

प्रारंभिक शिक्षणमां डिप्लोमा (डी.ओ.एड.)

अभ्यास- ५०४
प्राथमिक कक्षाओ गणितनुं शिक्षण

विभाग- १

शाणामां प्राथमिक कक्षाओ गणितना शिक्षणनुं मडत्व



राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान
ओ- २४-२५, ईन्स्टिट्युशनल ओरीया, सेक्टर- ६२, नोईडा
गौतमबुध्ध नगर, युपी- २०१ ३०६.
वेबसाईट: www.nios.ac.in

વિભાગ- ૧

શાળામાં પ્રાથમિક કક્ષાએ ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ

- એકમ-૧ : બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.
- એકમ-૨ : ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા
- એકમ-૩ : ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ
- એકમ-૪ : શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

વિભાગ પરિચય

તમે વિદ્યાર્થી તરીકે બ્લોક ૧ માં :- શાળાના પ્રારંભિક સ્તરે ગણિત શીખવાનું મહત્વનો અભ્યાસ કરશો. આ બ્લોકમાં પ્રારંભિક સ્તરે ગણિત શીખવાના મહત્વથી સંબંધિત ચાર એકમો છે. પ્રત્યેક એકમ વિભિન્ન વિભાગ અને ઉપવિભાગમાં વિભાજિત છે.

એકમ-૧ :

આ એકમ તમને, બાળકો વાસ્તવિક રૂપે કેવી રીતે શીખે છે. તે સમજવામાં સક્ષમ બનાવશે આ એકમમાં તમે શીખશો કે બાળક કેવા પ્રકારે વિચારે છે. તથા બાળકનો જ્ઞાનાત્મક વિકાસનું સ્તર શું છે? ગાણિતીય અવધારણાઓનો વિકાસ તથા ચિંતનના વિકાસની વચ્ચે ગાઢ સંબંધ હોય છે. શિક્ષક તરીકે દરેક વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિત સંબંધિત ભયને આનંદદાયક બનાવી શીખવું જોઈએ.

એકમ-૨ :-

આ એકમ તમને શિક્ષક દ્વારા વિદ્યાર્થીઓ માટે તૈયાર કરવામાં આવેલી ગણિત શિક્ષણ પર આધારિત ગણિતની પ્રકૃતિને સમજવામાં સક્ષમ બનાવશે. ગણિત જીવનની વાસ્તવિક પરિસ્થિતિઓમાં કેવા પ્રકારે મદદ કરે છે. તથા કેવા પ્રકારે સમસ્યા ઉકેલ સંબંધિત દર્દીકોણનો વિકાસ થાય છે. તે સંદર્ભમાં પણ ગણિત શિક્ષણના મહત્વને આવશ્યકતા છે.

એકમ-૩ :-

આ એકમ દ્વારા તમે ગણિત શિક્ષણના ઉદ્દેશ્યોને સારી રીતે જાણી શકશો. ગણિત શિક્ષણનું મહત્વપૂર્ણ પહેલું કક્ષાની બહાર ગણિત શિક્ષણ તથા ગણિત શિક્ષણને આનંદદાયી બનાવવાથી પણ પરિચીત થઈ શકશે. તેથી વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિત સંબંધિત ભયને સહેલાઈથી દૂર કરી શકાય છે.

એકમ-૪ :-

આ એકમ તમને ગણિત શિક્ષણ તથા શિક્ષણની વિભિન્ન રીતો જેવી કે આગમન અને નિગમન રીત, વિશ્લેષણ અને સંશ્લેષણ રીત, પરીયોજના રીત અને સમસ્યા ઉકેલ રીત વગેરેને સમજવામાં સક્ષમ બનાવશે. ગણિત શિક્ષણ અને શિક્ષણમાં સુત્રોને યાદ કરવું અને રટવું, વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિત સંબંધિત વ્યાખ્યાઓને સમજવી કઠીન બનવાની સાથે વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિત સંબંધિત ભયમાં વધારો આપે છે. વિદ્યાર્થીઓમાં ભવિષ્યમાં ગણિત સંબંધિત અન્ય વ્યાખ્યાઓને શીખવામાં અવરોધ થાય છે. આથી શિક્ષણમાં વિદ્યાર્થી કેન્દ્રિત અભિગમ જેવા કે ગતીવિધી આધારિત શિક્ષણ વગેરેનો પ્રયોગ કરવાની આવશ્યકતા છે. આ અભિગમ વિદ્યાર્થીઓનો સર્જનાત્મક યોગ્યતાના વિકાસમાં મદદ કરે છે. તથા ગણિત પુસ્તકાલય અને પ્રયોગશાળાનો સાચો ઉપયોગ કરવા માટે દિશા પ્રદાન કરે છે. રચનાવાદ અને પ્રયોગાત્મક અભિગમ ગણિત શીખવાની દિશામાં કેટલાક નવા આયાન છે.

તમે વિદ્યાર્થી તરીકે બ્લોક ૨ માં વિષય વસ્તુ સંવર્ધન અને રીતોનો અભ્યાસ કરશો. આ બ્લોકમાં વિષય વસ્તુ સંવર્ધન અને રીતોથી સંબંધિત ૫ એકમ છે. પ્રત્યેક એકમ વિભાગ અને ઉપ વિભાગમાં વિભાજિત છે. તમે પ્રારંભિક સ્તરે ગણિત શિક્ષણનું મહત્વ, બાળક ગણિત કેવી રીતે શીખે છે? અને ગણિત શિક્ષણને વધુ આનંદદાયી કયા પ્રકારે બનાવી શકાય વગેરે બ્લોક ૧ માં પહેલાજ ભણી ચુક્યા છો.

વિષયવસ્તુ

ક્રમ	પાઠનું નામ	પૃષ્ઠ સંખ્યા
એકમ-૧	: બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.	૧-૨૩
એકમ-૨	: ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા	૨૪-૪૦
એકમ-૩	: ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ	૪૧-૫૯
એકમ-૪	: શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ	૬૦-૮૨



નોંધ

એકમ -૧ બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

સંરચના

૧.૦ પરિચય

૧.૧ અધિગમ ઉદ્દેશ્ય

૧.૨ બાળકોની વિચારવાની રીત

૧.૨.૧ સંજ્ઞાત્મક વિકાસનો સમયગાળો

૧.૨.૨ ગાણિતીય ખ્યાલ નો વિકાસ

૧.૩ બાળ અવસ્થા પહેલા ગણિત શિક્ષણ

૧.૩.૧ ગણિત શીખવાની રીતો

૧.૩.૨ ગણિતનો ભય

૧.૩.૩ ગણિત શીખવાને આનંદ દાયક બનાવવું

૧.૪ સારાંશ

૧.૫ તમારી પ્રગતિની તપાસ માટે આદર્શ જવાબ

૧.૬ સંદર્ભ ગ્રંથ/કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો

૧.૭ એકમના અંતે અભ્યાસ

૧.૦ પરિચય.

વિદ્યાલયના બધા વિષયોમાંથી ગણિતના શીખવા પર વધારે ધ્યાન આપવામાં આવે છે. તમારા વિદ્યાર્થી જીવન અને અત્યારના શિક્ષકના રૂપમાં તમે જોયુ હશે કે બીજા વિષયની સરખામણીમાં ગણિત વધારે સારુ પ્રદર્શન કરવા માટે દબાણ હોય છે. ત્યાં સુધી કે માતા-પિતા તેની શૈક્ષણિક ક્ષમતાનો વિચાર કર્યા વગર ગણિતમાં સારુ પ્રદર્શન કરવા માટે પોતાના બાળકને વધારે મેહનત માટે દબાણ કરે છે અને તેનાથી બીજા વિષયોની સરખામણીમાં ગણિતમાં જ વધારે સમય જતો રહે છે લગભગ દરેક પરિસ્થિતિમાં ગણિત વિશે બાળકોની દશા પર કદાચ જ વિચાર કરવામાં આવે છે. એ એક સામાન્ય વિશ્વાસ છે કે બાળક એક નાની વયનો છે. તે કાં તો સમજને વિકસાવીને અથવા ગોખીને ગણિતીય કૌશલ્યને પ્રત્યાવી રીતે ગ્રહણ કરી શકે છે. આવી ધારણાઓ પ્રમાણે માતા-પિતા



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

અને શિક્ષકો બાળકોને ગણિતીય સુત્રો, તથ્યો તથા ટેબલોને ગોખીને યાદ રાખવા માટે આગ્રહ કરે છે અને આના પરિણામ સ્વરૂપ લગભગ બધા બાળકો તેની વાસ્તવિક પ્રક્રિયા અને સિધ્ધાંતો સમજ્યા વગર યાંત્રિક અને યાદ કરે છે. જે તેમને વિદ્યાલયના શરૂઆતના સમયમા જ ગણિત પ્રત્યે ભય ઉત્પન્ન કરે છે. આ ભય ગંભીર થતો જાય છે. તથા જીવન ભર તેને ગણિત પ્રત્યે ભય રહે છે. તમે એ અનુભવ કરેલ હતો કે અલગ-સ્તરો, વિશેષ રૂપથી પ્રાથમિક, સ્તર પર ગણિતીય અવધારીણીય અને પ્રક્રિયાઓ, સરળથી કઠિનની તરફ હોય છે. શું તમે ક્યારે વચારયું કે આવી વ્યવસ્થા બાળકોને વૃદ્ધિ અને વિકાસની માટે કંઈક કરી શકે છે, વિશેષ રૂપથી ત્યાં જ્યાં તે એમની વિચારવાની યોગ્યતાથી સંબંધિત હોય? શોધથી આ સાબીત થયું છે કે વિચારવામાં બુદ્ધિ અને ગણિતીય અવધારીણીયના વિકાસની વચ્ચે ગાઠ સંબંધ છે. એક અધ્યાપક હોવાથી તેમને આવા સંબંધોના વિશે જાણ્યું હોવા જોઈએ જેથી તમે તમારી શાળામાં ગણિત અવધારણાના અભિગમમાં પ્રત્યેક બાળકની યોગ્યતાની સમજને વિકસિત કરી શકો અને એમની કઠિનાઈને સરળ કરી શકો અને આ દિશામાં સાચો નિર્ણય લઈ શકો.

જ્યારે બાળકોની આવશ્યકતા અને રૂચિને સાચી ઢબથી સમજાતી નથી- અને તેમને સાથ ન ઉપલબ્ધ નથી કરાવતા, બીજી બાજુ એમની ઉપર પાઠ્યપુસ્તકની અનુરૂપ ગણિત શીખવાની માટે દબાણ આપવામાં આવે છે, આ પ્રકાર નું ગણિત અભિગમ ભાર પૂર્વક અને સમસ્યાત્મક બનાવે છે. એવા બાળકો ને ઘણી મોટી સંખ્યામાં અનુભવ થાય છે. તે ગણિતમાં તેમનાં પ્રદર્શન ને લઈને ચિંતિત થઈ જાય છે. જે આગળ જતા ગણિત પ્રત્યે ડરમાં બદલાઈ જાય છે. ઘણી સ્તિતિમાં એનાથી છુટકારો મળવો મુશ્કેલ થાય છે. અથવા તો એક અધ્યાપકના રૂપમાં આપણી પરિદેશ્ય સ્પષ્ટ છે કે બાળકો મનોરંજન સંપૂર્ણ ઢંગથી કેવી રીતે શીખે છે તેથી આપણે એમની શાળા અભિગમના શરૂઆતના દિવસોમાંથી ગણિત અભિગમના માટે યોગ્ય સાધન ઉપલબ્ધ કરવાનું યોગ્ય થઈ શકે છે.

આ કોર્ષની પહેલી એકમ ગણિત અભિગમમાં આપણે બાળકોના સંજ્ઞાત્મક વિકાસની અનુસાર ગણિત અવધારણાના વિકાસના અધ્યયનના દ્વારા ગણિત અભિગમના આ ઉપાયો પર ચર્ચા કરવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે જેને બાળકો પસંદ કરે, આપણે ગણિત અભિગમમાં બાળકોની એવી સમસ્યાઓની શોધવાની કોશિશ કરી છે જે ગણિત અભિગમમાં તેમને આનંદદાયક અનુભવ પ્રદાન થઈ શકે.

આ એકમને પૂર્ણ કરવાના માટે તમારે અધ્યયનના લગભગ ૬ (છ) કલાકની આવશ્યકતા થશે.

૧.૧ અભિગમ ઉદ્દેશ્ય

આ એકમના અધ્યયન બાદ તમે આ યોગ્ય થઈ શકશો કે-

- પૂર્વ બાલ્યવસ્થા દરમિયાન ગણિત અભિગમની અવધારણાના વિકાસાત્મક પ્રયત્નને ઓળખી શકશો.
- વિકાસની અલગ અલગ અવસ્થાઓમાં ગણિત અભિગમમાં બાળકોના સાધન ઉપલબ્ધ કરવા માટેના ઉપાયો શોધી શકશો.
- અભિગમના પ્રારંભિક સ્તરમાં બાળકો દ્વારા ગણિત અભિગમના દરમિયાન આવેલી મુશ્કેલીઓને સુનિશ્ચિત કરી શકે અને આ મુશ્કેલીઓને દુર કરી ગણિત અભિગમને આનંદદાયક બનાવવાની વિધિઓનો ઉપાય શોધો.



નોંધ

૧.૨ એક બાળકના વિચારવાના ઉપાયો.

તમારા પરિવારમાં, વિદ્યાલયમાં, બજારમાં, રસ્તા પર અથવા તમારી ચારે બાજુ ક્યાંય પણ, અનેક બાળકો પ્રતિદિવસ તમારા સંપર્કમાં આવે છે. તમે પ્રતિદિન અવગણિત અવસરો ઉપર એ બાળકોથી પરસ્પર ક્રિયા કરે છે. તમારી એક બાળકથી પરસ્પર ક્રિયામાં, તમે તે બાળ વિશે શું મહસુસ કરો છો. કે જ્યારે તે શાળામાં હોય છે તો બાળક વિચાર અને અભિગમ કરવું શરૂ કરે છે. અહિંયા બાળકો અને તેમના વિચારવાના ઉપાયોના વિશે કંઈ માન્યતાઓ આ પ્રકારે છે.

“એક બાળકનું મગજ એક સાફ સ્લેટની જેવું હોય છે જેના પર લખી શકાય છે.”

“એક બાળકના મગજમાં પૂર્ણ રૂપથી અંધારું હોય છે જેને જ્ઞાન આપીને પ્રકાશિત કરી શકો છે.”

“એક બાળક ભીની માટીની જેવું હોય છે જેને ઈચ્છાનુસાર આકૃતિ આપી શકાય છે.”

“એક બાળક એક લીલા છોડની જેવું હોય છે, જેનું પાલન-પોષણ (ખાવું, પીવું) કરવું જોઈએ.”

“એક બાળકનું મગજ એક ખાલી વાસણની જેવું હોય છે જેને જ્ઞાનથી ભરી શકાય છે.”

આમાંથી ક્યુ તથ્ય ને તમે બાળકોના મગજની વ્યાખ્યા માટે સાચો મને છે કોઈ પણ વ્યક્તિના મગજ માં ક્યા પ્રકારનું વિચાર છે આ જાણવું ઘણું મુશ્કેલ છે. વ્યક્તિનું આયુષ્ય કોઈ પણ હોય. શીક્ષણ-અભિગમ ના દષ્ટિકોણથી આપણે આ વાતમાં દિલચસ્તી છે કે બાળક એનું મગજ ક્યા પ્રકારથી ઉપયોગ કરે છે અથવા વિશિષ્ટ રૂપ થી કહી એ તો કેવી રીતે વિચારી છે બાળકના મગજમાં શું છે આ ગૌણ છે.

વિચારવાનો આધાર અવલોકન છે અને અવલોકન પર્યાવરણમાં કોઈ વસ્તુની સાથ, અવલોકન, અનુભવ અને પસાર ક્રિયા તેમના પર્યાવરણમાં પૂર્વ રૂપથી એમની જ્ઞાનેદ્રિયોના અનુભવ પર આધારિત હોય છે.

મોટા ભાગે જોઈને, અડીને અને ક્યારેક ક્યારેક સાંભળને તથા સ્વાદ લઈને ઘણા મનોવિજ્ઞાનિઓ વિશ્વાસ કરે છે કે કોઈ સ્થુળ વસ્તુની હસ્ત કૌશલ્ય દ્વારા ઉત્પન્ન સમજ જ વ્યક્તિના જ્ઞાન અને વિચારના આધારનું નિર્માણ આપી કે બાળકોના વિચારની શરૂઆત બે પ્રક્રિયાઓ : “અવબોધન” (કોઈ વસ્તુના પ્રત્યક્ષ સંપર્ક માં આવાનું પરિણામ સ્વરૂપ પ્રાપ્ત જ્ઞાન) અને “નિરૂપણ” (સમજ ગયેલી વસ્તુની માનસિક કલ્પના). વાસ્તવમાં, નિરૂપણને એક આકૃતિ પ્રદાન કરવા માટે, ભાષાની મહત્વ પૂર્ણ ભુમિકા છે.

એક શિક્ષણના રૂપમાં આપણે આપણા મગજમાં અવબોધનના કેટલાંક સિધ્ધાંતોને રાખવા પડે કેમ કે તેના વગર કોઈ વિપત્તિથી બાળકોની વિચારવાની પ્રક્રિયાને માટે સાધન મેળવી શકાય. કોઈ મહત્વપૂર્ણ સિધ્ધાંત નીચે પ્રમાણે છે જે એડલબર્ટ એમ્સ જુનિયાર-૧૯૩૮ ને અધ્યયનથી ઉદ્દગમ થયો છે અને આ સમય પણ આપણું ધ્યાન આપણી તરફ આકર્ષિત કરે છે.

આપણે આપણી ચારે બાજુની વસ્તુઓથી બોધ પ્રાપ્ત નથી કરી શકતાં. આપણી સમજ-બોધનો વિકાસ આપણી અંદરથી થાય છે. આ વસ્તુના મહત્વને ઓછું નથી કરતું પરંતુ એ ઉપાયને ઉજાગર કરે છે કે અવલોકનકર્તા ક્યા પ્રકારથી વસ્તુને અનુભુત કરે છે. સંખ્યાઓ કેટલાક લોકો માટે દિલચસ્ત છે પરંતુ અધિકાંશ લોકોને માટે વધારે ભયજનક વસ્તુ છે આમા બાળકો અને વૃધ્ધો બંને સંમેલિત છે. આપણે શું પ્રાપ્ત કરીએ છે, આ આપણા પહેલાંના અનુભવો, આપણી ધારણાંઓ, અને આપણા ઉદ્દેશ્ય અર્થવા અથવા આવશ્યકતાઓ પર નિર્ભર કરે છે.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

- આપણે આપણા અવબોધન ને કદાચ જ બદલે જ્યાં સુધી કે આપણે એમના પર આધારિત કોઈ કાર્યથી નિરાશ ના થઈ જઈએ માનીલો કે એક બાળક એમની માતાને કણકના બે ગોલા ને મિલાવી ને એક ગોલો, બનાવીને એનાથી રોટલી બનાવતી વખતે અવલોકન કરે છે, તે એના યોગને $1+1=2$ ના અનુસાર પ્રાપ્ત કરવાની કોશિશ કરે છે. માં એ એમની સમજને ત્યાં સુધી નથી બદલતા તે એક ઠોસ વસ્તુની સાથે યોગ નથી કરતી.
- કેમ કે આપણા અવબોધન આપણા અંદરથી અને આપણા પહેલાંના અનુભવોથી આવે છે એના માટે આ સ્પષ્ટ છે. કે પ્રત્યેક વ્યક્તિ એક જ વસ્તુને એક વિશિષ્ટ ઉપયોગી અનુભવ કરશે. સંપ્રેષણ કેવળ ત્યાં જ સુધી સંભવ છે જ્યાં સુધી બે અનુભવકતાઓના ઉદ્દેશ્ય, ધારણાઓ અને અનુભવ સમાન છે.
- અવબોધનનો અર્થ છે કે એ ક્યા પ્રકારથી આપણને કામ કરવા માટે પ્રેરિત કરે છે જ્યારે વરસાદ આવે છે, થોડાક લોકો છતની ઉપર દોડે છે અને થોડાક લોકો વરસાદ નાચીને આનંદ લે છે. ઘટિત પણ થાયેલી ઘટનાના વિશે એમની અવબોધન ભિન્ન છે કે એમની વ્યવહારમાં પ્રતિ બંધિત થઈ રહે છે.
- નિરૂપણ કોઈ વસ્તુની છબિને બનાવાની પ્રક્રિયા છે. જ્યારે વસ્તુ પ્રત્યક્ષ અવલોકનના ક્ષેત્રમાં નથી. આ સ્થિતિમાં બાળક એમની ભાષામાં એમના મગજના પ્રમાણે એ વસ્તુની વ્યાખ્યા કરવાની કોશિશ કરે છે. એથી ભાષાને વિચારોનું વાહન કહી શકાય છે.

ક્રિયાકલાપ :- ૧

કોઈ એક વસ્તુ (જૈવીકે પેન્સીલ)નું નામ આપો. અને બાળકોને પુછો કે એનું નામ સાંભળીને જ એમના મગજમાં શું આવશે? (પ્રત્યેક થીએક કારણ જામો) બાળકોની પ્રતિક્રિયાની નોંધ કરો અને બાળકો દ્વારા આપેલી વિવિધતા યુક્ત સંકેતાર્થોનું અવલોકન કરો.

.....

.....

.....

.....

.....

પિયાજ ને જાણો અથવા સંજ્ઞાનાત્મક પ્રક્રિયાની સંરચનાની અવધારણા પ્રસ્તુત કરો કે જેમાં અનેક વ્યક્તિઓની બધી સ્થિતિઓમાં વિભિન્નતાઓ પર વિચાર કરે છે. અમને એ નિયત કરે કે પ્રત્યેક બાળક એક માનસિક સંરચના રાખે છે. એ સક્રિય થઈ જાય છે જ્યાં એ કોઈ વસ્તુ, પ્રક્રિયા અથવા ઘટનાના સંપર્કમાં આવે છે. બાળક એક સાથે બે પ્રક્રિયાઓ-આત્મ સાત્કરણ (એમની માનસિક સંરચના દ્વારા પ્રાપ્ત કરેલી વસ્તુ, પ્રક્રિયા અથવા ઘટનાની વ્યાખ્યા કરવી) અને સમાયોજન (કોઈ વસ્તુ, ઘટના અથવા પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યાની વિદ્યામાન સંરચનાને રૂપાંતરિત કરે) ની વચ્ચે સંતુલન કરે છે જ્યાં એ અનુભુત વસ્તુને આત્મસાત કરવાની કોશિશ કરે છે. ત્યારે એ અનુકુલન (આપક્ષાકૃત સ્વાધી સંરચના) કહેવાય છે. સમાયોજન અને આત્મસત્કરણની વચ્ચે સંતુલનને ઓળખવાની પ્રક્રિયા



ને સામ્યીકરણ કહે છે. જે પિયાજે ના સંજ્ઞાનાત્મક વિકાસમાં ઘણુ મહત્વપુર્ણ છે. પ્રત્યેક વ્યક્તિની વિચારવાની પ્રક્રિયા સંગઠનાત્મક અથવા અનુકુલના ભક્તાની અપરિવર્તનીય પ્રક્રિયાનું અનુકરણ આત્મસાત્કરણ અને સમાયોજનને સામ્યનના રૂપમાં કરે છે. તો પણ તેના પ્રત્યેનું એમની વિચારવાનો એક વિશિષ્ટ ઉપાય છે. એવું એટલા માટે છે કેમ કે વ્યક્તિઓના અવબોધન યા નિરૂપણમાં, એમના સમાયેજન અથવા આત્મસાત્કરણને સામ્યનના દ્વારા અનુભવોના પ્રસંસ્કરણના ઉપાયોમાં અને અંતમાં, અપનાવેલી વિચારના વ્યવસ્થીકરણમાં અંતર હોય છે. પ્રત્યેક પ્રક્રિયામાં અને વિચારવાની પ્રત્યેક અવસ્થા પર દરેક બાળકનું એક વિશિષ્ટ ઉપયોગ હોય છે.

આવો, પિયાજે દ્વારા વર્ણિત બાળકોના સંજ્ઞાનાત્મક વિકાસની અવસ્થાઓનો સંક્ષેપમાં ઉલ્લેખ કરે છે. જેમ અહીં સાર્વજનિક રૂપથી સ્વીકાર કરેલ છે. આ આપણને એક બાળકના વિકાસ, એમની વિચાર જ્યારે-જ્યારે એ વધે છે, તેની જાણકારી પ્રદાન કરે છે. એ આપણા ગણિત શિક્ષણમાં વિશેષ રૂપથી રુચિકર થાય કેમ કે પિયાજે એ ગણિતીય અવધારણામાં અનેક પ્રયોગ કરવા આ સ્તરો ને વિસ્તારિત કરે છે.

E-1 વિચારને વિકસીત કરવાની બે મુળભુત પ્રક્રિયાઓ કઈ છે? ઉ.દા. સહિત વ્યખ્યા કરો.

E-2 એવી કઈ બે વિધિયો છે જેની વચ્ચે સંતુલન, વિચારવાની મુળ ક્રિયાઓને સ્થાપિત કરે છે?

૧.૨.૧ સંજ્ઞાત્મક વિકાસની અવસ્થાઓ.

બાળકો ને વિચારનો ઉપાય વચસ્કના વિચારવાના ઉપાયથી બિલકુલ અલગ ન હોય છે. પરંતુ તમે અનુભવ કર્યો હશે કે જુદા-જુદા આયુવર્ગના બાળકો પણ વિચારવાની વિભિન્ન રૂપોનું પ્રદર્શન કરે છે. પિયાજે (Piaget) એ બાળકોમાં સંજ્ઞાત્મક વિકાસનો સ્તર સિધ્ધાંપને વિકસિત કરતી વખતે સટીકતાથી એનું અવલોકન કરે છે. પિયાજે એમની ત્રણ બાળકોના એમના જન્મથી જ ઘણુ બારીકીથી અવલોકન કર્યું અને એમની ક્રિયાઓનું (વિશિષ્ટ રૂપથી સક્રિયાઓ) કંઈ સમાનતાઓના આધાર પર સમુહ બનાવ્યો અને પછી સ્તર અથવા આધાર પર સમુહ બનાવ્યો અને પછી સ્તર અથવા વિશેષકાલની ક્રિયાઓને પ્રતિમાનોનું નિર્માણ કર્યું તથા આ પ્રદર્શિત કર્યું કે બાળકો વિચારવા અથવા સંજ્ઞાનના વિકાસમાં કોઈ વિસ્તૃત સ્તરો અથવા કાળોનું અનુકુળ કરે છે.

તદ્નુસાર પિયાજે એ સંત્રાનાત્મક વિકાસના સ્તરો અથવા કાળોનું વર્ગીકરણ નીચેના પ્રકારથી કર્યું છે.

- સંવેદી ક્રિયાત્મક કાળ - (જન્મથી ૨ વર્ષ સુધી)
- પૂર્વ - સક્રિય કાળ - (૨ થી ૭ વર્ષ)
- મુર્ત - સક્રિય કાળ - (૭ થી ૧૧ વર્ષ) અને
- ઔપચારિક સક્રિય - (૧૧-૧૨ વર્ષ થી ૧૪-૧૫ વર્ષ)

સંવેદી ક્રિયાત્મક કાળ : પહેલુ સ્તર, જન્મથી ૩૦૬ વર્ષ અથવા ૨ વર્ષ, પૂર્વ-મૌખિક, પુર્વ-પ્રતીકાત્મક કાળ છે આ કાળની વિશેષતાઓ છે. બાળકોની પ્રત્યક્ષ ક્રિયાઓ જેવી યુસવું, જોવું, પકડવું વગેરે જે પહેલા અસમાયોજિત હોય છે પરંતુ પછી ધીરે ધીરે સમાયોજિત બની જાય છે. આમાં ગુણિક ગતિ અને પ્રતિક્રિયાત્મકથી પ્રાપ્ત આદતો અને એનાથી બૌધિક ક્રિયા કલાપોની બાજુ ઉત્તરોતર



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

વૃદ્ધિ થાય છે. ઉદાહરણના માટે બધાથી પહેલી ક્રિયા જે બાળક પ્રદર્શિત કરે છે આ છે અંગુઠો યુસવો જે પ્રતિક્રિયાત્મક ક્રિયા નથી. પરંતુ આ એક આદત છે જેનાથી બાળકને પ્રતિક્રિયાત્મક ક્રિયાથી નિકળે છે અથવા બહારના પ્રતિબંધો દ્વારા બને છે એક વર્ષની આયુ પર બાળકના વ્યવહારમાં એક નવું તત્વ આવે છે. તે તેની ક્રિયાઓમાં એક ઉદ્દેશ્ય અથવા ઈચ્છા સ્થાપિત કરી શકે છે. એ ગાલીયા પર થોડી દુરી પર રાખી એક બોલ ને પકડવાનો ક્રમમાં, એ ત્યા સુધી સુઈને પહોંચાની કોશિશ કરે છે. એ બોલ ને પ્રમ કરવાની વિધિનો વિકાસ કરી શકે છે એ ગાલીયાને ખેંચીને, બોલને ખેંચવાની કોશિશ કરી શકે છે. એથી ગાલીયાને તેની તરફ ખેંચે છે. એવી ક્રિયા કોઈ પણ કાર્યની પાછળની ભાવનાને પ્રદર્શિત કરે છે. અને પિયાજ એનાથી એક એવી ક્રિયા કોઈ કાર્યની પાછળની ભાવનાને પ્રદર્શિત કરે છે અને પિયાજે આનાથી એક બુધ્ધિમાન વાળુ કાર્ય સમજે છે. થોડા ઉદ્દેશ્ય અથવા સાધ્યની સાથે વિચારવાનું શરૂ કરે છે અને એ સાધ્યને પ્રાપ્ત કરવાના માટે ઉચિત સાધનની શોધ કરે છે. આગળથી આ કાળના અંતની બાજુ બાળક ઘર પર બોલવાની ભાષાના એકાક્ષરનો ઉપયોગ કરીને બોલવાનું શરૂ કરી દે છે. એ પ્રતીકાત્મક ક્રિયાની શરૂ થવાની સુચક હોય છે. એક બુધ્ધિમાનું ઘટક છે.

પૂર્વ-સક્રિય કાળ :- આ કાળ ૧^૧/_૨ અથવા ૨ વર્ષથી શરૂ થઈ ૭ વર્ષની આયુ સુધી ચાલે છે. આનાથી વિદ્યાલયની પહેલાની અવસ્થા પણ માની શકાય છે. આ કાળ પ્રતીકોના નિરૂપણની અવસ્થાના રૂપમાં પણ જાણી શકાય છે. પ્રતીકાત્મક પ્રક્રિયામાં ભાષા, પ્રતીકાત્મક ખેલ, કલ્પનાઓને નિરૂપિત કરવા માટે કોઈ શબ્દ અથવા પ્રતિકનો ઉપયોગ નથી થતો પણ પૂર્વ સંક્રિયા કાલમાં બાળક કોઈ વસ્તુ અથવા ક્રિયા જેવી કોઈ રમત રમવી, માં શબ્દોનો ઉપયોગ કરે છે પ્રાયઃ આ રમતમાં બાળક અલગ-અલગ રૂપ ધારણ કરે છે. જે વાસ્તવિક જીવન ને ચરિત્ર થી સંબંધિત હોય છે અને એને એ પ્રતીકાત્મક રૂપથી બતાવે છે. વિલંબિત અનુકરણમાં બાળક સ્વંયને એવી ક્રિયાકલાપોમાં સંલિખ રાખે છે જેમાં એવા પ્રતિરૂપોના અનુકરણ કરવાની આવશ્યકતા પડે છે જે એમની સામે ઉપલબ્ધ નથી હોતુ એવી ક્રિયાકલાપ ખાવાનું બનાવવું, રમકડાને કપડાં પહેરાવવા વગેરે છે અને આ પ્રકારના અન્ય ક્રિયાકલાપ સામેલ છે એવી ક્રિયાકલાપો દ્વારા નિરૂપણ કરવું સંભવ છે. નિરૂપણ કરવાનો અર્થ છે વિચારોની ક્રિયાઓમાં રૂપાંતર કરે. આ પ્રકારથી બહાર ક્રિયાકલાપોને આત્મસાત કરવું જ્યારે વિચારના ઘણા આયોમોને વધારવામાં સહાયતા કરે છે.

પૂર્વ-સક્રિય વિચાર કાળ પ્રતિવર્તી સક્રિયાઓ અને અવધારણા ને સંરક્ષણ થી રહિત હોય છે. ચાર થી પાંચ વર્ષની આયુના બાળકો એક નાની તથા પહોળી બોટલથી દ્રવ્ય પદાર્થને એક લાંબી તથા પાતળી બોટલમાં નાખી શકે છે અને એ વિચારે છે કે લાંબા-પાતળા વાસણમાં વધારે દ્રવ્ય પદાર્થ છે આ પ્રક્રિયાના વિપરીત ક્રિયા જોઈને પછી પણ એ સંતુષ્ટ નથી થતું કે દ્રવ્ય પદાર્થની માત્રા સમાન છે.

મૂર્ત સક્રિય કાળ- ત્રીજી અવસ્થા, લગભગ સાત થી અગિયાર અથવા બાર વર્ષની આયુ મૂર્ત સંક્રિયા કાલની હોય છે. એ તમારી માટે વિશેષ મહત્વ રાખે છે કેમ કે પ્રાથમિક વિદ્યાલયના અધિકાંશ બાળક અધિક્તર સમય આ સ્તરના વિકાસની અવસ્થામાં હોય છે. આ સ્તર ગાણિતીય તાર્કિક વિચારની પ્રારંભિક અવસ્થા છે અંત : ગણિત અભિગમના માટે એ મહત્વપુર્ણ છે જેનાથી વિશેમાં આપણે એ કાર્યને ઉત્તરોત્તર ભાગોમાં વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. આ કાલમાં બાળકો ક્રિયાનું પ્રદર્શન શરૂ કરે છે. જેમ કે એમને મૂર્ત, વસ્તુઓનો ભૌતિક રૂપથી હસ્ત કૌશલની દ્વારા તાર્કિક વિચારની યોગ્યતાની તરફ કરે છે. બાળક જ્ઞાનેદ્રિય સંકેતો પર આ કાળમાં નિર્ભર નથી થતું આ કાળની દરમ્યાન બાળક બે મુખ્ય સંક્રિયાઓનું પ્રદર્શન કરે છે. આ ક્રિયાઓ-સમુદીકરણ અને સંરક્ષણ છે. જેથી ગણિતીય અવધારણાઓના વિકાસ થી જોડાયેલી છે. આગળના ભાગમાં ચર્ચા એ સ્પષ્ટ થઈ જાય છે.



નોંધ

ઔપચારિક સંક્રિયા કાલ :- ચોથી અવસ્થા, ઔપચારિક સંક્રિયા કાલ છે, જેમ કે ૧૧ અથવા ૧૨ વર્ષની આયુ સુધી ઘટિત નથી થતુ. બાળક ઉચ્ચ પ્રાથમિક સ્તર પર હોય છે. તથા પ્રતીકો અથવા વિચારોનો ઉપયોગ કરીને તર્ક કરે છે અને તેમની વિચારોને માટે ભૌતિક વસ્તુઓની જરૂરત મહેસુસ નથી કરતુ. બાળકે નવી માનસિક સંરચના પ્રાપ્ત કરી લીધેલુ હોય છે. એ નવી સંરચના - પ્રતીકાત્મક તર્કનો પ્રસ્તાવાત્મક સંયુક્તીકરણ જેવો અભિપ્રેતાર્થ (જ્યારે...ત્યારે), વિયોજન (બંનેમાંથી એક અથવા બંને), અપવર્જન (કોઈ એકઅથવા) એવી રીતે અન્ય સંરચનાઓ સામેલ છે.

બાળક હવે અનુપાતોથી સંબંધિત પરિકલન કરવાનું જાણે છે. જેમ કે એમને નાનો અથવા મોટો માનવચિત્ર બનાવે, સમય અને દુરી થી સંબંધિત સમસ્યાઓ પ્રાયિક્તા અને ભૌતિક સમસ્યાઓને હલ કરવામાં સહયોગ કરે છે.

સંક્ષેપમાં વિચારવાનું સંજ્ઞાનનો વિકાસ, અનુભવ અને સંવંદી ક્રિયાત્મક અનુભવોથી આગળ વધે છે. પછી મુર્ત વસ્તુઓનું હસ્ત કૌશલ કરી વિચારવાની તરફ આગળ વધે છે. જેમાં અમૂર્ત વસ્તુઓની અનુપસ્થિતિમાં અમુર્ત પદોના દ્વારા કોઈ પ્રકાર વિચારને સંયુક્ત કરે છે. સંજ્ઞાનાત્મક વિકાસની સમજ અને વિશ્લેષતાઓ એમને અભિગમ વિધિયોના વિકાસને સહાયતા કરે તથા ઉચિત વિકાસ સ્તરોમાં ગણિત અભિગમ માટે સાધન ઉપલબ્ધ (મેળવવામાં) સહાયક કરે છે.

૧.૨.૨ ગણિતીય અવધારણાઓનો વિકાસ

ગણિતીય અવધારણાઓના ત્રણ મુલ સમુહ જે પ્રાથમિક કક્ષાઓની ગણિત પાઠ્યક્રમોની બધી વિષય વસ્તુ સંક્રિયાઓ, સ્થાનિક છે આ છે- સંખ્યા અને સંખ્યાઓની સંક્રિયાઓ, સ્થાનિક વિચાર અને માપન આ ક્ષેત્રોથી સંબંધિત અવધારણાઓ અને પ્રાથમિક વિદ્યાલય ગણિતના અન્ય ક્ષેત્રોની આ કોર્સના બ્લાક ૨ માં વિસ્તૃત રૂપથી ચર્ચા કરી શકશો આ ભાગમાં આપણે ગણિતના એ ત્રણ ક્ષેત્રોથી સંબંધિત થોડો પસંદ કરેલી અવધારણાઓના વિકાસાત્મક પક્ષો પર ધ્યાન આપશે જે તમારા નાના બાળકોને ગણિતીય અવધારણાઓને સમજાવા અને શિખવાડવા માટે યોજના બનાવાના ઉપાયોના વિકાસ કરવામાં અંતદષ્ટિ મેળવી શકાય.

સંખ્યા અવધારણાનો વિકાસ :- પ્રાય : ગણવાની પ્રક્રિયાની સંખ્યાની અવધારણાથી પરિચય કરવાના પ્રથમ ચરણ સમજાવી શકે છે અને કક્ષા પ્રથમના અધિકતર બાળકો સંખ્યા નામને જાણે છે અને રટણ પ્રક્રિયાથી થોડામાં થોડી ૧૦ સુધી ગણી શકે છે પરંતુ સંખ્યા અધારણાનો પ્રભાવકારી અભિગમના માટે બાળકોને કોઈ પ્રારંભિક અવધારણા કહે છે.

પૂર્વ-સંખ્યા અવધારણાઓ :- બાળકોમાં આ અવધારણાઓનો વિકાસ પૂર્વ-વિદ્યાલય વર્ષોમાં કરી શકાય છે. અર્થાત ૭ વર્ષની આયુ પ્રાપ્ત કરવાના પહેલા (મુર્ત સંક્રિયા સ્તર).

મિલાન :- મિલાન કરવાની પ્રક્રિયા એક થી એક સંગતની અવધારણાને સમજવામાં સહાયતા કરે છે. જ્યારે બાળક બિસ્કીટ વહેંચે છે ત્યારે રૂમમાં ઉપસ્થિત પ્રત્યેક બાળક એક બિસ્કીટ ને પ્રાપ્ત કરે છે અથવા બિસ્કીટની માત્રા વધારે હોય છે.

મિલાનની પ્રક્રિયા આપણી સંખ્યા પધ્ધતિનો આધાર છે. જ્યારે બાળક તેની રચના કરી શકે છે. ત્યારે સમુહોના મિલાન કરવું સંભવ છે આ કઠિન કાર્યોને સંરક્ષણ માટે પૂર્વપેક્ષિત કૌશલ બની જાય છે. જ્યારે બાળક પ્રત્યેક રમકડાંના માટે એક ચોકલેટ રાખે છે. સુનિશ્ચિત પૂર્વકએ અભિવ્યક્તિ



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

કરી શકે છે એમની પાસે પ્રત્યેક રમકડાંઓના માટે એક ચોકલેટ છે અથવા એમની પાસે એટલીજ ચોકલેટ છે જેટલી કે એમની પાસે રમકડાંઓ છે. તો તેમણે વસ્તુઓના બે સમુહોને સફળતા પૂર્વક મિલિાન કરી લીધું છે.

અલગ ગોઠવવું:- બાળકોને વિભિન્ન વસ્તુઓની વિશેષતાઓ જાવાની આશ્યકતા છે અને એમની સમાન વિશેષતાઓને શોધવાની છે. નાના બાળકો રંગોના આધાર પર વસ્તુઓને અલગ કરે છે. એના પછી જ કોઈ બીજી વિશેષતાઓ પર ધ્યાન આપે છે.

તુલના કરવી :- બાળકો વસ્તુઓને જોઈને એમની તુલના એમની ભિન્નતા જેવી નાની-મોટી, ઠંડુ-ગરમ, સમતલ-ખરબચડુ, નાનુ-મોટુ, વજનદાર-હલકુ ને સમજી શકે છે. આ પ્રકારની તુલનાના પદોનું મહત્વ છે. જ્યારે બાળક બે અથવા બેથી વધારે રાશિયોની વચ્ચે સંબંધ શોધવાનો પ્રયાસ કરે છે ત્યારે અધિક-થોડુ-સમાન તુલનાને નિધારણ માટે રચના અને તુલના કરવાની આવશ્યકતા છે.

પૂર્વ વિદ્યાલય સ્તર પર બાળકો અધિક, થોડુ, સમાનની તુલના વસ્તુઓને જોઈને કરવી જોઈએ.

કર્મ બધ્ધતા :- કમબધ્ધતા સંખ્યા પ્રણાલીનો મુળાધાર છે બાળકોને વસ્તુઓને કમમાં રાખવાની યોગ્ય હોવુ જોઈએ. તેથી એમને એક વાર અને ફક્ત એક જ વાર ગણી શકાય. વસ્તુઓનો કમમાં રાખવાની સંખ્યાઓની કમ બધ્ધતાના માટે પૂર્વપેક્ષિત છે કમબધ્ધતા વસ્તુઓનો આકાર, લંબાઈ અથવા ભાર દ્વારા વ્યવસ્થિત કરે છે. બાળકોને નિર્દેશિત કરતી વખતે સુચક શબ્દો (પહેલુ, બીજુ, ત્રીજુ)નો ઉપયોગ કરવો.

Subitizing :- વગર ગણ્યે એક સંખ્યાના પ્રતિરૂપને તરત જાણી Subitizing કહેવાય છે. માત્રાને જાણ્યા વગર પ્રતિરૂપને પુનઃસંરચિત કરી શકાય છે. આ બાળકોને નાના સમુહને એક એકમના રૂપમાં જોઈને સહાયતા કરે છે. આ સંખ્યાના માટે પ્રારંભિક બોધનીય આધાર ઉપલબ્ધ કરાવે છે પરંતુ આ અત્યારે સંખ્યા જ્ઞાન નથી.

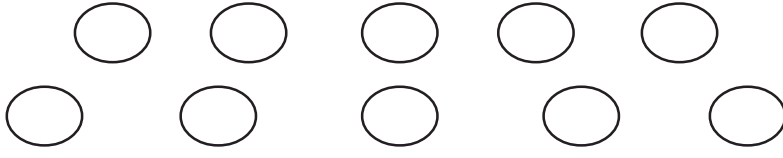
સંખ્યા અવધારણા :- ગણના કરવી, સંખ્યાને સાચી રીતથી જાણવી અને ઉપયોગ કરવો, સંખ્યાઓની તુલના કરવી અને સંખ્યાઓની સંક્રિયાઓને, સંખ્યા અવધારણાના વિકાસમાં એક મહત્વપુર્ણ મીલનો પથર સમજી શકાય છે.

ગણવું :- સંખ્યાઓનો સામાન્ય ઉપયોગ ગણતરીમાં થાય છે. ગણતરીની પ્રક્રિયામાં બે ચરણ સંમિલિત છે - પહેલું- એક વિશેષ વસ્તુઓને એક સંખ્યા કરી શકાય છે જેમ કે વસ્તુઓના કમનો ભાગ બને છે અને તેને સંખ્યાનો કમબધ્ધ પહેલું કહી શકાય છે. બીજી ગણતરીની અંતિમ ચરણમાં એકત્રિત વસ્તુઓની સંખ્યાને જાણવી છે અથવા ગણન પક્ષને જાણવું. કમ બધ્ધતાત્મકતા વસ્તુઓનો સંગ્રહમાં વસ્તુઓને કમનો (સ્થિતિ શું છે ?) સંકેત કરે છે. જેથી ગણાત્મકતા વસ્તુઓને સંગ્રહના આકારથી (કેટલી વસ્તુ છે) એનો સંકેત કરે છે.

