



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

એકમ.૧ : ગણિત શિક્ષણના મૂલ્યો અને ગણિતશાસ્ત્રીઓ

૧.૧ ગણિત શિક્ષણના મૂલ્યો ૧. સાંસ્કૃતિક મૂલ્યો

૨. નિયામક મૂલ્ય

૩. ઉપયોગિતા મૂલ્ય

૧.૨ ભારતીય ગણિતશાસ્ત્રીઓનું ગણિતમાં પ્રદાન

૨. આર્યભટ્ટ

૧. ભાસ્કરાચાર્ય - ૨ ૧.૩ અન્ય ગણિતશાસ્ત્રીઓનું ગણિતમાં પ્રદાન

૩. રામાનુજન્

૧. યુક્લિડ

એકમ.૨ : માઈક્રોટીચિંગ અને હેતુઓ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

૨. પાઠ્યાગોરસ

૨.૧ માઈક્રોટીચિંગ : સંકલ્પના અને અગત્ય

૨.૨ કૌશલ્યોનો પરિચય : વિષયાભિમુખ, પ્રશ્નપ્રવાહિતા, શ્યામફલક, ઉદાહરણ

૨.૩ હેતુઓની સંરચના

૨.૩.૧ સામાન્ય હેતુઓ : સંકલ્પના

૨.૩.૨ વિશિષ્ટ હેતુઓ : જ્ઞાન, સમજ, ઉપયોજન અને કૌશલ્ય

એકમ.૩ : પાઠ આયોજનનો વિકાસ અને અભિગમ

૩.૧ સેતુપાઠ : સંલ્પના, અગત્ય

૩.૨ સેતુપાઠનું આયોજન

૩.૩ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ : તથ્યો, સંકલ્પનાઓ, સામાન્યીકરણો અને સિક્કાંતો ૩.૪ વિષયવસ્તુની યોગ્ય તાર્કિક ક્રમમાં ગોઠવણી



# SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

૩.૫ અભિગમો : આગમન-નિગમન, પૃથક્કરણ-સંયોગીકરણ, સમસ્યા ઉકેલ (ઉદાહરણ સાથે સમજૂતી અને લાભલાભ)

: એમ.૪ : ગણિતશિક્ષણમાં સાધનો અને પ્રવૃત્તિઓ

૪.૧ સાધનો (અગત્ય, ઉપયોગ અને ઉદાહરણ) ૪.૧.૧ દૃશ્ય સાધનો : ચાર્ટ, આકૃતિ, મોડલ ૪.૧.૨ પ્રક્ષેપિત સાધનો : OHP, ડેટા પ્રોજેક્શન (LCD) ૪.૨ પ્રવૃત્તિઓ : ગણિત ગમ્મતની કોઈપણ ચાર પ્રવૃત્તિઓરાજાનું સ્વરૂપ, વા, ઋતુ અને મૂલ્યા

પ્રકરણ 1

મણિત શિક્ષણનું સ્વરૂપ, યેયો,

હેતુઓ અને મૂલ્યો

1.1 પ્રસ્તાવના

: મુ લ :

1.2 ગણિત શિક્ષણનું સ્વરૂપ

1.3 ગણિત શિક્ષણનાં મૂલ્યો



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

1.4 ગણિત શિક્ષણનાં વર્તનક્ષે 1.5 ગણિત શિક્ષણનાં યેયો અને હેતુઓ

1.6 અપેક્ષિત વર્તન પરિવર્તનો 1.7 ગણિત શિક્ષણના હેતુઓ

1.8 ગણિત શિક્ષણના હેતુઓ અને શિક્ષણ પરીક્ષણ

૧.૧ પ્રસ્તાવના

આજનો યુગ વિજ્ઞાનયુગ, અવકાશયુગ, કમ્પ્યુટરયુગ, ઇન્ફર્મેશન અને ટેકનોલોજીના યુગ તરીકે ઓળખાય છે. પરંતુ આ બધી બાબતોના વિકાસમાં ગણિતનો ફાળો નોંધપા છે. આ દરેક બાબતના પાયામાં ગણિતનું જ્ઞાન રહેલું છે. એટલે જ કહેવાયું છે કે, મળત હતુ જ્ઞાન સાધનમ્ - જ્ઞાન સાધનાના પાયામાં ગણિત રહેલું છે. માનવજીવનનાં તમામ પાસાં સાથે ગણિત વણાયેલું છે. અંકગણિતના જ્ઞાનથી શરૂ થયેલી ગણિતની સાધનામાં ગણિતના ત ન આધુનિક ખ્યાલો ઉમેરાયા છે. આપણા પ્રારંભિક શિક્ષણમાં વાચન, લેખન અને ગણન મહત્ત્વનાં હતાં. આજે પણ ગણિત શિક્ષણનો આરંભ ધો.1થી થાય છે. ગણિત એ ઉચ્ચ પ્રકારની બૌદ્ધિક પ્રવૃત્તિ છે. હવે મા યનિક શાળાંત પરીક્ષામાં ગણિતને ફરજિયાત વિષય તરીકે સ્થાન મળ્યું છે.

શિક્ષણનું સ્વરૂપ, યેયો, હેતુઓ અને મૂલ્યો

3

શિક્ષણનાં શૈક્ષણિક મૂલ્યોનું જ્ઞાન શિક્ષકને હેતુલક્ષી શિક્ષણ આપવામાં અત્યંત ઉપયોગી છે. મૂલ્યોને કારણે જ શિક્ષણ યેયલક્ષી બને છે. આ સંદર્ભે એક ગણિતશાસ્ત્રીએ કહેલી આ બાબત યાદ રાખવા જેવી છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

"We aim at teaching mathematics because we know its value or when we teach mathematics in the light of its aim, we shall realise its value. "

"Aimless teaching will realise no values. " વિશાળ યેયો અને મૂલ્યોના સંદર્ભમાં ગણિતશાસ્ત્રનો વિચાર કરતા હોઈએ ત્યારે સમગ્ર ગણિતને યાનમાં રાખવું જરૂરી છે.

1 ગણિતશાસ્ત્રીઓએ ગણિત શિક્ષણનાં મૂલ્યોનું વર્ગીકરણ નીચે મુજબ ક્યું છે.

નિયામક મૂલ્ય – Disciplinarian value

ઉપયોગિતા મૂલ્ય – Utilitarian value સામાજિક મૂલ્ય – Social value

નૈતિક મૂલ્ય – Moral value

સૌંદર્યાત્મક મૂલ્ય / કલામૂલ્ય – Aesthetic value

બૌદ્ધિક મૂલ્ય – Intellectual value સાંસ્કૃતિક મૂલ્ય – Cultural value



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આંતરરાષ્ટ્રીય મૂલ્ય – International value -આ બધાં મૂલ્યોમાંથી મુખ્ય એ મૂલ્યો .

1.

નિયામક મૂલ્ય – Disciplinary value

2. ઉપયોગિતા મૂલ્ય – Utilitarian value

3.

સાંસ્કૃતિક મૂલ્ય – Cultural value ની ચર્ચા કરીશું.

નિયામક મૂલ્ય (Disciplinary value) :

1. કોઈપણ વર્તન કે ક્રિયાની જે કાયમી છાપ પડે અને તેને કારણે વ્યક્તિના વ્યક્તિત્વ ઉપર અસર જોવા મળે અને તેના વર્તન પરિવર્તનમાં ફેરફાર જોવા મળે તેને ગણિતનું નિયામક મૂલ્ય કહે છે.]

ગણિત શિક્ષણના અનુભવો દરમિયાન વિદ્યાર્થીઓમાં બે પ્રકારની



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રક્રિયાઓ થાય છે.

વિદ્યાર્થીઓ વિષયની નાનામાં નાની બાબતો ગ્રહણ કરે. વિદ્યાર્થીઓની કેટલીક માનસિક શક્તિઓનો વિકાસ થાય છે.

આ બે પ્રક્રિયાઓના ફલ સ્વરૂપે તેનામાં નિર્ણયશક્તિ, તર્કશક્તિ, પૃથક્કરણ શક્તિ વગેરેનો વિકાસ થાય છે. આ ઉપરાંત તેનામાં વિવિધ પ્રકારના ગુણો જેવા કે ચોક્સાઈ, નિયમિતતા, સુઘડતા, આત્મવિશ્વાસ, પ્રામાણિકતા, એકાગ્રતા વગેરેનો વિકાસ થાય છે.

આમ વિદ્યાર્થીને ગણિત દ્વારા જીવનમાં નિયામકતા (શિસ્ત)નો ખ્યાલ વિકસે છે.

Mathematics equips individual with proper intellect, reasoning and seriousness needed to lead to responsible life.

વળી, ગણિત શિક્ષણ દ્વારા, A mind trained through Mathematics is helpful in having constructive discipline.

આમ, ગણિત શિક્ષણ દ્વારા જીવનમાં એકાગ્રતા, સંયમ, ચોક્સાઈ, નિયમિતતા, સુઘડતા, સ્વચ્છતા, આજ્ઞાંકિતતા જેવાં મૂલ્યોનો વિકાસ થાય છે. ગણિતના શિક્ષણ દ્વારા ગણિતની તાલીમ દ્વારા તાલીમ સંક્રમણ 1 (transfer of training) ને કારણે વ્યક્તિના નિયામક મૂલ્યમાં પરિણમે છે. અર્થાત્ ગણિતનું નિયામક મૂલ્ય એટલે ગણિતવિષયના શિક્ષણની વ્યક્તિના વ્યક્તિત્વ પર એવી અસરો, વર્તન-પરિવર્તનો, ટેવો અને રીતભાત પરથી જાણી શકાય છે. સામાન્ય રીતે ગણિતમાં જેઓ સારા હોય છે તેઓની તર્કશક્તિ સારી હોય છે. તેઓ



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કામ કરવામાં ચોક્કસ હોય છે. તેઓની રજૂઆત ટૂંકી અને મુ ાસર હોય છે, તેઓ જાતે પરિણામની ખાતરી કરે છે. કોઈ નિર્ણય પર આવતાં પહેલાં પૂરતી માહિતી એકઠી કરે છે. તે પરથી માહિતીનું વિશ્લેષણ કરી તેમાં સંબંધ પ્રસ્થાપિત થાય છે કે કેમ ? તેની ચકાસણી કરી નિર્ણય ઉપર આવે છે. આમ ગણિતના શિક્ષણની વ્યક્તિના જીવનવ્યવહારમાં અસર જોવા મળે છે, જે તેનું નિયામક મૂલ્ય સૂચવે છે.

ઉપયોગિતા મૂલ્ય વ્યવહારુ મૂલ્ય : ગણિતની ઉપયોગિતા રોજિંદા જીવન વ્યવહાર સાથે સંકળાયેલી છે, આ વિશેની મૂળભૂત પ્રક્રિયાઓના ઉપયોગ વિના કોઈપણ માનવીનું કાર્ય સરળતાથી ચાલી શકે નહીં. ગણિતની ઉપયોગિતાને અનેક રીતે વિચારી શકાય, જેમાંની મુખ્ય નીચે મુજબ ગણાવી શકાય : (1) વ્યવહારુ મૂલ્ય (2) વિવિધ વ્યવસાયમાં ઉપયોગિતા (3) આગળ અભ્યાસ કરવા માટેની પૂર્વભૂમિકારૂપ ઉપયોગિતા. વ્યક્તિને તેના દૈનિક જીવનમાં એક અથવા બીજા પ્રકારે ગણિતનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. ગણિત સિવાયના વ્યવહારોને સમાજમાં સ્થાન નથી અને સમાજમાં વ્યવહાર સિવાય જીવી શકાતું નથી. તેથી ગણિત સિવાયના સમાજની કલ્પના શક્ય નથી. આમ, વ્યક્તિના જીવનમાં ડગલે ને પગલે ગણિતનું વ્યવહારુ મૂલ્ય જોવા મળે છે. સવારે દૂધવાળાથી માંડીને સાંજે ટી.વી. ચેનલવાળા સાથેના વ્યવહારોનો વિચાર કરીએ તો તેમાં ગણતરી વિના ચાલી શકે નહીં. બજારમાં ખરીદી કરવા, બસ કે રેલવેની ટિકિટ લેવા, કપડાં સિવાડાવવા, પાર્ટીની ગોઠવણી કરવા એમ દરેકે - દરેક કાર્યમાં ગણિત અનિવાર્ય રીતે ઉપયોગી છે.

. ઔદ્યોગિક વિકાસના પાયામાં ગણિતનું જ્ઞાન ઉપયોગી છે. વિવિધ વ્યવસાયોમાં, સામાજિક સંસ્થાઓમાં, તેમના સફળ વહીવટમાં ગણિત ગૂંથાયેલું રહે છે. કેટલાક વ્યવસાયો જેવા કે બેન્કીંગ, ઇન્સ્યુરન્સ, પોસ્ટ ખાતું વગેરેમાં તો ગણિત એક મહત્ત્વનું અંગ બની જાય છે.

માણસ ગરીબ હોય કે તવંગર હોય, જીવનની નાની મોટી દરેક પ્રક્રિયાઓમાં ગાણિતિક વિચારો માનવીના મગજમાં અગ્રસ્થાને હોય છે.





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ઉચ્ચ અભ્યાસ માટે શીખવવામાં આવતું ગણિત વ્યવહારમાં માણસને ઓછું ઉપયોગી છે, તેવી ગેરસમજ થાય છે. પરંતુ ઈજનેરી વિજ્ઞાન, કમ્પ્યુટર સાયન્સ, ફાર્મસી વિજ્ઞાન વગેરે ક્ષેત્રોમાં તેનો ઉપયોગ અનિવાર્ય બને છે.

આમ, ગણિતનો વિજ્ઞાનની દરેક સિદ્ધિમાં મહત્ત્વનો ફાળો છે અને દરેક આધુનિક શોધખોળમાં ગણિત પાયામાં રહેલું છે, એ તેનું ઉપયોગિતા મૂલ્ય સૂચવે છે. ગણિત રાષ્ટ્રની વિકાસ યોજનાઓમાં પણ ઉપયોગી બને છે.

ઉપયોગિતા મૂલ્ય વ્યવહારુ મૂલ્ય : ગણિતની ઉપયોગિતા રોજિંદા જીવન વ્યવહાર સાથે સંકળાયેલી છે, આ વિશેની મૂળભૂત પ્રક્રિયાઓના ઉપયોગ વિના કોઈપણ માનવીનું કાર્ય સરળતાથી ચાલી શકે નહીં. ગણિતની ઉપયોગિતાને અનેક રીતે વિચારી શકાય, જેમાંની મુખ્ય નીચે મુજબ ગણાવી શકાય : (1) વ્યવહારુ મૂલ્ય (2) વિવિધ વ્યવસાયમાં ઉપયોગિતા (3) આગળ અભ્યાસ કરવા માટેની પૂર્વભૂમિકારૂપ ઉપયોગિતા. વ્યક્તિને તેના દૈનિક જીવનમાં એક અથવા બીજા પ્રકારે ગણિતનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. ગણિત સિવાયના વ્યવહારોને સમાજમાં સ્થાન નથી અને સમાજમાં વ્યવહાર સિવાય જીવી શકાતું નથી. તેથી ગણિત સિવાયના સમાજની કલ્પના શક્ય નથી. આમ, વ્યક્તિના જીવનમાં ડગલે ને પગલે ગણિતનું વ્યવહારુ મૂલ્ય જોવા મળે છે. સવારે દૂધવાળાથી માંડીને સાંજે ટી.વી. ચેનલવાળા સાથેના વ્યવહારોનો વિચાર કરીએ તો તેમાં ગણતરી વિના ચાલી શકે નહીં. બજારમાં ખરીદી કરવા, બસ કે રેલવેની ટિકિટ લેવા, કપડાં સિવડાવવા, પાર્ટીની ગોઠવણી કરવા એમ દરેકે - દરેક કાર્યમાં ગણિત અનિવાર્ય રીતે ઉપયોગી છે.



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

. ઔદ્યોગિક વિકાસના પાયામાં ગણિતનું જ્ઞાન ઉપયોગી છે. વિવિધ વ્યવસાયોમાં, સામાજિક સંસ્થાઓમાં, તેમના સફળ વહીવટમાં ગણિત ગૂંથાયેલું રહે છે. કેટલાક વ્યવસાયો જેવા કે બેન્કીંગ, ઇન્સ્યુરન્સ, પોસ્ટ ખાતું વગેરેમાં તો ગણિત એક મહત્ત્વનું અંગ બની જાય છે.

માણસ ગરીબ હોય કે તવંગર હોય, જીવનની નાની મોટી દરેક પ્રક્રિયાઓમાં ગાણિતિક વિચારો માનવીના મગજમાં અગ્રસ્થાને હોય છે.

ઉચ્ચ અભ્યાસ માટે શીખવવામાં આવતું ગણિત વ્યવહારમાં માણસને ઓછું ઉપયોગી છે, તેવી ગેરસમજ થાય છે. પરંતુ ઈજનેરી વિજ્ઞાન, કમ્પ્યુટર સાયન્સ, ફાર્મસી વિજ્ઞાન વગેરે ક્ષેત્રોમાં તેનો ઉપયોગ અનિવાર્ય બને છે.

આમ, ગણિતનો વિજ્ઞાનની દરેક સિદ્ધિમાં મહત્ત્વનો ફાળો છે અને દરેક આધુનિક શોધખોળમાં ગણિત પાયામાં રહેલું છે, એ તેનું ઉપયોગિતા મૂલ્ય સૂચવે છે. ગણિત રાષ્ટ્રની વિકાસ યોજનાઓમાં પણ ઉપયોગી બને છે.

ણિત શિક્ષણનું સ્વરૂપ, યેયો, હેતુઓ અને મૂલ્યો માનવીએ મેળવેલી સિદ્ધિ ગણિતને આભારી છે. આ બધા ક્ષેત્રોમાં સંકળાયેલા ગણિતના સિદ્ધાંતો હજારો વર્ષથી પ્રાપ્ત થતાં ગણિતના જ્ઞાનને આધારે નીપજ્યા છે. આજનું ગણિતનું જ્ઞાન એ અનેક પેઢીઓના પરિશ્રમ પરિપાક છે. આજ સુધી પ્રાપ્ત થયેલા ગણિતના જ્ઞાનવારસાને સાચવવો તથા તેનું સંવર્ધન કરી નવી પેઢી સુધી પહોંચાડવો એ આપણા સૌની ફરજ છે. આમ, માનવ સંસ્કૃતિના ઘડતરમાં ગણિતના જ્ઞાને મહત્ત્વનો ભાગ ભજવ્યો છે. આમ, ગણિતનું સાંસ્કૃતિક મૂલ્ય ઘણું ઊંચું છે, અને તેથી ગણિતને સંસ્કૃતિનો અરીસો કહે છે.



4 ગણિત શિક્ષણનાં વર્તનક્ષેત્રે

શિક્ષણ પ્રાપ્તિની પ્રક્રિયા એ એક પ્રવાસ જેવી છે. જો તમારો અંતિમ મુકામ નિશ્ચિત નહીં હોય અને તમારી પાસે માર્ગદર્શક નકશો નહીં હોય તો તમે કોઈપણ નિશ્ચિત સ્થાને પહોંચી નહીં શકો. શિક્ષણની યાત્રામાં પણ જો એવું સ્પષ્ટ હોય તો યાત્રા ફળદાયી અને રસપ્રદ બને છે. શિક્ષણના એવું એવું જ હેતુઓ નક્કી કર્યા બાદ જો ગણિતનું શિક્ષણ કાર્ય કરવામાં આવે તો તે વધારે અસરકારક બને છે. હેતુહીન વર્ગીકરણને તો ધૂંધળા વાતાવરણ સાથે સરખાવી શકાય કે જ્યાં બધું જ અસ્પષ્ટ હોય છે. શિક્ષણનું કાર્ય એ વિદ્યાર્થીઓની અચયન દિશા બને.

શિક્ષણના હેતુઓની સાચી ઓળખ અને તેને વ્યાખ્યાયિત કરવામાં બેન્જામિન બ્લૂમનો ફાળો સવિશેષ છે. બેન્જામિન બ્લૂમે એમના પુસ્તક 'Taxonomy of Educational Objectives' માં હેતુઓનું વર્ગીકરણ આપ્યું છે, જેના દ્વારા હેતુઓને ઓળખી તેને વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવ્યા છે. આ ટેક્ષોનોમીમાં શૈક્ષણિક હેતુઓનું વર્ગીકરણ સામાન્ય હેતુ અને વિશિષ્ટ હેતુઓના સ્વરૂપમાં છે. આ વર્ગીકરણ એવી ધારણા પર આધારિત હોય છે કે, "અચયન નિષ્પત્તિને વિદ્યાર્થીઓના વર્તન - પરિવર્તનના સંદર્ભમાં શ્રેષ્ઠ રીતે વર્ણવી શકાય." અને તેથી જ જો શિક્ષકો શિક્ષણના હેતુઓને વર્ણનના સંદર્ભમાં દર્શાવવા ઇચ્છતા હોય તેઓ માટે આ વર્ગીકરણ ખૂબ જ મદદરૂપ બની શકે છે : આ ટેક્ષોનોમીનું વર્ગીકરણ નીચેના ક્ષેત્રોમાં વધુ છે.

26

2.2 આર્યભટ્ટ



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

જન્મ : આર્યભટ્ટનો જન્મ ઈ.સ. 476માં કેરલમાં થયો હતો. શિક્ષણ : આર્યભટ્ટે તેમનો અભ્યાસ નાલંદા વિશ્વ વિદ્યાલયમાં પૂર્ણ કર્યો હતો.

ગણિતમાં પ્રદાન : આર્યભટ્ટ પોતાના યુગના સર્વોચ્ચ ગણિતશાસ્ત્રી હતા અને ભારત ગણિતીય અનુસંધાન કાર્યોમાં વિશ્વના કોઈપણ દેશ કરતાં

આગળ હતું.

તેઓએ 23 વર્ષની વયે, પોતાના અવિસ્મરણીય ગણિતીય ગ્રંથ “આર્યભટ્ટીય” ની રચના કરી હતી. ‘આર્યભટ્ટીય’ મૂળ સંસ્કૃત ભાષામાં, સૂત્રાત્મક અને પદ્યશૈલીમાં

લખાયેલ છે.

તેમાં 121 શ્લોકોને ચાર ભાગમાં વિભક્ત કરેલ છે.

પ્રથમ ભાગનું નામ શીતિપાર, બીજા ભાગને ખતપાવ, ત્રીજાને ાણવિજયાપાર અને ચોથાને નોતવાવ કહેવામાં આવે છે. શનીતિનાપાત્ માં નીતિજ છંદ્ર ના દશ શ્લોક અને બીજા ણ

શ્લોક છે.

ગિતપાત્ માં 33, જાતયાપાદ માં 25 અને નોતપાવ માં 50



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શ્લોકો છે.

ગખિતપાવ માં 33 શ્લોક છે પરંતુ આટલામાં જ તેઓએ અંકગણિત, બીજગણિત અને રેખાગણિતના મુખ્ય નિયમોને સંક્ષેપમાં, સૂત્રાત્મક રીતે પદ્યમાં સ્પષ્ટ કરેલા છે.

નૈનિતપાત ના બીજા શ્લોકોમાં વૃંદ્ર (અબજ) સુધીની સંખ્યાઓ સંજ્ઞાઓમાં બતાવેલી છે. ત્યાર પછીના શ્લોકમાં વર્ગ, વર્ગમૂળ, ઘન, ઘનમૂળ, વર્ગક્ષેત્ર, િભુજનું ક્ષેત્રફળ, વૃત્તનું ક્ષેત્રફળ, ગોળાનું ઘનફળ જાણવા માટેના નિયમો આપ્યા છે.

ગણિતપાઠના છેલ્લા બે શ્લોકમાં કુદૃક એટલે કે ફૂટ ગણિત વિશેના ઉકેલો સમજાવેલ છે. અશુદ્ધ ગણિતમાં પણ તેમનો અગત્યનો ફાળો છે.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

: વિશ્વના મહાન ગણિતશો

27

આર્યભટ્ટે 'ખર્ડિંગ' (છ કિનારોવાળું નક્કર), િકોણીય પિરામિડનું જે ઘનફળ આપેલ છે, એ અશુદ્ધ છે.

તેઓએ ગોળાના ઘનફળનું જે માપ આપેલ છે, તે પણ અશુદ્ધ છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આર્યભટ્ટ પછીના ગણિતશાસ્ત્રીઓએ વધારે શુદ્ધ માન આપ્યા.

આર્યભટ્ટે વર્તુળ (Circle) નો પરિઘ અર્થાત્ Circunference અને વ્યાસ - diameter નો જે ગુણોત્તર (Ratio) આપેલ છે, એ ચાર દશાંશસ્થાનો સુધી શુદ્ધ છે.

આર્યભટ્ટ ભારતના પ્રથમ ગણિતશાસ્ત્રી છે કે જેઓએ પરિઘ વ્યાસના ગુણોત્તર (Ratio) નું આલું શુદ્ધ માન આપ્યું છે. આર્યભટ્ટ પછી થયેલા ગણિતશાસ્ત્રી આટલું શુદ્ધ માન આપી શક્યા નથી.

વર્તુળ (Circle), િકોણ (triangle) ચતુર્ભુજ દોરવાની રીતો, શ્રેણીઓના નિયમ, વર્ગ-સમીકરણના ઉકેલના નિયમો તથા શંકુ અને છાયાથી છાયાકર્ણ જાણવાની રીતો આર્યભટ્ટે સમજાવી છે અને કથિત Pythagoras theorem પણ આપેલ છે.

તેઓએ  $\pi$  (પાઈ)ને બરાબર 3.1416 બતાવ્યા ને કહ્યું કે, આ સિકટ

માપ છે.

તેઓ સૌપ્રથમ ગણિતશાસ્ત્રી હતાં કે જેમણે 'જયા સારણી' (ટેબલ ઓફ સાયન્સ) આપી.

આર્યભટ્ટે  $0^\circ$  થી  $90^\circ$  સુધી  $3^\circ 45'$  ના અંતરના બધા જ કો (angles) લઈને એમની જયા (sine) જાણવાનો નિયમ આપેલ છે. તેઓએ  $3^\circ 45'$  ની જયાનું માપ 225' માનેલ છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આજથી 1500 વર્ષ પહેલાં ભારતના મહાન ગણિતશાસ્ત્રી આર્યભટ્ટે આધુનિક Trigonometry િકોણમિતિ જેના પાયા પર ઉભેલ છે તેની શોધ કરી હતી.

આને ઉપયોગમાં લઈને તેઓએ એક સારણી આપેલ છે.

28

તેમણે આપેલ અનિર્ધારિત સમીકરણ (ઇડિટરમીનેટ ઈક્વેશન)ની હલ પદ્ધતિ જેમ કે,  $x - by = c$ , દુનિયાના ગણિતના વિદ્યાર્થીઓ અને જાણકારો જાણે છે.

આર્યભટ્ટે બીજગણિતનાં અનિર્ધારિત સમીકરણોના ઉકેલની વિવિધ

બતાવી છે. આ રીતે ઉકેલ આપનાર આર્યભટ્ટ વિશ્વના સૌપ્રથમ ગણિતશાસ્ત્રી છે.

મોટી સંખ્યાઓ જેવી કે 100,000,000,000 ને શબ્દમાં લખવાની

નવી રીત આપી તેમજ મોટી સંખ્યાને કવિતાની ભાષામાં વ્યક્ત કરતા

હતા. આર્યભટ્ટે સૌપ્રથમ કહ્યું કે, પૃથ્વી ગોળ છે અને તે એની ધરી પર



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ફરે છે, જેથી દિવસ અને રાત થાય છે.'

તેમણે જાહેર કર્યું કે, ચંદ્ર પર અંધારું છે અને, તે સૂર્યપ્રકાશના કારણે ચમકે છે. સૂર્યગ્રહણ અને ચંદ્રગ્રહણ વિશે તેઓ માનતા હતા કે, પૃથ્વી અને

ચંદ્રની છાયાઓના કારણે તે થાય છે.

ગ્રહોની અનિશ્ચિત અને અનિયમિત ગતિને સમજાવવા યુનાની રાજા ટોલેમીની જેમ અધિચક્ર (એપીસાયકલ)નો ઉપયોગ કર્યો, પણ એમની

પદ્ધતિ વધુ સારી હતી..

આર્યભટ્ટીયમાં ગણિત તથા ખગોળશાસ્ત્રી રેખાગણિત, વિસ્તાર કલન (મૈન્સુરેશન) વર્ગમૂળ (સ્ક્વેર રૂટ), ઘનમૂળ (ક્યુબ રૂટ) શ્રેઢી (પ્રોગેશન) અને ખગોળીય આકૃતિઓ પર પણ પ્રકાશ ફેંક્યો.

તેઓએ વૃદ્ધાવસ્થામાં એક બીજું પુસ્તક 'આર્યભટ્ટ સિક્કાંત' ના નામથી લખ્યું, જે ખગોળીય ગણના અને અનુષ્ઠાનોના શુભ મુહૂર્ત નક્કી કરવાના કામમાં આવતું હતું.

આજે પણ પંચાંગ બનાવવા આર્યભટ્ટની ખગોળની ગણનાઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે: વિશ્વના મહાન ગણિતશો આર્યભટ્ટનું સન્માન :





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

29

. ગણિત અને ખગોળ વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રે એમણે કરેલા પ્રદાનની સ્મૃતિમાં ભારતના પહેલા ઉપગ્રહનું નામ આર્યભટ્ટ રાખવામાં આવ્યું છે. ઈ.સ. 1864માં મહારાષ્ટ્રના પ્રખ્યાત વિદ્વાન ડૉ. ભાઉ દાજીએ

કેરાલામાંથી 'આર્યભટ્ટીય' ના પ્રતો મેળવ્યા હતા. ત્યાર પછી જ આર્યભટ્ટના કૃતિત્વ પર આધુનિક દૃષ્ટિકોણથી અન્વેષણ કાર્યો અને વિવેચનોની શરૂઆત થઈ.

2.3 52-II

જન્મ : ઈ.સ. 1114 માં ભાસ્કરાચાર્યનો જન્મ યાદવોની રાજધાની દેવગિરિ (દોલતાબાદ) પાસે સહ્યાદ્રિ યાંદવડના પર્વતની પાસે વિજ્જલવિડ ખાતે થયો હતો.

શિક્ષા : તેમના વિદ્યાગુરુ અને પિતા મહેશ્વર ભટ્ટ હતા.

ગણિતમાં પ્રદાન : ભાસ્કર બીજગણિતમાં બ્રહ્મગુપ્તને પોતાના ગુરુ માનતા હતા અને મોટાભાગે તેઓએ તેમના ગુરુના કામને જ આગળ વધાર્યું છે.

બીજગણિતના સમીકરણને હલ કરવામાં તેઓએ ચક્રવાલની રીત

અપનાવી, તે તેમનું યોગદાન છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

છ સદી પછી યુરોપના ગણિતશાસ્ત્રીઓ જેમ કે ગેલિલિયસ, યૂલર અને લંગરાજે આ રીતોની ફરીથી શોધ કરી અને તેને 'ઈનવર્સ સાઈક્લિક તરીકે ઓળખાવ્યું.

કોઈ ગોળાર્ધનું ક્ષે અને આયાતને નિશ્ચિત કરવા માટે 'ઈટીગ્રલ કેલક્યુલસ' (સમાકલન ગણિત) દ્વારા કાઢવાનું વર્ણન પણ સૌપ્રથમ વખત આ પુસ્તકમાં મળે છે.

તેમાં િ કોણમિતિના કેટલાક મહત્ત્વપૂર્ણ સૂ , પ્રમેય તથા કમચય અને સંચયનું વિવરણ મળે છે.

ભાસ્કરને અવકલ ગણિત (ડિફરેન્શિયલ કેલક્યુલસ)ના સંસ્થાપક તરીકે ઓળખાવી

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

ખગોળવિદ્ય તરીકે ભાસ્કર એમની 'તાત્કાલિક ગણિત' અવધારણાને માટે પ્રખ્યાત છે.

તેમની ગણિતશાસ્ત્ર અને ખગોળશાસ્ત્રની શોધો ઉત્તમ કક્ષાની હતી, જેથી તેમની ગણના આર્યભટ્ટ પહેલા અને બ્રહ્મગુપ્ત સાથે થાય છે. તેઓએ ઈ.સ. 1150માં 'સિક્રાંત શિરોમણિ' અને ઈ.સ. 1183માં

'કરણકૃતૂહલ' નામના ગણિતસ્કંધને લગતા બે ગ્રંથો લખ્યા છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તદઉપરાંત 'તિથિતત્ત્વ', 'જ્યોતિષતત્ત્વ', 'બીજોપનચન', 'ભાસ્કર વ્યવહાર', 'ભાસ્કર વિવાદ પટલ' વગેરે ગ્રંથોની પણ તેઓએ રચના કરી છે.

'સિક્કાંત શિરોમણિ' ગ્રંથ ચાર ખંડમાં લખાયો છે.

પ્રથમ ખંડમાં સામાન્ય ગણિત છે તે ખંડને લીલાવતી ગણિતથી ઓળખવામાં આવે છે. અંકગણિત, માપગણિત ઉપરનો સ્વતંત્ર ગ્રંથ કહી શકાય તેવો આ ગ્રંથ છે. તેમાં 278 શ્લોકનું સ્પષ્ટીકરણ ગદ્ય સ્વરૂપે છે.

બીજા ગણિત ખંડ છે.

ત્રીજો ગ્રહગણિત ખંડ છે, જેમાં જ્યોતિષ વિજ્ઞાનનો સમાવેશ કરેલ છે.

ચોથો 'ગોલા યાચ' ખંડમાં ગ્રહગણિતના બધા જ વિષયોની ઉત્પત્તિ, લોક્યસંસ્થા વર્ણન, યં ત્રિયાચ વગેરે વિષયોની વિસ્તૃત છણાવટ કરેલ છે.

છેલ્લા અ યાચ 'જ્યોત્પત્તિ' અને ઋતુવર્ણનમાં તેમની કવિત્વશક્તિનાં દર્શન થાય છે.

