ઉચ્ચતર માધ્યમિક અભ્યાસક્રમ

316 - ભૂગોળ

પુસ્તક 1

અભ્યાસક્રમ સંયોજક
સુશ્રી ગૌરી દિવાકર

ભાષાંતર સંયોજક
ડૉ. રાજેશ કુમાર

રાષ્ટ્રીય મુક્ત વિદ્યાલયી શિક્ષણ સંસ્થાન

(MHRD નીચે સ્વાયત્ત સંસ્થા, ભારત સરકાર)

A-24-25, સંસ્થાકીય વિસ્તાર, સેક્ટર -62, નોઈડા -201309 (યુ. પી.)

વેબસાઈટ : www.nios.ac.in, ટોલ ફ્રી નં. . 18001809393

© રાષ્ટ્રીય મુક્ત વિદ્યાલયી શિક્ષણ સંસ્થાન

મુદ્રણ :એપ્રિલ , 2015 પ્રત...

સચિવ, રાષ્ટ્રીય મુક્ત વિદ્યાલયી શિક્ષણ સંસ્થાન, એ-24-25, ઈન્સ્ટિટ્યૂશનલ એરિયા નેશનલ હાઈવે 24, સેક્ટર-62, નોઈડા-201309 દ્વારા
પ્રકાશિત અને મુદ્રિત : ન્યુ ઈનાબ ઓફસેટ, સી - 91, ઓખ્લા ઈન્ડલ એરીયા, ફેસ -1, ન્યુ દિલ્હી - 110020

અભ્યાસક્રમ સમિતિ

અધ્યક્ષ
પ્રો.એસ.કે.અગ્રવાલ
પૂર્વ વડા ભૂગોળ વિભાગ
અર્થશાસ્ત્ર શાળા, દિલ્હી યુનિવર્સિટી, દિલ્હી

ડૉ.કંચન સીંઘ
રીડર
મેરઠ કોલેજ, મેરઠ

શ્રીમતી કમલા મેનન
આચાર્ય
મેરામલીકા શાળા, દિલ્હી

ડૉ.ડી.એસ.યાદવ
પૂર્વ આચાર્ય,
દિલ્હી

ડૉ.સુભકાંત મોહપાત્રા
લેકચરર સરકારી ગલ્સ
કૉલેજ, ચંદીગઢ

ડૉ.રામાશ્રેયા પ્રસાદ
રીડર
ભીમરાવ આંબડેકર કોલેજ
દિલ્હી યુનિવર્સીટી, દિલ્હી

ડૉ.આર.કે શ્રીવાસ્વવ
વરિષ્ઠ લેકચરર શૈક્ષણિક સંશોધન અને શૈક્ષણિક
તાલીમ રાજ્ય કાઉન્સિલ,
દિલ્હી

ડૉ.એસ.કે.શર્મા
કે.વી.શાલીમાર બાગ,
દિલ્હી

વિષય સંપાદક

પ્રો.એસ.કે.અગ્રવાલ
પૂર્વ વડા ભૂગોળ વિભાગ
અર્થશાસ્ત્ર શાળા,દિલ્હી યુનિવર્સિટી, દિલ્હી

પાઠ લેખકો

શ્રીમતી કમલા મેનન
આચાર્ય
મેરામલીકા શાળા, દિલ્હી

ડૉ.રામાશ્રેયા પ્રસાદ
રીડર
ભીમરાવ આંબડેકર કોલેજ
દિલ્હી યુનિવસીટી, દિલ્હી

ડૉ.આર.કે શ્રીવાસ્તવ
વરિષ્ઠ લેકચરર શૈક્ષણિક સંશોધન અને તાલીમ
રાજ્ય કાઉન્સલ
દિલ્હી

ડૉ.સુભકાંત મોહપાત્રા
લેકચરર
સરકારી ગલ્સ કોલેજ
ચંદીગઢ

શ્રી એસ.એસ.રસ્તોઘી
નિવૃત આચાર્ય
દિલ્હી સરકાર

ડૉ.બી.એલ. ગુપ્તા
વાઇસ પ્રિન્સિપાલ (નિવૃત),
ન્યુ દિલ્હી

શ્રી એમ.એસ.સીન્હા
નિવૃત પ્રિન્સીપાલ
કેમ્બ્રેજ સ્કુલ, શ્રીનીવાસ પુરી, દિલ્હી

કિશોરાવસ્થા શિક્ષણ કાર્યક્રમ

સંયોજક
શ્રીમતી આસીમા સીંઘ
પ્રોજેક્ટ ઓફિસર (એ.ઇ.પી.)
રાષ્ટ્રીય મુક્ત વિદ્યાલયી શિક્ષણ સંસ્થા, નોઇડા

માનવ સંશાધન વિકાસ મંત્રાલય
ભારત સરકાર

સ્થાપના
યુનાઇડટ નેશન્સ
પોટુલેશન કંડ
દિલ્હી સરકાર, ભારત

ગ્રાફિક ડિઝાઈનર

શ્રી મહેશ શર્મા
ગ્રાફિક્સ આર્ટિસ્ટ
એન.આઇ.ઓ.એસ નોઇડા

શ્રી સંદીપ ભટનાગર
ફ્રીલાન્સ ગ્રાફિક્સ આર્ટિસ્ટ

શ્રી કિસન કુમાર
વરિષ્ઠ માનચિત્રકાર
દિલ્હી યુનિવર્સિટી

શ્રી સંજય શ્રર્મા
માનચિત્રકાર, કમલા નહેરુ કોલેજ,
દિલ્હી યુનિવર્સિટી

ભાષાંતર સમિતિ

પ્રો. ડૉ.જાયમલભાઇ જી.રંગીયા (સંયોજક)
ઉમા આર્ટસ નાથીબા મહિલા કોમર્સ કોલેજ
સે-૨૩, ગાંધીનગર

પ્રો. વાય.પી.પાઠક (નિવૃત)
એલ.ડી. આર્ટસ કોલેજ
નવરંગપુરા, અમદાવાદ

પ્રો. એન.એ.કોઠારી (નિવૃત)
એચ.કે.આર્ટસ કોલેજ
નહેરૂબ્રીજ, અમદાવાદ

પ્રો. હરિતભાઇ એસ. પટેલ
ઉમા આર્ટસ નાથીબા મહિલા કોમર્સ કોલેજ
સે-૨૩, ગાંધીનગર

તમારી સાથે બે બોલ...

પ્રિય વિદ્યાર્થી,

તમે ઘણીવાર તમારી ચારેબાજુ ભૂકંપ, જ્વાળામુખી, પૂર, દુષ્કાળ વગેરે સાથે સંકળાયેલ ઘટનાઓ જોઈ હશે. આ કુદરતી ઘટનાઓ આપણુ ધ્યાન આકર્ષિત કરે છે. અને પર્યાવરણ સાથે પરિચિત થવા માટે આપણી ઉત્સુકતા ને પ્રોત્સાહિત પણ કરે છે. ફક્ત ભૂગોળ એવો વિષય છે જે આવી માહિતી તેના સામાજિક સહસબંધોને મદદ કરે છે.

ભૂગોળનું વિષયવસ્તુ ખૂબજ વ્યાપક છે . એક બાજુને ભૌતિક ઘટનાઓ, જમકે પૃથ્વીની ગતિઓ, ભૂમિખંડો અને મહાસાગરોનું વિતરણ, ખડકોના પ્રકાર અને પૃથ્વીની ગતિઓ, ભૂમિખંડો અને મહાસાગરોનું વિતરણ, ખડકોના પ્રકાર અને પૃથ્વીસપાટીના ભૂપૃષ્ઠ, તાપમાન, હવાનું દબાણ, પવન, વરસાદ અને વિવિધ આબોહવાના પ્રકારો સાથે જોડાયેલ છે.બીજી બાજુ આ કુદરતી સંસાધનો અને વસ્તીનું વિશ્લેષણ કરે છે.ભૂગોળ ફક્ત તથ્યો જ ઉપલબ્ધ નથી કરતા પરંતુ તે માનવ અને તેના પર્યાવરણની વચ્ચેના આંતરસબંધોનું વિશ્લેષણ પણ કરે છે.

ભૌગોલિક અભ્યાસમાં આખા જગતનો સમાવેશ કરેલ હોય છે કારણ કે ભૂગોળનો વિસ્તાર ખૂબજ વિશાળ છે. ભૂગોળ એક એવો વિષય છે જે જીવનના વિવિધ પાસાંઓ સાથે સંકળાયેલ છે આ કારણે ભૂગોળની જુદી જુદી શાખાઓ જેવી કે ભૌતિક, માનવ, આર્થિક, પ્રાદેશિક રાજકીય અને સામાજિક. અન્ય સામાજિક અને પ્રાકૃતિક વિજ્ઞાનો ની સાથે આંતરક્રિયાઓના કારણે ભૂગોળનું વિષયક્ષેત્ર સતત વિસ્તૃત થઈ રહ્યુ છે. રાષ્ટ્રીય મુક્ત શાળા શિક્ષણ સંસ્થાઓના ઉચ્ચત્તર માધ્યમિક સ્તર માટે ભૂગોળ વિષયમાં બનાવેલ અભ્યાસક્રમ ભૂગોળની વિવિધ શાખાઓને સમાવવાનો પ્રયત્ન કરે છે. સમગ્ર અભ્યાસક્રમ ભૂગોળની ત્રણ પુસ્તકો અને એક પ્રયોગપોથીમાં વિભાજીત કરવામાં આવેલ છે. પ્રથમ પુસ્તક ભૌતિક ભૂગોળ સાથે સબંધિત છે. જે ભૌતિક પર્યાવરણના ઘટકો અને માનવની સાથે તેની આંતરક્રિયાઓનું વિશ્લેષણ કર છે. બીજુ પુસ્તક ભારતના ભૌતિક માનવીય અને આર્થિક બાબતો પર આધારિત છે.

ત્રીજી પુસ્તકમાં વૈકલ્પિક મોડ્યુલ સમાયેલ છે. તમારે બે મોડ્યુલ - સ્થાનિક વિસ્તાર આયોજન અને ભારતમાં પ્રવાસન ભૂગોળમાંથી પસંદ કરવાનું રહશે.

આ પુસ્તકમાં પાંચ મોડ્યુલ છે. પ્રથમ મોડ્યુલ વિદ્યાશાખા સ્વરૂપે ભૂગોલનો અભ્યાસ તમારી સામે ભૂગોળની પ્રકૃતિ અને વિષય વસ્તુના સંદર્ભે એક સંક્ષિપ્ત દશ્ય રજુ કરે છે મોડ્યુલ બે, ત્રણ, ચાર અને પાંચ પૃથ્વી સપાટીની ચાર આવરણો જમીન, જળ, હવા અને જૈવિક ઘટકોની સાથે સંબંધિત છે. જોકે તે મુદાવરણ, જલાવરણ, વાતાવરણ અને જીવાવરણ તરીકે ઓળખાય છે.

મને આશા છે કે આ પુસ્તકનો અભ્યાસ તમને ગમશે, કોઈ પણ જાતની મુશ્કેલી હોય તો વિના સંકોચે અમને લખો.

શુભેચ્છાસહ

- પાઠયક્રમ સમિતિ

વાંચન સામગ્રીનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરશો ?

સ્વ-અધ્યયન પસંદ કરવા બદલ આપને શુભેચ્છાઓ. તમારી અનુકુળતા અને સગવડ માટે, વિષય નિષ્ણાંતોની મદદથી નેશનલ ઈન્સ્ટિટયુટ ઓફ ઓપન સ્કૂલીંગ' દ્વારા આ વાંચન સામગ્રી તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. સ્વ-અધ્યયનમાં મદદરૂપ થઈ શકે તે અંગે જરૂરી રચના/પગથીયાંનું પાલન કરવામાં આવેલ છે. આપવામાં આવેલ સુચનોનું પાલન કરીને આપ શ્રેષ્ઠ પરિણામ પ્રાપ્ત કરી શકશો. ઉપયોગમાં લીધેલ સાંકેતિક ચિન્હો આપના અભ્યાસમાં મદદરૂપ થશે.

શિર્ષક : પાઠની વિષયવસ્તુની સ્પષ્ટ માહિતી આપશે. શિર્ષક ખાસ વાંચો.

પ્રસ્તાવના : આગળના પાઠ સાથે તેનો સંબંધ સ્થાપી, પાઠની વિગત વાર માહિતી આપશો.

હેતુઓ : પાઠના અભ્યાસના અંતે તમારી પાસેથી શું શિખવાની અપેક્ષા છે તે સુચવતા વિધાનો છે. તમારે તે ધ્યાનથી વાંચવા અને પાઠના અભ્યાસના અંતે તમે તે પ્રમાણે શિખ્યા કે નહીં તેની ખાતરી કરો.

વિષયવસ્તુ : વિષય વસ્તુને જુદા-જુદા પાઠમાં વહેંચેલ છે. એક ભાગ તમને બીજા ભાગ સુધી લઈ જાય છે. ખાનામાં ,મોટા કે **ઘાટા** અક્ષરે/*ત્રાસા* અક્ષરોમાં દર્શાવેલ વિગતો ખૂબ અગત્યની માહિતી દર્શાવે છે, ખાસ વાંચો અને ધ્યાનમાં રાખો.

નોંધ : દરેક પાના પર થોડી ખાલી જગ્યા રાખેલ છે, જેનો આપ ઉપયોગી નોંધ કરવા કરી શકો છો.

પાઠગત પ્રશ્નો : દરેક પાઠના અંતે હેતુલક્ષી પ્રકારના પ્રશ્નો તેના જવાબ સાથે આપેલા છે. જે તમને તમારી પ્રગતિ ચકાસવામાં મદદ કરશે. તેના જવાબ આપી તમારી પ્રગતિ ચોકકસ ચકાસો. તેના પરથી મળતું તારણ તમારે આગળના પાઠ પર જવું કે પાઠની ફરીથી તૈયારી કરવી તે જણાવશે.

તમે શું શિખ્યા ? પાઠની મુખ્ય વિગતો કે તેમાં સમાયેલા મહત્વના મુદ્દાઓની યાદી દરેક પાઠના અંતે આપેલ છે. જે તમને તમે કરેલ અભ્યાસના પુનરાવર્તન (રીવીઝન)માં મદદ કરશે. આ યાદીમાં તમને જરૂરી લાગે તેનો ઉમેરો કરી શકો છે.

સ્વ-અધ્યયન માટેના પ્રશ્નો : દરેક પાઠના અંતે લાંબા અને ટુંકા પ્રશ્નો મહાવરા માટે આપેલ છે જે તમને પાઠની પુરી સમજ અને તૈયારીમાં મદદ કરશે.

સ્વ-અધ્યયનના પ્રશ્નોના જવાબ : સ્વ-અધ્યયનના પ્રશ્નોના તમે આપેલા જવાબ કેટલા સાચા છે તે જાણવામાં આપને મદદ કરશે.

પ્રવૃત્તિ : વિષય વસ્તુની સારી સમજ માટે કેટલીક પ્રવૃત્તિ દર્શાવેલ છે, જે કરવાંથી આપ વિષય વસ્તુનો શ્રેષ્ઠ અભ્યાસ કરી શકશો.

વાંચન સામગ્રીનું સર્વસામાન્ય નિરીક્ષણ

પુસ્તક - 1

મોડ્યુલ- 1 : ભૂગોળનો અભ્યાસ એક વિદ્યાશાખા તરીકે

1. એક વિદ્યાશાખા તરીકે ભૂગોળનું સ્વરૂપ

મોડ્યુલ - 2 : પૃથ્વીનું બદલાતુ સ્વરૂપ

2. ભૂગર્ભ અને તેના પદાર્થો

3. પૃથ્વીની ગતિશીલ સપાટી

4. પૃથ્વીના આંતરિક બળોના કારણે ભૂમિસ્વરૂપોની ઉત્ક્રાંતિ

5. વહેતુ પાણી અને ભૂગર્ભ જળનું કાર્ય

6. હિમનદી, પવન અને સમુદ્રમોજાનું કાર્ય

7. મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપો અને તેમનુ આર્થિક મહત્વ

મોડ્યુલ - 3 : પૃથ્વી પર પાણીનું આવરણ

8. મહાસાગર : સમુદ્રતળનું ભૂપૃષ્ઠ અને મહાસાગરીય જળ અભિવરણ

મોડ્યુલ - 4 : પૃથ્વી પર હવાનું આવરણ

9. વાતાવરણ : બંધારણ અને સંરચના

10. સૂર્યાઘાત અને તાપમાન

11. વાતાવરણીય દબાણ અને પવનો

12. ભેજ અને વૃષ્ટિ

13. હવામાન અને આબોહવા

મોડ્યુલ - 5 પૃથ્વી પર જીવાવરણ

14. જીવાવરણ જૈવ

15. જૈવગૃહ

પુસ્તક - 2

મોડ્યુલ - 6 ભારતની ભૌતિક ગોઠવણ

16. ભારત - ભૌતિક લક્ષણો

17. ભારતની આબોહવા

18. કુદરતી આપત્તિઓ.

મોડ્યુલ - 7 ભારતમાં કુદરતી સંસાધન અને તેનો વિકાસ

19. આપણા સંસાધન

20. ભારતમાં ભૂમિ, જમીન તથા વનસ્પતિ

21. આપણા નવસંસાધન

મોડ્યુલ - 8 ભારતમાં આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ અને માળખાગત વિકાસ

22. ભૂમિ ઉપયોગ અને ખેતી

23. ખનીજ અને ઉર્જા સંસાધનનો વિકાસ

24. ઔધોગિક વિકાસ

25. ભારતમાં પરિવહન, સંચાર અને વ્યવહાર

મોડ્યુલ -9 ભારતમાં માનવ સંસોધન વિકાસ

26. ભારતમાં વસ્તીગીચતા, વિતરણ અને વૃદ્ધિ

27. ભારતમાં વસ્તી બંધારણ

28. માનવ વિકાસ

29. માનવ વસાહત

પુસ્તક - 3

કેન્દ્રીત મોડ્યુલ - 10 અ-સ્થાનિક વિસ્તાર આયોજન

30. સ્થાનિક વિસ્તાર આયોજન

31. માહિતી એકત્રીકરણ , પ્રક્રિયા અને વિશ્લેષણ

32. વૃત અભ્યાસ દ્વારા ભલામણ

વૈકલ્પિક મોડ્યૂલ - ૧૦ - બી. ભારતમાં પ્રવાસન ભૂગોળ

30. પ્રવાસન - સંકલ્પના, સંસાધન અને વિકાસ

31. પ્રવાસનનો માળખાગત વિકાસ અને વૃદ્ધિ

32. પ્રવાસની સંભવનાઓ અને સમસ્યાઓ.

વિષય સૂચિ

પાઠ નં.	પાઠનું નામ	પાન નંબર
મોડ્યૂલ-1: ભૂગોળનો અભ્યાસ એક વિદ્યાશાખા તરીકે		
1.	એક વિદ્યાશાખા તરીકે ભૂગોળનું સ્વરૂપ	1 - 14
મોડ્યૂલ-2: પૃથ્વીનું બદલાતુ સ્વરૂપ		
2.	ભૂગર્ભ અને તેના પદાર્થો	15 - 45
3.	પૃથ્વીની ગતિશીલ સપાટી	46 - 62
4.	પૃથ્વીના આંતરિક બળોના કારણે ભૂમિસ્વરૂપોની ઉત્ક્રાંતિ	63 - 79
5.	વહેતુ પાણી અને ભૂગર્ભ જળનું કાર્ય	80 - 101
6.	હિમનદી, પવન અને સમુદ્રમોજાનું કાર્ય	102 - 121
7.	મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપો અને તેમનુ આર્થિક મહત્વ	122 - 136
મોડ્યૂલ-3: પૃથ્વી પર પાણીનું આવરણ		
8.	મહાસાગર : સમુદ્રતળનું ભૂપૃષ્ઠ અને મહાસાગરીય જળ અભિવરણ	137 - 164
મોડ્યૂલ-4: પૃથ્વી પર હવાનું આવરણ		
9.	વાતાવરણ : બંધારણ અને સંરચના	165 - 174
10.	સૂર્યાઘાત અને તાપમાન	175 - 192
11.	વાતાવરણીય દબાણ અને પવનો	193 - 219
12.	ભેજ અને વૃષ્ટિ	220 - 241
13.	હવામાન અને આબોહવા	242 - 254
મોડ્યૂલ-5: પૃથ્વી પર જીવાવરણ		
14.	જીવાવરણ જૈવ	255 - 274
15.	જૈવગૃહ	275 - 288
● પ્રાયોગીક પ્રશ્નો		289 - 291

1

એક વિદ્યાશાખા તરીકે ભૂગોળનું સ્વરૂપ

પ્રસ્તાવિત પાઠનો ઉદ્દેશ વિષયના સ્વરૂપની વ્યાખ્યા કરવાનો છે. એ ભૂગોળના મહત્વ પર પ્રકાશ પાડે છે અને એક વિષયના સ્વરૂપમાં ભૂગોળની પ્રકૃતિનું વર્ણન કરે છે. એ જ્ઞાનને વિસ્તૃત કરવાનો પ્રયાસ કરે છે અને પાયાની સંકલ્પનાઓની સાથોસાથ પ્રાયોગિક (તકનીકિ) શબ્દની વ્યાખ્યા કરે છે. જે ભૌગોલિક જ્ઞાનના ઘટક છે. આના સિવાય અવધારણોનો ક્રમબધ્ધ અને વ્યવસ્થિત વ્યવહારોમાં વિકસિત કરવાનો પ્રયાસ કરે છે અને વિષયની રોચકતા વધારે છે.

ભૂગોળ એક પ્રાચીનતમ ભૂવિજ્ઞાન છે અને તેનો પાયો પ્રારંભિક ગ્રીક વિદ્વાનોના કાર્યોમાં જોવા મળે છે. ભૂગોળ શબ્દનો પહેલો ઉપયોગ ગ્રીક વિદ્વાન ઈરેટોસ્થિનીસે ઈ.સ. પૂર્વે ત્રીજી સદીમા કર્યો હતો. Geo-પૃથ્વી અને Graphy- વર્ણન કરવું, ભૂગોળનો શાબ્દિક અર્થ છે જે પૃથ્વીની સપાટીનું વર્ણન કરે છે. બીજા શબ્દોમા ભૂગોળ મોટા પાયે બધી ભૌતિક અને માનવીય તથ્યોની આંતરક્રિયા અને આંતરક્રિયાથી નિર્મિત પ્રદેશોનો અભ્યાસ કરે છે. આ બાબત દર્શાવે છે કે કેવી રીતે - કેમ - ને ક્યાં માનવીય અને પ્રાકૃતિક ઘટનાઓનો ઉદ્ભવ થાય છે અને કેવી રીતે આ ઘટના એકબીજાથી પરસ્પર સંકળાયેલ છે.

ભૂગોળની અભ્યાસ પધ્ધતિ બદલાતી રહી છે. પ્રારંભિક વિદ્વાનો વર્ણનાત્મક ભૂગોળવેત્તા હતા, પછી ભૂગોળ વિશ્લેષણાત્મક ભૂગોળના રૂપમા વિકસિત થયું. આજે આ વિષય વર્ણન નથી કરતો પરંતુ વિશ્લેષણની સાથોસાથ આગાહી પણ કરે છે.

આ પાઠમાં તમે રોજિંદા જીવનના ભૂગોળના મહત્વ વિશે શિખી શકશો. આ અભ્યાસ તમને પ્રદેશ (સ્થાન)ના વિષયમાં ઘણી રોચકતાથી સમજવા માટે પ્રોત્સાહિત કરશે.

ઉદ્દેશ્યો

આ પાઠનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- *રોજિંદા જીવનમાં ભૂગોળની ઉપયોગિતા બતાવી શકશો.*
- *વિષયના રૂપમા ભૂગોળના વિકાસને સમજી શકશો.*
- *માનવ- વાતાવરણના સંબંધો અને એનો એકબીજાના પર પ્રભાવ સમજી શકશો.*
- *ભૂગોળના ક્રમિક અને પ્રાદેશિક ઉપાગમની વ્યાખ્યા કરશો.*

નોંધ

- ભૂગોળના વિભિન્ન વિશ્લેષણાત્મક પ્રયોગોને સમજી શકશો.
- ભૂગોળની વિભિન્ન શાખાઓ અને એના વિષયક્ષેત્રને ઓળખી શકશે.

1.1 દૈનિક જીવનમાં ભૂગોળ

તમે અવશ્ય ધ્યાન દીધુ હશે કે પૃથ્વીની સપાટી પર સતત (લગાતાર) પરિવર્તન થઈ રહ્યું છે. સામાન્ય રીતે પ્રાકૃતિક તત્વો જેવા કે પર્વતો, નદી, તળાવો વિ. મા ધીરેધીરે પરિવર્તન (ફેરફાર) થાય છે જ્યારે સાંસ્કૃતિક તત્વો જેવા કે મકાનો (મહેલો), રસ્તા (સડક), પાક (ફસલ) વિ.મા ઝડપથી પરિવર્તન થાય છે. એક જગ્યાએથી (સ્થળેથી, પ્રદેશથી) બીજી જગ્યાએ પ્રવાસ કરતી વખતે આપને લાગતું હશે કે વૃક્ષોની સંખ્યા અને પ્રકાર એક પ્રદેશથી બીજા પ્રદેશમાં બદલાતા રહે છે. આ બધુ પર્યાવરણ કે જેમાં આપણે રહીએ છીએ તથા તેનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તેની સતત આંતરક્રિયાઓના પરિણામે થાય છે.

ભૂગોળ આ પ્રકારના ફેરફારો (પ્રતિરૂપ) નો અભ્યાસ કરે છે. ભૂગોળની એક અન્ય બાજુ પ્રાદેશિક વિભિન્નતાના (કારકો) કારણોને સમજવાનો પ્રયાસ કરે છે તે કેવી રીતે સામાજીક, સાંસ્કૃતિક, આર્થિક અને વસ્તી ભૌતિક પ્રદેશને પરિવર્તિત કરી રહ્યા છે. (ભૌતિક પ્રદેશના ફેરફાર કરી રહ્યા છે) અને માનવીય હસ્તક્ષેપના પરિણામે નવા પ્રદેશોનું નિર્માણ થઈ રહ્યું છે. ઉદાહરણ માટે મનુષ્ય વન કે ઉજ્જડ જમીનનો ઉપયોગ માનવીય રહેણાંકના રૂપમા કરી રહ્યો છે.

ભૂગોળ સામાન્ય રીતે નકશા બનાવવા અને અભ્યાસની કળાનાં રૂપમા એ ઓળખાય છે. નકશા આપણને રેખાચિત્રોથી અધિક પૃથ્વીના પેટાળનું વધુ સાચુ અને સુસ્પષ્ટ ચિત્રણ (ચિત્ર) આપે છે. પહેલાની જેમ આજે પણ કોઈપણ પ્રદેશનું ભૌગોલિક વિવરણ રિપોર્ટસ (નોંધો), યાત્રા, ડાયરીઓ અને ગેજેટસમાં ઉપલબ્ધ છે (મળે છે) અત્યારે નકશાની રચના ભૌગોલિક સૂચના તંત્ર (જી.આઈ.એસ.) ના ઉપકરણો દ્વારા ઉપગ્રહોના છાયાચિત્રોથી કરાય છે. કમ્પ્યુટર સરળતાથી ઉપગ્રહોના ફોટાની સૂચનાઓને નકશામાં ફેરવી દે છે. જે વિકાસમા (થી) થયેલા પરિવર્તનો દર્શાવે છે. આ પ્રકારની જાણકારીથી સમાજને લાભ થાય છે. અત્યારે આ પ્રકારના નકશાકારો (નકકાશ, નકશા બનાવનારા)ની મોટી માંગ છે. આજકાલ પૃથ્વીને સારી રીતે સમજવા માટે ભૂગોળવેત્તા, અભિયંતા, પર્યાવરણ વૈજ્ઞાનિક, નગર રચનાકાર, સામાજીક વૈજ્ઞાનિક તથા બીજા લોકો પણ ભૌગોલિક સૂચનાતંત્રનો ઉપયોગ શિખી રહ્યાં છે.

