માર્ચ-૨૦૦૪માં GSHSEB દ્વારા લેવાયેલ એસ.એસ.સી.ની પરીક્ષામાં ગણિતમાં 30 % થી ઓછું પરિણામ લાવેલ વિદ્યાર્થીઓની ઉત્તરવહીનો અભ્યાસ

પ્રસ્તાવના :

ગુજરાત રાજ્યમાં ધો.૧૦ (એસ.એસ.સી.) ની પરીક્ષા માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડ દ્વારા લેવામાં આવે છે. આ પરીક્ષામાં છેલ્લા ત્રણ વર્ષમાં બેઠેલા પરીક્ષાર્થીઓની સંખ્યા અને પરિણામ નીચે પ્રમાણે છે.

પરીક્ષા વર્ષ	બેઠેલા પરીક્ષાર્થી	ઉત્તીર્ણ પરીક્ષાર્થી	પરિણામ (ટકા)
માર્ચ-૨૦૦૨	૬,૩૩,૨૫૩	૩,૨૮,૦૯૧	૫૧.૮૧
માર્ચ-૨૦૦૩	૬,૪૨,૧૧૦	૨,૭૫,૯૨૭	૪૨.૯૭
માર્ચ-૨૦૦૪	૬,૩૪,૧૨૦	૩,૩૪,૦૯૯	૫૨.૬૯

ઉપરોક્ત આંકડાઓ જોતાં ખ્યાલ આવશે કે ગુજરાતમાં છેલ્લા ત્રણ વર્ષમાં સરેરાશ **૬,૩૬,૪૯૪** વિદ્યાર્થીઓએ એસ.એસ.સી.ની પરીક્ષા આપી છે. જેમાંથી સરેરાશ **૫૦.૮૫** % વિદ્યાર્થીઓ નાપાસ થયા છે. દર વર્ષે પચાસ ટકા જેટલા વિદ્યાર્થીઓ નાપાસ થાય તે કોઇ પણ સમાજને પોષાય નહીં. જેના પરિણામે વિદ્યાર્થીમાં સ્થગિતતા આવે છે. અંતે કેટલાક પ્રમાણમાં અપવ્યય પણ થાય છે.

શિક્ષણક્ષેત્રે હરણફાળ ભરી રહેલાં ગુજરાત માટે આ આઘાતજનક બાબત છે. ગુજરાતમાં કર્મયોગી અભિયાન દ્વારા વિવિધ ક્ષેત્રે ગુણવત્તા વધારવાની ઝુંબેશ ચાલી રહી છે ત્યારે તેમાંથી શિક્ષણક્ષેત્ર કેવી રીતે બાકાત રહી શકે? મા.શિ.બોર્ડ દ્વારા શિક્ષણની ગુણવત્તા વધારવા વિવિધ પ્રકારના પ્રયત્નો કરવામાં આવી રહ્યાં છે. મા.શિ.બોર્ડે પરીક્ષા સુધારણા માટે પણ વિવિધ અભિગમો સાથે અનેક પ્રયત્નો કર્યા છે. પરીક્ષા યોગ્ય વાતાવરણમાં લેવાય તેટલું જ પૂરતું નથી. પરંતુ પરીક્ષામાં વધુ વિદ્યાર્થીઓ વધુ સફળતા મેળવે તેવા પ્રયત્નો પણ બોર્ડ કરી રહ્યું છે.

વિષયનો ઉદ્ભવ :

માર્ચ-૨૦૦૪ ની ધો. ૧૦ નું પરિણામ જાહેર કરવામાં આવ્યું તેમાં ગુજરાતીનુંપરિણામ નીચે મુજબ હતું.

વિષય	નોંધાયેલ સંખ્યા	બેઠેલ સખ્યા	પાસ	ટકા
ગણિત	૫૩૪૬૫૨	૫૨૪૮૭૯	૨૮૫૪૭૧	૫૪.૩૯

ગણિત વિષયમાં દર વર્ષે વિદ્યાર્થીઓનું પરિણામ નીચું જોવા મળે છે.જે સૌ શિક્ષણહિત ચિંતકો માટે આઘાત જનક છે.. જેની ચર્ચા મા.શિ.બોર્ડના ચેરમેનશ્રી અને શિક્ષણ-સંશોધન અધિકારી શ્રી કરી. ગણિતમાં ઓછું પરિણામ આવવાનાં કારણો જાણવા માટે ચોક્કસ પ્રયત્નો કરવા જોઈએ. જેની ચર્ચા મા.શિ.બોર્ડની શૈક્ષણિક સમિતિ તેમજ કારોબારી સમિતિમાં પણ થઇ. આ ચિંતાને લઈને મા.શિ.બોર્ડે નક્કી કર્યું કે ધો.૧૦ ની માર્ચ-૨૦૦૪માં લેવાયેલ પરીક્ષામાં ગણિત વિષયમાં 30% થી ઓછું પરિણામ લાવનાર વિદ્યાર્થીઓને પ્રશ્નપત્રમાં શું આવડે છે અને શું નથી આવડતું ?

આવા વિદ્યાર્થીઓ જવાબ કેવી રીતે લખે છે? તેમને કયા પ્રકરણમાં કઇ બાબતોમાં મુશ્કેલી પડે છે? વગેરે અંગેનું સંશોધન સમયમર્યાદામાં કરીને તેના તારણો દરેક શાળા સુધી પહોંચાડવા જોઈએ.