ઈ.સ. 1587માં અબુલ ફૈઝ દ્વારા 'લીલાવતી' નો ફારસીમાં અનુવાદ થયો હતો.

શાહજહાંના શાસન દરમિયાન ઈ.સ. 1634માં અત-ઉલ્લાહ- શરીદિએ ભાસ્કરના 'લીલાવતી' બીજાગણિતનું ફારસીમાં ભાષાંતર કર્યું હતું.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વિશ્વના મહાન ગણિતજ્ઞો

31

તેઓએ િકોણના ક્ષે ડળને  $A = 1/S(S-a)(S-b)(S-c)$  સૂ થી દર્શાવેલું. (અહીં  $S = 1/2(a+b+c)$  છે અને  $a, b, c$  િકોણથી બાજુઓનું

માપ છે.)

જો  $a, b, c, d$  ચતુષ્કોણની બાજુઓનું માપ હોય તો ચતુષ્કોણના ક્ષે ડળ માટે  $A = 1/2\sqrt{(S-a)(S-b)(S-c)(S-d)}$  સૂ આપ્યું. (અહીં  $S = 1/2(a+b+c+d)$  છે)

nની કિંમત 'લીલાવતી' માં જોવા મળે છે. તે મુજબ વર્તુળના વ્યાસને તે ણ હજાર નવસો સત્તાવીશથી ગુણીએ તો બારસો પચાસ પરિઘ મળે છે.

3927 (વ્યાસ) 1250 (પરિઘ)

પરિઘ 3927 1250 3.1416

વ્યાસ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

. તેઓએ તેમના 'ગોલા યાય' નામના ગ્રંથમાં ગોલકનું પૃષ્ઠ શોધવાની રીત પણ આપેલી છે.

'લીલાવતી' અંકગણિતનું પાઠ્યપુસ્તક છે, જેમાં 13 પ્રકરણો છે જેવાં કે, સારણીઓ (tables) સંખ્યા - પ્રણાલી, આઠ પરિક્રમ, ભિન્ન, -

શૂન્ય, િરાશિ, શ્રેઢી, ક્ષે મિતિ, ચિતિ, છાયા, કુટક અને અંકપાશ. ભાસ્કરાચાર્યે અગાઉ ન થયું હોય એ રીતે શૂન્ય પર વ્યાપક વિવેચન કરેલ છે.

કોઈપણ સંખ્યાને શૂન્યથી ભાગવાથી જે ઉપલબ્ધતા મળે છે તેને ભાસ્કરાચાર્યે 'રવહેર' રાશિ (અનંત રાશિ) કહેલી છે.

ભાસ્કરાચાર્યે ક્રમચય (Permutation) અને સંચય (Combination) ને - ઝંપાશ કહેલ છે, પરંતુ જૈનાચાર્યોએ તેને ભંગ અથવા વિજ્ઞ કહે

અંકપાશનો નિયમ ભાસ્કરાચાર્યે આપ્યો છે.

ક્ષે મિતિના પ્રકરણમાં ભાસ્કરાચાર્યે સમકોણ િભુજ (Pythagoras theorem) વિષે ખૂબ સરસ ઉદાહરણો આપ્યાં છે.

ભારતીય ગણિતશાસ્ત્રીઓ પ્રમેય વિશે પ્રથમથી જ જાણતા હતા. ભાસ્કરાચાર્યે પોતાના નીનાખિત પુસ્તકમાં સમીકરણો, વર્ગ- સમીરણો, કરણિયાં, કુટકનું વિવેચન કરેલ છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ભાસ્કરાચાર્યે 'ત્રીતાવતી' ના ક્ષેત્ર વ્યવહાર પ્રકરણમાં સમકોણ ત્રિભુજ પર પ્રશ્ન, ત્રિભુજો તથા ચતુર્ભુજોનું ક્ષેત્રફળ, પાઈ 7 નું માન અને ગોળાઓનું તલ તથા કદ (Volume) વિશે જાણકારી આપી છે.

તેમણે વીનાપિત ના વર્ગ-પ્રકૃતિ અથવા યાચમાં અનિર્ધાર્ય વર્ગ—સમીકરણોની સમજ વિસ્તૃત રીતે આપી છે. તેમજ 'ચક્રવાલ' અથવા યાચમાં ઉકેલની વિધિઓ બતાવી છે.

તેઓએ વૃત્તના ક્ષેત્રફળ, ગોળાના તલ તથા ગોળાના કદ (Volume) ને માટે પરિમાણો આપ્યાં છે.

વૃત્તનું ક્ષેત્રફળ

પરિધિ  $\times$

1

(વ્યાસ)

ગોળાનું તલ =  $4 \times$  (વૃત્તનું ક્ષેત્રફળ)

ગોળાનું કદ =  $\frac{4}{3} \times$  (ગોળાનું તલ)  $\times$  (વ્યાસ)



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ભાસ્કરાચાર્યે ગોળાના પૃષ્ઠફળ અને ઘનફળનાં સૂત્રો આપ્યાં છે. ગુણોત્તર, શ્રેણી, ક્રમચયસંચય, Sin6, Cos6 વગેરેમાં તેમનું પ્રદાન અનેરું છે.

ભાસ્કરાચાર્યે 'નીતા યાચ'ના મુવનજોશ પ્રકરણમાં ગોળાનું ક્ષેત્રફળ અને કદ (Volume) ની જાણ કરતાં તે સમયે સંકલન ગણિતનો ઉપયોગ કરતાં જોવા મળે છે.

વિશ્વના મહાન ગણિતશો

33

ઈ.સ. 1816માં જે. ટેલરે 'લીલાવતી'નો અંગ્રેજી અનુવાદ પ્રકાશિત કર્યો.

. ભાસ્કરાચાર્ય ઉજ્જૈનની વેદશાળાના અધ્યક્ષ હતા, અને ઈ.સ. 1179માં 65 વર્ષની વયે ત્યાં જ મૃત્યુ પામ્યા.

]

સન્માન :

ભારત સરકારે પોતાના ભૂમિદર્શક અંતરિક્ષ યાનને ભાસ્કર - 2 નામ આપી ભાસ્કરાચાર્યને અનન્ય શ્રદ્ધાંજલિ આપી છે.

24 પાઠ્યાગોરસ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

જન્મ :

પાયથાગોરસનો જન્મ ઈ.સ. પૂર્વે 580માં ગ્રીસની પાસે આવેલા

એજિયન સમુદ્રની મ યમાં આવેલા સામોસ નામના ટાપુમાં થયો હતો.

..

- શિક્ષણ : પાયથાગોરસના ગુરુનું નામ મિલેટસ હતું. તેઓએ 22 વર્ષની ઉંમર સુધી મિસર દેશમાં રહી વિજ્ઞાન, ગણિત વગેરે વિષયોનો ઊંડો અભ્યાસ કર્યો હતો.

ચાર પછીનાં 12 વર્ષ તેમણે ભારત, ઈરાન અને ઈરાક દેશની યાત્રા કરી લગભગ 50 વર્ષની વયે પોતાના દેશમાં પાછા આવ્યા.

ગણિતમાં પ્રદાન

તેમણે 60 વર્ષની વયે શિયોના લગ્ન કર્યાં.

ઈ.સ. 629 માં ગ્રીસના અત્યાચારી અને પાશવી સમ્રાટ પાલીકેટીસે પાયથાગોરસને દેશનિકાલ કર્યો તેથી તેઓએ પોતાનો દેશ સામોસને છોડીને ઈટાલીમાં આવેલા ક્રોટોના નગરમાં જઈને વસવાટ કર્યો.





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પાયથાગોરસે કોટોનામાં ગણિતશાસ્ત્ર અને દર્શનશાસ્ત્રનાં વ્યાખ્યાનો આપવાના શરૂ કર્યા. \_\_\_\_\_

ભાષણ સાંભળવા બધા જ વર્ગના લોકો આવતા હતા અને ત્યાં સ્ત્રીઓ મોટી સંખ્યામાં હાજર રહેતી.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

આ ભાષા સાંભળનારાઓએ પોતાનું સ્વતંત્ર સંગઠન તૈયાર કર્યું, જે 'પાયથાગોરસ સ્કૂલ' ના નામથી પ્રખ્યાત છે. પાયથાગોરસની સ્કૂલે એક વિચિત્ર સંખ્યાશાસ્ત્રને જન્મ આપ્યો.

સંખ્યાશાસ્ત્રમાં સંખ્યાઓના બે વિભાગ પાડવામાં આવ્યા. એક વિભાગનું નામ સમ અને બીજા વિભાગનું નામ વિષમ આપવામાં આવ્યું.

સંખ્યાશાસ્ત્રમાં બેકી સંખ્યાઓને સમ સંખ્યાઓ અને એકી સંખ્યાઓને વિષમ સંખ્યાઓ કહેવામાં આવતી.

વર્ગ સંખ્યા ક્રમશઃ વિષમ સંખ્યાઓના સરવાળા જેટલી હોય છે. ઉદા. 4 એ 2 નો વર્ગ છે, જે પ્રથમ બે વિષમ સંખ્યા 1 અને 3 ના સરવાળા છે.



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

16 એ 4 નો વર્ગ છે, જે પ્રથમ ચાર વિષમ સંખ્યા 1, 3, 5, 7 ના સરવાળા છે. 25 એ 5 નો વર્ગ છે, જે પ્રથમ પાંચ વિષમ સંખ્યા 1, 3, 5,

7 અને 9 ના સરવાળા છે.

આમ, બીજગણિતનું એક મહત્ત્વનું સૂ આવી ગયું.

આવી જ રીતે પાયથાગોરસે કેટલીક િભુજ સંખ્યાઓ શોધી કાઢી.

જે 3, 6 10 વગેરે હતી.

અંકગણિતમાં આવી શ્રેણીને અંકગણિતીય શ્રેણી કહે છે. પાયથાગોરસની માન્યતા મુજબ, 10 એ પરિપૂર્ણ સંખ્યા છે, જે 1, 2, 3 અને 4 નો સરવાળો છે.

પાયથાગોરસ તેમજ તેમના શિષ્યોને ચોક્કસ વિશ્વાસ હતો કે કોઈપણ લંબાઈ અથવા તો લંબાઈ બતાવનારી સંખ્યાનો નાનામાં નાનો ભાગ પણ માપી શકાય છે. -

પાયથાગોરસે ગણિતને લગતાં અને તે પણ ખાસ ભૂમિતિને લગતાં અનેક સંશોધનો કર્યાં હતાં.

તેમણે મેથેમેટિક્સ, પેરાબોલા, ઈલિપ્સ, હાઈપરબોલા વગેરે જેવા ગણિતના અનેક નવા શબ્દોને જન્મ આપ્યો.: વિશ્વના મહાન ગણિતશો



મા યમિક શાળાઓમાં ચાલતો ભૂમિતિ વિષય ગ્રીકના જાણીતા ગણિતશાસ્ત્રી યુક્લિડના પ્રાથમિક સિદ્ધાંતો પર રચાયેલ છે.

પાયથાગોરસે ભૂમિતિમાં ક્ષેત્રફળ (area) નાં સૂત્રો, નક્કર પદાર્થના

ઘનફળ (Volume) નાં સૂત્રો અને સંખ્યાઓ (numbers) ના સિદ્ધાંતો તૈયાર કર્યા હતાં. પાયથાગોરસે શોધેલ કાટકોણ ત્રિકોણની બાજુઓ પરના ચોરસોના ક્ષેત્રફળ ઉપરનો સિદ્ધાંત ભૂમિતિના 47માં પ્રમેય પાયથાગોરસના

પ્રમેય' ના નામથી પ્રચલિત છે.

પ્રમેય આ પ્રમાણે છે, "કોઈપણ કાટકોણ ત્રિકોણમાં કર્ણ ઉપરનો વર્ગ તેની બાકીની બે બાજુઓ ઉપરના વર્ગના સરવાળા જેટલો થાય છે.

પાયથાગોરસની સંસ્થાએ સૌપ્રથમ જાહેર કર્યું હતું કે, "પૃથ્વી પોતાની

ધરી પર ફરે છે.' મિસરવાસીઓ પણ જ નિયમિત ઘન આકાર, ઘન ચતુષ્કોણ અને અષ્ટકોણ ઓળખતા હતા.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પાયથાગોરસે બીજા બે આકારની શોધ કરી.

સંખ્યાશાસ્ત્ર (theory of numbers) માં પાયથાગોરસનો પ્રખ્યાત પ્રમેય : 2 અસંમેય સંખ્યા છે, આ પરિણામની સાબિતી પાયથાગોરસે આપેલી નથી.

તેઓએ જણાવ્યું હતું કે, એક બિંદુ ફરતા છ સમબાજુ (equilateral) િકોણ કે ચાર સમચોરસ (Squares) અથવા છ સમબાજુ ષટકોણ (regular hexagons) દોરી શકાય.

તેમણે ધનભૂમિતિના બે ધનપૃષ્ઠો, દ્વાદશકલક (dodecahedron) અને

વિશતિ કલક (icosahedron) રચ્યાં હતાં.

િકોણના છ નિત્યસમો  $\sin 2x + \cos 2x = 1$ ,  $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$ ,  $1 + \cot^2 x = \operatorname{cosec}^2 x$  ને પાયથાગોરસના નિત્યસમો કહેવાય છે.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

પંચકોણમાં બધા વિકર્ણો દોર્યા પછી પંચકોણની બાજુઓ ભેંસી નાંખતાં એક તારક (Star) મળે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તેને પાયથાગોરસનો પંચતારક (Pentagram) કહેવાય છે. ધન ભૂમિતિમાં સુરેખાના ણ અક્ષો સાથેના ખૂણાઓ , B, Y માટે

$\cos c, \cos B, \cos Y$  ને તે સુરેખાના દિક્કોસાઈન (Direction cosines) કહેવાય છે. તેને અનુક્રમે 1, m અને n સંકેત વડે

દર્શાવાય છે. 1, m અને 2 વચ્ચેનો સંબંધ  $2 + m^2 + n^2 = 1$  છે.

આ સંબંધને દિક્કોસાઈનો વચ્ચેનો પાયથાગોરસ સંબંધ કહેવાય છે. પાયથાગોરસે સંગીત અને ગણિત વચ્ચેના સંબંધની સૌપ્રથમ શોધ કરી હતી.

પાયથાગોરસના શિષ્યોએ સૌપ્રથમ કોપરનિક્સને સંકેત આપ્યો હતો કે, 'બ્રહ્માંડનું કેન્દ્ર સૂર્ય છે.'

પાયથાગોરસને શ્રદ્ધા હતી કે, ગ્રહો-નક્ષત્રોના પરિભ્રમણનો પથ

વૃત્તાકાર જ હોવો જોઈએ કારણ કે એમની અંગત માન્યતા પ્રમાણે

પરિભ્રમણ માટેનો સર્વશ્રેષ્ઠ પથ વૃત્ત સિવાય અન્ય હોઈ જ ન શકે.

તેઓ એવી માન્યતા ધરાવતા હતા કે, પૃથ્વી, તારા, નક્ષત્રો, બ્રહ્માંડ - બધું જ વૃત્તાકાર છે. કારણ કે, સૂર્ય, પદાર્થોમાં વૃત્ત જ સૌથી અધિક પરિપક્વ નક્કર આકાર છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સંગીતના સ્વર શુદ્ધ કર્ણપ્રિય વનિ હોય છે. કેટલાક તાર—સ્વરો મધુર, રોમહર્ષણ લાગે છે, જો કે કેટલાક—સ્વરો ક્લિષ્ટ છે. પાચથાગોરસે એના માટે એવું શોધી કાઢ્યું કે, સિતારના તારોની લંબાઈ જ્યારે એકબીજા સાથે સાહિજક રીતે મળી જાય છે ત્યારે એમને એક સાથે છેડવાથી એમાંથી જે વનિ સ્પંદિત થાય છે એ સામંજસ્ય ધરાવે છે, જેથી એ મધુર લાગે છે.

સંગીતની શબ્દાવલિમાં 2 : 1 અષ્ટક છે. 3 : 2 શુદ્ધ પંચમ છે, 4 : 3 ચતુર્થ શુદ્ધ સ્વર છે.

વિશ્વના મહાન ગણિતશો

37

2.5 શ્રીનિવાસ રામાનૂજન્

જન્મ :

તમિલનાડુ રાજ્યના તાંજોર જિલ્લાના કુંલકોણમની બાજુના નાનકડા ઈરોડ ગામમાં 22 ડિસેમ્બર, 1887ના રોજ રામાનૂજનો જન્મ થયો હતો.

જીવન પરિચય :

ઈરોડ તેમનું મોસાળ હતું.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કાવેરી નદીના તટે વસેલું પ્રખ્યાત યાત્રાધામ 'કુંભક્ષણમ્' દક્ષિણ ભારતનું કાશી છે.

તેમના પિતા કૃષ્ણસ્વામી શ્રીનિવાસ આયંગર અને માતા કોમલતમ્મા

ના સ્વભાવના હતા.

તેઓએ પોતાના જીવનના શરૂઆતનાં વર્ષો માટીના નળિયાવાળા ઘરમાં વિતાવ્યા હતાં, તેમના કુટુંબની આર્થિક સ્થિતિ અતિ ખરાબ હતી.

તેઓ શાંત અને ચિંતનશીલ પ્રકૃતિ ધરાવતા હતા.

ધાર્મિક વૃત્તિ તો તેઓને વારસામાં મળી હતી.

તેમના ઘરની સામે ઊંચો ચબૂતરો હતો. બૂતરા પર બેસી ગણિતની સમસ્યાઓમાં તેઓ પોતાની જાતને ખોઈ બેસતા હતા.

શિક્ષણ :

રામાનુજને પોતાનું પ્રાથમિક શિક્ષણ પાંચ વર્ષની વયે શરૂ કર્યું, જેમાં તેઓ તમિલમાં અક્ષરજ્ઞાન અને પ્રારંભિક અંકગણિત શીખ્યા.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સ્થાનિક પ્રાથમિક શાળામાં તેઓ સૌથી હોશિયાર વિદ્યાર્થી હતા. બાળપણમાં જ્યારે બીજાં બાળકો રમતાં હોય ત્યારે તેમના હાથમાં પાટી-પેન હોય જે તેમની અભ્યાસ પ્રત્યેની અનહદ રુચિ દર્શાવતી હતી.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

ગણિતમાં તેઓની હોશિયારી અદ્વિતીય હતી. નવેમ્બર 1947માં લેવાયેલી પ્રાથમિક શાળાંત પરીક્ષામાં સમગ્ર તાંજોર

જિલ્લામાં તેઓ પ્રથમ આવ્યા હતા, ત્યારે તેમની ઉંમર ફક્ત દર્શ

વર્ષની હતી. જેથી કુંભકોણમની હાઇસ્કૂલમાં તેમના માટે મફત અભ્યાસની વ્યવસ્થા કરાઈ હતી. ગણિતની તમામ પરીક્ષાઓમાં તે પ્રથમ જ રહેતા હતા અને તેમને

અનેક પારિતોષિકો મળ્યા હતા.

તેઓ જ્યારે સાતમા ધોરણમાં અભ્યાસ કરતા હતા ત્યારે સમાંતર, ગુણોત્તર અને હકારાત્મક અથવા ત્વરિત શ્રેણીઓ (Harmonic Progression) ના ગુણધર્મો પર પ્રભુત્વ મેળવી લીધું હતું.





## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

13 વર્ષની ઉંમરે રામાનુજને કોલેજ-લાયબ્રેરીમાંથી િ કોણમિતિ - ટ્રિગોનોમેટ્રિનું પુસ્તક વાંચી, તેમાં નહિ ઉકેલેલા પ્રમેયો પણ ઉકેલી તેમણે તેમની નોટબુકમાં ઉતારી લીધા હતા.

15 વર્ષની વયે જી.એસ.કાર. દ્વારા લખાયેલ પુસ્તક "સિનોપ્સિસ ઓફ એલિમેન્ટરી રિઝલ્ટ્સ ઈન પ્યોર એન્ડ એપ્લાઈડ મેથેમેટિક્સ" ના પ્રશ્નો ઉકેલતા ગયા અને તેમની નોટબુકમાં નોંધતા ગયા.

ઈ.સ. 1903માં તેઓએ મેટ્રિકની પરીક્ષા આપી જેમાં તેઓ પ્રથમ

વર્ગમાં પાસ થયા. ત્યારે તેમની ઉંમર 16 વર્ષની હતી, જેથી તેમને

છા વૃત્તિ મળી અને તે સરકારી કોલેજમાં દાખલ થયા.

કોલેજમાં તેઓ મા ગણિતમાં જ રચ્યા-પચ્યા રહેતા હોવાથી ગણિતમાં સો માંથી સો ગુણ લાવ્યા અને બીજા વિષયોમાં નાપાસ થયા, જેથી તેમની છા વૃત્તિ બંધ થઈ ગઈ અને તેમને બીજીવાર પરીક્ષા આપવી પડી, તેમાં પણ તે નાપાસ થયા, જેથી તેમણે અભ્યાસ છોડી દેવો પડ્યો.

ગણિતમાં પ્રદાન :

રામાનુજના લગ્ન 22 વર્ષની વયે થયા હતા, ત્યાર બાદ તેમણે નોકરીની તપાસ શરૂ કરી હતી.

ઈ.સ. 1903 થી ઈ.સ. 1910 સુધીમાં તેમના ગણિતના સંશોધનની બે મોટી દળદાર નોટો ભરાઈ ચૂકી હતી.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

39

ઇન્ડિયન મેથેમેટિક્સ સોસાયટી - ભારતીય ગણિત મંડળના સ્થાપક પી. રામાસ્વામી ઐયર તે નોટો જોઇને ખૂબ જ પ્રભાવિત થયા અને તેમણે મદ્રાસ(ચેન્નઈ)ની પ્રેસિડેન્સી કોલેજના ગણિતના પ્રોફેસરને મળવા ચિઠ્ઠી લખી આપી.

પ્રોફેસરે તેમને કલેક્ટર શ્રી રામારાવ ઉપર ભલામણ પ લખી આપ્યો. જેના દ્વારા રામાનુજન એ.જી. ઓફિસમાં પોર્ટ ટ્રસ્ટની હિસાબી શાખામાં માસિક ૧૫૦ રૂપિયાના પગારની કારકુનની નોકરી મળી.

સમય મળતાં તેમણે સંશોધન પ્રકારના લેખો લખ્યા અને ગણિત

મંડળના સામાયિકમાં છપાવ્યા.

તેમની પાસે યુનિવર્સિટીની કોઈ ડિગ્રી ન હોવા છતાં યુનિવર્સિટીએ ગણિત વિષયના સંશોધનો ચાલુ રહે તે માટે 1 મે, 1913થી માસિક રૂ. 75/-ની શિષ્યવૃત્તિ તેમને આપવામાં આવતી હતી.

રામાનુજને ગણિતશાસ્ત્રીનો સંપર્ક સાધવા તે સમયના કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીના ટ્રિનિટી કોલેજના ફેલો પ્રોફેસર હાર્ડને પોતે તૈયાર કરેલા...

રામાનુજને <sup>TM</sup> ના સાવ નજદીકના માનને માટે અનેક સૂ ૧૦ શોધી કાઢ્યાં.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

યુરોપમાં એનો જે સર્વપ્રથમ શોધ-નિબંધ પ્રકાશિત થયો એનું નામ “પ્રતિરૂપક સમીકરણ એન જ ના નિકટતત્વ માન” “Modular Equations and Approximations to n” છે.

યુક્લિડ

જન્મ :

યુક્લિડનો જન્મ ઈ.પૂ. 330માં થયો હતો. તેમના જીવન વિશે બહુ ઓછી વિગતો જાણવા મળે છે પણ તેમનાં કાર્યો વિશે જેટલું જાણીએ એટલું ઓછું છે. ગણિતશાસ્ત્રનો સૌથી વધુ ફેલાવો ધરાવનાર પુસ્તક “મૂળતત્ત્વ” અને મિસ - ઈજીપ્ત હાલના વિખ્યાત પોર્ટ એલેક્ઝાંડ્રિયાના વતની યુક્લિડ, યુનાની ગણિતશાસ્ત્રી હતો.

શિક્ષણ :

યુક્લિડે પોતાનું શિક્ષણ એથેન્સમાં પ્લેટોએ સ્થાપેલી શિક્ષણ સંસ્થામાં મેળવ્યું હતું. કહેવાય છે કે, યુક્લિડે ભૂમિતિનો અભ્યાસ ટોલેમી તત્ત્વ દ્વારા બનાવેલ ચાર લાખ પુસ્તકો ધરાવતા પુસ્તકાલયમાં કરેલો.

ગણિતમાં પ્રદાન :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

યુક્લિડનો વિશ્વવિખ્યાત ગ્રંથ એટલે "મૂળતત્ત્વ" - Elements ને યુનાની ભાષામાં "સ્ટોઈકિયા" કહેવાય છે. સ્ટોઈકિયા એટલે કોઈપણ વસ્તુનું નાનામાં નાનું ઘટક. મૂળતત્ત્વનું લેટિન ભાષામાં અનુવાદ પછી તેને 'Elements' નામ મળ્યું.

મૂળતત્ત્વ અથવા સ્ટોઈકિયાના 13 અ યાચ છે. તેમાં સ્વયં સિદ્ધ સત્યો, પૂર્વધારણાઓ, વ્યાખ્યાઓ અને વિધાનો છે જેની સંખ્યા અનુક્રમે 5, 5, 23 અને 465 છે. આ ઉપરાંત મૂળતત્ત્વમાં પ્રમેયો અને સિદ્ધાંતો પણ છે.

આ તેર ભાગોમાં અંકગણિત, બીજગણિત, ભૂમિતિ અને ધન ભૂમિતિ અંગેની વિગતો આપેલી છે. િ કોણ, િ કોણો, એકરૂપતા, અસમતાઓ, ચતુષ્કોણ, ચારસ, લંબચોરસ, વર્તુળો, બહુકોણો, ગુણોત્તર -

43 સંમેય અસંમેય સંખ્યાઓ, સમરૂપતા, સંખ્યા સિદ્ધાંતો, ધન ભૂ મેતિ, પિરામિડો, નિયમિત ચતુલક, નિયમિત અષ્ટફલક, વિશતિલક વગેરે અંગેની વિગતો આ તેર અ યાયોમાં જોવા મળે છે.

આ તેર અ યાયોના વિભાજનમાં પ્રથમ અ યાયમાં પરિભાષાઓ છે. દ્વિતીય અ યાયમાં ધારણાઓ અને સ્વયં તથ્યો, િ કોણો, સમાંતરકો અને ચતુર્ભુજની માહિતી છે. આમ, બીજો ભાગ ભૂમિતિ અને બીજગણિતની સમન્વય ધરાવવાથી તેને ભૂમિતીય બીજગણિત પણ કહી શકાય છે. ીજો અ યાય વર્તુળ સંબંધી છે, જ્યારે ચોથા ભાગમાં વર્તુળની અંદર અને બહાર, પરિઘ, સ્પર્શક વગેરેની ચર્ચા છે. પાંચમો ભાગ ગુણોત્તર-પ્રમાણના સિદ્ધાંતોની માહિતી પૂરી પાડે છે. છઠ્ઠા ભાગમાં સમરૂપતા અને સાતથી દસમા ભાગમાં અંક ગણિત છે. તે પછી અગિયાર, બાર અને તેરમા અ યાયમાં અનુક્રમે ધન ભૂમિતિ, પિરામિડો અને નિયમિત ચતુષ્પલક, અષ્ટફલક અને વિંશતિફલકની વિગતો છે. યુક્લિડીય ભૂમિતિમાં રહેલી ત્રુટિઓ પાછળથી હિલ્બર્ટ દૂર કરી હતી.



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તેર અ યાઓમાં વિભાજિત મૂળતત્ત્વનો અનેક ભાષાઓમાં ભાષાંતર થયેલ છે. સૌપ્રથમ હ્રી સદીમાં તેનો અનુવાદ સિરિયાની ભાષામાં થયો હતો. તે પછી 8મી સદીમાં અરબી ભાષામાં ભાષાંતર થયું. આ પછી ઈ.સ. 1120 અને ઈ.સ. 1570માં મૂળતત્ત્વને અનુક્રમે લેટિન અને અંગ્રેજી ભાષામાં અનુવાદિત કરવામાં આવ્યો. મુદ્રણકલા આવ્યા પછી આ ગ્રંથ સૌપ્રથમ વેનિસમાં છપાયો હતો. ઈ.સ. 1703માં ડેવિડ ગ્રેગરીએ મૂળતત્ત્વની ઓક્સફોર્ડ આવૃત્તિ અંગ્રેજીમાં પ્રસિદ્ધ કરેલી. યુક્લિડના બીજા ગ્રંથોમાં "ધ ડેટા" અને "ઓન ડિવિઝન્સ" છે. મૂળતત્ત્વોના 94 સા યો "ધ ડેટા" માં સ્પષ્ટ સમજાવવામાં આવેલ છે. ભૌમિતિક આકૃતિઓ પરથી તેના કેટલાક ઘટકોના આધારે બીજા ઘટકો શોધાવાની માહિતી પણ "ધ ડેટા" માં આપેલ છે.

ભૌમિતિક આકૃતિઓ સાથે સંકળાયેલી કૃતિ એટલે "ઓન ડિવિઝન્સ". તેમાં રચનાઓનો ખ્યાલ સમાવિષ્ટ છે. "શંકુ" તથા "તલ-- બિંદુપથ" પર લખેલો ગ્રંથ અને "સિડારિયા" કે જેમાં ભૂમિતિના પ્રમેયો ઉકેલવાનાં રહસ્યો હતાં તે ગ્રંથ નાશ પામેલ છે. "ઘટના" નામના ગ્રંથમાં

પ્રકરણ

3

માઈક્રોટીચિંગ

અને

અ યાપન કૈશલ્ય



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

મુ લ ં

3.1 પ્રસ્તાવના

3.2 માઈક્રોટીચિંગનો અર્થ અને સંકલ્પના

3.3 રૂઢિગત પ્રશિક્ષણ અને માઈક્રોટીચિંગ સહિતનો પ્રશિક્ષણ કાર્યક્રમ

3.4 માઈક્રોટીચિંગનું મહત્ત્વ

3.5 માઈક્રોટીચિંગના લાભ અથવા ઉપયોગિતા

3.6 માઈક્રોટીચિંગની મર્યાદાઓ

3.7 માઈક્રોટીચિંગની પ્રયુક્તિને સફળ બનાવવાના કેટલાક ઉપાયો 3.8 માઈક્રોટીચિંગ અંગે થયેલાં વિવિધ સંશોધનો

3.1 પ્રસ્તાવના



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અ યાપન પ્રવિધિ માટે અંગ્રેજીમાં Technique શબ્દનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. 'ટેનિક' એટલે પ્રવિધિ કે પ્રયુક્તિ. અપેક્ષિત પરિણામ પ્રાપ્ત કરવા માટે કોઈ એક ક્રિયાના ઉપયોગની ક્ષમતાને પ્રયુક્તિ કે પ્રવિધિ કહેવામાં આવે છે. આવી પ્રયુક્તિઓ એક કરતાં વિશેષ હોઈ શકે. ટેક્નિકનો સાદો અર્થ સર્જનની રીત, કોઈ પ્રક્રિયા કે તં અથવા કલાકૌશલ્ય એવો થાય છે

આપણે સૌ જાણીએ છીએ કે વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીના વિકાસની સાથે શિક્ષણમાં પણ અનેકાનેક પરિવર્તનો આવ્યાં છે. વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીની હરણફાળને લીધે શિક્ષણ ક્ષેત્રે શૈક્ષણિક ટેક્નોલોજી (Educational Technology) નો જન્મ થયો. આ ટેક્નોલોજીની વ્યાપ અસરો શિક્ષણક્ષેત્રે પડવા માંડી છે. વર્ગખંડના શિક્ષણકાર્ય માટે ટેક્નોલોજીના પ્રદાનરૂપ વિવિધ ટેનિકો કે પ્રયુક્તિઓનો આશ્રય લેવામાં આવે છે.

માઈક્રોટીચિંગ અને અ યાપન કૌશલ્ય

47

આ પ્રયુક્તિ એમ.એસ.યુનિવર્સિટી, બરોડાના સેન્ટર ઓફ એડવાન્સ્ડ સ્ટડીઝ ઈન એજ્યુકેશનમાં એક વર્ષ અને પ્રશિક્ષણ કોલેજ, અબોહર (પંજાબ) માં બે વર્ષ માટે પ્રાયોગિક ધોરણે અમલમાં મૂકવામાં આવી આ સંસ્થાઓના માઈક્રોટીચિંગના સુખદ અનુભવને લીધે દેશભરની અન્ય યુનિવર્સિટીઓમાં 1976થી પ્રશિક્ષણ મહાવિદ્યાલયોએ પ્રશિક્ષણ કાર્યક્રમના અંતર્ગત ભાગરૂપે પ્રાયોગિક કાર્યમાં માઈક્રોટીચિંગના પાઠોનો સમાવેશ કર્યો છે.

3.2 માઈક્રોટીચિંગનો અર્થ અને સંકલ્પના



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સામાન્ય રીતે માઈક્રોનો અર્થ સૂક્ષ્મ અથવા નાનું એવો કરવામાં આવે છે. આથી માઈક્રોટીચિંગ પાઠનું પાઠ્યવસ્તુ ઓછું હોય, વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા ઓછી હોય, પાઠનો સમય ઓછો હોય તેને માઈક્રોટીચિંગ કહેવામાં આવે છે. માઈક્રોટીચિંગનો અર્થ અને સંકલ્પના સમજવા માટે આપણે માઈક્રોટીચિંગની વિવિધ વ્યાખ્યાઓ જોઈશું માઈક્રોટીચિંગ એ નાના પાઠ પરનો શિક્ષણનો પ્રયોગ છે.

Microteaching is a scaled down teaching encounter in a class size and class time." = Ellen Dwite વર્ગના કદ અને સમયની દૃષ્ટિએ માઈક્રોટીચિંગ એ માપી શકાય એવી અ યાપન પ્રક્રિયા છે.

કેલનબેક અને અન્ય (1967 - 69)

"માઈક્રોટીચિંગ એ વર્ગશિક્ષણ માટેના શિક્ષકના વર્તનમાં ફેરફાર લાવવા માટેની અસરકારક પ્રયુક્તિ છે."