ભૂગોળ ફક્ત એજ વાતની શોધ કરતું નથી કે પૃથ્વી પર કયાં શું છે ? પરંતુ એ પણ કહે છે કે અહીં કેમ છે, શા માટે છે ? ભૂગોળવેત્તાઓ પ્રવૃત્તિઓની હાજરીનો અભ્યાસ કરે છે. નકશાઓના સાવચેતીપૂર્વકના ઉપયોગથી તરાહની ઓળખ અને સાથે આ તરાહના નિર્માણના કારણો પણ તપાસ કરે છે. ત્યારબાદ પ્રદેશોના વર્ણન, ભૂમિસ્વરૂપોનાં વિતરણ, વસ્તી, મકાનોના પ્રકર અને ખેતીના આધાર પર કરવામાં આવે છે જે વિવિધ સ્થાનોની વચ્ચેના આંતર સંબંધો અને આવન જાવનની જાણકારી પ્રાપ્ત કરે છે તથા એ પ્રદેશમાં થનારી સ્થાનિક પ્રક્રિયાઓનાં વિષયમાં નિષ્કર્ષ કાઢે છે.

વર્તમાનમાં કે આધુનિક સમયમા સમગ્ર વિશ્વ ખાદ્ય સુરક્ષા, સ્વાસ્થ્ય, ઉર્જા, ઉર્જાનો અસરકારક ઉપયોગ અને પર્યાવરણ સંરક્ષણ જેવી સમસ્યાઓ સામે લડી રહ્યું છે. સમાનતાની સમસ્યાઓ અને ટકાઉ વિકાસ પણ સરખું જ મહત્વનું ગણી શકાય. આ બધાની પ્રાપ્તિ સંશાધનનાં સતત ઉપયોગ દ્વારા જ કરી શકાય છે. પર્યાવરણીય પ્રક્રિયાઓનાં સંદર્ભમાં વધુ જાણકારી તથા એને સમજવામાં સમસ્યાઓના સમાધાનમાં ભૂમિ ઉપયોગ યોજના કેવી રીતે મદદ કરી શકે છે તેને માટે ભૂગોળનો અભ્યાસ આવશ્યક છે.

ટૂંકમાં

1 - *ભૂગોળ સ્થાનું વિજ્ઞાન છે.*

2- *નકશો ભૂગોળવેત્તા માટે આવશ્યક ઉપકરણ (સાધન) છે.*

3- *નકશા બનાવવા માટે આંકડાકિય ભૌગોલિક માહિતીતંત્ર નવુ સાધન કે ઉપકરણ છે.*

4 - *ભૂગોળના અભ્યાસ અને નકશાઓના ઉપયોગથી સ્થાનીક આયોજન કરી શકાય છે.*

આધારભૂત વિભાવનાઓ

ઈતિહાસના જુદા-જુદા યુગના ભૂગોળને વિભિન્ન સ્વરૂપમા પરિભાષિત કરવામાં આવી છે. પ્રાચીન ગ્રીક વિદ્વાનોએ ભૌગોલિક ધારણાઓને બે પાસામાં રાખી હતી. પ્રથમ ગાણિતિક પાસુ કે જે પૃથ્વીની સપાટી ઉપર સાપેક્ષ સ્થાનને કેન્દ્રિત કરતુ તથા બીજુ કે જે પ્રવાસો અને ક્ષેત્રિય કાર્ય (ફિલ્ડ વર્ક) દ્વારા ભૌગોલિક માહિતી એકત્રિત કરતું.

આ પ્રમાણે ભૂગોળનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય વિશ્વના વિવિધ ભાગોના ભૂમિ સ્વરૂપો અને પરિસ્થિતિઓનું વર્ણન કરવાનું છે. ભૂગોળમાં પ્રાદેશિક અભિગમનો ઉદ્દભવ પણ ભૂગોળની વર્ણનાત્મક પ્રકૃતિ પર ભાર મૂકે છે. હમ્બોલ્ટના મત મુજબ ભૂગોળ પ્રકૃતિ સાથે સંકળાયેલું વિજ્ઞાન છે અને તે પૃથ્વી પર જોવા મળતા તમામ ભૌતિક પદાર્થોનો અભ્યાસ કરે છે અને વર્ણન કરે છે. અન્ય મહત્વના વિચારકોએ ભૂગોળને માનવ પર્યાવરણ અંતસંબંધોના રૂપમાં પરિભાષિત કર્યા છે.

- *ભૂગોળ પૃથ્વીની સપાટીના અભ્યાસ સ્વરૂપે છે.*
- *ભૂગોળ માનવ - પર્યાવરણ - આંતર સંબંધોના અભ્યાસ સ્વરૂપે છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 1.1

1. *ભૂગોળ એટલે શું ?*

   ....

2. *પૃથ્વી સપાટી કેમ બદલાઈ રહી છે ?*

   ....

3. *ગ્રીક વિદ્વાનો દ્વારા નક્કી કરાયેલ બે વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ કઈ છે ?*

   (i).......................................(ii) ....

1.2 ભૂગોળનો વિકાસ

(અ) પ્રાચીન યુગ

પ્રારંભિક પુરાવાઓ પ્રમાણે આ સમયના વિદ્વાન નકશા નિર્માણ અને ખગોળિયા માપો દ્વારા પૃથ્વીના ભૌતિક તથ્યોને સમજે છે. ભૂગોળના શરૂઆતના વિદ્વાનો દેવાનું શ્રેય ગ્રીકોને જાય છે. જેમાં મુખ્ય હતા હોમર, હરોડોટસ, થેલ્સ, એરિસ્ટોટલ અને ઈરોટોસ્થીનીસ

નોંધ

(બ) પૂર્વ આધુનિક યુગ

આ યુગ 15 મી સદીના મધ્યથી શરૂ થઈ 18મી સદીના પૂર્વાધ સુધી ચાલ્યો. આ યુગ આરંભિક ભૂગોળવેત્તાઓની શોધ અને સંશોધન દ્વારા વિશ્વની ભૌતિક અને સાંસ્કૃતિક પ્રકૃતિનાં સંદર્ભમાં વિશાળ જ્ઞાન પ્રદાન કરે છે. 17મી સદીનો પ્રારંભિક યુગ નવી વૈજ્ઞાનિક ભૂગોળની શરૂઆતનો સાક્ષી બન્યો. ક્રિસ્ટોફર કોલંબસ, વાસ્કોડી ગામા, મેગેલન અને થોમસ કુક આ યુગના મુખ્ય સંશોધકો હતા. વારેનીયસ, કાન્ટ, હમ્બોલ્ટ અને રીટર આ યુગના મુખ્ય ભૂગોળવેત્તા હતા. આ વિદ્વાનોએ નકશાશાસ્ત્રના વિકાસમાં વિશેષ યોગદાન આપ્યુ અને નવા સ્થળોની શોધ કરી જેના પરિણામે ભૂગોળ એક વૈજ્ઞાનિક વિષયના રૂપમાં વિકસીત થયું.

(ક) આધુનિક યુગ

રીટર અને હમ્બોલ્ટના ઉલ્લેખ મોટે ભાગે આધુનિક ભૂગોળના સ્થાપકોનાં રૂપમાં કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે 19મી સદીનો ઉત્તરાર્ધ યુગ - આધુનિક ભૂગોળનો યુગ મનાય છે. ખરેખરતો રેટઝેલ પ્રથમ આધુનિક ભૂગોળવેત્તા હતો કે જેણે શાસ્ત્રીય ભૂગોળવેત્તાઓ દ્વારા સ્થાપિત પાયા પર આધુનિક ભૂગોળની સંરચનાનું નિર્માણ કર્યુ.

(ડ) નૂતન યુગ

બીજા વિશ્વ યુધ્ધ પછી ભૂગોળનો વિકાસ ખૂબ જ ઝડપી થયો, હાર્ટશોર્ન જેવા અમેરિકન અને યુરોપિય ભૂગોળવેત્તાઓએ આ વિષય સંદર્ભે યોગદાન આપ્યું. હાર્ટશોને ભૂગોળને એક એવા વિજ્ઞાનના રૂપમાં પરિભાષિત કર્યુ જે પ્રાદેશિક વિભિન્નતાઓનો અભ્યાસ કરે છે. વર્તમાન ભૂગોળવેત્તા પ્રાદેશિક અભિગમ અને ક્રમબધ્ધ અભિગમનો વિરોધાભાસીની જગ્યાએ પૂરક અભિગમ તરીકે જુએ છે.

1.3 ભૂગોળનો વ્યાપ

ભૂગોળે આજે વિજ્ઞાનનો દરજ્જો પ્રાપ્ત કરી લીધો છે જે પૃથ્વી સપાટી પર ઉપસ્થિત વિવિધ પ્રાકૃતિક અને સાંસ્કૃતિક સ્વરૂપોની વ્યાખ્યા કરે છે. ભૂગોળ એક સમગ્ર અને આંતર સંબંધિત પ્રાદેશિક અભ્યાસ છે જે સ્થાનિક સંરચનામાં ભૂતકાળથી માંડી ભવિષ્યમાં થનારા પરિવર્તનનો અભ્યાસ કરે છે. આ રીતે ભૂગોળનો વ્યાપ વિવિધ વિષયો જેવા કે સૈન્ય સેવાઓ, પર્યાવરણ વ્યવસ્થાપન, જળસંશાધન, આપત્તિ વ્યવસ્થાપન, આબોહવા વિજ્ઞાન, આયોજન અને વિવિધ સામાજીક વિજ્ઞાનોમાં છે. આ સિવાય ભૂગોળવેત્તા દૈનિક જીવન સાથે સંકળાયેલ બાબતો જેમકે, પ્રવાસ, સ્થાનિક પરિવર્તન, રહેઠાણો તથા સ્વાસ્થય સંબંધી ઘટનાઓમાં મદદરૂપ બની શકે છે.

1.4 ભૂગોળના અભ્યાસની પધ્ધતિઓ

આજે ભૂગોળ જ એકમાત્ર એવો વિષય જે સપાટીના સ્થાનિક ગોઠવણની પરિવર્તનતાને સમજવા માટે તમામ પ્રાકૃતિક અને માનવીય વિજ્ઞાનોને એક મંચ પર લાવી શકે છે. ભૂગોળના અભ્યાસની મુખ્ય બે પધ્ધતિઓ છે.

1.ક્રમબધ્ધ 2. પ્રાદેશિક

1. ક્રમબધ્ધ

પૃથ્વી સપાટી પર આવેલ વિશિષ્ટ પ્રાકૃતિક અને માનવીય તથ્યો જો કે કેટલાક સ્થાનિક પ્રતિરૂપ કે ગોઠવણ બનાવે છે. જેનો અભ્યાસ ક્રમબધ્ધ અધ્યયન કહેવાય છે. સામાન્ય રીતે ક્રમબધ્ધ ભૂગોળને 4 શાખામાં વહેંચી શકાય છે.

(i) ભૌતિક ભૂગોળ

(ii) જૈવ ભૂગોળ (પર્યાવરણ ભૂગોળ સહિત)

(iii) માનવ ભૂગોળ

(iv) ભૌગોલિક પધ્ધતિ અને તકનીકી

(i) ભૌતિક ભૂગોળ આ પૃથ્વીના વિભિન્નતંત્રો જેવા કે વાતાવરણ, જલાવરણ, મૃદાવરણ (પૃથ્વીની નક્કર ખડક) અને જીવાવરણનો અભ્યાસ કરે છે. જે પૃથ્વી પર જીવતા સજીવો માટે આવશ્યક છે.

(ii) આ વિભિન્ન પ્રકારના જંગલ વનસ્પતિઓ અને વન્ય જીવોના વિતરણ, માનવ પ્રકૃતિના સંબંધો અને જૈવિક પર્યાવરણની ગુણવત્તા અને એના માનવ કલ્યાણ માટેનો અભ્યાસ કરે છે.

(iii) આ કોઈ સ્થાનીય સંસ્કૃતિ, વસ્તી તેના સામાજીક, આર્થિક અને રાજનૈતિક બાબતોની ગતિશીલતાનું વર્ણન કરે છે.

(iv) આ પ્રાદેશિક અભ્યાસની પધ્ધતિઓ તથા તકનીકોઓ ગુણાત્મક, માત્રાત્મક, નકશાશાસ્ત્રીય વિશ્લેષણ, ભૌગોલિક માહિતીતંત્ર અને વૈશ્વિક માહિતીતંત્ર અને દૂર સંવેદનનો અભ્યાસ કરે છે.

- ભૂગોળનો વિકાસ 4 યુગોમાં થયો છે. પ્રાચીન યુગ, પૂર્વ આધુનિક યુગ, આધુનિક યુગ, નૂતન યુગ
- નૂતન યુગમાં ભૂગોળના ક્ષેત્રમાં હાર્ટશોર્નનું મુખ્ય યોગદાન છે.
- ભૂગોળ એક સમગ્ર અને આંતરસંબંધિત ક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરે છે. જો કે વિવિધ સ્તરો પર સ્થાનિક સંરચનાઓમાં થનારા પરિવર્તનોનો અભ્યાસ સાથે જોડાયેલ છે.

2. પ્રાદેશિક અભિગમ

ક્રમબધ્ધ ભૂગોળની સમાન પ્રાદેશિક ભૂગોળ સ્થાનીક છાપ તથા તમામ ક્રમબધ્ધ ભૌગોલિક પ્રક્રિયાઓનાં પ્રદેશના વિભિન્ન કદ રૂપે અભ્યાસની શરૂઆત કરવામાં આવે છે. પ્રદેશ કોઈ એક પરિબળ જેમકે ભૂપૃષ્ઠ, વરસાદ, વનસ્પતિ, વ્યકિતદીઠ આવક પર હોઈ શકે છે. જે બે કે વધારે પરિબળોના સંયોગથી નિર્મિત બહુ પ્રકાર્યાત્મક પ્રદેશ પણ હોઈ શકે છે. વહીવટી એકમ જેવા કે રાજ્ય, જિલ્લા, તાલુકાને પણ પ્રદેશના રૂપમાં સમાવેશ કરી શકાય છે. પ્રાદેશિક ભૂગોળની મુખ્ય ઉપશાખાઓ છે..

(i) પ્રાદેશિક અભ્યાસ

(ii) પ્રાદેશિક વિશ્લેષણ

(iii) પ્રાદેશિક વિકાસ

(iv) પ્રાદેશિક આયોજન (ક્ષેત્રીય અને સમુદાય આયોજન)

- ભૂગોળમા બે મુખ્ય અભિગમ જેવા કે (અ) ક્રમબધ્ધ અને (બ) પ્રાદેશિક છે.
- ક્રમબધ્ધ ભૂગોળ 4 પેટા વિભાગમાં વિભાજીત છે.
- પ્રાદેશિક ભૂગોળના પણ 4 પેટા વિભાગ છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 1.2

1. ક્રમબધ્ધ ભૂગોળની કઈ 4 શાખાઓ છે ?
   (i) .... (ii) ....(iii) ....(iv) ....
2. પ્રાદેશિક ભૂગોળની મુખ્ય શાખાઓના નામ દર્શાવો.
   ....

1.5 ભૂગોળ અને સમજ

ભૌગોલિક ચિંતન અને વિભાવનાઓ આપણા દિન પ્રતિદિનના નિર્ણયોને વિવિધ પ્રકારે અસર કરે છે. દાખલા તરીકે શહેરી મુખ્ય આયોજન બનાવતી વખતે અથવા ગ્રામીણ વિકાસ પર વિચાર કરતી વખતે ભૌતિક ભૂમિ સ્વરૂપો, આબોહવા, સંશાધનોની ઉપલબ્ધતા તથા લોકોની જરૂરિયાતોના સંદર્ભે જાણવુ ખૂબ જરૂરી છે. શહેરી વિસ્તારોમાંથી ઉદ્યોગોને ખસેડવાના નિર્ણય પર ઔદ્યોગિક જમીનની ઉપયોગિતાના વિસ્તાર માટે ખેતીના વિસ્તારોની જરૂરિયાત રહે છે. એનાથી ખેડૂતો વિસ્થાપિત થઈ જાય છે તથા એની આવકનો સ્રોત પણ નાશ પામે છે. એવી જ રીતે રેલમાર્ગો કે મહામાર્ગોના નિર્માણથી બંને તરફ મકાન બની જાય છે. એવા માર્ગો પર કેટલીક આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ નિર્માણ પામે છે. પૂર કે ભૂકંપ બાદ તમામ વ્યકિતઓને રાહત સામગ્રીની જરૂરિયાત રહે છે. લોકોની જરૂરિયાત પ્રમાણે રાહત સામગ્રીના યોગ્ય વિતરણ માટે આ પ્રદેશની ભૂગોળનું જ્ઞાન હોવુ જરૂરી છે. રાહત સામગ્રીનું વિતરણ પણ પ્રભાવિત પ્રદેશની આબોહવા અને ભૂપૃષ્ઠ અનુસાર થાય છે.

1. 6 ભૂગોળની તકનીકી અથવા અભ્યાસ પધ્ધતિ

વ્યવસ્થિત જ્ઞાનની પ્રત્યેક શાખાની કેટલીક પધ્ધતિ /યંત્ર અને તકનીકી હોય છે, જેના પર બુનિયાદી આધાર હોય છે. ભૂગોળને પણ પોતાની યંત્ર / તકનીકી અને પધ્ધતિઓ છે. એમાં પૃથ્વીનો ગોળો, નકશો, આલેખ,ભૂપૃષ્ઠ પ્રતિરૂપ (મોડેલ) અને સ્થાનિક સંશોધન પધ્ધતિઓ છે. નકશા વિજ્ઞાનનો સંબંધ નકશા અને આલેખ તૈયાર કરવા સાથે છે. જે ભૌગોલિક ઘટનાઓના વિતરણને દર્શાવે છે. ભૂગોળની મુખ્ય પધ્ધતિઓ આગમન અને નિગમન છે. વિભિન્ન આંકડાશાસ્ત્રીય પધ્ધતિઓ અને પ્રતિરૂપો (મોડેલ) નો ઉપયોગ પ્રાદેશિક સંશોધન અને સ્થાનિક વિતરણો અને આંતરક્રિયાઓ માટે કરવામાં આવે છે.

અ નકશાવિજ્ઞાન

આપણામાના મોટા ભાગના લોકો નકશાઓથી આકર્ષિત થાય છે. ''નકશાશાસ્ત્ર'' નકશાઓ અને આલેખ નિર્માણ કરવાનો અભ્યાસ છે. આ નકશાઓ અને સાંકેતિક ચિત્રોની મદદથી પૃથ્વીને રજુ કરે છે. પરંપરાગત રીતે નકશાનુ નિર્માણ કલમ, સહી અને કાગળની મદદથી થાય છે, પરંતુ કોમ્પ્યુટરે નકશા વિજ્ઞાનમાં ક્રાંતિ લાવી દિધી છે. જી.આઈ.એસ. પધ્ધતિ દ્વારા કોઈ પણ વ્યકિત નકશો કે આલેખ પોતાની ઈચ્છા પ્રમાણે પૂર્ણ દક્ષતાથી તૈયાર કરી શકે છે.

સ્થાનિક આંકડામાપન અને અન્ય પ્રકાશિત સ્રોત દ્વારા પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. અને એને વિવિધ હેતુઓ માટે ઉપયોગ માટે માહિતી સ્રોતને રક્ષિત કરવામાં આવી છે. સહી અને કાગળ દ્વારા નકશા બનાવવાની પરંપરા હવે સમાપ્ત થવા જઈ રહી છે. એનું સ્થાન કોમ્પ્યુટર નિર્મિત નકશા થઈ રહ્યા છે.

નોંધ

આ નકશા વધુ ગતિશીલ અંતઃક્રિયાત્મક હોય છે. તથા આંકડાકીય પ્રયુક્તિથી એમાં પરિવર્તન કરવામાં આવે છે. આજે વધુ વ્યાપારિક ગુણવત્તાવાળા નકશા કમ્પ્યુટર સોફટવેરની મદદથી બનાવવામાં આવે છે. આ કમ્પ્યુટર સોફટવેર કમ્પ્યુટર આધારિત માહિતી વ્યવસ્થાપન (CAD) ભૌગોલિક માહિતી તંત્ર (GIS) અને વૈશ્વિક સ્થિતિ તંત્ર (GPS) છે.

નકશાશાસ્ત્ર આલેખન ટેકનીકના સંગ્રહમાંથી નિકળીને વાસ્તવિક વિજ્ઞાન બની ગયુ છે. એક નકશાશાસ્ત્રીએ ચોક્કસ સમજવુ જોઈએ કે કયો સંકેત પૃથ્વીના સંદર્ભમાં અસરકારક માહિતી આપે છે અને એમણે એવા નકશા તૈયાર કરવા જોઈએ જેનાથી દરેક વ્યકિત નકશાના ઉપયોગ માટે ઉત્સાહિત થાય તથા એમના ઉપયોગ સ્થળોને શોધવામાં તથા પોતાના દૈનિક જીવનમાં ઉપયોગ કરે. નકશાશાસ્ત્રીઓએ ભૂમિતિની સાથે સાથે આધુનિક ગણિતમાં પણ નિષ્ણાત થવું જોઈએ કારણ કે સમજી શકે કે પૃથ્વીનો આકાર નિરીક્ષણ માટે ચોરસ સપાટી પર પ્રક્ષેપિત નકશાના ચિન્હોની વિકૃતિને કઈ રીતે અસર કરે છે.

''ભૌગોલિક માહિતી તંત્ર'' પૃથ્વીના વિષયમાં માહિતીનો ભંડાર છે, જે કમ્પ્યુટર દ્વારા સ્વચાલિત અને ઉચિત રીતે પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. એક જી.આઈ.એસ. તજજ્ઞને ભૂગોળના અન્ય પેટા વિષયોની સાથે સાથે કમ્પ્યુટર વિજ્ઞાન તથા માહિતી સંચયતંત્રની સમજણ હોવી જોઈએ. પ્રાથમિકરૂપે નકશાઓનો ઉપયોગ પૃથ્વીની શોધ અને સંશોધનના દોહનમાં થતો રહે છે. જી.આઈ.એસ. નકશા તકનીકી નકશા વિજ્ઞાનનો વિસ્તાર છે જેના દ્વારા પરંપરાગત નકશાની ક્ષમતા અને વિશ્લેષણાત્મક શક્તિ ખૂબ વધી ગઈ છે. આજકાલ વૈજ્ઞાનિકોના સમુદાયે માનવ પ્રવૃત્તિઓના ફળ સ્વરૂપ પર્યાવરણ પર પડનાર અસરોને જાણી લીધી છે તથા જી.આઈ.એસ. તકનિકી વૈશ્વિક પરિવર્તનોની પ્રક્રિયાઓને સમજવા માટે જરૂરી ઉપકરણ બની ગયું છે. વિવિધ પ્રકારના નકશાઓ અને ઉપગ્રહ માહિતી તંત્રને સંયોગથી પ્રાકૃતિકતંત્રની જટીલ આંતરક્રિયાઓની પુનઃરચના કારાય છે. આ પ્રકારની કલ્પનાથી એવી આગાહી કરી શકાય છે કે વારંવાર પૂરગ્રસ્ત થનાર વિસ્તારનું શું થશે ? અથવા કોઈ વિશેષ ઉદ્યોગનો કોઈ વિસ્તારમાં સ્થપાયેલ કે વિકસીત થવાથી વિસ્તારમાં કયું પરિવર્તન આવશે.

બ્રિટીશ ઓર્ડિનન્સ સર્વેક્ષણના આધાર પર સ્થાપિત ભારતીય સર્વેક્ષણ વિભાગની એટલાસ અને વિષય નકશા સંગઠન (એન.એ.ટી.એમ.ઓ.) ભારતમાં નકશા નિર્માણની મુખ્ય સંસ્થા છે. એના 10 લાખ શ્રેણીના નકશા ખૂબ પ્રસિધ્ધ થયા છે. 1960 માં પોંડિચેરીના ફ્રેન્ચ સંસ્થાનના નકશા શાસ્ત્રીય એકમે ભૂગોળના વિકાસમાં નોંધપાત્ર ફાળો આપ્યો છે. આ સંસ્થાએ 1:100,000 ના માપના વનસ્પતિ અને જમીનના નકશા બનાવ્યા હતાં. આ સંસ્થાને સંશાધનના નકશા બનાવવા માટે ખૂબ યશ મળ્યો છે. 1995 માં આ એકમો દરજ્જો વધારીને જ્યોમેટિકસ (Geomatics) પ્રયોગશાળા બનાવી દિધી. જેમાં કમ્પ્યુટર નકશા અને ભૌગોલિક માહિતીતંત્ર પર વિશેષ ભાર મૂકવામાં આવે છે.

બ ભૂગોળમાં માત્રાત્મક પધ્ધતિ

ભૂગોળની આ તકનીકનો સંબંધ મુખ્યત્વે આંકડાશાસ્ત્રીય પધ્ધતિઓ સાથે છે. સ્થાનિક વિશ્લેષણ સિવાય ભૌગોલિક અભ્યાસોમાં જૂથ વિશ્લેષણ અને વૈવિધ્યપૂર્ણ વિશ્લેષણ પણ સમાયેલ હોય છે. આ અંક વિષયક તકનિકીઓને તમે આગળના પ્રકરણોમાં જાણશો. એના દ્વારા તમે વિસ્તારમાં થનાર પ્રવૃત્તિઓ અને ક્ષેત્રોની વચ્ચે આંતરસંબંધોની જાણી શકાય તથા પ્રતિરૂપોને ઓળખી શકાય.