જ્યારે બાળક બે સંગ્રહોની વચ્ચે એક-થી એક સંગત વિધિથી મિલિાન કરવા યોગ્ય હોય છે. અને સંખ્યા નામનું જ્ઞાન થાય ત્યારે બાળકમાં કમ બધ્ધતાની અવધારણાનો વિકાસ થાય છે. એ લગભગ ૩ થી ૫ વર્ષની આયુમાં શરૂ થાય છે. ૧ થી ૮ સુધીના નામના જ્ઞાન લગભગ ૨ થી ૩ વર્ષની આયુ સુધીમાં વિકાસ થઈ જાય છે અને આ એક સંખ્યાત્મક ક્ષમતાના રૂપે નથી હોતું. પરંતુ ભાષા વિકાસના દરમિયાન શબ્દોના રૂપમાં શીખે છે. આ શબ્દોને (એક, બે, ત્રણ, ચાર.....નવ: વસ્તુઓ



ની સાથે જોડી સંખ્યાત્મક કૌશલના વિકાસની શરૂઆત છે. વસ્તુઓ અને સંખ્યા નામની વચ્ચે એક થી એક સંગત મિલન એક ક્રમિક રૂપથી સ્થાપિત કરવું ક્રમ બદ્ધતાની પ્રક્રિયા છે. આથી ક્રમ બદ્ધતા વસ્તુઓના સંગ્રહના આકારના જ્ઞાનને સુનિશ્ચિત નથી કરતું આનું કારણ છે (૧) ૨ થી ૪ વર્ષનું બાળક, સંખ્યા નામની સાથે માત્રાના મિલનનું જ્ઞાન થવું બાકી છે અને (૨) બાળકોમાં સંખ્યાઓનું સંરક્ષણનો વિકાસ નથી હોતો ઉદાહરણ માટે પાંચ વર્ષથી નાનું બાળક કહેશે કે બીજી લાઈનમાં પહેલાં લાઈનની અપેક્ષા અધિક વસ્તુ છે. (આકૃતિ ૧.૧) અહીંયા બાળક એ નથી સમજી શકતું કે વસ્તુઓનો સંગ્રહ થાય ત્યાં એક લાઈનમાં ફેલાવી શકાય છે. તો તેમની સંખ્યામાં પરિવર્તન નથી થતું. જ્યાં બાળકને આચરવાનો બોધ થઈ જાય છે ત્યારે એ સંખ્યાઓના સંરક્ષણની યોગ્યતા પ્રાપ્ત કરી લે છે. આ લગભગ ૬ વર્ષના બાળકમાં આવે છે.



આકૃતિ ૧.૧

આ પ્રકારે બાળક લંબાઈ, આયતન, ક્ષેત્રફળ અને દ્રવ્યમાનનું સંરક્ષણ વિનાના વર્ષોમાં, મૂર્ત સંક્રિયા કાલ (૭ થી ૧૧ ના અથવા ૧૨ વર્ષ) માં પ્રાપ્ત કરે છે જ્યારે એક વાર ૪ અથવા ૫ વર્ષની આયુષ્ય સંખ્યાનું સંરક્ષણ કરવાનું જાણે છે. ત્યારે એ વસ્તુઓનો સંગ્રહ કરીને એમની વસ્તુઓની સંખ્યાને ગણી શકે છે.

સંખ્યાનો ઉપયોગ:- સંખ્યાંક પ્રતીક ચિહ્ન છે જેને સંખ્યા જેવી એક, ત્રણને પ્રદર્શિત કરવામાં કરી શકાય છે. આને ૧.૨. ડાબા રૂપમાં લખે છે. સંખ્યાની અવધારણાને વસ્તુઓને વ્યવસ્થીકરણના માધ્યમથી શીખી શકાય છે. જુદીજુદી સંખ્યાના માટે વાપરવા કરેલ સંખ્યાની સંરચનાથી બાળકોને પરીચીત કરાવવું જોઈએ. સંખ્યાઓના ઉપયોગની પદ્ધતિમાં જ્યારે બાળક એક વાર ૦ થી ૯ સુધીના એક અંકીય સંખ્યાઓને સારી રીતે પરિચિત થઈ જાય છે. ત્યારે એ બીજી સંખ્યાના સંખ્યાકની રચના કરી શકે છે.

બાળક ૭ વર્ષની આયુ સુધી સંખ્યાને સમજવા અને વાપરવા માટે તૈયાર થઈ જાય છે. પરંતુ ૧૧ વર્ષની આયુમાં એ મોટી સંખ્યાને સ્થાનીય માનનો ઉલ્લેખ કરીને લખી શકે છે.

સંખ્યા દસ અને એનાથી વધારે સંખ્યાના માટે સંખ્યાંક લખતી વખતે સ્થાનીય માનનું જ્ઞાન હોવું આવશ્યક છે જેનાથી ૧ થી ૮ વર્ષની આયુમાં વિકાસ સમુહમાં ગણવાની પ્રક્રિયાના માધ્યમથી થાય છે. આ કોર્ષમાં એમની વિસ્તૃત ચર્ચા પછીથી કરેલી છે.

સંખ્યાઓની સક્રિયાઓ :- એ અવલોકન કર્યું છે કે જોડ અને આની વિપરીત ઘટનાને બાળકો ઘણું પ્રારંભિક વર્ષમાં કરી લે છે. મુર્ત વસ્તુઓની સાથે જોડ અથવા ઘટનાની પક્રિયાથી એ બાળક પરિચિત છે જે ક્યારેય વિદ્યાલય જ નથી ગયું. પરંતુ સંરચના અને સક્રિયાઓની સાચી સમજ ૮ થી ૧૧ વર્ષ ની આયુમાં થાય છે.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

વિકાસાત્મક દૃષ્ટિકોણથી બાળક ગુણન કરવાનું એજ સમયે શીખવાનનો પ્રારંભ કરી દે છે જ્યારે એ જોડવાનું શીખી રહ્યું હોય છે. પરંતુ વિદ્યાલયમાં ગુણાકારની સાથે ભાગાકારની પ્રક્રિયાને પાછળથી કક્ષા ૩ માં શીખવાડે છે. અર્થાત બાળકો જ્યારે ૮ વર્ષની આયુ પ્રાપ્ત કરી લે છે. આગળ પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓમાં ગુણાકારની અને ભાગાકારની સંરચનાત્મક વિશેષતાઓથી મૂર્ત સક્રિયા કાલ (લગભગ ૨ વર્ષની આયુ) માં બાળકોનો પરિચય કરાવી શકાય છે.

માપન અવધારણાનો વિકાસ :- પિયાજના કાર્યએ બાળકોમાં માપનની અવધારણાનો વિકાસને સમજવામાં એક મહત્વ પૂર્ણ યોગદાન આપ્યું છે. યોગદાન આપે છે. પિયાજે બે વિધિયોની ઓળખથી અર્થાત સંરક્ષણ અને રૂપાંતર જેનાથી ઉપર માપનની પ્રક્રિયા નિર્ભર છે. આપણે આ એકમમાં પહેલાથી સંરક્ષણના વિચારની ચર્ચા કરી ચુક્યા છે.

રૂપાંતરણના વિચારને એક ઉદાહરણ દ્વારા સારી રીતે સમજી શકાય છે. માની લો એક બાળકને જમીનનો એક આયતકાર પ્લોટ વિદ્યાલયના બગીચામાં બતાવવામાં આવ્યું અને કહ્યું કે આ પ્લોટનો આકારનો (સામાન, લંબઆઈ અને પહોળાઈ) એક બીજો પ્લોટ તૈયાર કરો. માની લો આપેલ પ્લોટની લંબાઈ A છે. બાળક માપક વર્ગના દ્વારા લંબાઈ નો B માપતા છે. એના પછી બાળક એક પ્લોટ કાપે છે જેની લંબાઈ C છે જો એણે લંબાઈના માપનની વિધિને સાચી રીતથી ક્રિયાન્વિત કર્યું છે તો આપણી પાસે એક સ્થિતિ છે જવા એ પ્રદર્શિત કરે છે કે એને એક તથ્યની સમજ છે કે જો $A=B$ અને $B=C$ તો $A=C$ થાય અર્થાત્ એના પ્લોટની લંબાઈ એટલી જ છે જેટલી કે આપેલા પ્લોટની હતી. માપનની કોઈ પણ સ્થિતિથી માપનની એક ઉપકરણનો અર્થપૂર્ણ ઢંગથી ઉપયોગ અસ્થાયિત્યના વિચાર ઉપર નિર્ભર કરે છે.

માપનની અવધારણાનો વિકાસથી સંબંધિત અધિકાંશ અનુસંધાન પિયાજેને અધ્યાપન નિર્ગમિત થાય છે અને મુખ્યતઃ વિચીયવસ્તુઅના માપનથી (જેવી લંબાઈ) સંબંધિત છે.

શરૂઆતમાં પૂર્વ વિદ્યાલયમાં એક નાનું બાળક (અથવા ૬ વર્ષથી નાના) લંબાઈને સંરક્ષણની સમજને પ્રદર્શિત નથી કરતું. એમની નિર્ણય કરવાની ક્ષમતા કેવલ એક જ બોધનીય પહેલું પર આધારિત હોય છે. આ ઉંમરમાં બાળક બે રેખાઓનો અસમાન સમજે છે કેમ કે એમની રીતે એક સમાન નથી હોતું.

(આકૃતિ ૧.૨)

ક્ષેત્રફળ અને કદનો નિર્ણય સામાન્ય રીતે સૌથી વધારે રેખીય આયામ (આ મોટું છે કારણ કે એ લાંબું છે.) પર આધારિત હોય છે. જેને બાળકોએ દશ્ય અવલોકન કરી અનુભવ કરેલ છે.

લગભગ ૬ થી ૭ વર્ષની ઉંમરનાં બાળક અમાન્ય એકમનો ઉપયોગ લંબાઈ માપન માટે કરે છે. જેમ કે પોતાનાં હાથ અથવા લંબાઈનો ઉપયોગ લંબાઈની માપણી માટે કરે છે.



બાળક કદના સંરક્ષણની અવધારણાને લગભગ ૭ થી ૮ વર્ષની ઉંમરમાં સમજવાનું શરૂ કરી દે છે જ્યારે તે એ જોવે છે કે એક મોટા પાત્રની વસ્તુને એક લાંબા અને પાતળા પાત્રમાં ઠાલવવામાં આવે છે ત્યારે તેની માત્રા સરખી હોય છે.

લગભગ ૮ થી ૧૦ વર્ષની ઉંમર સુધીમાં એક ટકા બાળકો માપવાના નાના એકમો દ્વારા, માપવાની વસ્તુને પુરી ઢાંકીને માપવાની પ્રક્રિયાને પુરી સમજી શકે છે. આ ઉંમર સુધી માપવાનો વિકાસ, તપાસ અને ભુલ અભિગમ દ્વારા ગણયુક્ત કરી શકાય છે. બાળક હવે વધારે અભિગમથી યોગ્ય થઈ જાય છે. જો કે એક વસ્તુ દ્વારા ઘેરાયેલ સ્થાનના પદોમાં ક્ષેત્રફળ અને કદનું માપ વિલંબીત થાય છે. બાળકો ૧૦ થી ૧૧ વર્ષની ઉંમર સુધી રેખીય એકમો (લંબાઈ, પહોળાઈ, ઉંચાઈ, જાડાઈ) ની ગણતરી દ્વારા ક્ષેત્રફળ અને કદના માપ ના વિકાસના અંતિમ તબક્કા સુધી પહોંચી જાય છે.

આકાશીય વિચાર શક્તિનો વિકાસ :- બાળક જે સ્થાન અથવા દુનિયામાં રહે છે તેનો પહેલો પ્રભાવ બહુજ અવ્યવસ્થિત હોય છે. ના તો તે આકૃત્તિઓમાં ભેદભાવ જોઈ શકે છે ના તો આકૃત્તિઓની છાપ લાંબા સમય સુધી રાખી શકે છે. જ્યારે બાળક અસ્પષ્ટ લેખનને વટાવી ચુકેલ હોય છે. (લગભગ) ૩ ૧/૨ વર્ષની ઉંમર) તે ખુલ્લી અને બંધ આકૃત્તિઓ વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરી શકે છે. પરંતુ બધી જ બંધ આકૃત્તિઓ જેમ કે વર્ગ, વર્તુળ અથવા ત્રિભુજ બધું જ તેના માટે એક સરખું અને તેને તે એક જ રીતે આરેખિત કરે છે.

લગભગ ૭ થી ૮ વર્ષની ઉંમરના બાળક સરખા આકારો જેમ કે વર્ગ લંબચોરસ, સમયતુર્ભુજ ના મધ્ય એંતરને સાચી રીતે ઓળખાવામા યોગ્ય થઈ જાય છે. પરંતુ જ્યારે બાળક ૧૦ વર્ષનો થાય છે. ત્યારે તે આકારોના સાચા નામ બતાવવા યોગ્ય થઈ જાય છે અને ૧૧ અથવા ૧૨ વર્ષની ઉંમર સુધીમાં ૨ વસ્તુઓને ૩ વસ્તુઓમાં પ્રદર્શિત કરવામાં તેના વચ્ચેના તફાવત ને ઓળખી શકે છે.

આકાશીય વિચાર અથવા સ્થાનિક વિચારના કેટલાય જટીલ પહેલુઓ છે જે મુખ્યત્વે રૂપથી મૂર્ત સંક્રિયા સમયના પછીના વર્ષમાં અને ઔપચારિક સંક્રિયાકાળમાં ઉદભવે છે.

E-3 વસ્તુઓના વર્ગીકરણમાટે કઈ પૂર્વ-સંખ્યા અવધારણાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

E-4 સંજ્ઞાત્મક વિકાસના ચાર સ્તરોમાં કયા સ્તરના વિકાસ દરમ્યાન મુખ્યત્વે ગણિતીય અવાધારણાઓનો વિકાસ સંભવ છે ?

E-5 સંજ્ઞાત્મક વિકાસના કયા સ્તરમાં અમુર્ત ગણિતીય અવધારણાઓનો વિકાસ સંભવ છે ?

E-6 લંબાઈના સંરક્ષણનો શું અર્થ છે ?

૧.૩ પ્રારંભિક બાળ અવસ્થા દરમ્યાન ગણિત શીખવું.

ગણિતીય અવધારણાઓના વિકાસના વિશેની ઉપરની ચર્ચાથી તમારી પાસે બહુ બધા વિચાર, બાળકોના વિકાસના પ્રારંભિક સ્તરે તથા વિદ્યાલયના પ્રારંભિક સ્તરે, ગણિતીય અવધારણા શીખવાની તક ઉપલબ્ધ કરાવવા માટે હોઈ શકે છે. આ ભાગમાં આપણે ગણિત શીખવાની રીત, ગણિત માટે નો ભય અને તેનું કારણ તથા ગણિત શીખવાને વધારે આનંદાયક બનાવવાની રીતો બનાવવાનો પ્રયત્ન કરીશું.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

૧.૩.૧ ગણિત શીખવાની રીતો.

ગણિત શીખવાની કોઈ એક અને નિશ્ચિત રીત નથી હોતી. ત્યાં સુધી કે શીખવાની પ્રારંભિક અવસ્થા પણ નથી. આ એકમમાં પહેલાં કરેલ ચર્ચાની તમે કેટલીક ધારણાઓ વિદ્યાલયના શરૂઆતના દિવસોમાં ગણિત શીખવાની પ્રકૃતિના સંબંધોમાં બનાવેલ હતો. તેના સિવાય અહિંયા ગણિત શીખવાની પ્રકૃતિની વિશેષતાઓ સંબંધિત કેટલાક મુદ્દા જેવા કે Whitebread (Anghijeil 1995) નો સાર દર્શાવેલ છે જે નીચે પ્રમાણે છે.

- બાળકો શાળાએ આવે તે પહેલા તેમની ગણિત શીખવાની શરૂઆત ઘરેથી થાય છે.
- ગણિત સમજણ પર આધારિત છે.
- ગણિત બાળકોને તેમની પોતાની રીતથી સમસ્યાઓનો ઉકેલ લાવવાના પ્રયત્નોને વેગ આપે છે. તથા પહેલા માનવ લાંબી સમસ્યાઓના ઉકેલના ચરણોના અભ્યાસને નકારે છે.
- ગણિતને દુનિયાની વ્યાખ્યા કરવા માટે એક શક્તિશાળી સાધન માનવામાં આવે છે. એટલે દરેક અભ્યાસક્રમનું મુલ્ય વાસ્તવિક અનુભવ પર આધારિત હોવું જોઈએ.
- ગણિત બાળકોની દૈનિક સ્થિતિઓના પ્રમાણે હોવું જોઈએ.
- ગણિત તર્કની સાથે કામ કરવા અને કરીને શીખવા પર આધારિત છે.
- ગણિતની અવધારણાઓ સિધ્ધ કરવા માટે શિક્ષક અને બાળકો માટે મુખ્ય સાધન ભાષા છે. નહિ કે પાઠ્યપુસ્તક ના અભ્યાસના પેપર અને પેન્સિલના દ્વારા ઉકેલ લાવવો બાળકો શું કરી રહ્યા છે તે બતાવવા માટે તેમને ઉત્સાહિત કરવામાં આવે છે.
- ભુલો ગણિત શીખવાની પ્રક્રિયાઓનો એક જરૂરી ભાગ છે. બાળક જ્યારે તેની આલોચનાના ભયથી મુક્ત થઈ જાય છે. ત્યારે તે સહેલાઈથી વધારે પ્રયત્ન કરશે. આગળની ચર્ચામાં આપણે વિદ્યાલયના પ્રારંભિક સ્તરે ગણિત શીખવાની કેટલીક મુખ્ય રીતોની સંબંધિત વાતો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાનો પ્રયત્ન કરેલ છે. આ શીખવાની એવી રીતો છે જેનો ઉપયોગ તમે વર્ગોમાં ગણિત શીખવાડતી વખતે કરી શકો છો.

વસ્તુઓનું વ્યવસ્થિકરણ :- જેવું કે તમે અવલોકન કરેલ છે તેમ મુર્ત વસ્તુઓના માધ્યમથી બાળકો પ્રારંભિક સ્તર પર ગણિત કૌશલ્યને મેળવે છે. ગણિતીય કૌશલ્ય જેમ કે તુલના કરવી, વર્ગીકરણ, ગણતરી, ચાર મુળભુત પ્રક્રિયાઓ મેળવવી, આ બધું મુર્ત વસ્તુઓના વ્યવસ્થિકરણ સિવાય સંભવ નથી તમે બાળકોને પરિચિત તથા નવી વસ્તુઓના જોવા, અવલોકન કરવા તથા પ્રયોગ કરવાની સ્વતંત્રતા આપો, આનાથી બાળકોને વર્ગમાં ગણિતની ક્રિયાઓ શીખવામાં અને સમજવામાં આસાની થશે.

- **અર્થ પુર્ણ સ્થિતિઓમાં કાર્ય કરવું:** વાસ્તવિક સ્થિતિમાં જ્યાં ગણિતનો વાસ્તવિક ઉપયોગી થાય છે. ત્યાં બાળકો ખુબ સરળતાથી અને ઝડપથી અનૌપચારિક તથા પ્રભાવિકારી રીતોનો વિકાસ કરી લે છે. સમસ્યા ત્યારે ઉત્પન્ન થાય છે જ્યારે બાળક શાળામાં આવે છે અને તેને



પેન્સિલ અને પેપરના માધ્યમથી ગણિતના અમુર્ત ખ્યાલ શીખવા અને સમજવા કહેવામાં આવે છે. આ કાર્યો અને બાળકોના શીખવાની રીતોના સંબંધમાં જે અનુસંધાન કરેલ છે તેનાથી ખબર વધારવાની જરૂરીયાત છે.

દૈનિક જીવનમાં બાળકોને કેટલાય એવા અવસર પ્રાપ્ત થાય છે જેમાં ગણિતનો સમાવેશ થાય છે. એને આવી ક્રિયાઓમાં બાળકોને સામેલ કરવા જોઈએ. રમત રમવી, મિઠાઈ વહેચીને ખાવી, વર્ગખંડમાં વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ માટે સમુહ બનાવવા, શાળામાં હવે આવતી રજાના દિવસની શોધ કરવી વગેરે કેટલાક ઉદાહરણ છે.

નાના બાળકોની સાથે સમસ્યાઓ વાસ્તવમાં થઈ શકે છે. તો પણ તે કાલ્પનિક હોય છે. કાલ્પનિક વાર્તાઓ અને નાટકોના માધ્યમથી ઉદ્ભવતી સમસ્યાઓ બાળકો માટે વાસ્તવિક જીવનની સમસ્યાઓથી વધારે જીવંત હોઈ શકે છે. પરિઓની વાર્તાઓ, શાહસિક વાર્તાઓ, મનોરંજન કાર્ટુન વગેરે એવી વસ્તુઓ છે જે બાળકના મન મસ્તિકમાં કલ્પનાના દ્વાર ખોલે છે.

બાળકોને તેમની વાસ્તવિકતા સમસ્યાઓને પ્રસંગ પ્રમાણે ઉકેલ લાવવા તેમનો ગાણીતીય યોગ્યતાઓ અને સમજશક્તિને વિકસાવવા માટે તેમની મદદ કરી શકાય છે. એ મહત્વપૂર્ણ છે કે બાળકો આવી પરિસ્થિતિમાં સ્વનિર્ભર હોય. આ પ્રકારની રીત અથવા ખ્યાલને અન્ય અર્થપૂર્ણ સ્થિતિમાં, બાળકોની સામે પ્રદર્શિત કરવાની જરૂરીયાત છે. આ પ્રકારે પ્રકૃતિક રીતો દ્વારા બાળકો પ્રાસંગિક અપ્રાસંગિકને અલગ કરવામાં યોગ્ય બને છે. અને છેલ્લા પોતાના માટેની રીત અને ખ્યાલના જરૂરી તત્વોનો સાર કાઢવા યોગ્ય બને છે. આ બધા જોડે આપણે એ ધ્યાનમાં રાખવાની જરૂરીયાત છે કે ગણિતની શક્તિ અમુર્તતાથી મળે છે. અને બાળકો વિશ્વાસપૂર્વક મૃત અનુભવોથી અમુર્તતાનું ચિત્રણ કરવામાં તેમની મદદ કરવાની જરૂરીયાત છે.

અલગ-અલગ રીતોથી નિરૂપણ :- એક વધારે મહત્વપૂર્ણ તત્વ જેમાં બાળકોની મદદ કરવી જરૂરી છે તે એ છે કે બાળકોને ગણિતમાં અમુર્ત વિચારો તરફ વધવા માટે તેમની નિરૂપણ ક્ષમતાના વિકાસમાં મદદ કરવી. જેમકે પહેલા જ વર્ણન કરેલ છે કે વસ્તુઓ ઘટનાઓ અથવા રીતોનાં જેમ કોઈ વ્યક્તિ અનુભવ કરેલ છે તેનું માનસિક ચિત્ર બનાવવું તે જ માનસિક નિરૂપણ અથવા ફક્ત નિરૂપણ કહેવાય છે. આ એક કડવું સત્ય છે કે બાળકોને ગણિતની સમસ્યાઓ, રીતો અને પ્રક્રિયાઓ પોતાની રીતે નિરૂપણ કરવાની તક આપવી જોઈએ. તેના પછી જ તેમને પરંપરાગત પ્રતિકો/ચિન્હોથી પરિચય કરાવવો જોઈએ. એ સ્પષ્ટ છે કે બાળકોને ગણિતીય સમસ્યાઓનો ઉકેલ લાવવાને યોગ્ય અને વિશ્વાસમય બનાવવા હોય તો તેમને પોતાને તથા અન્યને ભાષા તથા ગણિતીય ચિન્હોના માધ્યમથી ગણિતનું નિરૂપણ કરવા યોગ્ય બનાવવા જોઈએ. કેટલાય ગણિતીય વિચારને ભાષાની માધ્યમથી વાતચીત દ્વારા અભિવ્યક્ત કરે તેના પછી જ પેપર, પેન્સિલથી પોતાના વિચારો નિરૂપણ કરે અને ગણિતીય ચિન્હોનો ઉપયોગ કરે James (૧૯૮૫)એ Bruner તથા અન્યના ભાષા અને વિચારની વચ્ચેની સંબંધ પર કાર્યની સમીક્ષા કરતી વખતે એક ગણિત પ્રક્રિયાનો વિચાર પ્રસ્તુત કર્યો જેને તેમણે કરોવત “કરો, વાત કરો, અને રેકોર્ડ કરો” નું નામ આપ્યું. આમાં બાળકો વ્યવહારીક રૂપથી ગણિતનું કાર્ય કરે છે. તથા તેના રેકોર્ડ માટે ૫ ક્રમાનુસાર ક્રિયાઓનું અનુસરણ કરે છે.

- તેઓ પોતાના વિચારોને બીજાની સામે રજૂ કરે છે.
- તેઓ પોત-પોતાની માનસિક ચિત્રને વસ્તુ અથવા ચિત્ર દ્વારા પ્રદર્શિત કરે છે.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

- તેઓ પોતાના બનાવેલ ચિત્રોથી વાર્તા લખી રેકોર્ડ કરે છે.
- તેઓ પોતાની વાપરેલી રીતોને ઉતરોતર સંક્ષેપણ બનાવે છે.
- અંતમાં તેઓ માનક વિચારોની પ્રાસંગિકતા ને જોઈ શકે છે તથા અપનાવી શકતે છે.

ગણિતીય સમસ્યાઓના ઉકેલ અને ખાસ નિર્માણ માટે રીતો તથા પ્રક્રિયાઓ મહત્વપૂર્ણ છે. એક વિદ્યાર્થીની વ્યાખ્યાને વર્ગના અન્ય વિદ્યાર્થીઓ જોડે ચર્ચા કરવાથી અન્ય ભિન્ન વસ્તુઓ શોધવા, રીતો તથા ક્રિયાઓની વ્યાખ્યા કરવા તથા વ્યાખ્યાઓને વિકસીત કરવામાં મદદ મળે છે.

વૈકલ્પિક રણનિતીનો વિકાસ કરવો :- જ્યારે બાળકો નિરૂપણ નિર્માણ કરી શકે છે ત્યારે તેઓ ગણિતીય સમસ્યાઓના સમાધાનનો માટે પાઠ્યપુસ્તકની સમસ્યાઓના ઉકેલ માટે સુચવેલ રીતો સિવાય, નવી રીતોનો વિકાસ કરી શકે છે. એક બાળક પોતાની રીતે ગણવાની રીતનો વિકાસ કરી શકે છે. આ ધારણાની ઉત્પત્તિ એવા બાળકોના અવલોકન કર્યા પછી થઈ જ્યારે એવા બાળકો જે કોઈ દિવસ શાળાએ ગયા જ નથી તેઓ દૈનિક જીવનની જરૂરીયાત મુજબ વિભિન્ન રીતની ગણતરી પોતાની રીતે અનૌપચારિક રીતોની વચ્ચેની સંબંધની ગેરહાજરી જ બાળકોને શાળામાં ગણિત પ્રત્યે અરૂચિ અને વિશ્વાસ ખોઈ બેસવાનું મુખ્ય કારણ છે.

બાળક માટે હંમેશા નવી-નવી રણનિતીનો વિકાસ કરવો સંભવ નથી પરંતુ જ્યારે બાળક નવી-નવી રીતોને લઈને આવે ત્યારે તેનામાં આત્મવિશ્વાસની જરૂરીયાત હોય છે. વૈકલ્પિક રણનિતીની શોધ કરવામાં પ્રયત્ન વર્ગ-ખંડની પ્રક્રિયાઓમાં હંમેશા કરવો જોઈએ. એક સમસ્યાના ઉકેલ માટેની અથવા પ્રક્રિયા બાબતે ચર્ચા કર્યા પછી, બાળકો એ વર્ગખંડોમાં ચર્ચા કરેલ રણનિતીનું, વૈકલ્પિક રણનિતિ વ્યક્તિગત રૂપથી અથવા સામુહિક રીતે, શોધવા/વિચારવા પ્રોત્સાહિત કરવા જોઈએ.

સામાન્ય રીતે ગણિત શિક્ષક પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલી ઔપચારિક રીતો માટે જડ હોય છે. અને તેનાથી વિચલિત થઈને બીજી કોઈ રીતો માટે આજ્ઞા આપતા નથી. આ પ્રકારનો દ્રષ્ટિકોણ બાળકોને વૈકલ્પિક રણનિતિ શોધવામાં મદદ નથી કરતા અને બાળકો અર્થપૂર્ણ રીતે ગણિત શીખવામાં રૂચી નથી લેતા, ગણિત શિક્ષક હોવાના કારણે તમારે બાળકોની વૈકલ્પિક રણનિતી વિકાસ કરવાની ક્ષમતાને ઓળખવાની જરૂર છે અને તેમને વધારેમાં વધારે પ્રોત્સાહિત કરવાની જરૂર છે.

સમસ્યા ઉકેલ અને સમસ્યા રજૂ કરવી:- ગણિતની સમસ્યાઓનો ઉકેલ લાવવો અને સમસ્યાઓના ઉકેલની રીતો એ વિભિન્ન છે તો પણ બંનેમાં ઘણી સમાનતા છે. સમસ્યાઓને સમજવામાં, સમસ્યાઓના ઉકેલ લાવવા માટે વિવિધ રીતોની તપાસ કરી સમસ્યાઓનું સમાધાન પ્રાપ્ત કરવામાં બાળકોમાં સમસ્યા સમાધાન કરવાની યોગ્યતાનો વિકાસ, બાળકોમાં સ્વતંત્ર રીતે અથવા સમુહમાં, કોઈ પણ પ્રકારની પ્રત્યક્ષ મદદ વિના, સમસ્યાઓના ઉકેલ લાવવા માટે ઉત્સાહિત/ પ્રોત્સાહિત કરી શકાય છે. બાળકોમાં ઉકેલ લાવવાની યોગ્યતાને વિકાસ કરવાની પ્રવૃત્તિને વેગ આપવા સાથે તેમને સમસ્યા રજૂ કરવા માટે પણ ઉત્સાહિત કરવા ઉપરની પ્રાસંગિક સમસ્યા રજૂ કરવી. એ સુચન કરે છે કે ગણિતનો ખ્યાલ, પ્રક્રિયાઓ અને વિધિઓને સમજવાનું સ્તર કયું છે? આવી રીતનો અભ્યાસ વર્ગોમાં વારંવાર કરવા માટે બાળકો ને પ્રેરિત કરવા.

સમસ્યા ઉકેલની રીતો અને સમસ્યા રજૂ કરવાની રીતો વિશે આ પેપરના એકમ-૪માં વધારે ચર્ચા કરેલ છે.



E-7 શું સમસ્યા રજૂ કરવી ગણિત સમસ્યા સમાધાન માટે વૈકલ્પિક રીતોને વિકસાવામાં મદદરૂપ છે? તમારા ઉત્તરના સમર્થનમાં ઉદાહરણો આપો.

E-8 વસ્તુઓના હસ્ત કાર્ય સાધન દ્વારા સંખ્યાના ખ્યાલના વિકાસનું એક ઉદાહરણ આપો.

૧.૩.૨ ગણિતનો ભય

અહિંયા એવા વિદ્યાર્થીઓનું કથન છે જે ગણિતમાં પોતાના પ્રદર્શનને લઈને ગંભીર છે. “જ્યારે હું ગણિતની સમસ્યાઓને જોવું છું તો મારુ મગજ બંધ થઈ જાય છે. મને લાગે છે કે હું મુર્ખ છું અને સહેલા કામો જેવી રીતે કરવા તે મને યાદ નથી રહેતુ.” “ગણિતમાં હંમેશા એક જ સાચો ઉત્તર હોય છે અને જો એ ઉત્તર તમે મેળવી શકતા નથી તો તમે અસફળ છો આ વાત મને પાગલ કરી દે છે.” “ગણિતની પરીક્ષાનો મને બહુ ડર લાગે છે, મારા હાથમાં પરસેવો થઈ જાય છે. મારા શ્વાસો વધી જાય છે. અને હું પેપર પર મારૂ ધ્યાન કેન્દ્રીત કરી શકતો નથી જ્યારે હું ચારે તરફ જોવું છું ત્યારે મારી હાલત વધારે ખરાબ થઈ જાય છે. કારણકે બધા પોતાનું કામ કરી રહ્યા હોય છે અને ફક્ત હુંજ એવો હોઉં છું જે પેપર નો ઉત્તર નથી આપી શકતો.”

“મે જ્યારે પણ ગણિતના વર્ગમાં ભાગ લીધો છે ત્યારે હું અસફળ રહ્યો છું મને એ ક્યારેય સમજમાં નથી આવ્યું કે શિક્ષક શું કરે છે અને મારુ મગજ ચક્કર ખાઈ જાય છે.”

“હું નવ વર્ષનો હતો ત્યારથી મને ગણિત પ્રત્યે નફરત થઈ ગઈ છે તે વખતે ઘડિયા ના યાદ રહેવાના કારણે પિતાજીએ મને એક અઠવાડિયા સુધી સજા કરી હતી.”

“જ્યારે હું નાનો હતો ત્યારે સજાના રૂપે પિતાજી, જે ગણિતના -શિક્ષક હતા, મને ગણિતના પ્રશ્ન ઉકેલવા માટે સતત દબાણ કરતા હતા.”

“ગણિતમાં બહુજ વધારે તથ્યો, સુત્રો અને સમીકરણો તથા અવયવો/ પ્રક્રિયાઓને યાદ રાખવા પડે છે.”

“ગણિત મારા જીવન માટે પ્રસંગિક નથી.”

“ગણિત મુખ્ય રીતે અંક ગણિત છે.”

“ગણિત એક કંટાળો આવે તેવો વિષય છે.”

તમે આવી રીતના વાક્યો ઘણા બધા બાળકો પાસેથી સાંભળેલા હશે જે ગણિતમાં પોતાના પ્રદર્શન ને લઈને બહુજ વધારે ચિંતિત છે અને જેના મનમાં ગણિત પ્રત્યે ભય ઉત્પન થયેલ છે.

તમારા કેટલાક મિત્રોને પણ પ્રાથમિક શાળામાં ગણિતને સમજવામાં બહુ તકલીફ પડતી હશે. સદિયોથી, ગણિત વિષયને શાળાના બધા વિષયમાં સૌથી વધારે અઘરો માનવામાં આવે છે આનું શું સંભવિત કારણ હોઈ શકે? શાળામાં ગણિત ભણાવવા-શીખવાડવા માટે શાળામાં ગણિતને જે પ્રકારે વિભાજન કરેલ છે જેમાં ચાર મુખ્ય વાતો નિર્વિવાદ છે જેના કારણે વિદ્યાર્થીઓમાં ભય અને ચિંતા પેદા થાય છે.

- પહેલું - આ વાસ્તવિક, અર્થપૂર્ણ અને સહાયક પાઠ્યપુસ્તક થી રહિત છે એક પ્રસિધ્ધ ગણિતકાર ના શબ્દોમાં ગણિત જોડે સમસ્યા એ છે કે તે કોઈના વિશે નથી.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

- બીજુ - વિદ્યાલયનું ગણિત મુખ્યત્વે અમૃત પ્રતિકોનો ઉપયોગ કરે છે. જેના કારણે વિદ્યાર્થીઓ ગણિતને સમજવામાં મુશ્કેલી અનુભવે છે.
- ત્રીજુ - વિદ્યાલય ગણિતમાં બાળકોને નવા પેપર અને પેન્સિલ રણનિતિનો ઉપયોગ કરવાની જરૂરીયાત હોય છે. જે એમના દ્વારા વિકસાયેલ રણનિતિથી અલગ છે.
- ચોથું - વિદ્યાલય ગણિતને સામાન્ય રીતે નિર્દિષ્ટ પ્રક્રિયાઓના સેટના રૂપમાં ભણાવવામાં / શીખવાડવામાં આવે છે. ભલે બાળકો સંખ્યાઓ અને તેના સંબંધને સમજી શકે છે કે નહીં.

એટલેકે સમસ્યાઓનો સાચો ઉત્તર મેળવવા માટે વધારે બળ આપવામાં આવે છે. અને ઉત્તર મેળવવાની પ્રક્રિયાને સમજવા માટે વિશેષ પ્રયત્નથી સૌથી ઉપર છે. ગણિતમાં શુધ્ધતા (સ્પષ્ટતા) જે ગણિતને વધારે અઘરુ બનાવે છે. મનોવૈજ્ઞાનિક દ્રષ્ટિકોણથી, માનવ ખ્યાલના પ્રભાવી પ્રતિમાન, બાળક, એક સુચના અધિગ્રહણના રૂપમાં, નવી સુચનાઓનું વર્ગીકરણ અથવા કોઠા બનાવીને અને તેને હાજર અનુભવોની સાથે જોડીને શીખવાડવાની કેટલીય રીતોથી પસાર થઈને અર્થ કાઢવાનો પ્રયાસ કરે છે.

માનવ સુચના પ્રક્રિયા તંત્રની ત્રણ મુખ્યવિશેષતાઓ છે જેનો નના બાળકોને ઔપચારિક ગણિતથી પરિચય કરાવવામાં પ્રત્યક્ષ હિત વગરનું છે.

૧. **આગમન પદ્ધતિથી શીખવું :-** એક માનવના રૂપમાં આપણે આગમન વિધિમાં સંલગ્ન રહેવાને વધારે યોગ્ય છે. (એક સામાન્ય નિયમ અથવા પ્રતિરૂપનું અનુમાન વિશેષ સ્થિતિઓ દ્વારા લગાવવું.) પરંતુ ના સમજાય તેવું તર્ક (આગમનના અલગ સામાન્ય નિયમથી વિશેષ સ્થિતિનું અનુમાન લગાવવું) ના માટે તેની અપેક્ષા થોડી ઓછી યોગ્ય છે. આગમન તર્ક એક મુલ્ય રીત છે જેના દ્વારા બાળકો આસાનીથી, અનુભવોનું વર્ગીકરણ અને શ્રેણી બધ્ધ કરીને તેના ખ્યાલો સંરચના અને પ્રતિદશામાં બદલીને પોતાની દુનીયાને સમજી શકે છે. બાળકોની શીખવાની પ્રક્રિયામાં આગમનાત્મક રીતના મહત્વને બહુ લાંબા સમયથી ઓળખેલ છે. અને બહુ લાંબા સમયથી એક અવયવ રહેલ છે.

૨. **ક્રિયાશીલ સ્મૃતિની સીમિત ક્ષમતા :-** ગણિત શિક્ષણના સમયે સામાન્ય રીતે આપણે એ વાતથી અજ્ઞાન હોઈએ છે કે માનવીય સુચના સંસાધનની ક્ષમતા સીમિત હોય છે. ઉદાહરણની રીતે વિભિન્ન પ્રમાણે દ્વારા એ પ્રદર્શિત કરેલ કે આપણે માનવ ફક્ત ૭ અલગ-અલગ સુચનાઓના ટુકડાને આપણી લઘુ સમય મર્યાદા અથવા ક્રિયાશીલ સ્મૃતિમાં રાખવા માટે યોગ્ય છે. અને એટલા માટે એક પુષ્ક વ્યક્તિના રૂપમાં આપણે ૧૭x૯ જેવી સમસ્યાઓને સરળતાથી આપણાં મગજમાં સંઘરી લઈએ છે પરંતુ ૧૮x૪x૫૯ ની સંસાધના આપણને વધારે કઠિન પડે છે આપણને પ્રક્રિયા ખબર છે જેના દ્વારા આપણે બીજી સમસ્યાનું સમાધાન મેળવી શકીએ છે અને આપણા પ્રક્રિયામાં સામેલ ગણતરી અલગ-અલગ તબક્કામાં હલ કરી ઉત્તર મેળવીએ છે. આપણે એક સમયે બધી સુચનાઓ આપણા મગજમાં નથી રાખી શકતા ત્યારે આપણે એક તબક્કાની ગણતરી કરી રહ્યા હોઈએ છે તો પહેલાની કેટલીય ગણતરી ના પરીણામને લગભગ આપણે ભુલી જઈએ છે બાળકો સાથે આ હંમેશા થાય છે. જ્યારે સમસ્યાઓએની સંખ્યા બહુ ઓછા અને નાની હોય છે.



નોંધ

૩. જાગૃક્તા, નિયંત્રણ અધિબોધનનો વિકાસ :- માનવ પ્રક્રિયા તંત્રની ત્રીજી સામાન્ય વિશેષતા જેના વિશે આપણે વિચારવાનું છે તે એક તંત્ર છે જે કેવળ શીખતા જ નથી પરંતુ કેવી રીતે શીખવું એ પણ શીખવાડે છે. જ્યારે કોઈ પોતાનો વિચાર સમજવા શીખવાની રીતોથી માહિતગાર થાય છે. જેને અમેરિકન મનોવૈજ્ઞાનિક ‘અધિ-બોધન’(Metacognition) કહે છે. તો તેઓ પોતાની ક્રિયાઓ અને શીખવાની પ્રક્રિયા પર નિયંત્રણ કરી વધારે યોગ્યતા મેળવે છે. આપણે બાળકોને ગણિતીય સમસ્યા ઉકેલવામાં વ્યસ્ત રાખવામાં વધારે બળ આપીએ છે. જ્યારે બાળક સમસ્યાનું સમાધાન કેવી રીતે કરી શકે તેનું વર્ણન કરવામાં આપણે વધારે રૂચિ લેવી જોઈએ. પાઠ્યપુસ્તકની નિર્દેશિત પદ્ધતિથી સમસ્યાનું સમાધાન કરવું બોજાડપ લાગે છે. પરંતુ જો આપણે બાળકોનો અધિ-બોધનની ક્ષમતાને ઓળખી શકીએ તો આપણે તેની યોગ્યતાને આધારે ઉચિત સમસ્યા ઉકેલ આપી શકીએ છીએ જેને તેઓ પોતાની રીતથી હલ કરી શકે છે. એને એના સમર્થનમાં પોતાનો તર્ક પણ પ્રસ્તુત કરી શકે છે.

બાળકો સુચના પ્રક્રિયા યોગ્યતાની જાણકારીના સિવાય, શિક્ષક અને વાલિ બાળકોને શીખવાડેલ પાઠ ને વારંવાર વાચવાથી/ગોખવાથી ગણિતમાં સારું પ્રદર્શન કરવા માટે અવરોધ કરે છે શીખવાડેલ પાઠ મુખ્યત્વે નિગમનાત્મક હોય છે. અને વિદ્યાર્થીઓને ગણિત પાઠ્યપુસ્તકની સમસ્યાઓ, જેનો તેમના વાસ્તવિક જીવનથી બહુ ઓછો સંબંધ છે, તેને સમજવા માટે જરૂરી રુચિ એ યોગ્યતાનો વિકાસ કર્યા વગર સમસ્યાનો ઉકેલ કરવા માટે અવરોધ કરે છે.

સુચના પ્રક્રિયાની કમીથી સંબંધિત કારણોના સિવાય અન્ય બીજા કારણ વર્ગ-ખંડો અને ઘરના વાતાવરણથી સંબંધિત જેના કારણે વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિતના પ્રતિ અરૂચિ અને ભય ઉત્પન્ન થાય છે. ગણિતના પ્રત્યે ભયના કેટલાક કારણો નીચે પ્રમાણે છે.

- **ગણિત વિશે પહેલાનો નકારાત્મક અનુભવ :** નિચેનામાંથી એક અથવા એકથી વધારે સંબંધિત હોઈ શકે છે.
 - **વિદ્યાલયનું અપ્રિય વાતાવરણ :** એવા વિદ્યાલય જેમાં ગણિત પાઠ્યપુસ્તકના અભ્યાસક્રમને પુરો કરવા માટે અને ગણિતની સમસ્યાઓના ઉકેલ માટે બાળકોને વિચારવા અને વૈકલ્પિક રીતને વિકસિત કરવાની સ્વતંત્રતા આપ્યા વિના બહુજ સખત અને જડ અનુસાશન બનાવેલું રાખવામાં આવે છે. ત્યાંનું વાતાવરણ બાળકોમાં ગણિતના પ્રત્યે અરૂચિ અને તણાવ ઉત્પન્ન કરે છે.
 - **સકારાત્મક આદર્શની ઉણપ :-** જ્યારે બાળકને ગણિત શીખવા ઘરમાં મદદ નથી મળતી અને શાળામાં શિક્ષકો દ્વારા પ્રોત્સાહન નથી મળતું ત્યારે બાળકોને ગણિતની રીત-રસમો, ખ્યાલ સમજવામાં બહુ જ તકલીફ પડે છે. આનાથી બાળકોમાં ગણિત પ્રત્યેની ચિંતા વધતી જાય છે. વાલીઓ તથા શિક્ષક દ્વારા ગણિતમાં વધારે સારા ગુણ મેળવવા માટેનો સતત દબાવ, બાળકોને ગણિત પ્રત્યે ભય ઉભો કરે છે.
 - **જાતી અને/અથવા લિંગની રૂઢિચુસ્ત ધારણા :-** લોકોમાં સામાન્ય રીતે એ ભાવ જોવામાં આવ્યો છે કે છોકરાઓ અને પ્રતિકુળ સામાજિક વાતાવરણ/રહેણીકરણીમાંથી આવેલ બાળકો ગણિતમાં સારું પ્રદર્શન કરી શકતા નથી. આવા બાળકોને ગણિતના વર્ગમાં નિચી દૃષ્ટિથી જોવામાં આવે છે. અને તેની જોડે તિરસ્કારવાળો વ્યવહાર કરવામાં આવે છે.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

- શાળામાં ગણિતની સમસ્યાઓને સજ્ઞના રૂપમાં ઉપયોગ કરવો : કેટલીક શાળાઓમાં શિક્ષકો બાળકોને શિસ્તમાં રાખવા માટે ગણિતના દાખલાઓ ગણવા માટે આપે છે. જેનાથી બાળકોમાં ગણિત પ્રત્યે ભય ઉત્પન્ન થાય છે.
- નિર્ધારિત સમયમાં પરીક્ષા આપવાનું દબાણ :- શાળામાં પરીક્ષા માટે એટલું બધું દબાણ આપવામાં આવે છે કે એવો અહેસાસ થાય છે કે વિદ્યાલય/શાળાનું મુખ્ય લક્ષ્ય ફક્ત પરીક્ષામાં સારું પ્રદર્શન કરવાનો છે.
બાળકોને અઠવાડિક, પખવાડીક, માસિક, ત્રિ-માસીક, અર્ધવાર્ષિક અને વાર્ષિક પરીક્ષાઓમાં સારું રીઝલ્ટ લાવવા માટે વાલીઓ તથા શિક્ષકો તરફથી વધારે દબાણ આપવામાં આવે છે. સતત અને વ્યાપક મુલ્યાંકનમાં પરીક્ષાઓની સંખ્યા પહેલાથી ઘણી વધારે છે. નિયમિત સમયગાળામાં આટલી બધી પરીક્ષા હોવી અને દરેક પરીક્ષામાં સારું રીઝલ્ટ લાવવું, વિશેષથી ગણિતના વિષયમાં વિદ્યાર્થીઓ ઉત્સાહ વગરના કરે છે.
- બીજાની સામે પોતે મુર્ખ હોવાના અનુભવવાનો ડર :- ઘણાં-બધાં વિદ્યાર્થીઓ ગણિતના સંબંધિત સમસ્યાઓ અને શંકાઓને ખુલી ને વ્યક્ત કરી શકતા નથી, કારણકે તેમને એ ભય હોય છે કે બીજા એમને મુર્ખ ના માની લે. આ રીતે તેઓ શંકાઓ નીચે દબાતા જાય છે. અને અંતમાં ગણિત શીખવામાં પોતાને લાચાર માનવા લાગે છે.
- તૈયારીમાં ઉણપ :- વધારે સમય વધારે પરીક્ષાઓ આપવાના કારણે, બાળકો વર્ગખંડ માટે અને પરીક્ષાઓ માટે સદા સારી રીતથી તૈયારી કરી શકતા નથી. આવી કોઈ પણ સ્થિતિ ચિંતા ઉત્પન્ન કરે છે.