એલન અને ઈવ (1968)

"માઈક્રોટીચિંગ નિયંત્રિત પરિસ્થિતિમાં વિશિષ્ટ શિક્ષણ વ્યવહાર પર યાન કેન્દ્રિત કરે છે અને એક અ યાપન કૌશલ્યમાં પ્રાવીણ્ય મેળવી બીજા કૌશલ્યમાં આગળ વધવા શિક્ષણ વ્યવહાર કરાવે છે. માઈક્રોટીચિંગમાં શિક્ષણની પ્રક્રિયાઓ, સમય, પાઠની લંબાઈ અને વર્ગનું કદ નાના માપમાં હોય છે.

E-3 ગાળત પોત સમસ્ટર





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

4. બ્રુસ (1968)

“માઈક્રોટીચિંગ એ એક એવી શિક્ષણ આપવાની પ્રયુક્તિ છે કે જે શિક્ષકોને સુવ્યાખ્યાયિત કરાયેલા અ યાપન કૌશલ્યોને પાંચથી દસ મિનિટમાં કાળજીપૂર્વક આયોજન પામેલા પાઠોની શ્રેણીમાં નાના વિદ્યાર્થીઓના જૂથ સમક્ષ વિનિયોગ કરવાની અને બહુધા પાઠનાં પરિણામો વીડિયો ટેપ પર જોવાની તક પૂરી પાડે છે.”

5. એલા અને રાયને (1969) માઈક્રોટીચિંગની વ્યાખ્યા નીચે પ્રમાણે આપી છે.

"Microteaching is a system of controlled practice which

makes it concentrate on specific teaching behaviour and

practice teaching under controlled conditions so that

competence is acquired in one skill at a time before

proceeding to another."

ઉપરોક્ત વ્યાખ્યા જેવી જ આ વ્યાખ્યા છે. “માઈક્રોટીચિંગ એ એક એવી



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રચુક્તિ છે કે જે નિયંત્રિત પરિસ્થિતિમાં વિશિષ્ટ પ્રકારના શિક્ષણ વર્તન પર યાન કેન્દ્રિત કરે છે કે જેથી એક વખતે એક કૌશલ્યમાં ક્ષમતા પ્રાપ્ત કર્યા પછી બીજા કૌશલ્ય તરફ જઈ શકાય."

મેકોલમ અને લોડ (1970) "માઈક્રોટીચિંગ એ રૂઢિગત શિક્ષણ પ્રણાલીમાં પ્રવેશતાં પહેલાં શિક્ષક તેના વર્ગવ્યવહારનાં કૌશલ્યોમાં પ્રાવીણ્ય મેળવવામાં સહાય કરનાર કાર્યક્રમ છે."

પેક અને ટુર (1973)

"માઈક્રોટીચિંગ એ અ યાપન કૌશલ્યના વિકાસને સરળ બનાવવા વીડિયો રેકોર્ડર વાપરી પ્રતિપોષણ સાથે વિશિષ્ટ અ યાપન કૌશલ્યોને સંક્ષિપ્ત રીતે સમજવાની પ્રચુક્તિ છે."

8. પાસી અને શાહ કેટલાંક અ યાપન કૌશલ્યો જેવાં કે પ્રશ્નકૌશલ્ય, સુદૃઢીકરણ કૌશલ્ય, મૂડ તેમજ અશાબ્દિક સંજ્ઞાઓ અને ઉદાહરણ કૌશલ્ય વિકસાવવા માઈક્રોટીચિંગ એક અસરકારક પ્રચુક્તિ છે."

મા ક્રિયાકાંડ માને છે.

3.4) માઈક્રોટીચિંગનું મહત્ત્વ (Importance)



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

માઈક્રોટીચિંગનો નૂતન અભિગમ શિક્ષણ કાર્યક્રમનો એક પૂરક અભિગ છે. આ મુ યોની સ્પષ્ટતા એલન અને રાયને (1969) આપી છે માઈક્રોટીચિંગ શા માટે ? તે પ્રશ્ન સામાન્ય રીતે શિક્ષણવિદો પ્રશિષ્ટાર્થીઓમાં ઉ ભવે તે સ્વાભાવિક છે આથી તેનું મહત્ત્વ દર્શાવત કેટલી બાબતો જાણવી જરૂરી છે અને તે બાબતો નીચે પ્રમાણે ગણાવ શકાય.

1. માઈક્રોટીચિંગ વર્ગ અ યાપન માટે સહીસલામત વ્યવહાર છે. અનુભવી કે બિનઅનુભવી પ્રશિક્ષણાર્થીએ મોટા સમુદાયવાળા વર્ગમાં અને જટિલ શિક્ષણવ્યવહારો આચરવાના હોય છે. તેમના દ્વારા વર્ગ 3. વિદ્યાર્થીઓમાં અપેક્ષિત વર્તન ફેરફારો આણવાના હોય છે. પ્રશિક્ષણાર્થી એ માટેનાં સંકીર્ણ વર્તનો આચરતાં પહેલાં તેમના સંદર્ભમાં પ્રત્યેક વ તરાષ્ટને અનુલક્ષીને જે તે કૌશલ્યો અને તેમનાં ઘટકો સમજી લેવાં જોઈએ માઈક્રોપાઠ દરમિયાન વ્યક્તિ પોતાના મિ ે સમક્ષ કે સમવયસ્કો અને સહશિક્ષણાર્થીઓ સમક્ષ પોતાનો પાઠ આપે છે. તે આટલા નાના જૂથ શરમ કે સંકોચ અનુભવતી નથી. અજાણી કે અજ્ઞાત વ્યક્તિઓ દ્વારા ટી ટીપ્પણીનો ભય રહેતો નથી. તેની લઘુતાગ્રંથિ દૂર થાય છે અને સ્વમાનભેર આત્મવિશ્વાસપૂર્વક તે ખેલદિલીથી શિક્ષણકાર્ય કરે છે. આના દ્વારા સાથીન સૂચનો અને પોતે આપેલાં પાઠમાં આત્મનિરીક્ષણ અને વીડિયો ટેપ રેકોર્ડરની 41 સહાયથી તે પોતાની નિર્બળતાઓ કમશ: દૂર કરી શકે છે. આમાં તેને મિ ે કે અ યાપકો તરફથી પ્રતિપોષણ પણ મળે છે. આથી સેવાકાલીન શિક્ષકો અને તાલીમાર્થીઓને અ યાપન માટે જરૂરી એવાં અ યાપન કૌશ

EC-5 ગલિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I) વિક્સાવવામાં તે મદદ કરે છે. બિનઅનુભવી શિક્ષકોને તે કૌશલ્યો હસ્તગત કર્યા પછી વર્ગખંડમાં વિશાળ વિદ્યાર્થી સમુદાય વચ્ચે કેવી રીતે શીખવવું તેની ભૂમિકા પૂરી પાડે છે. આથી તે સહીસલામત વ્યવહાર છે, એમ કહી શકાય.

2. વર્ગવ્યવહાર સુધારવા માટેનું કેન્દ્રિત સાધન (A focussed instrument) : સામાન્ય રીતે માઈક્રોટીચિંગમાં એક કૌશલ્યને હસ્તગત કરવાનો પ્રયાસ કરવામાં આવે છે. એક જ કૌશલ્ય પર પહેલાં યાન કેન્દ્રિત



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કરવામાં આવે છે પોતાનો વર્ગવ્યવહાર સુધારવા ઇચ્છતો શિક્ષક તેના શિક્ષણકાર્યના વિશિષ્ટ દોષોને માઈક્રોટીચિંગ દ્વારા ઓળખીને દૂર કરી શકે છે. તે એક પછી એક વિશિષ્ટ કૌશલ્યો પર કેન્દ્રિત કરીને વિવિધ પ ધતિ દ્વારા ત્વરિત પ્રતિપોષણ પૂરું પાડે છે, અને તેને સતત શિક્ષણ કરવા દઈને ટૂંકા સમયમાં અ યાપન કૌશલ્યો હસ્તગત કરવામાં સહાય પૂરી પાડે છે. ટૂંકમાં, પ્ર...

વિવિ અ યાપન ડીશલો

be

5

વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

: મુ લ :

51 વિષયાવિમુખ કૌશલ્ય

5.2 earહિતા કૌશા

53 કા.પા. કાર્ય કૌશલ્ય



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

54 ઉદાહરણ કૌશલ્ય 55 ઉત્તેજના પરિવર્તન કૌશલ્ય

5.1 વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય

૬

પ્રસ્તાવના :

વશિક્ષણ એક સંકુલ અને જટિલ પ્રક્રિયા છે. શિક્ષકે પોતાની અ યા પ્રક્રિયામાં વિવિધ પ્રકારનાં કૌશલ્યોનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. સામાન્ય રી શિક્ષક વર્ગમાં જે કોઈ વિષયાંગ શીખવવા ઈચ્છતો હોય તેની શરૂઆત સા રીતે થવી જોઈએ. શિક્ષક જે કંઈ શીખવવા માંગતો હોય તેની શરૂઆ ત ન સાજિક અને રસમય રીતે થાય તો અ યાપનકાર્ય સરળ અને સ બને છે. આ શરૂઆત માટે વિદ્યાર્થીઓનાં પૂર્વજ્ઞાન અને પૂર્વાનુભાવો યાનમ રાખીને નવા વિષયોગની શરૂઆત કરવી જોઈએ. વિદ્યાર્થી નવું શ મેળવવા તત્પર થાય, તેમની જિજ્ઞાસાવૃત્તિ પ્રબળ બનીને જાગી ઊઠે તેવ મનોવૈજ્ઞાનિક ક્ષણો વર્ગખંડમાં ઊભી કરવી જોઈએ તો જ શિક્ષણ રા બને અને વિદ્યાર્થીઓ વિષય પ્રત્યે અભિમુખ થાય. પ. વિદ્યાર્થીઓ નવું શ પ્રાપ્ત કરવા જિજ્ઞાસા દાખવે તેવી પરિસ્થિતિના નિર્માણને વિષયાભિમુખ કહેવામાં આવે છે અને જે કૌશલ્ય દ્વારા આ પરિસ્થિતિનું નિર્માણ કરવામ આવે છે, તેને વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય (skill of set Induction) કહેવામ આવે છે.

EC-5 ગચ્છિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -I)

વિષયાભિમુખ કૌશલ્યનો અર્થ :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શિક્ષકે જે વિષય, વિષયાંગ કે મુે શીખવવાનો હોય તેના પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓને \_\_\_\_\_

અભિમુખ કે અભિપ્રેરિત કરવાના કૌશલ્ય (યુક્તિ-પ્રયુક્તિ) ને વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય કહેવામાં આવે છે. વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય હસ્તગત કરવામાં પ્રશ્નોત્તરી, સ્પષ્ટીકરણ, સુદઢીકરણ, ઉત્તેજના પરિવર્તન કૌશલ્યનો યોગ્ય રીતે ઉપયોગ કરતાં આવડવું

જોઈએ.

વિષયાભિમુખ કૌશલ્યના હેતુઓ :

વિષયાભિમુખ કૌશલ્યના હેતુઓ નીચે પ્રમાણે ગણાવી શકાય.

વિદ્યાર્થીઓને નવું જ્ઞાન મેળવવા તત્પર કરી શકાય.

વિષયાભિમુખ પ્રક્રિયા દ્વારા શિક્ષક જે પાઠ કે મુે શીખવવાના છે, તેના અનુસંધાનમાં વિદ્યાર્થીઓ સાથે જ્ઞાનાત્મક સ્તરે સંબંધ બાંધી

શકાય.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વિદ્યાર્થીઓનું અપેક્ષિત પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વવર્તન ચકાસી તેનું નવા જ્ઞાન કે લક્ષ્યવર્તન વચ્ચે તાર્કિક અનુસંધાન કરી શકાય.

વિદ્યાર્થીએ ક્યું નવું જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાનું છે કે કયા લક્ષ્યવર્તન તરફ

ગતિ કરવાની છે, તેનો સ્પષ્ટ ખ્યાલ આપી શકાય.

વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વજ્ઞાન અને નૂતન જ્ઞાન વચ્ચે અંતર ઘટાડી શકાય.

..વિદ્યાર્થીઓને વર્ગવ્યવહારમાં ભાગ લેવાની તક સાંપડે છે.

વિદ્યાર્થી સરળતાથી નવું જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરી શકે, ટૂંકમાં, વિષયાભિમુખ કૌશલ્યના હેતુઓની બાબતમાં નીચેની બે મહત્ત્વની બાબતો સમાયેલી છે.

જ્ઞાનાત્મક સ્તરે સંબંધ બાંધવો અને

સંવેગાત્મક સ્તરે સંબંધ બાંધવો.

આમ, વિષયાભિમુખ કૌશલ્યના હેતુઓ આ કૌશલ્યનું મહત્ત્વ દર્શાવે છે.

-



:વિધ અ યાપન કૌશલ્યો

83

વિષયાભિમુખ કૌશલ્યનાં ઘટકો :

શિક્ષકે વિષયાભિમુખ કૌશલ્યના ઘટકને અસરકારક રીતે હસ્તગત કરવા માટે ઇચ્છનીય વર્તનો અંગે જાણી તેનો મહાવરો કરવો જોઈએ, એટલે કે આ વર્તનો વિષયાભિમુખ કૌશલ્યનાં ઘટકો ગણાય છે. જેમકે પૂર્વજ્ઞાનનો ઉપયોગ, યોગ્ય પ્રયુક્તિનો ઉપયોગ, હેતુઓ સાથેની સુસંગતતા આ વર્તનો ઇચ્છનીય ગણાશે. જ્યારે વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય માટે અવરોધક વર્તનને અનિચ્છનીય વર્તન કહે છે. જેમાં સાતત્યભંગ અને કૃત્રિમ રીતે મથાળું (શીર્ષક) કઢાવવું વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

ઇચ્છનીય વર્તનો (Desirable Behaviour) શિક્ષકે વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય હસ્તગત કરવા માટે નીચે દર્શાવેલાં ઇચ્છનીય વર્તનો આચરવાં જોઈએ.

(1) પૂર્વજ્ઞાનનો ઉપયોગ

(2) યોગ્ય પ્રયુક્તિનો ઉપયોગ

પૂર્વજ્ઞાન ઉપયોગ કરવો ઃ





## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વિદ્યાર્થી શાળામાં આવે તે પહેલાં પોતાના ઘર, મિત્રો અને આસપાસના વાતાવરણમાંથી અનેક અનુભવો અને વિવિધ પ્રકારનું જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરે છે. આજે પૂર્વાનુભવ કે પૂર્વજ્ઞાન કહેવામાં આવે છે. શિક્ષકે નવા જ્ઞાન કે અનુભવને પૂર્વજ્ઞાન વર્ષાનુભવ સાથે સાંકળીને વિદ્યાર્થીઓને સભાન બનાવવા જોઈએ. આ માટે શિક્ષકે નવા વિષયાંગની માહિતી મેળવી, તેના વિશે સંપૂર્ણ સમજ કેળવીને, તેને અનુરૂપ પૂર્વજ્ઞાન શોધી કાઢી, નવા જ્ઞાન અને પૂર્વજ્ઞાનનો યોગ્ય સંબંધ જાણીને તેનું યોગ્ય સંકલન કરવું. આ માટે શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓની ઉંમર, કક્ષા, ધોરણ, માનસિક યોગ્યતા વગેરેને યાનમાં રાખવાં જોઈએ. વિદ્યાર્થીઓ મુખ્યત્વે રજૂઆતમાં પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વાનુભવનો ઉપયોગ કરે છે કે કેમ તેની ખાતરી તેમના સાચા ઉત્તરો પરથી થાય છે. કોઈકવાર નીચેના જેવાં વિધાનોનો ઉપયોગ થાય છે.

આ અગાઉ આપણે શીખી ગયા છીએ કે..

જ્યારે આપણે પ્રદર્શનની મુલાકાતે ગયા ત્યારે આપણે જોયું હતું કે... વિદ્યાર્થીના અનુભવની વસ્તુ બતાવી પૂછે છે કે આ શું છે ? તેમાં શું દેખાય છે ? વગેરે.....: EC-૪ ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

84 (2)

યોગ્ય પ્રયુક્તિઓનો ઉપયોગ કરવો.

શિક્ષક જે નવીન જ્ઞાન કે અનુભવ કે વિષયનો મુખ્ય શીખવવાના હોય તેની સાથે વધારે પ્રમાણમાં સુસંગત હોય તેવા (વિદ્યાર્થીઓના) પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વાનુભવ શોધી કાઢવા પછી તે અંગે વિદ્યાર્થીઓમાં સભાનતા લાવવા શિક્ષક



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

નીચેની પ્રયુક્તિઓનો ઉપયોગ કરી શકે છે.

પ્રશ્નોત્તરી

ઉદાહરણ કે દૃષ્ટાંત

વ્યાખ્યાન કે વર્ણન

ન

નાટ્યીકરણ કે રીલપ્લે

વાર્તા, કાવ્યપંક્તિનું જ્ઞાન

દૃશ્યશ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ, પ્રયોગ આ પ્રયુક્તિઓમાંથી કઈ પ્રયુક્તિ યોગ્ય છે તે માટે વિદ્યાર્થીઓની ઉંમર, પુખ્તતાનું સ્તર, તેમનું પૂર્વજ્ઞાન, તેમની અભિરુચિ અને તેમને શીખવવાનો નવીન મુો એ બધાંને યાનમાં રાખી શિક્ષક જે વધારે ઉચિત હોય તેવી એક કે એકથી વધુ પ્રયુક્તિઓ અંગે નિર્ણય લઈ શકે છે. સામાન્ય રીતે નીચલા ધોરણના વિદ્યાર્થીઓને થન, પ્રશ્નોત્તરી, ઉદાહરણ કે દૃષ્ટાંત વધુ માફક આવે છે. પ્રશિક્ષણાર્થી એક કરતાં વધુ પ્રયુક્તિને અજમાવવાની તાલીમ મેળવે એ મહત્ત્વનું છે. આપણે વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય કેળવવા શિક્ષકે કયા પ્રકારનું ઇચ્છનીય વર્તન કરવું જોઈએ તેની સમજ મેળવી. હવે કયા પ્રકારનું અનિચ્છનીય વર્તન શિક્ષકે ટાળવું જોઈએ તેની સમજ પ્રાપ્ત કરીએ.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અનિચ્છનીય વર્તનો

: શિક્ષકે વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય હસ્તગત કરવા માટે નીચે દર્શાવેલા અનિચ્છનીય વર્તનો કરવાનું ટાળવું જોઈએ.

(1) સાતત્યભંગનું વર્તન

(2) કૃત્રિમ રીતે મથાળું કઢાવવું.

(1) સાતત્યભંગનું વર્તન :

માહિતી કે પ્રશ્નોત્તરીની રજૂઆતની તાર્કિકતાને અને ક્રમિકતાને સાતત્ય કહેવામાં આવે છે. પાઠની પ્રસ્તાવનામાં સાતત્યભંગ થાય છે. જ્યારે...:વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

પાઠના પ્રારંભ સમયે શિક્ષક તાર્કિક ક્રમ વગરનાં વિધાનો કરે કે પ્રશ્નો પૂછે ત્યારે.

જ્યારે શિક્ષક આગળના પ્રશ્નો કે વિધાનને સંબંધિત તેને અનુરૂપ બીજો પ્રશ્ન કે વિધાન કરતા નથી ત્યારે..

પાઠના પ્રારંભ સમયે શિક્ષકે પૂછેલો પ્રશ્ન કે વિધાન પાઠના યેયને અનુલક્ષીને ન હોય અને અસંબંધિત હોય ત્યારે.....



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આ પ્રકારનાં પ્રશ્નો કે વિધાનો અતાર્કિક લાગે છે. તે વિદ્યાર્થીઓ સાથેનો સંબંધ (Report) સ્થાપવામાં નિષ્ફળ નીવડે છે. વિદ્યાર્થીઓ આથી ગૂંચવાડામાં પડી જાય છે. આથી શિક્ષકનું વર્તન સાતત્યભંગ કરતું વર્તન બની રહે છે....

વિચારોની કમિકતાનો ભંગ કરતું વર્તન

માહિતીની કમિકતાનો ભંગ કરતું વર્તન

વિષયાંગને યાનમાં રાખવા સિવાય કરેલ અસંબંધિત વિધાનો પૂછેલા પ્રશ્નો

સાતત્યભંગ વર્તનની ઓળખ :

જ્યારે વિદ્યાર્થીઓ પ્રશ્નોના ખોટા જવાબો આપે છે ત્યારે..

જ્યારે વિદ્યાર્થીઓ ગૂંચવાઈ જાય અને પ્રશ્નનો ઉત્તર ન આપી શકે ત્યારે

જ્યારે વિદ્યાર્થીઓના ચહેરા પર વ્યાકુળતાનાં દર્શન થાય ત્યારે... આ બધા પરથી શિક્ષકના સાતત્યભંગ વર્તનની ઓળખ થઈ શકે છે.

કૃત્રિમ રીતે મથાળું (શીર્ષક) કઢાવવું :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શિક્ષકન શીખવવાના નવા વિષયાંગ કે મુ ામાં રહેલા મ યવર્તી વિચાર માહિતી કે હાદને યાનમાં રાખ્યા સિવાય મા નવા વિષયાંગ કે મુ ાના મથાળાને કેન્દ્રમાં રાખીને વિદ્યાર્થીઓને વિષયાભિમુખ કરવાના વર્તનને કૃતિમ રીતે મથાળું કઢાવવાનું વર્તન કહેવામાં આવે છે. આ પ્રકારનું વર્તન પણ અનિચ્છનીય છે.

C-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -)

શિક્ષકે આ પ્રકારનું વર્તન કરવાનું ટાળવું જોઈએ.

જે નવીન મુે શીખવવાનો હોય તેનું હાદ, તેનો મ યવર્તી વિચાર કે માહિતીને અનુરૂપ હોય તેવા પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વાનુભવોનો ઉપયોગ કરી સાહજિક રીતે પાઠના વિષયાંગ તરફ વિદ્યાર્થીઓને દોરી જવા જોઈએ. શુ શીખવાનું છે તે વિષયાંગનું નામ શિક્ષક સાહજિકતાથી જણાવી શકે. વિષયપ્રવેશ વખતે તો પૂર્વજ્ઞાન અને જ્ઞાન વચ્ચે જ્ઞાનાત્મક કે સાંવેગિક સેતુ બંધાય, સંબંધ સ્થપાય તે મહત્ત્વનું છે.

સ :

ઉપર્યુક્ત સમગ્ર ચર્ચા પછી વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય હસ્તગત કરવા માટે આપણે નીચેની બાબતો યાનમાં રાખીશું.

પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વાનુભવોનો ઉપયોગ કરવો.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

યોગ્ય પ્રયુક્તિઓનો ઉપયોગ કરવો.

સાતત્યભંગ થાય તેવા વર્તનને ટાળવું.

કૃત્રિમ રીતે મથાળું કઢાવવાનાં વર્તનને ટાળવું. અ યાપન એક સંકુલ અને જટિલ પ્રક્રિયા છે. તેમાં વિવિધ કૌશલ્યોનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. તેમાંનું એક આ વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય છે. આ કૌશલ્યનો ઉચિત વિનિયોગ વર્ગખંડમાં કરવાથી શિક્ષણ અસરકારક અને રસપ્રદ બને છે. હવે, આ કૌશલ્ય પર આધારિત માઈક્રોપાઠનો એક નમૂનો આપણે જોઈશું.

। વિષયાભિમુખ કૌશલ્યનો માઈક્રોપાઠ

લીમાર્થીનું નામ :

રોલનંબર :

નય : ગણિત

વિષયાંગ : ગણપરિચય

રણ : આઠ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શિક્ષણ / પુનઃ શિક્ષણ

વીખ ઃ — તાસ :

સમય :

વિદ્યાર્થીઓ વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય કેળવે.

હેતુઓ :

1.

2.

વિદ્યાર્થીઓ ગણની સમજ કેળવવા તત્પર બને.

વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

87



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

(શિક્ષક લેનલ બોર્ડ પર વહાણોનો કાફલો, લશ્કર, ટી.સેટ, માનવોનું ટોળું, શિક્ષકોનો સમૂહ વગેરે ચિ ૧ યોગ્ય સમયે કરશે, નીચેના જેવા પ્રશ્નો પૂછી વિષયાભિમુખ કરશે.)

RISIS (વહાણોનો કાફલો બતાવી) આ ચિ માં શું છે ?

વિદ્યાર્થી :

ચિ માં વહાણોનો કાફલો દર્શાવ્યો છે.

શિક્ષક (લશ્કરનું ચિ બતાવી) આ ચિ માં શું વિદ્યાર્થી : ચિ માં સૈનિકો દર્શાવ્યા છે.

દર્શાવ્યું છે ?

શિક્ષક સૈનિકોના સમૂહને આપણે શું કહીએ છીએ ?

વિદ્યાર્થી : સૈનિકોના સમૂહને લશ્કર કહેવાય છે. શિક્ષક (ટી—સેટ તરફ નિર્દેશ કરી) આ ચિ માં દર્શાવેલા સમૂહને શું

કહેવાય છે ?





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વિદ્યાર્થી : એ સમૂહને ટી સેટ કહીએ છીએ.

શિક્ષક : આ ચિ માં દર્શાવેલા શિક્ષકોના સમૂહને શું કહેવાય છે ?

વિદ્યાર્થી : શિક્ષકોના સમૂહને 'શિક્ષક ગણ' કહીએ છીએ.

શિક્ષક વ્યક્તિઓના સમૂહને શું કહેવાય છે ?

વિદ્યાર્થી : વ્યક્તિઓના સમૂહને "જનગણ" કહેવાય છે

શિક્ષક :

વ્યવહારમાં આવા ગણ દર્શાવતા શબ્દ કયા છે ?

વિદ્યાર્થી : વિદ્યાર્થીગણ, શ્રોતાગણ, પ્રેક્ષકગણ, વગેરે

શિક્ષક ગણિતમાં સંખ્યાઓના અને અક્ષરોના વિવિધ ગણ રચી શકાય છે. :

આપણે ગણની પાયાની સંકલ્પના સમજીશું.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

માર્ગદર્શકની સહી :

---

નિરીક્ષકની રાહી :

ન વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય : નિરીક્ષણ પ ક

તાલીમાર્થીનું નામ :

વિષય પદ્ધતિ :

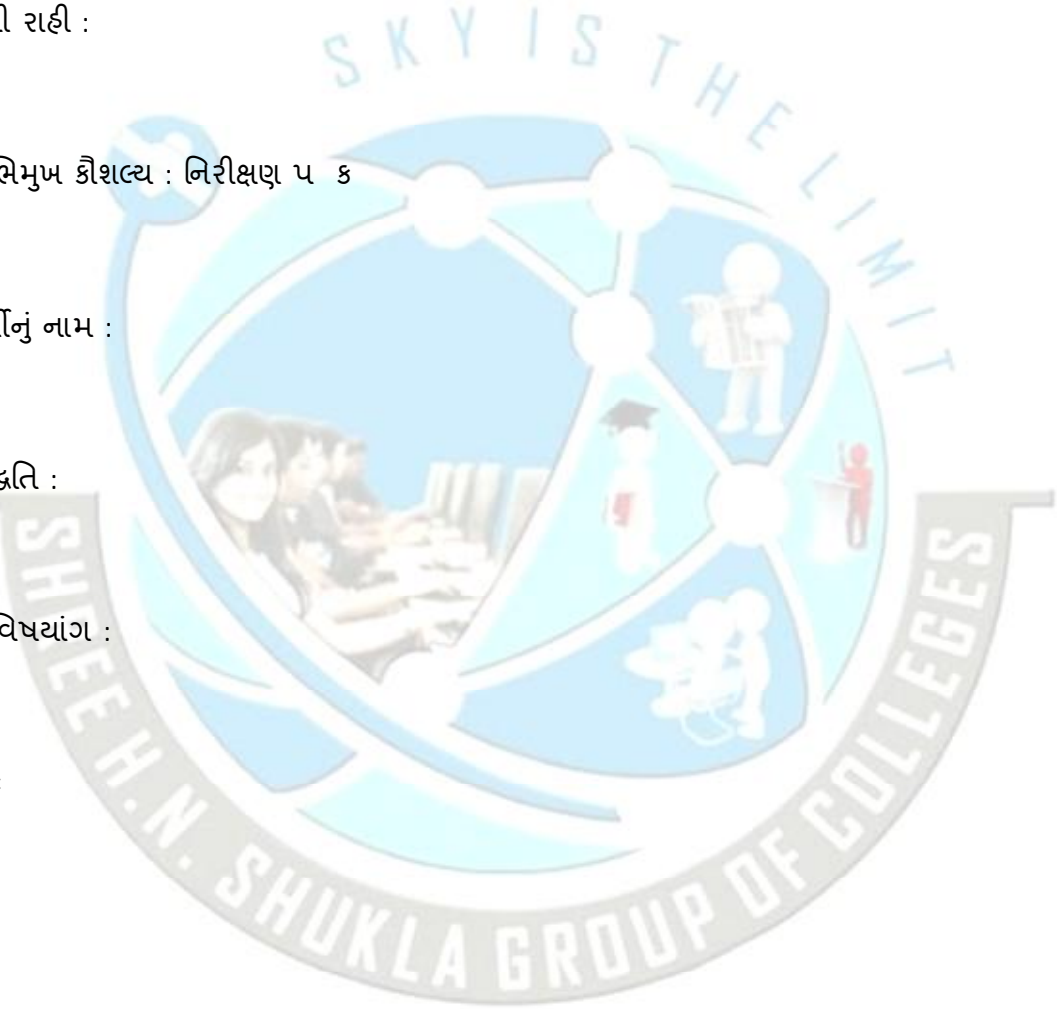
વિષય : વિષયાંગ :

તારીખ :

તાસ :

રોલ નંબર :

શિક્ષણ / પુનઃશિક્ષણ





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શ્રેણી :

---

સમય :

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - D

સૂચના :

વિષયાભિમુખ કૌશલ્યમાં જે જે પ્રકારના ઘટકોનો ઉપયોગ થયો હોય, તે દરેક પ્રકારના ઘટક સામે જેટલી વાર ઉપયોગ થયો હોય તેટલી વાર નું નિશાન કરી.

ઘટકો

1. પૂર્વજ્ઞાનનો ઉપયોગ

ટકોનો ઉપયોગ

2. યોગ્ય પ્રયુક્તિઓનો ઉપયોગ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

1 પ્રશ્નોત્તરી

2 ઉદાહરણ કે દષ્ટાંત

3 ક્ષણ કે વ્યાખ્યાન

4 વાર્તા

5

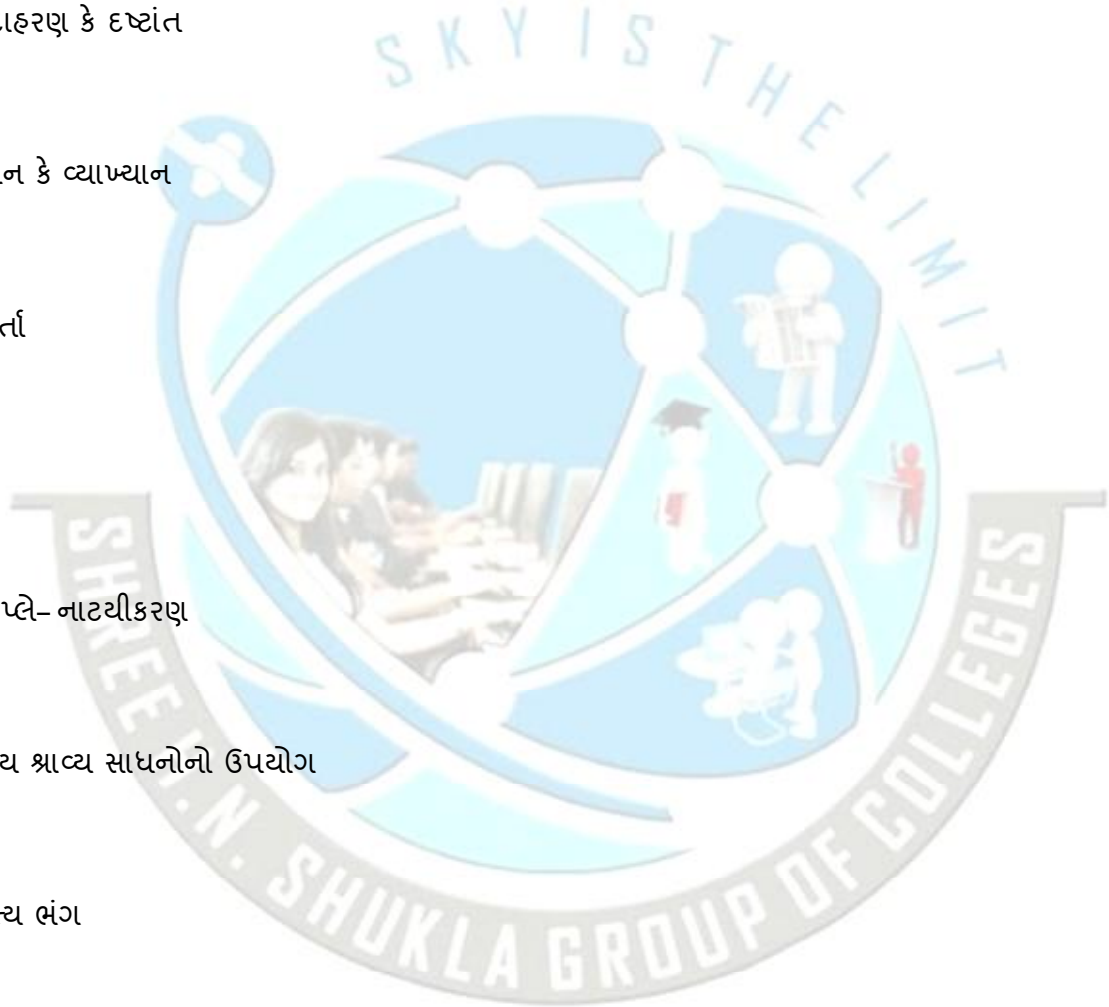
રોલ પ્લે- નાટયીકરણ

6 દૃશ્ય શ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ

સાતત્ય ભંગ

કૃત્રિમ રીતે મથાળું કઢાવવાના બનાવો.