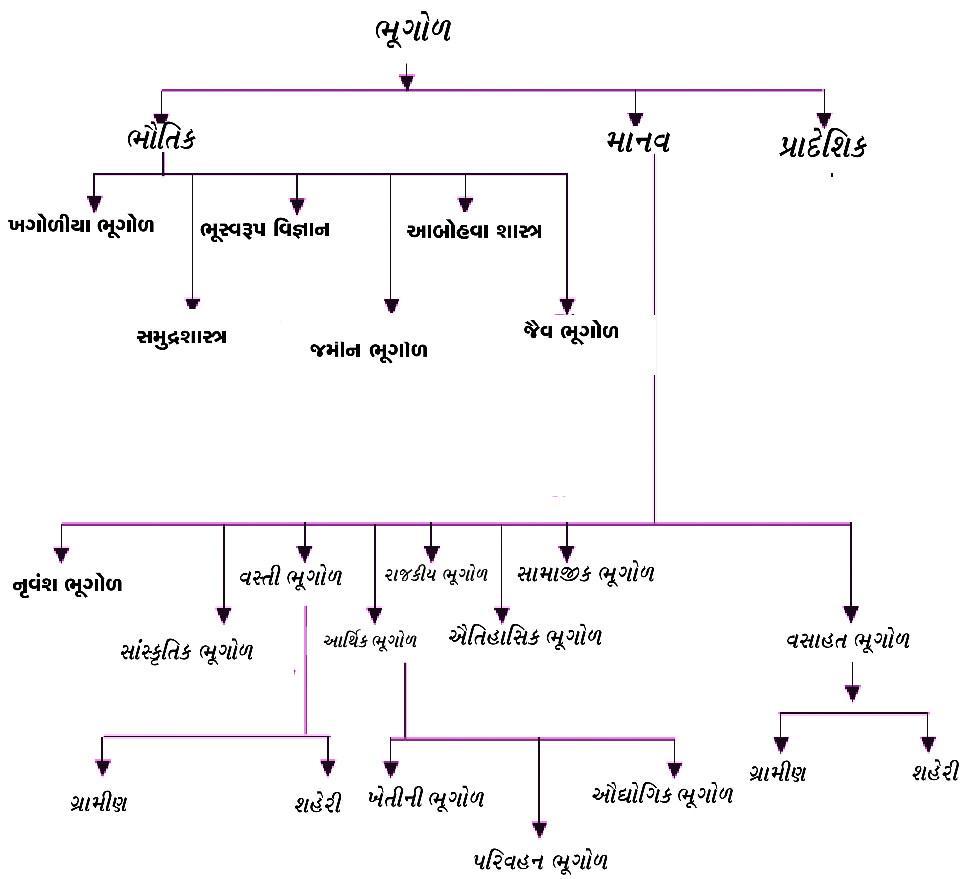
(ક) પ્રાદેશિક વિજ્ઞાન પધ્ધતિ

પ્રાદેશિક વિજ્ઞાનની ચળવળની શરૂઆત ઈ.સ.1950 માં વાલ્ટર ઈઝાર્ડના નેતૃત્વમાં થઈ જેણે પરંપરાગત ભૂગોળની ગુણાત્મક કાર્યોના વિપરીત ભૌગોલિક પ્રશ્નોને અને વધુ માત્રાત્મક અને વિશ્લેષણાત્મક આધારો આપ્યા છે. પ્રાદેશિક વિજ્ઞાને જ્ઞાનના એક એવા તંત્રનું નિર્માણ કર્યુ જેમાં પ્રાદેશિક વિકાસ માટે પ્રાદેશિક અર્થશાસ્ત્ર, સંશાધન વ્યવસ્થાપન, સ્થાનિકરણ સિધ્ધાંત, શહેરી તથા પ્રાદેશિક આયોજન, પરિવહન અને સંચાર, માનવભૂગોળ, વસ્તી વિતરણ, ભૂદ્રશ્ય પારિસ્થિતિકી અને પર્યાવરણીય ગુણવત્તાનું પરીક્ષણ કરવામાં આવે છે.

1.6 ભૂગોળની શાખાઓ

જમીન સપાટીની વિભિન્ન ઘટનાઓને અલગ-અલગ કે સામૂહિક લેવામાં આવે છે. એને ભૌતિક તથા માનવીય ઘટનાઓના રૂપે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

આ પ્રકારે ભૂગોળની ત્રણ મુખ્ય શાખાઓ છે. ભૌતિક ભૂગોળ, માનવ ભૂગોળ અને પ્રાદેશિક ભૂગોળ



આકૃતિ. : 1.1.ભૂગોળની શાખાઓ

(અ) ભૌતિક ભૂગોળ

ભૌતિક ભૂગોળ, ભૌતિક ઘટનાઓની વ્યાખ્યા કે અભ્યાસ કરે છે. સાથે સાથે ભૂસ્તર વિજ્ઞાન, આબોહવા વિજ્ઞાન, જીવ વિજ્ઞાન અને રસાયણશાસ્ત્ર સાથે પણ જોડાયેલ છે. 19મી સદીના ઉત્તરાર્ધમાં આ વિષય ખૂબ જ લોકપ્રિય થયેલ છે. એની અનેક પેટા શાખાઓ છે જે વિવિધ ભૌતિક ઘટનાઓની સમીક્ષા કરે છે.

(i) ખગોળીયા ભૂગોળ : *જે પાર્થિવ ઘટનાઓનો અભ્યાસ કરે છે. જેમા મુખ્યત્વે પૃથ્વીની સાથે સાથે સૂર્ય, ચંદ્ર અને સૌરમંડળના ગ્રહોનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે.*

(ii) ભૂસ્વરૂપ વિજ્ઞાન : *આ પૃથ્વીના ભૂમિસ્વરૂપોનો અભ્યાસ કરે છે એમાં જળ, વાયુ અને હિમ નદીઓના પરિવહનાત્મક અને નિક્ષેપાત્મક કાર્યો દ્વારા ભૂમિ સ્વરૂપોની ઉત્પત્તિ તથા વિકાસનો સમાવેશ થાય છે.*

(iii) આબોહવા શાસ્ત્ર : *આબોહવા વિજ્ઞાન વાતાવરણીય પરિસ્થિતિ અને સંબંધિત આબોહવાકીય અને મૌસમી ઘટનાઓનો અભ્યાસ છે એમાં વાતાવરણસંઘટન, આબોહવાકીય પ્રદેશો તથા ઋતુઓનાં અભ્યાસનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે.*

(iv) સમુદ્રશાસ્ત્ર : *આ મહાસાગરીય પેટાળની ઉંડાઈઓ, પ્રવાહો, પરવાળાના ખરાબા અને ખંડોનું નિર્માણ વગેરે સાથે સંબંધિત મહાસાગરીય ઘટકોનો અભ્યાસ કરે છે.*

(v) જમીન ભૂગોળ : *જે વિવિધ જમીન નિર્માણ પ્રક્રિયાઓની સાથે એના ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ઘટકો, રંગ અને પ્રકાર, સંરચના અને વિતરણ અને વહનક્ષમતા વગેરેનો પણ અભ્યાસ કરે છે.*

(vi) જૈવ ભૂગોળ : *આ સ્થાની જૈવિક ઘટનાઓના અભ્યાસ સાથે સંકળાયેલ છે. ખાસ કરીને વિવિધ પ્રકારની વનસ્પતિઓ અને વન્યજીવોના વિતરણનો અભ્યાસ કરે છે. જૈવ ભૂગોળને છોડ કે વનસ્પતિ ભૂગોળ, પ્રાણી ભૂગોળ અને માનવ પરિસ્થિતિકીના રૂપે પેટા વિભાગમાં વહેંચી શકાય છે.*

(બ) માનવ ભૂગોળ : *માનવ ભૂગોળ પૃથ્વીની સપાટી અને માનવ સમુદાયોની વચ્ચે સંબંધોનો અભ્યાસ છે. જે ત્રણ સંઘટકો સાથે નજીકથી જોડાયેલ છે. માનવ વસ્તીનું સ્થાનિક વિશ્લેષણ, માનવ વસ્તી અને પર્યાવરણની વચ્ચેના સંબંધોનું પારિસ્થિતિક વિશ્લેષણ અને પ્રાદેશિક વિશ્લેષણ, જો કે સપાટીના પ્રાદેશિક વૈવિધ્યમાં પ્રથમ બંને વિષયવસ્તુઓને જોડે છે. માનવ ભૂગોળની અનેક પેટા શાખાઓ છે.*

(i) નૃવંશ ભૂગોળ : *આ મોટા પાયા પર સ્થાનિક સંદર્ભમાં બે વિવિધ પ્રજાતિઓનો અભ્યાસ કરે છે.*

નોંધ

(ii) સાંસ્કૃતિક ભૂગોળ : *આ માનવીય સંસ્કૃતિઓની ઉત્પત્તિ, બંધારણ અને અસરોની ભૌતિક અને બિન ભૌતિક બાબતોની ચર્ચા કરે છે.*

(iii) આર્થિક ભૂગોળ : *આ સ્થાનિક, પ્રાદેશિક, અને વિશ્વ સ્તર પર આર્થિક પ્રવૃત્તિઓના સ્થાનના વિતરણનો અભ્યાસ કરે છે. આર્થિક ભૂગોળમાં સંશાધન ભૂગોળ, ખેતીની ભૂગોળ, ઔદ્યોગિક અને પરિવહન ભૂગોળનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.*

(iv) રાજકીય ભૂગોળ : *આ સ્થાનિક સંદર્ભમાં રાજનૈતિક ઘટનાઓનો અભ્યાસ કરે છે. એનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય રાજનૈતિક અને વહીવટી ક્ષેત્રોના ઉદ્દભવ અને રૂપાંતરણની વ્યાખ્યા કરવાનો છે.*

(v) ઐતિહાસિક ભૂગોળ : *ભૌગોલિક ઘટનાઓનો સ્થાનિક કે સમયનો અભ્યાસ ઐતિહાસિક ભૂગોળમાં કરવામાં આવે છે.*

(vi) સામાજીક ભૂગોળ : *આ સમાજીક ઘટનાઓનું વિશ્લેષણ કરે છે. નિર્ધનતા, સ્વાસ્થ્ય, શિક્ષણ, જીવનધોરણ સામાજીક ભૂગોળના મુખ્ય ક્ષેત્ર છે.*

(vii) વસ્તીભૂગોળ : *આ વસ્તીના વિવિધ પાસા જેવા કે વસ્તી વિતરણ, ઘનતા, સંરચના, જન્મદર, મૃત્યુદર, સ્થળાંતર વગેરેનો અભ્યાસ કરે છે.*

(viii) વસાહત ભૂગોળ : *આ ગ્રામીણ / શહેરી વસવાટોના કદ, વિતરણ, કાર્યો, પદાનુક્રમ અને વસાહત વ્યવસ્થા સાથે સંકળાયેલ અન્ય આધારોનો અભ્યાસ કરે છે.*

(ક) પ્રાદેશિક ભૂગોળ : *પ્રાદેશિક ભૂગોળમાં પ્રદેશોના સીમાંકન અને એની ભૌગોલિક વિશેષતાઓનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 1.3

1. *ભૂગોળની શાખાઓ કઈ છે ?*

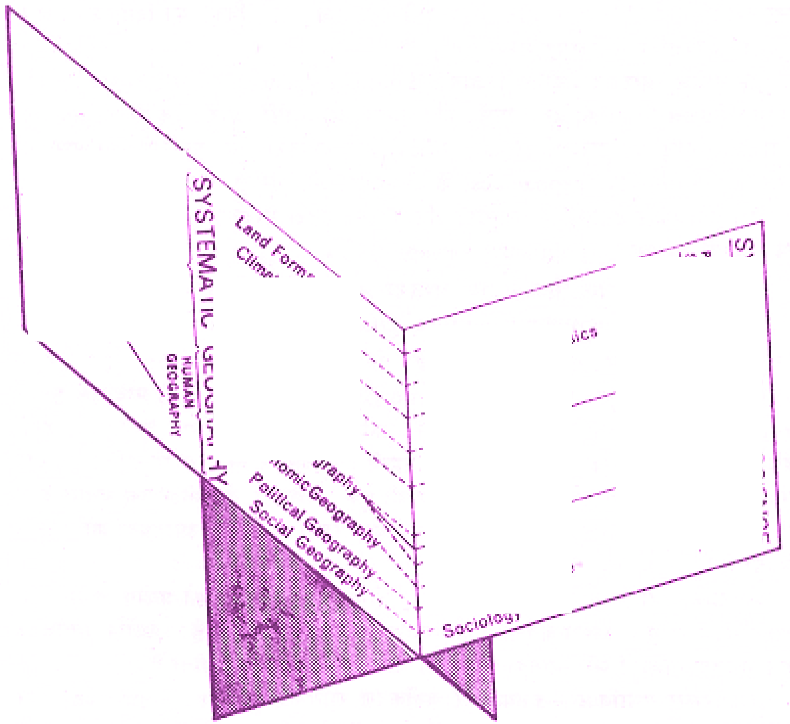
   (i) ....(ii) ....

2. *ભૌગોલિક અભ્યાસની બે તકનિકોના નામ આપો.*

   (i) ....(ii) ....

3. *નૃવંશ ભૂગોળ એટલે શું ?*

   ....



ચિત્ર 1.2 ભૂગોળ એક આંતરસંબંધિત વિજ્ઞાનના રૂપે

(હેટનર અને હાર્ટશોર્ન પર આધારિત)

- *ભૂગોળની ત્રણ મુખ્ય શાખાઓ છે. ભૌતિક, માનવ અને પ્રાદેશિક.*
- *ભૌતિક ભૂગોળમાં પ્રાકૃતિક ઘટનાઓનો ઉલ્લેખ હોય છે, જેમકે આબોહવાશાસ્ત્ર, જમીન અને વનસ્પતિ.*
- *માનવ ભૂગોળ પૃથ્વી સપાટી અને માનવ સમાજના સંબંધોનું વર્ણન કરે છે.*
- *ભૂગોળ એક આંતર વિદ્યાશાખાકીય વિષય છે.*

1.7 ભૂગોળ એક આંતર વિદ્યાશાખાકીય વિષયનાં રૂપમાં

ભૂગોળનો ગણિત, પ્રાકૃતિક વિજ્ઞાનો અને સામાજીક વિજ્ઞાનો સાથે ગાઢ સંબંધ છે. જેમકે અન્ય વિજ્ઞાન વિશિષ્ટ પ્રકારની ઘટનાઓનું જ વર્ણન કરે છે. ભૂગોળ વિવિધ પ્રકારની ઘટનાઓનો પણ અભ્યાસ કરે છે. જેનો અભ્યાસ અન્ય વિજ્ઞાનોમાં પણ સમાવી શકાય છે. આ રીતે ભૂગોળને પોતાને આંતર સંબંધિત વ્યવહારોના સંકલિત અભ્યાસના રૂપે સ્થાપ્યો છે. ચિત્ર 1.2 આંતર સંબંધિત વિજ્ઞાનના સંદર્ભમાં એક વિચાર આપે છે.

તમે જે શીખ્યા

ભૂગોળ સ્થળોનું વિજ્ઞાન છે. ભૂગોળ પ્રાકૃતિક અને સામાજીક બંને વિજ્ઞાન છે. જે માનવ અને પર્યાવરણ બંનેનો અભ્યાસ કરે છે. એ ભૌતિક અને સાંસ્કૃતિક વિશ્વને જોડે છે. ભૌતિક ભૂગોળની વ્યવસ્થાથી

નિર્મિત પ્રાકૃતિક પર્યાવરણનો અભ્યાસ કરે છે. માનવ ભૂગોળ રાજકીય, આર્થિક, સામાજીક, સાંસ્કૃતિક અને વસ્તી વિષયક પ્રક્રિયાઓ સાથે સંકળાયેલ છે. જે સંશાધનોના વિવિધ ઉપયોગ સાથે પણ સંકળાયેલ છે.

પ્રારંભિક ભૂગોળ ફક્ત સ્થાનોનું વર્ણન કરતુ હતુ જે આજે પણ ભૂગોળના અભ્યાસમાં સામેલ છે. પરંતુ છેલ્લા કેટલાક વર્ષમાં એની તરાહના વર્ણનમાં પરિવર્તન થયું છે.

ભૌગોલિક ઘટનાઓનું વર્ણન સામાન્ય રીતે બે અભિગમના આધાર પર કરવામાં આવે છે. જેમકે (1) પ્રાદેશિક અને (2) ક્રમબધ્ધ પ્રાદેશિક અભિગમ પ્રદેશોના નિર્માણ અને વિશેષતાઓની વ્યાખ્યા કરે છે. જે એ બાબતનું વર્ણન કરવાનો પ્રયત્ન કરે છે કોઈ વિસ્તાર કેવી રીતે અને કેમ એક બીજાથી અલગ છે. પ્રદેશ ભૌતિક, સામાજીક, આર્થિક, રાજકીય અને વસ્તી વિષયક વગેરે થઈ શકે છે.

ક્રમબધ્ધ અભિગમ ઘટનાઓ તથા સામાન્ય ભૌગોલિક મહત્વ દ્વારા સંચાલિત છે. દરેક ઘટનાઓનો અભ્યાસ પ્રાદેશિક વિવિધતાઓ અને બીજાની સાથે એના સંબંધોના આધાર પર કરવામાં આવે છે.

હવે આપણે સમજી શકીએ છીએ કે પ્રાકૃતિક અને માનવીય ઘટનાઓના કારણો અને અસરોના પરિણામે ભૌતિક અને માનવીય સ્થળરૂપોનું નિર્માણ થાય છે.

ભૂગોળની ત્રણ મુખ્ય શાખાઓ છે. ભૌતિક, માનવ અને પ્રાદેશિક. ભૌતિક ભૂગોળ વિવિધ પેટા શાખાઓમાં વિભાજીત છે, જેના નામ આ પ્રમાણે છે.... ભૂસ્વરૂપ વિજ્ઞાન, આબોહવાશાસ્ત્ર, સમુદ્રશાસ્ત્ર, જમીન અને જૈવ ભૂગોળ. માનવ ભૂગોળ પણ વિવિધ ઉપશાખાઓમાં વિભાજીત છે, જેમકે સાંસ્કૃતિક, વસ્તી, સામાજીક, આર્થિક અને રાજકીય.

પ્રાદેશિક ભૂગોળ પણ અન્ય શાખાઓમાં વિભાજીત છે જેમકે વિશાળ, મધ્ય અને સૂક્ષ્મ. આ બધા એકબીજા સાથે આંતર સંબંધિત છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. નીચે લખેલ પ્રશ્નોના સંક્ષેપમાં ઉત્તર આપો.
   - (ક) ભૂગોળ શબ્દની વ્યાખ્યા આપો.
   - (ખ) ભૂગોળને તમામ વિજ્ઞાનોની જનની કેમ કહેવામાં આવે છે ?
   - (ગ) ભૂગોળની બે મુખ્ય અભ્યાસ પધ્ધતિઓ કઈ છે ?
   - (ઘ) ભૂગોળના વિકાસની ચાર અવસ્થાઓ કઈ છે ?
   - (ઈ) ભૌતિક ભૂગોળ અને માનવ ભૂગોળની વ્યાખ્યા આપો.
2. નીચે દર્શાવેલા તફાવતો સ્પષ્ટ કરો.
   - (i) ક્રમબધ્ધ ભૂગોળ અને પ્રાદેશિક ભૂગોળ

(ii) ભૌતિક ભૂગોળ અને જૈવ ભૂગોળ

(iii) વસ્તી ભૂગોળ અને આર્થિક ભૂગોળ

3. માનવ ભૂગોળ એ ભૂગોળનું મહત્વનું અંગ કેમ છે ? તે સદ્રષ્ટંત સમજાવો.

4. ભૌગોલિક અભ્યાસોની તકનીકીઓનું વિશ્લેષણ કરો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

1.1

1. ભૂગોળ મુખ્યત્વે તમામ ભૌતિક અને માનવીય ઘટનાઓના આંતર સંબંધો અને આંતર સંબંધોના પરિણામે નિર્મિત ભૂમિસ્વરૂપોનો અભ્યાસ કરે છે.

2. જે પર્યાવરણમાં આપણે રહીએ છીએ તેની નિરંતર આંતરક્રિયાઓ અને આપણા ઉપયોગની પધ્ધતિને કારણે પૃથ્વીની સપાટી પરિવર્તિત થઈ રહી છે.

3. (i) ગાણિતીક પ્રવૃત્તિ

(ii) પ્રવાસ અને પ્રાદેશિક કાર્યો દ્વારા ભૌગોલિક માહિતી.

1.2

1. (i) ભૌતિક ભૂગોળ (ii) જૈવ ભૂગોળ (iii) માનવ ભૂગોળ (iv) ભૌગોલિક પધ્ધતિઓ અને તકનીકીઓ

2. (i) પ્રાદેશિક અભ્યાસ (ii) પ્રાદેશિક વિશ્લેષણ (iii) પ્રાદેશિક વિકાસ (iV) પ્રાદેશિક આયોજન

1.3

1. (i) ભૌતિક (ii) માનવ

2. (i) નકશાસ્ત્ર (ii) માત્રાત્મક પધ્ધતિઓ અથવા (iii) પ્રાદેશિક વિજ્ઞાન પધ્ધતિ

3. મોટા પાયા પર સ્થાનિક સંદર્ભમાં વિવિધ પ્રજાતિઓનો અભ્યાસ કરે છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નોના સંકેત

1. (i) અનુચ્છેદ એકમાં દર્શાવેલ છે.

નોંધ

(ii) 1.1 *માં દર્શાવેલ છે.*

(iii) 1.4 *માં દર્શાવેલ છે.*

(iv) 1.2 *માં દર્શાવેલ છે.*

(v) 1.6 *ના ભાગ (અ) અને (બ)માં દર્શાવેલ છે.*

2. (i) 1.4 *માં દર્શાવેલ છે.*

(ii) 1.6 *(અ) માં દર્શાવેલ છે.*

(iii) 1.6 *(બ)માં દર્શાવેલ છે.*

3. 1.6 *(બ) માં દર્શાવેલ છે.*

4. 1.4 *માં દર્શાવેલ છે.*

નોંધ

2

ભૂગર્ભ અને તેના પદાર્થો

સંભવતઃ પૃથ્વી જ સમગ્ર બ્રહ્માંડનો એક એવો ગ્રહ છે જેના પર વિકસિત છે તમે એ પણ જાણો છો કે, આકાશીયપિંડોની જેમ પૃથ્વીનો આકાર પણ ગોળાકાર છે. પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોમાંથી નીકળીને સપાટી પર પહોંચે છે. તેનાથી સ્પષ્ટ થાય છે. કે સપાટીનો નીચે તાપમાન ખબ જ ઊંચુ હોય છે. દુનિયામાં ખાણકામ 5 કિલોમીટરથી પણ ઓછી ઊંડાઈ સુધી સિમિત છે. જેમ આપણે જાણીએ છીએ કે, ભૂમિસ્વરૂપના આકાર હંમેશા એક સરખા રહેતા નથી. તેનો આકાર સતત બદલાતો રહે છે. બાહ્યશક્તિઓના એક જૂથમાં એવી શકિતઓ સંકળાયેલ છે જે ખડકોને નબળા બનાવી દે છે. વિખંડિત કરી નાંખે છે. બીજા પ્રકારની શક્તિ ((બળ) તૂટેલ-ફુટેલ ખડકોને ઊંચા ભૂમિભાગોમાંથી હટાવીને નીચેના ભૂ-ભાગોમાં જમા કરતી હોય છે. આ બંને પ્રક્રિયાઓ જ ખડકોની તૂટ-ફૂટ અને નવા ભૂમિસ્વરૂપોના નિર્માણ માટે જવાબદાર છે. આપણે માટે અત્યંત મહત્વપૂર્ણ જમીનનું નિર્માણ પણ એક સીમા સુધી આવી પ્રક્રિયા દ્વારા નિર્માણ પામે છે. આ પાઠમાં આપણે પૃથ્વીના ભૂગર્ભ અને તેના ઉપરના ભાગ (કવચ) ના પદાર્થોનો અભ્યાસ કરીશું. આ ઉપરાંત ખવાણ અને તેના પ્રકારો તળ સંતુલનની પ્રક્રિયા અને જમીનના નિર્માણ તથા તેના મહત્વના સંદર્ભ પણ અભ્યાસ કરીશું.

ઉદ્દેશ્યો

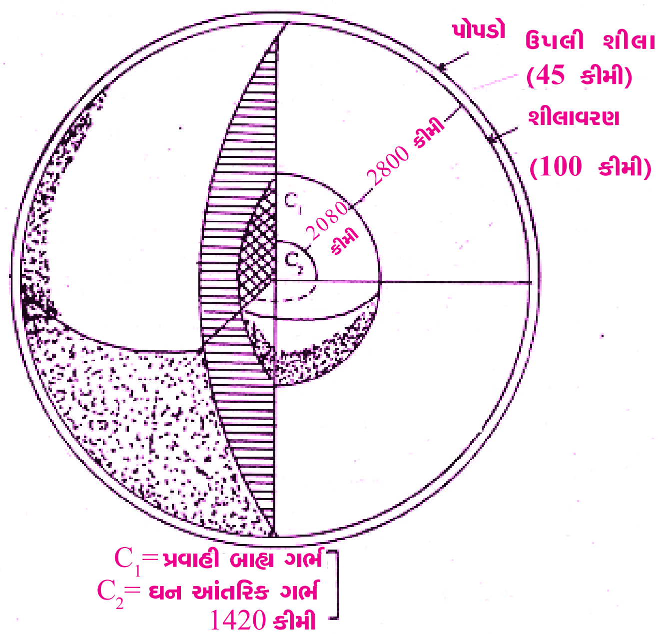
આ પાઠનો અભ્યાસ કર્યા બાદ તમે.

- *પૃથ્વીના આંતરિક ભાગ કે ભૂગર્ભના સંદર્ભમાં પ્રત્યક્ષ નિરીક્ષણ કરીને તેની મર્યાદાઓ સમજી શકશો.*
- *ભૂગર્ભના વિવિધ સ્તરોની તુલના તેની જાડાઈ, તાપમાન, ઘનતા અને દબાણના સંદર્ભે કરી શકશો.*
- *ખડકો અને ખનીજોનો તફાવત જાણી શકશો.*

- રચનાના આધારે ખડકોનું વર્ગીકરણ કરી શકશો.
- ખડકોનું આર્થિક મહત્વ જણાવી શકશો.
- ખવાણ શબ્દની પરિભાષા સમજાવી તેના પ્રકારોનું વર્ગીકરણ સદષ્ટાંત વર્ણવી શકશો.
- પૃથ્વી સપાટીના ભૂમિસ્વરૂપોને બદલનાર તવસંતુલનની જુદી જુદી પ્રક્રિયાઓની પરિભાષા જાણી શકશો.
- નિમ્નીકરણ અને અધિવૃદ્ધિનો તફાવત જાણી શકશો.
- જમીન નિર્માણ અને ખવાણ વચ્ચે સંબંધ સ્થાપી શકશો.
- જમીન નિર્માણમાં ઉપયોગી જુદા જુદા પરિબળોની પરિભાષા કરી શકશો.

2.1 પૃથ્વીનો આંતરિકભાગ અથવા ભૂગર્ભ

પૃથ્વીના આંતરિક ભાગને પ્રત્ય રૂપે જોવાનું શક્ય નથી. કારણ કે, આ ખૂબ વિશાળ ગોળો છે. અને ચેમાં ભૂગર્ભીય પદાર્થોની બનાવટ ઊંડાઈ વધવા સાથે બદલાતી જાય છે. માનવીએઅ ખાણકામ અને શારકામ ક્રિયાઓ દ્વારા તેના થોડાક જ કિલોમીટર સુધીના આંતરિક ભાગને પ્રત્યક્ષ રૂપે જોયો છે. ઊંડાઈની સાથે તાપમાનમાં ઝડપી વૃદ્ધિના કારણે વધુ ઊંડાઈ સુધી ખાણકામ અને શારકામ કરવું સંભવ નથી. ભૂગર્ભમાં એટલું બધુ ઊંચુ તાપમાન છે કે, શારકામના ઉપયોગ લેવાયેલ કોઈ પણ પ્રકારના ઉપકરણને પીગાળી શકે છે. આમ, શારકામ ઓછી ઊંડાઈ સુધી જ શક્ય છે. આવી રીતે પૃથ્વીની ગર્ભના વિષયમાં પ્રત્યક્ષ જાણકારી મળવામાં ખૂબ જ મુશ્કેલીઓ ઊભી થાય છે. પૃથ્વીના વિશાળ કદ અને ઊંડાઈની સાથે વધતા તાપમાને ભૂગર્ભની પ્રત્યક્ષ જાણકારીની સીમાઓ નક્કી કરી દે છે.