હેતુઓ :

- માર્ચ ૨૦૦૪ માં ધો.૧૦ ની બોર્ડની પરીક્ષામાં ગણિત વિષયમાં ૩૦ ગુણથી ઓછા ગુણ મેળવનાર વિદ્યાર્થીની ગણિતની જવાબવહીનો અભ્યાસ કરવો
- માર્ચ ૨૦૦૪ માં ધો.૧૦ ની બોર્ડની પરીક્ષામાં ગણિત વિષયમાં ૩૦ ગુણથી ઓછા ગુણ મેળવનાર વિદ્યાર્થીઓ ગણિતની જવાબવહીમાં કઇ ભૂલો કરે છે તે નક્કી કરવું.
- માર્ચ ૨૦૦૪ માં ધો.૧૦ ની બોર્ડની પરીક્ષામાં ગણિતમાં ૩૦ ગુણથી ઓછા ગુણ મેળવનાર વિદ્યાર્થીઓ કયા જવાબો સાચા લખી શકે છે તે નક્કી કરવું
- માર્ચ ૨૦૦૪ માં ધો.૧૦ ની બોર્ડની પરીક્ષામાં ગણિત વિષયમાં ૩૦ ગુણથી ઓછા ગુણ મેળવનાર વિદ્યાર્થીઓને કયા પ્રકરણોમાં કઈ મુશ્કેલી પડે છે તે નકકી કરવું.
- મળેલ તારણોને આધારે ઉપાયો સૂચવવા.

વ્યાપવિશ્વ : માર્ચ - ૨૦૦૪ એસ.એસ.સી. ની પરીક્ષા આપેલ વિદ્યાર્થીઓની ગણિત વિષયની જવાબવહીઓ

નમૂનો : ગણિત વિષયમાં ૩૦ ગુણથી ઓછા ગુણ હોય તેવી ૫૦૦ જવાબવહીઓ યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરવામાં આવી હતી.

વિષયનું મહત્ત્વ :

મા.શિ.બોર્ડ દ્વારા આવા પ્રકારનું આ સૌ પ્રથમ સંશોધન છે. જાહેર પરીક્ષાઓ પણ શિક્ષણમાંના અનેક પાસાંઓમાંનું અગત્યનું પાસું છે. આવી જાહેર પરીક્ષાનું પરિણામ ઊંચું આવે તે માટેના સાચી દિશાના પ્રયત્નો કરવા જરૂરી બની જાય છે, પરંતું તે માટે પરિણામ નીચું આવવાના કારણો જાણવા અત્યંત આવશ્યક છે. પરીક્ષામાં ગણિત વિષયમાં નાપાસ થનાર વિદ્યાર્થીઓ કેમ નાપાસ થાયછે ? ગણિત વિષયમાં ૩૦ % થી ઓછું પરિણામ લાવનાર વિદ્યાર્થીઓને કેવા પ્રકારના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખવામાં સરળતા કે કઠિનાઇ રહે છે? આ વિદ્યાર્થીઓને કયા સ્વરૂપનું વિષયવસ્તુ લખવામાં મુશ્કેલી પડે છે? તેઓની જવાબ લખવાની શૈલી યોગ્ય છે કે કેમ? એવાં કયાં પરિબળો છે કે જેના કારણે તેમનું પરિણામ નીચું આવે છે? આવી પરિણામલક્ષી ઘણી માહિતી જાણી શકાશે.

મળેલ કારણોને આધારે આવા વિદ્યાર્થીઓનું પરિણામ ઊંચું લાવવા માટેના પ્રયત્નોને સાચી દિશા મળશે. શિક્ષકો અને વાલીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીને મળતા માર્ગદર્શનની ગુણવત્તામાં વધારો થશે. વિદ્યાર્થીઓને પણ ખ્યાલ આવશે કે નાપાસ થનાર વિદ્યાર્થીઓ કેવા પ્રકારની ભૂલો કરે છે કે જેના કારણે તેમનું પરિણામ નીચું હોય છે. પરિણામ સ્વરૂપ આવા વિદ્યાર્થીઓમાં ભૂલોનું પ્રમાણ ઘટશે.

શિક્ષકો જાણી શકશે કે ૩૦ %થી ઓછું પરિણામ લાવનાર વિદ્યાર્થીઓ મહદઅંશે કઇ ભૂલો કરે છે. પાઠ્યપુસ્તકના કયા વિષયવસ્તુમાં વિદ્યાર્થીઓને વધુ પ્રમાણમાં મુશ્કેલી પડે છે. જેને આધારે તેઓ વર્ગખંડ શિક્ષણ દરમિયાન અધ્યાપન કરતી વખતે ચોક્કસ બાબતો પર વધુ ધ્યાન આપશે, વિવિધ પ્રયુક્તિઓનો ઉપયોગ કરશે.

સંશોધનને આધારે એ પણ જાણી શકાશે કે વિદ્યાર્થીઓને કયું વિષયવસ્તુ સરળતાથી યાદ રહે છે અને કયું વિષયવસ્તુ સરળતાથી યાદ રહેતું નથી. જેના આધારે દઢિકરણ અને મહાવરો કરવામાં સાચી દિશા સાંપડશે.

સંશોધનના કારણો અને તારણો મા.શિ.બોર્ડને પરિણામ સુધારણા માટેના કાર્યક્રમોમાં મદદરૂપ થશે. બોર્ડની ધો.૧૦ ની પરીક્ષાનું પરિણામ ઊંચું લાવવા માટેના સઘન, સરળ અને સુસ્પષ્ટ પ્રયત્નો કરવામાં શિક્ષકો, આચાર્યો, વિદ્યાર્થીઓ, વાલી અને મા.શિ.બોર્ડને દિશા પ્રાપ્ત થશે.

નબળા વિદ્યાર્થીઓ પણ સરળતાથી પાસ થાય તે માટે વાલીઓ અને શિક્ષકો યોગ્ય દિશાનું માર્ગદર્શન આપી શકશે.