૧.૩.૩ ગણિત શીખવાને આનંદ-દાયક બનાવવું.

પુષ્ટ લોકોની બહુ સંખ્યા છે. જેમાં શિક્ષકો પણ સામેલ છે. જેઓ એ વિચારે છે કે ગણિત એક ગંભીર વિષય છે અને તેને ગંભીર થઈને ભણવો/શીખવો જોઈએ અને તેમાં મનોરંજન ક્રિયાને કોઈ સ્થાન નથી. પરંતુ શાળામાં પ્રાથમિક સ્તરે નાદાન બાળકો માટે ગણિત જાણવા/શીખવાની ગંભીર રીતો તેમનામાં ગણિત પ્રત્યે અરૂચિ અને ભય ઉત્પન્ન કરે છે. અને અંતમાં પરિણામ એ આવે છે કે બાળકો વિદ્યાલયમાં જવાનું જ બંધ કરી દે છે.

બાળકો ગણિતની એવી ક્રિયાઓ જ શીખી અને સમજી શકે છે. જેમાં એમને આનંદ આવે છે. દરેક બાળક બીજા બાળક ની રમત-રમવા માંગતો હોય છે. અને આ રમતમાં જ કોઈ ગણિતીય ખ્યાલ શીખવા અને સમજવા માટે નો સોથી વધારે સારો રસ્તો છે. તમે એવી કોઈપણ જાણીતી રમત લઈ શકો છો જેને બાળકો આનંદપૂર્વક રમે છે. આ રમતમાં તમે નાનો ફેરફાર કરી ગણિતના કોઈ ખ્યાલનો સમાવેશ કેટલીક બાળકોને ગમે તેવી ક્રિયાઓની રચના કરો જેથી વિદ્યાર્થીઓ ગણિતના ખ્યાલ/અવધારણા ઓને સહેલાઈથી સમજી શકે.

કેટલક ઉદાહરણ નીચે પ્રમાણે છે.

- સંખ્યા દોડ- પહેલા ધોરણના વિદ્યાર્થીઓને ૪ થી ૫ સમુહમાં જુદા પાડો અને દરેક સમુહને તેનો પ્રતિનિધી નક્કી કરવાની સ્વતંત્રતા આપો. દરેક સમુહને બ્લેકબોર્ડની સામે સરખી રીતે ઉભા રાખો. લાઈનમાં ઉભા રાખો. તેમનાથી ૨ મીટર દુર તેમને સામે કાંકરાઓનો ઢગલો



રાખો. જ્યારે સમુહમાં પ્રતિભાવ સંખ્યા લખેલ કાર્ડને સમુહના વિદ્યાર્થીઓને બતાવે ત્યારે દરેક સમુહનો પહેલો બાળક દોડીને તે ઢગલામાંથી કાર્ડમાં બતાવેલ સંખ્યા અનુસાર (દાખલા તરીકે ૫) કાંકરા પોતાના હાથમાં લઈ હાથ તરત ઉપર કરતો જે બાળક સૌથી પહેલો હાથ ઉપર કરશે તેના પ્રતિનિધી તેમાં કાંકરાની ગણતરી કરી નક્કી કરશે કે સંખ્યા પ્રમાણે કાંકરા છે કે નહીં. જીતેલ બાળક પોતાના સમુહ માટે એક આંકડા નક્કી કરશે. જે બાળકો પોતાનો વારો પુરો કરી ચુક્યા છે. તેઓ પોત-પોતાના સમુહમાં લાઈનના અંતમાં ઉભા થઈ જશે. પ્રતિનિધી બીજું કાર્ડ બતાવશે અને દરેક સમુહનો બીજો બાળક કાંકરા ઢગલા પાસે પહોંચશે અને આગળ બતાવ્યા પ્રમાણે રમત ચાલું રહેશે. રમતના અંતમાં જે સમુહ સૌથી વધારે આંક મેળવશે તે સમુહ રમતનો વિજય સમુહ થશે.

- **સ્થાનીય માન :-** આ રમતમાં બે સમુહ અથવા બે ખેલાડીઓ હોઈ શકે છે. પ્રત્યેક સમુહ અથવા ખેલાડી પાસે સ્લેટ અથવા ડ્રોઈંગ શીટ હશે. જેના પર બે સહેલા વાક્યમાં “દશક અને એકમ” લખેલ હશે. ૧૦ નાના કાર્ડ તૈયાર કરો. પ્રત્યેક કાર્ડમાં એક આંકડો ૦ થી ૯ સુધીનો લખવાનો અને તેને જોઈને નિર્ણય લઈ બેકી અથવા એકી સંખ્યાની જગ્યાએ રાખશે. પછીનો ખેલાડી અથવા સમુહ પણ તે પ્રમાણે કાર્ડ લઈ એકી અથવા બેકીના સ્થાન પર રાખશે. ફરીથી પહેલાં ખેલાડી અને પછી બીજો ખેલાડી કાર્ડ લઈ નિર્ણય કરી એકી અને બેકી સંખ્યા ઉપર મુકશે. દરેક ખેલાડી અથવા સમુહ આ રીતે ગોઠવેલ કાર્ડથી બનેલ સંખ્યાને વાંચીને સંભળાવશે. દરેક ખેલાડી આવ રીતે બનેલી સંખ્યાને વાચી બતાવશે. જે સમુહ અથવા ખેલાડી સૌથી મોટી સંખ્યા બનાવશે તે રાઉન્ડમાં વિજેતા બનશે.
- નીચે આપેલી આકૃત્તિમાં



વિદ્યાર્થીઓને આ આકૃત્તિઓનો ઉપયોગ કરીને પોતાની જાણીતી વસ્તુઓનું ચિત્ર બનાવવા કહો. જે વિદ્યાર્થી સૌથી વધારે ચિત્ર આપેલ સમય મર્યાદામાં (૫ અથવા ૧૦ મિનિટ) બતાવે છે તે જીતશે.

- **જોડીની રમત :-** આ રમતમાં બે ખેલાડી અથવા બેથી વધારે ખેલાડી વ્યક્તિગત રૂપથી અથવા ટીમ બનાવીને રમી શકે છે. (ધોરણ ૨ ના વિદ્યાર્થી) આ રમતને રમવા માટે તમારે એક પત્તાની ટીમની જરૂરીયાત પડશે. આ પત્તાના પેકટમાં ચિત્રવાળા કાર્ડ બહાર કાઢી અલગ રાખો. ખેલાડીઓ અર્ધવર્તુળાકારમાં બેસી જાય હવે પત્તાને સારી રીતે મીલાવી ખેલાડીઓને અર્ધવર્તુળાકારમાં બેસાડી દો. એક ખેલાડી બે પત્તા ખેચીને કાઢશે તથા તેમાં લખેલી સંખ્યાનો સરવાળો બતાવશે. એ સરવાળાને તે ખેલાડીના નામની સામે સ્કોરબોર્ડ પર લખીને રાખો. આજ રીતે અન્ય ખેલાડી. વારંવાર તાશના પત્તાં દ્વારા સંખ્યાઓનું યોગફળ જાણીએ તમામ ખેલાડી એક બીજાના સ્કોરની તપાસ કરે. જે ખેલાડી વધુ અંક (યોગફળ) પ્રાપ્ત કરશે તે વિજેતા બનશે.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

- **અનુમાન રમત :-** આ રમતને બે ટીમ વચ્ચે રમાડવામાં આવે છે. (ટીમ A અને B કે કોઈ મજાનું નામ રાખી શકાય છે.) આ ખેલ ઉચ્ચ કક્ષાના વિદ્યાર્થીઓ માટે છે. ટીમ A એક સંખ્યા કાગળ પર લખીને અધ્યાપકને કે રમત રમાડનાર નેતાને આપે. કાગળ પર કઈ સંખ્યા લખેલ છે તેને ટીમ B ના સદસ્યને રમત રમવાવાળી ટીમ A ને પુછીને અનુમાન લગાવશે અને સાચા જવાબો (અર્થાત સંખ્યાનું અનુમાન કરશે) અને શોધવાનો પ્રયાસ કરશે. પ્રશ્નોની સંખ્યા લગભગ ૧૦ થી વધવી જોઈએ નહીં.

ટીમના સદસ્ય જેટલા ઓછા પ્રશ્ન પૂછીને સંખ્યાનું સાચું અનુમાન લગાડવામાં સફળ થશે એટલો તેમનો સ્કોર વધશે. એક સંખ્યા દ્વારા સમજાએ ૧૦ અંક ૨ પ્રશ્ન પુછીને સંખ્યા ઓળખીએ તો ૮ અંક થાય. આ પ્રકારે પ્રશ્નોની સંખ્યા વધારતાં સ્કોર બનતો રહેશે. આ જ રીતે ટીમ B ની કાગળ પર સંખ્યા લખીને એક અધ્યાપકને આપશે અને ટીમ A ના સદસ્યો સંખ્યા દ્વારા પ્રશ્ન પૂછીને સંખ્યા ઓળખવાનો પ્રયાસ કરશે. આ ખેલ એક નિશ્ચિત રાઉન્ડ સુધી એ પ્રકારે ચાલશે અંતમાં જે ટીમના સૌથી વધુ ગુણ હશે તે ટીમ વિજેતા બનશે.

ક્રિયા કલાપ-૨

એક એવી પ્રવૃત્તિનું નિર્માણ કરો જેના દ્વારા વર્ગમાં વિદ્યાર્થી માપનની અવધારણા શીખશે અને સમજશે.

આવી ઘણી પ્રવૃત્તિઓ છે. જેમાં ભાગ લઈને વિદ્યાર્થી મનોરંજન રીતે ગણિત શીખી શકીએ છે. પેપર પર રંગો દ્વારા સરખી રંગોળી તૈયાર કરવી, ઓરીગામીથી પરીચીત કરાવવા, અહિયાં પેપરને વાળીને ૨D, એન ૩ D વસ્તુ બનાવવાની રીત છે. આના સીવાય ટેનગ્રામથી પણ પરિચય કરાવો. આનો ઉપયોગ કરીને કેટલીક ૨ D આકૃતિઓ બનાવી શકીએ છે. આ બધી પ્રક્રિયા ગમે તેવી છે જેના માધ્યમથી વિદ્યાર્થીઓ ગણિતનો ખ્યાલ બહુ સારી રીતે શીખી શકે છે. અને બાળકો માટે ગણિત શીખવાના મનોરંજનપુર્ણ અને અર્થપુર્ણ બનાવવા એક શક્તિશાળી માધ્યમ હોઈ શકે છે. તમને અહેસાસ થશે કે આ રમતમાં ક્યાંયને ક્યાંક ગણતરીના ખ્યાલનો સમાવેશ તમારી કલ્પનામાં કરી શકીએ છે તથા અસરકારક રીતે કરી શકીએ છીએ. આવો એક રમત સાતોડીયુના વિશે વાત કરીએ. આ રમતને દેશના વિવિધ ભાગમાં અલગ-અલગ નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ રમતમાં પથરના ટુકડા (લગભગ ૮ થી ૧૦) અથવા ટાઈલ્સ અથવા લાકડીઓ એકની ઉપર એક વર્તુળ દારીને તેના ઉપર રાખવામાં આવે છે. એક ખેલાડી બોલથી પથરોના ટુકડાને દુરથી મારે છે જેથી વર્તુળની બહાર જાય તેમ પ્રયત્ન કરે છે. તેઓ જેટલા વધારે પથરના ટુકડા વર્તુળની બહાર કાઢે તેટલો સ્કોર થાય છે. માનીલો કે ખેલાડી ૫ પથરોના ટુકડા વર્તુળની બહાર કાઢવામાં સફળ થયો તો તેનો સ્કોર ૫ થશે. આ પ્રકારે વારા ફરતી બધા ખેલાડીઓ આ પ્રક્રિયાને અનુસરશે અને પોતાના માટે જરૂરી કરશે અને પોતાના માટે સ્કોર બનાવશે. જે ખેલાડી સૌથી વધારે સ્કોર બનાવશે તે જીતશે. આ રમતના માધ્યમથી બાળકો વસ્તુઓને ગણતા અને જોડતા શીખી શકશે.



આ રમતમાં કોઈ પરિવર્તન કરી આપણે ગણિતનો કોઈ બીજો ખ્યાલ, અવધારણાને રમતમાં જોડી શકો છો. ઉદાહરણ નીચે પ્રમાણે છે.

તમે બીજું અન્ય સમકેન્દ્રીત વર્તુળ બનાવી શકો છો. જેની ત્રિજ્યા પહેલા અથવા છેલ્લા વર્તુળથી અડધો મીટર વધારે હોય. જ્યારે એક ખેલાડી છેલ્લા વર્તુળથી ટુકડાઓને ગોઠવે છે તો તેને એક ગુણ મળે છે. (છવાયેલ ટુકડાને છેલ્લા વર્તુળથી બહાર તથા બીજા વર્તુળની અંદર પડે છે.) જે ખેલાડી ત્રણ ટુકડાને દુર દુર કરે છે જેમાંથી એક ટુકડો બે વર્તુળની વચ્ચે પડે છે અને બે ટુકડા બહારના વર્તુળની બહાર પડે છે ત્યારે ખેલાડીને ૨૧ ગુણ (૨x૧૦ અને ૧x૧) મળે છે. રમત આવી રીતે ચાલું રહે છે. આ રમત બાળકોને સ્થાનિક મુલ્ય અને સરવાળો શીખવાડવામાં સહાયતા કરે છે.

રમતના અન્ય ભાગમાં તમે વિભિન્ન રંગોના ટુકડાનો ઉપયોગ કરી શકો છો. (૩ રંગોના ટુકડાની સાથે, દરેક રંગના ૩ થી ૪ ટુકડા) અલગ અલગ રંગના ટુકડાને અલગ અલગ ગુણ આપી શકો છો. (દરેક સફેદ ટુકડાને ૧ ગુણ દરેક લીલા ટુકડાને ૨ ગુણ અને દરેક લાલ ટુકડાને ૩ ગુણ) રમત પહેલી રમતની જેમ રમી શકાય છે પણ ગુણની ગણતરીમાં ગુણાકાર તથા સરવાળાના કૌશલ્યની જરૂરિયાત હોય છે.

પ્રક્રિયાઓ અને રમત સિવાય પણ ગણિત શીખવાના સાધન ઉપલબ્ધ કરાવવાવાળા અનેક મનોરંજન તથા પડકારક પ્રક્રિયા છે જેમ કે પ્રતિયોગ્યતા તેમજ પ્રશ્નોતરીમાં સહભાગીતા, ગણિતીય મોડલ તથા ચાર્ટ તૈયાર કરવો, ઉખાણાને એકત્રિત કરી તેનો ઉકેલ શોધવો.

ક્રિયા કલાપ-૩

કોઈપણ એક એવી રમત પસંદ કરો જેને તમારા ક્ષેત્રના બાળકો રમવાનું પસંદ કરતા હોય. આ રમત દ્વારા ગણિત કેવી રીતે શીખી શકાય તેનું વર્ણન કરો. આ ખેલના કોઈ બે તફાવતનો ઉલ્લેખ કરો જેને તમે રજૂ કરી શકો અને આ ગણિતીય ખ્યાલને બતોવો જે આ રમતમાં પરિવર્તન કરી શીખી શકાય છે.

.....

.....

.....

E-9 વર્ગખંડમાં ગણિત પ્રત્યે ભયના વિકાસના કયા કારણ છે?

E-10 ગણિતના ભયને ઓછો કરવા અને વર્ગખંડમાં ગણિત શીખવાને આનંદદાયક બનાવવાની ચાર રીતોનું વર્ણન કરો.

ગણિત શીખવાને આનંદદાયક બનાવવા માટે જ્યારે શિક્ષણ શીખવાની પ્રક્રિયા ચાલી રહી હોય છે. અથવા વિશેષરૂપથી જ્યારે ગણિતનું શિક્ષણ અપાતું હોય તો વર્ગખંડના વાતાવરણને વિદ્યાર્થીઓને અનુકુળ બનાવવાની જરૂરીયાત હોય છે. વર્ગખંડમાં બાળકોને બાળકોની સાથે તથા શિક્ષક સાથે પરસ્પર ક્રિયા સ્વતંત્ર તથા આનંદદાયક હોવું અતિ જરૂરી છે. આવો વિશ્વાસ અને સમાનતાનું વાતાવરણ ચિંતા તેમજ ભયને દુર કરવામાં સહાયતા કરશે અને ગણિત શાખવાને વાસ્તવમાં આનંદદાયક તેમજ વધારે અર્થપૂર્ણ અને પ્રભાવકારી બનાવે છે.



નોંધ

બાળકો ગણિત કેવી રીતે શીખે છે.

૧.૪ સારાંશ

- બાળકોના વિચાર બે પ્રક્રિયાની સાથે ચાલુ થાય છે.
- ૧. બોધ અથવા સમજ (કોઈ વસ્તુનો પ્રત્યક્ષ સંપર્કમાં આવવાના પરિણામ સ્વરૂપ તે વસ્તુનો વિશે પ્રાપ્ત જ્ઞાન)
- ૨. નિરૂપણ (અનુભવ કરેલ વસ્તુની માનસિક કલ્પના વિચારની પ્રક્રિયા પર આલેખવાની માન્યતા અનુસાર.
- જો કે આત્મચિંતન તથા સમાયોજનની બે પ્રક્રિયાઓ વચ્ચે સમન્વય સ્થાપિત કર્યા પછી નવી સ્થિતિને અનુરૂપની સંગઠનની પ્રક્રિયા છે.
- પિયાજે તેમની અવધારણામાં બાળકોના સંજ્ઞાની ચાર અવસ્થાઓમાં વિકસાવેલ જેના નામ છે.
- સંવેદિ ક્રિયાત્મક કાળ (જન્મથી ૨ વર્ષની ઉંમર સુધી)
- પૂર્વ સંક્રિયા કાળ (૨ વર્ષથી ૭ વર્ષની ઉંમર સુધી)
- મુર્ત-સંક્રિયા કાળ (૭ વર્ષથી ૧૧ વર્ષની ઉંમર સુધી)
- ઔપચારીક સંક્રિયાકાળ (૧૧-૧૨ વર્ષથી ૧૪-૧૫ વર્ષની ઉંમર સુધી)
- બાળકોમાં ગણિતીય ખ્યાલનો વિકાસ, સંજ્ઞાત્મક વિકાસના ચલણ પ્રમાણેનું અનુસરણ કરે છે.
- પૂર્વ સંખ્યાઓનો ખ્યાલ જેમ કે ભેગું કરવું, દુર કરવું, કમની તુલના કરવી વગેરે શાળાના પહેલા (પુર્વ) ના વર્ષ દરમિયાન વિકસીત થઈ જાય ૧૬ વર્ષની ઉંમર પહેલાં)
- જ્યારે સંખ્યાત્મક ખ્યાલ અને વધારે તો માપણીનો ખ્યાલ, મુર્ત સંક્રિયાકાળના દરમિયાન પૂર્ણ રૂપથી વિકસીત હોય છે. એટલે કે ૧૧ વર્ષની ઉંમરથી પૂર્વ વિચારધારાને વિકસીત થવામાં એક અથવા બે વર્ષ વધારેની જરૂરીયાત હોય છે.
- સંખ્યાઓ, લંબાઈ, દ્રવ્યમાન અને ભાર વગેરેના સંરક્ષણ અને પરિવર્તન શીલતા વગેરે ઔપચારીક સંક્રિયા કામ શરૂ થવાની પહેલા સ્થાપિત થઈ જાય છે જ્યારે કદ અને ક્ષેત્રફળ વધારે સમય લે છે.
- વિદ્યાલય અધિગમની પ્રાથમિક અવસ્થા દરમિયાન ગણિત શીખવાનો કેટલીક મમુળભુત રીતો છે. જેમ કે વસ્તુઓનું હસ્તકૌશલ્ય, વાસ્તવીક જીવનની સ્થિતિઓમાં અર્થપુર્ણ કાર્ડનું પ્રદર્શન બીજી રીતોથી નિરૂપણ, વકલ્પિક વ્યુહ રચનાનો ઉપયોગ અને ક્રમાનુસાર વિકાસ અને સમસ્યાનું સમાધાન તથા સમસ્યા નિર્માણ વગેરે.
- ગણિતમાં ચિંતા અને ભય વિવિધ કારણોથી થાય છે જે વિદ્યાલય અભ્યાસ માનવ સુચના પ્રવૃત્તિની પ્રકૃતિમાં વિઘન ઉભું કરવું, વર્ગખંડ તથા ઘરના વાતાવરણને સંબંધિત છે.
- ગણિત શીખવાની વિવિધ રીતો જેમ કે વિદ્યાર્થીને અનુકુળ પ્રક્રિયાઓનું પ્રદર્શન રમતનું મોડલ અને ચાર્ટ તૈયાર કરવા પ્રશ્નોત્તરી અને પ્રદર્શનમાં સહભાગીતા, ઉખાણા એકત્રીકરણ અને તેનો ઉકેલ વગેરેને અપનાવી આનંદદાયક બનાવી શકાય છે.



૧.૫ તમારી પ્રગતિની તપાસ માટે આદર્શ જવાબો.

- E-1** બોધ તથા નિરૂપણ
- E-2** આત્મ સાક્ષાત્કાર તથા સમનવય.
- E-3** જોડવું તેમજ દુર કરવું.
- E-4** મુર્ત સંક્રિયા કાળ.
- E-5** ઔપચારીક સંક્રિયાકાળ.
- E-6** વસ્તુની સ્થિતિના નિરપેક્ષ જ્યારે બાળક વસ્તુની લંબાઈની અપરિવર્તનીયને ઓળખી લે છે. ત્યારે લંબાઈના સંરક્ષણને જાળવી લે છે.
- E-7** હા તમારા ઉત્તરના સમર્થનમાં ઉદાહરણ આપો.

૧.૬ સંદર્ભગ્રંથ / કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો

- E1. Perception and representation.
- E2. Assimilation and accommodation
- E3. Matching and sorting.
- E4. Concrete operation period.
- E5. Formal operation period.
- E6. Conservation of length is attained when the child realizes that the length of an object remains unchanged irrespective of the position of the object.
- E7. Yes. Give justification.

૧.૭ અંત્ય એકમ અભ્યાસ

૧. શાળામાં આવ્યા પહેલાના વર્ષો દરમિયાન, પુર્વ સંખ્યાના ખ્યાલના વિકાસમાં બોધ તથા નિરૂપણની ભુમિકાની વ્યાખ્યા કરો.
૨. સંજ્ઞાત્મક વિકાસની અવસ્થાઓને સંગત, ગણિત અવધારણાના વિકાસની કઈ વિશેષતાઓ છે?
૩. ગણિત શીખવાના ખ્યાલની મુળભુત રીતો કઈ છે? તમે બાળકો માટે તેને કેવી રીતે આનંદ દાયક બનાવશો?



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

એકમ-૨ ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

સંરચના

૨.૦. પરિચય

૨.૧. ભણવાનો ઉદ્દેશ્ય

૨.૨. ગણિતની પ્રકૃતિ

૨.૩. ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ

૨.૩.૧. વાસ્તવિક જીવનમાં ગણિત

૨.૩.૨. ગણિત અને જ્ઞાનની બીજી શાખાઓ

૨.૩.૩. ગણિત અને તકલીફોનો ઉપાય

૨.૩.૪. ગણિતના વિચારની ક્ષમતા

૨.૪. સારાંશ

૨.૫. તમારી પ્રગતિની તપાસ માટે આદર્શ જવાબ

૨.૬. સંદર્ભ ગ્રંથ / કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો

૨.૭. અંત્ય એકમન અભ્યાસ

૨.૦. પરિચય

ગણિત આપણા જીવનના બધાજ પહેલુઓમાં પ્રસરેલું છે દરેક વ્યક્તિ કોઈ, ખેડૂત હોય, રોજિંદા મજૂર હોય, કારીગર, શિક્ષક અથવા વૈજ્ઞાનિક હોય, બધા પોતાના રોજની અલગ-અલગ પરિસ્થિતિઓમાં ગણિતના સિધ્ધાંતોનો ઉપયોગ કરે છે. આપણા જીવનમાં ગણિતનું મુખ્ય સ્થાન છે એટલે જ શાળામાં પાઠ્યક્રમમાં ગણિતને એક ખાસ સ્થાન મળેલું છે.

રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમ રૂપરેખામાં ગણિત દસ્તાવેજમાં સ્પષ્ટ રૂપે બતાવેલ છે કે ક્ષેષ્ટ ગણિતનું શિક્ષણ પરિદેશ્ય બે મુખ્ય વિચારો પર આધારિત છે કે બધા વિદ્યાર્થી ગણિત ભણી શકે છે અને વિદ્યાર્થીઓને ગણિત શીખવાની ખાસ જરૂરિયાત છે એટલા માટે જ આ ખૂબજ જરૂરી છે કે આપણે બધા વિદ્યાર્થીઓને ઉચ્ચ સ્તરનું ગણિતનું શિક્ષણ આપીએ ગણિતના વિચારને સાકાર કરવા માટે આપણે નિમ્ન લિખિત મુદ્દાઓનો સમીક્ષા રૂપથી વિશ્લેષણ કરવાની જરૂરિયાત છે.



નોંધ

- શાળાના સ્તર પર ગણિત શિક્ષણનું શું લક્ષ્ય હોવું જોઈએ.
- શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓમા ગણિત માટે રૂચિ કેવા પ્રકારથી વિકસિત કરી શકે છે.
- વિદ્યાર્થીઓમાં કેવા પ્રકારનું જ્ઞાન અને કૌશલ્યનો વિકાસ કરી શકાય છે.
- ગણિતના ભણતરની શું પ્રકૃતિ હોવી જોઈએ.

આ એકમમાં તમે ઉપર લખેલ કઈ મુદ્દાઓ વિશે જવાબ મેળવી શકશો. તમે નિશ્ચિતરૂપથી તમારા વિદ્યાર્થીઓ માટે ગણિતના જ્ઞાનનું સ્તરરૂપ નક્કી કરી શકો છો. તે ઉપરાંત તમે પ્રાથમિક સ્તર ઉપર ગણિતના જ્ઞાનનું મહત્વની બાબતમાં જાણકારી મેળવશો.

આ એકમના અધ્યયનમાં તમને લગભગ આઠ કલાકનો સમય લાગશે.

૨.૧. ભણવાનો ઉદ્દેશ્ય

આ એકમને ભણવા દરમ્યાન તમે શીખી શકશો.

- તમારી પાસે ઉપલબ્ધ ઉદાહરણ આપીને ગણિતની પ્રકૃતિનું વર્ણન કરવું.
- રોજંદા જીવનમાં ગણિતની ઉપયોગીતાની વ્યાખ્યા કરવી.
- ગણિતનો વિચાર શો છે. વર્ગમ કરો.
- જ્ઞાનના બીજા વિભાગોની સાથે ગણિતના સંબંધોનું વર્ણન કરવું.

૨.૨. ગણિતની પ્રકૃતિ

શિક્ષકના રૂપમાં તમારે બાળકોને ગણિતને ભણાવવાનો અનુભવ છે. ક્યારેક ક્યારેક તમે અનુભવ કર્યા કે દરેક વિષયોમાં ગણિતનું એક ખાસ સ્થાન છે. શું તમે એવું વિચારો છો.

જો હા તો તેનું કારણ શું છે.

ઉપરના પ્રશ્નોના જવાબ પ્રાપ્ત કરવા માટે તમારે ગણિતના મહત્વના ગુણોને સમજવા પડશે જેના કારણે ગણિતને બધાજ ક્ષેત્રોમાં વિશેષ સ્થાન મળેલ છે. ગણિતની પ્રકૃતિ, ગણિત શિક્ષણ અને ભણાવવાની રીતને ખુબ વધારે અસર કરે છે. જેથી પ્રાથમિક શાળાના શિક્ષકોએ ગણિતની પ્રકૃતિ વિશે જાણવાની ખૂબ જરૂરિયાતો છે. આવો ગણિતની પ્રકૃતિ વિશે વિસ્તૃતમાં ચર્ચા કરીએ .

ગણિત તાર્કિક છે. ગણિતને તર્કના એક ભાગના રૂપે સ્વીકાર કરવામાં આવે છે. સી.જી. હેમ્પલના અનુસાર તર્કના નિમ્નલિખિત અર્થ કરી શકીએ છીએ.

- ગણિતના દરેક અવયવ એટલે કે અંગગણિત, બીજગણિત અને વિશ્લેષણને તર્કના ખ્યાલના આધાર પર નિર્ધારિત કરી શકાય છે.
- ગણિતના બધા પ્રમયો વ્યાખ્યાઓથી અલગ અલગ કરી શકે છે.



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

આ રીતે એ કહી શકાય છે. ગણિતના જુથના પ્રમાણે સ્વીકારેલ નિયમો, ભાષાઓ અને ધારણાઓનો ઉપયોગ કરીને ક્રમાનુસાર તર્કના પક્ષોથી બનેલા હોય છે.

નિમ્ન અંકીત ગણિતના વાક્યોનું અવલોકન કરો.

S-1 બે સંખ્યાઓનો કુલ એક સમ સંખ્યા બનાવે છે.

આ વાક્ય (S-1) નો તમે ફક્ત એકલા અવલોકનના આધાર પર પ્રમાણિત નથી કરી શકતા તમે અનેક ઉદાહરણ અને પરીક્ષણ કરીને જ કહી શકો છો કે વાક્ય સાચું હતું કે ખોટું જો તમે સમ સંખ્યા અને જોડના પ્રમાણને સમજો છો તો આ વાક્યનો તમે ગણિતની રીતથી લો છો અને એ સાબીત કરી શકો છો.

કોઈ પણ સમ સંખ્યાનો $2n$ ના રૂપમાં લખી શકો છો જ્યાં n પ્રાકૃતિક સંખ્યા છે બે સરખી સંખ્યાઓ $2n_1$ અને $2n_2$ (જ્યાં n_1 અને n_2 પ્રાકૃતિક સંખ્યા છે.) લો આ બંને સરખી સંખ્યાઓનો કુલ $2n_1 + 2n_2 = 2m$ જ્યાં $m = n_1 + n_2$ એક પ્રાકૃતિક સંખ્યા છે. અહીંસંખ્યા $2m$ ને ૨ થી ભાગવામાં આવે તો શેષમાં $2m$ એક સમ સંખ્યા છે. આ રીતે બે સમસંખ્યાઓનું કુલ એક સમ સંખ્યા થાય છે. આ પ્રકારનો તર્ક જેમા જાણીતા પરિણામો, પરિભાષાઓ, નિયમોનો ઉપયોગ કરીને કોઈ પણ વાક્યની સત્યતાની તપાસ કરવામાં આવે છે એને અલગ તર્ક કહેવામાં આવે છે.

પોતાની પ્રગતિ તપાસ માટેના નીચે મુજબના કાર્યો કરો.

E.1 અલગ તર્કનો ઉપયોગ કરીને એ સાબીત કરો કે બે અસમ પ્રમાણતા વાળી સંખ્યાઓનો કુલ એક સમ સંખ્યા છે.

ક્રિયા કલાપ-૧

આપણી શાળામાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી ગણિત પાઠ્યપુસ્તકનું વાંચન કરો અને પાંચ એવા ઉદાહરણ શોધો જ્યાં અલગ-અલગ તર્કનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હોય.

એક બીજા પ્રકારનો તર્ક જે અતિક્રમણાકારી તર્કનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

નિમ્નલિખિત ઉદાહરણ પર ધ્યાન રાખવામાં આવે ૨, ૪, ૬, ૮, ૧૦, ૧૬, ૩૬, ૫૪, ૬૮ અને ૧૦૨ બધી જ સમ સંખ્યા છે. આમાંથી કોઈ પણ બે સમ સંખ્યાનો કુલ કરવામાં આવે અને ગણતરી કરવી કે શું ટોટલ સમ સંખ્યા છે કે વિસમ સંખ્યા છે.

$૨ + ૪ = ૬$ એક સમ સંખ્યા છે.

$૬ + ૪ = ૧૦$ એક સમ સંખ્યા છે

$૧૦ + ૮ = ૧૮$ એક સમ સંખ્યા છે.

$૫૪ + ૨૨ = ૭૬$ એક સમ સંખ્યા છે.

અને આ રીતે બીજી સમ સંખ્યાઓના ટોટલ પર સમ સંખ્યા જ પ્રાપ્ત થાય છે. તમે તમારા વિદ્યાર્થીઓને કોઈ પણ બે સમ સંખ્યાનું ટોટલ કરવાનું કહો તો દરેક સ્થિતિમાં આપણને ટોટલ સમ સંખ્યા જ પ્રાપ્ત થાય છે.



નોંધ

આ પ્રકારના તર્કને આગ્રહી તર્ક કહેવાય છે. ગણિતમાં કઈ પરિસ્થિતિઓમાં ગણિતનો નિષ્કર્ષ કાઢવા માટે આગ્રહી તર્કનો ઉપયોગ કરે છે. આવો ભુમિતીના એક ઉદાહરણ પર ધ્યાન કરે એક ત્રિકોણનો એક ખુણાનું માપ ૮૦ અંશ અને બીજા ખુણાનું માપ ૬૦ અંશ છે. તો ત્રીજા ખુણાનું માપ શું હશે જો તમે આ ત્રિકોણની રચના કરીને ત્રીજા ખુણાનું માપ કરો છો તો તમે તે ખુણાનું માપ ૪૦ અંશ મેળવશો. આ પ્રકારે કઈ ત્રિકોણની રચના કરીને અનેક ખુણાઓના માપ શોધો. તર્ક સ્થિતિમાં ત્રણે ખુણાઓનું ટોટલ ૧૮૦ અંશ હોય છે જો આ નિષ્કર્ષ પહેલી સ્થિતિ માટે બીજી સ્થિતિ માટે, ત્રીજી સ્થિતિ માટે સાચી છે. તથા બીજા આ પ્રકારની તો આપણે જરૂરી રૂપથી તારણ કાઢી શકીએ છીએ કે કોઈપણ ત્રિકોણ ABC ના ત્રણેય ખુણાઓનું ટોટલ ૧૮૦ અંશ હોય છે. આ પ્રકારે અમે તર્ક વિધી દ્વારા કોઈ સામાન્ય વાત પર પહોંચીએ છીએ જે કઈ સમસ્યાઓના સરખી સ્થિતિઓમાં સંબંધોનું અવલોકન કરવા પછી પ્રાપ્ત થાય છે એને ગણિતનો પ્રવેશ કહેવાય છે. જો એક વાક્ય $n + 1$ સ્થિતિઓ માટે સત્ય છે તો સ્થિતિ માટે પણ સત્ય હોય છે.

ક્રિયા કલાપ-૨

E.2 દરેક અભાગિય સંખ્યાના બે પરિબળ હોય છે. આ નિવેદનને સિધ્ધ કરવા માટે કયા પ્રકારના તર્કનો ઉપયોગ થાય છે.

ઉપરની ચર્ચાથી એ નિષ્કર્ષ નિકળે છે કે ગણિત એક ચોખ્ખા તર્કનું રૂપ છે. વિમોચન પદ્ધતિ ગણિતની એક મહત્વ પુર્ણ તાર્કિક પ્રક્રિયા છે. અને બીજી તાર્કિક પ્રક્રિયાઓ માટે અનુકરણીય મોડલ છે. દરેક હસ્તગત પોતાની રીતે સીધ્ધ તથ્યોના અલગ અલગ તર્ક ના નિયમો ના દ્વારા કરવામાં આવેયા છે. યુક્લિડની ભૂમિતી એનું એક સારૂ ઉદાહરણ છે અને તેની વિધિ જેમાં સમસ્યાઓનો શું આપ્યું છે. શું સિધ્ધ કરવું છે. મો તોડીને ઉકેલ લાવવા માટે લોજીકલ પ્રક્રિયા સિવાય બીજું કઈ નથી.

ગણિત ચિન્હાત્મક છે :- (સિંબોલિક)

નિમનલિખિત બે નિવેદનો પર ધ્યાન આપો.

૨૦૦ ને જ્યારે ૧૦ થી ગુણવામાં આવે તો બે પ્રાકૃતિક સરવાળા સંખ્યાઓના ટોટલ છે અને તેના ગુણાકારના ટોટલના બે ગુણા બરાબર થાય છે. ગણિતના ચિન્હો દ્વારા વ્યક્ત કરવા નિચે લખેલ પ્રકારથી લખી શકાય છે.

$$200 \times 10 = 2000$$

$$\text{અને } (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

તમે જોઈ શકો છો કે ચિન્હોના ઉપયોગ કરવાથી ગણિતીક સમીકરણો કેવી રીતે સંક્ષિપ્ત કરાય છે અને સ્પષ્ટ બને છે. જો તમે ચિન્હોથી પરિચિત છો તો તમે ગણિતીય અભિવ્યક્તિને સાંકેતિક રૂપમાં લખી શકો છો. ચિન્હ જોવા કે સંખ્યાત્મક ચાર મૂળભૂત કામગીરી(+ , - , / , x) યા લાઈન કોણ, ત્રિકોણ, ચોરસ, વૃતોના પ્રતિક ચિન્હો અને આવી રીતના બીજા ચિન્હોથી બધા પરિચિત છે અને રોજિંદા જીવનમાં આનો બધા ઉપયોગ કરે છે.

કઠન અને અમૃત વિચોરો જે ગણિતના મૂખ્ય સંબંધ છે. સંક્ષિપ્ત, ચિન્હાત્મક રૂપમાં, સામાન્ય સંકેતનો ઉપયોગ કરતા. અભિવ્યક્તિ કરવા તુલનાત્મક રૂપથી સમજાવા અને સંપ્રેક્ષણ કરવું સહેલું હોય છે. આ સંકેતના ગણિતની ક્ષમતા પ્રદાન કરે છે અને આપણને આ જાણવામાં મદદ કરે છે. કે એક ગણિતના કથનને સારી અને પ્રમાણિત છે કે નહીં.



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

ગણિતની ચોક્કસાઈ

ચોક્કસાઈ ગણિતની મહત્વપૂર્ણ પ્રકૃતિ છે ચોક્કસતાનો અર્થ છે. શુદ્ધતા અને અનુકુળતા તમે કોઈપણ ગણિતીય અવધારણાઓ લઈ શકો છો. ઉદાહરણ માટે તમે શું ના અવધારણાથી પરિચિત છો. શંકુની પરિભાષા શંકાસ્પદ અને ચોક્કસાઈ છે. એક શંકુ ત્રિ-આયામી જ્યામીતીય આકાર છે જે આધારથી શુકાકાર હોય છે એક બીદું સુધી પહોંચે છે. જેમાં શીર્ષક કહે છે. ધારોકે કોઈ વસ્તુ તમને આપવા માં આવે તો તમે નિશ્ચિતરૂપથી બતાવી શકાય છે કે આ શંકુ છે કે નહીં.

ક્રિયા કલાપ ૧

એક શંકુ આકારની વસ્તુ લો એનું નીરીક્ષણ કરો કે એમાં કેટલા વક પૃષ્ઠ અને સમતલ છે. અને કેટલા શીર્ષ હોય છે.

- શંકુનું ચિત્ર તમારા કાર્ય પર બનાવો.
- અલગ વસ્તુ જેમ કે ક્રિકેટ બોલ, ઈંટ, આઈસ્ક્રીમ કોન, માચીસની ડબ્બી અને એ માંથી જે શંકુ આકારનું નથી તેને ઓળખીને અલગ કરો.

આ પ્રવૃત્તિ કર્યા પછી તમે અનુભવ થયું હશે કે શંકુની પરિભાષા તમને શંકુ આકારની વસ્તુ તથા જે શંકુ આકારની વસ્તુ નથી તેમાં અંતર સ્પષ્ટ કરવામાં મદદરૂપ થશે. શંકુના કયા વિશિષ્ટ ગુણ છે. આ એની પરિભાષામાં સ્પષ્ટ થાય છે કોઈ પણ વ્યક્તિ તમને પરીવેશની વસ્તુઓમાં શંકાકાર વસ્તુઓને આસાનીથી ઓળખી શકે છે. કેમ કે શંકુની અવધારણાના ચોક્કસાઈ અને સુસ્પષ્ટતાની સાથે પરિભાષા કરાય છે. C.J. Keyser ને અનુસાર ગણિત વિચારની વિશેષતા, નિષ્કર્ષના નિશ્ચિતતા શુદ્ધતા અવધારણાઓના લક્ષણોના કારણે છે જે ચોક્કસાઈ, પુર્ણતા અને પૈનાપન થી સંબંધ રાખે છે અને અમુક આને સ્વીકારતા નથી. ગણિત એ છે જે ચોક્કસાઈને આપણા વિચારોમાં જગ્યા આપે છે. એક શિક્ષકના રૂપમાં ગણિત શિખવે, ભણાવતા સમયે તેમના વિદ્યાર્થીના આ પ્રકારના વિશેષ ગુણનો વિકાસ કરવા માટે ધ્યાન કેન્દ્રીત કરવું પડશે, પરિસુદ્ધતા અને સુસ્પષ્ટતા બધી વસ્તુઓનો પહેલુઓમાં શુદ્ધતાથી સંબંધ રાખે છે ગણિત વિદ્યાર્થીઓમાં ચોક્કસાઈ તર્ક શક્તિ, વિચાર અને મુલ્યાંકન કરવામાં યોગ્યતાઓનો વિકાસ કરવામાં મદદ કરે છે.

ધારો કે તમે ગણિતની સરખામણી બીજા વિષયો સાથે કરશો તો તમને ખબર પડશે કે એ વિષયોના જવાબના તથ્યોના અનુમાન લગાવી શકશો કે પ્રત્યક્ષ અનુભવના આધાર પર લખી શકશે, આ પ્રકારના જવાબ લખવામાં વિદ્યાર્થીઓ જાતે જ વિચાર વધારે પ્રભાવિત કરે છે પરંતુ ગણિતમાં વ્યક્તિગત વિચારો અને ભાવનાઓ માટે કોઈ સ્થાન નથી. ગણિત શિખવા દરમ્યાન વિદ્યાર્થી શુદ્ધતાનું મૂલ્યાંકન કરવાનું શીખવે છે અહીં એ પણ શીખવે કે જીવનમા સમસ્યાઓની ચોક્કસાઈ સાથે કયા પ્રકારનો ઉકેલ કરી શકાય અને કઈ પ્રકારની ચોક્કસાઈ સાથે સમસ્યાઓની પરિભાષા કરી શકાય. ગણિત શિક્ષણ-શીખવા દરમ્યાન આ ગુણોને વિદ્યાર્થીઓની આદતમાં આવરી શકાય છે.

ગણિત માળખાઓનો અભ્યાસ છે.

માળખાઓનો અર્થ છે :- ક્રમબદ્ધ, સંઘટન, વિન્યાસ સુવ્યવસ્થિત રૂપના તંત્ર કે નીકાય. શું ગણિતીય અવધારણાની કોઈ નિશ્ચિત વ્યવસ્થાપન છે ? શું તમે ગણિતીય ખ્યાલોનો કોઈ નિશ્ચિત વ્યવસ્થા છે શું તમારે ગણિતીય સમજોમાં કોઈ રૂપરેખાંકના અવલોકન કર્યું છે. શું ગણિત વિશેનો ખ્યાલ અંદરો અંદર સંબંધિત છે.

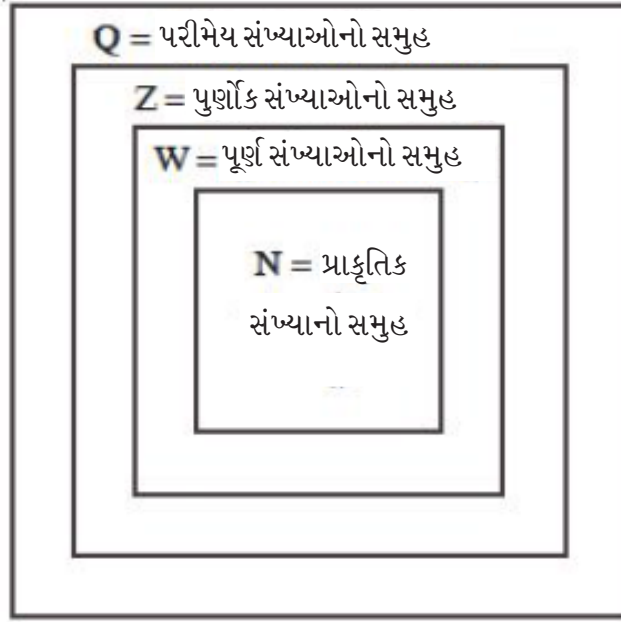


નોંધ

જો તમે ગણિતની પ્રકૃતિના અવલોકન કરશો તો તમે જાણશો કે ગણિત નિશ્ચિત સંરચનાઓનો અધ્યાયન કરી શકે છે. પ્રાથમિક સ્તર દરમ્યાન બાળકોની પ્રકૃતિ સંખ્યા, પુર્ણ સંખ્યા, પૂર્ણાંક અલગ સંખ્યાઓ, પારિમાણિક સંખ્યાઓને વાસ્તવિક સંખ્યાઓના ણિશે શીખવે છે.