આકૃતિ. 2.1 પૃથ્વીનો આંતરિકભાગ અથવા ભૂગર્ભ

2.2 ભૂગર્ભની સંરચના

પૃથ્વીનાં આંતરિક સ્તરોનું વર્ગીકરણ અને તેની જાડાઓના ચિત્ર નં. 2.1 માં દર્શાવેલ છે. પૃથ્વીની સૌથી વધુ ઊંડાઈવાળા સ્તરને કોર કહે છે. આ સૌથી વધુ ઘનતા વાયુ સ્તર છે. તેની ઘનતા 11.0 સે. થી વધુ છે. જે લોખંડ અને નિકલ ધાતુઓથી બનેલ છે. આથી કોરને નિફે (નિકલ +ફેરસ લોખંડ) કહે છે. કોરને ફરી બે સ્તરોમાં વહેંચી શકાય છે. તેની અંદરનું સ્તર નક્કર છે જેને ચિત્ર સીટ દર્શાવવામાં આવ્યુ છે. બીજી સ્તર અર્ધ પ્રવાહી છે જેને ચિત્ર સી થી દર્શાવવામાં આવ્યુ છે. જે સ્તર કોર થી ઘેરાયેલ છે. એને મેંટલ કહે છે. આ સ્તર મુખ્યત્વે તિલકા અને મેગ્નેશિયમથી બનેલ છે. આથી આ સ્તરને સીમા (સિલિકા + મેગ્નેશિયમ) પણ કહે છે. એની ઘનતા 3.1 થી 5.1 સુધી છે. સેન્ટલ પૃથ્વીની સૌથી ઉપરનું સ્તરથી ઘેરાયેલ છે. જેને મૃદાવરણ કહે છે. જેની ઘનતા 2.75 થી 2.90 છે. મૃદાવરણના મુખ્ય નિર્માણકારી તત્વ સિલિકા (સિ) એલ્યુમિનિયમ (એલ) છે. મૃદાવરણના ઉપરના ભાગને (કવચ) કહે છે. તેની જાડાઈ સામાન્યતઃ લગભગ 8 થી 40 કિમી. જાડી છે.

નોંધ

- પૃથ્વીનો આંતરિક ભાગ ત્રણ મુખ્ય સંકેન્દ્રીય સ્તર છે. કોર, મેન્ટલ અને કવચ (મૃદાવરણ) છે.
- કોઈ સૌથી આંતરિક સ્તર છે. જે પૃથ્વીની સૌથી વધુ ઘનતા વાળું સ્તર છે. તેનું નિર્માણ નીકલ અને લેહ તત્વોથી થયું છે.
- મૃદાવરણ પૃથ્વીનું સૌથી ઉપરનું સ્તર છે જેમાં સિલિકા અને એલ્યુમિનીયમ તત્ત્વોનું નિર્માણ વધુ હોય છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 2.1

1. પૃથ્વીના ભૂગર્ભની પ્રત્યક્ષ જાણકારીમાં ક્યું પરિબળ મુખ્યત્વે અવરોધક છે.

   ....

2. ભૂગર્ભના ત્રણ સ્તરના નામ દર્શાવો.

   (ક) ....(ખ)....................(ગ) ....

3. પૃથ્વીની સૌથી આંતરિક સ્તરનું નામ જણાવો.

   ....

4. કોરની ઘનતા કેટલી છે ?

   ....

5. કવચ (મૃદાવરણ) પૃથ્વીની ક્યા સ્તરમાં સમાયેલ છે ?

   ....

નોંધ

6. પૃથ્વીનું સૌથી પાતળું સ્તર ક્યું છે ?

....

2.3 ભગર્ભનું તાપમાન, દબાણ તથા ઘનતા

તાપમાન

ઊંડી ખાણો અને પાકાળ કૂવાઓ દ્વારા જણાવવી મળે છે કે પૃથ્વીની અંદર ઊંડાઈ વધવાની સાથે તાપમાન વધે છે. આ બાબત જ્વાળામુખીના ઉદ્દ્ભવમાં પૃથ્વીની અંદરથી નિકળતા અત્યંત ગરમ લાવા દ્વારા પણ સાબિત થાય છે. કે ભૂગર્ભ તરફ તાપમાન વધતું જાય છે. જુદા જુદા પ્રમાણો (આધારો) દ્વારા સ્પષ્ટ થાય છે. કે ભૂગર્ભમાં પૃથ્વી સપાટીથી કેન્દ્ર તરફ તાપમાનનું પ્રમાણ એક સમાન હોતું નથી. ક્યાંક તે ખૂબ જ વધુ છે. અને ક્યાક તે ઓછું છે. શરૂઆતમાં તાપમાન વધવાની સરેરાશ દર પ્રતિ 32 મીટરની ઊંડાઈએ 1 સેલ્સિયમ છે. તાપમાનની આ સ્થિર વૃદ્દિના આધાર પર 10 કિલોમીટરની ઊંડાઈએ તાપમાન પૃથ્વી સપાટીની સરખામણીએ 300 એ વધુ હોવું જોઈએ. અને 40 કિલોમીટરની ઊંડાઈમાં તેને 1200 સે હોવું જોઈએ. તાપમાન આ વૃદ્ધિદર અનુસાર ભૂગર્ભના તમામ પદાર્થ પીગળેલ અવસ્થામાં હોવા જોઈએ, પરંતુ વાસ્તવમાં એવું નથી. ખડકો જેટલા વધુ ઊંડાઈએ હશે તેના પીગળવાનું તાપમાન બિંદુ એટલું જ વધુ હશે. તેનું કારણ એ છે કે ભૂગર્ભમાં નીચે દબાયેલ ખડકો પર ઉપરના ખડકોનું એટલું વધુ દબાણ હોય છે કે જેનાથી પીગળવાનું તાપમાન બિન્દુ પૃથ્વી સપાટીની સરખામણીએ ખૂબ જ વધુ થઈ જાય છે. ઉદાહરણ માટે લઈએ તો બેલાસ્ટીક લાવા ખડકો પૃથ્વી સપાટી પર 1250 સે પર પીગળે છે. પરંતુ એ જ ખડકો ભૂગર્ભમાં 32 કિલોમીટરની ઊંડાઈ પર 1400 સે. તાપમાન પર પીગળે છે. ભૂકંપના તરંગોના ઉદ્દ્ભવથી પણ એ બાબત સિદ્ધ થાય છે. એનાથી એ બાબતને પણ સમર્થન મળે છે કે ભૂગર્ભમાં તાપમાનના બદલાવ સાથે પદાર્થોની સંરચનામાં પણ પરિવર્તન આવે છે. ભૂગર્ભના ઉપરના 100 કિલોમીટરના તાપમાનના વધવાનો દર 12 સે પ્રતિ કિલોમીટર છે. આગળના 300 કિલોમીટરમાં આ વૃદ્ધિ દર 20 સે પ્રતિ કિલોમીટર છે. અને ત્યારબાદ આ વૃદ્ધિ દર ફક્ત 10 સે પ્રતિ કિલોમીટર રહે છે. તેનાથી સ્પષ્ટ થાય છે. કે પૃથ્વી સપાટીની નીચે તાપમાનના વધવાના દર પૃથ્વીના કેન્દ્ર તરફ ઘટી જાય છે. આ ગણતરી મુજબ પૃથ્વીના કેન્દ્રનું તાપમાન લગભગ 2000 થી 5000 સે ની વચ્ચે રહે છે. ભૂગર્ભમાં આટલું ઊંચુ તાપમાન ઉચ્ચ દબાણના ફળસ્વરૂપે થયેલ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ અને રેડિયો તત્વોના વિખંડનના કારણે જ સંભવ બને છે.

દબાણ

ભૂગર્ભમાં ઉપરના સ્તરોનો ખૂબ વજનના કારણે પૃથ્વીના સ્તરથી કેન્દ્ર તરફ જવાથી દબાણ પણ નિરંતર વધતુ જાય છે. પૃથ્વીની કેન્દ્ર પર ખૂબ જ દબાણ છે. આ દબાણ સમુદ્ર તળ પર વાતાવરણના દબાણથી 30-40 લાખ ગણુ વધુ હોય છે. કેન્દ્ર પર ઊંચુ તાપમાન હોવાને કારણે અહીં જોવા મળતા પદાર્થો રૂપમાં હોવું તે સ્વાભાવિક છે. પરંતુ આ ઉપરના ભારે દબાણના કારણે આ દ્રવ્ય રૂપ નક્કર સ્વરૂપ ધારણે કરે છે. સંભવતઃ તેનું સ્વરૂપ પ્લાસ્ટિક જેવું હોય છે.

નોંધ

ઘનત્વ

પૃથ્વીના કેન્દ્ર તરફ નિરંતર દબાણના વધવાથી અને ભારે પદાર્થોના હોવાથી તેના સ્તરોની ઘનતા પણ વધી જાય છે. આમ, સૌથી ઊંડા ભાગોમાં ખૂબ જ ઘનતાવાળા પદાર્થોનું હોવું એ સ્વાભાવિક છે, આ સંદર્ભે અનુચ્છેદ 2.2 માં પહેલાં જ ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 2.2

1. પૃથ્વીના કેન્દ્રનું તાપમાન કેટલું છે ?

   ....

2. પૃથ્વીના કેન્દ્રનું દબાણ કેટલું છે ?

   ....

3. પૃથ્વીના કેન્દ્ર તરફ જવાથી ઘનતા કેમ વધી જાય છે?

   ....

2.4 પૃથ્વી સપાટી (કવચ) ના પદાર્થો

મૃદાવરણનો સૌથી ઉપરનો ભાગ ભૂકવચ કહેવાય છે. આ પૃથ્વીનો સૌથી મહત્વનો ભાગ છે. કારણ કે, તેની ઉપરની સપાટી પર માનવ વસવાટ કરે છે. જે પદાર્થોથી ભૂકવચ બન્યુ છે. તેને ખંડક કહે છે. ખડકો વિવિધ પ્રકારના હોય છે. ખડકો ગ્રેનાઈટની જેમ કઠણ, ચીકણી માટની જેમ મુલાયમ અથવા..........

ખડકો વિવિધ રંગ, વજન અને કઠિનતાવાળા હોય છે. ખડકો ખનીજોમાંથી બને છે. તે એક કે એકથી વધુ ખનીજનું મિશ્રણ છે. બીજી બાજુ ખનીજ એક અ થવા એકથી વધુ તત્વોના નિશ્ચિત પ્રમાણમાં મળવાથી બને છે. ખનીજોમાં એક નિશ્ચિત રાસાયણિક બંધારણ હોય છે. પૃથ્વી સપાટી 2000 થી પણ વધુ ખનીજોમાંથી બનેલ છે. પરંતુ તેમાંથી ફક્ત 6 ખનીજોનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. એનું પૃથ્વીના ઉપલા સ્તરના નિર્માણમાં વિશેષ ફાળો છે. આ 6 ખનીજોનાં નામ ફેલ્ચપાર કવાર્ટ્ઝ, પાઈરાકલીન, એમ્ફીબોલ, અબરખ અને ઓલીબીન છે.

ગ્રેનાઈટ એક કઠીન ખડક છે, તેના નિર્માતા ખનીજ ક્વાર્ટ્ઝ, ફેલ્પાર અને અબરખ છે. આ ખનીજોના પ્રમાણમાં ભિન્નતા હોવાથી ગ્રેનાઈટનો રંગ અને એની કઠીનતામાં તફાવત જોવા મળે છે. જે ખનીજોમાં તાત્વિક અંશ હોય છે. એને ધાત્વિજ ખનીજ કહે છે. હેમેરાઈટ એક મુખ્ય લોહ વયસ્ક છે. આ ધાત્વિક ખનીજ છે. અયસ્ક ધાત્વિક ખનીજ હોય છે. જેમાંથી ધાતુઓના કાઢવાનું ફાયદાકારક હોય છે. ખડકોનું નિર્માણ થનીજો માંથી થયું છે. એનું માનવજીવનમાં ખૂબ વધુ મહત્વ છે.

2.5 ખડકોના પ્રકાર :

ખડકો પોતાના ગુણ, કણોના કદ અને અનેતેના નિર્માણની પ્રક્રિયાના આધારે વિભિન્ન પ્રકારના હોય છે. નિર્માણ ક્રિયાની દૃષ્ટિએ ખડકોના ત્રણ પ્રકાર છે.

(ક) અગ્નિકૃત

(ખ) નિક્ષેપિત અને

(ગ) રૂપાંતરિત.

(ક) અગ્નિકૃત ખડક

ઈગ્નીયસ અંગ્રેજી ભાષાનો શબ્દ છે જે લેટિન ભાષાના ઈગ્નીસ શબ્દનો અર્થ છે. એનાથી આ

નોંધ

ખડકોની ઉત્પત્તિ સ્પષ્ટ બને છે. અર્થાત તે ખડકો જેની ઉત્પત્તિ અગ્નિમાંથી થઈ છે. તેને આગ્નેય ખડક કહે છે. આગ્નેય ખડકો ખૂબ જ ગરમ ખડક પ્રવાગી પદાર્થ જેને મેગ્મા કહે છે. તેના ઠરવાથી બને છે. ભૂગર્ભમાં મેગ્મા બનવાની નિશ્ચિત ઊંડાઈની જાણકારી આપણે ધરાવતા નથી એ સંભવ છે કે, વિભિન્ન ઊંડાઈઓ પર બને છે જે 40 કિલોમીટરથી વધુ ઊંડાઈએ હોઈ ન શકે. ખડકોના પીગળવાથી જથ્થામાં વૃદ્ધિ થાય છે. જેના કારણે ભૂસપાટી (ભૂકવચ) તૂટે છે. અથવા તેમાં તિરાડો પડે છે. આ ખુલ્લા છિદ્રો કે મુખની મદદથી ઉપરથી પડનાર દબાણમાં ઘટાડો થાય છે. તેનાથી મેગ્મા બહાર નીકળે છે. જો એવું ન હો. તો ઉપરથી પડનાર ખૂબ જ દબાણ મેગ્માને બહાર જવા દે નહીં.

જ્યારે મેગ્મા સપાટી પર નીકળે છે ત્યારે તેને લાવા કહે છે. પીગળેલ મેગ્મા ભૂગર્ભમાં કે પૃથ્વીની સપાટી પર જ્યારે ઠંડા થઈ નક્કર રૂપ ધારણ કરતાં હોય ત્યારે અગ્નિકૃત ખડકોનું નિર્માણ થાય છે. પૃથ્વીની સપાટીનું પ્રથમ કવચ અગ્નિકૃત ખડકોથી બન્યુ છે. આમ, અન્ય સમાન ખડકોનું નિર્માણ અગ્નિકૃત ખડકોથી જ બન્યુ છે. આ કારણે અગ્નિકૃત ખડકોને જનક કે મૂળ ખડક પણ કહે છે. ભૂગર્ભના સૌથી ઉપરના 16 કિલોમીટરની જાડાઈમાં અગ્નિકૃત ખડકોનો ભાગ લગભગ 95 ટકા છે. અગ્નિકૃત ખડકો સામાન્ય રીતે નક્કર, વજનદાર, વિશાળકદના અને પાંસાદાર હોય છે. નિર્માણ-સ્થળના આધારે અગ્નિકૃત ખડકોને બે ભાગમાં વહેંચવામાં આવ્યા છે.

(i) બાહ્ય અથવા બર્હિકૃત (જવાળામુખી) અને

(ii) આંતરિક અગ્નિકૃત ખડકો.

(i) બાહ્ય અગ્નિકૃત ખડકો સપાટી પર લાવા ઠંડા થવાથી બને છે. આ ખડકોની રચનામાં લાવા ખૂબ જ જલ્દી ઠંડા થઈ જાય છે. લાવાના જલ્દી ઠંડા થવાથી એમાં નાના કદના ઠંડા બને છે. તેને જવાળામુખી ખડકો પણ કહે છે. ગેબ્રો અને બેસાલ્ટ બાહ્ય અગ્નિકૃત ખડકોના સામાન્ય ઉદાહરણ છે. આ ખડકો જવાળામુખી ક્ષેત્રોમાં જોવા મળે છે. ભારતના ડેક્કનના ઉચ્ચ પ્રદેશની રંગુર અથવા કાળી માટી લાવાથી બની છે.

(ii) આતંરિક અગ્નકૃત ખડકોની રચના મેગ્મામીન સપાટી નીચે જામવાથી થાય છે. પૃથ્વી સપાટીની નીચે મેગ્મા ધીરે ધીરે ઠંડો થાય છે. આમ, આ ખડકોમાં મોટા કદના કણો બને છે. ખૂબ જ ઊંડાઈમાં જોવા મળતી આંતરિક ખડકોને પાતાળીય અગ્નિકૃત ખડક કહે છે. ગ્રેનાઈટ અને ડોલોરાઈટ આંતરિક અગ્નિકૃત ખડકોના સામાન્ય ઉદાહરણ છે. ડેક્કન (દખ્ખણ)ના ઉચ્ચપ્રદેશ અને હિમાલય ક્ષેત્રમાં ગ્રેનાઈટ ખડકોના વિશાળ ભૂખંડ જોવા મળે છે. આંતરિક અગ્નિકૃત ખડકોનો આકાર અનેક પ્રકારનો હોય છે.

આકૃતિ. : 2.2 અગ્નિકૃત ખડક

અગ્નિકૃત ખડક

આકૃતિ. :2.2 થી સ્પષ્ટ થાય છે કે, પૃથ્વી સપાટીમાં મેગ્માના ઠંડા પડવાથી વિભિન્ન આકૃતિઓમાં આગ્નેય ખડકો બને ચે. આકૃતિઓ ખડકોમાં પ્રાપ્ત સ્થાન તથા મેગ્માના દબાણ પર નિર્ભર છે. બેથોલિવ, સિબ અને ડાઈક તેના ઉદાહરણ છે. બેથોલિથ મોટા આંતરકિ અગ્નિકૃત ખડકોના પીંડ છે. તેનું કદ કેટલાક 100 કિલા મીટરથી હજારો કિલોમીટર સુધી હોય છે. આ વિશ્વના મોટા પર્વત સમૂહોના સ્થૂળ કોર છે. લાખો વર્ષોના દબાણના કારણે ક્યારેક ક્યારેક તેની અસમાન ગુંજબ આકાર છત સપાટી પર જોવા મળે છે.

પૂર્વવ્રતી ખડકોની વચ્ચે મેગ્માની સમાંતર સપાટીઓ રૂપે જામવાથી જે સ્વરૂપ ધારણ થાય છે. તેને સિલ કહે છે. ડાઈક ખડકોની વચ્ચે મેગ્મા લંબવત જમા થાય છે. તેની લંબાઈ એકમીટરથી લઈ સેંકડો કિલોમીટર તથા પહોળાઈ થોડા સેન્ટીમીટરથી લઈને સેકંડોમીટર સુધી થઈ શકે છે.

રાસાયણિક ગુણોના આધારે દ્વિકૃત ખડકોને બે ભાગમાં વહેંચી શકાય છે. અમલીય અને ક્ષારીય ખડક એ ક્રમશઃ અમલીય અને ક્ષારીય લાવા જામવાથી બને છે.

અમલીય આગ્નેય ખડકોમાં સિલીકાનું પ્રમાણ 65 ટકા હોય છે. તેનો રંગ ખૂબ જ આછો હોય છે. જે કઠોર અને મજબૂત ખડક છે. જેમાં આ પ્રકારના ખડકનું ઉદાહરણ છે.

ક્ષારીય આગ્નેય ખડકોમાં સિલીકાનું પ્રમાણ અમ્લીય ખડકોથી ઓછું જોવા મળે છે. એમાં સિલીકાનનું પ્રમાણ 55 ટકાથી ઓછું હોય છે. આવા ખડકોમાં લોખંડ અને મેગ્નેશિયમનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. એને ઘેરો અને કાળો હોય છે. તેના પર ઋતુ ખવાણની ખૂબ અસર થાય છે. ગેબ્રો, બેઆલ્ટ તથા ડોલરાઈટ ક્ષારીય ખડકોના ઉદાહરણ છે.

- અગ્નિકૃત ખડકના ખૂબ જ ગરમ પ્રવાહી પદાર્થને મેગ્મા અથવા લાવાના ઠંડા થવાથી જામી જવાથી બને છે.
- બાહ્ય આગ્નેય ખડક પૃથ્વી સપાટી પર લાવાના ઠંડા થવાથી જામવાથી બેઆલ્ટ અને ગૈબ્રો તેના ઉદાહરણ છે.
- આંતરિક અગ્નિકૃત ખડકો પૃથ્વી સપાટીની નીચે મેગ્માના જામવાથી બને છે. ગ્રેનાઈટ તેનું ઉદાહરણ છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 2.3

1. ખનીજ પરિભાષા લખો.

....

2. પૃથ્વી સપાટીમાં જોવા મળતા મુખ્ય ખનીજોના નામ જમાવો.

....

3. નિમ્નલિખિત પ્રત્યેક માટે એક એક શબ્દ આપો.

(i) ખૂબ જ ઊંડાઈએ મળતા આંતરિક અગ્નિકૃત ખડકો

....

(ii) પૃથ્વીની સપાટી પર પહોંચનાર ગરમ પ્રવાહી પદાર્થો

....

4. ડાઈક અને સિલની રચના કેવી રીતે થાય છે ?

(i)..

(ii)..

5. સાચા ઉત્તર પર ખરાનું નિશાન કરો

(i) અગ્નિકૃત ખડકોની રચના

(ક) ઠંડીથી (ખ) ગરમીથી (ગ) ઠંડી અને ગરમીમાંથી કોઈથી પણ નહીં.

(ii) નિમ્નલિખિતમાંથી ક્યું આંતરિક આગ્નેય ખડકનું ઉદાહરણ છે ?

(ક) ગ્રેનાઈટ (ખ) બેસાલ્ટ (ગ) ગેબ્રો

(iii) પ્રાથમિક ખડકોનું પરિણામ છે.

(ક) નિક્ષેપણ (ખ) નક્કરતા (ગ) રૂપાંતરણ (ઘ) સંપીડન (દબાણ)

(ખ) નિક્ષેપિન ખડકો

આ ખડકોની રચના નિક્ષેપણના નિરંતર જમાવથી થાય છે. આ નિક્ષેપણ કોઈ પણ પૂર્વવર્તી ખડક-આગ્નેય, રૂપાંતરિત કે નિક્ષેપિત ખડકોના ધોવાણયુક્ત કચરો હોઈ શકે છે. નિક્ષેપણ સ્તરોના રૂપમાં થાય ચે. આથી આ ખડકોને પ્રસ્તર ખડકો પણ કહે છે. આ ખડકોની જાડાઈ કેટલાક મિ.મી. થી લઈને સંકેડો મીટર સુધી હોય છે. આ ખડકોની સ્તરોની વચ્ચે જીવાશ્ય પણ મળે છે. જીવાશ્ય પ્રાગૈતિહાસિકસુગના પ્રાણી અને વનસ્પતિના અવશેષ છે. આ અવશેષ નિક્ષેપિત ખડકોના સ્તરોમાં દબાઈને વજનથી નક્કર રૂપ ધારણ કરી લે છે. પૃથ્વી સપાટી પર મોટાભાગે નિક્ષેપિત ખડકોનો વિસ્તાર મળે છે. પરંતુ આ ખડકો ખૂબ ઓછી ઊંડાઈ સુધી જ મળે છે.

ખડકોમાંથી અનેક કણ તૂટે છે અને પછી આ તૂટેલા કણોને પરિવહનના પરિબળ વહેતુ-પાણી. સમુદ્રી લહેર, હિમનદી, પવન વગેરે એક સ્થાનથી બીજા સ્થાન પર લઈ જાય છે. જ્યારે પરિવહનના પરિબળોમાં આ કણોના વહનશક્તિમાં ઘટાડો થાય છે. તો તે સમુદ્ર, સરોવર કે નદી ના શાંત પાણીમાં અથવા અન્ય સ્થળો પર જમા થઈ જાય છે. ઘસડીને લાવેલા ખડકોના કણોના કોઈ સ્થાન પર જમા થવાની પ્રક્રિયાને પ્રસ્તર કે નિક્ષેપિત કહે છે. નિક્ષેપિત ખડકોના નામ, નિક્ષેપવહન કરનાર પરિબળો અને તેના જમાવ સ્થાપના સંદ્રભમાં રાખવામાં આવે ચે. જેમ કે, નદી, નદી કૃતિ, ખડક, સરોવર-સરોવરી ખડક, સમુદ્ર-સમુદ્ર કૃત ખડક, રણપ્રદેશ-પવનકૃત ખડક, હિમનગી-હિમનદીકૃત ખડક વગેરે.

નિક્ષેપણ માટે ભાગે બાપીક કણોથી નિર્મિત મુલાયમ લાગે છે. શરૂઆતમાં તે રેતી માટીના રૂપે હોય છે. કાલાંતરે આ જ પદાર્થ ભારે દબાણના કારણે સંયુક્ત રૂપ ધારણ કરી નક્કર બની જાય છે. અને નિક્ષેપિત ખડકોનું નિર્માણ કરે છે. પ્રારંભમાં પ્રસ્તર ખડકો બોજ રૂપે તૈયાર થાય છે. ત્યાર બાદ પૃથ્વી સપાટીમાં થયેલ હલન ચલનના કારણે નમી જાય છે. રેતાળ પત્થર, ખડેક, ચૂના પત્થર અને કોલોમાઈટ નિક્ષેપિત ખડકો છે.

પરિવહનના વિવિધ પરિબળો જેમ કે, વહેતુ પાણી, પવન કે હિમનદી નિક્ષેપણને અલગ અલગ કદમાં પસંદ કરે છે. વિભિન્ન કદના નિક્ષેપણ અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓ મેળવીને એકબીજામાં જોડાઈ જાય છે. મરેટ આ પ્રકારાનો નિક્ષેપિત ખડકનું ઉદાહરણ છે. આ પ્રકારની માંથી બનેલ ખડકોને ભૌતિક નિક્ષેપણ ખડક કહે છે. વૃક્ષ, છોડ અથવા પ્રાણીઓથી પ્રાપ્ત જૈવિક પદાર્થોનો એકીકરણથી બનેલ નિક્ષેપણ ખડકો જૈવિક મૂળના ખડક હોય છે. કોલસા અને ચૂના પત્થર જૈવિક મૂળના પ્રસ્તર ખડકો છે.

નિક્ષેપણની રચના રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી પણ શક્ય છે. પાણી પોતાની ભ્રમણ ક્રિયા દ્વારા ખડકોમાંથી ખૂબ રાસાયણિક તત્વ કરી નિક્ષેપણના રૂપમાં જમા કરે છે. આજ નિક્ષેપણ ખડક બની જાય છે. સિંહલુણ, જિપ્સમ વગેરે આવા પ્રકારના ખડકો છે. દુનિયાના વિશાળકાય ગેડપર્વતો જેમ કે હિમાલય, એન્ડિઝ વગેરેની રચના આ ખડકોથી થયેલી છે. દુનિયાના તમામ જલોઢ નિક્ષેપણ નિક્ષેપણના ભાગ રૂપ છે. આમ, તમામ નદી ખાસ કરીને તેના મેદાન તથા ડેલ્ટા નિક્ષેપણના જમાવથી બને છે. તેમાં સિંધુ ગાંગના મેદાન અને ગંગા-બ્રહ્મપુત્રાના ડેલ્ટા સૌથી શ્રેષ્ઠ ઉદાહરણ છે.

- નિક્ષેપણ ખડકોની રચના નિક્ષેપણના એકની ઉપર એક જમા થવાના પરિણામે થાય છે. આ ખડકોમાં સ્તરો હોય છે. આમ, તેને પ્રસ્તર ખડક પણ કહે છે.
- જીવાશ્ય પ્રેગૈતિહાસિક યુગના વૃક્ષ-વનસ્પતિ અથવા પશુઓના અવશેષ છે. જે નિક્ષેપિત ખડકોના સ્તરોની વચ્ચે દબાઈ નક્કર રૂપ ધારણ કરી લધી છે.