કાર્યપદ્ધતિ :

આ સંશોધનનું એક આગવું મહત્ત્વ હતું. જેથી સંશોધન ઉચ્ચ ગુણવત્તાયુક્ત બને તે માટે ગુજરાતમાંથી કેટલાંક સંશોધન નિષ્ણાતોના અભિપ્રાયો અને માર્ગદર્શન મેળવવાનું પણ વિચારવામાં આવ્યું. જેના અનુસંધાનમાં મા.શિ.બોર્ડના સમિતિખંડમાં તા.૨૪/૧૦/૨૦૦૪ ને રવિવારના રોજ મા.શિ.બોર્ડના અધ્યક્ષશ્રીની અધ્યક્ષતા નીચે એક મિટીંગનું આયોજન કરવામાં આવ્યું. જેમાં ગુજરાતમાંથી સંશોધનક્ષેત્રના નિષ્ણાતો સાથે ચર્ચા કરવામાં આવી. ચર્ચાના અંતે એવું નક્કી થયું કે, દરેક વિષયની ૧૫૦૦ જવાબવહીઓનો શિક્ષકો દ્વારા અભ્યાસ કરાવવામાં આવે. આ શિક્ષકોને સંશોધન માટેનું જરૂરી માર્ગદર્શન પણ આપવું. થતાં કામનું સતત મૂલ્યાંકન પણ કરતાં રહેવું.

સંશોધન નિષ્ણાતોના સૂચનોને આધારે તા.૭/૧૧/૨૦૦૪ થી તા.૯/૧૧/૨૦૦૪ દરમિયાન પ્રેક્ષાભારતી-કોબા જિ.ગાંધીનગર મુકામે ત્રણ દિવસ દરમિયાન ૪૫ શિક્ષકો દ્વારા જવાબવહીનો અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો. જેમાં સૌ પ્રથમ શિક્ષકોને સંશોધન વિષય અને તેની અગત્યથી પરિચિત કર્યા.ત્યારબાદ કયું કાર્ય, કેવી રીતે કરવાનું છે તેનું માર્ગદર્શન આપવામાં આવ્યું. શિક્ષકોના અભિપ્રાયો મેળવ્યા. ત્યારબાદ પ્રશ્નપત્રના પ્રશ્નો પ્રમાણે પાંચ-પાંચ શિક્ષકોના જૂથ બનાવ્યાં. દરેક જૂથમાંથી દરેક શિક્ષકે જવાબવહીના એક જ પ્રશ્નનો અભ્યાસ કરવાનો હતો. દરેક જૂથને ત્રણ-ત્રણ જવાબવહી આપી અને કાર્ય શરૂ કરાવ્યું. થોડા સમય બાદ તમામ શિક્ષકોને એકઠા કર્યા અને તેમની સાથે ચર્ચા કરી. જેના આધારે કાર્ય પદ્ધતિમાં જરૂરી ફેરફાર કરીને તમામ જવાબવહીઓ શિક્ષકોને સોંપી દીધી. શિક્ષકોએ દરેક જવાબવહીમાં વિદ્યાર્થીઓ ક્યાં અને કેવી ભૂલો કરે છે તે શોધવાનું શરૂ કર્યું.

બીજા દિવસે મળેલી ભૂલોનું આવૃત્તિ વિતરણ બનાવવામાં આવ્યું. આ ઉપરાંત વિદ્યાર્થીઓએ કરેલી ભૂલોના આધારે કેટલાક શિક્ષકોએ કેટલાક ઉપાયો પણ સૂચવ્યા.