ક્રિયા કલાપ- ૨

પાઠ્યપુસ્તકનો અભ્યાસ કરો અને અલગ અલગ સંખ્યા પદ્ધતિઓની પરિભાષાને ઉદાહરણ સાથે લખો શું તમને અવલોકન કરવામાં કોઈ સંબંધ મેળવ્યો. શું તમે આ ચિન્હના રૂપમાં પ્રદર્શિત કરી શકે છે.



આકૃતિ-૨. ૧ સંખ્યા તંત્રની ક્રમિક સંરચના

તમારી પ્રગતિનો ઓળખો:

E-2 ગણિતની ચોકસાઈ અને સુરુચિપૂર્ણ સંરચનાઓ સાથે સંબંધ રાખે છે. તમે આ કથન સાથે સહમત છો. તમારા જવાબમાં તેનું કારણ આપો.

ગણિત અમુર્તતા તરફ લક્ષ કરે છે.

મહેશ પહેલા ધોરણમાં ગણિત ભણી રહ્યો હતો એને એક પ્રવૃત્તિના આયોજન વર્ગમાં કંઈક આ પ્રકારે કર્યું.

તેણે માણસોની આકૃતિના બે સમુહ બનાવ્યા જેમાં સ્ત્રી અને પુરુષ. ચિત્રના બે સમુહના અમુક ચિત્રોને સમુહની બહાર રાખ્યા. તેણે આ ચિત્રોને વિદ્યાર્થીઓને આપ્યા અને કીધું કે બંને સમુહોમાં તમે આ ચિત્રોને રાખો. બાળકોએ આ પ્રવૃત્તિને પુરી કરી. શિક્ષકનો એ દરમ્યાન બાળકોને પુછ્યું તે તમને ચિત્રોના બંને સમુહોમાં કયા પ્રકારે રાખ્યા.



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

આ પ્રવૃત્તિને તમે તમારી શાળાના વિદ્યાર્થીઓની સાથે કરો અને પ્રવૃત્તિને પુરી કરવા નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપવાનો પ્રયાસ કરો.

- શું વિદ્યાર્થી ઉચિત સમુહમાં આકૃત્તિને રાખવામાં સફળ રહ્યો.
- એ શું છે. જેમના કારણો વિદ્યાર્થીઓને આ પ્રવૃત્તિને સાચા રીતથી પુરી કરો.

સૌથી પહેલા વિદ્યાર્થીઓના એક સમુહના આકૃત્તિનો સરખા ગુણોનો અવલોકન કરો તથા સમુહના બહારની આકૃત્તિઓને ગુણોના આધારે તોલવાનું છે. ધારોકે સમુહની આકૃત્તિ ના ગુણ ને બીજી વધેલી આકૃત્તિઓને મળે છે તો એમના એ સમુહમાં રાખો . આ પ્રક્રિયા બે ધ્યાનતાના સિધ્ધાંત પર આધારિત છે.

ગણિત અમુર્તતા સંબંધિત હોય છે. ઉદાહરણ માટે આજે એક પિતાની ઉંમર એમના પુત્રની ઉંમર કરતા બે ગણી છે. ૩૦ વર્ષ પહેલા એમની ઉંમર એમના પુત્રની ઉંમર કરતા ચાર ગણી હતી. પિતાની ઉંમર કેટલી છે.

ધારોકે આજે પિતાની ઉંમર x છે તો આજે પુત્રની ઉંમર $x/2$ છે. ૩૦ વર્ષ પહેલા $(x - 30) = 4(x/2 - 30)$

ઉકેલ લાવવામાં $x=90$

અંતે આજે પિતાની ઉંમર ૯૦ વર્ષ અને પુત્રની ઉંમર ૪૫ છે.

એકવાર પ્રસિધ્ધ ગણિતજ્ઞ એલ.બર્સ એ કહ્યું કે ગણિતની શક્તિની અમુર્ત છે પરંતુ અમુર્ત ત્યારે ઉપયોગી છે જ્યારે આ મોટી સંખ્યા વિશેષ સ્થિતિઓમાં સમાવેશ થાય છે.

ગણિતમાં બેધ્યાનપણુ આવશ્યક છે. અહી ગણિતના આશ્ચર્યજનક અભિલક્ષણમાં એક છે. ગણિતની આ પ્રકૃત્તિને ગણિતના નવા ક્ષેત્રોના વિકાસ કાર્યો જેવા કે બીજ ગણિત, બીજગણિત ગણિતની એક શાખા છે જે બેધ્યાન પણાના સાથે સંબંધ ધરાવે છે. (બેધ્યાનપણું એક અવધારણા, વિચાર છે જે સ્થુળ વસ્તુઓ અને અલગ બનાવે છે) બેધ્યાનતાએ ગણિતના અનુપ્રયોગોને વિસ્તૃતક્ષેત્રોનો સમાવેશ કરવાનું સાધન છે.

પોતાની પ્રગતિની તપાસ કરો.

E.3 ધોરણ ૩ ના વિદ્યાર્થીઓમાં ત્રિકોણની અમૂર્ત અવધારણાને વિકસિત કરવા માટે ઉદાહરણ આપો.

૨.૩. ગણિત શિક્ષણનું મહત્વ

ગણિત શિક્ષણ સામાજિક, આર્થિક, સાંસ્કૃતિક સંદર્ભોમાં ગણિત શિક્ષણ દરેક સ્તરોના બધા પહેલું સાથે સંબંધ રાખે છે. આની સાથે આ ગણિતના પાઠ્યક્રમમાં વિકસિત કરવા સાથે સંબંધ રાખે છે. ગણિતના મહત્વના શૈધાંતિક અને વ્યવહારીક બંને પક્ષોમાં છે. ગણિત રોજિંદા જીવનની સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવામાં મદદ કરે છે સાથે સાથે બીજા વિષયોના વિકાસ અને વિસ્તારમાં ગણિતનુ એક મહત્વનું સ્થાન છે.



નોંધ

રોજિંદા જીવનમાં ગણિતના મહત્વનું ધ્યાન રાખતા રાષ્ટ્રીય પાઠ્યચર્યાની રૂપરેખા (૨૦૦૫) માં ઉલ્લેખ કર્યો કે વિચારની સુસ્પષ્ટતાઓ અને રસિદોને તાર્કિક નિષ્કર્મ સુધી પહોચાડવા માટે પ્રયત્નશીલ રહેવું. ગણિતીય પરિશ્રમનું કેન્દ્ર છે.

જેમ કે વિચારવાની ઘણી રીતો છે પરંતુ ગણિતમાં વિચારવાની વિધિ વિદ્યાર્થીને શીખવે છે. આ એક યોગ્યતા છે જે એમાં અમૂર્તનો કે સમજાવા અને ગઢને તથા સમસ્યાઓનો તર્કપૂર્ણ ચર્યામાં આપણને ગણિત શિક્ષાના મહત્વના વિષયમાં જાણકારી મેળવી શકાય.

૨.૩.૧. વાસ્તવિક જીવનની પરિસ્થિતિઓમાં ગણિત

શાળામાં રજા પડી જવા દરમ્યાન આપણે બાળકોનો અલગ પ્રકારની રમત રમતા જોયા હશે. ક્રુટબોલ ટીમના કેપ્ટન એમની ટીમના ખેલાડીઓને એક યોગ્ય ક્રમમાં ઉભા રાખે છે જેમ કે 5 + 3 + 2 કે 4 + 3 + 3. આ રીતે ધારો કે ક્રિકેટ ટીમના કેપ્ટન ક્ષેત્રરક્ષણ કરવા માટે એમાના ખેલાડીઓને એક વિશેષ ઉપર્યુક્ત સ્થાન પર ઉભા રાખવાનું કહેશે તો એમના એક પ્રમુખ કાર્ય, જવાબદારી પુરી થાય છે સવાલ એ છે કે ક્ષેત્રરક્ષણ માટે યોગ્યક્રમમાં ખીલાડીઓને ઉભા કરવા માટે કોઈ વસ્તુની જરૂર પડે છે. આમાં ચોક્કસ નિર્ણય લેવા આવશ્યક છે. કેપ્ટનની રમત અને સ્થાનની સાચી અને ચોક્કસ જાણકારી હોવી જરૂરી છે કબ્બડી અને ખો-ખો માં પણ સ્થાનનો યોગ્ય રાતનો ઉપયોગ કરવાની સમજ તથા જાણકારી હોવી જરૂરી છે.

તમારી પ્રગતિની તપાસ કરો.

E-4 તમારી શાળાના દિવસોમાં જો રમત તમે રમ્યા તેના વિષયમાં વિચારો અને એમાં જો ગણિતીય સિધ્ધોતો લાગુ પડે તેની સુચિ બનાવો.

આવો એક ખેડુતની સ્થિતિ પર વિચાર કરીએ એક ખેડુત ખેતી માટેની યોજના બનાવવા સમયે જમીનનું ક્ષેત્રફળ જેમાં પાક ઊગાડવો, બીજની માત્રા, ખાધ, કીટાણુનાશકની આવશ્યકતા, ખેતીની કાર્યો માટે લાવેલ મજૂરોની સંખ્યા તથા ખેતીને લગતા ધ્યાન રાખે છે. આ પ્રકારના એક ખેડુત એમની રોજિંદી ક્રિયાઓમાં ગણિતીય જ્ઞાનનો ઉપયોગ કરે છે.

ક્રિયા કલાપ- ૩

એમના ક્ષેત્રના કોઈ પાંચ કાર્ય કરતા હોય તેવા વ્યક્તિઓનો અવલોકન કરો. દરેક કાર્યમાં જો ગણિતીય સિધ્ધાંત જોડાયેલા હોય. એ વિષયમાં વિચારવામાં એમના વિચારે અને એમના મિત્રોની સાથે વહેચે.

કદાચ તમે આશ્ચર્યચકીત થઈ ગયા હશો કે તે ગણિત જીવનમાં બધા જ ક્ષેત્રોમાં વ્યાપ્ત હોય છે. આ પ્રકારના બાળકો પણ ઘણા પ્રકારની ક્રિયાઓ વિશે જાણતા હોય છે. આ પ્રવૃત્તિ નીમ્ન પ્રકારની છે.

બાળકો આ પ્રકારની પ્રવૃત્તિઓના અવલોકનના ઘણા અઠવાડિયા સુધી કરવા માટે દિવસનો એક નિશ્ચિત સમયે નિર્ધારિત કરે છે. એક એ સમયનો પણ આધાર કરે છે. જ્યારે એમની વર્ગની બારી પર સુર્યનો પ્રકાશ પડે છે. એ બારીમાં એક પ સે.મી. ટેપ ના ટુકડા રાખવા તથા એક ૩૦ સેમી ટેપના ટુકડાનો પડછાયો ૩૦ સેમી ના ટુકડાની વચ્ચે પડે એની વચ્ચે દરેક દિવસે બાળક એના નિશ્ચિત સમયનો સંગ્રહ કરે છે. જ્યારે ૫ સેમી ટેપ ના ટુકડાની પડછાયો ૩૦ સેમી ટેપ ઉપર પડે છે.



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

અહીં ઘણા પ્રશ્નો મગજમાં આવે છે.

- બાળકો એ સમય કેવી રીતે પસંદ કર્યો.
- શું એક જ સમય પર છાયો ૩૦ સેમી ટેપના ટુકડા પર પ્રતિદિન પડે છે.
- અમુક દીવસોના અવલોકન પછી બાળકોને ગ્રાફ પેપર પર સમય કેવી રીતે દોરે છે.

ઉપરના પ્રશ્નોના જવાબ આપવા માટે તમારી પાસે ગણિતની સમજ હોવી જોઈએ. પહેલા પ્રશ્નનો જવાબ આપવા માટેનું માપની અવધારણાની જરૂર છે. આ પ્રકાર ત્રીજા પ્રશ્નનો જવાબ માટે તમારે તમારા અનુભવનો ઉપયોગ કરવો પડશે. તમારે દરેક દિવસે ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરવાના સમયનો સંગ્રહ કરવો પડશે તમે ધારણાના ઉપયોગ કરીને તપાસ કરી શકો અને આંકડાનો ઉપયોગ કરી શકો કે અનુમાનોનો બીજા સમુહ પણ કરી શકો છે.

ઉદાહરણથી આપણે કહી શકીએ છે કે ગણિત માત્ર ધોરણના વર્ગ સુધી સીમીત નથી કાતો ગણીતને આપણે આપણી આજુબાજુના પરિવેશમાં જગ્યા આપીને જોઈ શકો છો.

૨.૩.૨ ગણિત અને જ્ઞાનની બીજી શાખાઓ

ગણિતને ભાષાની સાથે માણસને શીખવાડવા માટે અને સભ્યતા માટે આધારભુત અને જરૂરી સમજવામાં આવે છે. માણસ જ્ઞાનના એવા કોઈ ક્ષેત્ર નથી જે ગણિતના પ્રભાવથી અજાણ હોય.

સંખ્યાઓ ગણીતીય આકૃતિઓ સુત્રો અને પ્રક્રિયાઓને અતિરેક ગણિતના જ્ઞાનને બીજા ક્ષેત્રોને પ્રસ્તૂતીકરણ અને સંપ્રેષણને સંબોધન અને ગણિતની ચોક્કસાઈની સાથે પ્રભાવિત કરવામાં આવે છે. આ ભાગમાં આપણે ગણિતના જ્ઞાનની અલગ અલગ શાખાઓ પર પ્રભાવની ચર્ચા કરીશું. વિશેષ રીતે એ ક્ષેત્રોની જેમ શરૂઆતના ધોરણોમાં ગણિતના પુસ્તકોમાં સમાવેશ થયેલ છે. આપણે એ ધ્યાન રાખવાનું છે કે ઉંચા માધ્યમના શિક્ષણમાં ગણિતની અલગ શાખાઓ અને વિષયોમાં પ્રભાવ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

ગણિત અને સાહિત્ય

ઘણા લોકો ભાષા અને સાહિત્ય ની પ્રકૃતિને ગણિતની પ્રકૃતિને બીલકુલ અલગ માને છે કે ભાષા ભાવનાઓ, અહેસાસ અને ભાવાત્મકની વ્યવસ્થા કરવાનું સાધન છે. જ્યારે ગણિત ભાવનાઓ, ભાવાત્મક વગરના અને ચોક્કસાઈ, ગણિતીય રીત, વસ્તુપરબથી ભરપુર અને એના પુસ્તકમાં કોઈ સ્થાન નથી.

પરંતું શેક્સપીયરના શબ્દોને સંક્ષિપ્ત જ્ઞાનની આત્મા છે. સંક્ષિપ્ત અને ચોક્કસાઈની અભિવ્યક્તિ તથા બુદ્ધિમત્તાની નીશાની સમજવામાં આવે છે. ઓછા શબ્દોની સાથે ધોરોકે તમે વધારે અભિવ્યક્તિ કરી શકો તો તમે વધુ સંતુલિત અને ધ્યાનકેન્દ્રિત અર્થપુર્ણ રીતથી સંપ્રેક્ષણ કરવાની યોગ્યતા રાખે છે અને વાસ્તવમાં આ ગણિતીય રીત છે.

પ્રારંભિક અવસ્થાની ભાષા શીખતી વખતે બાળકોને તમારે અભિવ્યક્તિ કરવા માટે વધારેમાં વધારે શબ્દોનો ઉપયોગ કરવાની સ્વતંત્રતા આપવામાં આવે છે. પરંતુ દરેક સ્તર પર તમે એમના શબ્દોના જ્ઞાન મેળવવાની રીતને સુનિશ્ચિત કરે અને શરૂઆતના સ્તરની ધોરણોને સમાપ્તિ પર એની



નોંધ

આસપાસ લગભગ ૫૦૦૦ શબ્દોનો ભંડાર હોવો જોઈએ ઉપાર્જિત શબ્દ ભંડોળ સતત મુલ્યાંકન કરવા માટે તમારે આકારણી વિધિનો ઉપયોગ કરવાની જરૂરીયાત હોય છે. શરૂઆતના ઉચ્ચ પ્રાથમિક ધોરણના બાળકોના નિર્ધારિત શબ્દ સંખ્યામાં અભિવ્યક્તિ કરવા માટે ઉત્સાહિત કરવામાં આવે છે. એટલે કે એમને ચોક્કસાઈના અને વ્યાપક રૂપથી અભિવ્યક્તિ કરવા માટે ઉત્સાહિત કરવામાં આવે છે.

કવિતા લખતા સમયે લાઈનોની લંબાઈનો વિશેષ ધ્યાન કરવા માટે પસંદ કરવામાં આવે છે અને પુરી કવિતા લખતા સમયે વ્યવસ્થિત રૂપથી આ પ્રક્રિયાનું અનુકરણ કરવામાં આવે છે. આ કવિતા લખવા માટે લય અને ભાવ ને કાયમ રાખે છે અને અર્થને અભિવ્યક્ત કરે છે. આ બધામાં ગણિત પર અધિકાર કરવા અને પુસ્તકના ભાવ અને સંચારણ પર નિયંત્રણ કરે છે.

ગણિત અને વિજ્ઞાન

કદાચ ગણિત અને વિજ્ઞાન વધારે ગાઢ સંબંધ રાખે છે વિજ્ઞાનએ એવી કોઈ શાખા નથી કે જેમાં ગણિતનો ઉપયોગ ન કરી શકો. ભૌતિક વિજ્ઞાનની અવધારણાને જ લઈલો વધારામાં અવધારણાના પ્રયોગાત્મક ક્રિયાઓનો કે અવલોકનો દ્વારા વિકસિત થાય છે પરંતુ ગણિતીય વ્યાખ્યાનો ઉપયોગ દરમ્યાન વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધોતાંના રૂપમાં સ્થાપિત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ માટે પાણી ૧૦૦ સે. પર ઉકાળવામાં આવે છે. આ એક વૈજ્ઞાનિક તથ્ય છે જે પ્રયોગો દ્વારા ઉત્પન્ન થયો છે પરંતુ બીજા પ્રયોગો આ વાયુદબાણ જોડે છે એટલે વાયુનું દબાણ વધવાથી પાણીનું કવથાનક પણ વધે છે અને વાયું દબાણ ઘટવાથી પાણીનું કવથાનક ઓછું થઈ જાય છે. આ ભૌતિક ઘટનાઓ સ્પષ્ટ રૂપથી સમજાવી વાયુનું દબાણ અને કવથાનકની વચ્ચે એક સંબંધની આવશ્યકતા છે જેથી આ પાણીના કથનની જાણકારી એક નિશ્ચિત વાયુમંડળ પર દબાણ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. આ ગણિતીય વિધિઓ દ્વારા જે બને છે ભૌતિક વિજ્ઞાનના દરેક ક્ષેત્રો જેમ કે યાત્રિકો, પ્રકાશ, અવાજ, રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની વ્યાખ્યા કરવામાં ગણિત એક મહત્વની ભુમિકા ભજવે છે.

પશુઓ અને ઝાડ પાંદડાના વિકાસ ની ગતિને નિર્ધારિત કરવા અલગ અલગ ઝાડ પાંદડાઓને આંકડાઓ પ્રમાણે હદયના ધબકારાના દર અને લોહીના દબાણમા માપ વગેરે જીવન વિજ્ઞાનમાં ગણિતના ઉપયોગના અમુક ઉદાહરણ છે.

વિજ્ઞાન અને એ બધા ક્ષેત્રોની અનુક્રમણિક કરવી અઘરી છે જ્યાં ગણિતના જ્ઞાનના માધ્યમથી અવધારણાઓને સમજી શકાય છે. વાસ્તવિકતા એ છે કે વિજ્ઞાનની કદાચ એવી કોઈ શાખા હોય જ્યાં ગણિતની જરૂરિયાતના હોય.

ક્રિયા કલાપ-૪

ઉચ્ચ પ્રાથમિક શાળાના વિજ્ઞાન પાઠ્યની અનુક્રમણિક એક ભૌતિક વિજ્ઞાન અને એક જીવ વિજ્ઞાનથી કોઈ બે પાઠ લો તથા ગણિતીય જ્ઞાનની સુચિ બનાવો જેની આવશ્યકતા પાઠમાં સામિલ અવધારણાઓને સમજાવવી પડે છે. ગણિત અને પર્યાવરણનો અભ્યાસ.

પ્રાથમિક ધોરણોના પર્યાવરણના અભ્યાસ માટે અનુક્રમણિકમાં એવી કોઈ વિષય વસ્તુ છે જ્યાં માત્રાત્મક વિવરણ અને વિશ્લેષણની જરૂરિયાતો પડે છે અને એ માત્ર આંકડા પર આધારીત હોય છે. આ રીતે અમુક ઉદાહરણ શાળા પરિસર જેમાં બગીચામાં સમાવેશ થાય છે. બનાવવાની



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

યોજનામાં ક્ષેત્રફળ અને સંબાઈના માપવાની અવધારણાની જરૂરિયાત હોય છે. આ પ્રકાર ચોખ્ખાઈની કક્ષા કક્ષ ના વાતાવરણનાં સૌદર્યકરણ કરવા માટે સમિતિની અવધારણાની સાથે સાથે માપવા માટે કૌશલ્યતા પણ જરૂરી છે. તમારે શાળાના પરિસરની અંદર અને એમની આજુબાજુના એરીયામા જૈવિક કુડ અને બીજા પ્રકારના કુડાને સમેટવા માટે કચરા નો યોગ્ય નિકાલ બનાવવા માટે તમારે યોગ્ય અને સામાનના જ્ઞાનના ઉપયોગ કરવાની જરૂરિયાત છે સંતુલિત અને પૌષ્ટિક આહાર માટે ભોજન ના અલગ અલગ અવયવોને અનુરૂપ, વ્યક્તિગત જરૂરિયાતો પર આધાર રાખે છે. ગણિતીય રૂપથી અભિકાલન કરવામાં આવે છે. ધારો કે એક બાળકના વજનમાં ઓછામાં અને જલ્દી સંક્રમણમા ભયભિત થઈ જાય છે. તો એના ખોરાકમાં વિટામીન પ્રોટીનની માત્રા વધારવામાં આવે અને વૃદ્ધિની માત્રા આ તત્વો ઓછા હોવાના અંશની ગણતરી પર નિર્ભર કરે છે આ પ્રકારના એક મોટા બાળકોને ઓછા કાર્બોહાઈડ્રેટ અને ઓછાવસા વાળા ભોજનના વિશ્લેષણ દ્વારા ગણતરી કરવામાં આવે છે.

શાળાની આજુબાજુ રહેવાવાળા લોકોના વ્યવસાયી પ્રતિરૂપોના અભ્યાસ કરવા માટે તમારે રેશિયા પર વ્યક્તિગત જરૂરિયાત પર આધાર પર અને ગણિતીય રૂપથી ગણતરી કરવામાં આવે છે. ધારોકે એક બાળકનું વજન ઓછુ છે અને જલ્દી સંક્રમણ થી ભયભીત થઈ જાય છે તે એની ખોરાકમાં વિટામીન, પ્રોટીનની માત્રા વધારી શકાય છે અને વૃદ્ધિના માત્રા આ તત્વોની ઓછામાં અંશની ગણતરી પર આધાર રાખે છે. આ પ્રકારે એક મોટા બાળકને ઓછા કાર્બોહાઈડ્રેટ અને ઓછે.

ગણિત અને ભુગોળ

વિજ્ઞાનની જેમ ભુગોળમાં પણ ભૌગોલિક તકલીફો અને ઘટનાઓ સ્પષ્ટ વ્યાખ્યાઓ કરવા માટે દરેક પગલે ગણિતના જ્ઞાનની જરૂર પડે છે. ઉદાહરણ તરીકે ભુમિની બનાવટોને શીખવા માટે તમારે ઉચાઈ વાળા સ્થાનોના માપ ને સ્પષ્ટ જ્ઞાન અને અલગ ઉચાઈ પરના તાપમાનો ના બદલાવનો પણ ધ્યાન રાખવો જોઈએ આ સ્થાનના તાપમાન એના સુચનાઓને ગ્રાફમાં અંકિત કરવા માટેએ એની વચ્ચેના સંબંધો પર આધાર રાખવા માટે એના સમતુલ્ય ગણિતની ખ્યાલની જ્ઞાન જરૂરી છે. ત્રિકોણમાત્રી એક પર્વતની ઉંચાઈને વધારે રાખવામાં મદદ કરે છે.

આ પ્રકારે કોઈ સ્થાનના આક્ષાંશ અને દશાંશ પર નિરધારણા કરવા માટે અને માનવચિત્ર બનાવા માટે સમતલ અને ઠોસ જ્યામિતિની જાણકારી હોવી જરૂરી છે.

ગણિત અને ઈતિહાસ

ઈતિહાસ એક નિશ્ચિત સમયવિધિમાં ઘટનાઓ અને ઘટનાચક્રો વિશે અધ્યયન કરે છે આના માટે તમારે સમયનું વિશેષ ધ્યાન રાખવું પડશે અને તમારે મહત્વની ઘટનાઓની વચ્ચે જે યોગ્ય હોવું જોઈએ જેથી તમે પ્રભાવશાળી રીતે આ પ્રકારની ઘટનાઓ ઘટવાની પ્રમાણિકતા વિશે અનુમાન લગાવી શકે આનાથી વધારે ભુતકાળની ઘટના ઓનો આજના સંઘર્ષ પ્રમાણે શું પ્રાશંગતીતા છે તેનું અધ્યયન કરવા માટે તમારે એક સમયે આવશ્યક હશે.

ઈતિહાસના આ બધી પ્રવૃત્તિઓને સમજવા માટે સમયની અંદર અને સમય વખતે જ માપનનું જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે. વિવિધ સમસ્યાઓ પર અલગ બનાવા અને સમજવા માટે ઉપરાંત સામાજિક ઐતિહાસિક ઘટના ઓનું ચિત્રીકીત પ્રદર્શન કરવા માટે તમારે ભૌમિતિક વર્ગોમાં શિખેલો સમય સ્થાનિકનું જરૂરી જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે.



નોંધ

ગણિત અને કલા શિક્ષા

સંગીત કલા, નાટ્યકલા, નૃત્યકલા, દ્રશ્ય તર્થ શ્રવ્ય કલામાં ગણિતના એક મહત્વપુર્ણ યોગદાન છે. દશ્ય કલા જેવા કે પેટીંગ, રેખાચિત્ર, મુર્તિકલામા રેશિયાનો વિશેષ ધ્યાન રાખવું જરૂરી છે. ઉદાહરણ રીતે માથુ, ધડ, હાથ અને પગના વચ્ચેના સમાપનુ પ્રમાણ બનાવવું જરૂરી છે. નહિતર કલાકૃતિ વિકૃત રીતે નજરમાં આવશે અને એની કલાત્મકા પુર્ણ થઈ જશે. આના માટે દરેક કલાકાર કે મુર્તિકારને મુર્તી બનાવવા કે ચિત્ર કરતા પહેલાં રેખાકૃતિ તૈયાર કરવા આ સુનિશ્ચિત કરી લેવું જોઈએ. કે જે પેન્ટ હોય કે મુર્તિ બનાવો હોય જેમ કે કલાકૃતિને છેલ્લા રૂપમાં મુકવામાં કલાત્મકાને બનાવી રાખી શકાય છે. ધારોકે તમે તમારા વિદ્યાર્થીઓને રેખાંકિત, પેન્ટ કે માટી થી મોડેલ બનાવવા માટે જરૂરી જાણકારી ઉપલબ્ધ કરવી અને એનો અભ્યાસ કરો જેથી પેન્ટ કે માટી માંથી બનેલ મોડેલને અલગ ભાગને સાચો રેશિયોમાં બનાવી શકાય.

પ્રદર્શન કળામાં ધારોકે ગીત, વગાડવું કે નાયવું હોય લય અને તાલ ના જ્ઞાન હોવું ઘણું જરૂરી છે. દરેક રાગમાં ગાવું કે કોઈ વાજિત્ર વગાડવામાં એક ચોક્કસ તાલકે અંતરાળનો સંગમ હોય છે. આ તાલને સુક્ષ્મ પરિવર્તન કરવાથી સ્વર ખરાબ શર્દ શકે છે અને સંગીત કર્કશ થઈ જાય છે. સંગીત નોટમાં જેમ કે સંગીતના ચિન્હો સંકેતોમાં લખવામાં આવે છે. ચિત્રિત ગ્રાહ ની જેમ દેખાઈ શકાય છે. આ સંગીતમય સંકેત નો એક નિશ્ચિત ક્રમ તેમજ દુરમાં ચિન્હો કરી શકાય જે આદર્શવાદ કે બે નોટની વચ્ચે કટલાક નિશ્ચિત સમયના અંતરાળ હોવું જોઈએ. શરૂઆતના સ્તરમાં વિદ્યાર્થીનો લય અને તાનને બદલાવાનો કે તાલને ગણીને અટેસાસ આપવામાં આવે જેથી વિદ્યાર્થીને આ બદલાવને અનુભવોની આદત પડી જાય.

આ પ્રકારે અલગ નૃત્યકલા માંલયને બનાવી રાખવા માટે મૌખિક રૂપમાં તાલને ગણી શકાય આ દરમિયાન ઢોલ, તબલા વગાડવાના લયને બનાવી રાખી શકાય, તાનમાં પરિવર્તન અને તાલમાં પરિવર્તન અંતરને લયાત્મક પરિવર્તનને માધ્યમ બનાવવું જરૂરી છે.

એક સફળ કલાકાર બનાવા જોઈએ તો તમારે કલાની પ્રકૃતિ અને અંતે જોડાયેલા ગાણિતીય સિધ્ધાંત વચ્ચેના સંબંધને સ્પષ્ટ રૂપમા સમજવાય છે.

ગણિત અને શારીરીક શિક્ષા

અહીં તમે ક્રમબધ્ધ બનાવી રાખવા માંગતા હોય તો તમારે સંખ્યાની જરૂરીયાત પડે છે અને શારીરિક શિક્ષા આ એક સાડુ ઉદાહરણ છે ધારો કે ડ્રિલ હોય કે વ્યક્તિગત યોગ ક્રિયા કે એરેબિક વ્યાપન કરી રહે તે એમાં ગણિત વિશેષાત્મક જરૂરી હોય અને હવે આ રમતના કોચ અને ટ્રેનરની પ્રશિક્ષણોનો સમાવેશ થાય છે.

૨.૩.૩ ગણિત અને સમસ્યાનો સમાધાન

એન. જ ફાઈન કે અનુસાર એક સમસ્યા જેને પ્રસ્તૂત કરવામાં આવે એક ચોકી ને પ્રદર્શિત કરવા જ્યાં એક સાધારણ યુધ્ધ દ્વારા અજ્ઞાતતાને જીતવા દરમ્યાન પહોચાય છે. ગણિત અગ્રગામી છે. ગણિત માત્ર પહેલાથી મેળવવા માટે જ્ઞાન પર વિચાર ન કરી ગણિત અનુસુલજાવાની સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવા નવી શક્તિશાળી અવધારણાઓ અને વિવિધ સજન કરવામાં વધારે બળ કરે છે.

આ પ્રકારના ગણિત શિખવા અને વિદ્યાર્થીઓમાં સમસ્યાનું સમાધાન કરવા માટે યોગ્યતા



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

વિકસાવવા માટે લગભગ સમાનાર્થી છે વધારામાં ને વાપરવું શબ્દોની સમસ્યાઓનો ઉકેલ ને અપનાવા ચોપડી (ગણિતીય શોધ) માં સમસ્યાનો સમાધાનને અમુક પ્રકારના પરિભાષિત ક્યાં છે. સમસ્યાનું સમાધાન એક સચેતન શોધવું એ ઉચ્ચ ક્રિયા છે જે સ્પષ્ટ સુવચરિત લક્ષ્ય પ્રાપ્ત કરવા યોગ્ય લક્ષ્ય ન હોય.

વિદ્યાર્થીની સમસ્યાનું સમાધાન કરવાની યોગ્ય ગણિતીય જ્ઞાનનાર્જન પર નિર્ભર કરે છે બાળકોની દિવસ દિવસની સમસ્યાનો ઉકેલ કરવા માટે તૈયાર કરવામાં સમસ્યાનું સમાધાન એક પ્રભાવકારી દિગ્દર્શકના રૂપમાં ઉપયોગી છે આવો એક ઉદાહરણ પર વિચાર કરીએ.

એક મૌખિક પ્રશ્નનો નિમ્ન પ્રકાર છે.

મોહનને ઈનામ ના ૮ ડબ્બા અને ગૌરીને ૩ ડબ્બા વેચ્યા ગૌરીએ કેટલા ડબ્બા વધારે વેચ્યા જેથી એ મોહન જેટલા ડબ્બા વેચી શકે.

આ પ્રકારની સમસ્યાને ગણિતીય જ્ઞાન દ્વારા કરી શકાય જેથી બાળકો આ સમસ્યાનો ઉપયોગ કરી ભાષાથી તથા આમાં ઉપયોગમાં હોવા વાળી ગણિતીય સક્રિયતાઓથી પરિચિત છે તો એ આ સમસ્યાનો અને બીજા પ્રકારની અન્ય સમસ્યાનો ઉકેલ કાઢી શકે છે. આવો એ સમસ્યાનો ઉકેલની પ્રક્રિયા વિશે ચર્ચા કરીએ.

- ધારોકે વિદ્યાર્થી આ ઉચિત અનુભવ પ્રદાન કરે તો બાળકોએમાં આપવામાં આવેલ આકડાઓ વચ્ચે સંબંધ સ્થાપિત કરવા યોગ્ય હોય.
- બીજી સમસ્યાનો ઉકેલ કરવા માટે ઘણા પગથીયાની જરૂર પડે છે. આ માટે બાળકોના ઉકેલ વિશે વ્યવસ્થા કરવા, વિચારવામાં અને રેકોર્ડ કરવામાં મદદ મળે છે.
- ત્રીજા, આદર્શ ઉકેલ માટે એક જવાબ હોવો બજાવવા ઘણા સંભવિત જવાબ હોય છે. બાળકો એ જવાબો શોધવા માટે આજ્ઞા હોવી જોઈએ.
- ચોથી સમસ્યા ની સુચનાઓમાં વિશ્લેષણ અને સંયંજન કરવા જરૂરી હોય છે. અઘરી સમસ્યા જીવનથી સંબંધિત સમસ્યાને ઉકેલ લાવા મદદ કરે છે.

પ્રક્રિયાઓ જેવા અવલોકન, અનુમાન લાગવું તુલના કરવી, પ્રતિરૂપોની નકલ કરવી, તપાસ અને ભુલનો ઉપયોગ, ઓંકડા તથા વસ્તુઓના વર્ગીકરણ અને ઉચિત નીતીનો ઉપયોગ સમસ્યોનો સમાધાન માં જોડાય છે. આ પ્રક્રિયાઓ ગણિત અધિગમ દ્વારા વિકસિત કરવામાં આવે અંતે ગણિતશીખવું દૈનિક જીવનની સમસ્યોનો હલ કરવા માટે જરૂરી છે.

૨.૩.૧. ગણિતીય, વિચારવાની યોગ્યતા

વિદ્યાર્થીની ગણિતીય વિચારવાની યોગ્યતા સમજવા માટે આવો એક સમસ્યાના અવલોકન કરવું ઉદાહરણ તરીકે બે પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓના લઘુતમ અને મહત્વ સમાધાન વચ્ચે સંબંધ ધરાવે છે.

આ સમસ્યાના બે પ્રકૃતિક સંખ્યાઓ HCF તથા LCM ની વચ્ચે શું સંબંધ છે એ શોધ કરવી તમે આ સમસ્યાઓ કેવી રીતે ઉકેલ લાવશો શું તમે પ્રકૃત સંખ્યાઓના અમુક યુગ્મને લઈ એમને HCF અને LCM ની વચ્ચેના સંબંધોનું અભ્યાસ કરવા માંગે છે. ધોરોકે તમે એવું કરો કે તમે



નોંધ

વિશેષીકરણ કરી રહ્યા છો.

સંખ્યા જોડો	HCF	LCM	વિગતો
(૪, ૬)		૨	૧૨
(૩, ૮)		૧	૨૪
(૬, ૬)		૬	૬
(૩, ૭)		૧	૨૧

શું તમે કોઈ પ્રતિકેરિયાના અવલોકન કરી રહ્યા છો શું તમે કોઈ નિયમ પર અનુમાન લગાવવામાં કે (ઉચિત GUESS લગવવામાં) આ સહાયક માને છે. સામાન્ય નિયમ શું છે. શું HCF LCM થી હંમેશા મોટું હોય છે શું બે સંખ્યાઓ બંને સંખ્યાઓ બરાબર કે ઓછા હોય છે.

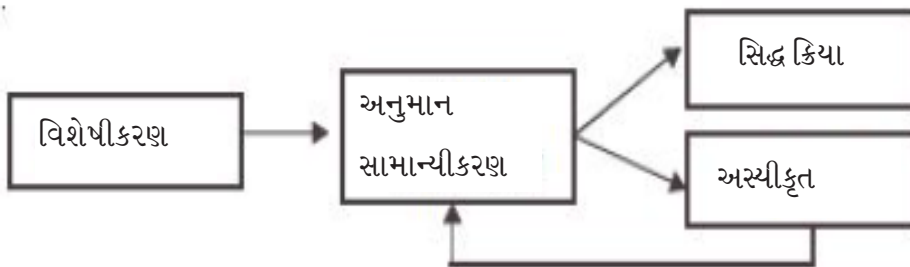
તમારે તમારી સામાન્ય રીતે તપાસ કરવી જરૂરી હોય છે. આને અર્થ એ છે કે તમારે તમારું અનુમાન સિધ્ધ કરવું જરૂરી છે.

ચાર્ટનું અવલોકન કરવા તમે નિમ્નલિખિત સામાન્ય નિયમ સુધી પહોચાડી શકો છો તમારે નિશ્ચિત અભિગમથી શરૂઆત કરવું અને ચરણ બધ્ધ રીતે પરિણમ સુધી પહોચાડવું જોઈએ.

- બે સંખ્યાઓ HCF સંખ્યાઓ કાંતો ઓછા હોય કાંતો એમની બરાબર હોય પરંતુ બંને સંખ્યાઓથી વધારે ન હોવું જોઈએ.
- બે સંખ્યાઓના ગણનફળ એમના HCF સંદેહ ૧ અને એમના LCM બંને સંખ્યાઓનું ગુણનું ફળ હય છે.

શું તમે કોઈ બીજા સામાન્ય નિયમ ચાર્ટથી બતાવી શકશો.

હવે તમે જાણવા ઉત્સુક હશો કે આ નિયમ ત્રણ અલગ સંખ્યાઓ પણ લાગુ પડશે. શું તમે નિયમ ૧૦૦૦૦ થી વધારે સંખ્યાઓ પર પણ લાગુ પડે છે. આ રીતે તમે એક સમસ્યાનું નિર્માણ કરી શકો એક વાર સમસ્યાનું નિર્માણ કરવા તમે એની પોતાના પર અનુમાન દ્વારા તપાસ કરવા સિધ્ધ કરી શકો છો ધારો કે તમે સિધ્ધ નહી કરી શકો તો તમે પાછા જાવ અને એમના અનુમાન ને સુધાર કરવા સામાન્ય રીતે સુધારો કરો અને પાછા સિધ્ધ કરો અન્યથા એજે અસ્વિકાર કરો આ પ્રકારથી સમસ્યાનું નિર્માણ અને સમસ્યોનું સમાધાનમાં ગાણિતીય વિચારનો પ્રવાહનો ચાર્ટ દર્શાવો.





નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

ગણિતીય વિચારવાને પ્રસિધ્ધ ગણિતને અમુક આ રીતે વ્યક્તા કરો કે ગણિતીય વિચારવામાં મારો અર્થ આ તર્ક ૨-પથી જેના દ્વારા ગણિતની બહારના જગતના વિજ્ઞાનોમાં વ્યક્ત થઈ જાય છે અને ત્યાં સુધી કે માનવીય સંબંધો વિશે દરરોજ વિચારોમાં પણ પ્રાપ્ત થાય છે અંતે માનસીક યોગ્યતા જેની ચોકસાઈથી વિચારવું અને પ્રતિરૂપથી સામાન્યકરણ કરવા એમના વાસ્તવિકજીવનની સ્થિતિઓ અત્યાધિક મદદ કરે છે. એ બધા ગણિતીય વિચારણાની પ્રક્રિયા છે.

ગણિત શિખવાના સાધન અને સાધ્ય બંનેનાં રૂપમાં કાર્ય કરે છે. આ તાર્કિક અને માત્રાત્મક ઢેગથી વિચારવું યોગ્ય વિકસિત કરે છે. શરૂઆતના ધોરણમાં ગણિત શિખવા બોળકોને અંદર પોતાના અનુભવો રૂચિકર અનેબીજા કલ્પનાઓને પડકાર આપવાવાળા હોવા જોઈએ જેથી કોઈ પ્રકૃતિની ઘટનાના અવલોકન કરતી વખતે ગણિતીય ઢંગથી વિચાર વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિતીય વિચારવાનો અર્થ છે. સ્થાર વસ્તુ સાથે પ્રધોધ દ્વારા શિખવું, સ્થીર રીતથી અલગ વિચારોનો અનુભવ દ્વારા અને વિશ્લેષણાત્મક વિચાર પ્રક્રિયાના આધાર પર વિચારોના દ્રષ્ટીકોણ દ્વારા શીખવું પરંતુ ચિંતાત્મક વિચાર પછી આવે છે. ચિંતા શીલ વિચારનો અર્થ છે કે સ્થાર વસ્તુઓ વગર વિચારો સાથે તર્ક કરવા યોગ્ય હોય છે. ચિંતાશીલતાની પ્રક્રિયામાં શોધ કરવી તલ્પના કરવો, વિચારો સાથે સંબંધ રાખવાની સમસ્યા સમાધાન, સિધ્ધાંત, નિર્માણ અને સામાન્યકરણનો સમાવેશ થાય છે.

ક્રિયાકલાપ- ૫

E-5 અંતર્જ્ઞાનાત્મક અને ચિંતાત્મક વિચારના ઉદાહરણ આપો. તે ગણિતીય વિચારમાં કઈ રીતે મદદ કરે છે.

૨.૪ સારાંશ

- ગણિતીય વાક્યોને સિધ્ધ કરવામાં.
- ચોકસાઈ ગણિતની પ્રકૃતિ છે જે શુધ્ધથી સંબંધ રાખે છે અને એમાં શંકા પ્રત્યે કોઈ જગ્યા નથી.
- ગણિતીય સંરચના ચોકસાઈ અને સ્વચ્છ હોય છે. ગણિત વિદ્યાર્થીઓને ચોકસાઈ કથન નિર્માણ કરવા યોગ્ય બનાવે છે.
- ગણિતીય સમસ્યાઓ અને હલ કરવામાં પ્રક્રિયામાં પરિશુધ્ધતા અને વિધિ તથા પરિણામમાં પરિશુધ્ધ ગણિતની પ્રકૃતિમાંની એક છે.
- ગણિત અધિગમ અમુર્તનને લક્ષ્ય કરે છે. અમુર્તતાએ યોગ્યતા છે જે વર્ગીકૃત વસ્તુઓના સમુહને જોવે છે અને કાર્ય યોજનાની પહેચાન કરે છે. જેના દ્વારા વર્ગીકરણ પુરૂ કરવામાં આવે છે.
- માનવ જીવનની બધીજ ક્રિયાઓમાં ગણિતનો ઉપયોગ થાય છે તથા જીવનના બધાજ ક્ષેત્રોમાં એક મહત્વ પૂર્ણ ભુમિકા ભજવે છે.
- એક ગણિતીય કથને પ્રમાણિત કરવા માટે તમારે બધીજ સ્થિતિઓ માટે પણ સિધ્ધ કરવું



નોંધ

જરૂરી છે. જો કોઈ એક સ્થિતિ માટે એ સત્ય નથી તો તે બધી સ્થિતિઓમાટે પણ સત્ય નથી.

- ગણિતીય સોચ, સમસ્યા સમાધાન અને સમસ્યા નિર્માણથી બનેલ હોય છે.
- ગણિતીય સોચમાં ચોક્કસ ચિંતન અને તર્ક વિવેકના કૌશલ્યની આવશ્યકતા હોય છે.
- ગણિતીય જ્ઞાન દૈનિક જીવનમાં સમસ્યાને હલ કરવા યોગ્ય બનાવે છે. અલગ અલગ પ્રક્રિયાઓ જેવિકે અવલોકન, અનુમાન લગાવવું, તુલના કરવી, વસ્તુઓના પ્રતિરૂપોની કોપી કરવી જોઈ અને ત્રુટીનો ઉપયોગ આંકડાકે વસ્તુઓનું વર્ગીકરણ અને યોગ્ય રણનિતિનું ઉપયોગ કરવો. ગણિતના અભ્યાસ દ્વારા વિકાસ કરી શકાય છે.

૨.૫. તમારી પ્રગતિની તપાસ માટે આદર્શ જવાબ

ઉત્તર

E-1 વિભિન્ન તર્ક

E-2 હા, ગણિતના અભ્યાસ દ્વારા લેખીત અથવા મૌખિક અભિવ્યક્તિમાં સ્પષ્ટતા, સંક્ષિપ્તા, શુદ્ધતા અને સચોટની આદતને ચોક્કસ કરી શકાય છે.

બ્લોક ૧ વિદ્યાલયના પ્રાથમિક સ્તર પર ગણિત શીખવાનું મહત્વ.

E-3 બાળકોને ડ્રોઈંગશીખથી બનાવેલી ઘણીબધી ત્રિભુજા આપો તથા બાળકોથી પ્રત્યેક મોડલની વ્યાખ્યા કરવાની કહો. બાળકોને ત્રિભુજાના ગુણોની ઓળખાણ કરવાનું કહો. બાળકો ત્રિભુજાના આકાર, ભુજાઓની સંખ્યા, ખુણાઓની સંખ્યા અને શિખોની સંખ્યાના આધાર પર કરી શકે છે એના પછી બાળકોથી નોડેલ પાછા લઈલો હવે બાળકોને ત્રિભુજાની રેખાચિત્ર બનાવીને એને વર્ણન કરવાનું કહો.