5.2) પ્રશ્ન પ્રવાહિતા કૌશલ્ય





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રસ્તાવના :

શિક્ષણમાં વિદ્યાર્થીઓને સક્રિય રીતે ભાગ લેતા કરવા માટે પ્રશ્નો પૂછવા જોઈએ. કૃષ્ણ ગીતામાં કહ્યું છે કે, જ્ઞાન પ્રાપ્તિનો મહત્ત્વનો માર્ગ પરિપ્રશ્નન સેવયા છે. ધાર્મિક પઠનની શરૂઆત પણ મોટેભાગે પ્રશ્નોથી થાય છે સોક્રેટેસના જમાનાથી આજદિન સુધી પ્રશ્નોત્તરી પ્રયુક્તિનો મોટેભાગે ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે. કોલ્વિન જણાવે છે. કે 'પ્રશ્ન એ સૌથી ઉત્તમ ઉત્તેજક છે અને તે શિક્ષકને તાત્કાલિક ઉપલબ્ધ છે' અ યાપનક્રિયામાં વિદ્યાર્થીને વધુ

સક્રિય બનાવવામાં પ્રશ્નો આગવું મહત્ત્વ ધરાવે છે. પ્રશ્ન પ્રયુક્તિને 89 અસરકારક બનાવવા માટે પ્રશ્નપ્રવાહિતા કૌશલ્ય, પ્રશ્ન ઊંડાણ કૌશલ્ય બહુવિધ પ્રશ્ન કૌશલ્ય અને ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રશ્નો પૂછવાના કૌશલ્ય અનિવાર્ય ને છે.

પ્રપ્ત કૌશલ્યનો અર્થ :

અ યાપન કાર્યમાં સમજૂતી, કથન, સુ ઢકો, આકૃતિ, હાવભાવ કે અન્યની મદદ વગર કોઈપણ એકમ કે વિષયાંગમાં સમાવિષ્ટ થયેલા મુ 1ઓ, પેટા મુ 1ઓ, લક્ષણો કાર્યકારણ સંબંધ, વ્યાખ્યાઓ કે સંકલ્પનાઓ, નિયમો, સિદ્ધાંતો, લાભ-ગેરલાભ, ખૂબીઓનું મહત્ત્વ રહ્યું છે. અ યાપન કાર્યમાં પ્રશ્નોત્તરી કે ખામીઓ દર્શાવવા તેમજ અનુચિત ઉત્તરોને યોગ્ય ઉત્તરામાં ફેરવવા માટે પૂછવામાં આવતા પ્રશ્નો અથવા પ્રશ્ન પૂછવાની પ્રક્રિયાને પ્રશ્નકૌશલ્ય (Skill of Questioning) કહેવામાં આવે છે.

7 પ્રશ્ન કૌશલ્યનું મહત્ત્વ :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અ યાપનમાં પ્રશ્નો પૂછવાનું કૌશલ્ય

EC25 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

પ્રશ્ન કૌશલ્યના પ્રકારો :

પ્રશ્ન કૌશલ્યને ચાર પ્રકારોમાં વહેચી શકાય. ઉચ્ચ પ્રકારના પ્રશ્નો પૂછવાનું કૌશલ્ય.

1.

2. બહુવિધ પ્રશ્ન કૌશલ્ય

3. પ્રશ્નપ્રવાહિતા કૌશલ્ય

4. પ્રશ્નઊડાણ કૌશલ્ય

(1) ઉચ્ચ પ્રકારના પ્રશ્નો પૂછવાનું કૌશલ્ય (Higher order Questions) : વર્ગખંડમાં શિક્ષક કેટલીકવાર એવા પ્રકારના પ્રશ્નો પૂછે છે કે જેમાં વિદ્યાર્થીઓને વિચાર કરીને તેમનો ઉત્તર આપવો પડે. આવા પ્રશ્નો કાં તો માહિતીને લગતા હોય છે, યા તો સ્મૃતિ પર આધારિત પ્રશ્નો હોય છે. આ સિવાય કેટલાક એવા પ્રશ્નો હોય છે, કે જે પ્રશ્નોના ઉત્તર આપતી વખતે વિદ્યાર્થીએ પોતાના મૌલિક ચિંતન અને વિવેચનવૃત્તિનો આશ્રય લેવો પડે



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

છે. આવા પ્રશ્નો સામાન્યતઃ સમીક્ષાત્મક પ્રશ્નો હોય છે. આવા પ્રશ્નોથી વિદ્યાર્થીઓને માહિતીનું ઊંડું જ્ઞાન, પ્રાપ્ત કરેલા જ્ઞાનનો ઉપયોગ, તેમજ શીખેલીવચ અ યાપન કૌશલ્યો

91

અ યાપન કૌશલ્યમા પ્રશ્નકૌશલ્યના ચાર પ્રકારો જોયા પછી શિક્ષકની અ યાપન પ્રક્રિયામાં કયા પ્રકારના પ્રશ્નો ઉપયોગી થાય છે, અને શિક્ષક તબક્કાવાર પ્રશ્ન કૌશલ્યમાં કેવા પ્રકારના પ્રશ્નોનો ઉપયોગ કરે છે. તે આપણે જોઈશું.

પ્રશ્ન પ્રકાર -

અ યાપનની પ્રક્રિયામાં સોપાનો અનુસાર

શિક્ષક પોતાના અ યાપનને અસરકારક બનાવવા માટે અ યાપન પ્રક્રિયામાં તબક્કાવાર વિવિધ સોપાનોના આધારે જુદાજુદા પ્રશ્નોનો ઉપયોગ કરે છે. તેમાં પ્રશ્નોની વિવિધતા યાનાકર્ષક હોય છે. આ પ્રકારની વિવિધતા તરફ આપણે દૃષ્ટિપાત કરીશું.

આરંભ પ્રશ્નો : આવા પ્રશ્નો પૂર્વજ્ઞાનની કે પૂર્વાનુભવની ચકાસણી માટે પૂછવામાં આવે છે. પૂર્વજ્ઞાન તાજું કરવા માટે આ પ્રકારના પ્રશ્નો પૂછાય છે.

હેતુપ્રશ્નો : કેટલીકવાર ભાષાઓના શિક્ષણમાં શાન્તવાચન વિદ્યાર્થીઓને આપવામાં આવે છે. શાન્તવાચન હેતુલક્ષી બને, વિદ્યાર્થીઓ પાઠ્યવસ્તુ તરફ એકાગ્ર થાય, તેઓ પાઠ્યવસ્તુનું હાર્દ સમજે તે હેતુથી



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શાંતવાંચનના પ્રારંભે આવા એક બે હેતુપ્રશ્નો મૂકવામાં આવે છે, અને ત્યારબાદ વિદ્યાર્થીઓને શાંતવાચન કરાવાય છે.

વિચારપ્રેરક પ્રશ્નો : વિદ્યાર્થીઓની તર્કશક્તિ, ચિંતનશક્તિ સમીક્ષાશક્તિ, અવલોકન કલ્પનાશક્તિનો વિકાસ થાય, તેમની પૃથક્કરણાત્મક શક્તિ કેળવાય તે માટે વિદ્યાર્થીઓને વિચાર કરતા કરી મૂકે તેવા વિચાર પ્રેરક પ્રશ્નો પૂછવામાં આવે છે. આ પ્રકારના પ્રશ્નોથી વિદ્યાર્થીઓને ઉત્તર આપતાં વિચાર કરવો પડે છે, કલ્પના કરવી પડે છે. આથી આવા પ્રશ્નને વિચારપ્રેરક પ્રશ્નો કહેવામાં આવે છે.

પૂર્તિ પ્રશ્નો : વર્ગખંડમાં બાળકો કેટલીકવાર શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અધૂરા ઉત્તર આપે છે. આ પરિસ્થિતિમાં અધૂરા ઉત્તરોની પૂર્તિ માટે અથવા જો પૂર્ણ ઉત્તર પામવા માટે આપેલ પ્રશ્નના અનુસંધાનમાં જે પ્રશ્નો પૂછવામાં આવે છે. તેમને પૂર્તિ પ્રશ્નો કહેવામાં આવે છે.

ઢીકરણ પ્રશ્નો : શીખેલી બાબતોના ઢીકરણ માટે જે પ્રશ્નો પૂછાય છે તેમને ઢીકરણ પ્રશ્નો કહેવામાં આવે છે.

926. મૂલ્યાંકન પ્રશ્નો : બાળકોએ શિક્ષકે શીખવેલું કેટલાં પ્રમાણમાં ગ્રહણ કર્યું છે તેનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે પુછાતા પ્રશ્નો મૂલ્યાંકન પ્રશ્નો કહેવાય છે. આવા પ્રશ્નો પાઠના દરેક તબક્કે પુછાવા જોઈએ. આવા પ્રશ્નો સ્મૃતિ આધારિત હોય કે પ્રાપ્ત જ્ઞાનના વિવિધ પરિસ્થિતિમાં ઉપયોગ કરવાને લગતા પણ હોઈ શકે છે.

યાનાકર્ષણ પ્રશ્નો : વર્ગખંડમાં આપણે જોઈએ છીએ કે બાળકો તેમના ચંચળ સ્વભાવને લીધે વારંવાર બે યાન બની જતાં હોય છે. આ પરિસ્થિતિમાં બાળકનું વિષય તરફ યાન આકર્ષિત કરવા માટે જે પ્રશ્નો પૂછવામાં આવે છે તે યાનાકર્ષણ પ્રશ્નો કહેવાય છે. આનાથી મહત્વના મુ |ઓ તરફ બાળકોનું યાન કેન્દ્રિત થાય છે.





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સ્મૃતિ પ્રશ્નો : આવા પ્રશ્નો બાળકોની સ્મૃતિ કે યાદશક્તિને ચકાસવા માટે પૂછાય છે. શિક્ષકે શીખવેલું તેઓ કેટલું યાદ રાખી શક્યા છે. તે જાણવા માટે સ્મૃતિ પ્રશ્નોનો સહારો લેવામાં આવે છે.

સ્વા યાચ પ્રશ્નો શિક્ષકનું અ યાપન કાર્ય પૂર્ણ થાય ત્યારે બાળકોને ગૃહકાર્ય સ્વરૂપે કેટલાક પ્રશ્નો સ્વ-અ યચન માટે આપવામાં આવે છે. શીખેલું કેટલું ગ્રહણ કર્યું છે, તે જાણવા માટે અને જે - તે પાઠ્યવસ્તુનું સ્વઅ યચન કરી બાળકો તેને સુદૃઢ બનાવી શકે તે માટે સ્વા યાચલક્ષી પ્રશ્નો આપવામાં આવે છે.

પ્રશ્ન કૌશલ્યો અને પ્રશ્નોના વિવિધ પ્રકારો જોયા પછી આપણે અગાઉ જણાવી ગયા તે પ્રમાણે અતિ મહત્ત્વનાં બે પ્રશ્ન કૌશલ્યોની ચર્ચા કરીશું આ કૌશલ્યો છે

1.

2.

પ્રશ્ન પ્રવાહિતા કૌશલ્ય

પ્રશ્નઉડાણ કૌશલ્ય,

પ્રશ્ન પ્રવાહિતા કૌશલ્ય (Skill of fluency in Questioning) : પ્રશ્ન પ્રવાહિતા કૌશલ્યમાં ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રશ્ન અને બહુવિધ પ્રકારના પ્રશ્ન કૌશલ્યનાં ઘટકોનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રશ્ન પ્રવાહિતા કૌશલ્યના સંદર્ભમાં આપણે તેનો અર્થ અને અર્થપૂર્ણ શ્રોનાં લક્ષણો અને કેવા પ્રશ્નો ન પૂછવા તે વિશે ચર્ચા કરીશું.

વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

અર્થ :

નિર્ધારિત સમયમર્યાદામાં શિક્ષક મહત્તમ સંખ્યામાં ટૂંકા, સ્પષ્ટ, વિષયને સુસંગત અને ભાષાકીય દૃષ્ટિએ શુ ધ પ્રશ્ન પૂછવાની પ્રક્રિયા દ્વારા યોગ ઉત્તરો મેળવવાના પ્રાવિષ્યને પ્રશ્નપ્રવાહિતા કૌશલ્ય કહેવામાં આવે છે. "By Fluency in questioning we mean the rate of asking

meaningful questions put per unit of time" પ્રશ્નપ્રવાહિતા કૌશલ્યનાં ઘટકો :

આપણે પ્રશ્નપ્રવાહિતા કૌશલ્યમાં નીચેની બાબતો પર ખાસ ભાર મૂક જોઈએ.

સમય મર્યાદા નિર્ધારિત હોય છે.

મર્યાદિત સમયમાં બને તેટલા વધુ ક્રમિક અને તાર્કિક પ્રશ્ન પૂછવાના છે.

ભાષાકીય દૃષ્ટિએ શુદ્ધ, ટૂંકા, સ્પષ્ટ અને વિષયને અનુરૂપ પ્રશ્ન હોવા જોઈએ. પ્રશ્નો અર્થપૂર્ણ હોવા જોઈએ.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રશ્ન પ્રવાહિતા કૌશલ્યમાં ખાસ કરીને નીચેનાં ઘટકોનો સમાવે

કરવામાં આવે છે.

પ્રશ્નનું બંધારણ (Structure) ભાષાકીય દૃષ્ટિએ શુદ્ધ, ટૂંકા, સ્પષ્ટ અને સુસંગત પ્રશ્નો.

પ્રશ્ન પૂછવાની પ્રક્રિયા (Process) પ્રશ્નની રજૂઆત

પ્રશ્નનું ઉત્પાદન (Product) પ્રશ્નને પરિણામે આવત ઉત્તરો ઉપરનાં ઘટકોનો આપણે ક્રમશઃ વિચાર કરીશું.

=) પ્રશ્નનું બંધારણ (Structure)

ખાસ કરીને નીચેનાં લક્ષણો ધરાવતા પ્રશ્નોને બંધારણની દૃષ્ટિએ યા ગણવામાં આવે છે.

પ્રશ્નો વ્યાકરણ અને ભાષાની દૃષ્ટિએ શુદ્ધ હોવા જોઈએ. તે ટૂંકા અને સ્પષ્ટ હોવા જોઈએ, સંક્ષિપ્તતા ધરાવતા હોવા જોઈએ.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - D



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

જે મુઠે શીખવવાનો હોય તેમની સાથે સુસંગત હોવા જોઈએ.

ઉત્તરની દૃષ્ટિએ સુનિશ્ચિતતા ધરાવતા હોવા જોઈએ એટલે કે દરેક

પ્રશ્નનો એક જ ઉત્તર સુનિશ્ચિત હોવો જોઈએ.

તે કમિક અને પરસ્પર સંબંધિત હોવા જોઈએ.

તે તર્કબદ્ધ અને સચોટ હોવા જોઈએ.

દૃષ્ટાંત :

ગાંધીજીનો જન્મ ક્યાં થયો હતા ?

ભારતના હાલના વડાપ્રધાન કોણ છે ? આપણો સ્વાતંત્ર્યદિન આપણે ક્યા દિવસે ઊજવીએ છીએ ?

આપણા શરીરના મુખ્ય ભાગો ક્યા ક્યા છે ?

આમ પ્રશ્નબંધારણમાં વ્યાકરણની દૃષ્ટિએ તેમજ ભાષાની દૃષ્ટિએ જે પ્રશ્ન



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શુદ્ધ હોય તેનો જ સમાવેશ થઈ શકે. પ્રશ્ન સંક્ષિપ્ત હોવો જોઈએ. બિનજરૂરી શબ્દો ટાળવા જોઈએ.

આ પ્રશ્ન વાંચો.

તમારામાંથી કોણ જાણે છે કે, ભારતના વડાપ્રધાન કોણ છે ? આમાં લીટી દોરેલાં શબ્દોનો બિનજરૂરી ઉપયોગ થયો છે. આથી આ પ્રશ્ન દૂકો યા સંક્ષિપ્ત કહી શકાય નહિ. આથી પ્રશ્નોમાં બિનજરૂરી શબ્દોનો ઉપયોગ કરવાનું ટાળવું જોઈએ. પ્રશ્ન ખૂબ જ સ્પષ્ટ હોવો જોઈએ. તે ત ન અસંદિગ્ધ હોય.

જેમ કે...

ઈંદિરા ગાંધી કોણ હતાં ?

સૂર્યગ્રહણ વિશે શું જાણો છો ?

આવા પ્રશ્નોના વિવિધ અને જુદા જુદા ઉત્તરો હોઈ શકે. તેમના ઉત્તરો અસ્પષ્ટ મળે છે. માટે પ્રશ્ન એવો હોવો જોઈએ કે તેનો મા એક ઉત્તર હોય. પ્રશ્નો સ્પષ્ટ અને અસંદિગ્ધ હોવા જોઈએ.

પ્રશ્ન વિષયવસ્તુને સુસંગત હોવા જ

95



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શિક્ષક 'વૃક્ષપ્રેમ' વિશે શીખવતા હોય ત્યારે નીચેના પ્રશ્નો પૂછે છે. આ પ્રશ્નો વાંચો અને વિચારો કે, તે વિષય સાથે કેટલા પ્રમાણમાં સુસંગત છે.

. આપણે. વનમહોત્સવ શાથી ઊજવીએ છીએ ?

. વૃક્ષો આપણને કઈ રીતે મદદરૂપ થાય છે ?

વૃક્ષોનાં અંગો કયાં કયાં ?

ડાળીની રચના કેવી હોય છે ? પાનના પ્રકાર કયા કયા ?

ઉપરના પ્રશ્નો વાંચીને ખ્યાલ આવે છે કે પ્રથમ બે પ્રશ્નો સુસંગત છે, જ્યારે બાકીના વિષયને અસંગત છે.

મ) પ્રશ્ન પૂછવાની પ્રક્રિયા (Process) : પ્રશ્ન પૂછવાની પ્રક્રિયા એટલે વર્ગમાં અ યાપન કરતી વખતે શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ પ્રશ્નની રજૂઆત કરવાની અને તેના ઉત્તર સ્વીકારવાની રીત.

પ્રશ્ન પૂછવાની બાબતમાં શિક્ષકે નીચેની બાબતોને યાનમાં રાખવી જોઈએ.

પ્રશ્નની રજૂઆત સમગ્ર વર્ગસમક્ષ કરવી. બધા જ વિદ્યાર્થીઓ, ઉત્સાહપૂર્વક ચર્ચામાં ભાગ લઈ શકે અને તેઓ સક્રિય રહી શકે તે માટે શિક્ષકે પ્રશ્નની રજૂઆત સમગ્ર વર્ગ સમક્ષ જ કરવી જોઈએ. કોઈ ચોક્કસ વિદ્યાર્થીને ઊભો કરીને પ્રશ્ન પૂછવો જોઈએ નહીં.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રશ્નનું પુનરાવર્તન ટાળવું જોઈએ.

શિક્ષકે એકવાર પ્રશ્ન પૂછ્યા પછી થોડોક સમય વિચારવા માટે આપવો જોઈએ. ઉતાવળમાં એનો એ જ પ્રશ્ન ફરીથી પૂછીને પુનરાવર્તન ન કરવું જોઈએ. પ્રશ્નનું પુનઃ પુનઃ આવર્તન કરવાથી વિદ્યાર્થીઓ બે યાન બની જાય છે.

પ્રશ્ન પૂછ્યા પછી થોડોક સમય શાંતિ જાળવવી

વર્ગના વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ એકવાર પ્રશ્ન મૂક્યા પછી શિક્ષકે થોડાક સમય શાંતિ રાખી પ્રશ્નના ઉત્તર માટે રાહ જોવી જોઈએ. આમ થવાથી વિદ્યાર્થીઓ થોડોક સમય વિચારીને પ્રશ્નનો જવાબ આપી શકશે.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

પ્રશ્નની રજૂઆત યોગ્ય ઝડપે કરવી.

કેટલીકવાર કેટલાક શિક્ષકો પ્રશ્ન પૂછતી વખતે અતિશય ઝડપથી પ્રશ્ન પૂછે છે. એક સાથે અતિ ઝડપથી પ્રશ્નોની ફૂલઝડી વરસાવવી અથવા તો બહુ ધીમે ધીમે બાળકો પ્રશ્નની પ્રતીક્ષા કરે તે રીતે પણ પ્રશ્નો પૂછી ન શકાય અને પ્રશ્ન પૂછતી શકાય અતિશય ઝડપે કે અતિ મંદ ઝડપે પણ પ્રશ્નો પૂછવા ન જોઈએ.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સુશ્રાવ્ય અવાજે પ્રશ્નની રજૂઆત કરવી.

પ્રશ્ન પૂછતી વખતે શિક્ષકનો અવાજ માફકસરનો હોવો જોઈએ. તેનો અવાજ વર્ગમાં અંતિમ પાટલી પર બેઠેલો વિદ્યાર્થી સાંભળી શકે તેવો હોવો જોઈએ. વર્ગનાં બધા બાળકો સાંભળી શકે તેવો હોવો જોઈએ વર્ગના બધા જ વિદ્યાર્થી સાંભળી શકે તેવા સુશ્રાવ્ય અવાજે સારી રીતે સાંભળી શકાય તેવી રીતે પ્રશ્નની રજૂઆત થવી જોઈએ. તેમાં યોગ્ય આરોહ અવરોહ, વનિમાધુર્ય પણ જળવાવું જોઈએ.

મહત્ત્વના શબ્દો પર યોગ્ય ભાર મૂકવો. દરેક પ્રશ્નમા કેટલાક પ્રશ્નસૂચક શબ્દો અતિ મહત્ત્વના હોય છે, તેથી તેવા શબ્દો પર ઉચિત ભાર મૂકીને પ્રશ્ન પૂછવામાં આવે તા વિદ્યાર્થીઓ સહેલાઈથી તે પ્રશ્નને સમજી શકે છે. અને પ્રશ્નના હાર્દ પર યાન કેન્દ્રિત કરી શકે છે. આથી પ્રશ્નમાં મહત્ત્વના શબ્દો પર યોગ્ય ભાર મૂકવો જોઈએ. જેમ કે...

કોદરે શાંતિલાલનું ઘર શા માટે છોડયું ? પર્યાવરણની જાળવણી કોણ કરે ?

ઉપરોક્ત પ્રશ્નોમાં જે શબ્દો નીચે લીટી દોરી છે. તે શબ્દોપર યોગ્ય ભાર મૂકવો જોઈએ. આથી શિક્ષકની રજૂઆત અસરકારક બને છે. જો આમ ન થાય તો શિક્ષક કોઈ વિધાનની રજૂઆત કરતા હોય તેમ લાગશે અને પ્રશ્નની રજૂઆત બિનઅસરકારક નીવડશે.

વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

પ્રશ્નની રજૂઆત યોગ્ય હાવભાવ સાથે થવી જોઈએ. શિક્ષકના પ્રશ્ન પૂછતી વખતના યોગ્ય હાવભાવથી વિદ્યાર્થીઓ સહેલાઈ શકાય છે, શિક્ષક પ્રશ્નની યોગ્ય હાવભાવ સાથે રજૂઆત કરે તો તે અસરકારક નીવડે છે.





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

(ક) પ્રશ્નની નિષ્પત્તિ (Outcome) :

વિદ્યાર્થી દ્વારા પ્રશ્નના ઉત્તર દ્વારા મળતા પ્રતિચારને પ્રશ્નની નિષ્પત્તિ કહે છે શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓને પૂછેલા પ્રશ્નો બંધારણ અને પ્રક્રિયાની દૃષ્ટિએ સુયોગ હોવા છતાં કોઈવાર અપેક્ષિત ઉત્તરો મળતા નથી. એ માટે નીચે દર્શા જેવાં કારણો જવાબદાર ગણાવી શકાય.

પ્રશ્નનું કઠિનતા મૂલ્ય ઊંચું હોય.

પ્રશ્નમાં વિદ્યાર્થીઓને રસ ન પડ્યો હોય અને તેથી તેઓ બે યાન રહેતા હોય. 2.

પૂછેલો પ્રશ્ન જરૂરી પૂર્વજ્ઞાન સાથે સુસંગત ન હોય.

શિક્ષક અને વિદ્યાર્થીઓ વચ્ચે આત્મીયતા સ્થપાયેલી ન હોય. પ્રશ્ન ખામીયુક્ત હોય.

વિદ્યાર્થીઓના અનુત્તરિત વર્તનમાં ઉપરોક્ત કારણો જેવાં કારણો શોધી શિક્ષક 3. તેમને દૂર કરવા માટે સતત પ્રયત્નશીલ રહેવું જોઈએ. એ માટે શિક્ષક પર્યાવરણનું અવલોકન કરવું જોઈએ અને નિરીક્ષકો-માર્ગદર્શકો સાથે પ્રત્યક્ષ વાતચીત કરવી જોઈએ. વધુમાં શિક્ષકે નીચે દર્શાવેલા જેવા ખામીવાળા પ્રશ્ન ન પૂછવા જોઈએ.

7 કેવા પ્રશ્નો ન પૂછવા ?

'હા' કે 'ના' માં ઉત્તરો :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તરો 'હા' કે 'ના' માં મળે તેવા હોય છે. આવા પ્રશ્નોમ વિદ્યાર્થીએ કંઈ વિચારવાનું હોતું જ નથી.

શું આ ચિ સુંદર છે ?

આ આકૃતિ ચોરસ છે ?

EC-5 ગણિત 'ક્રતિ (સેમેસ્ટર - 1 આવા પ્રશ્નો પૂછવાની જ્યારે જરૂર પડે ત્યારે અથવા અતિ અનિવાર્ય હોય ત્યારે આવો પ્રશ્ન પૂછીને તેની સાથે તૂર્ત જ બીજા પૂરક પ્રશ્ન પૂછવા જોઈએ. જેમકે...

આ આકૃતિ ચોરસ છે ?

આ આકૃતિને ચોરસ શા માટે કહેવાય ? અને

આ ચિ સુંદર છે ?

સુંદર હોય તો શાથી અને ન હોય તો શાથી ? એમ પ્રશ્નો પૂછવા જોઈએ.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સૂચક પ્રશ્નો ન પૂછવા રબર પોચું છે કે નરમ ?

(Suggestive Questions)

આ આકૃતિ િકોણની છે કે ચોરસની ?

ઉપરોક્ત પ્રશ્નોમાં જ તેના ઉત્તરો સમાવેલા છે. તેથી વિદ્યાર્થીઓને કંઈ જ વિચારવાનું રહેતું નથી. પ્રશ્નમાં ઉત્તર સમાવિષ્ટ છે. આવા પ્રશ્નોની ફલશ્રુતિ કશી હોતી નથી. તેથી આવા પ્રશ્ન પૂછવાનું ટાળવું જોઈએ.

પડઘા પ્રશ્નો ન પૂછવા (Echo Questions)

આ પ્રકારના પ્રશ્નમાં પ્રથમ વિધાન કરીને તૂર્ત જ પ્રશ્ન પૂછવામાં આવે છે. જેમ કે...

ગાંધીજી પોરબંદરમાં જન્મ્યા હતા.

ગાંધીજી ક્યાં જન્મ્યા હતા ?

અકબરના પિતાનું નામ હુમાયુ હતું



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અકબરના પિતાનું નામ શું હતું ? આવા પ્રશ્નો પડઘા પ્રશ્નો કહેવાય છે. આવા પ્રશ્નોની કોઈ નિષ્પત્તિ નથી. આવા પ્રશ્નો વિદ્યાર્થીઓને વિચારવાની તકો પૂરી પાડતા નથી. આથી શિક્ષકે આવા પડઘા પ્રશ્નો પૂછવા જોઈએ નહીં.

99

અટકળ કે અનુમાન પોષક પ્રશ્નો ન પૂછવા ( Guessing Questions)

શિક્ષક કેટલીકવાર વિદ્યાર્થીઓને એવા પ્રશ્નો પૂછે છે કે વિદ્યાર્થીઓને અટકળ કે અનુમાન કરીને જવાબ આપવો પડે. આવા પ્રશ્નો ઇચ્છનીય નથી. આવા પ્રશ્નો નિરર્થક હોય છે. તેમની કોઈ નિષ્પત્તિ કે ઉત્પાદકતા નથી, જેમકે...

એકવીસમી સદીમાં ભારતની વસ્તી કેટલી હશે ?

દુનિયાનો નાશ થઈ જાય તો શું થાય ? ઉપરોક્ત પ્રશ્નોમાં ઉત્તરો વિદ્યાર્થીઓ અટકળ કે અનુમાન કરીને આપે છે. આનાથી વિદ્યાર્થીઓ ગપ્પાં મારતાં થઈ જાય છે. આથી શિક્ષકે અટકળ પોષક પ્રશ્નો પૂછવા ન જોઈએ.

સમર્થન પ્રશ્નો ન પૂછવા (Supporting Questions) : શિક્ષક કોઈ વિધાન કરે અને તે વિધાનમાં સમર્થનની જરૂર હોય ત્યારે તે બરાબરને ? ખરું ને ? સાચું છે ને ? જેવો પ્રશ્ન પૂછે તે સમર્થન પ્રશ્ન કહેવાય.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

જેમ કે...

વનસ્પતિ શ્વાસોશ્વાસ કરે છે, ખરું ને ?

લોખંડનો થાંભલો સુવાહક છે, બરાબર ને ? આવા પ્રશ્નોમાં વિદ્યાર્થીઓને મા શિક્ષકના વિધાનનું સમર્થન જ કરવાનું રહે છે. તે વિદ્યાર્થીઓને વિચારવામાં મદદરૂપ થતા નથી. જેથી શિક્ષકે આવા પ્રશ્નો પૂછવાનું ટાળવું જોઈએ.

વિદ્યાર્થીને ક્ષોભ / મૂંઝવણ થાય તેવા પ્રશ્નો ન પૂછવા, જેમકે..... સીતાનો ત્યાગ કરનાર રામની જગ્યાએ તમે હોત તો શું કરત ?.

આવા પ્રશ્નો પૂછવાથી વિદ્યાર્થી ક્ષોભ કે સંકોચ અનુભવે છે, તેથી આવા પ્રશ્નો પૂછવાનું ટાળવું જોઈએ..

08 વર્ગખંડના શિક્ષણને અસરકારક અને રસપ્રદ બનાવવામાં તે મહત્ત્વનો ફાળો આપે છે. તે વર્ગખંડમાં વિદ્યાર્થીઓનો દ્વિતીય શિક્ષક છે. શિક્ષકના શિક્ષણને અને અ ચેતાના અ યચનને અસરકારક બનાવવામાં તે મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે.

કાપા કૌશલ્ય : અર્થ અસરકારક કા.પા. નોંધ કરવાના શિક્ષકના કૌશલ્યને કા.પા. કાર્ય કૌશલ્ય કહેવામાં આવે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

1 ફલૂનોંધ કૌશલ્ય : મહત્ત્વ કાળા પાટિયાને કૃષ્ણફલક, યોબોર્ડ પણ કહે છે

કૃષ્ણલક નોંધનું કૌશલ્ય કેળવવાથી...

જે - તે વિષયવસ્તુની સરળતાથી લેખિત સ્પષ્ટતા કરી શકાય છે. • તેના પર આકૃતિ, રેખાચિત્ર, આલેખ, નકશા વગેરેનું આલેખન કરી વિદ્યાર્થીઓને સ્પષ્ટ સમજ આપી શકાય છે.

શિક્ષક બોલે, પછી પ્રશ્ન પૂછે, વિદ્યાર્થી ઉત્તર આપે, શિક્ષક નોંધ કરે, આથી વિદ્યાર્થીઓના જ્ઞાનનું ઝડપથી દઢીકરણ થાય છે. અ યાપન મુ |સર અને ક્રમિક બને છે.

અ યાપન પ્રક્રિયામાં સ્પષ્ટતા, ચોકસાઈ અને વૈવિધ્ય લાવી શકાય છે.

કા.પા. પર ક્રમિક મુ |ઓની નોંધ વિવિધ સ્વરૂપે કરી શકાય છે. અગત્યના મુ |ઓ કે બાબતો તરફ વિદ્યાર્થીઓનું ધ્યાન કેન્દ્રિત કરી શકાય છે.

અપરિચિત શબ્દો, કંડિકાઓ, વ્યાખ્યાઓ અને સિદ્ધાંતોનું આલેખન કરી અધરા મુ |ઓને સહેલાઈથી સમજાવી શકાય છે.

શ્રાવ્ય અસરો કરતાં શ્ય અસરો વધુ ચિરંજીવ હોય છે. વિદ્યાર્થીઓ બોલાયેલુ જલ્દી ગ્રહણ કરી શકતા નથી. લખાયેલું ત્વરિત ગ્રહણ કરે છે.



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ચર્ચા દરમિયાન, રજૂ થતા નવા શબ્દો, રૂઢિપ્રયોગો, કહેવતો, વ્યાખ્યાઓ, નિયમો વગેરેની નોંધ કરી તેમના વિશે સ્પષ્ટતા કરી શકાય છે.

વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

વર્ગઅ યાપન દરમિયાન રજૂ થતા દશ્યશ્રાવ્ય અનુભવોનું સમગ્રતય 109 સંયોજન થઈ શકે છે.

. ચર્ચા દરમિયાન રજૂ થતી માહિતીનું કોઠા કે સૂાત્મક સ્વરૂપે વર્ગીકરણ કરી શકાય છે, અને માહિતીની તુલના કરી શકાય છે.

સમગ્ર પાઠના વિકાસ અંગે જાણી શકાય છે. વર્ગના વિદ્યાર્થીઓની સક્રિયતા વધારી શકાય છે. ગણતરીની વિવિધ રીતો ટૂંકમાં પ ધતિસર રજૂ કરી શકાય છે. .