(ગ) રૂપાંતરિત અથવા વિકૃત ખડક

પર્વતીય પ્રદેશોમાં મોટેભાગે ખડકોમાં પરિવર્તનના પુરાવા મળે છે. આ તમામ ખડકો કાળાંતરે રૂપાંતરિત થઈ જાય છે. નિક્ષેપિત અથવા અગ્નિકૃત ખડકો પર ખૂબ જ તાપમાનથી કે દબાણથી રૂપાંતરિત ખડક બને ચે. ખૂબ જ તાપમાન અને ઉચ્ચ દબાણ, પૂર્વવર્તી ખડકોના રંગ, કઠિનતા, બંધારણ, તથા ખનીજ બંધારણમાં પરિવર્તન કરી નાખે છે. જ્યાં ખડકો, ગરમ-પ્રવાહી મેગ્માના સંપર્કમાં આવે છે. ત્યાં તેની રચનામાં પરિવર્તન આવી જાય છે. આ પરિવર્તનની પ્રક્રિયાને રૂપાંતરણ અને વિકૃતિકરણ કહે છે. આ પ્રક્રિયા દ્વારા બનેલ ખજકોને રૂપાંતરિત ખડક કહે છે.

પૃથ્વી સપાટીમાં સ્થિત વધારાની ઊષ્માની અસરથી નિક્ષેપણ અને અગ્નિકૃત ખડકોના ખનીજોમાં જ્યારે કણોનું પુનનિર્માણ અથવા રૂપમાં પરિવર્તન થાય તો એને તાપીય રૂપાંતરણ અથવા સ્થાનિક સંપર્ક રૂપાંતરણ કહે છે. જ્યારે દ્રવ્ય મેગ્મા અથવા લાવા ખડકોના સંપર્કમાં આવે તો ખડકોના મૂળ રૂપમાં પરિવર્તન લાવી દે છે. આ પ્રકારે ભારે દબાણના કારણે ખડકોમાં પરિવર્તન થાય છે. દબાણના કારણે થયેલ પરિવર્તનને ગતિક અથવા પ્રાદેશિક રૂપાંતરણ કહે છે. સ્લેટ, નીસ-શીલ્ટ, આરસપહાણ અને હીરા રૂપાંતરિત ખડકોના ઉદાહરણ છે. રૂપાંતરિત ખડક પોતાના મૂળ ખડકોથી વધુ કઠણ અને મજબૂત હોય છે. કોષ્ઠક : 2.1 માં રૂપાંતરિત ખડકો અને તેના મૂળ ખડકોના ઉદાહરણ આપવામાં આવેલ છે. આ કોષ્ટકને ધ્યાનથી અભ્યાસ કરો.

કોષ્ટક : 2.1 મૂળ ખડક તથા તેના રૂપાંતરિત ખડક

ખડકનું નામ	ખડકનો પ્રકાર	બનનાર રૂપાંતરિત ખડક
ચૂના પત્થર	નિક્ષેપિત ખડક	આરસ પહાણ
ડોલોમાઈટ	નિક્ષેપિત ખડક	આરસ પહાણ
રેતાળ પત્થર	નિક્ષેપિત ખડક	ક્વાર્ટ્ઝાઈટ
શેલ	નિક્ષેપિત ખડક	સ્લેટ
સ્લેટ	રૂપાંતરિત ખડક	ફાઈલિટ
કોલસા	નિક્ષેપિત ખડક	હીરા
ગ્રેનાઈટ	અગ્નિકૃ ખડક	નીચ
ફાઈલિટ	રૂપાંતરિત ખડક	શિસ્ટ

દુનિયામાં વિભિન્ન પ્રકારના રૂપાંતરિત ખડકો જોવા મળે છે. ભારતમાં આરસ પહાણ રાજસ્થાન, બિહાર અને મધ્ય પ્રદેશમાં મળે છે. હિમાચલ પ્રદેશના કાંગડા અને કુમાર્ય વિસ્તારમાં જુદા જુદા રંગોના સ્લેટ મળે છે.

- રૂપાંતરિત ખડકોની રચના નિક્ષેપિત, અગ્નિકૃત તથા પૂર્વવર્તી રૂપાંતરિત ખડકો પર વધુ તાપમાન અને દબાણની અસરના કારણે થાય છે.
- તાપીય રૂપાંતરણ એ પ્રક્રિયા છે, જેમાં વધુ તાપમાનના કારણે ખડકોમાં પરિવર્તન થાય છે.
- ગતિક રૂપાંતરણ ખડોકનું એવું બદલાયેલ સ્વરૂપ છે જે પૃથ્વીની હલન ચલનના સમયે ભારે દબાણના કારણે થાય છે.

2.6 ખડકોનું આર્થિક મહત્વ

માનવી પૃથ્વી સપાટી પર વિવિધ પ્રવૃતિઓ લાંબા સમયથી કરી રહ્યો છે. સમય અને તકનીકી વિકાસની સાથે તે ખડકો અને ખનીજોનો વિવિધ ઉપયોગ કરતો રહ્યો છે. વૈજ્ઞાનિક અને તકનીકી જ્ઞાન જેમ જેમ વધતું ગયુ તેમ તેમ મનુ.યને સુખ સગવડો માટે ખડકો અને ખનીજોની ઉપયોગીતા વધતી ગઈ. ખડકોના મહત્વના સંબંધમાં સંક્ષિપ્ત જાણકારી નીચે આપેલ છે.

1. જમીન ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. જમીનથી માનવ માટે ખોરાક મળે છે. તેની સાથે જ વિભિન્ન ખેત ઉત્પાદનોથી ઉદ્યોગ-ધંધા માટે કાચોમાલ પણ પ્રાપ્ત થાય છે.
2. મકાન નિર્માણકારી સામગ્રી ખડકોમાંથી પ્રત્યક્ષ અને પરોક્ષ રીતે પ્રાપ્ત થાય છે. ખડકો જ તમામ પ્રકારના મકાનોની સામગ્રીનો એક માત્ર સ્રોત છે. ગ્રેનાઈટ, નીસ, રેતાળ પત્થર, આરસ વહાણ અને સ્લેટ વગેરેનો મકાન બનાવવામાં વધારે પ્રમાણમાં ઉપોયગ થાય છે. તાજ મહેલ સફેદ આરસ પહાણથી બનેલ છે. દિલ્હી અને આગરાની લાલ કિલ્લો લાલ રેતાળ પત્થરમાંથી બન્યો છે. ભારત અને વિદેશમાં પણ સ્લેટનો ઉપયોગ છતોના નિર્માણમાં કરવામાં આવે છે.
3. ખનીજોના સ્રોત ખનિજ આધુનિક સભ્યતાની આધારશીલા છે. ધાત્વિક ખનીજોમાં મૂલ્યવાન

સોનું, પ્લેટિયન, ચાંદી, તાંબાથી માંડી એન્યુમિનિયમ અને લોખંડ મળે છે. આ ધાત્વિક ખનીજ વિવિધ પ્રકારના ખડકોમાં જોવા મળે છે.

4. કાચોમાલ અનેક ખડકો અને ખનીજોનો ઉપયોગ વિભિન્ન પ્રકારના ઉદ્યોગોના માટે કાચામાલના રૂપમાં થાય છે. સિમેન્ટ ઉદ્યોગ તથા ચૂના ભટ્ટીઓમાં અનેક પ્રકારના ખડકો અને ખનીજોનો ઉપયોગ તૈયાર માલ પ્રાપ્ત કરવા માટે કરવામાં આવે છે. ગ્રેફાઈટનો ઉપયોગ સુરમા અને પેન્સિલ નિર્માણ ઉદ્યોગમાં કરવામાં આવે છે.

5. મૂલ્યવાન પત્થર વિભિન્ન પ્રકારની રૂપાંતરિત અથવા અગ્નિકૃત ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. હીરા ખૂબ જ મૂલ્યવાન પત્થર છે. તેનો ઉપયોગ ઝવેરાત બનાવવામાં થાય છે. આ એક રૂપાંતરિત ખડક છે. આવી રીતે બીજા કિમતી પત્થર પન્ના, નીલમ વગેરે પણ વિવિધ પ્રકારના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે.

6. ઈંધણ કોલસા, પેટ્રોલિયમ અને કુદરતી વાયુ મહત્વનું ખનીજ ઈંધણ છે. પરમાણું ઊર્જા પણ ઈંધણ રૂપે આપણને વિવિધ પ્રકારના ખડકોમાંથી મળે છે.

7. રાસાયણિક ખાતર પણ ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. ફોસ્ફેટ ખાતર, ફોસ્ફેરાઈટ નામની ખનીજમાંથી મળે છે. દુનિયાના કેટલાક ભાગોમાં ફોસ્ફેરાઈટ ખનીજ વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે.

- ખડક અને ખનીજ આર્થિક દૃષ્ટિએ ખૂબ જ મહત્વના છે તે બધા જ પ્રકારની ધાતુઓ, મૂલ્યવાન પત્થર, ઉદ્યોગો માટે સામાન અને ઈંધણના સ્ત્રોત છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 2.4

1. ખડક એટલે શું ?

....

2. ખડકોનું વર્ગીકરણ જણાવો.

....

3. નિમ્નલિખિત પ્રત્યેક માટે એક એક પારિભાષિક શબ્દ આપો.

(i) અતિશય દબાણના કારણે રૂપાંતરિત ખડકોના નિર્માણની પ્રક્રિયા

....

(ii) ક્યા ખડકમાં સ્તરો હોય છે.

....

(iii) નિક્ષેપિત અને અગ્નિકૃત ખડકો પર તાપમાન અને દબાણની અસરથી નિર્માણ પામનાર ખડક.

....

(iv) સરોવરમાં નિક્ષેપતાથી બનેલ નિક્ષેપિત ખડકો

....

4. સાચા જવાબ પર ખરા (✓) ની નિશાની કરો.

(i) આરસપહાણ છે.-

નોંધ

(ક) નિક્ષેપિત ખડક (ખ) અગ્નિકૃત ખડક (ગ) રૂપાંતરિત ખડક (ઘ)

(ii) નિક્ષેપિત ખડકોનું ઉદાહરણ છે.

(અ) ગ્રેનાઈટ (બ) આરસપહાણ (ક) રેતાળ પત્થર (ઘ) બેસાલ્ટ

2.7 ખવાણ એટલે શું ?

પૃથ્વી સપાટી ખડકોનું વિઘટન મુખ્યત્વે ઋતુઓના તત્વો પ્રભાવનું જ પરિણામ છે. તાપમાન, વરસાદ, ઝાકળ, ધુમ્મસ અને બરફ ઋતુઓના મુખ્ય તત્વ છે. સપાટીના ખડકો જેવા કબુના તત્વોના સંપર્કમાં એવું જ તેનું ખવાણ શરૂ થઈ જાય છે. ખવાણ એક સ્થાનિક પ્રક્રિયા છે. તેમાં ખડકોના વિઘટન અને વિભંજન મૂળ સ્થાન પર થાય ચે. તાપમાનમાં પરિવર્તન અને ઝાકળની અસરથી થાય છે. આ પ્રક્રિયામાં ટૂકટામાં વિખેરાઈ જાય છે. વિઘટનની પ્રક્રિયામાં ખડકોમાં રાસાયણિક થાય છે. ખડકોમાં વિભિન્ન પ્રકારના ખનીજોના કણ એકબીજાની આવી ગાઢ રીતે સંકળાયેલ હોય છે. પરંતુ પાણીમાં આંગળીને કેટલાક ખનીજ અલગ થઈ જાય છે. કેટલાંક ખનીજોના સ્વરૂપ બદલાઈ જાય છે. પ્રકૃતિ અને છોડના મૂળ અને કેટલાક જીવ જંતુઓના દર બનાવવાના કરાણે પણ આપણે હંમેશા એ બાબત ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ કે, ખવાણયુક્ત પણ પોતાના મૂળ સ્થાન પર જ પડ્યા રહે છે.

- ખવાણની પ્રક્રિયામાં પદાર્થોનું પરિવર્તન અથવા સ્થળાંતર નો સમાવેશ થતો નથી. એ બાબત ગુરુત્વાકર્ષણના કારણે ખવાણયુક્ત પદાર્થ ઉપરથી નીચે તરફ ખસી જાય છે.

2.8 ખવાણના પ્રકાર

1. ભૌતિક ખવાણ

2. રાસાયણિક ખવાણ

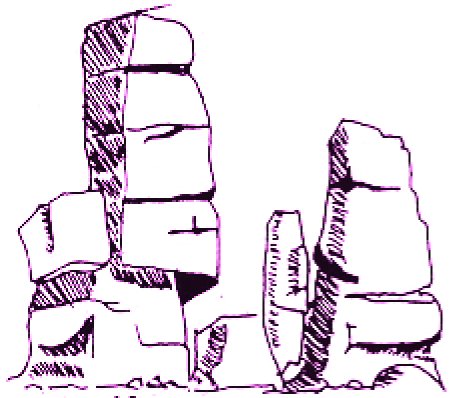
3. જૈવિક ખવાણ

ભૌતિક ખવાણ

જ્યારે ખડકો પોતાના બંધારણમાં કોઈ રાસાયણિક પરિવર્તન વિના નાના નાના ટૂકડા રૂપે તૂટીને તો એને ભૌતિક ખવાણ કહે છે. ભૌતિક ખવાણ મોટે ભાગે શુષ્ક અને ઠંડી આબોહવાવાળા વિસ્તારોમાં થાય છે. ભૌતિક ખવાણ વિભિન્ન પ્રકારના ક્ષેત્રોમાં અલગ અલગ પદ્ધતિએ થાય છે. તેના કેટલાક ઉદાહરણો આ પ્રમાણે છે.

(ક) ખંડ વિભાજન

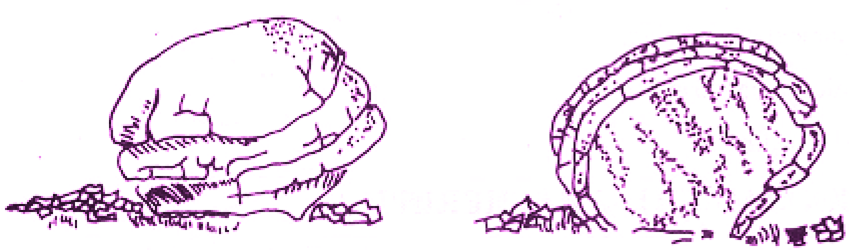
આપણે સૌ જાણીએ છીએ કે, ગરમીના કારણે ખડક પ્રસ્તરે છે. અને ઠંડીના કારણે સંકોચાય છે. ગરમ રણ પ્રદેશોમાં દિવસમાં તાપમાન ખૂબ વધી જાય છે. તેનાથી વિરુદ્ધ રાત્રે ખૂબ જ ઠંડી પડે છે. દૈનિક તાપ પરિવર્તનના ગાળો વધવાથી ખડકો વારંવાર પ્રસરણ અને સંકોચન પામે છે. એનાથી તેની તિરાડો કે સાંધા પહોળા બની જાય છે. અંતે ખડકો નાના નાના ટૂકડા થઈ જાય છે. આ પ્રક્રિયાને ખંડ વિભંજન કહે છે.



આકૃતિ : 2.3 ખંડ વિભંજન

(ખ) પડ-ખવાણ

ખડકો સામાન્ય રીતે ગરમીના અવાહક હોય છે. વધુ ગરમીના કારણે ખડકોના બહારના સ્તરો જલ્દી ફેલાઈ જાય છે. પરંતુ આંતરિક સ્તરો ગરમીથી લગભગ અસર પામતા નથી. વારંવાર પ્રસરણ અને સંકોચનથી ખડકોના સ્તરો,ડુંગળીના છોતરાની જેમ જ ઉતરતા જાય છે. જેને પડ-ખવાણની પ્રક્રિયા કહે છે. બિહારના સિંહભૂમ જિલ્લામાં ડોલેરાઈટ ખડકોના ગોળાકાર પડોના નિર્માણ આ પ્રક્રિયાથી થાય છે. મહાબલીપુરમમાં ગ્રેનાઈટના ગુંબજ ખાસ કરીને કૃષ્ણના લાડુ તથા જબલપુર પાસે મદનમહેલની ટેકરીઓમાં ગ્રેનાઈટના ગુંબજ, પટીવાણના શ્રેષ્ઠ ઉદાહરણ છે.

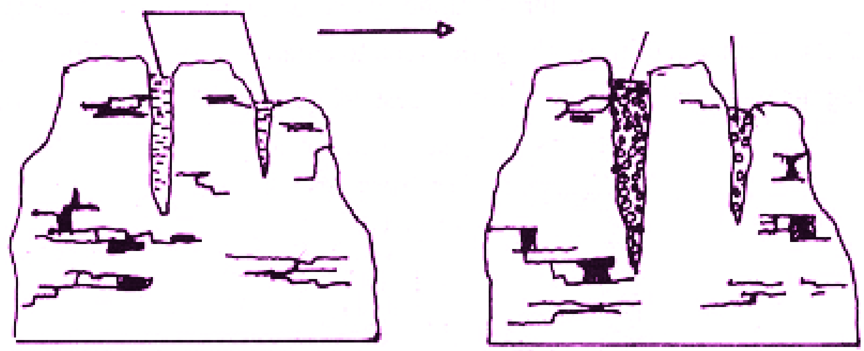


આકૃતિ : 2.4 ખડકોના સ્તરોનું ઉતરવું.

(ગ) હિમ ખવાણ

ખૂબ જ ઠંડા પર્વતીય પ્રદેશોમાં ખડકોની તિરાડો અને પાણી ભરાઈ વારંવાર જામે અને પિગળે છે. આથી ખડકોના ટૂકડેટૂકડા આવું એટલા માટે થાય છે કે જ્યારે પાણી બરફના રૂપે જામી જાય છે. તો આયતન દશરકા વધી જાય છે. ઠંડા પ્રદેશોમાં આ પ્રક્રિયા દ્વારા ખડકો નાના નાના ટૂકડા અને કણોમાં વિખેરાય છે. તેને હિમ ખવાણ કહે છે.

નોંધ



આકૃતિ. 2.5 હિમ ખવાણ

- બંધારણમાં રાસાયણિક પરિવર્તન વિના ખડકોના નાના નાના ટૂકડાઓમાં તૂટવું તેને ભૈતિક ખવાણ કહેવાય છે.
- ખડકોના જલ્દી જલ્દી પ્રસરણ અને સંકોચણથી સાંધા અને તિરાડો થઈ જાય છે. પરિણામે આ નાના કણોમાં તૂટી જાયછે. આ પ્રક્રિયાને ખંડ કહે છે.
- ખવાણની એ પ્રક્રિયા જેમાં તાપમાનની ભિન્નતાના કારણે ખડકોનું બહારના સ્તરો ડુંગળીના છોતરાની જેમ ઉતરી જાય છે. તેને પડ ખવાણ કહે છે.
- ખૂબ જ ઠંડા પ્રદેશોમાં તિરાડો અને સાંધામાં ભરેલા પાણીના જામવાથી તેના તૂટવાને હિમ ખવાણ કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 2.5

1. ખવાણના ત્રણ પ્રકારોના નામ જણાવો.

   (ક)................................(ખ) ....

2. ભૌતિક ખવાણ ક્યા ક્ષેત્રોમાં વધુ થાય છે.

   ....

3. પ્રત્યેક વાક્ય માટે પારિભાષિક શબ્દ લખો.

   (ક) ખડકોના સ્તરોનું ડુંગળીના છોતરાની જેમ ઉતરવું.

   ....

   (ખ) ખડકોની તિરાડો અને સાંધામાં ભરેલ પાણીનું વારંવાર જામવાનું અને પીગળવાથી તેના પહોળુ થવાનું અને ખડકોનું તૂટવું.

   ....

નોંધ

(ગ) રાસાયણિક બંધારણમાં કોઈ પરિવર્તન વિના ખડકોનુપં તૂટવું.

....

રાસાયણિક ખવાણ

રાસાયણિક ક્રિયા દ્વારા નવા તત્વોના નિર્માણના કારણે ખડકોમાં થનાર પરિવર્તનને રાસાયણિક ખવાણ કહે છે. પાણી, ઓક્સિજન અને કાર્બન-ડાયોકસાઈડ રાસાયણિક ખવાણના મુખ્ય પરિબળ છે. ઊંચા તાપમાન અને વધુ આદ્રતા વાળા ક્ષેત્રોમાં રાસાયણિક ખવાણ ખૂબ જ ઝડપીથી થાય છે.

- *રાસાયણિક પ્રક્રિયા દ્વારા પાણી અને વાતાવરણીય વાયુઓની મદદથી ખડકોના વિઘટનને રાસાયણિક ખવાણ કહે છે.*

રાસાયણિક વિઘટનમાં મુખ્યત્વે ચાર પ્રક્રિયાઓ છે.

(ક) ઓક્સિકેશન

આ પ્રક્રિયામાં વાતાવરણીય ઓક્સિજનના ખડકો પર થનાર પ્રક્રિયાથી ઓકલાઈડના નિર્માણને ઓકિબીકેશન કહે છે. આ પ્રક્રિયા નો સૌથી વધુ અસર લોહ ખનીજોપર જોવા મળે છે. ભેજવાળી હવામાં ઉપસ્થિત ઓક્સિજન ખડકોના લોહકણોને સૌથી વધુ અસર કરે છે. તેનાથી લોહના પીળા કે લાલ ઓકસાઈડ બને છે. તેને વધુ અસર કરે છે. તેનાથી લોહના પીળા કે લાલ ઓકસાઈડ બને છે. તેને લોહ પર ડાઘ લાગવાનું કહે છે. કાળાંતરે આ ડાઘ ખડકોનું પૂર્ણ રીતે વિઘટન દે છે.

(ખ) કાર્બોનેશન

આ પ્રક્રિયાથી વિઘટન પ્રકારના કાર્બનેટ બને છે. એમાંથી કેટલાંક પાણીમાં આંગળી જાય છે. ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે કાર્બન ડાઈ-ઓકસાઈડ યુક્ત વરસાદનું પાણી ચૂનાના ખડકોમાંથી વહે છે. તો ખડકોના સાંધા કાર્બોનિક અમલની ક્રિયાથી પહોળા થઈ જાય છે. ધીરે ધીરે આ સાંધાની પહોળાઈ વધતી જાય છે. અને ચૂનો પાણીમાં ઓગળીને વહી જાય છે. ખડકોના આ પ્રકારના વિઘટનને કાર્બોનેશન કહે છે.

(ગ) જલાણુંયોજન

આ પ્રક્રિયામાં ખડકોના ખનીજોમાં પાણી શોષાઈ જાય છે. પાણીના શોષણથી ખડકોના ક્ષેત્રફળ વધી જાય છે. તથા તેના કણોનો આકાર બદલાઈ જાય છે. ઉદાહરણ માટે જલાણુયોજન દ્વારા ફેલ્સપાર નામના ખનીજ કેઓલિન માટીમાં બદલાઈ જાય છે. જબલપુર નજીક વિધ્યાંચનના પહાડો પર કેસોલિન માટીનું નિર્માણ આ પ્રક્રિયા દ્વારા થયુ છે.

(ઘ) દ્રાવણ

આ પ્રક્રિયામાં કેટલાક ખનીજ પાણીમાં ઓગળી જાય છે. પાણીમાં ઓગળીને પહી જાય છે. સિંધાલુણ અને જિપ્સમ આ પ્રક્રિયા દ્વારા વહેવડાવી લેવાય છે.

- *રાસાયણિક ખવાણમાં ઓક્સિકેશન કાર્બોનેશન, જલાણુંઓની અને દ્રાવણની પ્રક્રિયાઓનો સમાવેશ થાય છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 2.6

1. ક્યા પ્રદેશોમાં રાસાયણિક દબાણ વધુ અસરકારક હોય છે ?

....

2. કઈ પ્રક્રિયામાં જિપ્સમ પાણીમાં ઓગળી જાય છે ?

....

3. રાસાયણિક ખવાણની કઈ ક્રિયા દ્વારા લાવા પર ડાઘ લાગે છે.

....

4. ચૂનાના ખડકોના પ્રદેશોમાં મુખ્યત્વે ક્યા પ્રકારની રાસાયણિક પ્રક્રિયા થાય છે ?

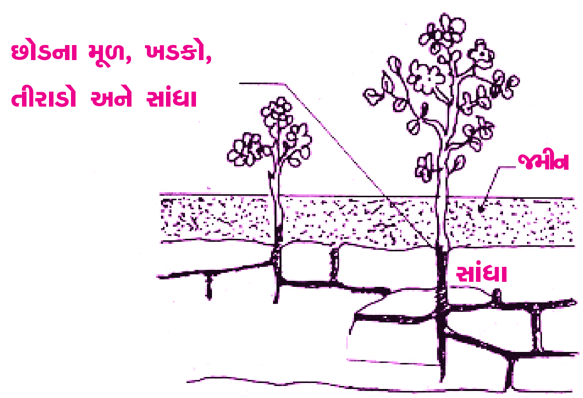
....

જૈવિક ખવાણ

જૈવિક ખવાણ વનસ્પતિ, જીવ જંતુઓ અને મનુષ્યો દ્વારા થાય છે.

(ક) વનસ્પતિ

વનસ્પતિ અને છોડ દ્વારા ખડકોમાં ભૌતિક અને રાસાયણિક બંને પ્રકારનું ખવાણ થાય છે. વનસ્પતિ ચોડની મૂળ ખડજકોના સાંધામાં પ્રવેશે છે. સમયની સાથે મૂળ લાંબા અને મોટા થતા જાય છે. આવી રીતે ખડકોના સાંધા પર તેનું દબાણ સતત વધતું જાય છે. અને અંતે તે તૂટીને નાના નાના ટૂકડાઓમાં વિખેરાઈ જાય છે.



આકૃતિ 2.6 ખડકો પર વનસ્પતિની અસર

(ખ) જીવજંતુ

ઘર બનાવીને રહેતા જીવ જેવા કે સળસિયા, ઉંદર, સસલું, કીડીઓ ખડકોમે તોડે ફોડે છે. વિઘટિત ખડકો સરળતાથી ધોવાઈ જાય છે. અને પવનો તેને ઉડાડીને લઈ જાય છે. પ્રાણીઓની ખરીથી માટી ઉખડે છે. એનાથી જમીન ધોવાણમાં વધારો થાય છે. સળસિયા અને ઉધઈનું કાર્ય ખાસ કરીને વધુ મહત્વનું હોય છે. વાજ્ઞાનિકોના મત પ્રમાણે એક એકર જમીનમાં દોઢ લાખ અળસિયા હોઈ શકે છે. આ એક વર્ષમાં 10-15 થી ખડકોને ફળદ્રુપ જમીનમાં બદલીને સપાટી પર લાવી શકે છે.

(ગ) મનુષ્ય

વિભિન્ન પ્રકારના ખડકોના ખવાણમાં માનવીનો ખૂબ મોટો હાથ હોય છે. ખેતી, મકાન અને સડક નિર્માણ જેવી અનેક પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા મનુષ્ય ખડકોની ખૂબ તો-ફોડ કરે છે. માનવીની ખાન ક્રિયા દ્વારા ખડકો નબળા થઈ ઢીલા પડે જાય છે. અને ખૂબ તૂ-ફૂટ થાય છે.

- વનસ્પતિ છોડ જીવજંતુ અને માનવી જેવા જૈવિક પરિબળો ભૌતિક અને રાસાયણિક બંને પ્રકારના ખવાણ કરે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 2.7

1. ખવાણ દ્વારા ક્યો મહત્વનો પદાર્થ બને છે.?