E-4 પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ ઉદાહરણ અનુસાર ઉત્તર લખી શકાય છે.

E-5 વિચારો કે બાળકોને ૧૮ અને ૧૭ના આંકડાને જોડવાનું કહી શકાય છે બાળકે ૧૮ લાકડી લિધી તથા ૧૦ લાકડીનું એક બેડલ અને ૮ લાકડી છુટા રાખીએના પછી તેમણે ૧૭ લાકડી લો અને ૧૦ લાકડીનું એક બેડલ અને ૭ લાકડી છુટી રાખી . હવે એની પાસે ૨ બેડલ અને ૧૫ છુટી લાકડી છે. બાળકે ફરીથી ૧૫ લાકડીમાંથી ૧૦ લાકડીનું બેડલ બાંધ્યું અને એ લાકડી છુટી રાખી. છેલ્લે ૩૫ લાકડી ટોટલ થઈ. આ ચિંતનની પ્રક્રિયામાં અંતર્ગતનાત્મક વિચાર સામિલ થાય છે.

એની બિજી તરફ જ્યારે બાળક સ્કૂલ વસ્તુઓનો ઉપયોગ કર્યા વગર સંખ્યાઓને જોડતો હોય છે. ત્યારે ચિંતાત્મક વિચાર પ્રક્રિયા ભાગ ભજવે છે. શિખવાની પ્રારંભિક અવસ્થામાં અંતર્ગતનાત્મક વિચાર બાળક તેનાથી પરિચિત થઈ જાય છે ત્યારે ચિંતાત્મક વિચારની પ્રક્રિયાનો આરંભ થાય છે.



નોંધ

ગણિત અને ગણિતના શિક્ષણનું મહત્વ, તર્ક અને સુસંગતતા

૨.૬. સંદર્ભ ગ્રંથ / થોડાક ઉપયોગી પુસ્તકો.

NCERT(2008). *Source book on assessment for classes I – V: Mathematics*. New

Delhi: NCERT. NCERT (2005). *National curriculum framework 2005*.

New Delhi: NCERT.

Cruikshank.D.E., Fitzgerald, D.L., Jensen. L.R.(1941). *Young children learning mathematics*. Boston:

CBSE(2010). *Continuous and comprehensive evaluation: Manual for teachers of classes VI to VII*. New Delhi: CBSE.

IGNOU(1997). *Teaching of primary school mathematics: Block I -Aspects of teaching mathematics*. New Delhi: IGNOU

૨.૭. અંત્ય એકમ અભ્યાસ

૧. ગણિત તાર્કિક છે. પ્રાથમિક સ્તરે ગણિતના અભ્યાસમાં ગણિતની આ રીતને તમે કેવી રીતે ઉપયોગ કરશો.
૨. ગણિત સંરચનાઓનો અભ્યાસ છે. કેવી રીતે ?
૩. ગણિતનો અભ્યાસ તેના વિચોરો અને આવડતને વિકસિત કરવા માટે મહત્વનું છે ? ઉદાહરણ આપો ?



નોંધ

પ્રકરણ - ૩ ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

સંરચના

- ૩.૦ પરિચય
- ૩.૧ અધિગમનો ઉદ્દેશ્ય
- ૩.૨ ગણિત શિક્ષણના ઉદ્દેશ્ય
 - ૩.૨.૧ વિસ્તૃત તથા સંક્ષિપ્તના ઉદ્દેશ્ય
 - ૩.૨.૨ વિશિષ્ટ ઉદ્દેશ્ય
- ૩.૩ ગણિત વિદ્યાલયના માટે દૃષ્ટી
 - ૩.૩.૧ બાળકો અને ગણિત શિક્ષણ
 - ૩.૩.૨ વર્ગની બહાર ગણિત શિક્ષણ
 - ૩.૩.૩ ગણિતના શિક્ષણને રૂચિપૂર્ણ બનાવવું
 - ૩.૩.૪ ગણિત માટે ઈચ્છિત શિક્ષણનુ વાતાવરણનુ સર્જન
- ૩.૪ સારાંશ
- ૩.૫ તમારી પ્રગતિની તપાસ માટેના આદર્શ જવાબો
- ૩.૬ સંદર્ભગ્રંથ / કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો
- ૩.૭ અંત્ય એકમનો અભ્યાસ

૩.૦ પરિચય

વિશ્વની પ્રાચીન તથા વર્તમાનના બધા જ સભ્યતાઓમાં ગણિતનું એક મહત્વનું સ્થાન રહ્યું છે. જેમકે પહેલાના પ્રકરણોમાં ચર્ચાઓ થઈ ગઈ છે કે ગણિત જીવનમા બધા ક્ષેત્રમાં અને જ્ઞાનની બધી જ શાખાઓમાં વિધ્યમાન છે. વિજ્ઞાન તથા ટેકનીકમાં તથા વિકાસ તથા નવિનતાનું વિશ્વ માટે ગણિતનો એક મહત્વ પૂર્ણ યોગદાન, આશાધારણ બદલાવ લાવવા માટે મુખ્ય કારણ છે. જે ગણિતના પ્રયોગો પર આધારીત છે એમ લાગે છે કે સંપૂર્ણ વિશ્વની રચના વધારે પ્રમાણમાં ગણિતના રૂપમાં કરવામાં આવી છે. આના કારણે એક પ્રસિધ્ધ બ્રિટીશ ખગોળ વૈજ્ઞાનિક સર જેમ્સ જોન્સ એ કહ્યું હતું



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

કે ઈશ્વરે એક સર્વોચ્ચ ગણિત છે જેમા ક્રમ બદલ અને વ્યવસ્થિત ભ્રમાંડની રચના કરી છે. ગણિત બધા જ ક્ષેત્રોમાં વિદ્યમાન છે. આના સિવાય એની અમૂર્તતાનું કારણથી ગણિતને બાળકો એક અઘરો વિષય માને છે. તથા આપણામાંથી જ ઘણા લોકો ગણિતને સામાન્ય માણસની સમજ કરતા અઘરો વિષય માને છે. ઘણા બાળકો તથા શિક્ષકો પણ ગણિત વિષયથી ડરે તેમાં શંકા નથી કે આગળ જઈને એમને એક ડર ઉત્પન્ન થઈ જાય છે.

તમે ગણિત પ્રત્યે ડર તથા ચિંતના વિષયમાં પ્રકરણનું અંકમાં ચર્ચા થઈ ગઈ છે કે શીખી ચૂક્યા છો. અમુક શિક્ષકો જેમને ગણિતનું અમુક પ્રક્રિયાઓને સમજવામાં અઘરી પડે છે. જે પોતાના વિદ્યાર્થીઓના મગજને પોતાની ગણિતમાં મુજવણની છાપ છોડી દે છે.

બાળકોને ગણિત શીખવતી વખતે આપણા મગજમાં ઘણા બધા પ્રશ્નો ઉત્પન્ન થાય છે. જેમકે ગણિત જેવા અઘરા વિષયને કેમ શીખવાડવામાં આવે છે. જેમકે ગણિત જેવા અમૂર્ત વિષયની સાથે આવા ચિન્હ, સમાધાન અને પદ્ધતિઓને આપણા રોજિંદા જીવનમાં ? કેવી રીતે લઈ શકાય ? ગણિતના અધિગમની ત્વરીત પ્રાપ્તિ શું છે ? શું ગણિત શિક્ષક તથા અધિગમ રૂચીપૂર્ણ થઈ શકે છે ? આ પ્રશ્નો અને આવી રીતના બીજા પ્રશ્નોના જવાબ અને ગણિતના અધિગમને વિષે એક સ્પષ્ટ દષ્ટિકોણના વિકાસ કરવામાં મદદ અને આપણા માટે ગણિત વિશેના અસામાન્ય ડર તથા ભયને દૂર કરવામાં ઉપયોગી બને છે.

આ પ્રકરણમાં વિદ્યાલયના શરૂઆતના સ્તર પર શિક્ષણ તથા અધિગમ ગણિતના વિસ્તૃત તથા વિશિષ્ટ ઉદ્દેશો અને ઉદ્દેશોની ચર્ચા દ્વારા આપણને ગણિત દ્વારા સારા પરિદ્રષ્યોને વિકસીત કરવામાં મદદ કરશે.

આ પ્રકરણને વિદ્યાલયના શરૂઆતના સ્તર પર શિક્ષણ તથા અધિગમ ગણિતના વિસ્તૃત તથા વિશિષ્ટ ઉદ્દેશ્યો અને ઉદ્દેશ્યોની ચર્ચાની દ્વારા આપણે ગણિતના યોગ્ય પરિદ્રશ્યનો વિકસિત કરવાનો પ્રયાસ કરશે.

આ પ્રકરણને પૂરૂ કરવા માટે આપણે (૭) કલાક અભ્યાસ કરવું જરૂરી છે.

૩.૧ અધિગમના ઉદ્દેશ્યો

આ પ્રકરણના અભ્યાસ દરમ્યાન તમે એટલા યોગ્ય બની શકશો કે.....

- ગણિત શિક્ષાના વિસ્તૃત તથા સંક્ષીપ્ત શિક્ષણ તથા અધિગમના ઉદ્દેશોને સ્પષ્ટ પરિભાષીત કરી શકો.
- પ્રભાવકારી ગણિત શિક્ષાના સુચકની ઓળખાણ કરી શકો છે.
- વિદ્યાલયમાં ગણિતીકરણ માટે યોગ્ય અધિગમ વાતાવરણનું સર્જન કરી શકો છો ?

૩.૨ ગણિત શિક્ષણનો ઉદ્દેશ્ય

ગણિત શિક્ષણનું એક પોતાનો ઉદ્દેશ્ય છે. ડેવિડ વ્હોલર અનુસાર વધારે ગણિતનો સમજવા માટેની અપેક્ષા કેવી રીતે ગણિતીકરણ કરી શકાય તે વધારે ઉપયોગી છે. રાષ્ટ્રીય પાઠ્ય ચર્ચાના રૂપરેખા-૨૦૦૫ની પ્રમાણે ગણિતીકરણ માટે વિદ્યાર્થીઓની યોગ્યતાના વિકાસ કરવામાં ગણિત શિક્ષાનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય જાજી પોલ્યના અનુસાર વિદ્યાલય શિક્ષાના માટે ગણિતમાં બે પ્રકારનો ઉદ્દેશ્ય છે. વિસ્તૃત તથા સંક્ષિપ્ત ઉદ્દેશ્ય.



નોંધ

૩.૨.૧ વિસ્તૃત તથા સંક્ષિપ્ત ઉદ્દેશ્ય

ગણિત શિક્ષા તથા વિસ્તૃત તથા સંક્ષિપ્ત ઉદ્દેશ્યની ચર્ચા કરવામાં પહેલે નિમ્ન ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે.

ક્રિયા કલાપ-૧

આ ક્ષેત્રો તથા કાર્યોના વિશે લખવામાં જ્યાં ગણિતનું એક મહત્વપૂર્ણ સ્થાન છે.

.....

.....

.....

.....

ક્રિયા કલાપ-૨

તમે એવું કેમ વિચારો છો કે બાળકોને ગણિત શીખવું જોઈએ ?

.....

.....

.....

.....

જેમકે પહેલા કહેવામાં આવી ચૂક્યું છે કે ગણિતકરણ માટે યોગ્યતાઓનો વિકસિત કરવો. એ જ ગણિત શિક્ષાના અંતિમ ઉદ્દેશ્ય છે. પરંતુ ગણિતકરણ શું છે? ગણિતીય ક્રિયાનો શાબ્દિક અર્થ એ છે કે ગતિતીકરણના સૂત્રો સુધી પહોંચવું સામાન્ય રૂપથી ગણિતીયકરણના સંબંધ ગણિતમાં વિકસિત અવધારણા, પ્રક્રિયા તથા વિધિના જ્ઞાનના અલગ ક્ષેત્રોના ઉપયોગથી છે. જ્યારે કોઈ વ્યક્તિ આપણા બધાની ક્રિયાલાપ તથા વ્યવહારમાં વ્યવસ્થિત તથા ક્રમબદ્ધ રૂપથી પોતાના ગણિતીય સટીડાતાની સાથે પ્રદર્શિત કરવાની ક્ષમતા પ્રાપ્ત કરી લે છે શરૂઆતમાં ગણિત શિક્ષાની સામાન્ય ઉદ્દેશ્ય અભિકલન તથા સંરચનામાં સિધ્ધહસ્ત કરવાએ અતિરેક ગણિતનો ઉચ્ચ લક્ષણની પ્રાપ્તિનો ઉદ્દેશ્ય હોવો જોઈએ ગણિત શિક્ષા જોઈએ ગણિતકરણની ક્ષમતાનો વિકસિત કરવા માટે જેમકે ગણિતના ઉચ્ચ લક્ષણોનો મુખ્ય આધારનો રૂપમાં દેખાય છે શામિલ ક્ષમતાઓ જેવી સમસ્યા સમાધાન, પોતે કરેણ પરિક્ષણોના દ્વારા સમસ્યાનો ઉકેલ શોધાવો, પરવાનગી, સન્નિકટ સુનિશ્ચિત નિર્ધારણ, પ્રતિરૂપોને ઉપયોગ, દ્રશ્યવલોકન પ્રસ્તુતિકરણ, તર્ક અને પ્રમાણ, રાશિઓમાં સંબંધ ગણિતીય સંવાદ અને સૌન્દર્યત્મક સંવેદનાઓ છે ગણિતના આવા ઉંચા ઉદ્દેશોને અન્નર્ગત વિદ્યાર્થીઓના સંસધનોન વિકસિત કરવું, ગણિતીય, વિચાર તથા તર્કના વિકાસ, અવધારણાઓનો તર્ક પૂર્ણ રીતે એનુ અંતિમ પરિણામ સુધી પહોંચવુ તથા અમૃત આયામોની વ્યવસ્થા કરવામાં શામિલ છે આમાં કોઈ કાર્ય કરવાની રીત તથા સમસ્યા સમાધાન હતું. ક્ષમત અને દષ્ટિકોણ વિકસિત કરવુ સમાવેશ છે. સમસ્યા સમાધાન : સમસ્યા સમાધાન કરવાની ક્ષમતાના વિકાસ કરવો અને મહત્વપૂર્ણ જીવન કૌશલ છે. જે રટણ કરવાની પ્રક્રિયાની બદલે સમસ્યાને સમજવાની ક્ષમતા વિકસિત કરવા અને એના ઉકેલ લાવવા ઓળખાણ અને ન ઓળખાણ પરિસ્થિતિનો ઉપયોગ કરવો છે આ સમસ્યાના સમાધાનના હેતુની ક્ષમતા અને દષ્ટિકોણ વિકસિત કરવુ શામિલ થાય છે.



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

સમસ્યાનું સમાધાન: કૌશલમાં પ્રેક્ષણ જાતે પ્રથમ અકાલન તર્ક અને તપાસ કરવી સમાવેશ થાય છે અમુર્તતાના માત્રીકરણ સાદૃશ્યતા, ઘટનાના વિશલેષણ કરવું, અઘરૂને સામાન્ય સ્થિતિની તરફ વધારવું આ સુધી અનુમાન અને તપાસની ઘણી સમસ્યાઓના વિષયમાં ઉપયોગી નથી થતી તમે ઘરની લંબાઈ કેવી રીતે માપી શકો? વિદ્યાર્થીઓ પોતાના અનુભવની આંગળીઓ, પગ, હાથ, લાકડી, દોરી, પહોળાઈ, મીટર, ફૂટ, વગેરેની મદદથી લંબાઈમાંથી શકાય છે. પ્રયોગ ઉપરાંત જ્યારે બાળકોને લાંબુ માપવાનું પુછવામાં આવે તો બાળકોના માપના ફૂટના ઉપયોગ કરી શકે છે. જ્યારે બાળકે અલગ પ્રકારની વિધિઓ સીધી જ શકે જ્યારે કોઈ સમસ્યાનો સામનો કરવામાં વૃદ્ધિ થાય છે અને આ શીખી પણ શે છે અને જ્યારે સમસ્યાનો સામનો કરવામાં આવે છે તો કઈ વિધિનો એમના સામનો અને ઉપયુક્ત થાય છે. આ પદ્ધતિનો છેલ્લા પરિણામ સુધી પહોંચવાની રીતો પર આધારીત છે તું નહીં.

આ એક સારી સમસ્યાના સમાધાન વિધિ આ અવધારણ પર કાર્ય કરતી રહે છે કે જીવનની સમસ્યાઓનો એક વધારી ઉકેલ લાવી શકાય છે અને ઉચિત નિર્ણય લેવા માટે તર્ક અને વિશ્લેષણનો ઉપયોગ કરવો આવશ્યક બને છે. સમસ્યાના સમાધાન ક્રિયાલાપ પર ગણિતની વાસ્તવિકતા સંસારમાં જોડાય છે.

અન્વેષણાત્મકતાનો ઉપયોગ : સામાન્ય રીતે માનવમાં આવે છે કે ઉચિત સુત્રોનો ઉપયોગ કરવામાં નિશ્ચિત પરિણામ સુધી પહોંચવું એ ગણિત છે. પરંતુ વૈકલ્પિક વિધિઓના સંવાદના માધ્યમના સમસ્યાનો સમાધાન નિકળી શકે છે. જેમકે આપણે પહેલા દેખી ચુક્યા છે કે કોઈ સમસ્યાનું સમાધાન એકથી વધારે રીતથી કરી શકાય છે. જ્યારે કોઈ બાળક ન પાઠ્ય પુસ્તકમાં આવેલી વિધિઓના આલગ રીતે સમસ્યાના .કેલ શોધવામાં આવે તો આપણે કહી શકીએ કે બાળકોની ઉકેલ કરવાની પ્રવૃત્તિનો અહેસાસ છે. આ બાળકો અલગ-અલગ રીતોથી સમસ્યાનો ઉકેલ શોધવાની કોશિશ માટે પ્રોત્સાહિત કરે છે. બાળક લાંબા સમયમાં અન્વેષણાત્મક વિધિના જીવનની સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવા માટે કરી શકે છે. વધારામાં વૈજ્ઞાનિક ગણિત તથા એન્જિનિયર અન્વેષણાત્મકના ભંડાર માટે ઉપયોગ કરી શકે છે. આ તથ્યને વિદ્યાલક્ષી પાઠ્ય પુસ્તકમાં ધુપાયેલ છે.

અનુમાન અને અંદાજીત : જ્યારે સમસ્યાના સુનિશ્ચિત ઉકેલ ઉપલબ્ધ નથી થતો રાશિઓનો અનુમાન અને સમસ્યાના સન્નિકટન કરી તેનો કૌશલ વિકસિત કરવામાં વૈજ્ઞાનિક અન્વેષણ માટે એક મહત્વપૂર્ણ અને આવશ્યક કૌશલ માનવમાં આવે છે. જ્યારે આપણે સાંસ્કૃતિક કાર્યક્રમના આયોજનમાં થવાવાળા ખર્ચનું અનુમાન લગાવીએ છીએ કે તો કોઈ કાર્યને પૂરૂ કરવા માટે સન્નિકટ સમય વિધિના નિર્ધારણ કરે છે તો કદાચ આપણે સાચો જવાબ ન મેળવી શકીએ પરંતુ નિશ્ચિત રૂપથી સમસ્યાનો ઉકેલ નિકાળવાની નજીક પહોંચવાનો લાભ મેળવી શકાય છે. વિદ્યાર્થી આ કૌશલનો ઉપયોગ ઘણા જટીલ સમસ્યાઓના સમાધાન માટે કરે છે. આ પ્રકારના કૌશલ વિકસિત કરવામાં, અધિશોધન કરવામાં જો પાઠ્ય પુસ્તક અને ધોરણના વાતાવરણમાં ઉપલબ્ધ ન હોય ત્યાં વિદ્યાલક્ષી ગણિત શિક્ષા એક મહત્વનો યોગદાન થઈ શકે છે.

પર્યાપ્ત ઉપયોગિતા : પર્યાપ્ત ઉપયોગિતાનો અર્થ : ઉપલબ્ધ સંશોધનો પરિસ્થિતિઓની પૂર્ણ રીતે ઉપયોગ કરવાનો લક્ષ્ય પ્રાપ્ત કરે છે. આ વિદ્યાલયના ગણિતના અનુક્રમિકામાં ક્યારેય સમાવેશ નથી કરવામાં આવ્યો. આ કૌશલ માટે આ પરીક્ષણ કરવામાં સહાય મળે છે કે શું સમસ્યાનું સમાધાનના હેતુઓ ઉપલબ્ધ કરવા માટે આ સરલ યોગ્ય છે? શું બધી આપવામાં આવેલ શરતોનો ઉપયોગ સમસ્યાનો સમાધાનમાં કરવામાં આવે છે? આવો આ અંક ગણિતની બે સામાન્ય સમસ્યાઓનો વિચાર કરીએ.



નોંધ

- (૧) અજયની વાર્ષિક આવક ૩.૫ લાખ રૂપિયા છે. અને ૧૫ લાખ રૂપિયાની કિંમતનું ઘર ખરીદવા માંગે છે એ કેટલા વર્ષ દરમિયાન વગર ઉધાર લીધે આ ઘર ખરીદી શકે છે ?
- (૨) મિલી એના સંબંધીઓના પાંચ નાના ભાઈઓ બહેનો (ABCDE) ના માટે નાની ભેટ લેવા માંગે છે અને તેની પાસે ૧૦૦ રૂપિયા હતા. દરેક બાળક એનાથી નાના પિતરાઈ ભાઈ બહેનને ૫ રૂપિયાથી વધારે મેળવી શકશે. મિલી આ રૂપિયાને કેવી રીતે વહેંચે જેથી આ રૂપિયાનો પુરી રીતે ઉપયોગ કરી શકે (જમકે, આ રૂપિયા ના તો ઓછા પડે ના તો વધારે પડે)

પહેલી સમસ્યાના સમાધાન પ્રાપ્ત કરવા માટે ઘણા શરતોની આવશ્યકતા છે. આપવામાં આવેલ બંને પરિસ્થિતિ (વાર્ષિક આવક અને ઘરની કુલ કિંમત) ઘર ખરીદવા માટેનો સમયના નિર્ધારણ માટે પર્યાપ્ત છે. આના માટે નિશ્ચિત વાર્ષિક બચત ખર્ચના વ્યોરા. તથા આવવાવાળા વર્ષમાં ઘરની કિંમતમાં વધારો અને અવમૂલ્યની જાણકારી માટે વગર સમસ્યાના સમાધાન થઈ નથી શકવાનો. બીજી સમસ્યામાં સમસ્યાનો સમાધાન ઉપલબ્ધ રકમનો પર્યાપ્ત ઉપયોગ કરી આપવામાં આવેલ શરતો પર આધારીત છે. પર્યાપ્ત ઉપયોગિતાના વિચારમાં હંમેશા સરળ નથી હોતું. પરંતુ ઉપલબ્ધ સુચનાઓના શ્રેષ્ઠ ઉપયોગ પર આધારિત બુદ્ધિમતાના સંપૂર્ણ ચુંટણી એક ગણિતીક કુશળતા છે. જેમાં પ્રાથમિક વિદ્યાલય સ્તર પર પણ શિખવાડી શકાય છે.

વિદ્યાલયના ગણિતમાં બધા ક્ષેત્રોની અલગ-અલગ સમસ્યાઓ છે જેમકે ભૌમિતિક નિગમનમાં સિધ્ધ કરવું, ભૌમિતિક આકૃતિઓની રચના કરવી, બીજ ગણિત સમીકરણ, સર્વસમિકા કે કોઈ અંક ગણિતની સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવા માટે પર્યાપ્ત ઉપયોગિતા કૌશલ વિકસિત કરી શકાય છે જે જીવનની વાસ્તવિક સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવા માટે વધારે પ્રોસંગિક છે.

સમકક્ષોનો ઉપયોગ : સમકક્ષના અધ્યયનમાં વિદ્યાર્થીના પ્રતિરૂપને ઓળખીને તથા વિચારણા કરીને એક સામાન્ય રીતની પ્રક્રિયાના દ્વારા નિશ્ચિત નિયમ કે સુત્રોની તપાસ કરી શકાય છે. ધારો કે બાળકો આકાર, ડિઝાઈન, ઘટનાની સાતત્ય કે આંકડાઓના સમૂહનો અધ્યયન કરવું ક્રમબદ્ધતાને ઓળખવામાં સક્ષમ બનાવો તો બાળકો અનુભવ કરવા લાગે છે કે ગણિતમાં નિયમિતતામાં એક મહત્વપૂર્ણ સ્થાન છે. અહિયા ગણિતમાં આગમન વિધિ દ્વારા સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવા પર આધાર રાખે છે. સમકક્ષને શોધવું આકર્ષક રૂપિપૂર્ણ બની શકે છે આની સાથે આ વિદ્યાર્થીઓ માટે રમવામાં મજા આવે એવી ક્રિયાલાપ પણ થઈ શકે છે.

અહેવાલ : અહેવાલ રૂપી અહેવાલમાં જે રાશિઓ, અકારો અને રૂપોનો ઉપયોગ થાય છે ગણિતનો સર્વોત્તમ ઉપયોગ થાય છે. રાશિઓ, પ્રતિરૂપો અને અલગ-અલગ આકારોના માધ્યમની સમસ્યાઓને પ્રતિવેદન ગણિતનો એક મુખ્ય ઉપયોગીતા છે. આવા નિરૂપણ સારતત્વને સ્પષ્ટ કરે છે. દૃશ્યવલોકનમાં સહાયક હોય છે અને આ સુચનાઓ દૂર કરવામાં મદદરૂપ બને છે. અમને આ ઉદાહરણોની આવશ્યકતાઓ છે. જેમા નિરૂપણની અલગ-અલગ બતાવાય છે જેના લીધે લાભનો સમજાય છે. પરંતુ સંખ્યા રેખા પર પણ બિંદુઓ દ્વારા સ્પષ્ટ રૂપથી દર્શાવાય છે. બંને નિરૂપણમાં અલગ અલગ વિષયોમાં લાભદાયકો તથા સાચુ છે અલગ રીતે વિધિનો અધિગમ, અંકગણિતના અલગ અધિગમમાં વધુ ઉપયોગી છે.

તર્ક તથા પ્રમાણ : ગણિત તર્ક તથા પ્રમાણસર આધારિત છે. બે વ્યક્તિઓ પાસે એક જ પ્રશ્નનો એક જવાબ, અલગ-અલગ રૂપમાં થઈ શકે છે. આ નિમ્ન ઉદાહરણના માધ્યમથી અવલોકન કરી શકે છે.



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

૩, ૧૫, ૩૫, ૬૩, ૯૯..... ની આગળની સંખ્યા કઈ હશે ?

વ્યક્તિ A ને નિમ્ન પદ્ધતિના માધ્યમાથી પરિણામ આવશે.

$$2^2 - 1, 4^2 - 1, 6^2 - 1, 8^2 - 1, 10^2 - 1, 12^2 - 1 = 143$$

અને B એ કઈક આ પ્રકારે જવાબ આપ્યો.

$$3, 3+12, 15+12+18, 35+12+8+8, 63+12+8+8+8$$
$$99+12+9+8+8+8+8 = 143$$

ગણિતના તર્ક તથા પ્રમાણ પ્રક્રિયા મહત્વપૂર્ણ છે. આ રીતે વિદ્યાલય ગણિતમાં પ્રમાણને એક વ્યવસ્થિત તર્કના રૂપમાં પ્રસ્તુતના માટે પ્રેરિત કરવો જોઈએ. આ ઉદ્દેશ્ય હોવું જોઈએ તર્કના વિકાસના મૂલ્યાંકન અનુમાન લગાવવું તથા તપાસ કરવી અને આ સમજવું કે તર્કની કઈ વિધિઓ છે.

સંબંધ બનાવવો : ગણિત, ગણિતના અંતર્ગત તથા અન્ય વિષયોની વચ્ચેના સંબંધ બનાવી રહ્યા છે. બાળકો ગણિતની કક્ષામાં ગ્રાફ ખેંચવાનું શિખવે છે પરંતુ એમનો પ્રોજેક્ટ કાર્યમાં આ ગ્રાફને ખેંચવામાં ભુલી જવાય છે. કાંતો ભૌતિક કે બીજા વિષયોની સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવામાં પણ ગ્રાફને ખેંચવાનું ભુલી જાય છે. વિજ્ઞાનની સમસ્યાઓનો ઉકેલ લાવવામાં તથા તથ્યોનો પ્રભાવકારી પ્રસ્તુતીકરણમાં ગણિત ચિન્હ તથા ગણિતના તર્કની વિસ્તૃત ઉપયોગીતા છે. ગણિતના જ્ઞાનને અનુક્રમણિકાના બીજા ક્ષેત્રો તથા વ્યવહારિક જીવનમાં સમસ્યાઓ સાથે સંબંધ જોડવામાં કૌશલના વિકાસ કરવાની પ્રક્રિયા ગણિતના અધિગમના પ્રારંભિક અવસ્થા કરવો જોઈએ.

ગાણિતીક વાતચીત : ચોક્કસ રીતે અભિવ્યક્તિ તથા સ્પષ્ટ ભાષામાં પ્રયોગ ગણિત શિક્ષાની મુખ્ય વિશેષતાઓ છે. ગાણિતીક, ચિન્હ, ભાષા, સક્રિયતા વગેરે ગણિતની વધારે. અર્થપૂર્ણ અને વ્યવસ્થિત બનાવે છે. X.Y થી ડબલ તથા પર થી વધારે છે. અને ધારો કે Y=75 છે. તો X નું માન બતાવો. આ ચોક્કસતાની સાથે અમુક આ રીતે પ્રસ્તુત કરી શકે છે.

$$X = 2Y + 52 = 2 \times 75 + 52 = 202$$

આ વ્યક્તિને પોતાના અનુભવ અને દૃષ્ટિકણોને ચોક્કસતાને સંપ્રેષિત કરવામાં સહાયતા કરે છે.

ગણિત અધિગમના આ વિસ્તૃત ઉદ્દેશોને વિદ્યાલયના પાઠ્યક્રમ તથા સહભાગી ક્રિયાઓમાં અપેક્ષિત કરવામાં આવે છે. પરંતુ આપણે અમુક મૂળભૂત પાઠ્ય વસ્તુઓની ઉપલબ્ધી સુધી જ સીમીત છે. રાષ્ટ્રીય પાઠ્યચર્યા રૂપરેખા-૨૦૦૫માં સ્પષ્ટ ઉલ્લેખિત છે કે ગણિતમાં સંકીર્ણ ઉદ્દેશ્ય ઉપયોગી ક્ષમતાઓ, વિશેષ રીતે સંખ્યાકીત, સંખ્યા સક્રિયતા, માપવાનું, દશાંશ અને પ્રતિશતને સંબોધિત કરવાનો વિકાસ કરવો જોઈએ. ધારો કે, અધિગમમાં મૂળભૂત લખાણની સામગ્રીઓનું જ્ઞાનની પ્રાપ્તિ આવશ્યક છે. વગર ચોક્કસાઈને સમજને વિકસીત કર્યા વગર, ગણિત શિક્ષાના વિસ્તૃત ઉદ્દેશોને પ્રાપ્ત કરવા માટે જે કૌશલોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે જે લખાણની સામગ્રીને પાઠ્યની વસ્તુ સાથે પ્રાપ્ત કરવામાં શીખવામાં વધારો કરે છે. અનુક્રમણિકાની સાથે ધોરણના સંચાલન આ બંને પાસાઓ એક જ સમય પર સંકલન કરવું જરૂરી છે.

ગણિત શિક્ષાના વિસ્તૃત તથા સંક્ષિપ્ત ઉદ્દેશ્યો પર વિચાર કરવો. ગણિત શિક્ષાના અમુક મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય નીચે પ્રણાણે છે.



નોંધ

- વિચારવુ અને તર્ક કરવાની ક્ષમતાનો વિકાસ કરવો.
- દૈનિક જીવનની ગણિતીય સમસ્યાઓનો સમાધાન કરવી.
- પર્યાવરણ અને સંસ્કૃતિની સાથે ઓળખાણ થવી અને સમજવું.
- બાળકોના ભવિષ્યને અલગ રીતે અને સામાન્ય વ્યવસાય માટે તૈયાર કરવું.
- બાળકોના ઉંચા અભ્યાસ માટે તૈયાર કરવું.
- બાળકોને શોધી તેમના ક્ષમતાઓનો વિકાસ કરવો.

E-1 ગણિતીય અવધારણાઓના શિક્ષણ અને અધિગમના અમુક પાંચ ઉદ્દેશો ને લખવો. આ પાંચ શિક્ષણ તથા અધિગમના અધિગમના ગણિતીય અવધારણાઓના ઉલ્લેખ કરો.

૩.૨.૨ વિશિષ્ટ ઉદ્દેશ્ય

ગણિત શિક્ષાના અગત્યના ઉદ્દેશો, ધોરણકક્ષામાં પ્રભાવશાળી અધિગમ પદ્ધતિઓની યોજના બનાવવામાં સાચી વિધીની ડિઝાઇન કરવામાં, અનુક્રમણિકા, શિક્ષણની સહાયક સામગ્રી તૈયાર કરવા માટેના માર્ગદર્શન આપવામાં મૂલ્યાંકન પદ્ધતિ તૈયાર કરવામાં, વગેરેમાં મદદ કરે છે.

આ સુનિશ્ચિત કરવામાં ગણિત અધિગમની શરૂઆત સારી રીતે થાય.

- વિષયની મૂળભૂત ખ્યાલ, તથા પદ્ધતિઓ સ્પષ્ટ હોય.
- ગણિતના અધિગમ માટે પ્રેમ વિશ્વાસ અને તથા રૂચિનું સર્જન કરવું.
- ગણિત વિષયમાં રૂચિ અને આત્મવિશ્વાસનો વિકાસ કરવો.
- ચોકસાઈ માટે પ્રોત્સાહન આપવું
- વિદ્યાર્થીઓને ગણિતના વર્તમાન અને ભવિષ્યના જીવન સાથે જોડતા શીખવવું
- ગણિતને કલાત્મક જોવું
- વિદ્યાર્થીઓને નિયમિતતા, અભ્યાસ, ધૈર્ય અને પરિશ્રમ કરવાની ટેવોનો વિકાસ કરવો.
- બીજા વિષયોમાં ગણિતનો ઉપયોગ કરવો.
- ગણિતની ભાષા અને ચિહ્નોથી પરિચિત કરાવવું
- ઉચ્ચ કક્ષાના ગણિતનું અધ્યયન કરવા માટે તૈયાર કરવા કરાવવું.
- બાળકોને ગણિતના પ્રદર્શનો માટે તૈયાર કરવા.



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

સરખા અને અલગ સંખ્યાઓના શિક્ષણના સૂચનાત્મક ઉદ્દેશ્ય :

વિદ્યાર્થીઓ શીખશે :-

- કોઈપણ વસ્તુના સંગ્રહનો બે બરાબર સમૂહમાં વહેંચવામા.
- ત્રણ અંક ગણિતીય સમ અને વિષમ સંખ્યાઓને ઓળખવા.
- સરખા અને વિષમ સંખ્યાઓમાં અંતર કરવું.
- સરખા (સમ) અને વિષમ સંખ્યાઓના ઉદાહરણો આપવા.
- વાસ્તવિક જીવનમાં સમ અને વિષમ સંખ્યાઓનના ઉપયોગના ઉદાહરણ

ગણિતના શિક્ષણના ઉદ્દેશ્ય અને પરિપ્રેક્ષ્ય

E-2 ગણિતના ખ્યાલના શિક્ષણ શીખવાના વિશિષ્ટ ઉદ્દેશ્યોનો ઉલ્લેખના કોઈ બે કારણ બતાવો.

E-3 નીચેનામાંથી કયાં ગણિતનો સુચનાત્મક ઉદ્દેશ્ય છે -

- વિદ્યાર્થીમાં વિચારવાની અને તર્ક કરવાની ક્ષમતાનો વિકાસ કરવો.
- જીવનના માટે વાસ્તવિક અને વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિકોણનો વિકાસ કરવો.
- દૈનિક જીવનની સમસ્યાઓના નિરાકરણ માં દ્વિઅંકીય સંખ્યાઓના સરવાળાનો ઉપયોગ કરવો.
- અલગ-અલગ સિક્કાઓને ઓળખવા અને સમજવા.
- ચોક્કસ અને તીવ્રતાની સાથે ગણતરી કરવી.
- પંદર, દશથી પાંચ વધુ છે ને યોગ્ય ચિહ્નોના રૂપમાં લખવું
- યોગ્ય ચોકસાઈ અને અનુમાનની ગણતરીનું નિર્માણ કરવું
- રોજાંદા જીવનની સામાન્ય સમસ્યાઓને હલ કરવામાં, પ્રત્યક્ષ ચલના સૂત્રનો પ્રયોગ કરવો.
- ક્રમ અને મોડલને ઓળખવા
- (૧૦) ત્રીઅંકીય સરખા અને વિષમ સંખ્યાઓને ઓળખવા

ક્રિયા કલાપ - ૩

નિમ્નલિખિત શિક્ષણનો શીખવા માટે સૂચનાત્મક ઉદ્દેશ લખો.

- ત્રિઅંકીય સંખ્યાઓનું સ્થાનિક મૂલ્યો

.....

.....

.....



નોંધ

(ii) સાધારણ વ્યાજ

.....

.....

.....

૩.૩ ગણિત વિદ્યાલયના માટે સ્વપ્ન

ગણિતના શિક્ષક હોવાના હિસાબથી આપણે વિદ્યાર્થીમાં ગણિત શિખવા તરફથી રૂચિ ઉત્પન્ન કરવી જોઈએ. પરંતુ વર્ગના કામો, શિક્ષણ પદ્ધતિ અને વિદ્યાર્થીઓની સાથગે સંવાદ આ વાત પર આધાર રાખે છે કે આપણા ગણિત શિક્ષણ તરફ શું અપેક્ષાઓ અને વિશ્વાસ છે? ગણિત વિશે આપણે શું દ્રષ્ટિકોણ છે. શું આમાં આપણ અમૂર્ત, શુષ્ક અને અઘરા, વિષયના રૂપમાં જોઈએ છે? શું આ ગોખવાની પદ્ધતિ ગણિતની અવધારણાઓને શીખવાની આ એક માત્ર વિધિ છે? કે આ આપણા આવા અર્થપૂર્ણ અને રૂચિપૂર્ણ વિષયના રૂપમાં દેખાય છે જેને બધા શીખી શકે છે આપણે પોતાની જાતે આવા ઘણા પ્રશ્નો કરી શકાય છે સંક્ષેપમાં ગણિત શિક્ષાના કયા પરિપ્રેક્ષ્ય છે?

પરિપ્રેક્ષ્ય એવા આદર્શ સાથે સંબંધ રાખે છે જેમાં આપણે મેળવવાની ઈચ્છા છીએ છીએ એક ઉચ્ચ પરિપ્રેક્ષ્ય આપણને ઉચ્ચ ગુણવત્તાપૂર્ણ શિક્ષા પ્રાપ્ત કરવા માટે પ્રેરિત કરે છે. આ વાત ગણિત શિક્ષામાં પણ લાગુ પડે છે. અલગ-અલગ રાષ્ટ્રિય રિપોર્ટ અને દસ્તાવેજોમાં શાળાનો સ્તર પર ગણિતની શિક્ષાના કયા રાષ્ટ્રિય પરિપ્રેક્ષ્ય છે?

રાષ્ટ્રિય શિક્ષા આયોગવામાં ૧૯૬૪-૬૬ માં ટેકનીક અને વિકાસ દ્વારા બધા ક્ષેત્રોમાં સર્વાંગિવિકાસની જે સપનુ દેખ્યુ એની રાષ્ટ્રિય શિક્ષાની નિતી (૧૯૮૬) ને પણ ઉલ્લેખ કર્યું છે આ શતાબ્દીમાં સ્વચલન અને સાઈબટનેટિક્સના ઉદ્ભવને વૈજ્ઞાનિક ઔદ્યોગિક ક્રાંતિની શરૂઆતની અને આમાં ગણિતનો અભ્યાસને વૈજ્ઞાનિક ઔદ્યોગિક ક્રાંતિની શરૂઆતની અને એને ગણિતના અભ્યાસ તરફ વધારે ધ્યાન આપવા લાગે અને વધારે જરૂરી બનાવી દીધુ. રાષ્ટ્રિય શિક્ષાનીતિ ૧૯૮૬ને સુચિત કર્યું કે ગણિતની એક એવા વાહનના અનંત રૂપમાં કરવું જોઈએ જેમાં બાળકોને વિચારવાનું, વિચાર કરવો, વિશ્લેષણ કરવું, અને એને ઉપયોગ પૂર્ણ અને ઢંગથી અભિવ્યક્ત કરી શકવા માટે પ્રશિક્ષીત કરી શકાય છે. એક વિશિષ્ટ વિષયના અભિરિક્ત આને એ વિષયોની સાથે જોડીને દેખવામાં આવે જેમાં વિશ્લેષણ અને તર્કશીલતાનો સમાવેશ થાય. આનો મહેસુસ કરી શકો કે ગણિતની શિક્ષણના એક એવા સાધનના રૂપમાં દેખાડવામાં અને જે રાષ્ટ્રીય વિકસ માટે વિદ્યાર્થીઓની યોગ્યતાઓનો વિકાસ કરો. આની વિચાર ધારાનો રાષ્ટ્રીય ચર્ચાના રૂપરેખા ૨૦૦૫ માં પણ આનાથી આગળ વધારવામાં આવ્યું છે. જ્યાં અપેક્ષા રાખવામાં આવી છે કે ગણિત શિક્ષા એવી હોય છે જે બાળકોનો સંસાધનને સમૃદ્ધ થાય અને તેના ચિંતન અને અમુર્તનો સંકલ્પના કરવા અને વ્યવહાર કરવામાં સમસ્યાઓનો સુત્ર બધ્ધ કરવામાં અને ઉકેલવામાં એની મદદ કરવી, ઉદ્દેશ્યનો આ વ્યાપક ફલક એ પ્રોસેસ અને અર્થપૂર્ણ ગણિતને વાંચીને નક્કી કરી શકાય છે જે બાળકોના અનુભવોમાં જોડાયેલી હોય જે ગણિતના સિધ્ધાંત નિર્માણ અને વિચારના સુજનમાં મદદ કરી શકાય છે.



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

શાળાના ગણિત માટે પરિપ્રેક્ષ્ય :

ગણિતના ઉચ્ચ ઉદ્દેશોને ધ્યાનમાં રાખીને રાષ્ટ્રીય અભ્યાસ કમને રૂપરેખાના ૨૦૦૫ માં શાળાના ગણિત માટે પરિપ્રેક્ષ્યનો સ્પષ્ટ ઉલ્લેખ કરાય છે.

બાળકો ગણિતને આનંદીત થઈને શીખે

આ એક મહત્વપૂર્ણ લક્ષણ છે કે આ એના આધારિત છે કે ગણિતને જીવનના પર્યન્ત રીતે વાપરી શકાય છે. અને શાળાના એક એવી સ્થાન છે જ્યાં ગણિત માટે રૂચિ ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. બીજી બાજુ ગણિત વિષે જે એક ઉત્પન્ન કરવો એ વિદ્યાર્થીઓનો એક મહત્વપૂર્ણ વિદ્યાના જીવનભર હર રાખી શકાય.

બાળકો મહત્વપૂર્ણ ગણિત શીખે

ગણિતના સૂત્રો અને યાંત્રિક પ્રક્રિયાઓથી આગળ પાણ ઘણુ છે. માત્ર આના સુધી સીમીત રાખવું એ બાળકો માટે નુકસાનકાર છે. ગણિતની રીતને ક્યારે અને કેવી રીત ઉપયોગ કરવ અને એની સમજનો વિકાસ કરવો એ વધારે મહત્વપૂર્ણ છે. અને તે વિદ્યાર્થીઓ મોટી ગણિતનીરીતો યાદ રાખે ચોપડીઓ જોઈને કે વેબસાઈટ પરથી પણ મેળવી શકે છે) શાળાને આવી સમજ ઉત્પન્ન કરવા વાતાવરણનું સર્જન કરે.

— બાળકો ગણિતને આવા વિષયમાં માનવામાં આવે છે જેમાં સંપ્રેષણ બની શકે અને પોતાનામાં જેમાં ચર્ચા કરી શકાય છે અને જેના પસ સાથો-સાથ કામ કરી શકાય છે. ગણિતના વિદ્યાર્થીઓ જીવનના અતુભવના ભાગ બનાવવામાં ગણિત શિક્ષણમાં શિખવું એ સૌથી સારી રીત છે.

— બાળકો અર્થપૂર્ણ સમસ્યાઓ લાવે અને તેનો ઉકેલ લાવે:

શાળામાં ગણિતની સમસ્યાને ઉકેલ લાવવા માટે જરૂરી કુશળતાને વિકસિત કરે છે. આ યોગ્યતાઓ જીવન ભર ઉપયોગી બની શકે છે. રીત અને વિધીઓ જે શાળામાં શિખવાડવામાં આવે છે વિદ્યાર્થી માત્ર સમસ્યાનું સમાધાન કરતા જ નથી શીખતા નીતર એ અમુક રુચી પૂર્ણ સમસ્યાનું નિર્માણ પણ કરે છે પ્રશ્નો પૂછવા પ્રદર્શિત કરવુ કે વિદ્યાર્થીને શિખવાડવું એ સ્તર કયા છે ? એની ગુણવત્તા ક્યા છે આને અતિરેક અહીયા પણ પ્રદર્શિત કરે છે કે વિદ્યાર્થીના સૃજનાત્મક અન્વેષણ કરવું એની યોગ્યતા છે.

— બાળક ગણિતના પાયાના માળખાને સમજે :

અંકગણિત, બીજ ગણિત, વિદ્યાલયી ગણિત તથા બધા મૂળ તત્વોના અમુર્તની પ્રણાલીની સંઘટના અને સામાન્યકરણના માટે પધ્ધતિ મુઠ્ઠેયા કરે છે રીતપૂર્ણ વિચારવું વિકસિત કરવુ ગણિતનો એક મહાન ઉપહાર છે આવા વિચાર અને સંપ્રેષણની આદતોના બીજરોપણ કરવુ એ ગણિતનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય છે.