કા.પા. કાર્ય કૌશલ્યનાં ઘટકો :

કા.પા. કાર્ય કૌશલ્યમાં નીચેની બાબતોનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે. હસ્તાક્ષરોની સુવાચ્યતા (Legibility of handwriting)

કા.પા. કાર્યની સ્વચ્છતા (Neatness in B.B. work)

કા.પા. કાર્યની યોગ્યતા (Appropriateness in B.B.Work)



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

હવે આપણે ઉપરનાં ઘટકોની ચર્ચા કરીશું.

(1) હસ્તાક્ષરોની સુવાચ્યતા :

હસ્તાક્ષરો એ શિક્ષકના વ્યક્તિત્વનું પ્રતિબિંબ પાડે છે.- ખરાબ હસ્તાક્ષરો એ અધૂરી કેળવણીની નિશાની છે. આથી હસ્તાક્ષરો સપ્રમાણ દેહ્યષ્ટિવાળા અને નયનરમ્ય હોવા જોઈએ. તે સરળતાથી વાંચી શકાય તેવા સુવાચ્ય હોવા જોઈએ. પ્રત્યેક અક્ષરને પોતાની આગવી ઓળખ અને આગવું વ્યક્તિત્વ હોય છે. તેથી...

પ્રત્યેક અક્ષર સ્પષ્ટ (ભેદક) (distinct) હોવો જોઈએ. કેટલાક અક્ષરો કે વર્ણો સામ્ય ધરાવતી દેહ ણિ વાળા હોય છે. જેમકે

ચ, પ, ઘ, ઘ, ચ અને થ આવા વર્ણો ને ઉચિત રીતે યોગ્ય મરો સાથે લખવા જોઈએ.

અક્ષરો વચ્ચે સુયોગ્ય અંતર રાખીને અર્થવાહી શબ્દનું નિર્માણ કરે

જોઈએ.

જુદા જુદા શબ્દો વચ્ચે યોગ્ય અંતર જાળવાવું જોઈએ.

EC-5 ગણિત પતિત (સેમેસ્ટર -I)





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કા.પા. નોંધ માં લખાયેલો પ્રત્યેક અક્ષર યોગ્ય મરોડ સહિત સીધો લખાયેલો હોવો જોઈએ. —િસો કે વાંકો— યુંકો નહિં. િસા લખાણથી લખાણની સુવાચ્યતા ઘટે છે.

કા.પા. પર લખાયેલા અક્ષરોનું કદ સપ્રમાણ હોવું જોઈએ. ખૂબ મોટા કે ખૂબ નાના અક્ષરો હોવા જોઈએ નહિં.

અક્ષરો ઘૂંટાયેલા હોવા જોઈએ નહિં, લખાણ સીધી લીટીમાં હોવું જોઈએ. લખાણ, લીટીઓની પહોળાઈ એકસરખી હોવી જરૂરી છે. કાણ. કાર્યમાં સ્વચ્છતા :

સ્વચ્છતા એ પ્રભુતા છે. સ્વચ્છ રીતે કા.પા. પર લખાયેલું લખાણ ને ટીપક હોય છે, તે વાંચવું ગમે છે. આ માટે નીચેની બાબતો યાનમાં રાખવી જોઈએ.

કા.પા. પરનું લખાણ સીધી લીટીમાં લખાયેલું હોવું જોઈએ. હાથ ઊંચો કરી જેટલે સુધી પહોંચાય અને સરળતાથી લખી શકાય ત્યાંથી લખાણની શરૂઆત કરવી જોઈએ. પગની એડી ઊંચી કરીને લખાણ લખવું નહીં. કા.પા. ની નજીકમાં 45° ના ખૂણે ઊભા રહી કા.પા. પર લખાણ લખવું જોઈએ. થોડીક થોડીક વારે દૂર જઈને લખાણ સીધી લીટીમાં લખાયું છે કે નહીં તે તપાસી લેવું જોઈએ.

કા.પા. કાર્યના લખાણમાં બંને લીટીઓ વચ્ચે યોગ્ય અંતર હોવું જોઈએ. ઓછું અંતર હોય તો વાંચી શકાતું નથી. લખાણ ભેગું ભેગું અને અસ્વચ્છ લાગે છે. લીટીઓ વચ્ચે વધુ પ્રમાણમાં પણ અંતર હોવું જોઈએ નહિં.



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અક્ષર પર અક્ષર કે શબ્દ પર શબ્દ ન લખાય તે યાનમાં રાખીને લખાણ લખવું જોઈએ અક્ષરો કે શબ્દોને ઘૂંટીને લખવા જોઈએ નહિ. અગત્યના મુ.ાઓ કે શબ્દો નીચે યોગ્ય લીટી દોરવી જોઈએ. કા.પા. \_\_\_\_\_

પર વિષયાનુરૂપ જુદા જુદા વિભાગો પાડી લખાણ લખવું જોઈએ. જરૂર જણાય ત્યાં મુ.ાઓ કે પેટામુ.ાઓને જુદા પાડવા રંગીન ચોકનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

લખાણને ભૂંસવા માટે ડસ્ટરનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. હાથથી અને અન્ય અસ્વચ્છ કપડાથી લખાણ ભૂંસવું જોઈએ નહિ. હાથ કે આંગળીથી લખાણ ક્યારેય ભૂંસવું જોઈએ નહિ.

વિવિધ અ યાપન કીશલ્યો

111

1)

(3) લખાણની યોગ્યતા :

ફલકનોધમાં લખાણ સ્પષ્ટ, મુ.ાસર અને સંક્ષિપ્ત હોવું જોઈએ.

લખાણના મુ.ાઓ તર્કબદ્ધ, ક્રમિક અને સાતત્યપૂર્ણ હોવા જોઈએ. પાઠની ચર્ચા દરમિયાન વિષયવસ્તુના શિક્ષણના વિકાસની સાથો સાથ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કા.પા. પર મહત્વના મુ |ઓની નોંધ થવી જોઈએ. મુ |ઓ ટૂંકા હોવા જોઈએ.

કા.પા. લેખન સરળ ભાષામાં થયેલું હોવું જોઈએ, જેથી વિદ્યાર્થીઓ

સરળ રીતે સમજી શકે. અગત્યના મુ |ઓ નીચે રેખાંકન કરવું જોઈએ. આથી વિદ્યાર્થીઓનું

યાન કેન્દ્રિત થાય છે. આ માટે યથાસ્થાને રંગીન ચોક્કનો ઉપયોગ

કરવો જોઈએ.

અપ્રસ્તુત કે બિનજરૂરી મુ |ઓ કે લખાણ હોવું જોઈએ નહિં. કા.પા. પરની શબ્દોની જોડણી અને વાચરચના ત ન શુદ્ધ અને નિયમાનુસાર હોવાં જોઈએ.

કા.પા. કાર્ય કરતી વખતે યાનમાં રાખવાની બાબતો :

કા.પા. કાર્યની અસરકારકતા નીચેની બાબતો પર આધાર રાખે છે. આથી પ્રત્યેક શિક્ષકે કા.પા. કાર્ય કરતી વખતે નીચેની બાબતો ખાસ યાનમાં લેવી જોઈએ.

કા.પા. કાર્ય કરતી વખતે સૌપ્રથમ નીચેની બાબતોને અગ્રતા આપવી



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

જોઈએ.

કા.પા. પર પ્રકાશની યોગ્ય વ્યવસ્થા હોવી જોઈએ, પૂરતો પ્રકાશ હોવો જોઈએ. અપૂરતો કે અયોગ્ય પ્રકાશ ટાળવો જોઈએ. પ્રકાશનું પરાવર્તન ટાળવા પ્રયાસ કરવો જોઈએ.

કા.પા. નું સ્થાન વર્ગની મ યમાં હોવું જોઈએ કે જેથી બધા વિદ્યાર્થીઓ કા.પા. નોંધ જોઈ શકે.

વર્ગમાં પ્રવેશવાની સાથે અગાઉનું લખાણ ભૂંસી નાખી, કા.પા. ને સ્વચ્છ અને લખાણ રહિત બનાવી દેવું જોઈએ. તે સ-અક્ષર ન હોવું જોઈએ.

વિવિધ અ યાપન કૌશલ્યો

5.4/ ઉદાહરણ કૌશલ્ય

પ્રસ્તાવના :

શિક્ષક પોતાના વર્ગખંડના શિક્ષણ દરમિયાન વિદ્યાર્થીઓને અમૂર્ત સિદ્ધાંતો કે વિચારોનું શિક્ષણ આપે છે. તેણે પોતાની અસરકારક દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને સમજ આપવાની હોય છે. કેટલીકવાર શિક્ષક ખ્યાલો કે વિચારોની શાબ્દિક રજૂઆત કરે છે. ત્યારે વિદ્યાર્થીઓ તે બાબ, પૂર્ણ રીતે સમજી શકતા નથી. આ સંજોગોમાં શિક્ષકે કોઈ વિચાર ખ્યાલ કે અમૂર્ત વિચારને સમજાવવા માટે ઉદાહરણો કે દૃષ્ટાંતોનો આ લેવો પડે છે. ઉદાહરણો કે દૃષ્ટાંતોના યથાયોગ્ય ઉપયોગથી શિક્ષક શિક્ષણકાર્ય જીવંત અને રસપ્રદ બને છે. વિદ્યાર્થીઓનું યાન કેન્દ્રિત થાય અને વિદ્યાર્થીઓની જે તે બાબત અંગેની સમજ સારી રીતે વિકસી શકે ઉદાહરણો કે દૃષ્ટાંતોના ઉપયોગથી વિદ્યાર્થીઓને અ યયનમાં રસ પ તે સતત યાન આપે છે, તેથી ઉદાહરણોનો ઉપયોગ



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વિદ્યાર્થીઓને સ આપવા જરૂરી બને છે. જે શિક્ષણ કૌશલ્ય દ્વારા શિક્ષક સારી રીતે ઉદાહર કે દૃષ્ટાંતોનો વર્ગખંડમાં યોગ્ય ઉપયોગ કરી શકે તેને ઉદાહરણ કૌ કહેવામાં આવે છે. ૨

ઉદાહરણનો અર્થ :

પદાર્થ કે પરિસ્થિતિ જેમાં સિદ્ધાંત, વિચાર કે ખ્યાલ લાગુ પડતો હોય (1) તે ઉદાહરણ કહેવાય છે.

"Examples are situations or objects in which principle

ideas or concepts are being applied." દા.ત. બાષ્પીભવનનો ખ્યાલ પાણી, સ્પિરીટ કે ઈથરને ખુલ્લું મૂ વાયુરૂપે ઊડી જવાની ક્રિયામાં લાગુ પડે છે, તેથી તે ઉદાહરણ કહી શકું (2)

ઉદાહરણ કૌશલ્યનો અર્થ :

વર્ગના શિક્ષણકાર્યમાં અમૂર્ત વિચારો કે અમૂર્ત વિષયવસ્તુને દૃષ્ટાંતો ઉદાહરણો દ્વારા રજૂ કરવાના કૌશલ્યને ઉદાહરણ કૌશલ્ય તરીકે

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -) "The skill of illustrating with Examples involves describing an idea, concept or principle by using various types of examples."

ઉદાહરણ કૌશલ્યનું મહત્ત્વ :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શિક્ષણમાં ઉદાહરણ કૌશલ્યનો ઉપયોગ કરવાથી.....

વિદ્યાર્થીઓ જે - તે વિષયમાં યાન કેન્દ્રિત કરી શકે છે. તેમને શિક્ષણકાર્યમાં રસ પડે છે.

વિદ્યાર્થીઓને જ્ઞાતથી અજ્ઞાત તરફ લઈ જઈ શકાય છે.

વિદ્યાર્થીઓની સમજશક્તિ અને અર્થગ્રહણ શક્તિનો વિકાસ થાય છે. કઠિન કે અઘરા મુદ્દાઓને સરળ બનાવી શકાય છે. ખ્યાલ કે અમૂર્ત વિચારની સ્પષ્ટતા થાય છે.

વિદ્યાર્થીઓ સક્રિય રીતે શિક્ષણમાં ભાગ લેતા થાય છે. કથનને સરળ, સ્પષ્ટ અને રસપ્રદ બનાવી શકાય છે.

સારાં ઉદાહરણોનાં લક્ષણો :

સારાં ઉદાહરણોનાં નીચેનાં લક્ષણો ગણાવી શકાય.

સરળ (Simple) : બને ત્યાં સુધી ઉદાહરણો કે દૃષ્ટાંતો અતિ સરળ હોવાં જોઈએ. સામાન્યરીતે જે ઉદાહરણો વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વાનુભવ સાથે સંકળાયેલાં હોય તેવાં ઉદાહરણો સરળ ઉદાહરણો કહી શકાય. વિદ્યાર્થીઓ ઉદાહરણને સ્પર્શતા અથવા પાઠ્યકાર્યમાં વધુ રસપૂર્વક ભાગ લે અને યોગ્ય પ્રતિચાર આપે તો તે ઉદાહરણ પૂર્વજ્ઞાન સાથે સંબંધ ધરાવે છે, તેમ કહી શકાય.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સિદ્ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલ સાથે સુસંગત હોય (Relevant) : જે ઉદાહરણોનો ઉપયોગ સિદ્ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલને સ્પષ્ટ કરવા માટે કરવામાં આવે છે અને જો તેમને તે લાગુ પડતાં હોય તો તે સુસંગત ઉદાહરણો કહેવાય છે.

રસપ્રદ (Interesting) : ઉદાહરણો સામાન્યતઃ વિદ્યાર્થીઓને રસ પડે તેવાં હોવાં જોઈએ. વિદ્યાર્થીઓનું યાન આકર્ષી શકે તેવાં ઉદાહરણ હોય તો વિદ્યાર્થીઓને તેમાં રસ પડે છે. વિદ્યાર્થીઓ રસપ્રદ ઉદાહરણોને લીધે

119

યાનપૂર્વક સાંભળે છે. એ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લે છે. ખાસ કરીને વિદ્યાર્થીઓની વય, જ્ઞાનક્ષાને અનુરૂપ ઉદાહરણો પસંદ કરવાં જોઈએ. ટૂંકમાં, ઉદાહરણો સરળ, સુસંગત અને રસપ્રદ હોય તો શિક્ષણકાર્ય

સફળ બને છે.

ઉદાહરણની રજૂઆત : સારું ઉદાહરણ પસંદ કર્યા પછી અસરકારક રીતે રજૂ કરવાનું ખૂબ જ મહત્ત્વ છે. ઉદાહરણની રજૂઆત કરવામા બે બાબતો તરફ યાન આપવું જોઈએ.

1. ઉદાહરણની રજૂઆત માટેનું મા યમ
2. ઉદાહરણ રજૂઆત કરવા માટેની પદ્ધતિ,



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

(1) ઉદાહરણની રજૂઆત માટેનું મા યમ : ઉદાહરણની રજૂઆત બે મા યમોથી થઈ શકે છે. (અ) અશાબ્દિક  
(બ) શાબ્દિક

(અ) અશાબ્દિક મા યમ : આપણે કોઈ બાબત ઉદાહરણ આપતી વખતે વસ્તુ, નમૂનો, ચાર્ટ, નકશો, ચિત્ર, આકૃતિ, કે પ્રયોગ દ્વારા રજૂ કરીએ તે અશાબ્દિક મા યમ કહેવાય છે.

(બ) શાબ્દિક મા યમ : આવાં ઉદાહરણોમાં શબ્દના મા યમનો ઉપયોગ કરવામાં

આવે છે. જેમાં ટૂંકી વાર્તા, પ્રસંગ કે દૃશ્યનું આબેહૂબ વર્ણન, તુલનાત્મક દૃષ્ટાંતો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

સામાન્ય રીતે અશાબ્દિક મા યમનો ઉપયોગ કરતી વખતે જરૂર જણાય અને ખાસ ઉપયોગી હોય તેવાં મા યમનો જ અશાબ્દિક મા યમ તરીકે ઉપયોગ કરવો જોઈએ. બિનજરૂરી મા યમનો ઢગલો કરી શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓને મૂંઝવવા જોઈએ નહિ. જ્યાં શાબ્દિક ઉદાહરણો દ્વારા સંકલ્પના કે ખ્યાલ અથવા અમૂર્ત વિચારો સમજાવી શકાતા હોય ત્યાં અશાબ્દિક મા યમની જરૂર ન હોય તો તેમનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.

(2) ઉદાહરણ રજૂ કરવાની પદ્ધતિ : ઉદાહરણની રજૂઆત અસરકારક બનાવવા માટે શિક્ષકે આગમન નિગમન પદ્ધતિનો સંયુક્ત રીતે ઉપયોગ કરવો જોઈએ. શિક્ષકે સિ ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલની તારવણી કે સ્પષ્ટીકરણની શરૂઆતમાં આગમન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે. આમ કરવાથી 'શાતથી અજ્ઞાત તરફ જવાનું, "સરળથી સંકુલ તરફ જવાનું અને 'મૂર્ત થી અમૂર્ત તરફ જવાનું' આ અ યાપનસૂત્રોનું





## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અસરકારક અમલીકરણ શક્ય બને છે. આ ઉપરાંત સિદ્ધાંત નિયમ કે ખ્યાલની તારવણી કર્યા પછી વિદ્યાર્થીઓ સિદ્ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલને સ્પષ્ટ રીતે સમજયા છે કે નહિ તેની ચકાસણી નિગમન પદ્ધતિ દ્વારા કરવી જોઈએ.

ઉદાહરણ કૌશલ્યની પ્રક્રિયા :

ઉદાહરણ કૌશલ્યમાં નીચે દર્શાવેલી બે પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે. સિદ્ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલ સ્પષ્ટ કરવાની પ્રક્રિયા

સિદ્ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલને બરાબર સમજયા છે કે નહિ તેની ચકાસણી કરવાની પ્રક્રિયા.....

ઉદાહરણ કૌશલ્યનાં મુખ્ય ઘટકો : ઉપરોક્ત ચર્ચાને આધારે ઉદાહરણ કૌશલ્યનાં મુખ્ય ઘટકો નીચે પ્રમાણે દર્શાવી શકાય:

યોગ્ય અને સરળ ઉદાહરણની રચના કરવી.

સિદ્ધાંત, નિયમ કે ખ્યાલ સાથે સુસંગત ઉદાહરણની

રસપ્રદ ઉદાહરણની રચના

ઉદાહરણની રજૂઆત માટે યોગ્ય મા યમનો ઉપયોગ.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આગમન નિગમન સંયુક્ત પ ધતિ દ્વારા ઉદાહરણની રજૂઆત.

ઉદાહરણ કૌશલ્ય માટે યાનમાં રાખવાની બાબતો :

ઉદાહરણ વિદ્યાર્થીના પૂર્વજ્ઞાન કે પૂર્વાનુભવ પર આધારિત હોવું જોઈએ.

ઉદાહરણ સરળ અને સ્પષ્ટ હોવું જોઈએ.

વિદ્યાર્થીઓની વય-જ્ઞાન અને માનસિક કક્ષાને યાનમાં રાખી ઉદાહરણની રચના કરવી જોઈએ.

જે તે સંકલ્પના, વિચાર કે સિદ્ધાંતને સુસંગત ઉદાહરણની રચના કરવી જોઈએ.

રચના કરવીગણિત શિક્ષણનું સ્વરૂપ, યેયો, હેતુઓ અને મૂલ્યો 11 NCERT એ આપેલી વ્યાખ્યા મુજબ "હેતુ એ એવું બિંદુ છે કે જેની દિશામાં કાર્ય કરવામાં આવે છે અથવા હેતુ એવું વ્યવસ્થિત પરિવર્તન છે કે ક્રિયા દ્વારા પ્રાપ્ત કરી શકાય છે."

આમ ઉપરોક્ત વ્યાખ્યાઓને આધારે હેતુઓમાં મુખ્યત્વે ણ બાબતોનો સમાવેશ થાય છે. (1) દિશા - Direction (2) વ્યવસ્થિત પરિવર્તન - Proper change (3) પ્રવૃત્તિ - Activity. સર્વ પ્રવૃત્તિઓનું અંતિમબિંદુ એ જ યેય છે. સર્વ પ્રવૃત્તિઓના નિષ્કર્ષનું મૂલ્યાંકન યેય પર અવલંબે છે. વ્યક્તિના કાર્ય અને દિશા યેયલક્ષી હોય છે. કઈ દિશામાં, કયા માર્ગે આગળ વધવું તે યેય સમજાવે છે. હેતુઓ અથવા યેયમાં એવી શક્તિ છે



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કે જેનાથી વ્યક્તિની બધી જ પ્રવૃત્તિઓ અને ક્રિયાઓ વ્યવસ્થિત અને ક્રમિક બની જાય છે. જ્યારે એ વેય વિનાનો માણસ એ સુકાન વિનાની નાવ જેવો હોય છે.

હેતુઓ અને એયો વચ્ચે તાલ્લિક ભેદ રહેલો છે. એય ખૂબ જ લાંબા ગાળા માટે હોય છે. જ્યારે હેતુઓ ખૂબ જ ટૂંકા ગાળા માટે હોય છે. એયનાં વિધાનો ખૂબ જ વિશાળ અને સામાન્ય વિધાનો હોય છે તેનું સ્પષ્ટીકરણ અને અર્થઘટન ઘણી બધી રીતે થઈ શકે છે. જ્યારે હેતુઓ દર્શાવતાં વિધાનો ખૂબ જ નિશ્ચિત અને મર્યાદિત વ્યાપવાળાં હોય છે. હેતુઓ બે પ્રકારના હોય છે. 1. સામાન્ય હેતુઓ અને 2. વિશિષ્ટ હેતુઓ

સામાન્ય હેતુઓ (General Objectives) : કોઈપણ વિષય શીખવવા માટે નક્કી થતા હેતુઓ તે વિષયના શિક્ષણકાર્ય માટે સામાન્ય હેતુઓ કહેવાય છે. તેથી પ્રત્યેક વિષયના બધા જ પાર્ટી - પ્રકરણો માટે કેટલાક સામાન્ય હેતુઓ નક્કી થયેલા હોય છે. પાઠ આયોજનમાં સામાન્ય હેતુઓ લખવામાં આવે છે. જો કે વિષયના બધા જ સામાન્ય હેતુઓ એક પાઠ આયોજનમાં આવી શકે નહીં. તેથી એ કે ચારથી વધારે નોંધવા જોઈએ નહીં. શિક્ષણકાર્ય દરમિયાન જે હેતુઓ સિદ્ધ થવાના હોય તેવા જ હેતુઓની નોંધ આયોજનમાં કરવી જોઈએ.

સામાન્ય હેતુઓ સમગ્ર વિષયના શિક્ષણકાર્ય માટે નક્કી થયેલા હોય છે, તેથી તે વિષયનું શિક્ષણકાર્ય જેટલાં વર્ષ સુધી કરવાનું હોય ત્યાં સુધીમાં એ હેતુઓ સિદ્ધ કરવાના હોય છે. તેથી સામાન્ય હેતુઓની સિદ્ધિ

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

માટે શિક્ષકે બિનજરૂરી ઉતાવળ કરવી જોઈએ નહીં. શિક્ષકે સતત પરિશ્રમ કર્યા પછી જ અપેક્ષિત પરિણામની ધીરજ અને શ્રદ્ધાપૂર્વક રાહ જોવાની હોય છે. ઘણા બધા પાઠોનું શિક્ષણકાર્ય કર્યા પછી જ તે



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પોતાના પરિશ્રમનાં મીઠાં ફળ મેળવી શકે છે અને સામાન્ય હેતુઓ સિદ્ધ કરવામાં સફળ થાય છે. આમ શિક્ષક શા માટે પાઠ શીખવે છે તે જાણવા અને તેને અનુરૂપ શિક્ષણ પદ્ધતિની પસંદગી કરવામાં સામાન્ય હેતુઓ શિક્ષકને ઉપયોગી બને છે. ગણિત શિક્ષણમાં જ્ઞાન, સમજ, ઉપયોગ, કૌશલ્ય, રસ, વલણ, કદર વગેરે સામાન્ય હેતુઓ છે. આવા હેતુઓ વિષય અને ધોરણ કક્ષાને યાનમાં રાખીને નક્કી થાય છે. આવા અનેક સામાન્ય હેતુઓ ભેગા મળીને શિક્ષણના ચેય કે લક્ષ્ય તરફ પ્રયાણ કરે છે અને લાંબાગાળે શિક્ષણનું ચેય સિદ્ધ થાય છે.

વિશિષ્ટ હેતુઓ (Specific Objectives) :

2.

વિશિષ્ટ હેતુઓ વર્ગશિક્ષણના હોવા ઉપરાંત વિષયશિક્ષણ કે તાસશિક્ષણના છે. તે ટૂંકા ગાળામાં તાત્કાલિક સિદ્ધ થાય છે. બધા જ વિશિષ્ટ હેતુઓ સામાન્ય હેતુઓ તરફ પ્રયાણ કરે છે. વિષયના વિષયવસ્તુને યાનમાં રાખીને વિશિષ્ટ હેતુઓ એક તાસના નક્કી થાય છે. વિશિષ્ટ હેતુઓની સંખ્યા ઘણી વધારે હોય છે. તે વિદ્યાર્થીના વર્તન પરિવર્તનમાં પરિણમે છે. વિશિષ્ટ હેતુઓ એ અ યચન પ્રક્રિયાની નિપજ છે. વિશાળ હેતુઓ દિશાસૂચન પૂરું પાડે છે. વિષયવસ્તુની પસંદગી માટે માર્ગદર્શન પૂરું પાડે છે, મૂલ્યાંકન નિર્માણમાં સહાય કરે છે, પદ્ધતિઓ નક્કી કરવામાં સહાય કરે છે. અ યચન અનુભવો અને અ યચન પ્રક્રિયાઓ નક્કી કરવામાં સહાય કરે છે.

પ્રત્યેક વિષયના સામાન્ય હેતુઓ સમાન હોય છે, પરંતુ દરેક પાઠના વિશિષ્ટ હેતુઓ ભિન્ન હોય છે. વિશિષ્ટ હેતુઓ પાઠના એકમ પર આધારિત હોય છે. પ્રત્યેક શૈક્ષણિક મુ 1ને માટે અલગ - વિશિષ્ટ હેતુ હોય છે. પાઠના— મુ 1ના શિક્ષણ કાર્ય દરમિયાન જ વિશિષ્ટ હેતુઓ સિદ્ધ થાય છે અને જે- તે પાઠને અંતે તે પાઠના બધા જ વિશિષ્ટ હેતુઓ સિદ્ધ થતા હોય છે, અને ક્રમશઃ વિશિષ્ટ હેતુઓ જેમ જેમ સિદ્ધ થતા જાય તેમ તેમ



સામાન્ય હેતુઓની સિદ્ધિની ભૂમિકા રચાતી જાય છે અને વર્ષાન્તે જ્યારે બધા જ પ્રકરણ કે પાઠના વિશિષ્ટ હેતુઓ સિદ્ધ થઈ જાય ત્યારે તે પાઠ્યપુસ્તકના સામાન્ય હેતુઓ પણ સિદ્ધ થાય છે.

ગણિત શિક્ષણનું સ્વરૂપ, યેયો, હેતુઓ અને મૂલ્યાંકન વિશિષ્ટ હેતુઓ તો સીડીના એક એક પગથિયાં જેવા છે. જેમ કોઈ એક માણસ એક એક પગથિયું ચડીને છેવટે બધા જ પગથિયાં ચઢવાનું પૂરું કરે ત્યારે તે પોતાની મંજિલે પહોંચે છે તે રીતે એક - એક વિશિષ્ટ હેતુઓ સિદ્ધ કરીને અંતે જ્યારે બધા જ વિશિષ્ટ હેતુઓ સિદ્ધ થાય છે ત્યારે જ સામાન્ય હેતુઓની પ્રાપ્તિ થાય છે અને બધા જ સામાન્ય હેતુઓ પ્રાપ્ત થતાં શિક્ષણના યેયને પહોંચી શકાય છે. 13

#### 1.8 અપેક્ષિત વર્તન પરિવર્તનો - Desire Behaviour Changes (સ્પષ્ટીકરણો) (Specifications)

હેતુઓ નિશ્ચિત થયા બાદ હેતુ સિદ્ધિ માટે વિદ્યાર્થીને અ યચન અનુભવો (Learning Experiences) પૂરા પાડવામાં આવે છે. અ યચન અનુભવો મેળવતાં પહેલાં તેમનું જે વર્તન હતું તેને પ્રાવેશિક વર્તન (Entering Behaviour) (પૂર્વવર્તન) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને અ યચન અનુભવો મેળવ્યા બાદ તેનું જે વર્તન થાય છે, તેને આંત્યિક વર્તન (Terminal Behaviour) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. શૈક્ષણિક અનુભવો આપવાનો હેતુ વિદ્યાર્થીના પ્રાવેશિક વર્તનમાં ફેરફાર લાવી અપેક્ષિત આંત્યિક વર્તન (Terminal Behaviour) પેદા કરવાનો હોય છે. આથી અ યચન અનુભવો દ્વારા વિદ્યાર્થીમાં જે વર્તન-પરિવર્તન પરિણમે છે તેને આંત્યિક વર્તન કહેવાય છે. આઈ. કે. ડેવિસના મત મુજબ 'અ યચનનો હેતુ અપેક્ષિત વર્તન પરિવર્તનોનું વર્ણન છે.' અપેક્ષિત વર્તન-પરિવર્તનને સ્પષ્ટીકરણ (Specification) તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

આમ અ યચન દ્વારા વિદ્યાર્થીના વર્તનમાં અપેક્ષિત વર્તન - પરિવર્તન લાવવામાં આવે છે. આથી જ વર્ગશિક્ષણના વિશિષ્ટ હેતુઓને વિદ્યાર્થીઓનાં વર્તન-પરિવર્તન (Behaviour Changes) સ્વરૂપે લખવામાં આવે છે અને હેતુ વિધાન દ્વારા વિદ્યાર્થીનું આંત્યિક વર્તન સુસ્પષ્ટ બને તે જરૂરી છે. આંત્યિક વર્તનની સ્પષ્ટતા થવાથી મૂલ્યાંકનમાં સરળતા રહે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

1.7 ગણિત શિક્ષણના હેતુઓ

હેતુ !!

(Knowledge) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતને લગતું જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરે. (Understanding) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતમાં કેટલીક સમજ કેળવે.

(Skills) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતના જ્ઞાન અને કૌશલ્યોની નવીન

હેતુ : 2

હેતુ : 3

પરિસ્થિતિમાં ઉપયોગ કરે. (Application) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતને લગતાં કેટલાંક કૌશલ્યો વિકસાવે.

હેતુ : 4

(Abilities) : વિદ્યાર્થીમાં કેટલીક (અભિયોગ્યતા) શક્તિઓનો



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

હેતુ: 5

વિકાસ થાય.

(Interest) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતમાં રસ કેળવે.

હેતુ : 6 હેતુ : 7 (Attitudes) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિત દ્વારા ચોક્કસ પ્રકારનાં વલણો

કેળવે.

(Appreciation) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતની કદર કરે.

કેતુ : 8

eg: 1 વિદ્યાર્થીઓ ગણિતને લગતું જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરે. (Knowledge – જ્ઞાનપ્રાપ્તિ) : ગણિતના પાયાના ખ્યાલો, વ્યાખ્યાઓ, સંકલ્પનાઓ, પારિભાષિક શબ્દો પ્રક્રિયાઓ અને સંબંધોનું જ્ઞાન મેળવે.

જ્ઞાનનાં ક્રિયાપદો :

યાદ કરે (Recalls)



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વર્ણન કરે (Describes)

યાદી બનાવે (Lists)

નામ નિર્દેશન કરે

(Labels)

ઓળખે (Recognises)

જાણે (Knows)

જોડકાં જોડે (Matches)

રૂપરેખા આપે (Outlines)

જણાવે (States)

નકલ કરે (Reproduces)







SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

WE -તપડિત (૩ -1): ગણિત શિક્ષાનું સ્વરૂપ, યેચો, હેતુઓ અને મૂલ્યો

15

m સ્પષ્ટીકરણો : 1.1 વિદ્યાર્થીઓ વ્યાખ્યા, સંકલ્પનાઓ, સિદ્ધાંતો, સંબંધી, સંજ્ઞાઓને યાદ

કરે. 1.2 વિદ્યાર્થીઓ આપેલા વ્યાખ્યા, સંકલ્પના, સિદ્ધાંતો, સંબંધો વિશે

જાણે

1.3 વિદ્યાર્થીઓ આપેલી હકીકતો, વિગતોનું વર્ણન કરે. 1.4 વિદ્યાર્થીઓ વ્યાખ્યાઓ, પૂર્વધારણાઓ, સૂત્રો, સિદ્ધાંતો, સંબંધો,

સંકલ્પનાઓ વગેરેને ઓળખે.

હેતુ: 2

વિદ્યાર્થીઓ ગણિતમાં કેટલીક સમજ કેળવે (Understanding) : વિદ્યાર્થીઓ ગણિતના પારિભાષિક શબ્દો, વ્યાખ્યાઓ, સૂત્રો, સિદ્ધાંતો, પ્રક્રિયાઓ અને ખ્યાલોની સમજ કેળવે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સમજનાં ક્રિયાપદો :

ઉદાહરણ આપે (Gives illustrations)

ભૂલ પારખે (Finds errors)

ભેદ સ્પષ્ટ કરે (Descriminates) સંબંધ પારખે (Finds relations)

રૂપાંતર કરે (Converts) વર્ગીકરણ કરે (Classifies)

સામાન્યીકરણ કરે (Generalises)

સ્પષ્ટીકરણો :

2.1 વિદ્યાર્થીઓ સિદ્ધાંતો, સંકલ્પનાઓ અને વ્યાખ્યાઓને લગતાં યોગ્ય

ઉદાહરણ આપે.



# SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

2.2 વિદ્યાર્થીઓ ગણિતનાં સૂત્રો, પારિભાષિક શબ્દો, સંકેતો, પ્રક્રિયાઓ, નિયમો તેમજ દાખલા ગણવાની રીતનાં સોપાનો સમજાવે.

2.3 વિદ્યાર્થીઓ આપેલી વિગતમાં રહેલી ભૂલ પારખે.

2.4 વિદ્યાર્થીઓ આપેલી બે બાબતોમાં રહેલી સમાનતા અને ભેદ સ્પષ્ટ કરે.