   (a)..............................(b)..................................(c).................

2. જમીનમાં હરસિયા ક્યાંથી આવે છે ?

   ....

3. માનવી એવી બે પ્રવૃત્તિઓ દર્શાવો જેનાથી ખવાણ થાય છે.

   (a)..............................(b)..................................(c).................

2.9 ખવાણ અને જમીન

ખવાણની પ્રક્રિયાઓના વિષયમાં ભણીને આપણે એ જાણતા થઈ ગયા છીએ કે તેના દ્વારા વિભિન્ન પ્રકારની સ્વીકૃતિઓનું નિર્માણ થાય છે. જમીન નિર્મામમાં ખવાણની ભૂમિકા ખૂબ જ મહત્વની છે.જમીન ખેતીનો આધાર છે. ખેતીથી આખી દુનિયાને ખોરાક મળે છે.

ભૌતિક ખવાણ પૃથ્વી સપાટીના ખડકોનું વિભંજન કરીને તેને બારીક ચૂર્મમાં બદલી નાંખે છે. પાણી આ નાના નાના ખડક કણોને સ્તરના રૂપે પાથરી દે છે. જૈવિક ખવાણથી હ્યુમસ બને છે. આ જૈવ પદાર્થ છોડ-વૃક્ષ અને જીવ જંતુઓની પ્રવૃત્તિઓથી બને છે. જે જમીનના નિર્માણમાં મદદ કરે છે. ખવાણની જુદી જુદી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા જુદા જુદા રંગ અને ગુણો વાળી જમીનું નિર્માણ થાય છે.

નોંધ

નોંધ

- ખડકોના વિઘટન સિવાય ખવાણનું જમીન નિર્માણમાં મહત્વનું છે.

2.10 તળ સંતુલન

બાહ્ય બળો જમીનને સમતલ બનાવવા માટે નિરંતર કાર્ય કરી રહ્યા છે. આ બળ ધોવાણ અને નિક્ષેપણની વચ્ચે એક સરખી અવસ્થા સ્થાપવા માટે પ્રયત્ન કરી રહ્યુ છે. ઉષ્ણ બળોનીપ્રક્રિયાને તળ સંતુલનની પ્રક્રિયા કહે છે. નદીઓ, હિમનદીને પવન, દરિયાની લહેરો તથા ભૂમિગત જળ, તળ સંતુલનના પરિબળ છે. આ પરિબળો ખવાણ, ધોવાણ અને નિક્ષેપણ કરવામાં સંકળાયેલ રહે છે. તળ સંતુલન બાહ્ય પરિબળો ધોવાણ યુક્ત પદાર્થોને લઈ જઈને ખાડામાં કે નીચાણ સ્થાનો ભરતા રહે છે. પૃથ્વી સપાટીના કોઈ ભાગને આપણે લક્ષણ વગરનું મેદાન કહેશું જ્યારે બાહ્ય બળ ત્યાં ખવાણ અને નિક્ષેપણ કાર્ય કરવાનું કરે. પરંતુ આવા ભાગ ક્યારેય સ્થાયી નથી હોતા. કારણે કે, બાહ્ય કે આંતરિક બંને પ્રકારના બળો ક્યારેય પણ એકબીજાના કાર્યને પૂરા થવા દે છે.

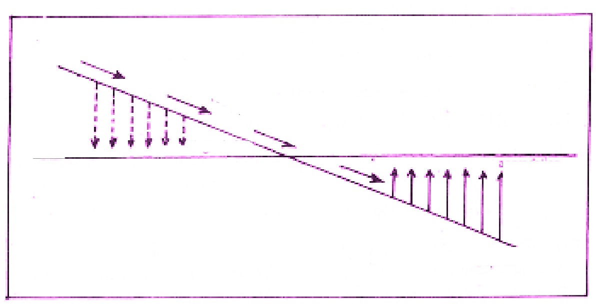
આપણે વાંચી ગયા છીએ કે, આંતરિક બળો પૃથ્વી સપાટી પર મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ કરે છે. તથા બાહ્ય બળો તેને સમતલ તળ સંતુલનના કાર્યને બે ભાગમાં વહેંચી શકે.

(ક) અધોકરણ

ઘસારણની પ્રક્રિયા દ્વારા ખડકોને ઘસીને , ખોતરીને કાપીને તેને મૂળ સ્થાનોથી હટાવી દેવામાં આવે છે. તેનાથી ઊંચા સ્તર ધીરે ધીરે નીચા થઈ જાય છે. આ પ્રક્રિયાને અધોકરણ કે નિમ્નીકય કહે છે. નિમ્ની કરણમાં સૌથી પહેલા તો ખવાણનું કાર્ય આવે છે. જે ઘસાયેલ અને ખોતરેલ ખડક પદાર્થ ગુરુત્વાકર્ષણ બળથી નીચે ખસે છે. બીજુ એમાં ધોવાણનું કાર્ય પણ પૂરુ થાય છે. આ પ્રક્રિયામાં તળ સંતુલનનું કોઈ પરિબળ ખડક પદાર્થોને મૂળ જગ્યાએથી ખસીને લઈ જાય છે. ખડક પદાર્થોના પરિવહનની ગતિની વૃદ્ધિની સાથે એ ધોવાણ અને પરિવહનની ક્ષમતા પણ વધતી જાય છે.

(ખ) ઉધ્વીકરણ

નીચળા ક્ષેત્રો કે ખાડાઓમાં ધોવાણયુક્ત પદાર્થોનું થવાની ક્રિયાને નિક્ષેપણ કહે છે. નિક્ષેપણ ત્યારે શરૂ થાય છે. જ્યારે તળ સંતુલના પરિબળોની શક્તિ ઘટી જાય છે. અથવા એના માર્ગમાં કોઈ વિરોધ આવી જાય છે. પરિણામે ઘસારણ પામેલ પદાર્થ ખાડામાં જમા થઈ જાય છે. એનાથી નવી ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે. તથા પહેલેથી ઉપસ્થિત ભૂમિસ્વરૂપોનું સ્વરૂપ બદલાઈ જાય છે.



આકૃતિ : 2.7 તળ સંતુલનની પ્રક્રિયા

નોંધ

ઉપરની આકૃતિને ધ્યાનથી જોઈએ. તેમાં તળ સંતુલનની પૂરી પ્રક્રિયા સમજાવવામાં આવી છે. આ આકૃતિમાં આ પ્રક્રિયાના બંને ભાગો-અધોકરણ અને ઉધર્વીકરણને પણ સમજાવવામાં આવ્યું છે. આ ચિત્રમાં દર્શાવવામાં આવ્યુ છે કે, ખવાણ અને ધોવાણ ઊંચા ભાગોને નિરંતર નીચા કરી રહ્યા છે. પરિવહનની પ્રક્રિયા દ્વારા નિક્ષેપિત પદાર્થોને મૂળ જગ્યાએથી હટાવીને નીચેના ક્ષેત્રોમાં જમા કરવામાં આવે છે. નીચલા ક્ષેત્રના તળ ધસારણ પામેલા પદાર્થોના નિક્ષેપણથી ઊંચા બની રહ્યા છે. આમ, એક ભાગનું તળ ચોરસ અથવા લગભગ આખો ભાગ ચોરસ બની જાય ચે. તળ સંતુલનની પ્રક્રિયા કોઈ એકલા પરિબળ દ્વારા પૂરી થતી નથી. એ બાબત અલગ છે કે કોઈ ક્ષેત્રમાં કે કોઈ સમયે તળ સંતુલનનું કોઈ એક પરિબળ વધુ સક્રિય હોઈ શકે છે.

- પૃથ્વી સપાટીના ચોરસ થવાને તળ સંતુલન કહે છે. તેમાં નિમ્નીકરણ (અધોકરણ) અને ઉર્ધ્વીકરણબંને પ્રક્રિયાઓ સંકળાયેલ છે.
- ખવાણ દ્વારા પૃથ્વી સપાટીને ધસવાને નિમ્નીકરણ કહે છે. તથા ખાડાને ભરી ઊંચા કરવાની પ્રક્રિયાને ઉર્ધવીકરણ કહે છે

પાઠગત પ્રશ્નો 2.8

1. કઈ પ્રક્રિયા પૃથ્વી સપાટીને સમતળ કે ચોરસ કરે છે ?

   ....

2. તળ સંતુલનની બે પ્રક્રિયાઓ કઈ છે ?

   (a)......................................(b)..

3. નિક્ષેપણ દ્વારા ભરીને ઊંચા કરવાની પ્રક્રિયા માટે ક્યો પારિભાષિક શબ્દ નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

   ....

4. નિમ્નીકરણ કોને કહે છે.

   ....

2.11 જમીન અને તેનું નિર્માણ

જમીન જૈવિક તથા અજૈવિક પદાર્થોનું એક પરિવ્રતીત અને વિકાસશીલ પાતળું સ્તર છે. જે વનસ્પતિનું આવરણ જાળવી રાખવામાં મદદ કરે છે. તેમાં વિભિન્ન સ્તરો છે. જે માતૃ ખડક ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ધોવાણની પ્રક્રિયા દ્વારા નિર્માણ છે.

(A) જમીન નિર્માણના પરિબળો

જમીન નિર્માણને નિયંત્રિત કરનાર પાંચ પરિબળ માતૃખડક, ભૂપૃષ્ઠ, સમય, આબોહવા તથા જૈવિક તત્વનો સમાવેશ થાય છે. પ્રથમ ત્રણ પરિબળોને નિષ્ક્રિય પરિભળ તથા અંતિમ બે પરિબળોને

નોંધ

ક્રિયાશીલ પરિબળ કહે છે. માતૃખડક તથા આવા જમીન નિર્માણના બે મહત્વપૂર્ણ પરિબળ છે કારણ કે, તે અન્ય પરિબળ અસર કરે છે.

(અ) માતુ ખડક

જમીન પોતાની નીચે આવેલ વિભિન્ન ખનીજ યુક્ત ખડક અથવા માતૃખડક સાત પદાર્થોથી નિર્મિત હોય છે. માતૃ ખડક નાના નાના ટૂકડા રૂપે તૂટી જાય છે. તથા ભૌતિક રાસાયણિક અને જૈવિક પ્રક્રિયાઓ દ્વારા સંગઠિત થઈ જાય છે. એનાથી જમીનમાં અજૈવિક ખનીજ કણોનું નિર્માણ થાય છે. મૂળ ખડક જમીન નિર્માણમાં થતા સમય તેનું રાસાયણિક બંધારણ રંગ બનાવટ ખનીજ અંશ તથા ફળદ્રુપ પણ અસર કરે છે.

(ખ) ભૂપૃષ્ઠ

કોઈ વિસ્તારની ભૂમિસ્વરૂપ માતૃખડક એ ધોવાણના પ્રમાણ તથા ત્યાં વહેતા પાણીની રતિએ અસર આવી રીતે જમીન નિર્માણમાં સહાયક પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યક્ષ અને પરોક્ષ રીતે ભૂપૃષ્ઠથી અસર પામે છે. તીવ્ર ઢોળાવવાળા પાણી ઝડપથી વહે છે. તેનાથી વિરુદ્ધ મંદ ઢોળાવ પર પાણી ગતિ ધીમી બને છે. આથી તીવ્ર ઢાળવાળા ક્ષેત્રોની જમીન પાણી શોષણ ઓછું થાય છે. જેનાથી જમીન નિર્માણની બને છે. તીવ્ર ઢાળ પર ધોવાણ ખૂબ ઝડપથી થાય છે. આથી જમીન નિર્માણમાં અવરોધક બને છે. આ કારણ છે કે, પર્વતીય ક્ષેત્રોમાં પાતળા સ્તરવાળા ઓછી ફરદ્રુપ જમીનનું નિર્માણ થાય છે. મેદાની ક્ષેત્રોમાં પૂર્ણ વિકસિત ફળદ્રુપ જમીનનું નિર્માણ થાય છે.

(ગ) સમય

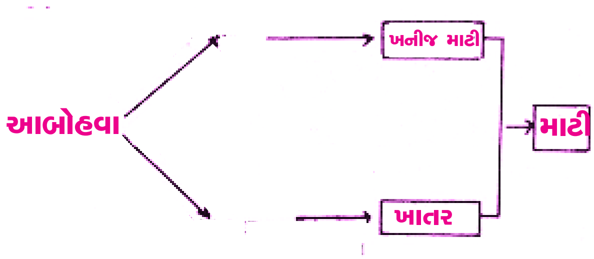
જમીનનું નિર્માણ ખૂબ જ ધીરે ધીરે થાય છે. સંપૂર્ણ રૂપે વિકસિત જમીનનું નિર્માણ ત્યારે થાય છે. જ્યારે ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક પ્રક્રિયાઓ ખૂબ જ લાંબા સમય સુધી કાર્ય કરે છે.

(ઘ) આબોહવા

જમીન નિર્માણની પ્રક્રિયામાં આબોહવા સૌથી વધુ મહત્વનું પરિબળ છે. આબોહવા ફક્ત સમયના લાંબા ગાળામાં માતૃ ખડક પદાર્થોના કારણે જમીનમાં ઉત્પન્ન તફાવતોને ઓછી કરતી નથી. પરંતુ જમીનમાં થનાર જૈવિક પ્રક્રિયાઓને પણ અસર કરે છે. આ કારણે એક પ્રકારની આબોહવાવાળા પ્રદેશોમાં બે જુદા જુદા પ્રકારના માતૃખડક પદાર્થો દ્વારા એક જ પ્રકારની જમીનનું નિર્માણ થાય છે.

ઉદાહરણ માટે રાજસ્થાનની શુષ્ક રણ પ્રકારની આબોહવામાં રેતીના પત્થર અને ગ્રેનાઈટથી એક જ પ્રકારની રેતાળ જમીનનું થયું છે. એનાથી વિરુદ્ધ બે જુદા જુદી આબોહવા વાળા પ્રદેશમાં એક જ પ્રકારની માતૃ ખડક પદાર્થોથી બે જુદા જુદા પ્રકારની જમીનનો વિકાસ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે પાંસાદાર ગ્રેનાઈટ ખડક પદાર્થોની મોસમી આબોહવાવાળા પ્રદેશમાં જ્યાં લેટેરાઈટ જમીનનું નિર્માણ થયું છે. એ જ ઉપ આદ્ર પ્રદેશમાં લેટેરાઈટથી અલગ પ્રકારની જમીનોનું નિર્માણ થયું છે.

કોઈ પ્રદેશમાં ખવાણની પ્રક્રિયાની અસર તથા વનસ્પતિ અને સજીવોના પ્રકારનો સીધો સંબંધ ઋતુઓ અનુસાર બદલાતા તાપમાન તથા એના વિતરણ અને વરસાદની સાથે છે. આવી રીતે આબોહવા, જમીન નિર્માણમાં એક મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા નિભાવે છે.



આકૃતિ : 2.8 જમીન નિર્માણના પરિબળ

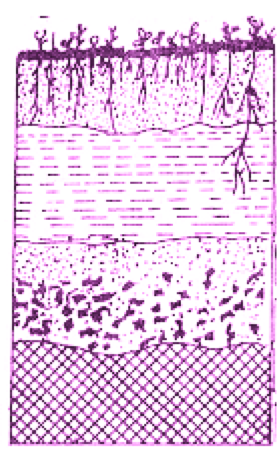
નોંધ

(ક) વનસ્પતિ તથા સજીવો

માતૃ ખડકો પર વિકસિત જમીન ગુણવત્તામાં ત્યાંના વૃક્ષો-છોડ તથા જીવ જંતુઓની સક્રિય ભૂમિકા હોય છે. મૃત છોડ અને વનસ્પતિ તથા જીવ જંતુઓમાંથી જંતુના જ જૈવિક અંશ બને છે. વિઘટન તથા જૈવિક પ્રક્રિયાઓના સહ સજીવ પદાર્થ હ્યુમસના રૂપે બદલાઈ જાય છે. હ્યુમસમાંથી જમીન ફળદ્રુપ બને છે. એના દ્વારા જમીનની ભેજ ધારણ કવાની ક્ષમતા વૃદ્ધિ થાય છે. જમીન આવી જૈવિક પદાર્થ દ્વારા વનસ્પતિનું પોષણ કરે છે. એના બદલે વનસ્પતિનું આવરણ જમીનની ઉપરનું ફળદ્રુપ સ્તરોનુ ધોવાણથી રક્ષણ કરે છે. વનસ્પતિના આવરણ વરસાદ પાણીને વહેતું રોકે ચે. અને તેના નીચલા સ્તરોમાં મોળવામાં મજબૂર બનાવે છે. આ આવરણથી જમીનનો ભેજનું બાષ્પીભવણ પણ ઓછું થાય છે. આ રીતે ફળદ્રુપ અને વિકસિત જમીન બનવામાં સહાયક બને છે.

- *આબોહવા તથા વનસ્પતિ અને જીવજંતુ જમીન નિર્માણ સક્રિય પરિબળ છે.*
- *માતૃ ખડક પદાર્થ ભૂપૃષ્ઠ અને સમય જમીન નિર્માણનું નિષ્ક્રિય પરિબળ છે.*

(B) જમીનનાં ક્ષિતિજ સ્તરો



આકૃતિ : 2.9 જમીનના ક્ષિતિજ સ્તરો અને માતૃખડક

એક જમીનનું સ્તર જો પૃથ્વી આ ક્ષતિજ સપાંતર હોય છે. તથા તેમાં જમીનના વિશિષ્ટ ગુણ છે. તેને જમીનનું ક્ષિતિજ સમાંતર સ્તર કહે છે. જમીનનું ક્ષિતિજ સ્તરમાં જમીનના સ્પષ્ટ સ્તરો હોય છે. જે

નોંધ

ભૌતિક અને રાસાયણિક બંધારણ, જૈવિક પદાર્થ અને સંરચનામાં બીજાથી જુદા હોય છે. જમીન ક્ષિતિજ સ્તરોને દર્શાવવા પાશ્ચચિત્રને જમીનનું પાર્શ્વચિત્ર કહેવામાં આવે છે.

આવો મુખ્ય જમીન સ્તરો અને તેની વિશેષતાઓનું સંક્ષેપમાં પુનઃ નિરીક્ષણ કરીએ. ચાર મુખ્ય જમીન સ્તર ક, ખ, ગ અને ઘ મહત્વના છે. સ્તર અથવા ક્ષિતિજ સ્તર ક જમીનનું ઉપરનું સ્તર છે. તેને ઉપરની જમીન કહે છે. તેમાં હ્યમયનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. આથી તેનો રંગ કાળો હોય છે. સત્ર અથવા ક્ષિતિજ સ્તર (ખ) સ્તર ઉપરની જમીનની નીચે હોય છે. તેના પેટા જમીન કહે છે. વાસત્વમાં એ ....કિટાની પટ્ટો હોય છે. આ બે સ્તરો અથવા ક્ષિતિજ સ્તર જમીનનો મુખ્ય ભાગ છે. સ્તર કે ક્ષિતિજ સ્તર ગ વાસ્તવમાં માતૃ ખડકનો નિક્ષેપિત ભાગ છે. આ સ્તરના રંગ પેટા જમીનની સરખામણીમાં કેટલાક વધુ કાળા હોય છે. કારણ કે, એમાં જમીનમાં પદાર્થ જમા થઈ જાય છે. જમીનના આ સડેલા પદાર્થ વાસ્તવમાં હ્યુમય કે ખનીજો ના ખૂબ જ કિમતી કણ હોય છે. સ્તર કે ક્ષિતિજમાં પાર્શ્વચિત્રની સૌથી નીચેનું સ્તર હોય છે. જેનું ખવાણ થયુ નથી. તે જમીનના જુદા જુદા સ્તરોની ગોઠવણીને કહે છે.

- *આ સ્તરો ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક તત્વોની સરખામણીએ એકબીજાથી અલગ હોય છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 2.9

1. *જમીન નિર્માણના બે સક્રિય પરિબળોના નામ જણાવો.*
   (a) ....(b)..
2. *જમીન નિર્માણના ત્રણ નિષ્ક્રિય પરિબળોના નામ જણાવો.*
   (a) ....(b)................................(c)......................
3. *નીચે આપેલ શબ્દોમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો.*
   (જૈવ પદાર્થ, અજૈવ ખનીજ કણ, જૈવિક ક્રિયાઓ)
   (ક) માતૃ ખડક પદાર્થોમાંથી જમીનને.........મળે છે.
   (ખ) તોઈ પ્રદેશની આબોહવાની જમીનની.................ને અસર કરે છે.
4. *નિમ્નલિખિત દરેકના ભૌગોલિક શબ્દ દર્શાવો.*
   (ક) નક્કર, દ્રવ્ય તથા વાયુ તત્વોમાંથી બનેલ ભૂપૃષ્ઠનું ગતિશીલ ઉપર
   (ખ) જમીનની વિવિધ સ્તરોની ઉર્ધ્વાકાર ગોઠવણ
   (ગ) હ્યુમસ યુક્ત જમીન સ્તર
   (ઘ) જમીનનું એ ક્ષિતિજ ,માંતર સ્તર જેમાં જમીનમાં સડેલા પદાર્થ (કોલોઈડ્સ) જમા થાય છે.

2.12 જમીન ધોવાણ

પ્રાકૃતિક પરિબળો (જળ,પવન વગેરે) દ્વાર જમીનના પુન નાથી વધુ પ્રમાણથી જમીનના ઉખડવાને (બાહ્ય નીકળવું) જમીન ધોવાણ કહે છે.

(a) જમીનના પ્રકાર

જમીન ધોવાણ મુખ્યત્વે ચાર પ્રકારના હોય છે. પવન ચાદ આગ, ઘસારણ, પૃષ્ઠઘસારણ તથા કોતર ઘસારણ

(i) પવન ઘસારણ

પવન ખબ નોટા પ્રમાણમાં રેતી અને માટી કિંમતી કણોને રણ પ્રદેશોમાંથી ઉડાડીને નજીકના ખેતીની જમીનમાં ફાથરે છે. આ રીતે આ જમીનમાં ફળદ્રુપતાનો નાશ કરે છે. આમ, ઘસારણને પવન ઘસારણ કહે છે. આ પ્રકારનું ઘસારણ દુનિયામાં રણ પ્રદેશો તથા તેની નજીકના પ્રદેશોમાં થઈ રહ્યું છે. ભારતમાં થરનું એક લાખ ચોરસ કિલોમીટર થી વધુ વિસ્તારમાં ફેલાયેલો છે. ઘસારણનો વિસ્તાર રાજસ્થાન , ગુજરાત, હરિયાણા, અને પંજાબમાં જે પવન ઘસારણથી વધુ અસર પામેલ છે.

(ii) ચાદર ઘસારણ

પાણી જ્યારે એક સ્તર રૂપે વહે છે. તો જમીન પાતળા સ્તરને પોતાની સાથે વહેવડાવી લઈ જાય છે. આ પ્રકારના ઘસારણને ચાદર ઘસારણ કહે છે. આ પ્રકારનું ઘસારણ સામાન્ય રીતે નદીની ખીણો તથા પૂરના વિસ્તારોમાં થાય છે. આ પ્રકારના ઘસારણથી લાંબા સમયમાં જમીનનું ઉપરનું સ્તર દૂર થઈ જાય છે. અને જમીન બિન ફળદ્રુપ બની જાય છે.

(iii) પૃષ્ઠ ઘસારણ

પૃથ્વી સપાટીના પદાર્થો સામાન્ય રીતે જમીનના વહેતા પાણી દ્વારા ઉખેડવું તેને પૃષ્ઠ ઘસારણ કહેવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયામાં અનેક નાની નદીઓ વર્ષાઋતુમાં સહભાગી બને છે. તથા એની ઊંડાઈ ફક્ત થોડાક સેન્ટીમીટર સુધી હોય છે. જે ઘસારણ પણ કરે છે. તેને જ નદીનું ઘસારણના નામ થી ઓળખવામાં આવે છે.

(iv) કોતર ઘસારણ

પાણી ઢાળ તરફ જ્યારે નાલામાં વહે છે. તો તે જમીનના કણોને ઉખાડીને તેની સાથે ઘસડીને લઈ જાય છે. તેનાથી કોતરોનું નિર્માણ થાય છે. જે ધીરે ધીરે ઊંડા અને પહોળા બની વિશાળ ક્ષેત્રોમાં ફેલાઈ જાય છે. આ પ્રકારના ઘસારણને કોતર ઘસારણ કહેવામાં આવે છે. આ પ્રકારે ઘર્ષિત જમીનને કહે છે. આપણા દેશની બે નદીઓ યમુના અને ચંબલે ઉત્તર પ્રદેશ અને મધ્યપ્રદેશ કોતર ઘસારણ દ્વારા ખૂબ મોટા ક્ષેત્રને .....ભૂમિમાં બદલી નાંખેલ છે.

છેલ્લા બે પ્રકારના ઘસારણમાં અનેક પરિબળો અસર કરે છે. આ પરિબળો છે. જળ પ્રવાહનું પ્રમાણ અને ગતિ, જમીન ઘસારણની ક્ષમતા. ઢાળનું સ્વરૂપ, જમીનનું બંધારણ અને રચના, વર્ષણનું સ્વરૂપ તથા વનસ્પતિનું આવરણ, પવન ઘસારણમાં પવનો કે તોફાની ગતિ અને આવૃતિ તથા વનસ્પતિ આવરણ મુખ્ય પરિબળ છે. સમુદ્ર લહેર તેના કિનારાના ક્ષેત્રોમાં ઘસારણ કરે છે. જે ચૂનાના પત્થર જેવા નબળા ખડકોથી બનેલ હોય છે. આ પ્રકારનું ઘસારણ કેરલના કિનારે ખૂબ મોટા પાયા પર થયેલું છે. પર્વતીય ક્ષેત્રો તથા નદી બેસિનોમાં, નદી દ્વારા માર્ગ બદલવાથી તથા હિમપાતથી જમીનનું ખૂબ જ વધુ ઘસારણ થયું છે.

- *પ્રાકૃતિક બળો કે માનવ પ્રવૃત્તિઓથી જમીનના આવરણને દૂર થવાને જમીન ઘસારણ કહે છે.*
- *જમીન ઘસારણ ચાર પ્રકારના હોય છે. પવન ઘસારણ, ચાદર ઘસારણ, પૃષ્ઠ ઘસારણ તથા કોતર ઘસારણ.*

- જમીન ઘસારણને અસર કરનાર પરિબળ છે. જળ પ્રવાહનું પ્રમાણ તથા ગતિ, ઢાલનું સ્વરૂપ, જમીનનું બંધારણ અને બનાવટ તથા પવનોની આવૃત્તિ અને ગતિ.

નોંધ

2.13 જમીન સંરક્ષણ

જમીન એક ખૂબ જ મહત્વનું સંસાધન છે. જે પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ વિભિન્ન પ્રકારના જીવોનું ભરણ પોષણ કરે છે. તે સિવાય જમીન નિમ્ન એક ખૂબ જ ધીમી પ્રક્રિયા છે. જમીન ઘસારણની પ્રક્રિયાએ પ્રકૃતિની બક્ષિસનો ફક્ત નાશ નથી કર્યો પરંતુ અનેક પ્રકારની સમસ્યાઓ પેદા કરી દીધી છે. જમીન ઘસારણથી પૂર આવે છે. આ પૂરથી સડક રેલમાર્ગો, પુલો, જળવિદ્યુત યોજનાઓ, જળાશયો અને પમ્પિંગ કેન્દ્રોને ખૂબ નુકશાન પહોંચાડયું છે.