— શિક્ષણ ભ્રમણકક્ષાના દરેક બાળકની સાથે આ વિશ્વાસની સાથે કામ કરે છે કે દરેક બાળક ગણિત શીખી શકે છે. ગણિત સફળતાને દરેક બાળકને અધિકારની જેમ દેખ્યા દેખાય. બુધ્ધિશાળી બાળકની સાથે સાથે બધા બાળકોમાં ગણિતીય કૌશલોના વ્હાસ કરવામાં સન્નિશ્ચિત પ્રયાસ કરવો જોઈએ.



નોંધ

૩.૩.૧ બાળકો અને ગણિત શિક્ષણ

અનુમાન કરો કે તમે એક પ્રાથમિક વિદ્યાલયમાં છો જ્યાં એક શિક્ષક ગણિત ભણાવી રહ્યા છે ત્યાં આપણે શું જોઈએ ? કદાચ શિક્ષક હાથમાં ચોક લઈ કાળા પાટીયા પર કંઈક સમજાવી રહ્યા છે ઉકેલ લખી રહ્યા છે. વિદ્યાર્થીઓ કાળા પાટીયામાંથી જવાબને એમની ચોપડી પર લખવાનું કહી રહ્યા છે. પાઠ્ય પુસ્તકના અભ્યાસમાં ઉકેલ આવી રહ્યો હોય, વિદ્યાર્થીના શિક્ષકો પ્રશ્નોના જવાબ આપી રહ્યા હોય કાંતો શિક્ષકના શબ્દોને દોહરાવું જ્યાં શિક્ષક સક્રિય અને વિદ્યાર્થીઓ નિષ્ક્રિય હોય છે.

ગણિત શિખવું અને શિક્ષણની સમસ્યા

બીક અને નિષ્ફળતા : મોટાભાગે વિદ્યાર્થી, સાથે ભણતા વિદ્યાર્થી, શિક્ષક માતા-પિતાને પ્રાથમિક કક્ષાઓમાં ગણિતના શિખવા અને શિક્ષણોનો મુખ્ય પ્રાથમિકતા આપવામાં આવી છે અને વધારામાં વિચારે છે કે આ એક અઘરો વિષય છે. ઉદેશોની જાણકારીના અભાવ ભય અને અસફળતાનું કારણ છે સ્થાનીય માનની બરાબરથી ઓળખમાં નિષ્ફળતા ગણિતના ચારેય સક્રિયતાઓમાં નિષ્ફળતા બાજુ લઈ જાય છે.

નિરાશાજનક પાઠ્યક્રમ : બિન જરૂરી અને બોઝીત ગણિતના પાઠ્યક્રમમાં વિદ્યાર્થીને નિરાશા ઉત્પન્ન કરે છે. વધારામાં ગણિતનો પાઠ્યક્રમમાં પધ્ધતિઓ, સુત્રો, ગાણિતીય તથ્યો અને અવધારણાઓને મોઢે કરવા પર ભાર કરી શકાય. ગણિતના અનુક્રમશિકા અને પાઠ્ય પુસ્તકના અવિવાર્થનીયને પ્રત્યાદિષ્ટિ છે ગણિતનો આ અવિવાર્થનીયને પ્રત્યાદિષ્ટિ છે ગણિતનો અનુક્રમશિકા વાસ્તવિક જીવનથી દુર રહે

અપર્યાપ્ત શિક્ષણની સામગ્રી : પ્રાથમિક કક્ષાના મોટાભાગે વિદ્યાર્થીઓ માટે ગણિતની ચોપડી જ માત્ર ઉપલબ્ધ સંસાધનની સામગ્રી છે વધારામાં પાઠ્ય પુસ્તક જેમાં ગણિતની ચોપડીઓ પણ સમાવેશ થાય છે. પ્રસ્તાવનાત્મક વિષય વસ્તુની ભરે છે. વિદ્યાર્થીઓ માટે ગણિતની ચોપડીઓ, આનંદપૂર્વક અને મનોરંજન ઢંગથી શીખવા માટે અત્યંત નજીક તું સ્થાન છે વિદ્યાર્થીઓ વિશેષક રૂપે ગામડા તથા દૂરના ક્ષેત્રોમાં રહેનાર બાળકોને માટે ચોપડીઓનો વધારો અને બીજા શિક્ષણ સામગ્રીનો ઉપલબ્ધ થાય છે.

ખરાબ આકારણી : વધારામાં ગણિતની ચોપડીમાં સુત્રોને યાદ કરીને આપવામાં આવે છે આપવા ધરોણ શિક્ષણ પધ્ધતિમાં પરીક્ષા પર આધાર છે. આપણી શાળામાં વિદ્યાર્થીઓના સુત્રો તથા તથ્યોનો યાદ રાખી, ગણિતીય પધ્ધતિને જ્ઞાન પર ધ્યાન રાખવામાં અકાલન હતું પરિક્ષણ પત્ર તૈયાર કરવામાં આવે છે. પ્રશ્નોની પસંદગી આ પ્રકારે થાય છે જેમાં વિદ્યાર્થીઓનો અનુભવની તપાસ નકરી શકાય, એના એક પુર્વ નિર્ધારિત જવાબ આપવાની અપેક્ષા કરવામાં આવે છે ઉદાહરણ તરીકે+ = ૮ નો જવાબ લખવામાં વિદ્યાર્થી સ્વતંત્ર છે પરંતુ ૨+૬ = ? નો માટે સ્વતંત્ર નથી. આને અતિરેક એક જ પ્રકારના અકાલન પધ્ધતિનો પ્રયોગ રચનાત્મકી અને આકાલનમા કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારના ખરાબ અખલન પધ્ધતિના આ સમજી શકાય છે કે ગણિત એક યાંત્રિક ગણના છે.

શિક્ષકની અપુરતી તૈયારી : પ્રાથમિક સ્તર પર ગણિત શિક્ષણ અને શિખવું આ વાત પર આધાર રાખે છે કે શિક્ષકને કયા પ્રકારની તૈયારી છે ? એમને એમની પોતાની સમજ પર શિક્ષણમાં શિક્ષણની રીતની તૈયારી અને અતિરેક વિદ્યાર્થીઓને એમની તૈયારી કઈ છે ? જેમકે ગણિતના



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

શિક્ષકોને ક્યારેક એમના કકારણો અને બીજા શિક્ષકોના કલાસના ધોરણમાં ગણિત ભણાવુ પડે છે. શિક્ષક ચોપડી પર આધારિત હોય છે. ઘણીવાર શિક્ષક એમ વિચારે છે કે પ્રાથમિક સ્તરની ધોરણના સ્તરના ધોરણમાં ગણિતના વિશે બાધા એમ જાણે છે. આ પ્રકારે ગણિત શિક્ષણ માટે શિક્ષકોની તૈયાર અપુરતી હોય છે.

શિક્ષણની પધ્ધતિ : પ્રાથમિક સ્તર પર ગણિત શિક્ષણની રીતની પધ્ધતિ આકર્ષક નથી હોતી કેમકે - (૧) ચોપડીના જ્ઞાનમાં નિરાશાનું સર્જન કરે છે. (૨) શાળામાં ગણિતની રીત નિરસ, ઉબળ અરૂચીપૂર્ણ અને નિયત પ્રકારની બની ગઈ છે. (૩) યાદ શક્તિ પર જોર આપવું (૪) શિખવાને બદલે શિક્ષણ પર ધ્યાન આપવું (૫) સમજ શક્તિ, અનુપ્રયોગ અને કૌશલને વિકસીત કરવામાં ઉપેક્ષા કરવી.

રૂચિ (રસ) ન લેવો : મોટા ભાગે વિદ્યાર્થીઓ ગણિત શિખવું અઘરુ લાગે છે અને વિશ્વાસ ખોઈ દે છે ગણિત શિખવુ શિક્ષણની પધ્ધતિને આનંદ રીતે નથી હોતુ અને બિનજરૂરી છે. આ રીતે આવા વાતાવરણમાં વિદ્યાર્થી ગણિત તરફ પોતાની રૂચિ ખોઈ દે છે. વિદ્યાર્થી પણ નથી જાણતા કે ગણિત શિખવાથી શું લાભ થાય છે ?

૩.૩.૨ કલાસની બહાર ગણિત શિક્ષણ

શરૂઆતના ધોરણમાં ચોપડીઓ જ શીખવા માટેનો માત્ર સ્ત્રોત મનાય છે મોટાભાગે સ્થિતિઓમાં પાઠ્ય પુસ્તકની બદલે બીજા પુસ્તકોની મદદ લેવા માટે ઉત્સાહિત નથી કરી શકાતુ. કારણ કે પરીક્ષાનું પેપર પર નિર્ધારિત ચોપડીની અનુક્રમણિકા પર આધારિત હોયછે અમુક પ્રશ્નો મગજમાં ઉઠે છે શું ચોડીનું જ્ઞાન મેળવુ એ એકમાત્ર અને છેલ્લુ સાધન છે ? શું લેખકની બળનું મનોવિજ્ઞાનના વિશે જ્ઞાન છે ? શું બાળકોના વાતાવરણને ધ્યાનમાં રાખવામાં આવ્યું ? આપણી પાસે આ બધા પ્રશ્નો અને આ પ્રકારના બીજા પ્રશ્નોનો સંતોષજનક જવાબ નથી પરંતુ ચોપડીના શિક્ષણ શિખવા મુખ્ય સ્ત્રોત સ્વીકારાય છે. બાળકો માત્ર શિક્ષક જોડેથી જ નથી શિખતા પણ તેઓ બીજા બાળકો વાતચી કરીને અને એમની આસપાસના પરિવેશમાંથી પણ શીખે છે. તેઓ પ્રવૃત્તિ જેમાં વિદ્યાર્થી એકથીવધારે જ્ઞાનેદ્રીયોનો ઉપયોગ કરે છે ત્યાં વિદ્યાર્થી સારી રીતે શીખી શકે છે. વિદ્યાર્થીઓ સહેલાઈથી શિખી છે. ધારો કે શિખવાની પ્રક્રિયાની રૂચિપૂર્ણ મનોરંજન ક્રિયા કલાપમાં સ્વતંત્ર રીતે વિચારવો તથા ભાગ લેવામાં તક મળે છે. તથા શિખવાના વાતાવરણ બનાવો જેમાં ધોરણની અને ઘર કલાસની બહાર શીખવાની વચ્ચે કોઈ દીવાલ ન હોય.

નીચેની સ્થિતિ પર ધ્યાન આપો

સ્થિતિ -૧ એક બાસ્કેટમાં ૭ રમકડા છે ૩ રમકડા તૂટેલા છે. વિદ્યાર્થીઓને પૂછવામાં આવે છે કે બતાવો બાસ્કેટમાં કેટલા રમકડા છે ?

રણવીર : બાસ્કેટમાં સાત રમકડા છે.

યશ : એમાં ચાર રમકડાં છે.

રત્ના : એમાં દસ રમકડા છે.

આશિષ : હું કહી નથી શકતો કારણ કે અલગ-અલગ વ્યક્તિઓની માટે અલગ-અલગ સંખ્યા છે

સૌમ્ય : પ્રશ્નમાં કંઈક સુધારાની જરૂર છે.



નોંધ

કોણ સાચુ છે ? અને કેમ ?

નિવેદનની વ્યાખ્યા :

રણવીર : રમકડા તુટેલા છે અને બધા ટુટેલા રમકડા બાસ્કેટમાં છે.

યશ : ૭-૩-૪

રત્ના : ત્રણ રમકડા તુટેલા છે કુલ-૬ રમકડા તુટેલા છે ૭-૩+૬=૧૦

આશિષ : હું કહી નથી શકતો કારણ કે અલગ-અલગ વ્યક્તિઓ માટે રમકડાની સંખ્યા અલગ-અલગ હોઈ શકે છે કારણ કે રમકડાને ટુકડોમાં ૨, ૩ કેય ટુટેલા હોય શકે છે.

સૌમ્યા : પ્રશ્નના સુધારાની જરૂર છે બાસ્કેટમાં કુલ કેટલા સારા (તુટેલા વગરના) રમકડા છે ? ત્યારે જવાબ હશે ૭-૩=૪

નિવેદનની વ્યાખ્યાઓને વાચ્યા છે તમે નિવેદનના વિશે એમના વિચારની તપસા કરે શું નિવેદન કરવું બરાબર છે કે ખોટું ? યશને પુરા જવાબ આપી શકે છે કારણ કે આ સામાન્ય રીત સાચુ નિવેદન છે પરંતુ બીજા નિવેદન વિશે વિચારો.

નીચેના પ્રશ્નો પર નજર લગાવો.

આ પ્રશ્નોનો મુખ્ય ઉદ્દેશ શું છે.

શું રણવીર, રત્ના, આશિષ, સૌમ્યાના ઉદ્દેશ્યની પ્રાપ્તી કરો.

યશના નિવેદનથી રૂમમાં જવાબની પુનરાવર્તન છે પરંતુ રણવીર, આશિષ, રત્ના સૌમ્યાને પ્રશ્નનો અલગ ઢંગથી બતાવોની કોશીશ કરે છે.

એમને પોતાના અનુભવ, જીવનની પરિસ્થિતિ સ્વતંત્ર વિચારને ધ્યાનમાં રાખો કે ધોરણના રૂમના વાતાવરણમાં સીમીત નથી થતી.

સ્થિતિ-૨ વગર લખાણની સામગ્રીના પ્રયોગ કર્યો. શિક્ષકને વિદ્યાર્થીને $18 \times 12 = ?$ નો ઉકેલ લાવવાનું કહ્યું.

પાપલી $18 \times 10 + 18 \times 2 = 216$

રાહુલ $18 \times 12 = 216$

આકાશ $20 \times 12 - 2 \times 12 = 216$

ઉપરના ઉકેલનું વિશ્લેષણ કરો અને બતાવો કે કોણ વિદ્યાલયની બહાર જીવનનો એમના જ્ઞાનને જોડવામાં સફળ છે અને કેવી રીતે ? ધારો કે આપણા વિદ્યાર્થીઓના ગાણિતીય સમસ્યાઓને એમને વિધિના ઉકેલ કરવાની સ્વતંત્રતા આપવામાં આવે તો આપણને અવ્યર્થજનક રૂપથી વિવિધ પ્રકાર માટે વિચારવાની પધ્ધતિ મળશે.

શાળાની બહારના જીવનમાં જ્ઞાનને જોડવાના કાર્ય ક્ષેત્ર :

બજાર : મોટાભાગે વિદ્યાર્થી એમના માતા-પિતાની સાથે બજાર ગયા હશે. એમને સામાન / વસ્તુઓને ખરીદીને કે વેચવાની પ્રક્રિયામાં ભાગ લીધો કે દેખાય છે એમણે ગ્રાહક અને વિકેતાના વ્યવહારનું પણ અવલોકન કર્યું હશે. શું વિદ્યાર્થીઓ વાસ્તવિક જીવનના અનુભવોના લાભ ઉઠાવે



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

છે. એમને લાભ-નુકસાન બીલ તૈયાર કરવું, તોલવું, રૂપિયા ગણવા અને કિંમત સંબંધી પ્રશ્ન આપીને એમના અનુભવના આધારે ઉકેલ કરવા.

બગીચો : વિદ્યાર્થી ઘરમાં, શાળામાં એમના સાથિઓ સાથે રમવુંએ મેદાનના પ્લોટ તૈયાર કરે છે એ સમયે કદાચ તેઓ નથી જાણતા કે ગણવું, માપવું બનાવવું, જયોનેટી, આકૃતિ, અલગ-અલગ લાઈન (રેખાઓ) વગેરે શું છે? પરંતુ એ એમના અનુભવના આધારે પ્લાન તૈયાર કર્યા છે. જ્યાં આ બધે વપરાય છે. કોઈ બે મીટ લાંબી અને મોટા પ્લોટ કેવી રીતે તૈયાર કરી શકાય છે? વિદ્યાર્થીઓથી તમે એમના અનુભવ જાણો અને તમે મેળવોએ વધારે ગણિતના અવધારણાઓથી પહેલા જ મેળવી ચુક્યા છો. આવશ્યક છે કે આ અવધારણાઓ પરિમાર્જન કરવા કે એમની ઔપચારિક જ્ઞાન માટે ગણિતિય અવધારણાઓથી સાચી જાણકારી આપી શકાય.

વાસ્તિક જીવન : એક દેડકો એક દિવસમાં ૩૦ મીટર ઉપર એક થાભલા પર ચઢે છે. તેમજ એક રાતમાં ૨૦ મીટર નીચે ખસી શકે છે ધારો કે થાંભલો ૭૦ મીટર ઉંચો હોય તો બતાવો કે દેડકો થાંભલાના શિખ પર ચઢવા માટે કેટલા દિવસ લગાવશે? ઉચ્ચ પ્રાથમિક ધોરણના વિદ્યાર્થી કદાચ પ્રશ્નનો જવાબ ૭ આવે એક વિદ્યાર્થીને, જવાબ ૫ દિવસ હોય, કારણ કે ૪ દિવસમાં ૪૦ મીટર ઉપર ચઢતો હોય અને પાંચમાં દિવસે એ શિખર પર પહોંચશે તેમજ ૭૦ મીટર જ્યારે વિદ્યાર્થીઓનો નૈસર્ગિક વાતાવરણમાં કાર્ય કરવા માર્ટની તક પ્રાપ્ત થાય અને એમના અનુભવના આધારે પર કાર્ય કરે છે. તે એમને જ્ઞાનજન ક્ષમતા સમૃદ્ધ થાય છે. છેલ્લે વાસ્તવિક જીવનમાં અનુભવોના શિક્ષણનો શિખવાની પ્રક્રિયા ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ.

ડિઝાઈન બનાવવી : વિદ્યાર્થી એમના ચોપડીઓ પર નામ લખે ચિત્રો દોરે છે. એમાના ઘર શણગારે છે. બગીચામાં ફુલ છોડ લગાવે છે એમના રમકડાઓની ડિઝાઈન બનાવે છે એ સમયે તેઓ ગણિતનો ઉપયોગ કરે છે? એમના નામનો માચિસની સળિયોથી ડિઝાઈન કરવામાં કેટલી કેટલી સીઓની જરૂર પડે છે? શિક્ષક અવશ્ય આ ક્રિયાલાપનો સુક્ષ્મતાને અવલોકન કરો અને કક્ષા શિક્ષણમાં આનો ઉપયોગ કરે.

તહેવાર : આપણે આપણ ઘરોમાં તથા શાળાઓમાં કોઈ તહેવાર મનાવીએ છે, વિદ્યાર્થી ઉત્સાહપૂર્વક સ્વતંત્રતા દિવસ, ગણતંત્ર દિવસ, શિક્ષક દિવસ, બાળ દિવસમાં ભાગ લે છે. સરસ્વતી પુજા, ઈદ, દિવાળી, ક્રિસમસ વગેરે તહેવારમાં પણ ભાગ લે છે અને અલગ ગતિવિધીમાં ભાગ લેવા આ મહત્વના અવસરોને યાદગાર બનાવે છે. તે અલગ પ્રકારની સજાવટની સામગ્રી ખરીદે છે મીઠાઈ ખરીદીવા માટે બજાર જાય છે તથા ખર્ચનો હિસાબ પણ કરે છે. આવા સમયે પણ ગણિત શીખે છે.

રમવાનું મેદાન : વિદ્યાર્થીઓ કબ્બડી, ફૂટબોલ, ક્રિકેટ, વોલિબોલ, અને બીજા અંદરના રમત રમે છે. તે એમના નિયમ તે જ બનાવે છે. સમૂહમાં એ રમવાના મેદાનમાં તૈયાર કરે છે. બાળકો વૃત્તિ, લંબચોરસ, ત્રિકોણ વગર કોઈ નિયમો રમવાના મેદાનમાં બનાવે છે. એ વ્યક્તિગત અને સમૂહનો સ્કોર બનાવાની રણનીતિ જાતે જ બનાવે છે રમેશ બે ચોગ્ગા બે વાર બે રન અને એકવાર એક રન બનાવે છે ક્રિકેટની રમતમાં એ કયા પ્રકારે એમના સ્કોરની ગણતરી કરશે જ્યારે તે ગુણાકાર કરવાની રીતથી પરિચિત નથી?



નોંધ

E-4 પુસ્તની બહાર જઈને તમે કેવા પ્રકારે ગાણિતીક ધારણાઓનો અભ્યાસ કરી શકો છો ?

૩.૩.૩ ગણિતના શિક્ષણને રૂચિ પૂર્ણ બનાવવું

સ્કુલમાં ગણિત શીખવું નિરસ, ઉબાઉ, અરૂરિપૂર્ણ અને અધરૂ હોય છે આનુ મુખ્ય કારણ વિદ્યાર્થી તથા શિક્ષકોના અનુભવ ઉત્સાહપૂર્વક અને આનંદદાયક નથી હોતા. બોજ વગરનું શિક્ષણ, રીપોટ કહે છે આનંદવગર શીખવું ઘણું શીખવાડે છે પરંતુ શિખવા અને સમજવા માટે કશું જ હોતું નથી ગણિત શીખવાની યોજના બનાવતી વખતે એ જાણવું જરૂરી છે કે વિદ્યાર્થીઓ ગણિત શિખતી જખતે કયું અને કઈ ચીજોથી ઉત્સાહીત થાય છે. તેમને શેમા રૂચી છે એ આવશ્યક છે ? વિદ્યાર્થી વાસ્તવમાં શીખે છે કઈ રીતે ? વિદ્યાર્થીઓ કઈ રીતે જાણે છે.

ક્રિયા કલાપ - ૫

પોતાના વિદ્યાર્થીઓની એમના ક્ષેત્રમાં ઓળખો કરો જેમા તેમને રૂચી હોય અને કયુ ક્ષેત્ર ગણિત શિખવા માટે ઉચિત છે.

ગણિત કેવી રીતે શીખવાથી આનંદદાયક બની શકે છે ?

- દરેક વિદ્યાર્થીના શિખવાના અનુભવને ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ.
- અમૂર્ત ઉચ્ચારણ તથા સ્થૂળ વસ્તુઓની વચ્ચે ગણિત શિખવામાં સંબંધ સ્થાપિત કરવા.
- વિદ્યાર્થીઓ જીજ્ઞાસા ઉત્પન્ન કરવા માટે ગણિતીય એલ, પહેલી અને કહાનિ નો પ્રયોગ હશે.
- ગણિતનો જાદુ વિકસિત કરો એનાથી વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિત શીખવાની રૂચી વધશે.
- વિવિધ પ્રકારના શિક્ષણ-શીખવાની સામગ્રી જમકે ફલેશ કાર્ડ, પથ્થર, વસ્તુઓ, ચાર્ટ, કેલેન્ડર રમવાના પત્તા, ડબ્બા, વગેરેના પ્રયોગ કરો.
- ગણિતીય પ્રશ્નોતરી, વાદ-વિવાદ, કાર્યશાલાનું આયોજન કરવું.
- મહાન ગણિતજ્ઞોના ચિત્રો ભેગા કરવા.
- સંશોધન દ્વારા શીખવાના અવસરો પાકા કરવા.
- ગણિતીક સિધ્ધાંત અને પ્રયોગની વચ્ચેનો દૂરી ઓછી કરો.
- ગણિતને જીવનની પરિસ્થિતિઓની જોડે.
- વિદ્યાર્થીને કહો કે ક્ષેત્રીય ખેલ, ગીતો, નાટક વગેરેને ગણિત શિખવામાં ઈસ્તમાલ કરીએ.
- વિદ્યાર્થીને રૂમમાંથી બહાર લઈ જઈને પ્રકૃતિનું અવલોકન કરવાનું કહો.
- વિદ્યાર્થી વધારે ગણિત શીખશે ગણિત શીખવા મનોરંજક અને રૂચિપૂર્ણ હશે.
- વિદ્યાર્થી પર વડીલોના વિચારોના થોપસો એનાથી તેમના સર્જનાત્મક અભિવ્યક્તિમાં અવરોધ ઉત્પન્ન થાય છે.

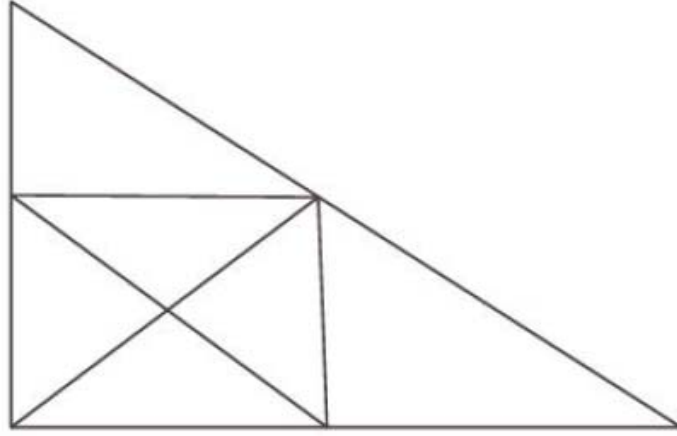


નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

ઉદાહરણ : આ ચિત્રમાં કેટલા સમકોણ ત્રિકોણ છે ?

આકૃતિ



ઉદાહરણ : એક અંકની ત્રણવાર ઉપયોગ કરીને ૩૦ લાવો

E5- આનંદદાયક ગણિત શીખવા માટે અકે ઉદાહરણ આપો.

૩.૩.૪ ગણિત માટે ઈચ્છિત શિક્ષણનું વાતાવરણનું સર્જન

પ્રાથમિક શાળાના મોટાભાગના વિદ્યાર્થી ગણિત શીખવા માટે ઉત્સાહનું પ્રદર્શન વર્ગમાં નથી કરતા. વિદ્યાર્થીઓમાં ગણિત વિષયમાં સફળ થવાનો ડર બની જાય છે અને તે અઘરા ગણિતીય સમસ્યાઓના ઉકેલ કાઢવામાંથી બચે છે. મોટાભાગના શિક્ષકો પોતાની સમજથી ગણિત શીખવાડે છે. કંકઈ વિદ્યાર્થીઓની સમજ આધાર પર શિક્ષક પોતે ગણિત શીખવાની પ્રક્રિયામાં વિશ્વાસ નથી હોત. મોટાભાગની પ્રાથમિક શાળામાં ગણિત શિક્ષક શીખવા યોગ્ય પર્યાવરણ નથી.

ક્રિયા કલાપ ૬

શું તમારા ગામની શાળાના વાતાવરણ ગણિત શીખવા યોગ્ય છે ? વ્યાખ્યા કરો.

વિદ્યાર્થીઓ માટે મિત્રતાપૂર્ણ વાતાવરણ બનાવવાના સુચનો

બાળકોના વિષે જાણવું : વિદ્યાર્થીઓની જાણકારી રાખવા ગણિત શીખવું મહત્વપૂર્ણ નથી, આખી શિક્ષણ પધ્ધતિ માટે આવશ્યક છે. ગણિત શીખવામાં શિક્ષકોને જોઈએ (i) તે દરેક વિદ્યાર્થીની જાણકારી રાખે (ii) જ્યારે વિદ્યાર્થી ગણિતની સમસ્યાનો હલ કરતા હોય ત્યારે પ્રોત્સાહન કરવા (iii) વિદ્યાર્થીથી એ કાર્યના પૂર્ણ કરવાની અપેક્ષા ના રાખે જેને આપણે પોતે નથી કરી શકતા (iv) દરેક વિદ્યાર્થીના ગણિતની સમસ્યાના સમાધાન કરતી વખતે તેમના સારા અને નબળા પક્ષોને જાણવું (v) વિદ્યાર્થીનો ગણિત સમસ્યાઓના સમાધાનના નિકાલ માટે પર્યાત સમય આપો.

શિક્ષણ શીખવાનો કાર્યક્રમ : મોટાભાગના વિદ્યાર્થી વિચારે છે કે ગણિત એક નિરશ વિષય છે. શિક્ષકોએ રૂચીપૂર્ણ શિક્ષણ શીખવાનો કાર્યક્રમ તૈયાર કરો જેથી વિદ્યાર્થીમાં ગણિત શીખવા માટે સકારાત્મક પ્રભાવ પડે તથા સકારાત્મક દૃષ્ટિકોણ ઉત્પન્ન થાય. ગણિત શિક્ષણ ... પ્રત્યેક દિવસે ગણિતીય કહાનિ, કવિતા, જોકરાના માધ્યમથી વિદ્યાર્થીઓનું અભિવાદન કરો. ... ગણિત પાઠ્ય



નોંધ

પુસ્તકની બહાર જવાની ક્ષમતા રાખે (૩) ગણિતના અભ્યાસ પર વધારે સમય ન આપવો જોઈએ (૪) ગણિતની અવધારણાઓને સમજવા માટે ફ્લેશ કાર્ડ, ચિત્ર, ગ્રાફ, ફ્લોચાર્ટ, વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરો.

શિક્ષણ-શિખવાનું ઉપકરણ : શિક્ષકને એ જોઈએ કે ગણિતની ચોપડીઓનો સંગ્રહ કરે. ગણિતના સંદર્ભ પર ચોપડીઓ રાખે ગણિત, પત્રિકા, વાર્તા, પહેલી અને ગણિતના ઇતિહાસ અને ગણિત સંબંધીત ચોપડીઓનો સંગ્રહ કરો શિક્ષકને વિદ્યાર્થીઓ, અભિભાવકો અને સમુદાયના લોકોને ગાણિતીક ઉપકરણ બનાવવું અને સંગ્રહના વિશે વાતચીત કરવી જોઈએ.

શાળાનું વાતાવરણ : શાળાના વાતાવરણમાં ગણિત શિખવામાં એક મુખ્ય ભૂમિકા ધરાવે છે. શાળાના વાતાવરણ એવું હોવું જોઈએ કે વિદ્યાર્થીઓ ગણિત શીખવા માટે ઉત્સાહિત રહે. શાળાના કલાસ રૂમની દિવાલ, આ પ્રકારની તૈયારી કરે કે એમની ગણિતની અવધારણાઓની સ્પષ્ટ ઝલક દેખાય છે. ગણિતના સંબંધીત નવીન વિચારોના દિવાલ પર અંકિત કરે છે પ્રાર્થના સમયે ગણિત વિશે પણ જાણકારી કરી શકાય છે. ધોરણના રૂમમાં વિદ્યાર્થીઓના કાર્યોના અને બીજી સામગ્રીને સજાવવું જોઈએ.

શિખવવું : અમુક સુવિધાઓ જેવા ફ્લેશ કાર્ડ, પથ્થર, ચિત્ર, કટઆઉટ, ચાર્ટ, કેલેન્ડર, તાશના પાદડા, ડબ્બા, વગેરે કલાસ રૂમમાં જરૂરથી રાખવું જોઈએ. શિક્ષકને જોઈએ ગણિત સંબંધીત પ્રવૃત્તિમાં જરૂર પ્રદર્શન કરો. શિક્ષકને શિખવવાનો ઉપયોગ જરૂરીયાત પ્રમાણે કરવો.

મનોરંજન પ્રવૃત્તિઓ :

મનોરંજક પ્રવૃત્તિઓ : આપણા શાળાઓમાં ઉપેક્ષત કરી શકાય છે. જ્યારે મનોરંજન પ્રવૃત્તિઓનો મહત્વ આપવો જોઈએ. એમાં વિદ્યાર્થીઓને પ્રેરિત કરે છે અને વિદ્યાર્થીઓના સકારાત્મક દૃષ્ટિકોણના વિકાસમાં મદદ મળે છે. અમુક મનોરંજક ગતિવિધીઓ આ પ્રકારે છે - ગણિત કલબની સ્થાપના કરવી, ગણિતના સવાલો, સવાલોની બેંકનો વિકાસ (લેખિત, મૌખિક, નિષ્પક્ષ) મૌખિક અંક ગણિત પર પ્રતિયોગીતાનું આયોજન કરવું પ્રવૃત્તિ સંગ્રહ કરવી ઓલિમ્પિયાડ પ્રશ્નોના જવાબ સમૃધ્ધ તથા સુધારાત્મક શિખવાની સામગ્રી.

આકારણી : વિદ્યાર્થીઓ અભ્યાસના સત્રો દરમ્યાન એમણે સિધ્ધઓને જરૂર નથી મુલ્યાંકન કરો ધારો કે વિદ્યાર્થી ખોટો જવાબ આપે તો એમને અપમાન ના કરવું. જરૂરી ક્ષમતાઓનો પૂર્ણ વિકાસ કરે તે દરમ્યાન ક્ષમતાનો વિકાસની તરફ વધો. અભ્યાસના સત્ર કોઈપણ સ્થિતિમાં વિદ્યાર્થીના શિખવાના રસ્તે અવરોધ ઉત્પન્ન ન કરો. સુનિશ્ચિત કરો કે વિદ્યાર્થીના અભ્યાસ સત્રમાં કોઈને કોઈ શીખવું અને સકારાત્મક દૃષ્ટિકોણના વિકાસ કરે. શારિરીક દંડ ન આપવો શાળા. દંડ વગરનું ક્ષેત્ર હોવું જોઈએ.

૩.૪ સારાંશ

- ગણિતની શિક્ષના મુખ્ય ઉદ્દેશના બાળકોની ગણિતીકરણની ક્ષમતાનો વિકાસ કરવા. આમા સમાધાન, સ્થિતિ વિશ્લેષણ, અનુમાનનું અનુમાન, ઉદાસી, પ્રસ્તુતીકરણની તર્કશીલતા અને પ્રમાણ ગાણિતીક સંબંધ અને સંપ્રેષણનો સમાવેશ થાય છે.
- આનો જવાબનો ઉદ્દેશ છે જે બાળકોના સંસાધનને સમૃધ્ધ કરવું જેમાં એ ગાણિતીય ઢંગથી વિચારી શકો અને નિદાન લાવી શકે. માન્યતાઓનો તર્કીક પરિણમ નીકળી શકે અને અમુર્તાને



નોંધ

ગણિત શિક્ષણનું ધ્યેય અને દ્રષ્ટિ

- સમજી શકે. સમસ્યાઓને સુત્ર બંધ કરવા માટે અને ઉકેલવાની ક્ષમતા વિકસાવી શકે. શાળાનું ગણિત સીમીત હોય છે.
- વિદ્યાલય ગણિતનો લક્ષ બહુ જ સીમીત હોય છે લાભદાયી ક્ષમતાઓનો વિકાસ જેમકે આંકડા સંખ્યાની જોડાયેલ ક્ષમતાઓ સંખ્યાનું સક્રિયતા માપ, મિલિયન તથા પ્રતિશત
- ગણિતની શિક્ષાના વિશિષ્ટ ઉદ્દેશ્યોની બાળકોને જ્ઞાનાત્મક, ભાવાત્મક, વેગાત્મક પરિણામોના આધાર પર યોગ્ય પાઠ્યક્રમની વિધિઓ શિક્ષણ અધિગમની સામગ્રીની તૈયાર કરવી, મૂલ્યાંકનના પ્રશ્ન તૈયાર કરવામાં મદદ કરે છે. આ વિશિષ્ટ ઉદ્દેશ્યોના સુસ્પષ્ટ લાકડીના ઉપલબ્ધો કરવા યોગ્ય હોવું જોઈએ લખાણમાં હોવું જોઈએ.
- શાળાના ગણિતના પરિપ્રેક્ષ્ય રાષ્ટ્રીય પાઠ્યચર્યાના રૂપરેખામાં ૨૦૦૫ માં આ આશાની સાથે બનાવામાં આવ્યું હતું જે દરેક વિદ્યાર્થીએ ગણિતમાં સફળતા એના અધિકારના રૂપ દેખાવું જોઈએ વિદ્યાર્થીઓ આનંદપૂર્વક ગણિતને શિખવું અને એમની અમુર્તતા આધારભૂતને સંરચના અને પારસ્પરિક સંબંધોનો અનુભવ કરવાની ક્ષમતા મેળવું.
- બાળકો માત્ર શિક્ષક પાસેથી જ નથી શીખતા તેઓ એમના મિત્ર તથા બીજા બાળકો સાથે વાતચીત કરીને તથા એમની આજુબાજુના પરિવેશ, પ્રવૃત્તિ, વસ્તુઓ અને સક્રિય ભાગીદારી તથા ભાષાથી પણ શીખી શકે છે.
- ઉદ્દેશ્યના શાળાના શિક્ષણને આનંદાયક બનાવવું. જેમાં વિદ્યાર્થીના કલાસની અંદર તથા કલાસની બહાર રહીને અલગ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને એમના અનુભવોને સમૃદ્ધ કરી શકે.
- ગણિતીય સિધ્ધાંત અને વ્યવહારિક ગણિતની વચ્ચેનું અંતર ઓછું કરવું જેના માટે ગણિતને જીવનમાં શિખવુએ અલગ અલગ સ્થિતિઓ જોડવું જરૂરી છે.

૩.૫ તમારી પ્રગતિની તપાસ માટેના આદર્શ જવાબો

- E-1 ધ્યાન કેન્દ્રિત સ્વાવલંબી, સ્વ અભિવ્યક્તિ તથા તપાસ કરનારની આદતોના વિકાસ કરવો ચિંતન તથા તર્કશીલતાની યોગ્યતાઓનો ઉપયોગ કરવાનો દૈનિક જીવનની ગણિતીય સમસ્યાઓનો તલ કરવાથી ક્ષમતાનો વિકાસ કરવો એ આપણા વાતાવરણ તથા સંસ્કૃતિની જાણવાની સમજવું તથા ઓળખાણ તથા સમજવું બાળકોના ભવિષ્યની ટેકનીક અને સામાન્ય વ્યવસ્થા માટે તૈયાર કરવું. બાળકોમાં અન્વેષણાત્મકની ક્ષમતાનો વિકાસ કરવો.
- E-2 ગણિત શિક્ષાના વિષેય ઉદ્દેશ્ય યોગ્ય પાઠ્યક્રમ, વિધિઓ, TLM તૈયાર કરવાની રૂપરેખા, મૂલ્યાંકન પ્રશ્ન તૈયાર કરવામાં ઉપયોગ થાય.
- E-3 iii, iv, vii, અને xi ગણિતના ઉપદેશકનો ઉદ્દેશ્ય છે ?
- E-4 શૈક્ષણિક ભ્રમણ, ગણિતીય રમત, કોયડા અને વાર્તા, ગણિતને જીવનની સ્થિતિઓ સાથે જોડવું, વિશ્લેષણના આંકડાના પ્રસ્તુતિકરણ અને વ્યાખ્યા કરવી પ્રતિરૂપોને ઓળખવી. અભિવ્યક્ત કરવું તથા વ્યાખ્યા કરવી, અનુમાનિત અને સન્નિકટન ધ્વાસ સમસ્યાનું સમાધાન કરવું.

E-5 એક અને માત્ર એક જ આંકડાઓને ૫ વાર વાપરીને ૧૦૦ જવાબ લાવો.

$$5 \times 5 \times 5 - 5 \times 5 = 100$$

૩.૬ સંદર્ભગ્રંથ/ કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો

Ediger, Marlow and Rao, D.B. (2004). *Teaching mathematics in elementary schools*. New Delhi: Discovery Publishing House.

Gagne R.M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: CBS College Publishing.

Joyce, Bruce and Weil, Marsha (1996). *Models of teaching*. Needham Heights, MA: Simon and Schuster.

NCERT (1997). *The primary years: A curriculum framework (Part II)*, New Delhi: NCERT.

NCERT (2005). *National curriculum framework 2005*. New Delhi: NCERT.

NCERT (2008). *Sourcebook for learning assessment in mathematics for primary schools*. New Delhi: NCERT.

NCERT (1995). *Self instructional package for special orientation programme for primary school teachers*, New Delhi: NCERT.

NCTE (1999). *Exemplar modules in mathematics*. New Delhi: NCTE.

Sidhu, Kulbir Singh (1989). *The teaching of mathematics*, New Delhi: Sterling.

૩.૭ અંત્ય એકમનો અભ્યાસ

- (1) જે ગણિતના વિષે કંઈપણ નથી જાણતા એમને કયા પ્રકારની સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડશે ?
- (2) શિક્ષણનો ઉદ્દેશ અને શિક્ષાગત ઉદ્દેશ્યની વચ્ચેના અંતર સ્પષ્ટ કરો.
- (3) પ્રાથમિક સ્તર પર ગણિત શિક્ષણના ઉદ્દેશની ચર્ચા કરો.
- (4) પ્રાથમિક શાળા ગણિતના પરિપ્રેક્ષ્યનું વર્ણન કરો.
- (5) તમારી આસપાસના પરિવેશમાંથી દસ એવા ઉદાહરણ આપો જેમાં ગણિત શિક્ષણ કરતી વખતે ક્લાસ રૂમમાં ઉપયોગ કરી શકાય.



નોંધ



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

એકમ - ૪ શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

માળખું :

- ૪.૦ પરિચય
- ૪.૧ શીખવાનો હેતુ
- ૪.૨ ગણિત શીખવું અને શિક્ષણની પદ્ધતિ
 - ૪.૨.૧ આગમન અને સંકલન
 - ૪.૨.૨ વિશ્લેષણ અને સંશ્લેષણ પદ્ધતિ
 - ૪.૨.૩ પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ
 - ૪.૨.૪ સમસ્યાનો ઉકેલ તથા મુશ્કેલી વધારવી.
- ૪.૩ ગણિત શિક્ષણના શિક્ષણ કેન્દ્રિત અભિગમ
 - ૪.૩.૧ પાંચ શીખવાના મોડેલ
 - ૪.૩.૨ મોડેલની રૂપરેખાની રચનાની વ્યાખ્યા બનાવવી.
 - ૪.૩.૩ ખ્યાલનો નકશો તૈયાર કરવો.
 - ૪.૩.૪ ક્રિયા કલાપને આધારિત
- ૪.૪ ગણિત શીખવા માટે વધારે પડકારરૂપ અને સંતોષજનક બનાવવું
 - ૪.૪.૧ બાળકની સર્જનાત્મક યોગ્યતાને વિકસિત કરવી.
 - ૪.૪.૨ ગણિત પ્રયોગશાળા તેમજ પુસ્તકાલયનો ઉપયોગ
- ૪.૫ સારાંશ
- ૪.૬ તમારી પ્રગતિની શોધ માટે આદર્શ જવાબ
- ૪.૭ સંદર્ભગ્રંથ / કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો
- ૪.૮ અંત્ય એકમ અભ્યાસ

૪.૦ પરિચય

શરૂઆતના સ્તરે ગણિત શિક્ષણમાં તમારી પાસે ઘણાં અનુભવો છે તમે જરૂરથી અનુભવ્યું હશે કે શરૂઆતના સ્તરે નાનાં બાળકોને ગણિત શીખવવું એ કોઈ સહેલી બાબત નથી બાળકો માટે ગણિત શિક્ષણને વધારે અર્થપૂર્ણ બનાવવું વિશેષ રૂપથી પડકાર જનક છે. આથી મોટા ભાગના વ્યક્તિઓ એમ માને છે કે ગણિત એક અઘરો વિષય છે અને આજ સમજને આપણે આપણાં બાળકો



પર પણ થોપી દઈએ છીએ. આનાથી વધારે ગણિત શિક્ષણમાં પાઠ્ય પુસ્તકો ઉપર વધારે ભાર આપવામાં આવે છે ગણિત શિક્ષણમાં બાળકોએ પહેલા લીધેલ જ્ઞાનનો સીધી રીતે જાણ્યા વગર, તેઓના ખ્યાલની આવશ્યકતા જાણ્યા વગર અને તેના ખ્યાલની રીતોને જાણ્યા વગર આપણે ગોખવાની પ્રક્રિયા પર વધારે ભાર આપીએ છીએ. આ પ્રકારની ગોખવાની પ્રક્રિયા ગણિત શીખવાની ક્રિયાને વધારે અઘરી નથી બનાવતા પણ તેમાં ડર ઉભો કરાવે છે જે આગળ જતાં ગણિત શીખવામા મુશ્કેલી ઉભી કરે છે. વિદ્યાલયમાં બધા જ વિષયોમાં ગણિત વિષય સૌથી વધારે વ્યવસ્થિત અને સૌથી વધારે સંગઠિત સંરચના છે એ વિશેષતાથી વધારે શરૂઆતનાં સ્તરે ગણિતમાં જે શીખવાની ક્રિયા દાખલ કરવામાં આવી છે તે શીખવાની ક્રિયા બાળકોના નિર્જીવ વાસ્તવિક જીવનના અનુભવોથી ઊંડાણપૂર્વક સંબંધિત છે. જો આપણે તે જીવનમાં ઉપયોગની સાથે કેવી રીતે જોડી શકાય છે, અને મેળવવા માટે વિશેષરૂથી ગણિતનું શિક્ષણ ઉપરાંત ખ્યાલ માટે એક શિક્ષકે ઘણી રીતો ઉપરાંત પ્રક્રિયાઓનો જાણકાર રહેવાની જરૂરીયાત ઉભી થાય છે.

આ એકમ શરૂઆતી વિદ્યાલયના સ્તરે ગણિત શિક્ષણ ઉપરાંત ખ્યાલને વિદ્યાર્થી કેન્દ્રિત ઉપરાંત ખ્યાલ કેન્દ્રિત પદ્ધતિઓ અને પ્રણાલિઓની ચર્ચાઓ પર કેન્દ્રિત છે. આ ઉપરાંત અમે તને ગણિત શિક્ષણની પરંપરાગત પદ્ધતિઓથી અને પ્રણાલિઓની ચર્ચા ઉપર કેન્દ્રિત છે. આનાથી વધારે અમે તમને ગણિત શિક્ષણની પરંપરાગત પદ્ધતિઓથી પણ પરિચિત કરાવવાની કોશિશ કરીશું અને જેઓની પ્રાસંગિકતા વારંવાર બનેલી હોય.

આ એકમને શીખવા તેમજ તેમાં થોડીક સમાયેલ શીખવાની પ્રક્રિયાને સમજવા માટે તને ઓછામાં ઓછી ૭ (પિરિયડ) કલાક શીખવાની જરૂરીયાત હશે.