- **માહિતીનું અર્થઘટન અને પૃથક્કરણ**

પ્રશ્ન પ્રમાણે ભૂલોનનું પ્રમાણ દર્શાવતી સારણી

પ્રશ્ન : ૧ (અ) પાયથાગોરસ પ્રમેય		
૨૭ % પ્રમેય પૂરો લખ્યો ૫૮ % ભૂલો સાથે લખ્યો	- ૮૦ % એ પ્રતિજ્ઞા લખી નથી	- ૧૨ % ને લઘુકોણ -કાટકોણ અને વેધનો ખ્યાલ નથી
(બ) અવયવ પાડો (ચક્રીય પદાવલી)		
૫૨ % પ્રયત્ન કર્યો નથી ૪૮ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૬૨ % કૌંસ છોડી સાદુંરૂપ આપી શકતાં નથી	- ૧૦ % ને સામાન્ય કાઢતાં નથી આવડતું - ૧૫ % ને પદોની ગોઠવણી
(બ) સાદુંરૂપ આપો (સંમેય પદાવલી)		
૬૨ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૩૮ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૫૨ % લ.સા.અ.કાઢતા નથી	- ૧૫ % ને ભાગ્યાના ગુણાકારની ભૂલો - ૧૫ % કૌંસનું સાદુંરૂપ આપતા નથી
(ક) (૧) અવયવ પાડો (મધ્યપદ શોધીને)		
૬૦ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૪૦ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૭૫ % ને મધ્યપદ શોધતાં આવડતું નથી	- ૧૦ % ને અવયવો પાડવામાં તકલીફ - ૧૫ % ને પદોની ગોઠવણી કરવામાં ભૂલ
(૨) (અવયવ) ધારીને નવું પદ ઉમેરવું અને બાદ કરવું		
૫૮ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૪૨ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૬૫ % ને ધારતાં આવડતું નથી	- ૧૫ ને અવયવ પાડવામાં ભૂલો
(૩) (અવયવ) શેષ પ્રમેય પર આધારિત		
૫૫ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૪૫ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૬૫ % શેષ પ્રમેયના નિયમનો ખ્યાલ નથી	- ૨૭ % એકી અને બેકી ઘાતના પદોના સહગુણકોના સરવાળા બાદબાકીમાં ભૂલો
(ડ) (૧) સરળરૂપ આપો (સંમેય પદાવલી)		
૪૪ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૫૬ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૬૨ % ને લ.સા.અ.નો ખ્યાલ નથી	- ૩૦ % ને છેદ ઉડાડવાનો ખ્યાલ નથી
(૨) ગુણોત્તર પ્રમાણ (x શોધો)		
૪૮ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૬૨ % ભૂલો સાથે પ્રયત્ન	- ૫૦ % યોગ વિયોગના ખ્યાલનો અભાવ	- ૧૪ % છેદ ઉડાડવામાં ભૂલો - ૨૪ % સરવાળા-બાદબાકી
(ઇ) ખાલીજગ્યા પૂરો (વિકલ્પ પસંદ કરીને)		
૯૨ % પ્રયત્ન કર્યો	- અંતરાલનો ખ્યાલ નથી	- આલેખની સમજ ઓછી
પ્રશ્ન : ૨ (અ) પ્રમેય : એક જ વર્તુળમાં એકરૂપ જીવાઓ વર્તુળના કેન્દ્રથી સરખા અંતરે હોય છે.		
૨૫ % સાચો જવાબ ૫૦ % ભૂલો સાથે લખ્યો ૨૫ % લખ્યો જ નથી	- ૫૦ % એકરૂપ જીવાનો ખ્યાલ નથી - ૪૦ % ને લંબ અને લંબપાદનો ખ્યાલ નથી	- ૨૫ % ને ત્રિકોણની એકરૂપતાનો ખ્યાલ નથી- ૨૦ % ને સમરૂપતાની શરતોનો ખ્યાલ નથી
(બ) (૧) ગુણોત્તર પ્રમાણ (સાબિત કરો)		
૭૦ % ભૂલો સાથે લખ્યો ૨૦ % લખ્યો જ નથી	- ૯૦ % પ્રમાણના નિયમોની જાણકારી નથી- ૭૦ % સાદુંરૂપ નથી આપતા	- ૯૦ % ઋણ ઘાતાંકના સાદુંરૂપમાં મુશ્કેલી - ૬૦ % પરિણામોની સરખામણી નથી કરી
(૨) ગુણોત્તર પ્રમાણ (સાબિત કરો)		
૩૫ % ભૂલો સાથે લખ્યો ૬૦ % લખ્યો જ નથી	- ૮૦ % ને ગુણોત્તરના દરેક પદને કેટલા વડે ગુણવા તેનો ખ્યાલ નથી	- ૭૦ % દ.ગુ. કેવી રીતે મૂકવો - ૫૦ % પરિણામોની સરખામણી નથી
(૩) ચલન કૂટપ્રશ્ન		
૯૫ % લખ્યો જ નથી	-૯૦ % સમચલન અને વ્યસ્ત ચલનની સંકલ્પના નથી-	- ૮૦ % ઘાતાંકના નિયમો - ૭૦ %પ્રમાણિત સંખ્યાનો વર્ગ ન કરવો
(ક) (૧) મધ્યક શોધવો		