: પાઠ આયોજનનો વિકાસ

135

પ્રકરણ

6

પાઠ આયોજનનો વિશ્વાસ

· મુલ :

પ્રસ્તાવના



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

6.1

6.2 વિષયવસ્તુની પસંદગી

6.3 વિષયવસ્તુનું વિભાજન

6.4 વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ 6.5 વિષયવસ્તુની ગોઠવણી

6.6 શૈક્ષણિક પ્રવૃત્તિઓનું પૃથક્કરણ

6.7 સેતુપાઠ : પ્રસ્તાવના

6.8 સેતુપાઠ : વ્યાખ્યા અને અર્થ

6.9 સેતુપાઠ અને માઈક્રોટીચિંગનો તફાવત

6.10 સેતુપાઠનું મહત્ત્વ

6.11 સેતુપાઠનો નમૂનો



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

6.12 સેતુપાઠ : નિરીક્ષણ પ ક

6.1

પ્રસ્તાવના

શિક્ષક માટે આયોજન પહેલાં કોઈ પ્રશ્ન હોય તો તે છે વિષયવસ્તુની પસંદગી. વિષયવસ્તુની પસંદગી જો યાન રાખીને કરવામાં ન આવે તો વિષયવસ્તુ સાથે અન્યાય થવાની સંભાવના રહે છે. વિષયવસ્તુની પસંદગી કરતી વખતે શિક્ષકે બાળકોના પૂર્વજ્ઞાન, તેમની વય-કક્ષા અને વિષયવસ્તુ શીખવાની માનસિક તૈયારી, એકમની લંબાઈ, સમય-મર્યાદા શિક્ષણના હેતુઓ, પદ્ધતિઓ અને પ્રયુક્તિઓ, ઉપલબ્ધ સંદર્ભ જેવી બાબતોનો વિચાર કરવાનો રહે છે.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેપ્ટર - I)

6.7

સેતુપાઠ \* પ્રસ્તાવના



રક્ષમ શિક્ષણ એ અસરકારક અ યાપન માટેનો એક પૂર્વ અભિગમ છે. આ પ્રયુક્તિ દ્વારા પ્રશિક્ષણાર્થીઓની કાર્યક્ષમતા વધારે પ્રમાણમાં વધારી શકાય . પ્રશિક્ષણાર્થીઓ માટે જૂથવાળા વર્ગમાં અ યાપનકાર્યના સંદર્ભમાં અનેક સંકીર્ણ વર્તનો કરવાનાં હોય છે અને તે અનુસાર વિદ્યાર્થીઓમાં અપેક્ષિત વર્તન ફેરફારો કરવાના હોય છે. આ માટે એવાં વર્તનો કરતાં પહેલાં પ્રશિક્ષણાર્થીઓએ વર્ગખંડમાં આચરવાનાં વિવિધ વર્તનો શુદ્ધ સ્વરૂપે અને અલગ તારવીને જાણી લેવાં જરૂરી છે. વધુમાં તેણે પ્રત્યેક વર્તન તરાહના સંદર્ભમાં ઉપયોગી કૌશલ્યો સમજીને હસ્તગત કરવાં જોઈએ. આમ, સૂક્ષ્મ શિક્ષણ પ્રયુક્તિના વિવિધ કૌશલ્ય પ્રાપ્તિ માટે પ્રશિક્ષણાર્થીએ એક પછી એક કૌશલ્ય હસ્તગત કરવાના હોય છે. પરિણામે વર્ગખંડમાં અસરકારક શિક્ષણકાર્ય થઈ શકે. પ્રશિક્ષણાર્થી વિવિધ કૌશલ્યોના સમાયોજનથી વર્ગખંડમાં ઉત્તમ શિક્ષણ કાર્ય કરે છે. વિવિધ કૌશલ્યોનો વર્ગખંડમાં ઉપયોગ કરવાથી અ યાપન કાર્ય રસમય બને છે અને પ્રત્યાયન અસરકારક નીવડે છે. વર્ગવ્યવહારમાં ઉમંગ આવે છે. અંતે એક અનુભવી શિક્ષકની માફક અ યાપન કાર્ય કરે છે.

#### 6.8 સેતુપાઠ • વ્યાખ્યા અને અર્થ

સેતુપાઠને મિનિ ટીચિંગ અથવા તો સંક્ષિપ્ત અ યાપન પણ કહેવામાં આવે છે. સેતુપાઠનો ઉદ્ભવ માઈક્રોટીચિંગના વિશિષ્ટ અ યાપન કૌશલ્યની તાલીમ અને વર્ગખંડમાં તેના અસરકારક ઉપયોજન બાદ આવાં અનેક કૌશલ્યોનો છૂટા પાઠમાં એટલે કે ચાલીસ મિનિટની સમય મર્યાદામાં ઉપયોગ કરવા માટે થયો છે.

માઈક્રોટીચિંગના પાઠમાં પાંચ કે સાત મિનિટના સમયગાળામાં પ્રશિક્ષણાર્થી કોઈ એક જ અ યાપન કૌશલ્ય ઉપર સમયના સંદર્ભમાં થોડું વિષયવસ્તુ લઈને કૃત્રિમ વર્ગખંડ પરિસ્થિતિમાં પ્રયત્ન કરવામાં આવે છે. જ્યારે સેતુપાઠનાં વાસ્તવિક વર્ગખંડમાં તમામ અ યાપન કૌશલ્યોના સંકલિત ઉપયોજન કરીને વધુ વિષયવસ્તુ શીખવવામાં આવે છે. આ માટે 12 થી 15 મિનિટ જેટલો સમય પણ આપવામાં આવે છે.

ાઠ આયોજનનો વિકાસ



સેતુપાઠ માઈક્રોટીચિંગ અને તાસપાઠ (Stray Lesson) એ બે વચ્ચે જે ખાઈ છે તે પસાર કરવાનો આધાર કે સેતુ પૂરો પાડવાનું કાર્ય કરે છે.

માઈક્રોટીચિંગ દ્વારા શીખેલાં જે અ યાપન કૌશલ્યો છે તેનો વાસ્તવિક વર્ગખંડની પરિસ્થિતિમાં, યોગ્ય વાતાવરણમાં ઉપયોગ કરતાં શીખવવાનો પાઠ એટલે સેતુપાઠ.

સેતુપાઠ પણ માઈક્રોટીચિંગની માફક કૃત્રિમ વર્ગખંડ પરિસ્થિતિમાં પોતાના જ સહ યાત્રી પ્રશિક્ષણાર્થીઓ સમક્ષ લેવાય છે. જેનો સમય અને વિષયવસ્તુ માઈક્રોટીચિંગના વિવિધ કૌશલ્ય કરતાં થોડું ઓછું અને છૂટા પાઠ કરતાં ઓછું હોય છે.

29 સેતુપાઠ અને માઈક્રોટીચિંગનો તફાવત

માઈક્રોટીચિંગ દરમિયાન પ્રશિક્ષણાર્થીને વિવિધ કૌશલ્યો હસ્તગત કરવાનાં હોય છે. આ હસ્તગત કરેલાં કૌશલ્યોનું સમાયોજન કરી વર્ગખંડમાં માઈક્રોટીચિંગ કરી શકાય. માઈક્રોટીચિંગના સંદર્ભમાં પ્રશિક્ષણાર્થીને વર્ગખંડમાં વિવિધ કૌશલ્યોનું ...



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

EC--5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I) માઈકો પાઠ પ્રશિક્ષણાર્થીઓ તાલીમના શરૂઆતના સમયગાળામાં આપવાના હોય છે. જ્યારે સેતુપાઠ માઈકો પાઠમાં નક્કી કરેલા કૌશલ્યો હસ્તગત કરી ત્યાર પછી જ આપવાના હોય છે. એટલે કે સેતુપાઠની સફળતા માટે માઈકો પાઠમાં પારંગતતા મેળવવી જરૂરી છે.

માઈકો પાઠમાં કોઈ એક જ પ્રયુક્તિ કે પ્રવિધિનો ઉપયોગ થાય છે. જ્યારે સેતુપાઠમાં એક કરતાં વધુ પ્રયુક્તિ કે પ્રવિધિનો ઉપયોગ થતો હોય છે.

માઈકો પાઠ સેતુ પાઠ તરફ જવા માટે માર્ગદર્શન આપે છે, જ્યારે સેતુપાઠ મેકો પાઠ તરફ જવા માટે માર્ગદર્શન આપે છે, રાહ ચીંધે છે. માઈકો ટીચિંગમાં પુનઃ અ યાપન (Re-Teach.) નાં સોપાનોને અનુસરવામાં આવે છે. ત્યારે સપામાં પુનઃ અ યાપનના સોપાનોનો ત્યાગ કરવામાં આવે છે.

વિગત

માઈકોટીચિંગ સૂક્ષ્મ અ યાપન

સમય

5 થી 7 મિનિટ

વિષયવસ્તુ





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

નાનો મુઠે કે સંકલ્પના

કૌશલ્ય

મા એક જ કૌશલ્ય

વિદ્યાર્થીની સંખ્યા

5 થી 7

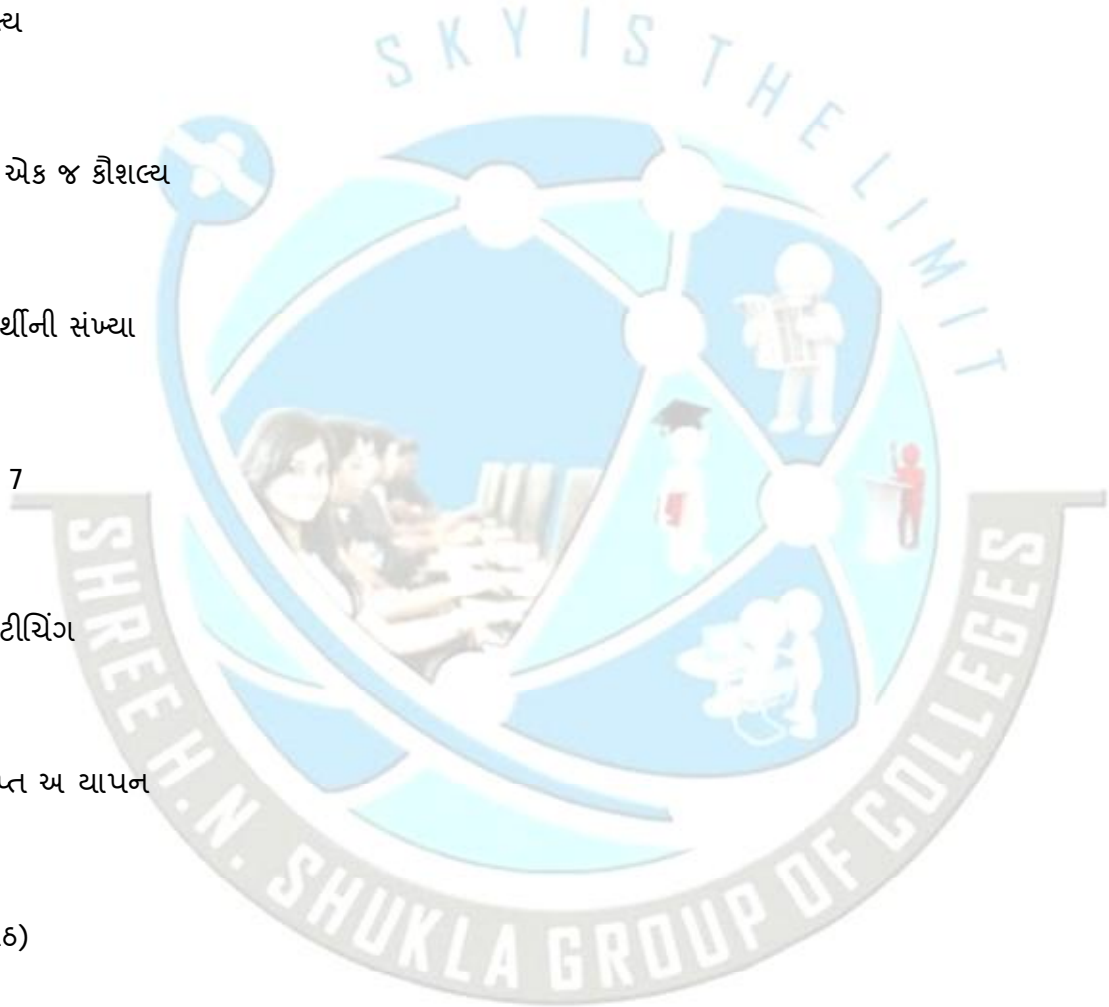
મિનીટીચિંગ

સંક્ષિપ્ત અ યાપન

(સેપા6)

15 થી 22

મિનિટ





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

મુખ્ય મુે કે

બે થી ણ સંકલ્પના

ચાર કે પાંચ કૌશલ્યોનું સમાયોજન

10 15

મેકેટીચિંગ વર્ગ અ યાન (તસપાઠ) 35 થી 45 મિનિટ

મુખ્ય એકમ

જરૂરી બધા જ કૌશલ્યોનું સમાયોજન

સમમ વર્ગ

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

6.11



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સેતુપાઠનો નમૂનો

: સેતુપાઠ આયોજન <-1:

શિક્ષાર્થીનું નામ :

રોલ નં. :

ધોરણ : ૯

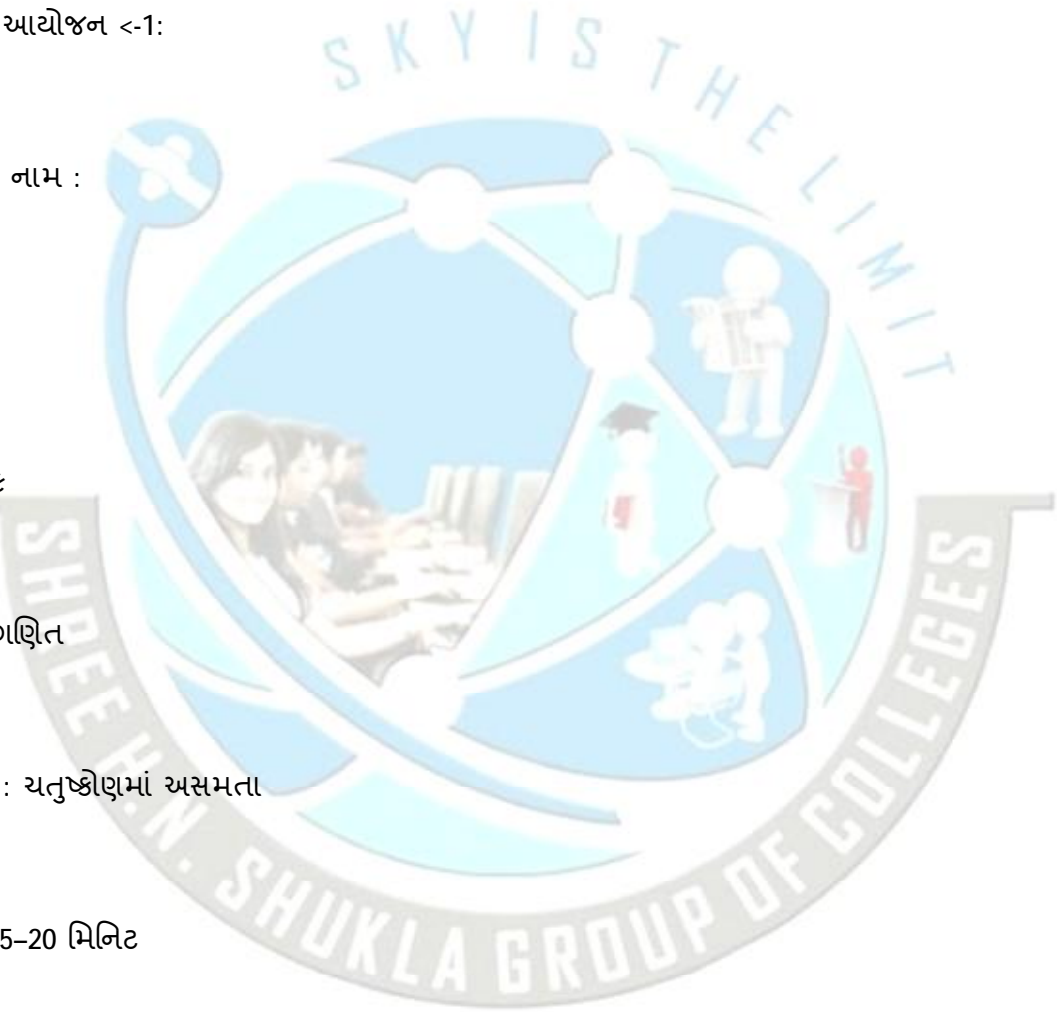
વિષય : ગણિત

વિષયાંગ : ચતુષ્છોણમાં અસમતા

સમય : 15-20 મિનિટ

તારીખ :

પાઠક્રમાંક :





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તાસ :

7 હેતુઓ : શિક્ષા .....

1. વિષયાભિમુખ કૌશલ્ય કેળવે.

2. શ્યામફલક કૌશલ્ય કેળવે.

3. પ્રશ્નપ્રવાહિતા કૌશલ્ય મેળવે. સુદૃઢીકરણ કૌશલ્ય કેળવે.

4.

5. ઉદાહરણ કૌશલ્ય કેળવે.

B 6. ચતુષ્કોણનાં માપો વચ્ચે રહેલો અસમતાનો સંબંધ સમજે.

પાઠ આયોજનનો વિકાસ

શિક્ષકની પ્રવૃત્તિઓ

કૌશલ્યકેન્દ્રી



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

151

વર્તનવ્યવહાર

s!

પૂર્વભૂમિકા :

અ યાપિકા નલ બોર્ડનો ઉપયોગ કરી, આકૃતિ ધીરી નીચેના જેવા પ્રશ્નો પૂછશે કે

\* રિખા લગાવીને) આ આકૃતિ કોની છે ?

બરાબર. બીજી રેખા લગાડતાં કઈ આકૃતિ બનશે ? ♦. (ચોરસની આકૃતિ બનાવીને)

આ આકૃતિ કોની છે ?

• બરાબર, તેની બાજુઓનાં નામ આપો.

\* (લંબચોરસની આકૃતિ બતાવીને



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આ આકૃતિ કોની છે ?

(સ્મિત) તેને કઈ રીતે લખાય ? સરસ, આ આકૃતિના વિકર્ણો કયા છે ?

◆લંબચોરસમાં  $AB + BC + CD + DA$  કરવાથી કયું માપ મળે ?

હેતુથન :

તો બહેનો ! આજે આપણે વિવિધ આકૃતિઓની બાજુના સરવાળાથી તે દરેકની પરિમિતિ મળે છે, તેના ઉપરથી ચતુષ્કાના વીક અને તેની પરિમિતિ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવતું અસમતાનું ઉદાહરણ શીખીશું.

વિષયનિરૂપણ !

અ યાપિકા કા. પા. પર અસમતાન ઉદાહરણ લખશે, ચર્ચા કરશે, આકૃતિ દોરશે, પ્રશ્નો પૂછશે, જરૂર જણાય ત્યાં થન કરશે. યોગ્ય સુકો આપશે.

વિદ્યાર્થી પ્રવૃત્તિઓ

શ્રવણ કરશે. ઉત્તર આપશે. કા. પા. પર નોંધ લખશે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આ ખાકૃતિ રેખાની છે

ખૂણો બને છે.

s, s3, s4

◆આપેલ આકૃતિ ચોરસની છે.

ચોરસને AB, BC, CD અને

DA બાજુઓ છે.

\* લંબચોરસની

લંબચોરસ ABCD.

AC અને BD લંબચોરસના

વિકર્યા છે. લંબચોરસની પરિમિતિ,



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

કથન સાંભળશે.

વિષયાંગ નોંધશે.

શ્રવણ કરશે. ઉત્તરી નોંધશે. કા.પા. પર નોંધ લખશે.

શિક્ષકની પ્રવૃત્તિઓ

◆ પ્રતિજ્ઞા પરથી કોની આકૃતિ દોરશે ?

◆ (શે. મા ડું હલાવી) ચતુષ્કાને કથા સંકેત વરે દર્શાવલ છે ?

• ભરાભર, આ મનુષ્યમાં વિકર્યો કર્યા છે ?

\* સરસ; સામાં કઈ વિગત

લખાં

\* સ્થિત...આકૃતિમાં કેટલા િ કોણ બને છે ?





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

• આ િકોણ લખી જાઓ. (બરાબર) \_\_\_\_\_

ન :

કોઈ પણ િકોણમાં િકોણની બે બાજુનો સરવાળો બીજી બાજુથી વધુ

હોય છે. \*A ABC માં કઈ બાજુ મોટી છે ? સરસ...

બાકીની બાજુનો સરવાળો લખો. આ ણે બાજુ વચ્ચે અસમતા

દર્શાવો. ખૂબ સરસ. ABCDમાં બાજુની અસમતા દર્શાવી જાઓ.

શાબાશ. A ACDમાં અસમતા (બાજુની દર્શાવો.

\* સુંદર A ABDમાં બાજુની

A

અસમતા દર્શાવો.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

◆બધાં પરિણામની અનુરૂપ બાજુઓનો સરવાળો શો મળે ?

• સરસ, પરિણામ શું મળશે ? ધન્યવાદ

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I)

વિદ્યાર્થી પ્રવૃત્તિઓ

કૌશલ્યકેન્દ્રી વર્તનવ્યવાર

P

\* ધનુતની.

\* અનુસને ABCD વધુ દર્શાવેલ છે.

\* AC અને EO વિગો છે.

•  $AC + BD < AB + BC + CD + DA$ .

• આકૃતિમાં ચાર િકોણ બને છે. ◆ A ABC, A ACD, A BCD અને A ABD ચાર િકોણ બને છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

\* AC

AB + BC

◆AABCમાં AB + BC > AC

\* ABCDમાં BC + CD > BD

◆A ACDમાં CD + DA > AC

A ABDમાં DA + AB > BD

2(AB + BC + CD + DA) >

2 (AC + B[D)

AB + BC + CD + DA > AC + BD

પાઠ આયોજનનો વિકાસ

શ્યામફલક નોંધ :



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

153

પ્રતિક્ષા :

આકૃતિ :

સનત કરી કે ચતુષ્કોણ વિકર્ણના માપનો સરવાળો તેની પરિમિતિ

કરતાં ઓછી હોય છે.

":

ABCD સુખીસમાં AC અને

BC વર્ગો છે.

સાથે

$AC^2 + BD^2 < AB^2 + BC^2 + CD^2$



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

+ DA

A

B

D

G

F

B

D

YH

'C. Y

B

A





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રતિપોષણ :

રીખ ઃ

B

E

સાબિતી

A ABC માં  $AB + BC > AC$

← (1)

ABCD માં  $BC + CD > B$

-(2)

A ACD માં  $CD + DA > AC$





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

– 3 A ABD માં DA + AB > BD

- (4)

પરિણામ (1), (2), (3) અને (4) ની અનુરૂપ બાજુઓનો સરવાળો કરતાં,  $2(AB + BC + CD + DA) >$

$2(AC + BD)$

એટલે કે.

$AC + BD < AB + BC + CD$

+ DA.

પ્ર યાપકની : નશ્ચિત શિક્ષણના અભિગમો

161

પ્રણ

શિક્ષણના



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

અભિગમો

7

મુલ :

7.1 પ્રાસ્તાવિક

7.2 સમસ્યા ઉકેલ અભિગમ 7.3 આગમન નિગમન અભિગમ

7.4 પૃથક્કરણ—સંયોગીકરણ અભિગમ

7.1 પ્રાસ્તાવિક

ગણિત શિક્ષણમાં વપરાતી પદ્ધતિઓ ઉપરાંત કેટલાક અભિગમ. પણ ઉપયોગી બને છે. એવા કેટલાક અગત્યના અભિગમોનો પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં આપણે અભ્યાસ કરીશું.

7.2 સમસ્યા ઉકેલ અભિગમ

૬





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સંકલ્પના :

સમસ્યા ઉકેલ એ વિચારપ્રક્રિયા માટે મોટો આધાર પૂરો પાડે છે. તે બૌદ્ધિક

કે માનસિક પ્રક્રિયા છે. આ પ્રક્રિયાનો ઉદ્ભવ કોઈ વિષયમુદા પરની

ગૂંચવણ, શંકા કે સમસ્યામાંથી થાય છે. વર્ગમાં અ યાપન દરમિયાન એવા

કેટલાયે પ્રસંગો આવે છે જ્યારે અ યેતાઓ સમક્ષ સમસ્યા રજૂ કરી શકાય.

વર્ગમાં અ યાપક સમસ્યા રજૂ કરે તો તેનાથી અ યેતાઓ જાતે વિચારતા

થાય છે. ગણિતમાં પણ ઘણી સમસ્યાઓ રજૂ કરી શકાય છે.

આ અભિગમમાં અ યેતાઓ સમક્ષ કોઈક સમસ્યા મૂકવામાં આવે છે અને અ યેતાઓ આ સમસ્યા ઉકેલવાનો પ્રયત્ન કરે છે. આપણે અગાઉ જોઈ ગયા કે પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિમાં પણ સમસ્યા તો મૂકવામાં આવે જ છે,

ગણિત



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

C-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - II)

પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ અને સમસ્યા ઉકેલ અભિગમમાં ફેર એ છે કે યોજના પદ્ધતિમાં સમસ્યાના ઉકેલ માટે સર્જનાત્મક અને વ્યવહારુ પ્રવૃત્તિઓ પર સત એટલે કે કાર્ય પર ભાર મૂકવામાં આવે છે, જ્યારે સમસ્યા ઉકેલ એ એક ચારિક અભિગમ હોવાથી તેમાં બૌદ્ધિક કે માનસિક શ્રમ પર વિશેષ ભાર મૂકવામાં આવે છે. એસ. કે. કોચર સમસ્યા ઉકેલ અભિગમની વ્યાખ્યા નીચે મુજબ આપે છે.

"Problem-solving approach involves a thought process that results from a doubt, a perplexity or a thought problem. "

"સમસ્યા ઉકેલ અભિગમમાં વિચારાત્મક પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે, કે - શંકા, મૂંઝવણ કે કોઈ ચિંતનાત્મક સમસ્યામાંથી ઉદ્ભવે છે."

આ વ્યાખ્યા પરથી નીચેના મુ |ઓ સ્પષ્ટ થાય છે. . સમસ્યા ઉકેલ અભિગમ એ એક વૈચારિક પ્રક્રિયા છે.

આ વૈચારિક પ્રક્રિયા વિષયવસ્તુના કોઈક મુ | પરની શંકા, મૂંઝવણ કે ચિંતના...

ગણિત શિક્ષણના અભિગમો

163

□



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સમસ્યા ક્યારે ઉદ્ભવે ?

જ્યારે કોઈ જરૂરિયાત કે આવશ્યકતા હોય અને તે સંતોષવાની રીતથી વ્યક્તિ અજાણ હોય ત્યારે તે પરિસ્થિતિ ઊભી થાય તેને સમસ્યા કહેવાય. જો તે જરૂરિયાત સંતોષવાનો માર્ગ વ્યક્તિને જડતો હોય તો સમસ્યા ઊભી ન થાય, પરંતુ જરૂરિયાત સંતોષવાનો માર્ગ તેને ન જડતો હોય તો જ સમસ્યા ઊભી થાય.

જો જરૂરિયાત સંતોષવાના માર્ગની ખબર હોય, પરંતુ વચ્ચે કોઈ અવરોધ આવે અને એ અવરોધને કેવી રીતે પાર કરવો તેની ખબર ન પડે ત્યારે પણ સમસ્યા ઊભી થાય.

સમસ્યા ઉદ્ભવે પછી તેને ઉકેલવા માટે અ ચેતાઓને મથવા દેવા જોઈએ. સમસ્યામાં પરિસ્થિતિ વચ્ચેનું સામ્ય અને ભેદ પારખીને અ ચેતાઓ તેનો ઉકેલ શોધે એવી પરિસ્થિતિમાં અ યાપકે તેમને મૂકવા જોઈએ. અ યાપકે સમસ્યાનો ઉકેલ કહી ન દેવો, પરંતુ અ ચેતાઓને જ વિચારવાની તક આપવી અને મથામણ કરવા દેવી.

સમસ્યા ઉકેલનાં ઘટકો :

સમસ્યા ઉકેલ અભિગમના પાંચ ઘટકો છે.

(1) તૈયારી (Preparation) : અ ચેતાઓની જરૂરિયાતમાંથી ઉદ્ભવેલી સમસ્યાને સમજવા અ ચેતાઓ મથે, સમસ્યાને સમજે, તેના દરેક ભાગનો અર્થ સ્પષ્ટ કરે તે મહત્ત્વનું છે. સમસ્યાને સમજ્યા પછી તે અંગે



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

મહિતી ભેગી કરવી. માહિતીનું પૃથક્કરણ કરી નકામી માહિતી ફેંકી દેવી અને સમસ્યાને અનુરૂપ માહિતી સરખી કરી ગોઠવવી, જેથી તે પછીથી કામ લાગે.

(2) ઉત્કલ્પના (Hypothesis) : માહિતી પરથી શક્ય એટલી ઉત્કલ્પનાઓ બાંધવી, તેમને ચકાસવી અને છેવટે તેના પરથી સમસ્યાનો ઉકેલ શોધવા પ્રયત્ન કરવો.

3) ચોક્કસ ઉકેલ (Solution) શોધવો : ઉપરોક્ત પ્રક્રિયા પછી ચોક્કસ ઉકેલ જડી જાય છે. ઊંઘમાં પણ સમસ્યાનો ઉકેલ શોધવાની પ્રક્રિયા ચાલતી હોય છે અને જાગીએ ત્યારે મનમાં જાણે કે પ્રકાશનો ઝબકારો થાય છે અને સમસ્યાનો ઉકેલ મળી જાય છે, તેથી ઉકેલ શોધવાનો એક અનેરો આનંદ પ્રાપ્ત થાય છે.

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -I) (4) મૂલ્યાંકન (Evaluation) : ઉપરોક્ત પ્રક્રિયા દ્વારા મળેલો ઉકેલ માહિતી સાથે તેમજ બાંધેલી ઉત્કલ્પનાઓ સાથે બંધ બેસે છે કે નહિ તેની ચકાસણી કરી તે મ યમ માડી કરે r ht

(5) સુધારણા (Modification) : મૂલ્યાંકન દરમ્યાન ઉકેલમાં કંઈ ખામી નજરે ચડે તો તે અંગે ફેરવિચારણા અને ફેરચકાસણી દ્વારા સુધારાવધારા કરી નવો સ્વીકાર્ય ઉકેલ શોધી કાઢવો.

ઉદાહરણ :

"માતાની હાલની ઉંમર પુ િની હાલની ઉંમર કરતા ણ ગણી છે. 5 વર્ષ અગાઉ માતાની ઉંમર પુ િની ઉંમર કરતા ચાર ગણી હતી તો દરેકની હાલની ઉંમર શોધો. ઉપરની સમસ્યાનું સમાધાન ઉપરનાં સોપાનો કે ઘટકોને આધારે કરી શકાય.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સમસ્યા ઉકેલ અભિગમના લાભ :

સમસ્યા ઉકેલ અભિગમ વિષય મુ 1ની સમજને સ્પષ્ટ કરે છે, અને સંપૂર્ણ બનાવે છે.

આ અભિગમમાં તર્કબદ્ધતા કેન્દ્રસ્થાને હોવાથી તે અ ચેતાઓમાં

તર્કશક્તિને વિકસાવે છે. ગણિતના વિષયમાં વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સામાન્યીકરણને શક્ય બનાવે છે.

આ અભિગમથી અ યાપક, અ ચેતા અને શિક્ષણ સક્રિય બનાવી

શકાય છે. યાદદાસ્ત પર આધારિત સ્મૃતિ કક્ષાના શિક્ષણને સ્થાને ચર્ચાત્મક કક્ષાના શિક્ષણને શક્ય બનાવે છે.

ગણિતના વિષયની કોઈ શબ્દ વ્યંજનાઓ, સંકલ્પનાઓ અને વિષય મુ 1ઓની વ્યાખ્યાઓને સરળતાપૂર્વક સમજી શકાય છે. સમસ્યા દ્વારા વિષયવસ્તુના એકમ તરફ અ ચેતાઓને લઈ જઈ

શકાય છે. સમસ્યાઓના આધારે મોટા પ્રોજેક્ટ હાથ ધરી શકાય છે.

સમસ્યા ઉકેલ અભિગમ દ્વારા કાર્ય કરવાથી અ ચેતાઓમાં જિજ્ઞાસા 165 પૈદા થાય છે, અને વિષયમાં રસ પેદા થાય છે. આથી તેઓ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સાહિત્યને સમજવામાં માનસિક રીતે અત્યંત સક્રિય બને છે. આ અભિગમમાં માહિતીનું સર્જન અ ચેતાઓના મનોમંથનના પરિપાકરૂપે થાય છે અને તેથી તે તેમને યાદ રહી જાય છે, અને ગોખવાની જરૂર પડતી નથી.

સમસ્યા ઉકેલ અભિગમના ગેરલાભ . ગણિત વિષયના બધા જ મુ ાઓ કે પેટામુ ાઓ સમસ્યા ઉકેલ અભિગમથી શીખવવા શક્ય નથી.

સમસ્યા ઉકેલ એ અ યાપનની પદ્ધતિ નથી, પરંતુ તે એક અભિગમ છે.

ઘણીવાર ચર્ચા ખોટે માર્ગે ચડી જાય છે, અને તેથી સમસ્યા ઉકેલ અભિગમ સેમિનાર બની જવાનો સંભવ રહે છે.

સમસ્યા ઉકેલ અભિગમમાં અ ચેતાઓ મનોમંથન કરીને ઉકેલ મેળવે

છે. ઘણીવાર એમાં વધારે પડતા સમયનો વ્યય થાય છે અને પછી

ઉકેલ મળે છે.

આમ છતાં વર્ગઅ યાપનમાં આ અભિગમ ચિંતનપ્રેરક હોવાથી તેનું મહત્ત્વ અ યાપકોએ સમજવું અને સ્વીકારવું જોઈએ અને ગણિત શિક્ષણમાં જ્યાં જ્યાં શક્ય હોય ત્યાં ત્યાં તેમણે આ અભિગમ દ્વારા અ યાપનકાર્ય કરવું જોઈએ.