૪.૧ શીખવાનો હેતુ

આ એકમને શીખ્યા બાદ તેમ એ લાયક બની જશો કે...

- શરૂઆતના સ્તરે ગણિત શીખવું અને શિક્ષણની વિવિધ રીતો ઉપરાંત પદ્ધતિઓની ઓળખી શકીશું.
- પોતાના વર્ગખંડમાં ગાણિતિક ખ્યાલમાં આધારે રીતો ઉપરાંત પદ્ધતિઓને આપણે મગજમાં ઉતારી શકીશું.
- વિદ્યાલયમાં ગણિત શીખવાની રીતને વધારે અર્થપૂર્ણ, પડકારજનક અને સંતોષકારક બનાવવા માટે ઘણી પ્રક્રિયાઓને એકરૂપ બનાવી શકીશું.

૪.૨ ગણિત શીખવું અને શિક્ષણની પદ્ધતિ

એક શિક્ષણ માટે વિચારો કે જ્યારે તમે ગણિતના વર્ગખંડમાં રહો છો અને ગણિતની કોઈ ખ્યાલને બાળકોને શીખવવાની શરૂઆતમાં બાળકોનું ધ્યાન વિષયવસ્તુ તરફ આકર્ષિત કરે છે, ત્યારે તે આ ખ્યાલની વ્યાખ્યા વિવિધ પ્રકારની સામગ્રીને પ્રદર્શિત કરીને પ્રક્રિયાઓ દ્વારા કે એવી જ કોઈ બીજી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા કરવાની કોશિશ કરે છે. વિદ્યાર્થીઓનું સક્રિય રીતે સહભાગી થવું તે ખ્યાલને સ્પષ્ટ કરે છે અને છેલ્લે વિદ્યાર્થીઓ અંદાજિત રીતે ઘણા પ્રશ્નો પૂછે છે જેમકે તમે ધાર્યું હશે કે બાળકોનાં ખ્યાલને શીખાવું છે કે નહીં તમે તામરા શિક્ષણમાં યોગ્ય કબધતામાં પાલન કર્યું છે જેને



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

શિક્ષણની રીત કહે છે. પાઠ્યક્રમને વર્ગખંડમાં પ્રસ્તુત કરવાની એક રીત છે. તમારા શિક્ષણની રીત અને તમારી પાઠ ચલાવવાની રીત કાયમ એક જેવી જ હોય છે તે પાઠ્યવસ્તુની પ્રકૃતિ ઉપર બાળકોનાં શીખવાની ક્રિયા ઉપર અને તારા વર્ગખંડોમાં રાખેલ સાધન સામગ્રીઓ ઉપર આધારીત હોય છે. આ તથ્યોમાં આધારે ગણિતમાં અલગ-અલગ સમય પર, અલગ-અલગ ખ્યાલોનાં શિક્ષણ માટે તે અલગ-અલગ રીતોનો ઉપયોગ કરો છો. અહીં આપણે એવી જ રીતોની ચર્ચા કરીએ છીએ જેનો ઉપયોગ વધારેમાં વધારે આપણા ગણિત શિક્ષણનાં વર્ગખંડમાં થાય છે.

૪.૨.૧ આગમન અને સંકલનની રીત

આ કદાચ ગણિત શીખવાની સાથે સાથે શિક્ષણની સૌથી જૂની અને વધારે મૌલિકતાવાળી રીત છે ગણિતની બીજી બધી રીતોમાં આ રીતો અલગ માત્રાઓમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ બે રીતો આગમન અને સંકલન રીતોનું સંયોજન છે.

આગમન રીત :

આગમન તાર્કિકતાનું એક રૂપ છે. જેમાં અગત્યનો ઉદ્દેશ્ય કે વિશિષ્ટ જોગવાઈના અભ્યાસથી એક સામાન્ય નિયમ કે સિધ્ધાંત ઉત્પત્તિ કરવામાં આવે છે. આગમન તર્ક સાથે જોડાયેલ છે. જેમ કે કોઈ વસ્તુ અગત્યતાની દૃષ્ટિએ સાચી છે અને આગળની સ્થિતિઓમાં પણ પૂરતી સંખ્યામાં તાર્કિકરૂપથી સાચું છે. ત્યારે તે આ બધી જ સ્થિતિઓમાં સાચું છે. વિદ્યાર્થી આવી સ્થિતિઓની વચ્ચેના સંબંધોનું અવલોકન કરે છે. જે તેઓને એક સરખા મોડલને અંદાજીત કરવા આગળ મોકલે છે. આ રીતે આગમન તર્કક્ષમતાની રીતથી લઈને એકસૂત્ર અથવા એક સામાન્યીકરણને મેળવે છે આવો, કેટલાક ઉદાહરણોનો અભ્યાસ કરીએ.

ઉદાહરણ - ૧

(અ) $1^2 = 1$, $3^2 = 9$, $5^2 = 25$, $7^2 = 49$ જ્યાં

૧, ૩, ૫ અને ૭ એકી સંખ્યાઓ છે અને

૧, ૯, ૨૫, ૪૯..... તેમની સામાન્ય રીતે વર્ગ સંખ્યાઓ પણ એકી સંખ્યાઓ છે.

(બ) $2^2 = 4$, $4^2 = 16$, $6^2 = 36$, $8^2 = 64$ જ્યાં ૨, ૪, ૬, ૮.... બેકી સંખ્યા છે અને ૪,

૧૬, ૩૬, ૬૪..... તેઓની સામાન્ય રીતે વર્ગ સંખ્યા છે જે બેકી સંખ્યા છે.

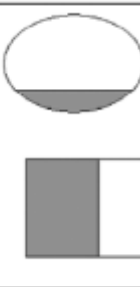
ઉદાહરણ : (અ) થી આપણે એક સંખ્યાનો વર્ગ એક સંખ્યા જ હોય છે મળી રહે છે.

ઉદાહરણ : (બ) થી આપણને બેકી સંખ્યાનો વર્ગ એક બેકી સંખ્યા જ હોય છે. મળી રહે છે.

ઉદાહરણ - ૨

$1 + 1 = 2$; $1 + 3 = 4$; $1 + 5 = 6$; $3 + 5 = 8$

જ્યાં ૧, ૩, ૫ એકી સંખ્યાઓ છે અને તેઓનો યોગફળ અનુક્રમે ૨, ૪, ૬, ૮ બેકી સંખ્યાઓ છે આપણે આ યોગથી એ તારણ પર પહોંચીએ છીએ કે બે એકી સંખ્યાઓનું યોગફળ એક બેકી સંખ્યા હોય છે.





નોંધ

ક્રિયા કલાપ - ૧

પરિક્ષણ કરીએ છીએ કે આ સામાન્યીકરણ નીચેનાં માટે સાચું છે કે નહીં.

(૧) ત્રણ એકી સંખ્યાઓનાં યોગ માટે

.....

(૨) બેકી / એકી સંખ્યાઓનો યોગ એક સંખ્યા સાથે

.....

ઉદાહરણ - ૩

(૧) $a^2 \times a^3 = (a \times a) \times (a \times a \times a) = a^5 = a^{2+3}$

(૨) $a^3 \times a^4 = (a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a) = a^7 = a^{3+4}$

(૩) $a^3 \times a^6 = (a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a \times a \times a) = a^9 = a^{3+6}$ વગેરે.

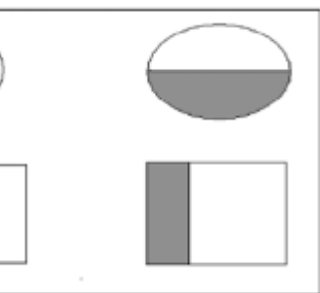
આ ઉદાહરણોથી આપણે એ તાણ સુધી પહોંચી શકીએ કે....

$$\begin{aligned} a^m \times a^n &= (a \times a \times \dots \times a \text{ } m \text{ વાર}) \times (a \times a \times \dots \times a \text{ } n \text{ વાર}) \\ &= a \times a \times \dots \times a \text{ } (m + n) \text{ વાર} \\ &= a^{m+n} \\ a^m \times a^n &= a^{m+n} \end{aligned}$$

E-1 ઉપરનું કોષ્ટક ૪.૧ થી બે અડેલા ખૂણાના માપ માટે તમે શું તારણ કાઢી શકો છો ?

E-2 યોગ્ય ઉદાહરણો દ્વારા બે વાસ્તવિક સંખ્યાઓનાં યોગનાં વર્ગનું આગમન તારણ કાઢવું.

નિગમન પધ્ધતિ :



ધ્ધતિમાં બાળક સામાન્યથી વિશિષ્ટતા તરફ સજીવથી નિર્જીવ તરફ અને સૂત્રોથી ફ વિશે શીખે છે. આમાં વિદ્યાર્થીને પહેલાથી જ માળખા સૂત્ર અથવા સિધ્ધાંતો બતાવવાં તેમાંથી અલગ રીતે સંબંધિત સસ્યાઓને પહેલેથી જ જ્ઞાન સૂત્રની મદદથી જ ઉકેલ માં આવે છે. આ પધ્ધતિમાં સૌ પ્રથમ તમે બાળકને કોઈક લાગે વળગતું સૂત્ર, સિધ્ધાંત આપવામાં આવે છે અને આગળની કોઈ મુશ્કેલીમાં આ સુત્રનાં ઉપયોગની વ્યાખ્યા તમારા ધોરણના વિદ્યાર્થી સમજે છે કે કેવી રીતે આ સૂત્રનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ ? કેવી રીતે અમલાં મૂકી શકીએ છીએ ? જેમ કે જ્યારે તે નફા અને નુકશાનનું શિક્ષણ



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પધ્ધતિઓ

આપવા માટે જાઓ છો, તો તમે વ્યાજનું સૂત્ર બતાવો છો જેમકે $I - PTR / 100$ અને અલગ રીતે જોડાયેલ મુશ્કેલીઓને સૂત્રની દૃઢથી ઉકેલ લાવો છો. વિદ્યાર્થી તમારા દ્વારા ઉકેલ લાવવાની પધ્ધતિનું અવલોકન કરે છે અને આ સૂત્રને આગળ ઉપયોગનો હેતુથી યાદ કરે છે.

નિગમન પ્રણાલીને ચાલુ રાખવાની રીત :

- સામાન્ય નિયમથી વિશિષ્ટ ઉદાહરણ તરફ
- સજીવ નિયમથી સ્થૂળ ઉદાહરણ તરફ

શિક્ષણમાં નિગમન પ્રણાલિ, પ્રભાવશાળી શિક્ષણ માટે નીચે આપેલ વિકલ્પને અનુસરે છે.

- સમસ્યાને સાચી રીતે ઓળખવી.
- અસ્થાયી પરિકલ્પના શોધ કરવી.
- અસ્થાયી પરિકલ્પના સૂત્રીકરણ કરવું ઉકેલ લાવવા માટે પ્રાસંગિક સૂત્રની પસંદગી કરવી.
- સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવો.
- પરિણામને શોધવું.

ઉદાહરણ - ૧ $a^2 \times a^{10} = ?$ મેળવો.

ઘાતાંકના નિયમથી એ જાણી શકાય છે કે $a^m \times a^n = a^{m+n}$

તેથી $a^2 \times 10 = a^{2+10} = a^{12}$ (અહીં $m = 2$ અને $n = 10$)

ઉદાહરણ - ૨ $(૧૦૨)^2 = ?$ મેળવો.

આપણે જાણીએ છીએ કે $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$

$$(૧૦૦+૨)^2 = ૧૦૦^2 + ૨^2 + (૨ \times ૧૦૦ \times ૨) \text{ (અહીં } a = ૧૦૦ \text{ અને } b = 2 \text{)}$$

$$૧૦,૦૦૦ + ૪ + ૪૦૦$$

$$= ૧૦૪૦૪$$

૧૦૨ ને આ જ સંખ્યાથી ગુણીને સામન પરિણામ મેળવી શકીએ છીએ. (પહેલાનાં પરિણાની ચોકસાઈની તપાસ કરવા માટે)

આગમન અને નિગમન વિધિ શરૂઆનો સ્તર પર ગણિત શિક્ષણની બે પધ્ધતિઓનું સંયોજન છે. મૂળભૂત રીતે આગમન વિધિની શરૂઆત ચોક્કસ ઉદાહરણોની પ્રસ્તુતિની સાથે થાય છે અને મામૂલી સિધ્ધાંતનું માળખાની સાથે પૂરી થાય છે. આનાથી વિરોધી રીતે નિગમન વિધિની શરૂઆત મામૂલી સિધ્ધાંતોના પ્રસ્તુત કરવા સાથે થાય છે. અને અંત ચોક્કસ ઉદાહરણોના સામાન્યીકરણ સાથે થાય છે. અને અંત ચોક્કસ ઉદાહરણોના સામાન્યીકરણ સાથે થાય છે.

આગમન વિધિ એક જેવા જ ઉ.દા.માં એક સરખાં પદોનાં અવલોકન દ્વારા બાળકોનાં વિચારવાની યોગ્યતાને વિકસીત કરવામાં મદદ કરે છે. અને સાધારણ નિયમ અથવા તથ્ય સુધી પહોંચે છે. સંકલન વિધિ વિવિધ ગાણિતીક તકલીફોને સુધારવા બધા સ્થપાયેલા નિયમો અને સૂત્રોને લાગુ



પાડે છે. ગણિતની પાઠ્ય પુસ્તકની આશરે બધી જ સમસ્યાઓને સંકલન વિધિનાં પ્રયોગથી સુધારી શકાય છે.

E-3 સ્થૂળ ઉદાહરણોનાં અવલોકનથી સૂત્રો / નિમયો / સિધ્ધાંતોનો સામાન્ય રીતે અથવા સ્થાપવાનાં સિધ્ધાંત પર આધારિત વિધિને..... કહે છે.

E-4 કઈ વિધિ, સમસ્યાઓને સુધારવામાં સૂત્રોના પ્રત્યક્ષ ઉપયોગ પર કેન્દ્રિત છે ?

૪.૨.૨ વિશ્લેષણાત્મક અને સંશ્લેષણાત્મક પદ્ધતિ

તમારી પાસે ભૌમિકીત અને બીજ ગણિતની વિવિધ સમજો વિશે ઘણાં અનુભવ છે જ્યાં વિદ્યાર્થી વિચારીને અનુક્રમ ચાલુ રાખે છે. જેમકે આપેલ છે 'A' સાચુ છે, માટે જ 'B' સાચું છે. માટે જ 'C' સાચું છે. અહીં 'A' ન સાચાપણની જાણકારી છે અને 'C' ની સ્થિતિની શકાય તેવી છે અને તેની સચ્ચાઈની ખાતરી કરવાની જરૂરીયાત છે. 'A' થી 'C' સુધીની પ્રક્રિયાને ચાલુ રાખવી એકજ કૃત્રિમ પદ્ધતિ છે પણ બીજી રીતથી ક્યારેક ક્યારેક વિદ્યાર્થી અજાણથી જાણનું અનુસરણ કરે છે. જેમકે 'C' સાચો છે જો 'B' સાચા છે 'A' સાચો છે જો 'C' સાચો છે અજાણ 'C' થી જાણતો 'A' ની પ્રક્રિયાનું પાલન કરવું વિશ્લેષણની રીતે કહેવાય છે.

વિશ્લેષણાત્મક વિધિમાં આપણે અજાણ સમસ્યાને સહેલા ભાગોમાં વહેંચીએ છીએ અને ત્યારે જોઈએ છીએ કે કેવી રીતે તેઓને સુધારીને ફરીથી સંયોજીત કરી શકીએ છીએ. માટે જ આપણે અહીંથી શરૂઆત કરીએ છીએ. આપણે શું મેળવવાનું છે ? અને ત્યારે આગળનાં પગલાં અને સંભાવના વિશે વિચારીએ છીએ જે અજાણને જાણીતુ બનાવવા સાથે સંબંધ ધરાવે છે અને ઈચ્છીત પરિણામ મેળવે છે વિશ્લેષણાત્મક વિધિની પ્રકૃતિ આ મુજબ છે.

— આ નિષ્કર્ષથી કલ્પનાની પૂર્વધારણા તરફ આગળ વધે છે.

— આ વિધિ અજાણથી જાણિતા તરફ ચાલે છે.

ઉદાહરણ : જો $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ સાબિત કરો $\frac{ac-2b^2}{b} = \frac{c^2-2bd}{d}$

નીચે આપેલ વિશ્લેષણાત્મક રીત દ્વારા આપણે સાબિત શું કરવાનું છે. અહીંથી શરૂઆત કરીએ અને નીચે આપેલની રીતે પ્રક્રિયાને ચાલુ રાખીએ છીએ.

જો $\frac{ac-2b^2}{b} = \frac{c^2-2bd}{d}$ સાચું છે (આપણને ખાતરી નથી) ત્યારે

$a(ac - 2b^2) = b(c^2 - 2bd)$ જે સૂચવે છે (તે બંનેને સરળ બનાવવા)

$acd - 2b^2 - d = bc^2 - 2b^2d$ જે સાચું હશે તે દર્શાવે છે.

$acd = bc^2$ જે સાચુ હશે હે તે સૂચવે છે.

$ad = bc$ સાચુ હશે તે આ સંબંધથી સૂચવે છે કે

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ સાચું હશે જે આપેલ શરત છે.

સૂચવવા ને વાંચવાની જગ્યાએ ગાણિતીય ચિહ્ન "⇒" નો પ્રયોગ કરતા આપણે વિશ્લેષણાત્મક ઉત્પત્તિને વધારે ચોખ્ખાડપથી લખી શકે છે જે નીચે આપેલ છે.



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પધ્ધતિઓ

$$\frac{ac-2b^2}{b} = \frac{c^2-2bd}{d} \Rightarrow d(ac-2b^2) = b(c^2-2bd) \text{ (વજ્ર ગણિતની રીતની વિધી)}$$

$$\Rightarrow acd - 2b^2d = bc^2 - 2b^2d \text{ (ગણતરી અને સરળતાથી)}$$

$$\Rightarrow acd = bc^2 \text{ (બંને તરફ એક સરખું પદ) - } 2b^2d \text{ ને રદ કરવાથી}$$

$$\Rightarrow ad = bc \text{ (બંને તરફ 'C' થી ભાગવાથી જ્યાં 'C' શૂન્યથી બરાબર ન હોય)}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ (બંને તરફ "bd" ની ભાગવાથી)}$$

જ્યારે અહીં ઉપર આપેલ શરતો માન્ય ગણેલ છે, ત્યારે ઉપરના વિશ્લેષણના આધારે

$$\frac{ac-2b^2}{b} = \frac{c^2-2bd}{d} \text{ પણ માન્ય છે.}$$

વિશ્લેષણાત્મક તથ્યોને કોઈ સમસ્યાની તપાસનાં તથ્યાનાં આધારે નથી દેતી શકાતું પણ વિશ્લેષણને સત્યની શોધની રીતે દેખવામાં આવે છે.

સંશ્લેષણ વિધી, કોઈ મુશ્કેલીથી બહારની કળવા માટે આપેલ છે. સંશ્લેષણ વિધિમાં શું જાણીતું છે અને આપવા માટે શું જરૂરી છે તેની શરૂઆત કરવામાં આવે છે. સંશ્લેષણ કરવાની જરૂર એ વસ્તુઓને એક સાથે રાખવાની છે. જે દૂર દૂર હોય છે. જેની શરૂઆત પ્રાપ્ત અથવા જાણીતા આંકડાઓથી થાય છે. તેને તેજ રીતે નિષ્કર્ષ સાથે જોડવામાં આવે છે. આ નાની સુચનાઓને એક સાથે રાખવાની પ્રક્રિયા છે. જેમાં તે નિર્ધારિત બિંદુ પર પહોંચી જાય છે. જ્યાં અજ્ઞાત સુચનાઓ સમજવામાં સરળ અને સારી થઈ જાય છે.

ઉપર આપેલા ઉદા. પર વિચારીએ.

$$\text{જો } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ સાબિત કરો } \frac{ac-2b^2}{b} = \frac{c^2-2bd}{d}$$

આ સમસ્યાને સંશ્લેષણ પધ્ધતિથી આ રીતે સુધારીએ છીએ.

$$\text{આપેલ છે. } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc \text{ (વ્રજ ગુણથી)}$$

$$\Rightarrow acd = bc^2 \text{ ('c' થી બંને તરફ ગણીને પછી 'c' શૂન્યની બરાબર નથી.)}$$

$$\Rightarrow acd - 2b^2d = bc^2 - 2bd \text{ થી બંને તરફ } -'2b^2d' \text{ જોડવાથી)}$$

$$\Rightarrow d(ac-b^2) = b(c^2-2bd) \text{ (બંને તરફ 'bd' થી ભાગ દેવાથી)}$$

આ વિશ્લેષણાત્મક પધ્ધતિથી સાબિત કરવાની રીત છે. જેને આપણે મોટા ભાગે ગણિતની પુસ્તકો અને સાહિત્યમાં જોઈએ છીએ આ પધ્ધતિ સ્પષ્ટ સરખ અનુક્રમમાં તર્કપૂર્ણ રીતે વ્યવસ્થિત અને ભણવામાં અને વાતચીત માટે સરળ છે.

સંશ્લેષણ વિધિમાં કંઈક અજાણ્યુ જોવા મળે છે. જ્યારે હકીકતમાં આમ હોતું નથી. ઘણા લોકોની એ સલાહ છે કે સંશ્લેષણ પધ્ધતિથી આપણે હકીકત મેળવીએ છીએ. જ્યારે આ પધ્ધતિ આપણને સચ્ચાઈને શોધવાનો રસ્તો આપે છે આ પરિસ્થિતિમાં વિશ્લેષણ તેમજ સંશ્લેષણ પધ્ધતિ એક બીજા માટે પૂરકનું કામ કરે છે.

વિશ્લેષણ અને સંશ્લેષણ પધ્ધતિને ગણિતની કેટલીક એવી ભૂલોમાં ગણવામાં આવે છે જેમાં જો તો રીતના તર્કની જરૂરીયાત હોય છે. (જો એક ત્રિકણો સમાદિબાજુ છે. તો સાબિત કરો કે



સરખી લંબાઈની ભૂજાની સામેના ખૂણા આશરે એકસરખા હોય છે) આ પ્રકારની સમસ્યાઓમાં કેટલીક શરતો આપવામાં આવે છે. અને તે શરતોના આધારે કેટલાક સંબંધોને સાબિત કરવાનાં હોય છે. ભૌમિતિક સંબંધો તે સાબિત કરવામાં બિજ ગણિતીક રાશીઓમાં અને બીજ ગણિત સમસ્યાઓને સુધારવામાં આ રીતોનો પ્રભાવશાળી ઉપયોગ કરી શકાય છે.

૪.૨.૩ પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ

તમારા વર્ગખંડમાં એવા ઘણા બાળકો હોય છે જે ગણિતની પુસ્તકની સમસ્યાઓને સુધારવામાં સારા હોય છે. એમાંથી પણ તમને ઘણા બાળકો એવા મળશે જે તમારા રોજંદગા જીવન સાથે જોડાયેલી સમસ્યાઓને સુધારવામાં અસમર્થ છે. જ્યારે પુસ્તક અને રોજંદા જીવનની સમસ્યાઓમાં સુધારો લાવવો સરખો છે. એક ઉદાહરણ લઈએ.

વિદ્યાર્થી પુસ્તકમાં લાભ અને નુકશાન પર આધારિત સમસ્યાઓમાં સુધારાથી જાણીતા છે. પણ આ જ્ઞાનને બજારમાં સુધારાથી જાણીતા છે પણ આ જ્ઞાનને બજારમાં આપતા કે લેતા સમયે ઉપયોગ કરવામાં તેઓ સફળતા થતા નથી તેના માટે વર્ગખંડમાં ગણિત શિક્ષણ જવાબદાર છે. વિદ્યાર્થીને દિવસમાં કેટલાય લોકો વિષયોના પુસ્તકોને રોજંદા તેઓના મૂલ્યોને સમજવાની અપેક્ષા, શીખવા તેમજ ગોખવામાં આવે છે. હકીકતમાં ગણિત શીખવું એક બાળકને વાસ્તવિક જીવન જીવવા માટે જેના જીવનને તૈયાર કરે છે. અને તેઓને એવી તક આપે છે જ્યાં તે વિચારવા તેજ કરવાના કૌશલની યોગ્યતાનું અભ્યાસ કરે છે. આ માટે જ વાસ્તવિક અનુભવ મેળવવા માટે પરિયોજના દ્વારા શીખવું એ મહત્વનું પાસુ છે.

પરિયોજનાને આધારીત શીખવાની ક્રિયા એક વિદ્યાર્થીને કેન્દ્રમાં રાખીને શીખવાની એક રીત છે. જેમાં વિદ્યાર્થીને વર્ગખંડની બહાર પોતાની રીતે કંઈક કરવા માટે પડકારે છે. પરિયોજના આધારીત શીખવું તે એક વ્યક્તિગત અથવા સમૂહ પ્રવૃત્તિ છે જે થોડા સમય સુધી ચાલે છે જેનું પરિણામ ઉત્પાદકતાનાં રૂપમાં હોય છે અને જેમાં પ્રસ્તુતીકરણ અને દેખાડો પણ હોય છે એક ગણિતની પરિયોજના સમૂહ પ્રવૃત્તિ, સક્રિય સહભાગી થવું, વિદ્યાર્થીઓને સ્વતંત્રતા અને અન્ય વિષયોની સાથે સહસંબંધ ભળે છે. પરિયોજનાને આધારે શીખવાની પ્રક્રિયામાં એક શિક્ષકનું પહેલુ કામ પરિયોજનાના ક્ષેત્રની ઓળખાણ કાઢવી જરૂરી હોય છે. ત્યારે શિક્ષક, બાળકોને તેઓની રૂચી પ્રમાણે વિવિધ સમૂહોમાં પરિયોજના ક્ષેત્રોને અલગ કરે છે. પરિયોજનો આધારે શીખવાનાં નીચે આપેલ સોપાનાનું અનુસરણ કરે છે.

- અ. પરિસ્થિતિ આપવી.
- બ. પસંદ કરવું અને સૂચિત કરવું.
- ક. પરિયોજનાની યોજના બનાવવી.
- ડ. પરિયોજનો અમલમાં મૂકવી
- ઈ. પરિયોજનાનું મૂલ્યાંકન કરવું.
- ફ. પરિયોજનાનો અભિલેખ કરવું.

ધોરણ-૮ નાં વિદ્યાર્થીઓને માટે તમે આ પ્રકારની પરિયોજના નિર્ધારીત કરી શકો છો, જેમકે આપણા વિદ્યાલયનાં સરકારી બેંકમાં ફરવું, વિદ્યાલયનો બગીચો તૈયાર કરવો, એક ભવનનું બનાવવાનો ખર્ચનું અનુમાન લગાવવું વગેરે. આ પદ્ધતિ બાબતે વધારે વિસ્તારથી જાણવા માટે તમે વિદ્યાર્થીઓને આ કોર્સનો એકમ ૧૪ નું પાનાં. ૩ માટે સંદર્ભિત કરી શકો છો.



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

E-5 ગણિતાં પરિયોજનાની મૌલિક વિશેષતાઓની ઓળખ કાઢવી.

E-6 ભૌમિતિક પ્રમેયની ઉત્પત્તિને કઈ પદ્ધતિથી પ્રસ્તુત કરવામાં આવેલ છે જે પુસ્તકમાં આપેલ પદ્ધતિથી તદ્દન વિરોધી છે ?

૪.૨.૪ સમસ્યા, સમાધાન અને સમસ્યા પ્રસ્તુતિકરણ પદ્ધતિ

તમે જાણો છો કે ગણિતમાં સમસ્યા સમાધાન એક મહત્વનું કૌશલ છે. જેની બાળકો પર આશા રાખી શકાય છે. તે કામચલાઉ નથી કે કોઈ બનાવેલા સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને સમસ્યાનું સમાધાન કાઢી શકાય. આ પ્રકારની સમસ્યાઓનું નિરાકરણ લાવવાના ક્રમમાં સમસ્યાનાં મૂળની ઓળખ કરીને વિવિધ સ્ત્રોતોથી સૂચનાઓને ભેગી કરીને સૂચનાઓનું વિશ્લેષણ અને વ્યાખ્યા કરીને કોઈ સમસ્યાના સમાધાન સુધી પહોંચીએ છીએ.

માટે જ સમસ્યા સમાધાન વિધી એક એવી વિધી છે. એકત્રીકરણ સંગઠન, વિશ્લેષણ અને સૂચનાઓની વ્યાખ્યા કરવાનું કૌશલ્ય વગેરે બધી સમસ્યાનું નિરાકરણ મેળવવા માટે ભળી જાય છે. તે અનુભવ્યું હશે કે ગણિતાં કોઈ સમસ્યાનું નિરાકરણ ઓછામાં ઓછું શરૂઆતની વિદ્યાલય સ્તરે નિરાકરણ લાવવાનો એક જ રસ્તો હોય છે પણ બીજી કોઈ સમસ્યાના હલ સુધી પહોંચવાના એકથી વધારે રસ્તાઓ હોય છે તે તમે યોગના એક સાધારણ ઉદા.માં જોઈ શકો છો.

માનવામાં આવ્યું છે કે વિશ્વ વિદ્યાલયના ધોરણ-૨નાં વિદ્યાર્થીઓને $94 + 28$ ને વધારવામાં વધારે શક્ય હોય તેવી રીતોથી નિરાકરણ લાવવા માટે આપવામાં આવે છે આવો, જોઈએ કે કેટલી રીતો નથી આ સમસ્યાએનું નિરાકરણ લાવી શકીએ છીએ.

૧. $94 + 28 = 108$ (પ્રત્યક્ષ રીત દ્વારા)

૨. $94 + 28 = 94 + (30 - 1) = (94 + 30) - 1 = 124 - 1 = 123$

૩. $94 + 28 = 94 + 1 + 27 = 95 + 27 = 122$

૪. $94 + 28 = 94 + 24 + 4 = 118 + 4 = 122$

આ બધી પ્રક્રિયાઓ સામાન્ય છે માટે જ જ્યારે આપણે કોઈ ગણિતનું સમસ્યાનું નિરાકરણ લાવવાનું શીખીએ છીએ ત્યારે આપણને આ સમસ્યાઓ જરૂરી છે. બધા વિદ્યાર્થીઓને આ માટે જાગૃત કરવા જોઈએ કે બધી ગણિતની સમસ્યાઓને વિવિધ રીતે નિરાકરણ લાવી શકાય છે અને તેઓને કોઈ સમસ્યાને વિવિધ રીતે નિરાકરણ લાવી શકાય છે અને તેઓને કોઈ સમસ્યાને સુધારવા વૈકલ્પિક રીતોને શીખવા માટે પણ ઉત્સાહીત કરવા જોઈએ. વૈકલ્પિક રીતો દ્વારા સમસ્યાઓને સુધારવી એ શીખવાથી બાળકોમાં ચિંતનાત્મક અને સર્જનાત્મક વિચારોની યોગ્યતા વિકસે છે. માટે જ સમસ્યા સમાધાન વિધિને મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય બાળકોની ચિંતનાત્મક અને સર્જનાત્મક વિચારોનું ઉદ્દીપનના ક્રમમાં એક બાળકોને નીચે આપેલ મુદ્દાનું અનુકરણ કરવાની જરૂરીયાત છે.



- (અ) સમસ્યાની ઓળખ કરવી : કોઈ સમસ્યાને સુધારવી, શરૂ કરવા પહેલા બાળકમાં સમસ્યાને ઓળખવાની યોગ્યતા હોવી જોઈએ.
- (બ) સમસ્યાને વ્યાખ્યાયિત કરવી : જ્યારે કોઈ વિદ્યાર્થી કોઈ સમસ્યાને પોતાના શબ્દોમાં ફરીથી શરૂ કરે છે તો તેમને સમસ્યાને સમજવામાં મદદ મળે છે જેમકે સમસ્યામાં શું આપેલ છે ? અને શું કરવાનું છે ?
- (ક) ઉપયોગી સૂચનાઓને એકત્રીત કરવી : આ મુદ્દામાં વિદ્યાર્થી, સમસ્યાને સુધારવામાં જરૂરી સંબંધિત સૂચનાઓને એકઠી કરે છે. પહેલા શીખેલ યાદગીરી જેમકે તથ્ય, કૌશલ, પ્રમેય અને પ્રક્રિયા વગેરે ફરીથી યાદ કરવું, બાળક સમસ્યા સાથે જોડાયેલ જાણકારી શીખવા માટે પોતાનાં શિક્ષકને કહી શકે છે. જેમકે ઉંચાઈ અને દૂરની એક સમસ્યામાં એક બાળકે ત્રિકોણમિતી અનુપાતોને ફરીથી શીખે છે.
- (ડ) સ્થાયી ન હોય તેવી પરિકલ્પના નિમવી - આ અવસ્થા પરિકલ્પના નિર્માણ ઉપરાંત સમસ્યાઓના અસ્થાયી સમાધાનને શોધવા પર જોડાયેલ હોય છે. જેમકે જ્યારે વિદ્યાર્થી શંકુનું કુલ પૃષ્ઠિય ક્ષેત્રફળ કાઢવાનું શરૂ કરે છે ત્યારે તે પરિકલ્પના બનાવી શકે છે. કે શંકુનું કુલ પૃષ્ઠિય ક્ષેત્રફળ, વક્ર પૃષ્ઠિય ક્ષેત્રફળ અને આધારના ક્ષેત્રફળનો યોગ બને છે.
- (ઈ) પરિકલ્પનાની શોધ કરવી : કોઈ સમસ્યાના નિરાકરણ માટે નીમેલ છે. સ્થાયી ન હોય તેવી પરિકલ્પનાની શોધ એક ચોક્કસ પધ્ધતિથી થશે જો આ રીત સમાધાનને સિધ્ધ નથી કરતી તો વિદ્યાર્થી વૈકલ્પિક પરિકલ્પનાનું નિર્માણ કરશે અને ફરીથી પરિકલ્પનાની શોધ કરશે.
- (ફ) ભૌતિક મોડલનું માળખું તૈયાર કરવું : કેટલીક સમસ્યાઓનું નિરાકરણ લાવવામાં ભૌતિક મોડલની જરૂરીયાત હોય છે. જેમકે $T \times C$ માપનાં વર્ગાકાર કેટલા ખાના હોય છે ? આ સમસ્યાને હલ કરવા માટે બાળકોને ચેસનું બોર્ડ આપવામાં આવી શકે છે.
- (ગ) પરિણામની શોધ કરવી : અને છેલ્લે બાળકોને તેમનાં પરિણામની શોધ માટે કહેવામાં આવે છે અને વિદ્યાર્થી તેઓનું સામાન્યીકરણ બનાવવા યોગ્ય બની જશે અને રોજિંદા જીવનમાં તેનો ઉપયોગ કરશે.

આ કોર્સના એકમ-૩માં પાના નં. ૩ ઉપર સમસ્યા સમાધાન વિધીથી સંબંધ ધરાવે છે. કોઈ દેવામાં આવેલ સમસ્યાની તપાસ કરવા માટે સમસ્યા નિર્માણ વિધીમાં નવી સમસ્યાઓનું સર્જન કરવું અને પ્રશ્ન કરવો અંદર જ છે. શિક્ષક બાળકની વિચારવાની રીતને સમજીને તેઓની સમસ્યા બનાવવાની રીતની આદતનાં વિકાસમાં મદદ આપી શકે છે અને પ્રશ્નોનું સમાધાન કૌશલ અને સમસ્યાનું નિરાકરણ સુધારવા તરફ અકચિત્તને નિર્માણને સૂચનાત્મક હસ્પક્ષેપના રૂપે વિકસિત કરવામાં આવે છે સમસ્યા નિર્માણ અધિગમનું એક સૂચક છે.

જ્યારે આપણે બાળકોને સમસ્યા નિર્માણ માટે ઉત્સાહિત કરીએ છીએ ત્યારે આપણે તેઓને તે કાર્યને કરવા માટે નોતરીએ છીએ જે ગણિતજ્ઞ કરે છે.

જેમકે સૂક્ષ્મ અવલોકન કરવું, પ્રતિમાનોની શોધ કરતી અનુમાન પ્રદર્શિત કરવું, અને નવા રસ્તા શોધવા તેઓની શોધવાની રીતમાં , ગણિતજ્ઞ શીખવાની પ્રવૃત્તિઓ પણ વિકાસ પામે છે જેમકે લગન પોતાના વિચારોને સુધારવા માટે ઈચ્છા રાખનાર જોખમ લેવાનાં ગુણને સમ્માનની દૃષ્ટિથી જોવું.



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

આવો, ઉદાહરણની રીતે એક કથન પર વિચારીએ.

$$૪ \times ૫ = ૨૦$$

કથનોને ઝીણવટપૂર્વક અવલોકન કરવું સમસ્યા નિર્માણ વિધિનું પ્રથમ પગથિયું છે. ઉપરનાં તથ્ય માટે નીચે આપેલા અવલોકનનાં પગથિયા બનાવેલ છે.

- અહીં બે ગુણાંક છે.
- બે ગુણાંકોની બે ક્રમિક પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ છે.
- એક ગુણાંક સમ છે અને બીજો વિષમ છે.
- એકનું ગુણાંક ૨ છે અને બીજાનું ૫ છે.
- તેઓનું ગુણકફળ, વર્ગ સંખ્યા, (૧૬) થી ૪ વધારે છે. અને બીજા વર્ગ સંખ્યા (૨૫) થી ૫ ઓછી છે.
- ગુણકની ગણતરીની ક્રમિક સંખ્યાઓ છે.
- ગુણાંકોનું અંતર ૧ છે.

$૪ \times ૫ = ૨૦$ તથ્યનું અવલોકન કર્યા પછી કેવી પ્રકારની સમસ્યા બનાવી શકાય છે ? ઉદાહરણમાં રૂપે કેટલીક સમસ્યાઓનું નિર્માણ અહીં કરવામાં આવેલ છે.

૧. જ્યારે આપણે એક સમ સંખ્યાની ગુણન વિષમ સંખ્યા સાથે કરીએ છીએ. તો શું હંમેશા ગુણાકારનું ફળ સમાન સંખ્યા મેળવાય છે ?
૨. આપણને શું મળે છે ? જો એક વિષમ સંખ્યાનો ગુણાકાર વિષમ સંખ્યા સાથે થાય છે ? એક સમાન સંખ્યાનો ગુણાકાર એક સમાન સંખ્યા જોડે થાય છે ? અને શું મળે છે ? જો ત્રણ વિષમ સંખ્યાઓનો ગુણાકાર થાય છે અથવા ત્રણ સમાન સંખ્યાઓનો ગુણાકાર થાય છે ?
૩. શું થાય જો આપણે ગુણ ૨ અને ૫ થી વારંવાર ગુણ્યા કરીએ ? આમાં આપણા કેવું સ્વરૂપ જોઈએ છીએ ?
૪. શું આપણે આવા અન્ય ગુણાકારોનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ ? જેના ગુણાકારનું ફળ ૨૦ થાય ? શું આ પરિણામ શક્ય છે ? આપેલ સરખા ગુણાંકોનો ઉપયોગ કરીને કેટલા પ્રકારનાં ગુણન ફળ શક્ય છે ?
૫. શું થાય જો આપણે આવી બે સંખ્યાઓનો યોગ કરવાની કોશિક કરીએ જેનું યોગફળ ૨૦ હોય ? આપણે આમ કેટલી રીતોથી કરી શકીએ ? આપણને આનાથી શું નિર્દેશ મળે છે ? જ્યારે બે સમ અને વિષમ સંખ્યાઓને જોડવામાં આવે છે અને ભડવાથી યોગ ફળ ૨૦ થાય છે.
૬. જ્યારે આપણે એક સમ સંખ્યામાં વિષમ સંખ્યાને જોડીએ છીએ તો શું આપણે યોગફળ વિષમ સંખ્યા મળે છે ? પણ જો આપણે એક વિષમ સંખ્યાની સમ સંખ્યા મળે છે આમ, ક્યારે થાય છે ? અને કેમ થાય છે ?



નોંધ

શીખવામાં સમસ્યા નિર્માણનાં ફાયદા શું છે ?

- આ રીત પૂછવા માટેની શક્તિનો વિકાસ કરે છે. આપણે વધારામાં વધારે અવલોકન કરીએ છીએ. અને વધારામાં વધારે પરિણામ કાઢવા ઈચ્છીએ છીએ.
- વિશેષરૂપથી સમસ્યાનું નિર્માણ કરતી વખતે આ રીતે ચિંતનાત્મક વિચાર માટે જરૂરી છે અને તેને પ્રમોટ કરે છે.
- આ રીત બાળકોને ટેસ્ટિંગ પ્રશ્ન કરવા માટે મદદ આપે છે. જે ગણિતજ્ઞ બનાવેલા છે. શું આ સંબંધ આકસ્મિક ભાગ છે ? અથવા શું આ રીત આ સંખ્યાઓનજી પાછળ છૂપાઈ જાય છે ? ગણિતજ્ઞ દ્વારા કહેલી આ વાતો હંમેશા સાચી હોય છે ?
- સમસ્યા નિર્માણ રીત પ્રતિમાનોની શોધમાં પણ મદદરૂપ બને છે.
- જ્યારે બંને પ્રતિમાનોને નીમવામાં આવે છે તો ધારેલા રૂપથી નાની વર્ગ સંખ્યા ૧૬ થી ૪ વધારે છે. પણ શોધપૂર્ણ પ્રતિમાન વધારે રૂચિપૂર્ણ હોય છે. આવો જોઈએ કે આપણે મૂળ સમસ્યાઓ વિશે શું સૂચના મેળવી છે ?

૪ x ૫ = ૨૦ આપણે જોઈએ છીએ કે ૨૦ આપણી નજીક સૌથી નાની વર્ગ સંખ્યા ૧૬ થી ૪ વધારે છે. અને આપણી નજીક મોટી વર્ગ સંખ્યા ૨૫ થી ૫ ઓછી છે. આપણે આમ કેમ સમજીએ છીએ ? કે ૪ x ૫ = ૪ (૪ + ૧) અથવા (૫ - ૧) x ૫ છે.

E-7 ભૌમિતિક પ્રમેય કોઈ સમતલ પર ત્રિકોણની બે બાજુનું યોગફળ ત્રીજી બાજુની મોટું હોય છે થી સંબંધિત કેટલીક સમસ્યાઓ બનાવવાની સાથે - સાથે અવલોકનનાં બિંદુઓને પણ બતાવવું.

૪.૩ ગણિત શિક્ષણનું શિક્ષણ કેન્દ્રિત અભિગમ

તમે તમારા ગણિતનાં વર્ગમાં સામાન્ય રીતે શું કરો છો ? આમ તો ગણિત એક ભારે વિષય માનવામાં આવે તો પણ આ એક મહત્વનો વિષય છે. તમે વર્ગખંડમાં પોતાનો ઘણો સમય ખ્યાલ, સૂત્રો અને આલેખોની વ્યાખ્યા કરવામાં, ભારે સમસ્યાઓનું નિરાકરણ લાવવામાં પ્રશ્ન પૂછવામાં અને પ્રશ્નનાં જવાબ આપવામાં વ્યર્થ કરો છો. ટૂંકમાં એવા બાળકો જે ઓછા કાર્યરત રહે છે તેઓની અપેક્ષા તમે તેઓને સૂચિત અને નિર્દેશિત કરવામાં વધારે કાર્યાન્વીત રહો છો. તમારા વિદ્યાર્થી તમારા શિક્ષણને ધ્યાનથી સાંભળે છે. અને ઉપયોગી બિંદુઓને પોતાની નોટબુકમાં લખે છે. આ પ્રકારની શીખામણ વાતાવરણમાં જ્યાં શિક્ષક વ્યાખ્યા આપવામાં વધારે વ્યસ્ત છે વિદ્યાર્થી પાસે પ્રશ્ન કરવાના થોડી જ તક હોય છે અથવા વિદ્યાર્થી વર્ગખંડમાં એકપણ પ્રશ્ન કરવામાં શરમ અનુભવે છે એવામાં બાળક વર્ગખંડમાં ચર્ચામાં મામૂલીરૂપથી શામિલ થઈ શકે છે. ગણિત શિક્ષણની આ રીત જેની આપણે પહેલાનો વિભાગમાં ચર્ચા કરેલ છે. વધારામાં તે શિક્ષક કેન્દ્રિત છે. જેની બાળક પહેલાના અનુભવ દ્વારા થોડા જ્ઞાનની કેવી રીતે સુવિધા આપવાવાળાના રૂપમાં હોય છે. આ વિભાગમાં, આપણે આવી જ ત્રણ રીત કે વલણ વિશે ચર્ચા કરીશું.



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

૪.૩.૧ શિક્ષણની પાંચ રીતો

શિક્ષણની આ રીતમાં બાળકો ક્રમશઃ પાંચ રીતોને શીખે છે જે નીચે પ્રમાણે છે સંબંધ, સંશોધન કરવું, સ્પષ્ટ કરવું, વિસ્તૃત કરવું, મૂલ્યાંકન કરવું,

(૧) વિનિયોજન સ્થિતિ :

વિનિયોજનની સ્થિતિમાં બાળકને વર્ગ-વર્ગમાં વિવિધ શિક્ષણ કાર્યમાં વ્યસ્ત રાખવામાં આવે છે. આ શિક્ષણ કાર્ય કોઈ પ્રવૃત્તિ, આશ્ચર્યજનક ઘટનાને દર્શાવવી ક્યા પછી કોઈ વિવિધ દૃષ્ટાંત વગેરે હોઈ શકે છે. જ્યાં બાળકને પોતાના ભૂતકાળના જ્ઞાનને વર્તમાન વિચારોથી સંબંધિત કરવા માટેનો અવસર મળે છે. આ ચરણમાં તમારૂં કાર્ય બાળકોને ભૂતકાળના જ્ઞાનની ઓળખ કરાવવી અને શિક્ષણમાં તેમની કલ્પનાત્મક ભૂલોને ઓળખવી.