૫૦ % સાચો જવાબ ૪૦ % ભૂલો સાથે લખ્યો	-૪૦ % ને અવર્ગીકૃત માહિતીનું સૂત્ર નથી આવડતું - ૧૨ % દશાંશ સંખ્યાના સરવાળામાં ભુલો કરે છે.	
(૨) મધ્યસ્થ અને બહુલક શોધો		
૪૦ % સાચો જવાબ 30 % ભૂલો સાથે લખ્યો	- ૭૦ % મધ્યસ્થ શોધવાના સૂત્રમાં ભૂલ	- ૬૫ % ને બહુલક શોધવામાં ભૂલ - ચડતાક્રમમાં ગોઠવતા નથી
(૩) બહુલક શોધો		
૭૦ % લખ્યો જ નથી	- ૭૫ % ને બહુલકનું સૂત્ર	- ૬૦ % સૂત્રમાં સાચી કિંમત નથી મૂકી
(ડ) (૧) વિધેયનો દાખલો		
૫૫ % સાચો જવાબ ૩૩ % લખ્યો જ નથી	૭૦ % ને વિધેયનું મૂલ્ય	- 30 % ને ઋણ અને અસંમેય સંખ્યાનો વર્ગ શોધવામાં મુશ્કેલી
(૨) વિધેયનો વિસ્તાર શોધો		
૪૦ % સાચો જવાબ ૩૫ % ભૂલો સાથે લખ્યો ૨૫ % લખ્યો જ નથી	સંખ્યાના ગણોનો ખ્યાલ નથી	- વિધેયનો વિસ્તાર શોધવામાં
(ઇ) ખાલીજગ્યા		
સાચી ખાલીજગ્યાનું પ્રમાણ - ચલનની ૪૦ % -ત્રિકોણમિતિની 30 %	- સંમેય પદાવલીની ૬૦ % - ગુણોત્તર પ્રમાણની 30 %	૫ % વિદ્યાર્થી કૌંસમાંથી વિકલ્પ પસંદ કરીને પણ ખાલી જગ્યા લખતા નથી
પ્રશ્ન : ૩ (અ) પ્રમેય : સાબિત કરોકે અર્ધવર્તુળમાં અંતર્ગતખૂણો કાટખૂણો હોય છે.		
૪૦ % સાચો લખ્યો 30 % લખ્યો જ નથી	૧૨ % ને અર્ધવર્તુળની આકૃતિ દોરવામાં મુશ્કેલી	૨૦ %નેવર્તુળના કેન્દ્રમાંથી જીવા પરના લંબનો ખ્યાલ નથી
(બ) (૧) અંતર ઊંચાઇનો દાખલો ; ૧૦૦ % વિદ્યાર્થીઓએ કરેલ નથી		
(૨ અને ૩) ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળ : ૧૦૦ % વિદ્યાર્થીઓએ કરેલ નથી		
(ક) સાબિત કરો કે (ત્રિકોણમિતિ) :		
૬૦ % પ્રયત્ન નથી કર્યો ૪૦ % ખોટો પ્રયત્ન	- વિદ્યાર્થીઓને નિત્યસમનો ખ્યાલ નથી	**Ø** ના ત્રિગુણોત્તરોની કિંમતોનો ખ્યાલ નથી
(ડ) (૧) વ્યસ્ત ચલનનો દાખલો		
૮૦ % લખ્યો નથી ૨૦ % ખોટો પ્રયત્ન કર્યો	- વ્યસ્ત ચલનનો સંબંધ દર્શાવ્યો છે , પરંતુ અચળાંક k નું મૂલ્ય શોધ્યું નથી.	
(૨) કિંમત શોધો (ત્રિકોણમિતિ) : ૧૦૦ % વિદ્યાર્થીઓએ દાખલો ગણ્યો નથી.		
(ઇ) દ્વિઘાત સમીકરણ : આ દાખલા કોઇએ સાચા ગણ્યા નથી. કારણ કે વિવેચક $\Delta = b^2 - 4ac$ સૂત્રનો ખ્યાલ નથી. ઉપરાંત દ્વિઘાત સમીકરણના પ્રમાણિત સ્વરૂપ તથા સહગુણકો a, b અને અચળપદ c નો ખ્યાલ નથી		
વ્યાખ્યા આપો : ૮૦ % વિદ્યાર્થીઓની વ્યાખ્યા સાચી છે.		
પ્રશ્ન ; ૪ (અ) રાઇડર : Δ ABC ની મધ્યગા રેખાખંડ AD છે. G એ Δ ABC નું મધ્યકેન્દ્ર છે. Δ PAD અને Δ NGD સમબાજુ ત્રિકોણો છે. સાબિત કરો કે Δ ABC નું ક્ષેત્રફળ = 9 Δ NGDનું ક્ષેત્રફળ થાય.		
૫૦ % પ્રયત્ન કર્યો ૮૦ % આકૃતિ ખોટી	30 % પક્ષ સાધ્ય ખોટા ૧૦૦ % સાબિતી ખોટી	સમબાજુ ત્રિકોણ, સમરૂપતા, મધ્યકેન્દ્ર, ગુણોત્તર અને ક્ષેત્રફળનો ખ્યાલ નથી.
(બ) (૧) સાદુંરૂપ આપો		
૭૦ % અવયવો ખોટા લખ્યા 30 % ચિહ્નમાં ભૂલ કરી	- સામાન્ય કાઢવામાં ભૂલ - ત્રિપદીના અવયવોમાં ભૂલ - પૂર્ણવર્ગ તફાવતના અવયવોમાં ભૂલ	
(૨) આંકડાશાસ્ત્ર : વર્ગલંબાઇ અને આવૃતિના આધારે મધ્યક શોધો.		
૮૦ % પ્રયત્ન કર્યો-૮૦ % ની ગણતરીમાં ભૂલ-૭૦ % સૂત્ર ન લખ્યું-૪૦ % મધ્યકિંમત ન શોધી -30 % કોઠો જ ન બનાવ્યો-૪૦ % fiui ની કિંમત ન શોધી		
(૩) આંકડાશાસ્ત્ર : બાળકની સંખ્યા અને કુટુંબની સંખ્યાના આધારે મધ્યક અને મધ્યસ્થ શોધો.		
૮૦ % પ્રયત્ન કર્યો-૮૦ % ની ગણતરીમાં ભૂલ-૭૦ % સૂત્ર ન લખ્યું-૪૦ % સંચયી આવૃત્તિ ન શોધી 30 % કોઠો જ ન બનાવ્યો-૪૦ % L ની કિંમત ન શોધી		
(ક) (૧) જીવાની લંબાઇ અને કેન્દ્રથી તેના અંતર પરથી વતૃળનો વ્યાસ શોધો.		
૫૦ % પ્રયત્ન કર્યો 30 % પ્રયત્ન ન કર્યો	૨૦ % એ આકૃતિ દોરી ૨૦ % ને કર્ણનો ખ્યાલ નથી	૮૦ % એ પાયથાગોરસના સૂત્રનો ઉપયોગ ન કર્યો

(૨) પરિકેન્દ્રનો દાખલો

૮૦ % ખોટો પ્રયત્ન કર્યો ૨૦ %' સાચો પ્રયત્ન	૭૦ % આકૃતિ ન દોરી ૬૮ % પરિકેન્દ્ર અને કેન્દ્રનો ખ્યાલ નથી ૬૦ % એ ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણાના માપનો સરવાળો નથી લખ્યો

(૩) સ્પર્શકનો દાખલો

૯૦ % ખોટો પ્રયત્ન કર્યો	૭૦ % આકૃતિ ન દોરી ૬૮ % સ્પર્શક ન દોરનાર	૬૦ % એ પાયથાગોરસના સૂત્રનો ઉપયોગ ન કર્યો

(ડ) (૧) દ્વિઘાત સમીકરણ (સૂત્રની મદદથી ઉકેલ શોધો)

૯૦ % પ્રયત્ન કર્યો	૯૦ % Δ ન શોધનાર ૯૦ % સૂત્ર ન મૂક્યું	૧૦૦ % બીજ નો સાચો ઉકેલ શોધી શક્યા નથી

(૨) દ્વિઘાત સમીકરણ (અવયવની રીતે ઉકેલ શોધો) : ૧૦૦ % વિદ્યાર્થીઓએ પ્રયત્ન કરેલ નથી.