આગમન નિગમન અભિગમ

(Inductive-Deductive Approach)

આગમન નિગમન એ અ યાપનની એક પદ્ધતિ તો છે જ, પરંતુ સાથે સાથે તે એક ઉપયોગી અભિગમ પણ છે. ખરેખર તો તેમાં એક સાથે જ ઉપયોગમાં લઈ શકાય એવા બે અભિગમો છે. એક છે આગમન અને બીજો છે નિગમન

આગમન અભિગમ (Inductive Approach) :

આ અભિગમમાં અ યાપનના એક ખૂબ જ મહત્વના સૂ 'વિશિષ્ટ પરથી સામાન્ય પર જવું'નો ઉપયોગ થાય છે. આગમન અભિગમમાં અ ચેતાઓ સમક્ષ વિશિષ્ટ પ્રકારનાં ઉદાહરણો રજૂ કરવામાં આવે છે. આ બધાં ઉદાહરણોમાં કોઈક સામાન્ય તત્ત્વ હોય છે, જે પરથી સિદ્ધાંત તારવવામાં આવે છે. અ ચેતાઓ આ ઉદાહરણો તપાસે છે, વિવિધ ઉદાહરણોમાં જે સરખાપણું, સામ્ય કે સામાન્યપણું તેઓ જુએ છે તે અલગ તારવે છે. આવું જ સામ્ય તેમના જેવાં જ અન્ય ઉદાહરણોમાં પણ છે કે નહિ તેની તેઓ ચકાસણી કરે છે. તે પોતાની સમજશક્તિ અને સ્વયંસૂઝને કાર્યાન્વિત બનાવે છે, જેના દ્વારા પોતાની ચિંતનશક્તિ, વિચારશક્તિ અને તર્કશક્તિ દ્વારા સંબંધિત નિર્ણય સુધી પહોંચે છે, અને છેવટે આ બધા પરથી કોઈ સામાન્ય સિદ્ધાંત કે નિયમ તારવે છે. દા.ત. પાયથાગોરસનો નિયમ તારવવો. આ માટે અ ચેતા પ્રયોગ દ્વારા જુદાં જુદાં અવલોકનો મેળવે છે અને આ અવલોકનો પરથી સ્વયંસૂઝ અને તર્કશક્તિ દ્વારા સંબંધિત નિર્ણય બાંધે છે અને સામાન્ય નિયમ તારવે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તે જ રીતે િકોણના ળેય ખૂણાઓનાં માપનો સરવાળો મેળવી તેનો નિયમ તારવી શકાય છે.

ઉદાહરણ :

ગણનાં સભ્યોની સંખ્યા ઉપરથી ઉપગણની સંખ્યા શોધવા માટેનું સૂ

મેળવવા માટે આગમન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શકાય.

સભ્ય સંખ્યા

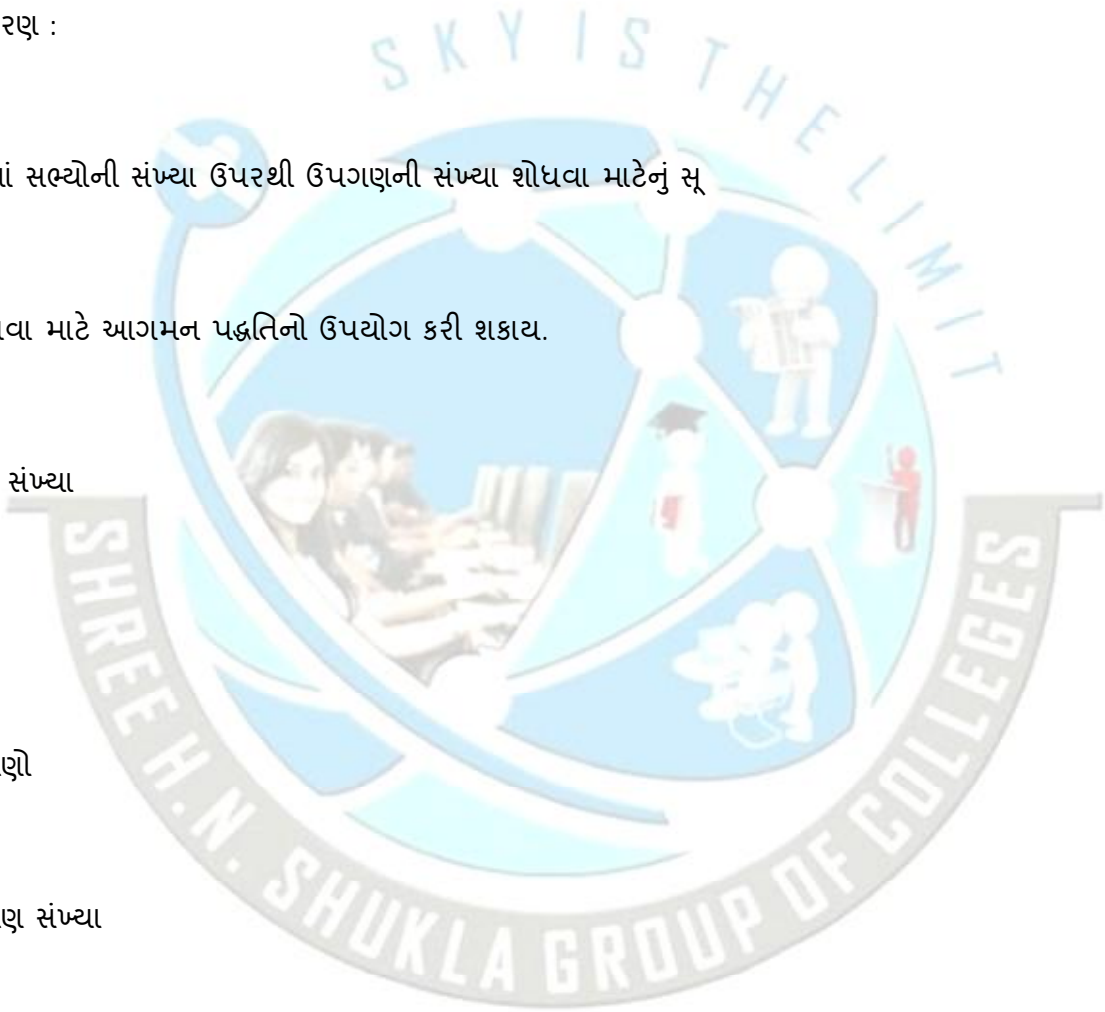
ઉપગણો

ઉપગણ સંખ્યા

તરાહ | \*

{a}

1







**SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION**

**RAJKOT**

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

2

{a, b}

{a, b, c}

{}, {a}

{}, {a}, {b}, {a, b}

3

{}, {a}, {b}, {c} {a, b}, {b, c}, {a, c}

1

2

2

4





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

2

2

8

19,

આપેલા ગણના સભ્યોની સંખ્યા ઉપરથી તે ગણના ઉપગણોની સંખ્યા મેળવવા માટેનું સૂ  $2^n$  (જ્યાં  $n =$  સભ્ય સંખ્યા) મેળવી શકાય છે.

ગણિત શિક્ષણના અભિગમો

આગમન અભિગમના લાભ :

167

આગમન અભિગમથી અ ચેતાઓ જ્ઞાનને આત્મસાત્ કરી શકે છે.

આ અભિગમમાં ઉદાહરણો પરથી ખુદ અ ચેતાઓ જ સિદ્ધાંત તારવે છે, તેથી આ અભિગમથી મળેલ જ્ઞાન ચિરંજીવ બને છે અને તેમને

ગોખણપટ્ટીની જરૂર પડતી નથી. આગમન અભિગમથી અ ચેતાઓમાં સંશોધનવૃત્તિનો વિકાસ થાય છે.



**SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION**

**RAJKOT**

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આગમન અભિગમથી અ ચેતાઓની અવલોકનશક્તિ, પ્રયોગ કરવાનું કૌશલ્ય, ચિંતનશક્તિ અને તર્કશક્તિનો વિકાસ થાય છે. આ અભિગમના ઉપયોગથી અ ચેતાઓ પ્રવૃત્તિશીલ અને ક્રિયાશીલ રહે છે.

આગમન અભિગમની મર્યાદાઓ :

૬

ઘણીવાર આ અભિગમમાં અ ચેતાઓ ઓછાં ઉદાહરણો પરથી તારવણી કરવા અને સમય બચાવવા પ્રેરાય છે, જે તેમને અયોગ્ય તારણ તરફ લઈ જવાનો સંભવ રહે છે.

જો અ ચેતા પૂરતાં ઉદાહરણો મેળવી આ અભિગમમાં નિયમ કે

સિદ્ધાંત તારવવા જાય છે, તો સમય અને શક્તિ વધારે વપરાય છે.

ગણિત જેવા વિષયમાં નિયમોની તારવણી પૂરતો જ આ અભિગમ

ઉપયોગી છે. ગણિતના અન્ય મુ 1ઓ માટે તે ઉપયોગી નીવડતો નથી. સિદ્ધાંતની તારવણી માટે ના અભિગમ ઉપયોગી નીવડે છે, પરંતુ જ્ઞાનને દૃઢ કરવા માટેનું કોઈ સોપાન આ અભિગમમાં નથી. તે



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

માટે તો નિગમન અભિગમ જ અપનાવવો પડે છે. ઉપલાં ધોરણો માટે આ અભિગમ બહુ ઉપયોગી નથી, બલ્કે તે શુષ્ક અને કંટાળાજનક બની જાય છે.

2. નિગમન અભિગમ (Deductive Approach) : આપણે જોયું કે આગમન અભિગમ અપૂર્ણ છે, કારણ કે તેમાં દઢીકરણ થતું નથી, પરંતુ મા જ્ઞાન મળે છે. આ જ્ઞાન દઢીકરણને અભાવે ચિરંજીવ બનતું નથી. આ અધૂરપ પૂર્ણ કરવા માટે નિગમન અભિગમ અપનાવવામાં

EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -I)

આવે છે. તેની રીતરસમ અને સ્વરૂપ આગમન અભિગમ કરતાં ઊલટાં છે. તેમાં પ્રથમ સૂ ,નિયમ કે સિદ્ધાંત પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. આ પ્રાપ્ત નિયમ કે સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને રોજિંદા વ્યવહારમાંથી તેની સાથે સંબંધિત એવાં ઉદાહરણોની ખોજ કરવામાં આવે છે અને આવાં ઉદાહરણો મેળવવામાં આવે છે. તે પછીથી આ મેળવેલાં ઉદાહરણોમાં પ્રાપ્ત સિદ્ધાંત કે નિયમની ચકાસણી કરવામાં આવે છે.

આ અભિગમમાં 'સામાન્ય પરથી વિશિષ્ટ પર જવું' એ શિક્ષણસૂ મુજબ અ યાપનકાર્ય થાય છે. આ અભિગમમાં અ યાપકનું કાર્ય એ છે કે તેણે અ ચેતાઓને સંબંધિત સૂ ,નિયમ કે સિદ્ધાંત પ્રથમ આપી દેવાનો હોય છે. આ પ્રાપ્ત સૂ નિયમ કે સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ અ ચેતાઓએ રોજિંદા વ્યવહારની સમસ્યાઓનો ઉકેલ કરવાનો હોય છે. આ અભિગમમાં પણ અ ચેતાઓએ તર્ક અને ચિંતન તો કરવાનાં હોય છે જ, પરંતુ તે એક ચોક્કસ નિર્દિષ્ટ દિશામાં કરવાનાં હોય છે. અર્થાત્ કોઈ નિર્દિષ્ટ સૂ ,નિયમ કે સિદ્ધાંતના ઉપયોગ પૂરતાં જ તર્ક અને ચિંતન કરવાનાં હોય છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ઉદાહરણ :

ગણનાં સભ્યોની સંખ્યા આપેલી હોય ત્યારે ઉપગણોની સંખ્યા મેળવવાનું ઉપગણોની સંખ્યા =  $2^n$  સૂ (જ્યાં  $n$  = સભ્ય સંખ્યા) વિદ્યાર્થીઓને આપી દેવામાં આવે અને તેના ઉપયોગથી જુદી-જુદી સભ્ય સંખ્યાવાળા ગણોના ઉપગણોની સંખ્યા શોધવાનું કહેવામાં આવે છે.

ઉપગણોની સંખ્યા =  $2^n$  જ્યાં  $n$  એ ગણની સભ્ય સંખ્યા ગણ  $A = \{a, b, c, d, e, x\}$  છે તો ઉપગણોની સંખ્યા શોધો.

ગણની સભ્ય સંખ્યા = 6 છે.

\*. ઉપગણોની સંખ્યા =  $2^6 = 2^6 = 64$

નિગમન અભિગમના ફાયદા :

આ અભિગમ ટૂંકો અને સરળ છે, તેથી ગણિતના અ યાપકોનો વધુ ઉપયોગ કરે છે.

નિગમન અભિગમ ચિંતનને બદલે સ્મૃતિ પર વિશેષ ભાર આપે છે, તેથી તેના ઉપયોગથી અ ચેતાઓની સ્મૃતિશક્તિ ખીલે છે.: સમસ્યા ઉકેલ અભિગમમાં ઘણીવાર આ અભિગમનો ઉપયોગ કાળ કેરોક્ષાના અભિગમો કરવામાં આવે છે.



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આગમન અભિગમની તુલનામાં આ અભિગમમાં સમય અને શક્તિનો વ્યય પ્રમાણમાં ઓછો થાય છે, તેથી તે પાઠ્યક્રમ ઝડપથી પૂર્ણ કરવા માટે મદદરૂપ થાય છે.

. ઉપલાં ધોરણોના અ ચેતાઓ માટે નિગમન અભિગમ વધુ આવકાર્ય છે.

આગમન અભિગમના પૂરક અભિગમ તરીકે નિગમન અભિગમ ખુબ જ મહત્વનો છે, કારણ કે આગમન અભિગમથી મેળવેલા જ્ઞાનનું દંઢીકરણ નિગમન અભિગમથી થાય છે.

7 નિગમન અભિગમની મર્યાદાઓ :

આ અભિગમમાં નિયમ કે સિદ્ધાંત અ યાપક પોતે આપી દે છે, તેથી સઘન અ યયન થતું નથી, કારણ કે તેનાથી અ ચેતાઓ માટે પ્રવૃત્તિ રહેતી નથી.

આ અભિગમ પ્રાથમિક અને મા યમિક શાળાના અ ચેતાઓ માટે ઓછો અસરકારક છે.

સૂ નો ઉપયોગ નિગમન અભિગમમાં છે, પરંતુ સૂ ે તારવવાનું અર્થાત્ સૂ પ્રાપ્તિનું શિક્ષણ તેમાં નથી, તેથી સૂ વિશે અ ચેતાઓ શંકાશીલ તેમજ અસ્પષ્ટ રહેવાની સંભાવના રહે છે.

પ્રાપ્ત નિયમ, સૂ કે સિદ્ધાંતના વારંવાર ઉપયોગથી ક્યારેક

અ ચેતાઓમાં થોડોક કંટાળો ઉદ્ભવે છે. આ અભિગમ અ ચેતાઓની ચિંતનશક્તિ, સમજશક્તિ, તર્કશક્તિ



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તેમજ સંશોધનવૃત્તિ વિકસાવવામાં ઓછો મદદરૂપ થાય છે. આ અભિગમનો મહત્તમ લાભ મેળવવો હોય તો તેનો ઉચ્ચોગ આગમન ભિગમના પૂરક અભિગમ તરીકે કરવો જોઈએ. વળી અ યાપનમાં જ્યારે ના બંને અભિગમનો સમન્વય કરવામાં આવે છે ત્યારે અ યાપનકાર્ય વધારે સરકારક બને છે અને બંને અભિગમના લાભ અ ચેતાઓને મળી શકે છે.

નિગમન અભિગમ આગમન અભિગમનો પૂરક છે. (આગમન નિગમનનો સમન્વય) :

આગમન અભિગમમાં નિયમ કે સૂ તારવવામાં આવે છે જ્યારે નિગમન અભિગમમાં નિયમ કે સૂ આપી દેવામાં આવે છે તે આધારે વિદ્યાર્થીઓ પ્રયોગ કરી અથવા દાખલાઓ ગણી સૂ કે નિયમની ચકાસણી કરે છે. દા.ત. આગમન અભિગમથી ધાતાંકના ગુણાકાર અને ભાગાકારના

નિયમો તારવવામાં આવે છે.

ત્યારબાદ નિગમન અભિગમની મદદથી આ નિયમોનો ઉપયોગ કરી દાખલાઓ ગણાવવામાં આવે છે. નિગમન અભિગમ એ આગમન અભિગમ ઉપર આધારિત હોવાથી તે આગમન અભિગમનો પૂરક છે. ગણિત શિક્ષણનો આરંભ આગમન અભિગમથી થાય છે અને નિયમો કે સૂ ને વિદ્યાર્થીઓ તારવે છે. ત્યારબાદ સમસ્યાઓના ઉકેલમાં એ તારવેલાં સૂ નો ઉપયોગ કરે તે ઇચ્છનીય છે. આમ કરવાથી વિદ્યાર્થીને સૂ ને ગોખમાં પડતાં નથી, અભિગમોના લાભાલાભને યાનમાં લઈએ તો કહી શકાય કે, અસરકારક પરિણામ મેળવવા માટે એકમની શરૂઆતમાં આગમન અભિગમ વાપરવો અને પછી એકમના દઢીકરણમાં નિગમન અભિગમને અજમાવવો જોઈએ. આમ આગમન અને નિગમન અભિગમો એકબીજાના પૂરક છે. બંને એક સાથે ઉપયોગમાં લેતાં અસરકારક પરિણામો આપી શકે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

નિગમન અભિગમની તુલના : ] આગમન \_\_\_\_\_

આગમન અભિગમ

\* મૂર્ત પરથી અમૂર્ત બાબતો

તરફ ગતિ

\* વિશિષ્ટ ઉદા. પરથી સામાન્ય

તરફ સૂ નો ઉપયોગ

નિગમન અભિગમ

◆અમૂર્તથી મૂર્ત બાબતો તરફ ગતિ

સામાન્ય નિયમથી વિશિષ્ટ ઉદા. તરફ સૂ નો ઉપયોગ

ગણિત શિક્ષણના અભિગમો





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

171

◆નિયમની તારવણી થાય છે.

\* જ્ઞાનની પ્રાપ્તિ થાય છે.

◆પ્રવૃત્તિલક્ષી શિક્ષણકાર્ય બને છે.

\* ગાણિતિક હકીકતોનું સંશોધન થાય છે.

સમય વધુ માંગે છે - ધીમો અભિગમ છે.

વિદ્યાર્થીઓમાં આત્મવિશ્વાસ

વધારે છે. \* નિમ્ન કક્ષાના વિદ્યાર્થીઓ માટે

ઉપયોગી છે.

◆સમજને સહાય આપે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

• વિદ્યાર્થીનો રસ, ગણિત વિષયમાં કેળવાય છે.

• મનોવૈજ્ઞાનિક અભિગમ છે.

• ચિંતન અને તર્કને પ્રેરે છે.

◆નિયમનો ઉપયોગ થાય છે.

• જ્ઞાનનો ઉપયોગ થાય છે.

◆તર્કસૂચક શિક્ષણકાર્ય બને છે.

ગાણિતિક હકીકતોનું સંયોજન થાય છે.

\* સમય ઓછો લે છે - ઝડપી કાર્ય

અભિગમ છે. ◆વિદ્યાર્થીઓમાં યાંિકતા સર્જે છે.

◆ઉચ્ચ કક્ષાના વિદ્યાર્થીઓ માટે



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વધુ ઉપયોગી છે. • સ્મૃતિને મહત્ત્વ આપે છે.

કેટલીકવાર વિદ્યાર્થીને કંટાળો આવે છે.

◆મહદ્ અંશે ચીલાચાલુ અભિગમ ગણી શકાય.

◆મા યાંિક કાર્યને બાળક અનુસરે છે. ચિંતન, તર્કનું મહત્ત્વ ધટે છે.

7.4

2

પૃથક્કરણ – સંયોગીકરણ અભિગમ

(Analytic – Synthetic Method)

પૃથક્કરણ અને સંયોગીકરણ અભિગમએ એકબીજાની પૂરક છે. બંને અભિગમોમાં તર્ક શક્તિનો વિકાસ એ મહત્ત્વનું લક્ષણ છે. આ બંને અભિગમોની અલગ અલગ ચર્ચા નીચે મુજબ છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

(અ) પૃથક્કરણ અભિગમ (Analytic Method) :

પૃથક્કરણ એટલે આપેલી સમસ્યાનું વિભાજન કરવું. આ અભિગમમાં નાનાં-નાનાં કમબદ્ધ અને તાર્કિક પગલાંઓમાં વિચારવાનું કાર્ય થાય છે. આ અભિગમમાં જે બાબત શોધવાની કે સાબિત કરવાની હોય ત્યાંથી જે હકીકતો આપેલી હોય ત્યાં સુધી તર્કબદ્ધ વિચાર કરતાં પગથિયાં મુજબ જવાનું હોય છે. આ અભિગમમાં અજ્ઞાત ઉપરથી જ્ઞાત તરફ જવાનું હોય છે. આ અભિગમમાં સા ય પરથી તાર્કિક વિચારણા કરતાં કરતાં પક્ષ તરફ જવાનું હોય છે.

પૃથક્કરણ અભિગમનાં લક્ષણો :

પૃથક્કરણ દ્વારા થતા શિક્ષણકાર્યમાં સા યથી પક્ષ તરફ થઈને સાબિતી

કે ઉકેલ મેળવવાનાં પગથિયાં સૂચવાય છે.

આ રીતમાં અજ્ઞાત પરથી જ્ઞાત સુધી જવાની પ્રક્રિયા છે.

આ અભિગમ તર્કસંગત ક્રિયા છે.

આપેલ સમસ્યાના મુ |ઓથી પૃથક્કરણ - વિશ્લેષણના સ્વાભાવિક નિયમ પર પહોંચાય છે. આ અભિગમ વિદ્યાર્થીની અમૂર્ત તર્ક શક્તિ -



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સંશોધન સૂઝ

વિકસાવતો અભિગમ છે.

ઉદાહરણ :

તોપના એક ગોળાનું ઘનફળ 4851 ઘન સેમી. છે. તે ગોળાની િજ્યા શોધો. આ દાખલાના શિક્ષણ માટે પૃથક્કરણ પદ્ધતિએ શીખવનાર શિક્ષક નીચેના જેવા પ્રશ્નો વિદ્યાર્થીઓને પૂછશે.

શું શોધવાનું છે ?

શું આપેલું છે ?

ગોળાના ઘનફળનું સૂ કયું છે ?

જે શોધવાનું છે તે સિવાયની સૂ ની અજ્ઞાન રાશીઓની કિંમતો જણાવો. ઐ માંથી ૪ મેળવવા શું કરશો ?

તો હવે સૂ માં ૪ કિંમતો મૂકી ગોળાની િજ્યા શોધો.

ગણિત શિક્ષણના અભિગમો



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પૃથક્કરણ અભિગમના લાભ :

આ તાર્કિક અભિગમ છે. દરેક પગથિયે સાબિતી માટે જરૂરી સ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓ સતત વિચારતા રહે છે.

પૂરી સમજ અને ખાતરીથી વિષયવસ્તુની સમજ મેળવે છે. વિદ્યાર્થીઓની સમજ હોવાથી ભૂલાઈ જવાનો ભય ઓછો રહે છે.

વિદ્યાર્થીઓની સ્મૃતિ પર બોજ પડતો નથી. આ અભિગમ તાર્કિક હોવાથી વિદ્યાર્થીઓની વિષય પ્રત્યેની સૂ વર્ષે છે.

વિદ્યાર્થીઓની સંશોધનવૃત્તિમાં વધારો થાય છે.

શિક્ષણ ચિરસ્થાયી બને છે.

] પૃથક્કરણ અભિગમની મર્યાદાઓ :

. આ અભિગમ ખૂબ જ લાંબો અભિગમ છે, તેથી ક્યારેક કંટાળાજનક બને છે.

શિક્ષક પાસે વિષયનું તલસ્પર્શી જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શિક્ષક અને વિદ્યાર્થી બંને પક્ષે સૂઝ અને ધીરજ માંગી લે છે.

વિષયના બધા જ એકમો માટે આ અભિગમ ઉપયોગી નથી. આ અભિગમ સાબિતી - ગણતરીનાં પગથિયાં સૂચવે છે, પરંતુ તેને યોગ્ય અભિગમથી લખવાની રીત શીખવાતી નથી.

વિદ્યાર્થીની રજૂઆત આ અભિગમમાં નબળી રહે છે.

સંયોગીકરણ અભિગમ (Synthetic Method) : આ અભિગમ પૃથક્કરણનો પૂરક અભિગમ છે. સંયોજન એટલે અભિગમસરનું ગોઠવવું - ભેગું કરવું. આ અભિગમમાં પૃથક્કરણ અભિગમ દ્વારા અને જેટલાં પગથિયાંને અભિગમસર પક્ષથી સા ય તરફ રજૂ કરવામાં આવે છે. આ અભિગમમાં જ્ઞાત પરથી અજ્ઞાત પર જવાનું હોય છે, પક્ષથી સા ય તરફ જવાનું હોય છે. છૂટા છૂટા મુ |ઓને એવી રીતે તાર્કિક ક્રમમાં ગોઠવવાના હોય છે કે જેથી સ્વાભાવિક રીતે જ સા ય પર પહોંચાય. આ

અભિગમ ટૂંકી, સરળ અને સમય બચાવનારી રીત છે, પણ દરેક પગથિયું કેવી રીતે આવ્યું તેની સ્પષ્ટતા વિદ્યાર્થીઓને ઘણીવાર થતી નથી, જેથી વિદ્યાર્થીઓને યાદ રાખવા ગોખવું પડે છે.

આ અભિગમનો કાર્ય અભિગમ પૃથક્કરણની રીત કરતાં સાચ પ્રકારનો છે. આમ છતાં, સંયોગીકરણનાં પગથિયાનો પ્રારંભ તો પૃથક્કરણનાં પગથિયાંના અંતથી જ મંડાય છે. પૃથક્કરણ દ્વારા સાબિતી ગણતરીની રીત નક્કી થાય છે, જ્યારે સંયોગીકરણ દ્વારા તે રીત મુજબની સાબિતી - ગણતરી આપવામાં આવે છે. આ પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે, આ બંને અભિગમનો ઉપયોગ સાથે સાથે કરવો જરૂરી છે. બંને એકબીજાના પૂરક છે. પૃથક્કરણ અભિગમ દ્વારા શિક્ષણકાર્ય સમજાવતાં ઉદાહરણો જ લઈને સંયોગીકરણ અભિગમની સ્પષ્ટ સમજ મેળવી શકાય છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

લક્ષણો (Characteristics) :

સંયોગીકરણમાં પક્ષથી સા ય તરફ જવામાં આવે છે.

જ્ઞાતથી અજ્ઞાતના શિક્ષણ સૂ નો ઉપયોગ થાય છે. સાબિતીનાં પગથિયાં ક્રમબદ્ધ હોય છે, પરંતુ તર્ક પ્રેરક નથી હોતાં

અભિગમ આકર્ષક, ટૂંકો અને સરળ છે.

સમયનો બચાવ થાય છે.

વિદ્યાર્થીઓની સ્મૃતિ વિકસે છે.

ઉદાહરણ :

તોપના એક ગોળાનું ઘનફળ 4851 ઘન સેમી. છે. તે ગોળાની િજ્યા શોધો. આ દાખલાના શિક્ષણ માટે સંયોગીકરણ પદ્ધતિએ શીખવનાર શિક્ષક નીચેના જેવા પ્રશ્નો વિદ્યાર્થીઓને પૂછશે અને જવાબ તરફ દોરી જશે.

ગોળાનું ઘનફળ શોધવાનું સૂ શું છે ?





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આ સૂ માં ઘનફળ અને ઝ ની કિંમતો મૂકતા'ની કિંમત કેટલી મળે ?

ઐ માંથી ઝ કેવી રીતે મેળવીશું ?

175

લાભ (Merits) :

આ અભિગમ શિક્ષક તેમજ વિદ્યાર્થીઓને સરળ અને આકર્ષક

લાગે છે.

વિદ્યાર્થીની સ્મૃતિ શક્તિ વિકસે છે. સમયશક્તિનો બચાવ થાય છે.

વિદ્યાર્થીઓ અને શિક્ષકોને માનસિક કસરત, તાણ ઓછી રહે છે. સાબિતીની રજૂઆત તાર્કિક લાગે છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

મર્યાદાઓ (Demerits) :

આ અભિગમમાં તર્કશક્તિનો વિકાસ થતો નથી, તથા ગોખણશક્તિને ઉત્તેજન મળે છે.

સાબિતી ભૂલાઈ ગયા પછી સાબિતી શોધવી મુશ્કેલ બને છે.

મૌલિકતાને ઓછું સ્થાન મળે છે. આ અભિગમ વડે અપાતું જ્ઞાન છીછરું હોય છે.

વિષયશિક્ષણનું ક્ષેત્ર સંકુચિત બને છે. વિશાળ છણાવટને અવકાશ મળતો નથી.

આત્મવિશ્વાસ ન કેળવાતાં અનુકરણવૃત્તિને ઉત્તેજન મળે છે.

પૃથક્કરણ અને સંયોગીકરણનો સમન્વય

(Combination of Synthetic – Analytic Method) :

પૃથક્કરણ અભિગમ એ લાંબી પદ્ધતિ છે પરંતુ તે તર્ક ઉપર આધારિત છે અને દરેક પગથિયે સમર્થન આપવાનું હોવાથી શિક્ષણકાર્ય અર્થપૂર્ણ બને છે, જ્યારે સંયોગીકરણ અભિગમ ટૂંકો છે, બંને અભિગમોના સમન્વયથી શિક્ષણ અસરકારક બને છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

પ્રારંભિક તબક્કે શિક્ષણકાર્ય હંમેશાં પૃથક્કરણ અભિગમે કરવાનો આગ્રહ રાખવો જોઈએ. સમસ્યાઓનું પૃથક્કરણ કરવાથી એકમની સંપૂર્ણ સમજ મળે છે. ત્યારબાદ સંયોગીકરણ અભિગમથી સાબિતીની સમજ આપ્યા પછી સંયોગીકરણ અભિગમથી તેની રજૂઆત કરવામાં આવે તો તે અસરકારક બને છે. આમ આ બંને એકબીજાનાં પૂરક છે.

ગણિત શિક્ષણનાં સાધનો અને પ્રવૃત્તિઓ

179

પ્રકરણ

8

ગણિત શિક્ષણનાં સાધનો

અને પ્રવૃત્તિઓ

\* મુ લ :

8.1

શૈક્ષણિક સાધનની સંકલ્પના ગણિતમાં શૈક્ષણિક સાધનોની અગત્ય 8.2



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

8.3 ગણિતનાં શૈક્ષણિક સાધનોનું વર્ગીકરણ \_\_\_\_\_

8.4 ગણિતનાં શૈક્ષણિક સાધનોના ઉપયોગ અંગે સૂચનો

8.5

ગણિત શિક્ષણમાં કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ

8.6 ગણિત ગમ્મત

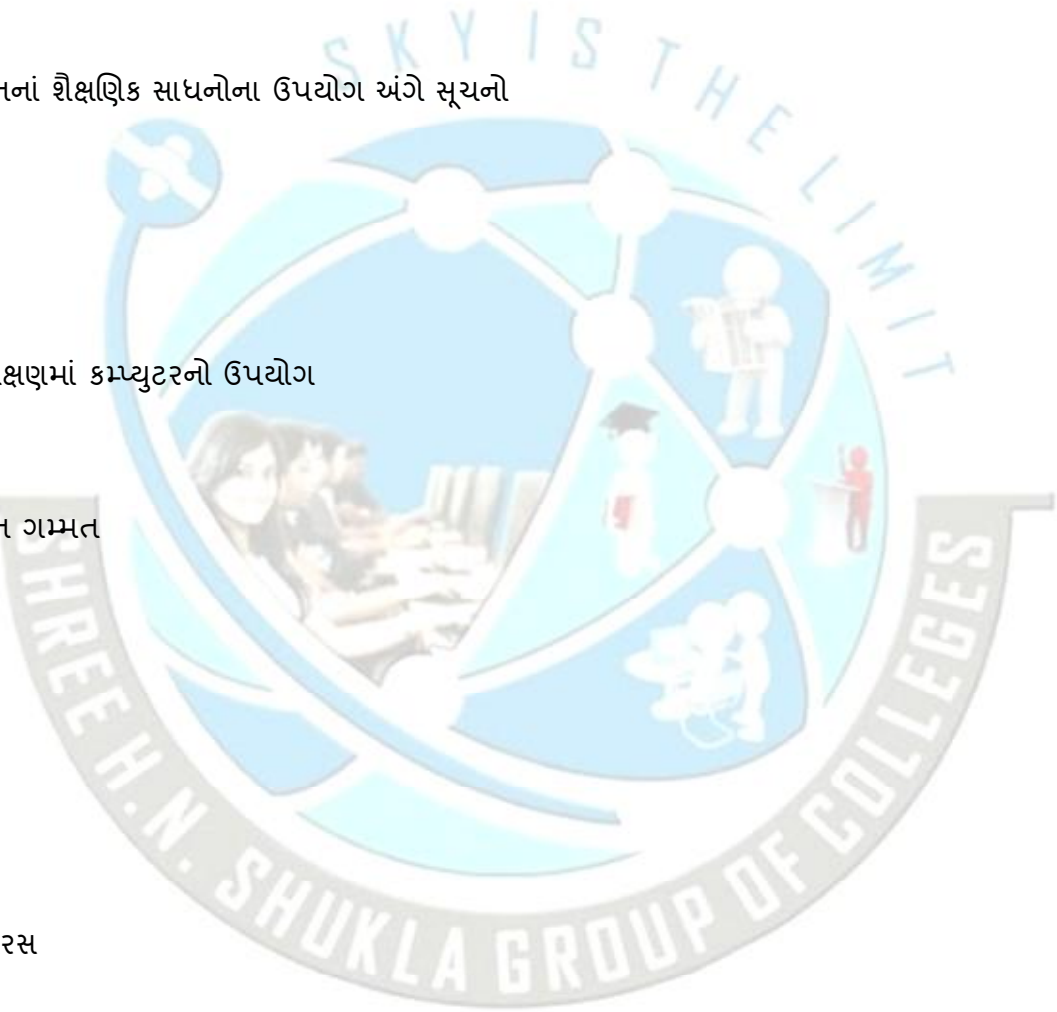
8.7

8.8

જાદુઈ ચોરસ

તાર્કિક અસંગતતા

8.9





ગણિત પ્રવૃત્તિ : ઐતિહાસિક માહિતી

8.10

આંકડાની રમત

8.11 રકમની ગમ્મત

8.1

શૈક્ષણિક સાધનની સંકલ્પના

ગણિત શિક્ષણમાં શૈક્ષણિક સાધનોનો ઉપયોગ વિકાસને સરળ બનાવી શકે. શિક્ષકના અ થાપન કાર્યમાં અસરકારકતા લાવી શકે. વિદ્યાર્થીઓની વિષય પરત્વેની અભિરૂચિ વધારી શકે.