જમીન સંરક્ષણનો ઉદ્દેશ્ય એવી પદ્ધતિઓ માટે છે. કે જે પોતાના સ્થાનથી ખસવા માટે રોકે છે. દુનિયા ના વિવિધ ક્ષેત્રોમાં જમીન ઘસારણ અટકાવવા માટે જુદી જુદી પદ્ધતિઓ અપનાવવામાં આવી છે. પદ્ધતિઓનું વિવરણ આ પ્રમાણે છે.

(ક) જંગલ સંરક્ષણ

જંગલના વૃક્ષોની બેફામ કપાવવાથી જમીન ધસારણનું કારણ બન્યુ છે. વૃક્ષોના મૂળ જમીન પદાર્થને બાંધી રાખે છે. તેનું કારણ એ સરકારે જંગલને સુરક્ષિત જાહેર કરી દીધા છે તથા આ જંગલોમાં તમામ પ્રકારના ભૂમિ ઉપયોગી છે. જંગલોને વરસાદ લાવનાર દૂત પણ કહેવામાં આવે છે. તેનાથી જમીન નિર્માણની પ્રક્રિયા ઝડપી બને છે.

(ખ) વૃક્ષારોપણ

નદી ખીણો, વેરાન ભૂમિ તથા પહાડી ઢોળાવ પર વૃભો ઉગાડવા અને જમીન સંરક્ષણની બીજી પદ્ધતિ છે. તેનાથી આ પ્રદેશ જમીન ઘસારણ ઓછનું થઈ જાય છે. રણ પ્રદેશના સીમાંત ક્ષેત્રોમાં પવન ઘસારણ નિયંત્રિત કરવા માટે વૃક્ષારોપણ એક અસરકારક ઉપાય છે. રણમાં જ્યારે ક્ષેત્રોની નજીકના ભાગોમાં જંગલ ઉગાડી રણની રેતને ખેતરોમાં પથરાતી રોકવી શક્ય છે. આરીતે રણ પ્રદેશની વૃદ્ધિ પર અંકુશ આવે છે. આપણા દેશ મા થરનું રણ વિસ્તારને રોકવા માટે રાજસ્થાન,હરિયાણા, ગુજરાત અને પંજાબમાં મોટા પાયા પર વૃક્ષો ઉગાડવામાં આવી રહ્યા છે.

(ગ) પૂર નિયંત્રણ

વર્ષાઋતુમાં નદીઓમાં જળનું પ્રમાણ વધી જાય છે. જમીન ધોવાણમાં વધારો થાય છે. પૂર નિયંત્રણ માટે નદીઓ પર બંધ બાંધવામાં આવ્યા છે. જેથી જમીનનું ઘસારણ રોકવા માટે મદદ મળી રહે છે. નદીના પાણીને નહેરો દ્વારા દુ,કાળગ્રસ્ત વિસ્તારો તરફ વાળીને જળ સંરક્ષણના અન્ય આયોજિત પદ્ધતિઓ દ્વારા પણ પૂરને રોકી શકાય છે.

(ઘ) આયોજનબદ્ધ ચરણ

વધુ પડતા ચરણથી પહાડી ઢોળાવની જમીન પોચી થઈ જાય છે. અને પાણી આ પોચી જમીનને સરળતાથી શકે છે. આ ક્ષેત્રોમાં આયોજિત ચરણથી વનસ્પતિના આવરણને બચાવી શકાય છે. આ રીતે આ ક્ષેત્રોની જમીન ધોવાણને ઓછી કરી શકાય છે.

(ચ) બંધ બનાવવા

કોતર ધોવાણથી અસરગ્રસ્ત જમીનમાં બંધ કે અવરોધ બનાવી જમીન ધોવાણ રોકી શકાય છે. આ પદ્ધતિ ફક્ત જમીન ધોવાન ન રોકતા એનાથી જમીનની ફળદ્રુપતા પણ જાળવી રાખવા, નવા સંસાધનોના સંરક્ષણ તથા ભૂમિને સમતલ કરવામાં પણ ઉપયોગી બને છે.

નોંધ

(છ) સીડીદાર ખેતર બનાવવા

પર્વતીય ઢોળાવ પર જમીન સરંક્ષણ માટે સીડી આકારની ખેતર બનાવવાની એક અન્ય પદ્ધતિ છે. સીડી આકાર ખેતર બનાવવાનો ઉદ્દેશ્ય પર્વતીય પ્રદેશોમાં ઢાળની આજુબાજુ સમતળ મેદાન બનાવવાનો છે. આ પદ્ધતિથી આ ક્ષેત્રોમાં ઢાળની આજુ બાજુ સમતળ મેદાન બનાવવાનો છે. આ પદ્ધતિથી આ ક્ષેત્રોમાં જમીનનું ધોવાણ અટકી જાય છે. સાથે જ જળ સંસાધનોનો યોગ્ય ઉપયોગ પણ થઈ શકે છે. આ રીતે આ ખેતરોમાં પાક ઉગાડવામાં આવે છે.

(જ) સમોરરેખીય ખેડાણ

જમીન સંરક્ષણની આ પદ્ધતિ ઊંચાણ નીચાણ વાળી જમીનના પ્રદેશ માટે સૌથી વધુ ઉપયોગી છે. જમીનને સમાન ઊંચાઈ પર ખેડવાથી હળના કુંડ કે નળ ઢાળની આરપાર નીકળી જાય છે. એનાથી જમીનના ઘસારણની ગતિમાં ઘટાડો આવે છે. આ પદ્ધતિ જમીન ફળદ્રુપતા અને ભેજ જાળવવા માટે પણ ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.

(ઝ) ખેતીની પટ્ટા આકાર પદ્ધતિ આપનાવવી

જમીન સંરક્ષણ એ આપદ્ધતિ રણ પ્રદેશ અને અર્ધરણ પ્રદેશના ઊંચાણવાળા મેદાનો માટે સૌથી વધુ ઉપોયગી છે. આ પદ્ધતિમાં ખેતરોને પટ્ટામાં વહેંચી દેવામાં આવે છે. એક પટ્ટામાં એક વર્ષ ખેતી કરવામાં આવે છે. જ્યારે બીજા પટ્ટામાં ખેડ-વાવેતર વિના ખાલી પડી રખાય છે. છોડવામાં આવેલ પટ્ટોની વનસ્પતિનું આવરણ જમીન ધોવાણને રોકે છે. તથા ફળદ્રુપતાને જાળવી રાખે છે. આગળના વર્ષે આ પ્રક્રિયાને ઉલટાવી દેવામાં આવે છે.

(ટ) પાકની ફેરબદલી

પાકની ફેરબદલીનો હેતુ જમીનની ફળદ્રુપતાને જાળવી રાખવા માટે નક્કી કરેલ ખેતરમાં જુદા જુદા પાકોને વારંવાર વાવવામાં આવે છે. આ રીતે પાકની ફેરબદલી દ્વારા એવા ખેતરોની ફળદ્રુપતા પણ જળાવાય છે. જેમાં સતત કોઈને કોઈ પાક ઉભો રહે છે. આ પદ્ધતિ આ ક્ષેત્રો માટે ઉપયોગી છે. જ્યાં વસ્તીના દબાણના કારણે ખેતી માટે જમીન ઓછી રહી છે. આ પદ્ધિથ દુનિયાના મોટાભાગના ક્ષેત્રોમાં આપનાવવામાં આવે છે.

(ઠ) જમીન નવબાહ્ય કરવી

જળધોવાણથી નિર્મિત સાંકડા કોતરોની જમીન સમતલ કરીને જમીન ઘસારણને રોકી શકાય છે. જમીન સંરક્ષણની આ પદ્ધતિ નદી ખીણો અને પહાડી પ્રદેશો માટે સૌથી વધુ ઉપયોગી છે. આપણા દેશમાં ચંબલ અને યમુના નદીઓના કોતરોની ભૂમિવાળા વિશાળ ક્ષેત્રોને આ પદ્ધતિ દ્વારા સમતલ કરવામાં આવી છે.

- *જમીન સંરક્ષણની પદ્ધતિઓ છે. જંગલોનું રક્ષણ, વૃક્ષારોપણ, બંધ બાધવા, ભૂમિ નવ બાહ્યીકરણ, અતિચરાણ પર અટકાવ,પડતર અને સીડી આકાર ખેતી, સમોર્રખીય ખેડાણ તથા પાક ફેરબદલી.*

પાઠગત પ્રશ્નો 2.10

1. *કૌંસમાં આપેલ શબ્દોમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો.*

   (ક) જમીન આવરણને સંપૂર્ણ રીતે દૂર કરે તેને .... કહે છે.
   (કોતર ઘસારણ, પવન ઘસારણ, ચાદર ઘસારણ)

   (ખ) ....રણ પ્રદેશની સીમાંત જમીનોના જમીન સંરક્ષણ સર્વોત્તમ પદ્ધતિ છે.
   (પટ્ટાઆકાર ખેતી, વૃક્ષારોપણ, બંધ બાંધવો)

નોંધ

(ગ) ચાદર ધસારણ મુખ્યત્વે ....દ્વારા થાય છે. શ્રપૂર, વરસાદ, જંગલ વિનાશ)

2. નીચેનામાંથી દરેક માટે એક પારિભાષિક શબ્દ દર્શાવો.
   (ક) પ્રકૃતિ કે માનવ ક્રિયાઓ દ્વારા જમીન પદાર્થને હટાવવી
   (ખ) જળ પ્રવાહ દ્વારા જમીનને હટાવવી.....
   (ગ) વૃક્ષનિહિન જમીનોમાં વૃક્ષો વાવવા........
   (ઘ) પવન તોફાન દ્વારા જમીન હટાવવી........
   (ડ) સમાન ઊંચાઈઓ પર જમીનની ખેડ.............

તમે જે શીખ્યા

પૃથ્વી એક વિશાળ ગોળાકાર અને નક્કર પીંડ છે. ભૂગર્ભને પ્રત્યક્ષ રીતે થોડાક સે.મીનટરની ઊંડાઈ સુધી જોઈ શકાય છે. પૃથ્વીની સપાટીથી કેન્દ્ર તરફ જતાં તાપમાન, દબાણ તથા ઘનતા વધતી જાય છે. ભૂગર્ભને ત્રણ સ્તરોમાં વહેંચવામાં આવે છે. મૃદાવરણ, મેન્ટલ અને કોર. મૃદાવરણના ઉપરના કવચને ભૂકવચ કહે છે. ભૂકવચનું નિર્માણ જે પદાર્થોનું થયુ છે. તેને ખડક કહે છે. ખડક એક કે એકથી વધુ ખનીજોનું મિશ્રણ છે. ખનીજ વિભિન્ન તત્વોથી બનેલ છે. તેનું એક નિશ્ચિત રાસાયણિક બંધારણ છે. નિર્માણ ક્રિયાના આધાર પર ખડકોને ત્રણ ભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે. અગ્નિકૃત, નિક્ષેપિત અને રૂપાંતરિત. અગ્નિકૃત ખડક પ્રવાહી લાવા અથવા મેગ્માના ઠરવાથી બને છે. ગ્રેનાઈટ, બેસાલ્ટ અને ગેબ્રો, અગ્નિકૃત ખડકના ઉદાહરણ છે. જ્યારે પ્રવાહી પદાર્થ સપાટીની નીચે ઉંડાઈએ કરે તો તેને આંતરકિ અગ્નિકૃત ખડક અને પૃથ્વી સપાટી પર ઠરનાર સ્વરૂપને બાહ્ય અગ્નિકૃત ખડક કહે છે. ખડક, ચૂના પત્થર નિક્ષેપિત ખડક છે. રૂપાંતરિત ખડક પૂર્વવર્તી ખડકોના રૂપાંતરણમાંથી બને છે. ખડકોનું માનવ જીવનમાં ખૂબ ઉપયોગિતા છે. તેનાથી કિમતી વસ્તુઓ, પત્થર તથા મકાન નિર્માણના પદાર્થ, ઈંધણ વગેરે મળે છે.

પૃથ્વી સપાટી પર સ્થળના વિભિન્ન સ્વરૂપોમાં નિરંતર પરિવર્તન થતુ રહે છે. તેમાં બાહ્યબળો , દીન રાત ઊંચા-નીચા ભાગોને સમતલ કરવાનો પ્રયત્ન કરતાં રહે છે.

ખવાણ દ્વારા ખડકોમાં વિભિન્ન પ્રકારનું પરિવર્તન તથુ રહે છે. આબોહવાના તત્વો જેવા કે, તાપમાન, પાણી, ઢાકળ વગેરે દ્વારા ખડકો નબળા બની જાય છે. તેમાં તિરાડ તથા છિદ્ર મોટા થતા જાય છે. જેનાથી મોટા મોટા ખડક ખંડ, નાની ગોળીઓ અને કણના રૂપે વિઘટીત થાય છે. તેનો ભૌતિક ખવાણ કહે છે. આ પ્રકારના ખવાણ રણ પ્રદેશ, શુષ્ક ગરમ આબોહવાવાળા પ્રદેશો અને ઠંડા પ્રદેશોમાં ખબૂ વધુ હોય છે. વાયુઓ અને જળની ક્રિયાઓના પરિણામ સ્વરૂપ ખડક ખનીજોમાં રાસાયણિક પરિવર્તન થાય છે. રાસાયણિક પરિવર્તન ઓક્સિકરણ, કાર્બોનેશન, જલાયુયોજન અને દ્રાવણની ક્રિયાઓથી થાય છે. તેને રાસાયણિક ખવાણ કહે છે. આ પ્રકારનો ખવાણ ઉષ્ણ તથા ભેજવાળી આબોહવાના પ્રદેશોમાં વધુ થાય છે. વનસ્પતિ, જીવ જંતુ, કીડા-મકોડા અને મનષ્ય જૈવિક ખવાણના પરિબળ છે. તેના દ્વારા રાસાયણિક અને ભૌતિક ખવાણ પણ થાય છે.

જમીન માનવ માટે એક ઉપોગી કુદરતી સંસાધન છે. આ જ આપણું ભોજન, વસ્ત અને અન્ય ઉપયોગી વસ્તુઓ પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ પ્રાપ્ત થાય છે. જમીન પોંચી અજૈવ તથા અપઘટિત જૈવ પદાર્થો,

પાતળું સ્તર છે. જે ભૂપૃષ્ઠને ઢાંકીને રાખે છે. જમીનમાં નિર્માણ વિવિધ પરિબળોનું યોગદાન હોય છે. એ પરિબળ છે. માતૃખડક, જમીનમાં જમીનનું પાર્શ્વચિત્રોન વિકાસ થાય છે. તેમા ચાર સ્તર અથાવ ક્ષિતિજ સ્તર હોય છે. પ્રત્યેક સ્તરની વિશેષતાઓ જુદી જુદી હોય છે.

જમીન ઘસારણ એક પ્રાકૃતિક પ્રક્રિયા છે. જેમાં આવરણનો વિનાશ તથા ડાટ સમાયેલ હોય છે. વહેતુ પાણી, પવન, સમુદ્રના પ્રવાહો તથા હિમનદીઓ ઘસારણના મુખ્ય પરિબળો છે. જમીન ઘસારણના અનેક પ્રકાર છે. જેમ કે પવન ઘસારણ, ચાદર ધસારણ તથા કોતર ધસારણ, જમીન આવરણમાં વહેતુ પાણીનું પ્રમાણ તથા ગતિ, ઢાળના સ્વરૂપ, જમીનનું બંધારણ કે બનાવટ, ફવનોની આવૃતિ તથા વર્ષણના સ્વરૂપ પર આધાર રાખે છે. માનવી પણ પોતાના અપકૃત્યો દ્વારા પ્રાકૃતિક બળોને મદદ કરી, જમીન ઘાસારણની સમસ્યામાં વૃદ્ધિ કરી રહ્યો છે. જમીનનો ઉદ્દેશ્ય અને પદ્ધતિ આપે છે. જેના દ્વારા જમીન ઘસારણ રોકી શકાય છે. આ પદ્ધતિઓમાં જંગલોનું સંરક્ષણ વૃક્ષારોપણ, સમચોરસ ખંડ, સીડી આકાર અને પટ્ટીદાર ખેતી, બંધ બાંધવા તથા પૂર નિ વગેરેના સમાવેશ થાય છે.

પાઠચાંત પ્રશ્નો

1. ભૂગર્ભના સંદર્ભમાં માહિતી માટે પ્રત્યક્ષ પદ્ધતિઓની મર્યાદાઓ કઈ છે ?

2. ભૂગર્ભને દર્શાવનાર આકૃતિ, તેમાં પ્રત્યેક સ્તરની ઘનતા અને ઊંડાઈ મૂલવો.

3. ખડક અને ખનીજો વચ્ચેનો તફાવત ઉદાહરણ સહ સ્પષ્ટ કરો.

4. રચનાના આધારે ખડોકનું વર્ગીકરણ કરી ઉપયોગી દૃષ્ટાંકો સાથે ઉત્તર આપો.

5. ખડક અને ખનીજોનું આર્થિક મહત્વ શું છે ? ટૂંકમાં વર્ણવો.

6. રૂપાંતરિત અને નિક્ષેપિત ખડકોની નિર્માણ ક્રિયાની તુલના કરો.

7. ખવાણ કોને કહે છે ? ખવાણના વિવિધ પ્રકારોના નામ લખો.

8. રાસાયણિક ખવાણ કોને કહે છે ?

9. નીચેનાનો તફાવત લખો.

   (ક) વિઘટન તથા વિભંજન

   (ખ) નિમ્નીકરણ તથા અધિવૃદ્ધિ

   (ગ) ઓક્સિકરણ તથા દ્રાવણ ક્રિયા

10. તળ સંતુલન પ્રક્રિયા સમજાવો.

11. માનવી ખવાણનું મહત્વનું પરિબળ કેવી રીતે છે ?

12. ખવાણની નિમ્નલિખિત પ્રક્રિયાઓને સરળ આકૃતિ દ્વારા સમજાવો.

   (ક) ખંડ વિભંજન

   (ખ) હિમ ખવાણ

(ગ) વૃક્ષોના મૂળ દ્વારા કવાણ.

13. જમીનનું પાર્શ્વ ચિત્રનું સંક્ષિપ્ત સમજૂતી લખી આકૃતિ પણ દોરો.

14. જમીનના નિર્માણમાં સહાયક જુદા જુદા પરિબળોની સમજૂતી લખો.

15. જમીન ઘસારણ કોને કહે છે ? જમીન ઘસારણના જુદા જુદા પ્રકારોની વ્યાખ્યા આપો. જમીનના સંરક્ષણમાં ઉપયોગમાં લેવાતી જુદી જુદી પદ્ધતિઓની સમજૂતી આપો.

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

2.1

1. ઊંડાઈ વધવાની સાથે તાપમાનમાં ઝડપી વદ્ધિ.
2. (ક) મૃદાવરણ (ખ) મેન્ટલ (ગ) કોર
3. કોર અથવા નિફે.
4. 11.0 થા વધુ
5. મૃદાવરણ
6. મુદાવરણ

2.2

1. 2000 ડિગ્રી સેં.
2. સમુદ્ર જળ પર વાતાવરણીય ઘસારણની તુલનામાં 30-40 લાખ ઘણુ વધુ.
3. ઉપરના સ્તરોના વધુ દબાણ અને ભારે પદાર્થોની ઉપસ્થિતિના કારણે

2.3

1. ખનીજ એક પ્રાકૃતિક રૂપે પ્રાપ્ત અજૈવિક તત્વ છે જેનાથી કેટલાક ભૌતિક ગુણ અને નિશ્ચિત રાસાયણિક બંધારણ હોય છે.
2. ફેલ્સપાર, કર્વાટઝ, પાયરાક્સિન, એમ્ફીબોલ, અબરખ અને ઓલોવીનમાંથી કોઈ ત્રણ.
3. 1. પાતાળીય અગ્નિકૃત ખડક
   2. લાવા
4. (ક) જ્યારે મેગ્મા ભૂકવચની તિરાડ કે છિદ્રોમાં લંબવત ઠરે છે તો એને ડાઈક કહે છે.
   (ખ) જ્યારે આ ખડકોની સમાંતર ક્ષિતિજ સ્તરોની વચ્ચે ઠરે છે તો તેને સિલ કહે છે.
5. (ક) ઠરીકરણ (ખ) બેલાલ્ટ (ગ) નક્કર

નોંધ

2.4

1. જે પદાર્થોમાંથી ભૂકવચ બને છે તેને ખડક કહે છે.
2. અગ્નિકૃત, નિક્ષેપિત તથા રૂપાંતરિત ખડક
3. 1. ગતિક રૂપાંતર   2. નિક્ષેપિત સ્તરીય ખડક
   3. રૂપાંતરિત ખડક   4. સરોવરીય ખડક
4. (ક) રૂપાંતરિત ખડક (ગ) રેતાળ પત્થર

2.5

1. (ક) ભૌતિક ખવાણ (ખ) રાસાયણિક ખવાણ
   (ગ) જૈવિક ખવાણ
2. શુષ્ક તથા ખૂબ જ ઠંડા પ્રદેશમાં
3. (ક) પડ ખવાણ
   (ખ) હિમ ખવાણ
   (ગ) ભૌતિક ખવાણ

2.6

1. ગરમ અને ભેજવાળા પ્રદેશોમાં
2. દ્રાવણ
3. ઓક્સિકરણ
4. કાર્બોનેશન

2.7

1. જમીન
2. જૈવ પદાર્થો પર જીવાણુંઓની ક્રિયાઓ દ્વારા
3. 1. ખેતી
   2. મકાન અને સડક નિર્માણ

2.8

1. તળ સંતુલન
2. (ક) નિમ્નીકરણ અથવા ઊંચા ભાગોને નીચા કરવા
   (ખ) અધિવૃદ્ધ અથવા નીચાણવાળા ભાગોને ભરવા.
3. અધિવૃદ્ધિ

નોંધ

4. પદાર્થના ઘસારણથી ઊંચા ભાગોને નીચા કરવા.

2.9

1. (ક) આબોહવા (ખ) વનસ્પતિ અને જીવજંતુ
2. (ક) માતૃખડક (ખ) ભૂપૃષ્ઠ અને ભૂરચના
   (ગ) સમય
3. (ક) અજૈવ ખનિજકણ (ખ) જૈવિક ક્રિયાઓ
4. (ક) જમીન (ખ) જમીનનું પાર્શ્વચિત્ર
   (ગ) જમીનનું ઉપરનું સ્તર (ઘ) ઘસારણયુક્ત માતૃખડકનો પટ્ટો

2.10

1. (ક) પડ ખવાણ (ખ) વૃક્ષારોપણ (ગ) પૂર
2. (ક) જમીન ઘસારણ
   (ખ) કોતર ઘસારણ
   (ગ) વૃક્ષારોપણ
   (ઘ) પવન ઘસારણ
   (ઙ) સમોરચરણીય ખંડ

પાઠાંત પ્રશ્નોના સંકેત

1. પૃથ્વીની સપાટીથી ભૂગર્ભમાં જવાથી તાપમાનનું ઝડપી વધવું, તાપમાનના વધારાના કારણે ખાણકાર્ય થોડાક જ કિલો મીટર સુધી સિમિત હોવું અને વધુ ઊંડાઈ સુધી ખોદવાથી શારકામ યંત્રનું પીગળી જવું.
2. આકૃતિ 2.1 જોઈ આકૃતિ દોરો
3. અનુચ્છેદ 2.4 જુઓ
4. અનુચ્છેદ 2.5 જુઓ
5. અનુચ્છેદ 2.6 જુઓ
6. નિક્ષેપિત ખડકોની રચના ઋતુ, ખવાણ, ઘસારણ તથા પ્રાચીન ખડકોના નિક્ષેપણના ઠરવાથી થાય છે. દબાણ, રાસાયણિક ફેરફારો અથવા જૈવિક પદાર્થોના દબાણથી નક્કર બની જાય છે. બીજી તરફ રૂપાંતરિત ખડકોની રચના દબાણ અને મેગ્માના ઊંચા તાપમાનને કારણે થાય છે. જ્યારે મેગ્મા નિક્ષેપણ અથવા અગ્નિકૃક ખડકોના સંપર્કમાં આવે છે તો ખડકોનું રૂપાંતર થઈ જાય છે.
7. ખવાણ એવી પ્રક્રિયા છે કે જેના દ્વારા ખડોક પોતાના સ્થાન પર વિભિન્ન અને વિઘટન પામે છે. અનુચ્છેદ 2.7 જુઓ.

8. અનુચ્છેદ 2.8 જુઓ.

9.

(ક) ખડકોના વિભંજનનો હેતુ છે. તાપમાન અથવા ઝાકળની અસરથી ખડકોનું ભૌતિક વિખંડન અથવા તોડ ફોડ થવી. વિભંજનનો ઉદ્દેશ્ય રાસાયણિક પરિવર્તન સાથે છે. તેમાં ખડોકના ખનીજ નાના નાના કણોમાં તૂટી જાય છે. અથવા પાણીમાં ઓગળી જાય છે.

(ખ) અનુચ્છેદ 2.10 જુઓ

(ગ) અનુચ્છેદ 2.8 (અ)(બ) જુઓ

10. અનુચ્છેદ 2.10 (અ)(બ) જુઓ અને ચિત્ર 2.7

11. અનુચ્છેદ 2.8 (ક)

12. ચિત્ર 2.3, 2.5 અને 2.6 જુઓ

13. અનુચ્છેદ 2.11 વિભાગ (બ) અને ચિત્ર 2.9

14. અનુચ્છેદ 2.11 વિભાગ અ

15. અનુચ્છેદ 2.12 જુઓ.

નોંધ

3

પૃથ્વીની ગતિશીલ સપાટી

આગળના પાઠમાં આપણે જાણ્યા કે પૃથ્વીનો આંતરિક ભાગ ખૂબ ગરમ છે. ભૂકંપ અને જ્વાળામુખી કેટલીક સાંકડી મટ્ટીઓ સાથે સંકળાયેલ છે. ભૂપૃષ્ઠના ખડકોના પ્રકાર અને ઘનતા પરિવર્તનશીલ છે. પૃથ્વી સપાટીના લક્ષણોની વિશેષતા એનું પરિવર્તન થવાનું છે. અની આ ગતિશીલતા બે બળો આંતરિક અને બાહ્યનું પરિણામ છે. આંતરિક બળો એ જે જે પૃથ્વી સપાટીની નીચેથી ઉત્પન્ન થાય છે. આ શક્તિના પરિણામ સ્વરૂપ એક ક્ષેત્ર ઉપર તરફ ઉંચકાય છે અથવા નીચે તરફ ઘસે છે. આ બળો સપાટીને અનિયમિત અથવા ઉંચુ નીચુ બનાવવાનો પ્રયત્ન કરે છે. જ્યારે બાહ્ય બળો સપાટીની ઉપર સક્રિય રહે છે. આ બળો ધોવાણની પ્રક્રિયા દ્વારા સપાટીન અનિયમિતતાને પૂર્ણ કરી તેને સમતળ બનાવવાનો પ્રયત્ન કરે છે. ધોવાણની પ્રક્રિયાના વિષયમાં આપણે આગળ પાઠમાં અભ્યાસ કરીશું, આવો આ પાઠમાં આપણે પૃથ્વીની આંતરિક બળોનો અભ્યાસ કરીએ.

હેતુઓ

આ પાઠના અભ્યાસ કર્યા પછી તમે.