(ઇ) વ્યાખ્યા અને સૂત્રો : ચક્રીય ચતુષ્કોણ અને એકરૂપ વતૃળોની વ્યાખ્યા અને ગોળાની વક્ર સપાટીનું ક્ષેત્રફળ તથા નળાકારનું ઘનફળ શોધવાના સૂત્રો : ૭૫ % વિદ્યાર્થીઓએ ખોટો જવાબ લખ્યો છે.

પ્રશ્ન :૫ (અ) રચના : ૪ સે.મી. ત્રિજ્યાવાળા વતુળને અંતર્ગત છ બાજુવાળો નિયમિત બહુકોણ

૨૮ % દોરી જ નથી-૭૨ % પ્રયત્ન કર્યો છે - ૩૨ % વર્તુળના છ સરખા ભાગ કરી શક્યા નથી	-૩૫ % રચના કરી છે પરંતુ મુદ્દા ન લખ્યા - ૧૨ % ષટ્કોણ ન દોરી શક્યા

(બ) (૧) ચલનનો દાખલો

૪૫ % પ્રયત્ન કર્યો નથી ૫૫ % પ્રયત્ન કર્યો	- ૩૨ % એ અચળાંક k ધાર્યો નથી - ૨૮ % એ સૂત્ર મૂક્યું નથી	- ચલનનો સ્પષ્ટ ખ્યાલ નથી - અચળાંકનું મૂલ્ય સમજ્યા નથી

(૨) દ્વિઘાત સમીકરણ

૪૪ % પ્રયત્ન કર્યો નથી	- ૪0% એ m ધાર્યો નથી	- ૧૦ % m ની કિંમત મૂકી નથી

(૩) કૂટપ્રશ્ન

૬૭ % પ્રયત્ન કર્યો નથી	૨૫ % એ સમીકરણ બનાવ્યું નથી	- ધારણા કરવામાં મુશ્કેલી - સમીકરણ બનાવવામાં મુશ્કેલી

(ક) ભૂમિતિના દાખલા (૧) Δ PQR અને Δ DEF ની સંગતતા PQR ↔EDF સમરૂપતા છે. PQ=8, QR=5, DF=10 અને EF=8 તો ED અને PR શોધો

૪૮ % પ્રયત્ન કર્યો નથી ૫૨ % અધૂરો પ્રયત્ન	૪૦ % એ જવાબ મેળવવા અંત સુધી પ્રયત્ન કર્યો છે. - ૧૨ % જવાબ શોધી શક્યા નથી	- બાજુના ગુણોત્તરમાં ભૂલો - કિંમત મૂકવામાં ભૂલો - સાદુંરૂપ આપવામાં ભૂલો

(૨) Δ ABC ~ Δ XYZ છે. જો Δ ABC નું ક્ષેત્રફળ 18 અને Δ XYZ નું ક્ષેત્રફળ 50 અને જો AC=20 તો XY શોધો

૪૫ % પ્રયત્ન કર્યો નથી ૫૫ % અધૂરો પ્રયત્ન	-૧૫ % એ સૂત્ર મૂક્યું નથી	- ક્ષેત્રફળ અને બાજુઓ વચ્ચેના સંબંધ દર્શાવતું સૂત્ર આવડતું નથી

(૩) Δ XYZ માં ∠Yકાટકોણ છે. ત્રિકોણનો વેધ રેખાખંડ YM છે. જો YM=12અને XM=9 તો XZ અને MZ શોધો

- ૪૪ % પ્રયત્ન કર્યો નથી - ૪૨ % એ આકૃતિ દોરવા પ્રયત્ન કર્યો	-૧૪ % એ સૂત્ર લખી કિંમત મૂકી છે, -સાદુંરૂપ આપ્યું નથી.

(ડ) (૧) Δ ABC માં P∈ રેખાખંડ AB, N∈ રેખાખંડ AC, અને રેખાખંડ PN એ રેખાખંડ BC ને સમાંતર છે. AB=7.5, AP=5 અને BC=10.5 હોય, તો PN શોધો

૬૭ % પ્રયત્ન કર્યો નથી 33 % અધૂરો પ્રયત્ન	૧૭ % આકૃતિ દોરવાનો પ્રયત્ન	- બાજુઓમાંથી કપાતા રેખાખંડો વચ્ચેના સંબંધનું જ્ઞાન નથી.

(૨) એક ગોળાની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળ દર્શાવતી સંખ્યા સરખી છે.તો તેની ત્રિજ્યા શોધો

-૪૮ % પ્રયત્ન કર્યો નથી - ૩૦ % ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળનાં સૂત્રો લખી શક્યાં નથી	- ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળનાં સૂત્રો નથી આવડતાં - છેદ ઉડાડવામાં ભૂલો - સૂત્રોની સરખામણી કરી શકતાં નથી