શિક્ષણની પાંચ રીતોમાંથી વિનિયોજન ઘટક બાળકોનું ધ્યાન પોતાના તરફ આકર્ષિત કરવાનો હેતુ ધરાવે છે, વિષય સંબંધિત બાળકના વિચાર જાણવાનો પ્રયાસ કરે છે, બાળકના મગજમાં પ્રશ્ન પૂછવા માટેની જિજ્ઞાસા ઉદભવ કરે છે. તેમના વિચારોને ઉત્તેજિત કરે છે અને તેમના ભૂતપૂર્વ જ્ઞાન સુધી પહોંચે છે. દાખલા તરીકે માની લોકે આપે દ ધોરણના બાળકોને વિવિધનો ખ્યાલ શિખવાડવા જઈ રહ્યા છે. તો તમે નીચે દર્શાવેલ પ્રવૃત્તિ દ્વારા બાળકોને વ્યસ્ત કરી શકો છો. જેમા તેમના વિવિધને શીખવાના ભૂતકાળના અનુભવોનો પણ સમાવેશ થાય છે.

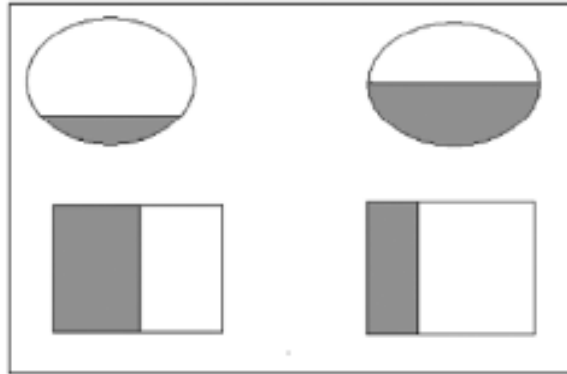
ક્રિયા કલાપ-૧

બધા બાળકોને થોડા કાગળ (ગોળાકાર, ચોરસ આકૃતિના) ના ટૂકડા અને દોરી વીતરણ કરો અને એમને તેને બે ભાગોમાં વહેંચવા માટે કહો, બાળકો કાગળ અને દોરીને સરખા ભાગોમાં વિભાજિત કરી શકે છે. અથવા સમાન ભાગોમાં વિભાજિત કરી શકે છે.

ક્રિયા કલાપ-૨

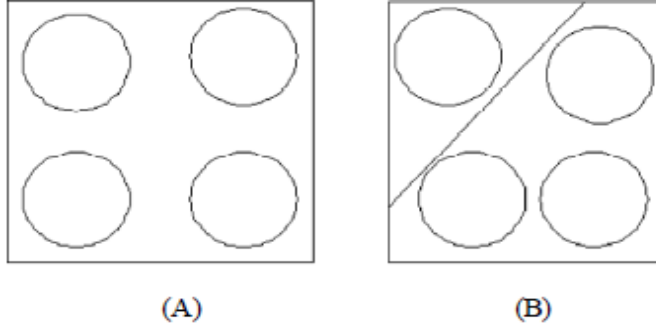
એક સરખી અથવા અલગ અલગ રંગોની કાગળના પૂંઠાવાળી પરિપત્ર અને આયતકાર ભૌમિતિક ચિત્રવાળી એક પ્રસ્તુતિ તૈયાર કરો.

— દરેક ચિત્રનો એક ભાગ (બે સમાન અથવા અસમાન ભાગ) રંગીન છે.



ચિત્ર ૪.૨ એક આકૃતિની અલગ

એક પ્રકાર પર વસ્તુને સમાન ભાગોમાં ભાગ પાડીને દેખાડવામાં આવે છે અને બીજા પૂઠા પર અસમાન ભાગોમાં ભાગ પાડીને બતાવવામાં આવેલ છે. (ચિત્ર - ૪.૩)



ચિત્ર ૪.૩ એકઠા ચિત્રોથી અલગ

ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે એક વસ્તુના સરખા ભાગ અથવા એકઠી કરેલ વસ્તુઓના સરખા ભાગની ખ્યાલને સ્પષ્ટ કરવા માટે બાળકોને કહી શકો છો જે એમના ભૂતકાળના અનુભવોની જોડાયેલ હોય છે.

વિનિયોગના ચરણમાં એવું સંવાદ બાળકોને સીધા સ્વરૂપે શિક્ષકથી શીખવાની બદલે અલગ વિધેય એમના જ્ઞાનને સર્જનાત્મક બનાવવાને યોગ્ય થઈ જશે.

૨. **સંશોધનનો તબક્કો:-** સંશોધનના પગલામાં બાળકો પાસે કોઈ ઘટના અથવા વસ્તુમાં સીધા રૂપમાં સમાવેશ કરવાનો પ્રસંગ હોય છે. બાળકો પોતાને આવા પ્રકારની પ્રવૃત્તિઓમાં સમાવેશ કરીને પોતાના અનુભવોના આધારને વિકસિત કરે છે. આ પગલાનો એક મહત્વપૂર્ણ ગુણ બાળકોને સમૂહમાં કાર્ય કરવું છે. જેવા કે આ પગલામાં બાળકો સમૂહમાં એક સાથે કામ કરે છે. એનાથી બાળકોના સમાન અનુભવોનો આધાર તૈયાર થાય છે. જે એમના માટે વાતચીત અથવા સહભાગી સાબિત થાય છે. તમારૂં કાર્ય બાળકોનું ધ્યાન લગાવવામાં માર્ગદર્શન આપવાનું છે. વસ્તુ ઉપલબ્ધ કરાવવું અને સાધન ઉપલબ્ધ કરાવવાવાળાના રૂપમાં હશે. સંશોધન દરમ્યાન બાળકોની પૂછપરછ કરવાની પ્રક્રિયા જ શિક્ષણને આગળ વધારે છે. વિનિયોગની ઉપર દર્શાવેલ ક્રિયામાં બાળક પહેલા વ્યક્તિગતરૂપથી અને નિષ્કર્ષ મેળવે છે કે વિવિધ સંપૂર્ણનો એક ભાગ છે. જ્યારે પૂર્ણ બે સરખા ભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે ત્યારે પ્રત્યેક ભાગ પૂર્ણનો અડધો કહેવાય છે. આ ૧/૨ ના સ્વરૂપમાં લખવામાં આવે છે.
૩. **સ્પષ્ટિકરણ તબક્કો :** સ્પષ્ટિકરણ એક એવું બિંદુ છે જેના પર બાળક પોતાના નિર્ણવ અનુભવોને રાખવાની શરૂઆત કરે છે અને વર્ગ-વર્ગે ચર્ચા દ્વારા પોતાની કલ્પનાત્મક ભૂલોને દૂર કરે છે તે ખ્યાલને માત્ર ત્યારે જ સ્પષ્ટ કરી શકો જ્યારે બાળકો સમૂહમાં કાર્ય કરવા માટેનો એક સરખો અનુભવ મેળવી લે છે. આ પગલામાં તમારી ભૂમિકા સ્પષ્ટ કરવાની છે કે તેનો એ મતલબ નથી કે તમે બાળકોને ચર્ચામાં સંમેલિત ના કરો. શિક્ષકના સ્પષ્ટ કરવાનું સ્તર બાળકોની સમજ અને અલગ સમજણ પર નિર્ભર કરે છે.



નોંધ



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

૪. **વિસ્તરણનઓ તબક્કો** : શીખવાનું ચક્રના વિસ્તાર કરવાના ચરણ બાળકોના જ્ઞાનને નવી સ્થિતિઓમાં લાગુ કરવા માટે તક પૂરી પાડે છે. જેમા નવા પ્રશ્ન ઉઠાવવા અને સંશોધન માટે પૂર્વધારણા બનાવવાનો સમાવેશ છે. બાળકોએ પહેલા ત્રણ ચરણમાં જે શીખ્યા છે તેને આ ખ્યાલમાં લાગુ કરે છે અને અન્ય ખ્યાલથી સંબંધ બનાવે છે તથા પોતાની સમજને પોતાના ચારો તરફના વાસ્તવિક દુનિયામાં લાગુ કરે છે.
૫. **મૂલ્યાંકનનો તબક્કો** : પાચમો તબક્કો મૂલ્યાંકન અથવા નિદાનકારી આચરણ પ્રક્રિયા છે જે તમને નિર્ણાયક કરવાની રીત પૂરી પાડે છે. માનો કે બાળકોએ શીખવાની સમજ ઉપરાંત જ્ઞાન મેળવ્યું છે કે નહીં તમે વર્ગખંડમાં અંદાજ કરવા માટે વિવિધ રીતો જેવી કે પોર્ટફોલીયો દત્ત કાર્ય, અવલોકન, શીખવુ ના ખાના બનાવટ અને સમૂહ અંદાજીત વગેરેનો ઉપયોગ કરી શકે છે.

E-8 પાચેય શીખવાના અભિગમમાંથી કયા પગથિયા વિદ્યાર્થીને તેના જ્ઞાનને પ્રતિબિંબિત કરવાની તક મળશે ?

૪.૩.૨ રચનાત્મક વ્યાખ્યા - ડિઝાઈન મોડલ

- આ મોડલમાં શીખવાના સાત પદનો સમાવેશ થાય છે, અને અવલોકનથી તેઓને શરૂ કરવામાં આવે છે.
- (૧) **અવલોકન** : અવલોકન એ મોડલનું અગત્યનું પાસુ છે જ્યા કોઈ સમાધાનની પ્રક્રિયામાં ભળતા પહેલા બાળકોને સમસ્યાથી સંબંધિત સ્થિતિઓ ઉપરાંત પદોનું અવલોકન કરવા યોગ્ય બનાવવામાં આવે છે.
- (૨) **પ્રાસંગીકરણ** : સ્થિતિનું અવલોકન કર્યા પછી બાળકો તેની પ્રાસંગીકતાને જાણવાનો પ્રયત્ન કરે છે જેમાં બાળકો કોઈ સમસ્યાની અવલોકીત સ્થિતિ ઉપરાંત પદોનું પોતાના કે પહેલાના જ્ઞાન વિચાર અને અનુભવોથી સંબંધ સ્થાપે છે.
- (૩) **સંજ્ઞાત્મક પ્રશિક્ષિત** : અધ્યાપક તરફથી બાળકોને તેઓના દિમાગ કસરત દ્વારા વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ કરવા માટે ઉત્સાહીત કરવામાં આવે છે. એક શિક્ષકના રૂપમાં તમે તેઓનું માર્ગદર્શન કરો છો કે કેવી રીતે કોઈ સ્થિતિમાં સમસ્યાની વ્યાખ્યા કરો અને કેવી રીતે સમસ્યાનું વિશ્લેષણ કરે છે. તમે દેખશો કે તમારા વિદ્યાર્થી પાસે શીખવાની પ્રવૃત્તિ ઉપરાંત ખોટુ શીખવાની પ્રવૃત્તિવાળા ઘણા વિકલ્પ હાજર છે.
- (૪) **સહયોગીકરણ** : કોઈ પ્રવૃત્તિમાં કાર્ય કરવા માટે બાળકો સમૂહનું નિર્માણ કરે છે. સહયોગી કરવાની અવસ્થામાં બાળકો પોતાના વૈકલ્પિક શીખવાની અને ખોટુ શીખવાની બાબતે સ્વતંત્ર રીતે ચર્ચા કરે છે. અને પોતાના મિત્રોની સાથે વાતચીતને યોગ્ય બની જાય છે. એક શિક્ષકના રૂપમાં તમે દરેક સમૂહનું માર્ગદર્શન કરો છો અને એ જ સમય પર તમે બધા સમૂહ પર સહઅધ્યાયીની જેમ પણ કામ કરો છો.
- (૫) **અનુવાદન અને સંરચના** : બાળકો પોતાના રચનાત્મક રીતનું વિશ્લેષણ તર્ક વિતર્ક દ્વારા ચર્ચા દ્વારા અને પ્રામાણિકતાથી કરે છે અને પોતાના અનુવાદનનું સર્જન કરે છે.



નોંધ

(૬) **વિવિધ અનુવાદન :** જો બાળક શીખવાની પ્રક્રિયા વખતે ઉત્સાહ અનુભવે તો તે વિવિધ પ્રકારનું જ્ઞાનની વ્યાખ્યા કરવા યોગ્ય બને છે અને સમસ્યા સમાધાનની અનેક વ્યાખ્યાઓનું નિર્માણ કરે છે.

(૭) **વિવિધ જાહેરાત પત્ર :** બાળક સમસ્યાનું નિરાકરણ લાવવા માટે વિવિધ વ્યાખ્યાને એક એક કરીને અરજી કરવાની કોશિષ કરે છે અને ત્યારે સમસ્યાનું ઘણું નિરાકરણ મેળવે છે અને આગળ તે એક જેવી વ્યાખ્યાની ઘણી જાહેરાત પત્ર મેળવી લે છે.

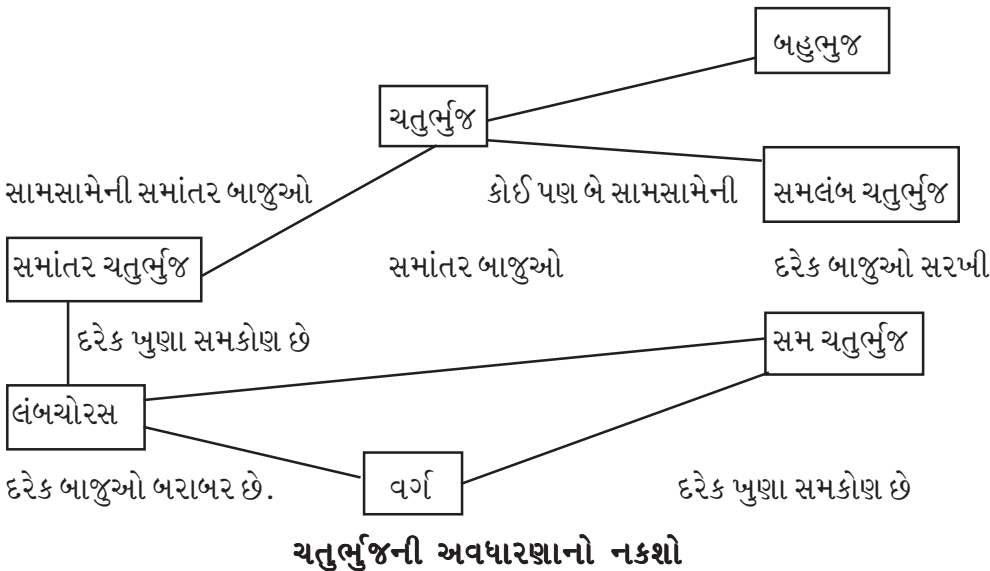
તમે અધ્યાપકનાં રૂપમાં પોતાની ભૂમિકાને અનુભવી શકો છો. આ રીતમાં કંઈક નવાની શોધ કરવા માટે બાળકની સહભાગીતાની સાથે સાથે તમારા સહયોગની પણ જરૂરીયાત હોય છે. તમારી મુખ્ય ભૂમિકા સમૂહને એકબીજા જોડેની પ્રક્રિયા માટે સાધન સામગ્રીની વ્યવસ્થા કરાવવાની છે. અને એ ધ્યાન રાખવાની છે કે સાથી કર્મચારીઓનું ધ્યાન પોતાની સમસ્યા પર છે કે નહીં, આ રીતમાં સમસ્યાની અને વ્યાખ્યા કરવા માટે અને અનેક જાહેરાત પત્રો સુધી પહોંચવા માટે એક શિક્ષકના રૂપે તમારે ખૂબ જ વધારે કલ્પના શક્તિ અને ધીરજની જરૂરીયાત છે. બાળકોનું સામર્થ્ય તેઓની ઉત્સુકતા તેઓનો જુસ્સો અને બધુ મેળવીને તેઓનું એકત્રીત પહેલાનું જ્ઞાન તેઓનો શક્તિ આપી ઝડપ આપે છે.

જ્યારે આ વિધિને ગણિત, શિક્ષણમાં મૂકવામાં આવે છે તો વર્ગખંડની અવસ્થામાં શીખવાની પ્રક્રિયા સમસ્યાનું સમાધાન કરવાની વિવિધ રીતોને સફળતાપૂર્વક કરવામાં બાળકો ઉપરાંત શિક્ષકો બંનેની મદદ કરે છે. જ્યારે વિચારવમાં એમ આવતુ હતું કે સમાધાન કરવાની માત્ર એક જ રીત છે.

૪.૩.૩ અવધારણાનો નકશો તૈયાર કરવો

વિદ્યાર્થી ગણિતમાં વિવિધ ખ્યાલો શીખી ચૂકેલા છે. પણ કેટલીકવાર તમે જોવો છો કે તે ખ્યાલની સાથે એવો વ્યવહાર કરે છે કે જેમકે તેઓએ તથ્યોને અલગ કરવા અને અસંબંધક કરવાનું જ શીખેલ છે. તેઓ આ ખ્યાલો વચ્ચે સંબંધ બાંધવામાં પોતાની જાતને તુચ્છ માને છે. તમે પણ જાણો છો કે કોઈપણ ખ્યાલ ગણિતમાં પૃથ્થકરણ નથી કરતો, ગણિતને એક અગત્યનો ખ્યાલ, ગણિતની વિવિધ શાખાઓથી અંદરની રીતે જોડાએલ હોય છે અને બીજા વિષયો જેવા કે વિજ્ઞાન ઉપરાંત સામાજિક વિજ્ઞાનથી પણ વિવિધ રીતે અને વિવિધ ઢંગથી જોડાયેલ છે.

ઉદાહરણ રૂપે : એક ચતુર્થાશિના ખ્યાલનો નકશો નીચે મુજબ છે.





નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

કોઈ અવધારણાના ખ્યાલને વિભિન્ન રીતે બનાવીને તેને વિશિષ્ટ અવધારણાના રૂપમાં બનાવી શકાય છે. ઉપરની અવધારણાઓને વિભિન્ન માનચિત્રોના રૂપમાં વિકસિત કરી શકાય છે પરંતુ આ ઉપધારણાઓની સંખ્યા અને જે શબ્દોને તમે સામેલ કરવા માંગો છો તે જોડવાવાળા શબ્દોની સંખ્યા પર નિર્ભર કરે છે. તેથી જ જોડવાવાળી રેખાઓની સંખ્યા દ્વારા અને બાળકો દ્વારા ઉપયોગ કરવામાં આવેલી અવધારણાના માનચિત્ર દ્વારા સંબંધોની સંખ્યા અને સમજણની ગહેરાઈનું મુલ્યાંકન કરી શકાય છે. તેથી અવધારણા માનચિત્ર વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા ખોવાયેલા સંબંધોને પ્રદાન કરે છે. અવધારણાનું માનચિત્ર બાળકોની સમજણની ગહેરાઈથી મહત્વપૂર્ણ વ્યવહારીક જ્ઞાનને ઉપલબ્ધ કરાવી શકે છે. કેટલીક અવધારણાઓમાં વેન આલેખ અવધારણા માનચિત્રની ભુમિકા નિભાવી શકે છે.

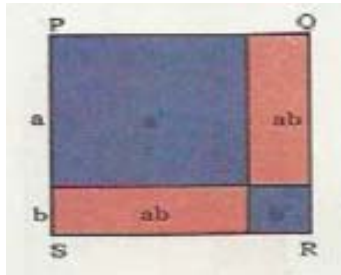
E.9 પ્રતિક રૂપરેખાના પ્રતિમાનથી કયા ચરણમાં વિદ્યાર્થી પોતાના પૂર્વ જ્ઞાનને આમાં જોડી શકે છે.

E.10 તીરના નીશાનનો ઉપયોગ અવધારણા માનચિત્રમાં કેમ કરવામાં આવે છે ?

૪.૩.૪ ક્રિયા કલાપ આધારિત શીખવું

તમે તમારા વર્ગમાં અવલોકન કર્યું હશે કે બાળક ઘણું પસંદ કરે છે. જ્યારે તે પોતે અથવા તમે વર્ગમાં કોઈ ક્રિયા કલાપનું પ્રદર્શન કરો છો તેની પાછળનું એ કારણ છે કે એક નાનું બાળક શિખતી વખતે પોતાની અનેક જ્ઞાનેન્દ્રિયનો ઉપયોગ કરવાનું પસંદ કરે છે. ક્રિયા કલાપ આધારિત શિક્ષણ આ જ્ઞાનેન્દ્રિયના ઉપયોગ પર કેન્દ્રિત થાય છે અને શીખવાની ક્રિયાને કંઈક કરી શીખવા પર અને પ્રવૃત્તિને આધારે શીખવાનો વિચાર મામૂલી સલાહમાં એ માટે સુદૃઢ છે. કેમકે બાળકો સૂચનાઓને નિષ્ક્રિયતાથી શીખવાની અપેક્ષા સક્રિય થઈને શીખે છે જો બાળકોને કંઈક શોધીને કરવાની તક અને સમઉચિત શીખવાનું વાતાવરણ આપવામાં આવે છે ત્યારે શીખવાડેલા વિષયવસ્તુ વધારે સમય સુધી મગજમાં રહેશે અને રૂચિવાળું બનશે. પોતે શીખેલાને વધારો આપવા માટે બાળકને ગમતી શિક્ષણ સામગ્રીનો ઉપયોગ અને બાળકોની પ્રવૃત્તિ ઉપરાંત કૌશલ અનુસાર અધ્યયનની સ્વીકાર્યતા આપવી. પ્રવૃત્તિ પ્રણાલિનો અગત્યનું અંગ છે. શાળાકીય સ્તરે ગણિતની પ્રવૃત્તિ રમત, કોયડો, કાર્ય પત્રિકા, કાગળવાળવું, અને ગણિતીય નકશાઓના શીખવવામાં આવતા માનસચિત્રનાં રૂપે બનાવી શકાય છે.

કલ્પના કરો કે તમે બીજ ગણિતીય કોયડા $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ નું શિક્ષણ કરવા જઈ રહેલ છે તો તમે તેને કાળાપાટિયા પર સંખ્યાત્મક રૂપથી પણ હલ કરી શકો છો પણ જ્યારે આપણે વાત કરી કરીએ છીએ ત્યારે જ બીજ ગણિતીય કોયડાને પ્રવૃત્તિનો ઉપયોગ કરીને શીખવાનું છે. ત્યારે બાળકો થર્મોકોલશીટ, ગુંદર, થર્મોકોલ, કટર, ગ્લેઝ પેપર અને સ્કેચ પેનનો ઉપયોગ કરીને એક પ્રતિમાન તૈયાર કરે છે. પ્રતિમાનને તૈયાર કરતી વખતે તમે તેઓનું માર્ગદર્શન કરી શકો છો, પ્રતિમાનનું પ્રદર્શન ઉપરાંત આ બીજગણિતીય કોયડાને સિધ્ધ કરી શકે છે.





કોઈપણ ખ્યાલનો નક્કશો વિવિધ રીતો નથી બનાવીને તેને અલગ જ ખ્યાલના રૂપમાં બનાવવામાં આવે છે ઉપરાંત ખ્યાલને વિવિધ માનસચિત્રનાં રૂપે વિકસીત કરી શકાય છે. પણ આ વધારાના ખ્યાલની સંખ્યા અને જે શબ્દોને તમે ઉમેરવા માંગો છો તે જોડવાવાળા શબ્દોની સંખ્યા પર નિર્ભર કરે માટે જ જોડવાવાળી રેખાઓની સંખ્યા અને સમજની ઊંડાઈનો અંદાજ કાઢી શકાય છે માટે અવધારણા માનસચિત્ર વિદ્યાર્થીઓ, દ્વારા શોધવામાં આવેલ સંબંધોને એક વજનદાર અભિલેખ તૈયાર કરે છે. અને આ સૂચિત કરે છે કે બાળકોનાં જ્ઞાનને કેવી રીતે સંગઠિત અને અંત:સંબંધિત કરે છે. અવધારણાનું માનસચિત્ર બાળકોની સમજની ઊંડાઈથી મહત્વપૂર્ણ વ્યવહારીક જ્ઞાનને ઉપલબ્ધ કરી શકે છે કેમકે આ તેઓનાં સંબંધોની ચોક્કસાઈ અને ક્ષમતાને પ્રતિબિંબિત કરે છે. કેટલીક ખ્યાલોમાં વેણ આલેખ ખ્યાલ માનસચિત્રની ભૂમિકા નીભાવે છે.

અનુભવ સહિત શીખવું શીખવાની એક એવી પ્રણાલી છે જેમાં સહભાગી એક પ્રવૃત્તિમાં વ્યસ્ત રહે છે. સમીક્ષા પ્રવૃત્તિ ઉપર પ્રતિબિંબિત રહે છે અને વ્યાવહારીક જ્ઞાન તેમજ શીખવાનાં ઉપયોગને મેળવે છે. જે શીખવાની પ્રક્રિયા અનુભવથી વિકાસ પામે છે તે બાળક પોતે જ કરે છે અને વ્યવહાર પરિવર્તનમાં પ્રભાવશાળી તેમજ એક એકીકૃત પક્ષનાં રૂપે બને છે. કૌશલોનો વિકાસ અનુભવે શીખવાથી જ થાય છે.



અનુભવે શીખેલ ચક્રની અવસ્થાઓ નીચે મુજબ છે.

- **અનુભવ કરવો :** આ પગથીયાનું પ્રાથમિક અવસ્થા છે.) સૌ પ્રથમ કોઈ પ્રવૃત્તિ જેમાં મૂલ્યાંકન કે પરસ્પર ક્રિયા ભળેલી હોય છે તેને અનુભવે શીખેલ કે ભાગાકારની રીતે ઉપયોગ કરી શકાય.
- **પ્રકાશન :** જ્યારે બાળકોને પ્રવૃત્તિઓનો અનુભવ થઈ જાય છે તે ત્યારબાદ અનુભવ વખતે તેઓએ શું અવલોકન કર્યું આ જાણકારીને એકબીજાને વહેંચવું અથવા પ્રકાશન માટે તૈયાર થઈ જાય છે ?



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

- **પ્રક્રિયા બનાવવી :** (આ પગથિયું અનુભવે શીખવાનાં ચક્રનું કેન્દ્રબિંદુ છે.) આ પગથિયું આ ચક્રના સમૂહગતિ અવસ્થા છે. જેમાં સમૂહનાં વ્યક્તિઓ દ્વારા વહેંચવાં આવેલ અનુભવોને વ્યવસ્થિત મૂલ્યાંકન ભેગવેલ છે.
- **સામાન્યીકરણ કરવું :** આ અવસ્થામાં સમૂહમાં ભવેલા અનુભવોમાં સમાતતા છે કે નહીં આ માટે સમૂહનાં વ્યક્તિઓને જાગૃત રહે છે અને આ બાબત પર પોતાનું ધ્યાન કેન્દ્રીત કરે છે.
- **લાગુ પાડવું :** આ છેલ્લી અવસ્થામાં જે વાસ્તવિક સ્થિતિમાં બાળકો જોડાયેલા છે તેમાં સામાન્ય સ્થિતિમાં બાળકો જોડાયેલા છે તેમાં સામાન્યકરણને લાગુ પાડવામાં, શિક્ષક, તેઓની મદદ કરે છે.

કલ્પના કરો કે તમે ગણિતાં વ્યાજનાં દરની ખ્યાલનું શિક્ષણ કરવા જઈ રહ્યા છો હકિકતાં વ્યાજ, સયે સમયે કેવી રીતે વધે છે. કેટલાક આ પ્રકારનાં અનુભવોની બાળકોને જરૂરીયાત છે માટે આવા ખ્યાલોને શીખવવા માટે તમે બાળકોને પોતાનાં માતા-પિતાની બેંકની પાસબુકું અવલોકન કરવા માટે કહી શકો છો. બાળકો તે સમજે છે અને અનુભવ વડે તેઓએ જે શીખેલ છે તે તેઓને વિવિધ સ્થિતિઓમાં સારી રીતે લાગુ પાડે છે.

૪.૪ ગણિત શીખવા માટે વધારે પડકારરૂપ અને સંતોષજનક બનાવવું

ગણિત અધિગમને વધારે પડકારપૂર્ણ અને સંતોષજનક બનાવું, ગણિત શીખવાનો એક મહત્વનો ઉદ્દેશ્ય છે. તેનું તાત્પર્ય એ છે કે ગણિત શીખવવું બાળકોની વચ્ચે જીજ્ઞાસાનું સર્જન કરે છે અને બાળકોને તે પડકારરૂપ સ્થિતિમાં લઈ જાય છે જ્યાં તે પોતાના સ્તરનું સંતોષજનક રીતે શીખે છે અને એ જ સમયે ગણિત શીખવું બાળકોને આનંદનો અનુભવ કરાવે છે અને બાળકોમાં થાક ઉપરાંત કંટાળજનક સ્થિતિને દૂર કરે છે તે તે અનુભવ્યું હશે કે ગણિત શીખવાનું શરૂ કરતા પહેલાં જ બાળકોના તેનો ડર ઉભો થઈ જાય છે. જેનાં કારણે બાળકો ગણિતમાં સફળ થઈ શકતા નથી. માટે જ ગણિતને વધારે પડકારરૂપ અને સંતોષજનક બનાવવું તમારો ધરમ છે. જેથી બાળકો પોતાની સર્જનશક્તિ અને યોગ્યતાનો વિકાસ કરે ઉપરાંત ગણિત શીખવામાં પોતાની સકારાત્મક યોગ્યતાનો વિકાસ કરવામાં ગણિત પ્રયોગશાળા ઉપરાંત પુસ્તકાલયનો ઉપયોગ કરવામાં કેવી રીતે મદદ આપે છે.

૪.૪.૧ બાળકની સર્જનાત્મક યોગ્યતાનો વિકાસ કરવો

તમે તમારા વર્ગખંડમાં એ અનુભવ્યું હશે કે કેટલાક બાળકોનું પ્રદર્શન બીજા બાળકોથી અલગ છે. તેઓની ગણિતની સમસ્યાને સુધારવાની રીત અને ગણિતમાં કોઈ પ્રવૃત્તિનો વિકાસ કરવાની રીત અલગ અને નવી છે. બાળકો આજ રીતેની યોગ્યતાને સર્જનશીલ યોગ્યતા કહે છે. આ પ્રકારની યોગ્યતાને બાળકોમાં કેવી રીતે વિકસીત કરવી, ગણિત શિક્ષણમાં આ એક મહત્વનું કાર્ય છે. બાળકોમાં સર્જનાત્મકતા, યોગ્યતાનો વિકાસ ઓછો કે વધારે હોવું, તેઓની શીખવાની ક્રિયાને પ્રકૃતિ પર ઉપરાંત વર્ગખંડ શિક્ષક દ્વારા અપનાયેલી શીખવાની પ્રણાલી પર નિર્ભર કરે છે. આવો શીખવાની ક્રિયાની પ્રકૃતિની ઓળખાણ કરે જે બાળકોની સર્જનાત્મક શક્તિને પ્રભાવિત કરે છે.

- પ્રવૃત્તિને આધારે પ્રવૃત્તિની રૂપરેખા એ પ્રમાણે બનાવવી જોઈએ કે બાળકો તેઓ તરફ આકર્ષાય અને સ્વેચ્છાથી તેમાં ભાગ લે.



નોંધ

- પડકારજનક પ્રવૃત્તિ ન તો સહેલી હોવી જોઈએ અને ન તો વધારે અઘરી, પણ બાળકો માટે મનથી પડકારરૂપ થવું જોઈએ. જેનાંથી તે પોતાના પૂરા સામર્થ્યનો પ્રયોગ કરવી વખતે તેને પૂરું કરવું અને આ પ્રવૃત્તિનું સમાધાન મનથી સંતોષજનક હોય.
- અલગ સમાધાન ગણિતમાં આવી ઘણી સસ્યાઓ છે જેનું માત્ર એક જ સુધારો સાચો છે પણ એવી પ્રવૃત્તિ જેની વિવિધ સંભવિત સમાધાન હોય છે. સર્જનાત્મકતાની જરૂરીયાતને ઉત્સાહિત કરે છે આ બાળકને નવી શોધ માટે ઉત્સાહિત કરે છે.
- તર્કપૂર્ણ ઉપરાંત સમસ્યાને આધારે બીજા ક્ષેત્રોનાં સંભવ ન હોય તેવી સમસ્યાઓથી ગણિતની સમસ્યાઓની અલગ જ તર્કપૂર્ણ હોય છે અને બધી ગણિતની પ્રવૃત્તિ સમસ્યાને સંરચના આધારે હોય છે. એકવાર બાળક તર્કપૂર્ણ સંરચનાથી પરિચિત થઈ જાય છે ત્યારે તે તર્કને માપવાની કોશિષ કરે છે અને પ્રક્રિયામાં વિવિધ નવી પ્રણાલિઓનો પ્રયોગ કરવાની કોશિષ કરીને તર્કપૂર્ણ સંરચનાની સાથે સમસ્યાને હલ કરે છે. પ્રવૃત્તિનું સમસ્યાને આધારીત થવું, સમાધાનમાં નવી પ્રણાલીઓને જોડવી બાળકો માટે સ્થિતિઓને પડકારપૂર્ણ બનાવે છે.
- આલેખીય નિરૂપણ - ગાણિતીય આંકડા અને સંબંધોને વિવિધ આલેખો ઉપરાંત ચિત્રોનાં રૂપ નિરૂપણ સર્જનાત્મક પ્રતિભાને ઉત્સાહિત કરે છે.

બાળકોની વચ્ચે સર્જનાત્મકતાને વિકસિત કરવા માટે સમાનરૂપથી નીચે આપેલ શીખવાની પ્રણાલિઓની ઓળખ હોવી જોઈએ.

- બાળકો દ્વારા નક્કી કરેલા સુધારા માટે વૈકલ્પિક વિચારો કે રીતોની ઓળખ કરવી.
- બાળકો અને શિક્ષક બંને મળીને વૈકલ્પિક સમાધાનને શોધવા.
- મનની કસરત ઉપરાંત ચિંતાત્મક વિચાર માટે વધારે ક્ષેત્રો આપવા.
- વિસ્તૃત વિચાર માટે ઉત્સાહિત કરવા.
- સમસ્યા, સમાધાન ઉપરાંત સમસ્યા નિર્માણ માટે વધારે ક્ષેત્રો આપે છે.
- બાળકોને પ્રશ્ન કરવા ઉપરાંત પોતાના વિચારોને અભિવ્યક્ત કરવાની સ્વતંત્રતા આપે છે.
- ઉત્સાહ વધારવો ઉપરાંત વિચારો અને સલાહનો સ્વીકાર કરવો.
- સક્રિય ખ્યાલ અને પ્રક્રિયાને આધારીત અંદાજ.

૪.૪.૨ ગણિત પ્રયોગશાળા ઉપરાંત પુસ્તકાલયનો ઉપયોગ

કલ્પના કરો તમારા વર્ગખંડમાં જ્યારે તમે ધોરણ-૭નાં બાળકોને વતૃળનું ક્ષેત્રફળ શીખવે છે. ત્યારે તમે તેઓને વતૃળનાં ક્ષેત્રફળનું એક સૂત્ર બતાવી દે છે અને ઘણી સમસ્યાઓને બ્લેક બોર્ડ પર સુધારી દે છે. શિક્ષણની આ રીત ઉત્પાદનોની વસ્તુઓને આધારીત રીત છે અને આ રીત માત્ર બાળકોની વચ્ચે ગણતરી કૌશલ પર કેન્દ્રિત છે. બાળકોએ નથી જાણી શકતા કે વતૃળનાં ક્ષેત્રફળનું સૂત્ર કેવી રીતે આવ્યું ગણિત શીખવાની પ્રક્રિયા જ્ઞાનની સંરચના માટે જીવનદાયી છે અને ગણિતની પ્રયોગશાળા અને પુસ્તકાલય પ્રક્રિયાને આધારીત શીખવામાં સાધન ઉપલબ્ધ કરાવવાનું કામ કરે છે. ગણિત શીખવા સર્જનાત્મક અને અન્વેષણાત્મક ઉપરાંત બંને પ્રકારની પ્રક્રિયા છે. ગણિતમાં બધા



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

જ વિદ્યાર્થીઓને ગાણિતીય પ્રક્રિયાને શીખવાની જરૂરીયાત છે પ્રક્રિયાને શીખવાની સૌથી સારી રીત તેનો અભ્યાસ કરવાની છે. જો વર્ગખંડમાં બાળકોનાં ગણિતમાં સર્જનાત્મક ઉપરાંતા શોધની પૂરી પ્રક્રિયામાં અનુભવ કરવાનો ઓછો સય આપવામાં આવે છે અને માત્ર તેઓને ચોખ્ખા રૂપે પ્રક્રિયાના પરિણામને શીખવવામાં આવે છે. માટે ગણિત શીખવાની સૌથી સારી રીત ગણિતની પ્રયોગશાળાનો ઉપયોગ કરવાનું છે. તેનો ઉપયોગ બાળકો અને શિક્ષક વચ્ચે ભાગીદારીમાં થઈ શકે છે અને ગણિતનાં અનુશાસનાં રૂપે સુંદરતા મહત્તા અને ઉપયોગીતાની શોધ અને સમજની તક આપે છે. જેનાથી બાળકોને શાળામાં શીખવેલા વિષયને અનુરૂપ સમજને વધારવાની અને ગણિતને શીખવામાં આનંદ આપવાની અપેક્ષા કરી શકાય છે.

ગણિતની પ્રયોગશાળા એક એવું સ્થાન છે. જ્યાં ગણિતીય પ્રવૃત્તિ સક્રિય થાય છે અને બાળકોની નવી શોધને પરંપરાગત અનુભવોથી મેળવે છે. આગળ ગણિતની પ્રયોગશાળા ગણિતમાં ગણિત પ્રત્યે જાગૃકતાને કૌશલોનાં નિર્ણની સકારાત્મક, દૃષ્ટિકોણ અને કરીને શીખવા માટે પ્રોત્સાહિત કરે છે.

તમારી શાળામાં તમે જોયું હશે કે વધારામાં બાળકો પોતાની પાઠ્યપુસ્તકથી જાણકાર હોય છે અને તેઓ એ વિચારે છે કે ગણિત શીખવા માટે પાઠ્યપુસ્તક છેલ્લું સાધન છે હવે, પાઠ્યપુસ્તકથી વધારે, ગણિતમાં પત્ર-પત્રિકા મેગેઝીન, સંદર્ભ પુસ્તકો અને સીડી વગેરે નિયમિતરૂપે મળી રહે છે અને તેમાં નવા શોધપૂર્ણ વિચાર પ્રયોગસૂત્રોનું સીક્ષાત્મક ઉપયોગ અને વિવિધ ગણિતની રીત જોડાયેલ છે. બાળકોને ગણિતની દુનિયામાં વિવિધ વિચારોને મેળવવા માટે આ સામગ્રી શીખવાની જરૂરીયાત છે માટે જ પ્રક્રિયાને આધારે શીખવા માટે ગણિત પુસ્તકાલયનો ઉપયોગ એક મહત્વનો આધાર છે. એક શિક્ષક હોવાને લીધે તે પણ પુસ્તકાલયનો ઉપયોગ કરો અને પોતાની વિદ્યાર્થીઓને પણ ગણિત પુસ્તકાલયથી શીખવા માટે પ્રેરિત કરે છે.

ગણિત પુસ્તકાલય, સંસાધનોને એક કરવાના, ગણિતનાં ખ્યાલનાં પ્રચાર કરવાનું, વિષયવસ્તુ, વાર્તા, સંદર્ભિત પુસ્તકો, કોયડા અને ગણિતની રમત વગેરેનું એક મહત્વનું સ્થાન છે.

૪.૫ સારાંશ

- વર્ગખંડમાં પાઠ્ય વસ્તુનો પ્રભાવશાળી અધિગમ કરવાની રીતોને વિધિ કહે છે.
- આગમન વિધિ, સ્થૂળ ઉદાહરણોથી સામાન્યીકરણનાં સિધ્ધાંત પર આધારિત છે. જેમાં બાળકોને તેઓના અવલોકનથી, તથ્ય, નિયમ, સિધ્ધાંત, ઉપરાંત સૂત્ર વગેરે સ્થાપિત કરવા માટે ઉત્સાહિત કરવામાં આવે છે.
- નિગમન વિધિ વિવિધ સમસ્યાઓને હલ કરવા માટે તથ્યો, નિષ્કર્ષોનાં નિયમ, સિધ્ધાંતો અને સૂત્રો વગેરેના પ્રયોગોનાં સિધ્ધાંત પર આધારિત છે.
- સમસ્યા સમાધાન ઉપરાંત સમસ્યા નિર્માણ બંને વિધિઓનું ઊંડો સંબંધ છે. સમસ્યા સમાધાન વિધિમાં નવી સમસ્યાઓ ઉપરાંત પ્રશ્નોના સર્જન જોડાયેલા હોય છે. આનાથી વધારે સમસ્યાને હલ કરતી વખતે તેનાથી જોડાયેલ નવી સમસ્યાઓને ફરીથી બનાવવું જોડાયેલ છે.
- પરિયોજનામાં એક વિદ્યાર્થી કેન્દ્રિત વિધિ છે. જેમાં વિદ્યાર્થીઓને વર્ગખંડની બહાર, પોતાની રીતે કંઈક કરવા માટે પડકાર હોય છે.



- અધિગમ કેન્દ્રીત પ્રણાલી આ બિંદુ પર આધારીત હોય છે. કે બાળક પોતાનાં પહેલાનાં અનુભવોને આધારે પોતાના જ્ઞાનની રચના કેવી રીતે કરે છે.
- અધિગમનાં પાંચ પ્રવૃત્તિઓમાં વિદ્યાર્થી પાંચ અલગ પગથિયાં શીખે છે - વિનીયોજન, અન્વેષણ, સ્પષ્ટીકરણ, વિસ્તાર કરવો, મૂલ્યાંકન.
- એક માનચિત્રની અવધારણાના વિદ્યાર્થી દ્વારા શોધેલા સંબંધોના મૂર્ત અભિલેખ આપે છે. અને તે સૂચવે છે કે વિદ્યાર્થીનું જ્ઞાન ખૂદની જોડે કેટલું સંબંધિત છે? અને કેવી રીતે સંગઠિત છે?
- પ્રવૃત્તિને આધારે શીખવું, જ્ઞાનેન્દ્રીઓનાં ઉપયોગ પર આધારીત છે. અને શીખવું કંઈક પરંપરાગત પ્રયોગો અને પ્રવૃત્તિ કરવા પર આધારીત છે.
- અનુભવાત્મક અધિગમની એવી પ્રણાલી છે જેમાં સહભાગી એક પ્રવૃત્તિમાં વ્યસ્ત રહે છે. સમીક્ષાત્મક, પ્રવૃત્તિ ઉપર પ્રતિબિંબિત હોય છે. અને વ્યવહારીક જ્ઞાન ઉપરાંત શીખવાનાં ઉપયોગને મેળવે છે.
- ગણિતની પ્રયોગશાળા એક એવું સ્થાન છે. જ્યાં ગણિતની પ્રવૃત્તિ કાર્યાન્વિત હોય છે અને બાળકો નવી શોધોને પરંપરાગત અનુભવોથી મેળવે છે.
- ગણિત પુસ્તકાલય, સંશોધનોને એક કરવાનો ગણિત શીખવાનાં પ્રચાર કરવાનું વિષયવસ્તુ, વાર્તા, સંદર્ભ, પુસ્તકો, કોયડા અને ગણિતની રમત વગેરેનું મહત્વપૂર્ણ સ્થાન છે.

૪.૬ તમારી પ્રગતિને તપાસવા માટે આદર્શ જવાબ

- E-1** બે આસન ખૂણાના યોગ ૧૮૦ છે.
- E-2** આગમન માટે વિવિધ પ્રકારની વાસ્તવિક સંસ્થાઓનું ઉદા. આપવું નિષ્કર્ષ હોવું, બે વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો યોગ એક વાસ્તવિક સંખ્યા હોય છે.
- E-3** આગમન વિધિ
- E-4** નિગમન વિધિ
- E-5** પરિયોજનામાં મહત્વના અનુભવ પ્રવૃત્તિ, ઉપરાંત સમૂહિકરણ જોડાવું જોઈએ.
- E-6** વિશ્લેષણાત્મક વિધી.
- E-7** સંખ્યા અને ચિહ્નોનું રૂપાંતરણ અને સરળીકરણ
- E-8** વિસ્તાર કરવાનું પગથિયું
- E-9** સંદર્ભિકરણ
- E-10** ખ્યાલોમાં સંબંધ બનાવવા.



નોંધ

શીખનાર અને શીખવવાની પદ્ધતિઓ

૪.૭ સંદર્ભગ્રંથ / કેટલાક ઉપયોગી પુસ્તકો

Bransford, J.D., Brown, A.L. & Cocking, R.R. (2000). *How People Learn*.

Washington DC: National Academy Press.

Wood, T., Cobb, P. & Yackel, E. (1995). *Reflections on Learning and Teaching Mathematics in*

Elementary School. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds), *Constructivism in Education*.

Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

૪.૮ અંત્ય એકમ અભ્યાસ

૧. શરૂઆતની સ્તરે ભૌમીતિકની ત્રણ અવધારણાઓને પસંદ કરવી અને વ્યાખ્યા કરો કે તમે આગમન વિધિનો ઉપયોગ કરતી વખતે કેવી રીતે શીખવશો ?
૨. શરૂઆતના ધોરણે ગણિતમાંથી કોઈ વિષય વસ્તુ પસંદ કરો અને આગમન ઉપરાંત નિગમન બંને વિધિઓનો ઉપયોગ કરતી વખતે શિક્ષણની યોજના બનાવો.
૩. ત્રિકોણનાં ખૂણાની વિવિધ પ્રવૃત્તિઓની ઓળખ કરો જેનાથી તમે પોતાના બાળકોની પ્રવૃત્તિને આધાર શીખવવામાં વ્યસ્ત રાખી શકો.
૪. ધોરણ-૬ નાં ગણિતમાંથી કોઈ એક વિષયવસ્તુ લઈને પાંચ શીખવાના પ્રતિમાનોનો ઉપયોગ કરીને એક પાઠ યોજના તૈયાર કરો.