ગણિત એ અમૂર્ત વિકાસ છે છતાં મૂર્ત સાધનોનો ઉપયોગ ગણિત શિક્ષણને અસરકારક બનાવવામાં ઉપયોગી છે. અમૂર્ત સંકલ્પનાઓ સ્પષ્ટ કરવામાં મૂર્ત સાધનો ઘણીવાર ઉપયોગી બને છે

EC-5 ગન્નિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર - I) આજનો યુગ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનો યુગ છે. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની પ્રગતિને કારણે વર્ગ શિક્ષણ કાર્ય માટે અનેક પ્રકારની દૃશ્ય- શ્રાવ્ય સાધનસામગ્રી ઉપલબ્ધ છે. શિક્ષણને વધુ રસપ્રદ અને અસરકારક બનાવવા માટે શૈ.સાધનોની અગત્ય સવિશેષ છે. પ્રગતિશીલ દેશોમાં થયેલાં સંશોધનો મુજબ દૃશ્યશ્રાવ્ય સાધનોના ઉપયોગથી વર્ગ શિક્ષણમાં 70 થી 80% સફળતા મળે



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

છે. વિવિધ જ્ઞાનેન્દ્રિયના ઉપયોગથી કેટલા પ્રમાણમાં અ યચન થાય છે, તે દર્શાવતું સંશોધન પરિણામ નીચે મુજબ છે.

આપણું અ યચન 1 ટકો સ્વાદ દ્વારા, 1.5 ટકા સ્પર્શ દ્વારા, 3.5 ટકા ગંધ દ્વારા, 11 ટકા શ્રવણ દ્વારા, 83 ટકા દૃશ્ય દ્વારા થયું હોય છે. આ પરથી જ અ યચનમાં દૃશ્યશ્રાવ્ય સાધનોના વપરાશની અગત્યનો ખ્યાલ આવે છે.

અમેરિકન શિક્ષણશાસ્ત્રી એડ્વર ડેલ શિક્ષણના વિવિધ અનુભવોની વહેંચણી મુખ્ય ણ વિભાગોમાં કરે છે. ક્રિયા, અવલોકન, સંકેત. તેણે મુખ્યત્વે અગિયાર પ્રકારના અનુભવોને આ ણ વિભાગો દ્વારા અનુભવ શંકુ (cone of experience) ની આકૃતિમાં રજૂ કર્યા છે.

પ્રત્યક્ષથી પરોક્ષ

સંત

પરોક્ષથી પ્રત્યક્ષ

અવલોકન

ક્રિયા



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

શંકુની ટોચ પર સંકેત, પછીથી અવલોકન, અને પાયામાં ક્રિયા દ્વારા શિક્ષણ થતું હોય તેવા અનુભવો તેઓ ગોઠવે છે. તેમની રજૂઆત મુજબ, પાયાના અનુભવો કે જે ક્રિયા દ્વારા શિક્ષણ સૂચવે છે, તેમની અસરકારકતા મહત્તમ છે. ત્યાર પછી અવલોકન અને છેલ્લે ઓછી અસરકારકતાવાળા અનુભવો સંકેત દ્વારા મિશ્રણના છે.

: વ્યાખ્યાન કે લેખન દ્વારા શિક્ષણ એટલે સાંકેતિક અનુભવા, ફિલ્મ, 181 શાળા પ્રવાસ, પ્રદર્શન દ્વારા શિક્ષણ એટલે અવલોકન, અનુભવો, પ્રયોગ કરવા, આલેખન કરવું, ચાર્ટ દોરવા, નકશા માપન દ્વારા શિક્ષણ એટલે ક્રિયાત્મક અનુભવો, આ પ્રમાણેની સામાન્ય સમજ અને શૈ.સાધનના અનુભવોના વર્ગીકરણને યાનમાં રાખીને દરેક શિક્ષકે પોતાની વિવેક બુધિથી શૈ.સાધનોનો ઉપયોગ કરવાનો રહે છે.

ગભિત શિક્ષણમાં સાધનોના ઉપયોગ સમયે એક વાચકનું ખાસ યાન રાખવું જોઈએ કે સાધનો એ સમજૂતી માટેનું મા યમ છે. તે તાર્કિક સાબિતીનું સ્થાન લઈ શકે નહિ. સાધન દ્વારા કોઈ સિ ધાંત, નિયમની સમજૂતી આપી શકાય પરંતુ તે સમજૂતી આપવા પછી તે સિ ધાંત કે નિયમની તર્કબ ધ સાબિતી આપવી જરૂરી છે. સાધન એ સમજૂતીનું સ્થાન લઈ શકે, પરંતુ તર્કબ સાબિતીનું સ્થાન ન લઈ શકે.

### 8.2 ગણિતમાં શૈક્ષણિક સાધનોની અગત્ય

ગણિત શિક્ષણમાં ગાણિતિક પ્રકાશનું પ્રત્યક્ષ જ્ઞાન ધણું મહત્ત્વનું છે. કેવળ શાબ્દિક વર્ણન કરતાં ચિ , આકૃતિ, ચાર્ટ, મોડેલ, કે મૂળ વસ્તુ રજૂ કરવાથી કોઈ વિચાર, પદાર્થ કે ક્રિયાનું શિક્ષણ સારી રીતે આપી શકાય છે. આ સાધનનો ખ્યાલ નીચેનાં વિધાનો પરથી આપી શકાશે.

I hear, I forget

I see, I remember



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

I do, I understand

મા શબ્દો દ્વારા કે સાંભળવાથી થતું અ યચન યાદ રહેતું નથી. મા દસ્પક્રિયા દ્વારા થયેલ અ યચન સમજી શકાતું નથી. પરંતુ વ્યક્તિ જાતે ક્રિયા દ્વારા અ યચન કરે તો તેની પુરતી સમજ મેળવી શકાય છે. અમેરિકાના નેશનલ એજ્યુકેશન એસોસિયેશનના એક રીવ્યુમાં થયેલાં જુદાં જુદાં સશોધનો પરથી ફલિત થાય છે કે, અ યચન ક્રિયાને અસરકારક આનંદદાયક, કાયમી અને વ્યાપક બનાવવામાં દશ્યશ્રાવ્ય સાધનો અતિ ઉપયોગી પુરવાર થયા છે. શૈક્ષણિક હેતુઓની પ્રાપ્તિ સરળ, સહજ, અને મનોરંજક બનાવવામાં શૈક્ષણિક સાધનો ઉપયોગી બની શકે છે.

વિવિધ પ્રકારની ક્રિયા દ્વારા આપણે કેટલા પ્રમાણમાં શીખીએ

We remember

20% What we hear

30% what we see

છીએ તે નીચેના સંશોધન સાર પરથી ખ્યાલ આવી શકે છે. 90% what we say and do

50% what we see but not hear 80% what we say

ઉપરોક્ત રોજિંદા સાર પરથી દૃશ્યશ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ બાળકો જાતે કરે તો અ યચનમાં કેટલી અસરકારકતા વધે છે, તેનો તદશ્ય ચિતાર આપે છે. ગણિત શિક્ષણનાં સાધનોની અગત્ય નીચે મુજબ ગણાવી શકાય.





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ગણિત વિષયને સરળ બનાવવામાં મદદરૂપ બને છે. ગણિત વિષયમાં પ્રત્યક્ષીકરણમાં સહાયક બને છે. —

વિચારશક્તિ અને ખ્યાલના બંધારણ માટે મૂર્ત સ્વરૂપની ભૂમિકા વાંચે છે.

શિક્ષણનું વિષયવસ્તુ અદ્યતન તેમજ ગ્રહણશીલ બનાવી શકાય છે.

અવલોકન દ્વારા શિક્ષણ થતાં શિક્ષણની અસરકારકતા વધે છે.

અર્થઘટન શક્તિયકનો વિકાસ થાય છે, જ્ઞાનપ્રાપ્તિમાં સહાયક બને છે. ગણિત શિક્ષણમાં વૈવિધ્ય અને ઊંડાણ આવે છે.

અ યયની પ્રક્રિયા રસપૂર્વકની બને છે, અ યયનમાં પ્રેરણા મળે છે.

અ યયન કાયમી - ચિરંજીવી બને છે.

શૈ.સાધનો શિક્ષક માટે મદદરૂપ, માર્ગદર્શક તેમજ રાહતરૂપ નીવડે છે.

શૈ.સાધનો શિક્ષણ પ્રક્રિયાને પ્રતિપુષ્ટિ આપે છે, તથા સંક્રમણમાં ઉપદ્રવી બને છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

વિદ્યાર્થીઓ પ્રોત્સાહક, પ્રેરક, તેમજ ક્રિયાપ્રેરક નીવડે છે.

બાળકમાં રસ ઉત્પન્ન કરે છે, તેની સ્વચ્છ યચનની પ્રવૃત્તિને ઉત્તેજે છે. શિક્ષણમાં વૈવિધ્ય આપે છે, શિક્ષણ પ્રક્રિયા આનંદ-દાયક બને છે.

ગણિત શિક્ષણનાં સાધનો અને પ્રવૃત્તિઓ

183

વિદ્યાર્થી માટે યાનાકર્ષક બને છે શિક્ષણની અસરકારકતા વધે છે. શિક્ષકની ક્ષમતા, કુશળતા, કૌશલ્યમાં વધારો થાય છે.

વ્યક્તિગત તફાવતોને સંતોષી શકાય છે. ગણિત શિક્ષણનાં સાધનો માટેની સામાન્ય ઉપયોગિતા ઉપરના મુદ્દાઓ પરથી સ્પષ્ટ થાય છે, પરંતુ જુદાં જુદાં સાધનો તેમની વિશિષ્ટ અગત્ય ધરાવે છે, જેની ચર્ચા હવે પછી જોઈશું.

8.3

ગણિતનાં શૈક્ષણિક સાધનોનું વર્ગીકરણ

ગણિત શિક્ષણ માટે અનેકવિધ સાધનોનો ઉપયોગ શિક્ષક કરે છે. સાધનોને જુદા જુદા વિભાગમાં વહેંચી તેનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. આ વિભાગો



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

નીચે મુજબ છે.

(1) દૃશ્ય સાધનો : આકૃતિ, ચાર્ટ, મોડેલ (2) શ્રાવ્ય સાધનો : રેડિયો, ટેપ.

(3) દૃશ્ય શ્રાવ્ય સાધનો : ટી.વી. વિ.સી.ડી.

(4) પ્રક્ષેપણ સાધનો : સ્લાઈડ, ફિલ્મસ્ટ્રીપ, ફિલ્મ, એપિડાયોસ્કોપ, ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર, ટેલીવિઝન, V.C.D. કમ્પ્યુટર. અહીં આપણે મા ચાર્ટ, આકૃતિ, મોડેલ ફિલ્મસ્ટ્રીપ અને સ્લાઈડની ચર્ચા

કરીશું.

સાધનો :

ગણિતશિક્ષણનાં સાધનો માટેની પ્રાથમિક અને સર્વસામાન્ય એવી કેટલીક બાબતો આપણે જોઈ. હવે કેટલાંક અગત્યનાં ગણિત સાધનોનો વિગતપૂર્ણ અભ્યાસ કરીએ. ગણિતશિક્ષક આ અભ્યાસને આધારે તેના શિક્ષણકાર્ય માટે યોગ્ય રીતે શિક્ષણસાધનનો ઉપયોગ કરતા રહેવું જોઈએ.

આકૃતિ-આલેખ :



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ગણિત વિષય માટે આકૃતિ અને આલેખ એ પાયાના અને મહત્વના અનુભવો પૂરા પાડે છે; સાંકેતિક વ્યવહારો દ્વારા શિક્ષણવસ્તુ સ્પષ્ટ કરતાં આ સાધનો છે. દરેક શાળા માટે પરવડે એવાં સસ્તાં સાધનો છે, પણ દરેક શિક્ષણ

પાસે આ માટેની કુશળતા કેટલી છે, તે વિચારવાનું રહે છે. સંક્ષિપ્ત અને સઘન સ્વરૂપે ગણિતનું વિષયવસ્તુ રજૂ કરવામાં ઉપયોગી છે. કાર્યકુશળ શિક્ષક આકૃતિ - આલેખ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓમાં ક્રિયાશીલતા અને સર્જનશક્તિ વિકસાવીને, ગણિતના અઘરા કહેવાતા વિષયને સરળ બનાવી શકે.

આકૃતિ-આલેખ દ્વારા શિક્ષણમાં બે કૌશલ્યો ગૃહિત છે. આકૃતિ અને આલેખ યોગ્ય રીતે દોરવા અને આકૃતિ અને આલેખને સાર્થક રીતે સમજવા તે. આ બે કૌશલ્યોના વિકાસ પર જ આકૃતિ - આલેખ દ્વારા ગણિતશિક્ષણની અસરકારકતા આધાર રાખે છે.

ગણિત શિક્ષણ અસરકારક બનાવવા માટે આકૃતિ-આલેખ આકર્ષક, સુઘડ, પ્રમાણસરનાં તેમ જ હેતુલક્ષી હોવા જોઈએ. અર્થાત્ તેમાં કોઈ ગાણિતિક ભૂલ ન રહી જાય, યોગ્ય માપપ્રમાણની સુવાચ્ય આકૃતિ આલેખ હોય, પૂરી સુઘડતા જાળવીને જરૂરિયાત મુજબ રંગીન બનાવાયેલ હોય, ગણિતનું વિષયવસ્તુ સુનિશ્ચિત શિક્ષણહેતુ સિદ્ધ કરી શકે એ રીતે રજૂ કરવામાં આવેલ હોય વગેરે બાબતોની કાળજી લેવાની રહેશે. Layout, Lettering અને Colour આ ણ પાસાંઓનો ખ્યાલ કરવાથી આકૃતિ આલેખ સારાં બનાવી શકાશે.

અંકગણિતમાં માપકરણકે ફળ ધનફળના એકમોના શિક્ષણમાં, બીજગણિતમાં કેટલાંક સૂત્રોની તારવણીમાં, ભૂમિતિમાં વિવિધ સ્વરૂપની આકૃતિઓની અને તેમનાં ગુણધર્મો તેમ જ સત્યોની સમજૂતીમાં - આકૃતિઓ દ્વારા ગણિત શિક્ષણ જરૂરનું બને છે. અહીં 'નવું ગણિત' ની એક મહત્વની લાક્ષણિક શરત ખાસ યાદ રાખવા ઘટે : ભૂમિતિનાં સત્યો ફક્ત આકૃતિઓ પરથી તારવવામાં આવે તે ચલાવી ન લેવાય. દરેક સત્યની તાર્કિક



## SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

સાબિતી મા યમિક કક્ષાએ આપવી જ જોઈએ, અર્થાત્ મા યમિક કક્ષાએ ભૂમિતિનાં સત્યો જો આકૃતિઓ દ્વારા મેળવી બતાવવાં - તારવવામાં આવ્યાં હોય તો પણ, તત્પશ્ચાત્, તાર્કિક સાબિતી આપવી જ જોઈએ. આ કક્ષાએ આકૃતિનો ઉપયોગ ગણિતશિક્ષણમાં કેટલા પ્રમાણમાં, અને કયા સંજોગોમાં કરવો તે વિશે શિક્ષકે સ્પષ્ટ રહેવું જોઈશે.

આલેખનું શિક્ષણ અને આલેખ દ્વારા શિક્ષણ વચ્ચે ભેદ સમજતાં, ગણિતનાં શિક્ષણમાં સાધન તરીકે 'આલેખ'ની ઉપયોગિતા નહીંવત્ છે. ગણિતના અભ્યાસક્રમમાં દર્શાવાયેલ આલેખવિષયક મુ ૧ એ ગાણિતિક ગણિત શિક્ષણનાં સાધનો અને પ્રવૃત્તિઓ

185

વિષયવસ્તુને સ્પર્શતા સવિશેષ છે. આમ છતાં, બીજગણિતના 'સુરેખ આયોજન' જેવા એકમોના જીવનસ્પર્શી મુ ૧ઓ સમસ્યાઓના શિક્ષણમાં આલેખનો ઉપયોગ અનિવાર્ય બને છે.

આકૃતિ-આલેખ દ્વારા શિક્ષણ આપવા માટે વર્ગના બ્લેકબોર્ડમાં જ એક વિભાગ ગ્રાફ માટેના ચોવીસ એકમોવાળી રેખાઓ આંકેલો હોય તો સામયિકોમાં આવે છે. તેના તે ખૂબ ઉપયોગી બન્યા કરે. ગણિતના એકમોને સ્પર્શતી બાબતો માટેના આલેખ અવારનવાર વિવિધ વર્તમાનપત્રો પ્રસંગોચિત ઉપયોગ દ્વારા પણ ગણિતશિક્ષણ અસરકારક બનાવી શકાય.

આકૃતિ-આલેખ દ્વારા ગણિતશિક્ષણની મર્યાદા એ રહે છે કે જો તે માટેનાં પ્રમાણમાપ કે પરિણામોમાં ભૂલ રહી જાય તો તે આકૃતિ આલેખ દ્વારા સાચી હકીકત ન જાણવા મળે કે તેનાથી સાચાં તારણો ન મળે ! અને



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

તો પછી ગણિતના ખ્યાલો વિશેની ગેરસમજ વિકસતી જાય. આકૃતિ—આલેખ જો વાંચતા—સમજતાં ન આવડે તો પણ તેમની ઉપયોગિતા ન રહે, ગણિતના ખ્યાલો આકૃતિ—આલેખમાં જ ગોઠવાયેલા રહે !!

5

) ચાર્ટ

ચાર્ટ એ શિક્ષણ માટેનું સરળતમ, સુપ્રાપ્ય તેમ જ સસ્તું શૈક્ષણિક સાધન છે. સામાન્યતઃ જાડા ડ્રોઇંગ પેપર પર 30" x 22" કે 15" x 22" ની સાઈઝમાં વશક્ષણ માટેના ચાર્ટ્સ તૈયાર કરાવાય છે. રેક્ટાંગલ ઉપર પણ પ્રિન્ટ થયેલા ચાર્ટ્સ તૈયાર મળી શકે છે. ચાર્ટમાં સંબંધિત વિષય એકમને લગતું સંક્ષિપ્ત લખાણ, જરૂરી રેખાકૃતિ, ચિત્ર અને વિષય એકમનું નામ સુવ્યવસ્થિત રીતે દર્શાવવામાં આવે છે. અસરકારકતા સર્જવા માટે તેને રંગીન પણ બનાવાય છે. ચાર્ટની બનાવટમાં બે પાયાની બાબતો છે : (1) ચાર્ટમાં દર્શાવાતું વિષયવસ્તુ અદ્યતન અને ક્ષતિરહિત હોય, (2) વિષયવસ્તુની રજૂઆત ચાર્ટમાં વ્યવસ્થિત રીતે અને આકર્ષક થઈ હોય. આ રીતે ગણિતશિક્ષણ માટે વિવિધ એકમો પર ચાર્ટ્સ મળી શકે, તૈયાર થઈ શકે.

અગત્ય :

ગણિતશિક્ષણમાં ચાર્ટની શૈક્ષણિક અગત્ય નીચે મુજબ ગણાવી શકીએ : ગણિતશિક્ષણના કેટલાક મુદ્દા માટે મૂળ વસ્તુ અપ્રાપ્ય હોય, કે તે વસ્તુને વર્ગ સમક્ષ રજૂ કરવી શક્ય ન હોય, કે તે વસ્તુ નાની-મોટી હોય, ત્યારે તેનું શિક્ષણ આપવા માટે ચાર્ટ એ અનિવાર્ય



EC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -I)

મોડેલ :

શિક્ષણકાર્યમાં સાચી હકીકત તો એ છે કે વિદ્યાર્થીઓને શીખવવાની બાબત માટેની મૂળ વસ્તુ જ બતાવવામાં આવે. ગણિતશિક્ષણનાં વિવિધ સાધનોની વાત કરીએ છીએ તેને તો એક વૈકલ્પિક વ્યવસ્થા જ સમજવી જોઈએ. આગળ જતાં, શિક્ષણના કોઈ સાધન દ્વારા શિક્ષણ અપાયા પછી પણ શક્યતઃ મૂળ વસ્તુ / હકીકતનું પ્રત્યક્ષ શિક્ષણ આપવું જ જોઈએ. દા.ત., ચેક અને ચેકના પ્રકારનો એકમ શિક્ષકે ચાર્ટ દ્વારા શીખવ્યો હોય, તો પણ વિદ્યાર્થીઓને જ્યાં સુધી મૂળ ચેકબુક અને ચેકના પ્રકારો ન બતાવવામાં આવે ત્યાં સુધી શિક્ષણ અધૂરું તેમ જ બિનઉપયોગી જ રહે છે. આપણે જોઈએ પણ છીએ કે ગણિતના વિષયમાં સારા ગણાતા વિદ્યાર્થીઓ પણ 'ચેક' ના શિક્ષણને અંતે પણ, જ્યારે ચેક લખવા-સમજવાના આવે છે ત્યારે ભૂલ કરે છે, અને મૂઝાય છે.

એ જ રીતે, માપકરણ - ક્ષે ડળના દાખલા ગણવાનું સરસ જાણનાર વિદ્યાર્થીઓ પણ વાસ્તવિક પરિસ્થિતિમાં કોઈ ખેતર ઉપર જાય છે તો તેનું ક્ષે ડળ ગણાવી શકતા નથી ! માટે 'વસ્તુઓ' દ્વારા શિક્ષણનો પણ શક્યતઃ આગ્રહ સેવવો.

'નમૂના - Models' વસ્તુઓના શિક્ષણ માટેની પૂર્વતાલીમ છે, વૈકલ્પિક વ્યવસ્થા છે. વર્ગ સમક્ષ વસ્તુ રજૂ કરવાનું ક્યારેક અશક્ય કે અનુચિત જણાતું હોય ત્યારે નમૂનો (Model) અનિવાર્ય બને છે. દા.ત., પ્રોમિસરી નોટ, લખાયેલ ચેક, ક્ષે કાર્ય - માપકરણના દાખલા મુજબની હકીકતો વગેરે. ત્યારે, તેમના નમૂના દ્વારા શિક્ષણકાર્ય યોજવાનું રહે છે. ઉપરાંત, ક્ષે ડળ-ઘનડળનાં સૂ ૧ તારવવા માટે પણ જુદા જુદા આકારોના નમૂના વર્ગ સમક્ષ રજૂ કરીને, તેમનાં પરિણામો પરથી જરૂરી સૂ ૧ તારવી બતાવવામાં આવે છે; જેમ કે, ઘન, લંબઘન, શંકુ વગેરે. એ જ રીતે, 'માપકરણ' માટે પણ સૂચિત માપોવાળું ખેતર, પાણીનો ટાંકો, મકાનની દીવાલો જેવી બાબતો માટે નમૂના દ્વારા શિક્ષણ ઉપયોગી બને છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

મૂળ 'વસ્તુ' અને તે પરથી તૈયાર કરેલ 'નમૂનો' એ બેમાં શું અને કેટલી ફેર છે તે વિશેની સ્પષ્ટતાઓ શિક્ષકે કરતાં રહેવું જોઈએ, અન્યથા 'નમૂના' દ્વારા શિક્ષણથી ક્યારેક ગેરસમજણ રહી જાય. અહીં પણ શિક્ષણ

સાધનનો ઉપયોગનો ઉત્તેજના-રજૂઆત અનુકાર્ય'નો કાર્યસિદ્ધાંત યાનમાં 189 રાખવો પડે ! અને શિક્ષણસાધન દ્વારા ગણિતસાધન માટેની અન્ય સામાન્ય બાબતો વિશે પણ શિક્ષકે યાન રાખવું રહ્યું !

શિક્ષણનાં આ સાધનો તેમનાં દ્વિ િ પરિમાણોનો સારો ખ્યાલ આપે છે. મૂર્ત વસ્તુનો હૂબહૂ પરિચય મળે છે. વર્તુળ સમજાવવા ચાર્ટ ઉપયોગી છે, પા ગોળો સમજાવવા તો નમૂનો (મોડેલ) જ વધુ ઉપયોગી છે. (મોડેલ્સ) ભારમાંથી તૈયાર ખરીદી શકાય; યા તો શાળામાં કાગળનો માવો, નમા પૂંઠાં, પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ, પ, માટી, પ્લાસ્ટિક જેવા પદાર્થોથી પ જુદાં જુદાં મોડેલ્સ તૈયાર થઈ શકે. "ક્રિયા દ્વારા" અસરકારક શિક્ષણ !!

ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર :

ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટરની શોધ બીજા વિશ્વયુદ્ધ સમયે થઈ હતી. ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટરની મદદથી ટ્રાન્સપરન્સી ઉપર લખેલ વિષયવસ્તુની વિગતોને પડદા અથવા કોઈપણ સફેદ સપાટી પર પ્રક્ષેપિત કરી શકાય છે. ઓ.એચ.પી વર્ગના આગળના ભાગે શિક્ષકની પાસે હોય છે. પડદા ઉપર મળતી વિગતોનું કદ મોટું હોય છે. ટ્રાન્સપરન્સી 5" X 5" થી 10" x 10" ની હોય છે. તેના પર લખવા કે ચિ ં દોરવા માટે ખાસ પ્રકારની માર્કર પેનો ખાવે છે. વિવિધ પ્રકારના ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર બજારમાં ઉપલબ્ધ છે. ટ્રાન્સપરન્સી ઉપર લખાણ લખી શકાય છે તેમજ તેના પર ઝેરોક્ષ પણ કરાવી શકાય છે. ટ્રાન્સપરન્સીનું લખાણ ભૂંસી પણ શકાય છે. શિક્ષક જ્યારે આ યાપન કાર્ય કરતો હોય ત્યારે પણ ટ્રાન્સપરન્સી પર લખી કે દોરીને આ ચેતાઓને સમજાવી શકે





SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

છે. આમ, ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર એ કા.પા.ની ગરજ સારે છે. એક ઉપર એક ટ્રાન્સપરન્સી મૂકીને પણ કોઈપણ સંકુલ પ્રક્રિયા સમજાવી શકાય છે. દા.ત. પ્રમેયની રચના, વિષયવસ્તુના મુ.ાઓની ક્રમવાર ટ્રાન્સપરન્સી બનાવી શિક્ષક વારાફરતી વિદ્યાર્થીને બતાવી મુ.ાની છણાવટ કરી શકે છે. વિદ્યાર્થી પોતાની જગ્યાએ બેસીને જ સ્ક્રીન પર વિગતો જોઈ શકે છે. પડદા પર પડતાં ચિ.ા શિક્ષકના માથા પરથી અથવા ખભા પરથી પડે છે, તેથી તેને 'ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર' કહે છે.

ગલિત શિક્ષક માટે ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર ખૂબ જ ઉપયોગી સાધન છે, વિષયવસ્તુના કોઈપણ મુદા છે. દા.ત. પ્રમેય, ભૂમિતિની સંકલ્પનાઓ, ગણ પરિચય, આલેખ, ગ્રાફ, વગેરે. ઓવરહેડ પ્રોજેક્ટર દ્વારા શીખવી શકે

ECC-5 ગણિત પદ્ધતિ (સેમેસ્ટર -)

આછા અંધકારમાં પણ ઉપયોગી થઈ શકે છે, પ્રોજેક્ટરના સંચાલન માટે અન્ય વ્યક્તિની જરૂર નથી,

વર્ગખંડના દરેક ખૂણામાં બેઠેલો વિદ્યાર્થી તેને જોઈ શકે છે.

શિસ્તના પ્રશ્નો ઊભા થતા નથી.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

આકૃતિ કે લખાણ ચર્ચા ચાલુ હોય ત્યારે પણ પ્રક્ષેપિત કરી શકાય છે વિવિધ રંગોની પેનોનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

૨

ગી

ન્ન

૧.

સ

"

.

.

આકૃતિઓનું 'ઓવર લેપિંગ' કરી સંકલ્પના સમજાવી શકાય છે. ક્યારેક પ્રયોગ પ્રક્ષેપિત કરવા માટે પણ ઉપયોગી છે. લખાણ ભૂસી પણ શકાય છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

એકવાર બનાવેલ ટ્રાન્સપરન્સી વારંવાર ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે. \_\_\_\_\_

મર્યાદા :

દરેક શાળા આ સાધન વસાવી શકતી નથી. ટ્રાન્સપરન્સી બનાવવામાં મહેનત પડે છે.

સમય, શ્રમ અને નાણાંનો વ્યય થાય છે. કુશળ શિક્ષક જ આ બનાવી શકે છે.

ઓવરહેડનું કદ અને વજન થોડું વધુ હોવાથી હેરફેરમાં તકલીફ પડે છે.

વર્ગખંડમાં પ્રોજેક્ટર મૂકવાની અને પ્રક્ષેપિત કરવાની સગવડતા બધે મળતી નથી.

ડેટા પ્રોજેક્ટર (Data Projector) :

અર્થ : માહિતીનું પ્રક્ષેપણ

ડેટા પ્રોજેક્ટર ડીવાઈઝ એટલે માહિતીનું પ્રક્ષેપણ કરવા ઉપયોગમાં લેવાતું



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

404, White Cross

Opp. Helios Pharmaceuticals

Gulbai Tekra, Ellisbridge-6.

અત્યારે હાલ Intel કંપની દ્વારા શિક્ષકોને પાયરેટરમાં આપી શૈક્ષણિક વિષયની સ્લાઇડ કેવી રીતે બનાવવી તેના કાર્યક્રમો થઈ રહ્યા છે. ગણિતમાં રસ ધરાવતા તથા કમ્પ્યુટરના ઉપયોગથી ગભિર શીખવવા માંગતા શિક્ષકોએ Intel નો સંપર્ક સાધવા વિનંતી છે.

8.6 ગણિત ગમ્મત

Any

વર્ગખંડમાં બાળકોને પાચથાગોરસ કે એપોલોનિયસના પ્રમેય અંગે માહિતી મેળવ્યા બાદ વધુ જાણવાની ઇચ્છા થાય તે સ્વાભાવિક છે. ઘણાં બાળકોને ગણિત વિષે વધુ જાણકારી મેળવવાની જિજ્ઞાસા હોય છે. તેમજ વર્તમાનપ માં આવતા કોયડાના ઉકેલ માટે કે દૈનિક જીવનવ્યવહારમાં ઊભી થતી સમસ્યાના ઉકેલ માટે વિદ્યાર્થીઓ મૂંઝવણ અનુભવે છે. શિક્ષક અભ્યાસક્રમના બોજા હેઠળ આવી લાગણી કે પરિસ્થિતિ માટે સમય ફાળવી શકતો નથી. આવી પરિસ્થિતિમાં ગણિતમાં રસ ધરાવતા શિક્ષકો ગમ્મત સાથે ગણિત શિક્ષણ કરે છે. ગણિત ગમ્મત ગણિત શિક્ષણની પૂરક પ્રવૃત્તિ કે અભ્યાસેત્તર પ્રવૃત્તિ નથી. પરંતુ વિદ્યાર્થીને ગાણિતિક વિકાસ માટેનું એક પાસું છે. વિદ્યાર્થીને જેનામાં રસ છે, જેના માટે રુચિ છે, જે પ્રવૃત્તિ ગમે છે, જેમાં વિશેષ જાણવું છે તે પૂરું પાડવા માટેની એક વ્યવસ્થા છે. ગણિત ગમ્મત એ ગણિતને લગતી માહિતી, પ્રવૃત્તિ અને તેના વિસ્તરણમાં રસ યિ ધરાવનાર જૂથના કાર્યના આયોજન અને સંચાલનનું માળખું છે.



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

ગણિત ગમ્મત એ સુંદર પ્રવૃત્તિ છે. શાળાના વિષયો પૈકી ગણિત જેવા શુષ્ક વિષયમાં વિદ્યાર્થીઓની રુચિ — જન્માવવામાં આ પ્રવૃત્તિનો ફાળો વિશેષ છે. ગણિતમાં મઝા છે, ગણિતમાં ગમ્મત છે અને ગણિતમાં સુંદરતા છે, આ વાતનું સત્ય ગણિત ગમ્મત પ્રવૃત્તિથી આપી શકાય છે.

200

8.7 જાદુઈ ચોરસ

પૂર્ણાંક સંખ્યાઓને ચોરસનાં ખાનામાં એવી રીતે ગોઠવવામાં આવે છે કે તે સંખ્યાનો આડો, ઊભો અને વિકર્ણ પરનો સરવાળો સરખો થાય. આવા ચોરસને જાદુઈ ચોરસ કહે છે. ગણિત ગમ્મતની આ રસપ્રદ પ્રવૃત્તિ છે.

17

24

1

23 05 07

14



SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION

RAJKOT

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

16

04

13

20 22

10

06

12

19

8 15

21

03

11 18 25 02 09





**SHREE H.N.SHUKLA COLLEGE OF TEACHER EDUCATION**

**RAJKOT**

(Affiliated To Saurashtra University & NCTE)

જાદુઈ ચોરસનો સરવાળો \_\_\_\_\_