(ઈ) રાઇડર : રેખાખંડ PN એ વતૃળનો વ્યાસ અને રેખાખંડ PR એ વતૃળના વ્યાસથી ભિન્ન જીવા છે. P અને R આગળના સ્પર્શકો પરસ્પર વર્તુળના બહિર્ભાગમાં બિંદુ S માં છેદે છે, સાબિત કરો કે $m\angle PSR=2m\angle NPR$ ઉપરોક્ત રાઇડર ૯૨ % વિદ્યાર્થીઓએ લખી નથી. ૮ % એ પક્ષ,સાધ્ય લખવા પ્રયત્ન કર્યો છે.		
અથવા પ્રશ્નનોના જવાબ આપો		
૪૪ % પ્રયત્ન કર્યો નથી ૫૬ % ખોટો પ્રયત્ન	- સૂત્ર નથી આવડતાં, સૂત્ર આવડે તો કિંમત મૂકીને ગણતરી નથી કરી શકતાં.	- જરૂરી આકૃતિ નથી દોરતાં - વર્તુળ બહારથી કે અંદરથી સ્પર્શે ત્યારે તેમના કેન્દ્રના અંતર વિશે સમજ નથી

સામાન્યીકરણ

- વિદ્યાર્થીઓને ભૂમિતિ કરતાં બીજગણિત વધુ અઘરું લાગે છે.
- આંકડાશાસ્ત્ર સૌથી વધુ સરળ લાગે છે.
- આકૃતિઓ ચોકસાઇ પૂર્વક દોરતા નથી.
- સૂત્રો આવડતા નથી. કદાચ સૂત્ર સાચું લખે તો તેમાં કિંમત મૂકતાં આવડતું નથી.
- પ્રમેયની સાબિતી લખી શકતા નથી.

ગણિતમાં પ્રકરણ પ્રમાણે વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા થતી ભૂલોના ઉપાયો

- **ધો. ૮ - ૯ આધારિત અવયવો**

-સંખ્યા અને તેના વર્ગ તથા ઘન, વર્ગમૂળ, ઘનમૂળની ચાર્ટ દ્વારા વર્ગમાં રજૂઆત

- વિસ્તરણ તેમજ અવયવના સૂત્રોની ચાર્ટ દ્વારા તેમજ મોડેલ દ્વારા નિદર્શન કરાવવું

-પદાવલીના ઉતરતાક્રમમાં ઘાતાંક પ્રમાણે પદોની ગોઠવણીનો ખ્યાલ આપવો

-અવયવની વિવિધ રીતોની સમજ આપવી જેવીકે,

૧. સામાન્ય કાઢીને ૨. પૂ.વ. તફાવત ૩. મધ્યપદ શોધવું ૪. ઘનની રીત ૫. શેષ પ્રમેયનો ઉપયોગ

પ્રત્યેક પદ્ધતિનાં પગથિયાં બોર્ડ પર લખી પગથિયાં પ્રમાણે જ બાળક આગળ વધે તેવો સતત આગ્રહ રાખવો

૧. વિધેય

-અંતરાલના પ્રકારો શીખવવા -અંતરાલ સ્વરૂપને ગણની ભાષામાં રજૂઆતની સમજ --વિધેય પરથી, મૂલ્ય પરથી પ્રદેશ શોધતાં શીખવવું--વિધેયનાં મૂલ્યનું દઢિકરણ કરાવવું--વિધેયના મૂલ્ય શોધવાના દાખલાનો મહાવરો--ચાર્ટ બનાવવા--લઘુગણકના નિયમો કરાવવા

૨. સંમેય પદાવલી

-લ.સા.અ.નો ખ્યાલ પાકો કરવો--છેદ પ્રક્રિયાનો મહાવરો--કૌંસનું સાદુરૂપ આપવાનો મહાવરો

-સંમેય પદાવલીના વિવિધ દાખલાઓનો મહાવરો--અવયવોનું દઢિકરણ

૩. ચક્રીય પદાવલી

ચક્રીય ક્રમનો ખ્યાલ આપવો--વિસ્તરણનો ખ્યાલ -ચક્રીય પદાવલીની વિવિધ રીતોનો ખ્યાલ આપવો -પદોની ગોઠવણી કરતાં શીખવવું-જૂથ પ્રમાણેની ગોઠવણી કરતાં શીખવવું-કૌંસ છોડી સાદુંરૂપ અપાવવું-ચિહ્નનો ખ્યાલ આપવો-મહાવરો કરાવવો

૪. ગુણોત્તર-પ્રમાણ

-ધો.-૭ ના ગુણોત્તર પ્રમાણનો ખ્યાલ આપવો --ગુણોત્તરના નિયમોની પાયાની સમજ આપવી

-ગુણોત્તરના પ્રકારોની સમજ આપવી-દ.ગુ.ની સંકપ્લનાની સમજ-ગુણોત્તર મધ્યકનો ખ્યાલ આપવો

-યોગ-વિયોગ પ્રક્રિયાની સમજ -ઉદાહરણો અનુભવક્ષેત્રના લેવા-સાબિત કરોના દાખલા વધુ ઉદાહરણ લઈને સમજાવવા

૫. ચલન

-સમચલનનો ખ્યાલ આપવો-વ્યસ્ત ચલનનો ખ્યાલ આપવો-સંયુક્ત ચલનનો ખ્યાલ આપવો

-અંશત: ચલનમાં બે અચળાંકનો ખ્યાલ આપવો-લોપની રીતનો ખ્યાલ-કૂટપ્રશ્નમાં ધારણા કરતાં શીખવવું-કૂટપ્રશ્નના વધુ ઉદાહરણ લઈ વારંવાર મહાવરો-કિંમતો શોધવાના દાખલાનું દ્ઢિકરણ

-વર્ગમૂળ- ઘનમૂળ શોધાવવું

૬. દ્વિઘાત સમીકરણ

-દ્વિઘાત સમીકરણ. $ax^2+bx+c=0$ નો સ્પષ્ટ ખ્યાલ આપવો

-ઉકેલની અવયવની રીત અને સૂત્રની રીતનો ખ્યાલ આપવો

-વિવેચક $\Delta= b^2 -4ac$ ની સ્પષ્ટ સમજ આપવી

-Δ ની કિમત શોધતાં શીખવવું

-Δ ની કિંમત પરથી બીજના સ્વરૂપનો ખ્યાલ આપવો.

-બીજ પરથી સમીકરણની રચના તેમજ અવયવની રીતનો ખ્યાલ

-કૂટપ્રશ્ન પરથી સમીકરણ બનાવતાં શીખવવું, તેમજ મહાવરો આપવો

-વિશિષ્ટ પ્રકારના કૂટપ્રશ્નોની સમજ અને મહાવરો

-સૂત્રની સરળ રીતના દાખલાનો મહાવરો

-બધી જ રીતના દાખલાનો મહાવરો

૭. ત્રિકોણમિતિ અને અંતર ઊંચાઈ

-ધો.૯ ના ત્રિકોણમિતિય ગુણોત્તરો પાકાં કરાવવા

-ત્રિકોણમિતિય ગુણોત્તરના વ્યસ્તનો ખ્યાલ

-ત્રિકોણમિતિય મૂળભૂત નિત્યસમનો ખ્યાલ અને તેના પરથી બીજા નિત્યસમ તારવવા

-અવયવનો ખ્યાલ

-સાદુંરૂપ આપતાં શીખવવું

-અસંમેય સંખ્યાઓનું સાદુંરૂપ

-ઉત્સેધકોણ, અવસેધકોણની સમજ

-યુગ્મકોણોની સમજ

-કૂટપ્રશ્નોની વ્યવહારિક ભાષામાં સરળતાથી સમજ આપવી

-મહાવરો

૮. આંકડાશાસ્ત્ર

-વર્ગીકૃત માહિતીમાં સતત અને અસતત માહિતીની સ્પષ્ટ સમજ આપવી

-મધ્યક, મધ્યસ્થ અને બહુલકના સૂત્રો તૈયાર કરાવવાં

-સૂત્રો પરથી કોષ્ટક બનાવતાં શીખવવું

-સાદુંરૂપ નો મહાવરો

-જુદા જુદા પ્રકારના દાખલાઓમાં કયું સૂત્ર ક્યાં અને ક્યારે વપરાય તેનું પુનરાવર્તન કરતાં રહેવું

- મહાવરો

૯ ગણન

કમ્પ્યૂટરના વિવિધ ભાગોની સમજ કમ્પ્યૂટરનુંપ્રત્યક્ષ નિદર્શન કરાવીને જ આપવી.

૧૦. ત્રિકોણની સમરૂપતા અને પાયથાગોરસ

-સમરૂપતા અને એકરૂપતાનો ખ્યાલ વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા આપવો

-અનુરૂપબાજુઓના ગુણોત્તરનો ખ્યાલ આપવો

-ગુ.મધ્યકના સૂત્રોનો ખ્યાલ

-કાટકોણ, લંબરેખાખંડ, લંબપાદ, વેધની સમજ આપવી

-પ્રમેય-૧ ના ઉપપ્રમેયનો ખાસ ખ્યાલઆપવો.

-ખૂખૂ તથા ખૂબાખૂ પ્રમેયનો ખ્યાલ આપવો

-પાયથાગોરસના પ્રમેય પરથી રાઇડરનો ખ્યાલ આપવો.

-ગુ.મ. તથા એપોલોનિયસ પ્રમેયના સૂત્રો તૈયાર કરાવવાં

-વ્યાખ્યાઓ તૈયાર કરાવવી

૧૧. વર્તુળ, વર્તુળ અને ચાપ, વર્તુળ અને તેનો સ્પર્શક

- વર્તુળ અને તેના ભાગોની સમજ આપવી. જરૂરી ચાર્ટ ચિત્રો વર્ગમાં ટીંગાળવા-

-પ્રકરણમાં આવતાં સૂત્રો આગમન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી તારવવાં

-સૂત્રોનો મહાવરો

-વ્યાખ્યાઓ માટે સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરવી, પછી તેમને બોલાવવી , પછી જ લખાવવી

-પ્રકરણનાં તમામ પ્રમેયની પ્રતિજ્ઞા યાદ રખાવવી જેથી દાખલા ગણવામાં મદદરૂપ થશે.

૧૨.રચનાઓ

-આપેલી ત્રિજ્યાના માપ મુજબ વર્તુળ દોરવાનો મહાવરો કરાવો.

-વર્તુળના કેન્દ્રનું નામ, ત્રિજ્યાનું માપ દર્શાવવાની વિવિધ રીતોનો વારંવાર ઉલ્લેખ કરો

-વર્તુળના છ અને આઠ ભાગ કરવાનો મહાવરો કરાવો

-અંતર્ગત અને પરિગત આકૃતિનો ખ્યાલ વિવિધ રીતે સ્પષ્ટ કરો.

-લંબરેખા દોરતાં શીખવો

-રેખા અને ખૂણાના દ્વિભાજકનો ખ્યાલ સ્પષ્ટ કરી દોરવાનો મહાવરો કરાવો

-રચના દોરતાં જવું અને તે સાથે મુદ્દા લખતાં જવાનો મહાવરો કરાવો

૧૩. ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળ

-ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળ નો ખ્યાલ વિવિધ રીતે આપવો

-નળાકાર, શંકુ અને ગોળાના મોડેલ બનાવડાવવા

-સૂત્રોના ચાર્ટ બનાવવાં

-વિવિધ વ્યવહારિક દાખલા કરાવવા

-એકમ લખે તેવો આગ્રહ વર્ગમાં રાખો જ.

-મહાવરો કરાવવો