- *ભૂસંતુલનની વ્યાખ્યા જણાવી શકશો.*
- *પૃથ્વી સપાટીનો પ્રાકૃતિક રચના (ભૂપૃષ્ઠ)ના લક્ષણોની વિવિધતાનું વર્ણન કરી શકશો.*
- *વિવિધ ઉપયોગ દ્વારા ભૂસંતુલન સંબંધની વ્યાખ્યા કરી શકશો.*
- *એયરી અને પ્રાટના વિચારો અને એના વિચારોની ભિન્નતાને સમજી શકશો.*
- *ખંડ પ્રવહનની સંકલ્પનાની વ્યાખ્યા કરી શકશો.*
- *ખંડપ્રવહનના પુરાવાઓની ગણતરી કરી શકશો.*

- ભૂતક્તિ પરિભ્રમણની સંકલ્પનાની વ્યાખ્યા કરી શકશો.
- વિશ્વના નકશા પર જુદી-જુદી ભૂતક્તિઓને ઓળખીને તેનું સ્થાન બતાવી શકશો.
- ભૂતક્તિના હલન-ચલનની રચનાતંત્રને સ્પષ્ટ કરી શકશો.
- જુદી-જુદી ભૂતક્તિ સીમાઓ અને તેની સાથે સંકળાયેલ લક્ષણોને ઓળખી શકશો.
- પૃથ્વી પર જળ અને સ્થળના વિતરણની વ્યાખ્યા કરી શકો અને
- ભૂતક્તિ સીમાઓ અને ભૂકંપ અને જવાળામુખીની વચ્ચે સંબંધ સ્થાપી શકશો.

નોંધ

3.1 ભૂસંતુલનની સંકલ્પના

આઈઓરસી (ભૂ-સંતુલન) શબ્દગ્રીક ભાષાના આઈસોસ્ટેસિયોજમાંથી લેવામાં આવે છે. જેનો અર્થ છે સંતુલનની સ્થિતિ. તમે જાણો છો અને તમે જોયું પણ હશે કે પર્વતોના ઘણા શિખરો હોય છે અને તેની ઊંચાઈ પણ વધુ હોય છે. આ રીતે ઉચ્ચ પ્રક્રિયાનો ઉપરનો ભાગ સપાટ હોય છે અને મેદાન સમતળ હોય છે. ઉચ્ચ પ્રદેશોની ઉંચાઈ સામાન્ય હોય છે જ્યારે મેદાનોની ખૂબ ઓછી ઉંચાઈ હોય છે તેની વિરૂધ્ધ સમુદ્રતળ અને ખાઈઓની ઉંડાઈ ખૂબ વધુ હોય છે આ ભૂપૃષ્ઠની ઉંચાઈમાં ખૂબ જ તફાવત હોય છે તમે એ પણ જાણો છો કે પૃથ્વી પૈસાની ધરી પર પરિભ્રમણ કરી રહી છે અને તેને પોતાના વિવિધ ભૂલક્ષણોમાં સંતુલન જાળવી રાખ્યુંછે. આમ, આપણી પૃથ્વીને સમતોલ માનવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ તરીકે માનીલો કે આપણે આપણા બંને હાથોમાં જુદી-જુદી ઉંચાઈઓ (જેમ પાંચ અને પંદર ઈંચ) ની લંબવત ટૂકડા સીધા પકડીને એક નિશ્ચિત દિશામાં જઈ રહ્યા છે શું તમારે તમારા શરીર અને બંને ટૂકડાઓ સાથે સંબંધ જોડવામાં કોઈ મુશ્કેલી પડે છે? ચોક્કસ રૂપે લાંબા ટૂકડાની સરખામણીમાં નાના ટૂકડાની સાથે સમતોલન જાળવવાનું સરળ રહેશે. એવું ગુરૂત્વ કેન્દ્રના કારણે થાય છે. લાંબા ટૂકડાની સરખામણીએ નાના ટૂકડાની સાથે ગુરૂત્વ કેન્દ્ર તમારા હાથની નજીક રહેશે. આજ રીતે નાના ભૂસપાટીના લક્ષણો જવા મેદાન ઉંચા પર્વતોની સરખામણીએ વધુ સ્થિર હશે.

(ક) ભૂસંતુલન : એયરીના વિચાર

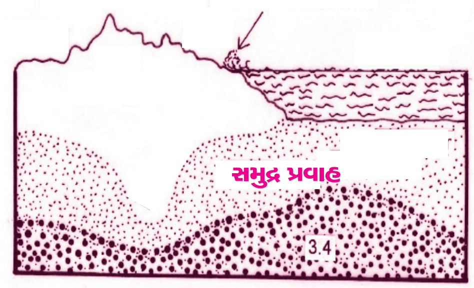
ભૂવૈજ્ઞાનિક એયરીના વિવિધ સ્તંભો જેમ પર્વત, ઉચ્ચપ્રદેશ અને મેદાન વગેરેની ઘનતાને એક જેવી માની છે આમ, એમને વિભિન્ન જાડાઈની ।સથે એક સમાન ઘનતાના વિચારને સૂચવ્યો છે. આપણે જાણીએ છીએ કે પૃથ્વીની ઉપરનું હલ્કા પદાર્થોથી બન્યું છે. આ સ્તરમાં સિલિકા અને એલ્યુમિનિયમ વધુ પ્રમાણ જોવા મળે છે.

નોંધ

આથી તેને સિયાલના નામથી ઓળખવામાં આવે છે. જે નીચેના સ્તરથી ઓછી ઘનતાવાળુ છે. એરીએ માન્યુ કે સિયાલથી બનેલ ભૂસપાટી સિમા (સિલિકા અને મેગ્નેશિયમ નીચેનું વધુ ઘનતાવાળુ સ્તર નું સ્તરની ઉપર તરી રહ્યું છે સપાટીના સ્તરની ઘનતા એક સમાન છે જ્યારે તેના જુદા-જુદા સ્તંભોની ઉંચાઈ અલગ-અલગ છે. આથી આ સ્તંભ પોતાની ઉંચાઈના પ્રમાણમાં નબળા સ્તરોમાં ખૂંપેલા છે. આ કારણે તેના મૂળ વિકસિત થઈ ગયેલ છે. અથવા નીચેની ઉંડાઈમાં સિમા બદલાઈ ગઈ છે.

આ સંકલ્પનાને સાબિત કરવા માટે એરીએ જુદા-જુદા કદની લાકડાના ટૂકડા લઈને તેને પાણીમાં ડૂબાડી દીધા. (આકૃતિ 3.1 (ક) બધા ટૂકડા એક સમાન ઘનતાવાળા છે. તે પોતાના કદના પ્રમાણમાં જુદી-જુદી ઉંડાઈ સુધી પાણીમાં ડૂબે છે. આ પ્રકારે પૃથ્વીની સપાટી પર વધુ ઉંચાઈવાળા ભૂલક્ષણ એ જ પ્રમાણમાં વધુ ઉંડાઈ સુધી ખૂંપે છે. જ્યારે ઓછી ઉંચાઈવાળા લક્ષણોના મૂળ નાના હોય છે. આ વધુ ઉંડાઈ સુધી ખૂપેલ મૂળ જ છે. જે વધુ ઉંચાઈવાળા ભૂમિભાગોને સ્થિર રાખે છે. તેમનો વિચાર હતો કે ભૂમિભાગ એક નાવની જેમ (મેગ્માવાળા નબળા આવરણ) અધઃસ્તર પર તરી રહ્યા છે. આ સંકલ્પના પ્રમાણે માઉન્ટ એવરેસ્ટના મૂળ સમુદ્ર સ્તરથી 70,784 મીટર નીચે હોવા જોઈએ. (8848 X8=70784) એરીની આ બાબતની સમીક્ષા થઈ કે મૂળનું આટલી ઉંડાઈ સુધી રહેવું સંભવ નથી કારણ કે આટલી ઉંડાઈ પર રહેલું ઉચું તાપમાન મૂળના પદાર્થોને ઓગાળી નાંખે.

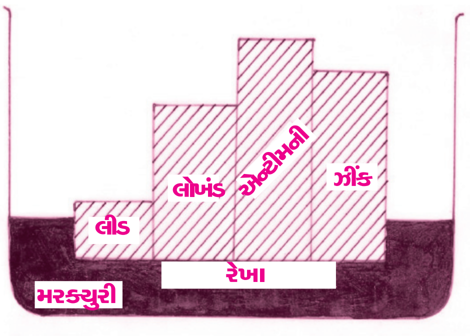
આકૃતિ 3.1 (ક) એટીના ભૂસંતુલન ના વિસ્તારની આકૃતિ



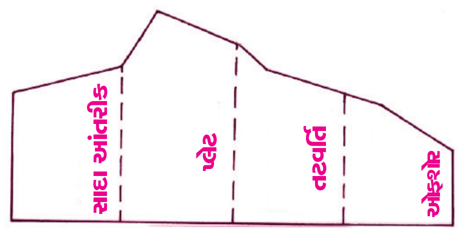
આકૃતિ 3.1 (ખ) ભૂસંતુલનનું સ્થાન એહોમ્સ અને ડી.એલ. હોમ્સના પર આધારિત

(ખ) ભૂસંતુલલન પ્રાટનો ખ્યાલ

પ્રાટે વિવિધ ઉંચાઈઓના ભૂભાગોની જુદી-જુદી ઘનતામાની છે. ઉંચા ભૂભાગોની ઘનતા ઓછી છે. જ્યારે ઓછી ઉંચાઈવાળા ભૂભાગોના વધુ બીજા શબ્દોમાં ઉંચાઈ અને ઘનતામાં વ્યસ્ત સંબંધ છે. જો કોઈ ઉંચો સ્તંભ હોય તો તેની ઘનતા વધુ હશે. તેને સાચુ મીને તેનો સ્વીકાર કર્યો કે જુદી-જુદી ઉંચાઈઅના બધા સ્તંભોની ક્ષતિપૂર્તિ અધઃસ્તરની એક નિશ્ચિત ઉંડાઈ પર થઈ જાય છે. આ પ્રકારે એક સીમા રેખા ખેંચવામાં આવે છે, જેના ઉપર જુદી-જુદી ઉંચાઈઓનું સમાન દબાણ પડે છે. આમ એને



આકૃતિ 3.2 (ક) ભૂસંતુલન પ્રાટના વિચારનો પ્રયોગ



આકૃતિ 3.2 (ખ) મૃદાવરણીય ટૂકડાની ક્ષતિપૂર્તિની આકૃતિ

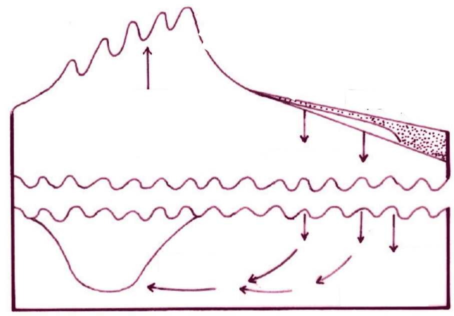
એટીના આધારે આ મૂળ સંકલ્પનાને કરી દીધી અને ક્ષતિપૂરક સ્તરની સંકલ્પનાને સ્વીકા કર્યો. એમણે પોતાની સંકલ્પનાને સાબિત કરવા માટે સમાન વજનવાળા જુદી-જુદી ઘનતાવાળા કેટલીક ધાતુની ખીલીઓ લીધી અને તેને પારામાં નાંખી દીધી (આકૃતિ 3.2) આ રીતે આ ખીલીઓ દ્વારા એમણે એક રેખા બનાવી જેને એમણે ક્ષતિપૂરક સ્તર માન્યું.

એટી અને પ્રાટના વિચારોમાં તફાવત

એટી અને પ્રાટના વિચારોની તફાવતને એક કોષ્ટકરૂપે વધુ સ્પષ્ટ કરી શકાય છે.

એટીના વિચાર	***પ્રાટના વિચાર***
(1) પૃથ્વી સપાટીના પદાર્થોમાં એક વિવિધતાસરખો ઘનતા	*(1) પૃથ્વી સપાટીના પદાર્થોની ઘનતામાં વિવિધતા*
(2) જુદી-જુદી ઉંડાઈ જ્યાં સુધી મૂળ પહોંચે છે.	*(2) એક સરખી ઉંડાઈ જ્યાં સુધી ભૂસપાટીના પદાર્થ પહોંચે છે.*
(3) પર્વતોની નીચે ઉંડા મૂળ અને મેદાનો નીચેના નાના મૂળ	*(3) કોઈપણ પ્રકાના મૂળ નહિ પરનું ક્ષતિપૂરક સ્તરનું હોવું (આકૃતિ 3.2)*

(ગ) પૃથ્વીસના ગોળા પર ભૂસંતુલન સંબંધ



આકૃતિ 3.3 પૃથ્વીના ગોળા પર સંતુલનના સંબંધનું રચનાતંત્ર

એ ખરેખર સ્પષ્ટ છે કે પૃથ્વી પર સંપૂર્ણ ભૂસંતુલન નથી. પૃથ્વી અસ્થિર છે, આંતરિકબળો પૃથ્વી સપાટીનું સમતુલન તોડી નાંખે છે. એક નિશ્ચિત પટ્ટામાં નિયમિત ભૂકંપ અને જવાળામુખી પ્રસ્ફોટન અસમતોલનને દર્શાવે છે. આથી સતત એક પ્રકારના સંબંધની આવશ્યકતા રહે છે. આંતરિકબળો અને અનેક પરિભ્રમણની અસર સપાટી પર અસમતોલના કારણે છે. પરંતુ પ્રકૃતિ હંમેશા સમતોલોન સાધવા પ્રયત્નશીલ હોય છે. બાહ્યબળો પૃથ્વીની સપાટી પર આવેલ અંતરોને દૂર કરવાનો પ્રયત્ન કરે છે અને આ પ્રક્રિયામાં ઉંચા ભૂમિભાગોથી પદાર્થોને ખોતરીને દૂર લઈ જઈને નીચલા ભાગોમાં વિક્ષેપિત કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં નિક્ષેપણના સ્થાન ર ધવારણ દ્વારા નીચેના પદાર્થોના પ્રવાહના કારણે અને ખોતરાયેલ જગ્યા પર ધવારણ દ્વારા નીચેના પદાર્થોના પ્રવાહના કારણે અને ખોતરાયેલ જગ્યા પર પથરાવાના પ્રમાણમાં ઉત્થાન દ્વારા પૃથ્વીનું સંતુલન જળવાઈ રહે છે. (આકૃતિ 3.3)

પાઠગત પ્રશ્નો-3.1

ખાલી જગ્યા પૂરો.

1. પૃથ્વીના સંતુલનનો અર્થ છે.
2. એરટીના વિવ્ધ સ્તંભોની ઘનતાને .... માન્યા.
3. પ્રાટે વિવ્ધ ઉંચાઈઓના ભૂચિભાગોને એના ....ના સંબંધમાં જુદા-જુદા માન્યા.
4. એટીના મત પ્રમાણે પર્વતની નીચે .... મૂળ છે. જ્યારે મેદાનોની નીચે...........
5. પ્રાટનો મૂળ અવધારણાને .... પરંતુ ક્ષતિપૂરક .... તેમાની.
6. આંતરિકબળ અંતે ભૂકવચનાં સમતુલનને .... આપે છે.
7. એક નિશ્ચિત ક્ષેત્રમાં નિયમિત ભૂકંપ અને જવાળામુખી પ્રસ્ફોટન .... દર્શાવે છે આથી સતત એક ....ની આવશ્યકતા હોય છે.

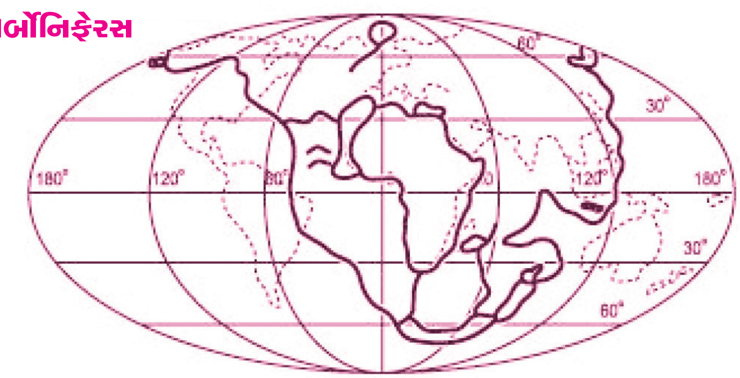
3.2 ખંડપ્રવહન:

આલ્ફ્રેડ વેગનારના મત પ્રમાણે28 કરોડ વર્ષ પૂર્વે પૃથ્વીનો ભૂમિભાગ એક સાથે જોડાયેલ હતો. આ વિશાળ ભૂમિખંડને એને પેન્જિન નામ આપ્યું. આ અટૂલા ભૂમિખંડને ચારેબાજુ એક વિશાળ હતો. તેનું નામ પેંથલાસા હતું. 28 થી15 કરોડ વર્ષ પહેલાએ અક્ષાંશીય રૂપે ઉત્તર તથા દક્ષિણ ભાગોમાં તૂટી યો જેને લોરેશિયા (અંગારાલેન્ડ) તથા ગોંડવાના લેન્ડના રૂપે ઓળખવામાં છે. બંને એકબીજાથી જુદા તા ગાય તથા તેની વચ્ચે પેથાલાસા પાણી ભરવાથી એક દિવસે સમુદ્ર નિર્માણ પામ્યછો. જેને તેથિસરના નામથી ઓળખવામાં આવ્યો. ત્યારબાદ લોરેશિયા અને ગોંડલ એકબીજાથી દૂર થતા ગયા અને આમ એમણે એકબીજાને દૂર થઈને પૃથ્વી પર ભૂમિભાગ અને જળનું વર્તમાન ધારણ કર્યુ. (આકૃતિ3.4)

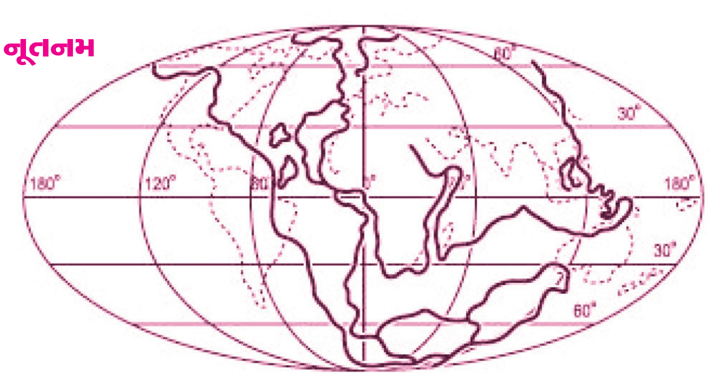
પ્રવહનના પુરાવા : વેગનરે ભૂગર્ભિય ભૂતકાળમાં ભૂચિભાગના થવાના સંદર્ભેઅનેક પ્રમાણ આપ્યા. આ પ્રમાણ એવા છે આજે પણ અસ્વીકાર થઈ શકે તેમ નથી.

(ક) જિગ-સો-ફિટ : દક્ષિણ એમેશિકાના પૂર્વ કિનારો પશ્ચિમ કિનારા સમાન છે. જે સમુદ્રમાં થોડી ઉંચાઈ સુધી થઈ તેના થઈ જાય છે. કેટલીક સીમા સુધી કિનારાના વિસ્તાર અને અને નિમગ્ન કિનારા સમુદ્રની લહેરો દ્વારા બદલાઈ ગયા છે.

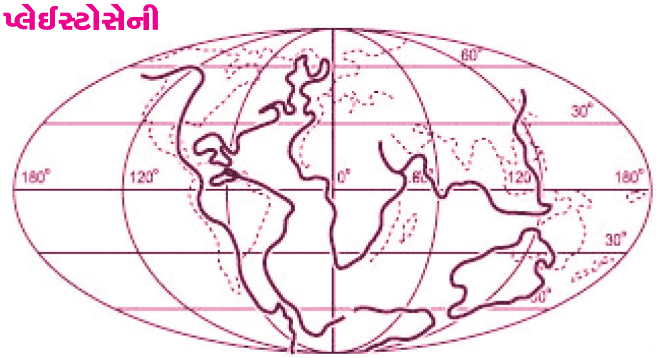
ઉપલા કોર્બોનિફેરસ



આદિ નૂતનમ



જુની પ્લેઈસ્ટોસેની



આકૃતિ 3.5 ખંડપ્રવહનનો વેગનો નકશો

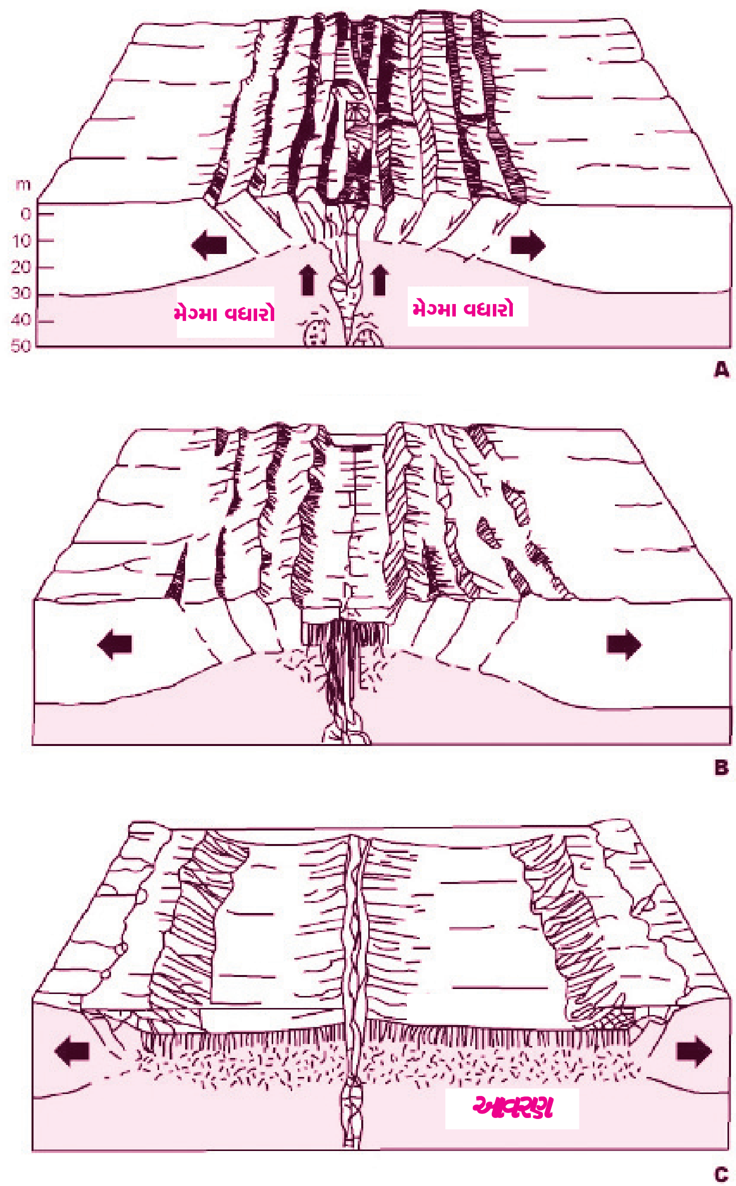
ભૂગર્ભીય સમાનતાઓ : દક્ષિણ અમેરિકા અને આફ્રિકામાં દક્ષિણ એટલાટિક કિનારાના પર્વતતંત્રને બંને ખંડોમાં વિસ્તરવાની સમાનતા છે.

- કોલસા અને વનસ્પતિ સંબંધી પુરાવાઓ દક્ષિણ અમેરિકા, આફ્રિકા, ભારતને ઓસ્ટ્રેલિયામાં કોલસા અને વનસ્પતિનું વિતરણ એ સાબિત કરે છે કે ભૂવૈજ્ઞાનિકમાં તેઓ એકસાથે જોડાયેલા હતાં. આ ભૂમિભાગો પર કાર્બોફિસ્સ યુગમાં ઉચ્ચ સ્તરીય હિમનદીઓના નિક્ષેપ એકબીજા સાથે સંકળાયેલ છે. જેનાથી સ્પષ્ટ થાય છે કે એક સમયગાળાના છે. આજે એ વિભિન્ન આબોહવાકીય ક્ષેત્રોમાં વેગનર દ્વારા આપેલ પરોકન પુરાવાઓ સિવાય અન્ય પુરાવા (જેનો પછી ખ્યાલ આવ્યો) પણ ખંડીય પ્રવાહનને સાબિત કરે છે.

(1) પુરા ચુંબકત્વના પુરાવા : પુરાચુંબકત્વ વિવિધ યુગોમાં, ધ્રુવીય દિશાનો અભ્યાસ છે. ચુંબકત્વની અસર પામનાર ખનીજો જેમકે હેમેટાઈટ, પાઈરોટાઈટ, મેગ્નેરાઈટ પૃથ્વીના ચુંબકીય ધ્રુવની સીધી રેખામાં હોય છે અને આ સમય મેગ્માના ઘનીભવનમાં રૂપાંતર થઈ જાય છે. એ ખ્યાલ આવ્યો કે એમાં સમય-સમય પર પરિવર્તન થયા અને ધ્રુવોનું સ્થાન બદલાતું રહ્યું. પરંતુ આ પરિવર્તન સમગ્ર પૃથ્વી માટે સંભવ નહોતું. આમ, આ ભૂમિખંડોમાં પરિવર્તન છે નહિ કે સમગ્ર પૃથ્વીમાં જો કે સાબિત થાય છે કે ભૂમિખંડો પોતાનું સ્થાન બદલતા રહ્યા છે.

આકૃતિ 3.5 પુરા ચુંબકત્વના પુરાવા

(2) **સમુદ્રના પેટાળનો પ્રકાર :** મધ્ય એટલાંટિક કટકનો મદદથી મેગ્મા સમુદ્રની સપાટી પર આવી નક્કર સ્વરૂપ ધારણ કરે છે. એનાથી એક નવા ક્ષેત્રનું નિર્માણ થાય છે અને આ પ્રક્રિયા લાખો વર્ષોથી ચાલી રહી છે. જે ભૂમિખંડોને વિચલિત કરે છે જેનાથી એટલાન્ટિક મહાસાગરનું કદ વધી રહ્યું છે તેને જ સમુદ્ર પેટાળનો પ્રસાર કહે છે. જે ખંડીય પ્રવહનનું શ્રેષ્ઠ દૃષ્ટાંત છે. સમુદ્રતળનો પ્રસાર અને પુરાચુંબકત્વના અભ્યાસ દ્વારા ખંડીય પ્રવહનના સ્પષ્ટીકરણને જ સામાન્ય રીતે ભૂતકિત પરિભ્રમણના રૂપે ઓળખવામાં આવે છે.



આકૃતિ 3.6 સમુદ્રના પેટાળનો પ્રકાર

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નો-3.2

(1) ખાલી જગ્યા પૂરો.

(ક) આલ્ફ્રેટ ઈગનરે આ વિશાળ ભૂમિખંડને .... નામ આપ્યું હતું.

(ખ) વિશાળ મહાસાગર ....ના નામથી ઓળખાય છે.

(ગ) પેન્જિયા બે ભાગોમાં તૂટી ગયું, ઉત્તરમાં ....હતો અને દક્ષિણમાં .... હતો.

(ધ) ઉત્તર અને દક્ષિણ અમેરિકાનું .... ની તરફ ખંડપ્રવહન થઈ રહ્યું છે.

(ઘ) .... અને ....ની વચ્ચે તેથિસ સાગર બની ગાં જેમાં .....નું પાણી ભરાઈ ગયું.

2. વેગનર દ્વારા આપેલ ખંડીય પ્રવહનના ત્રણ પુરાવા જણાવો.

(ક) ....

(ખ) ....

(ગ) ....

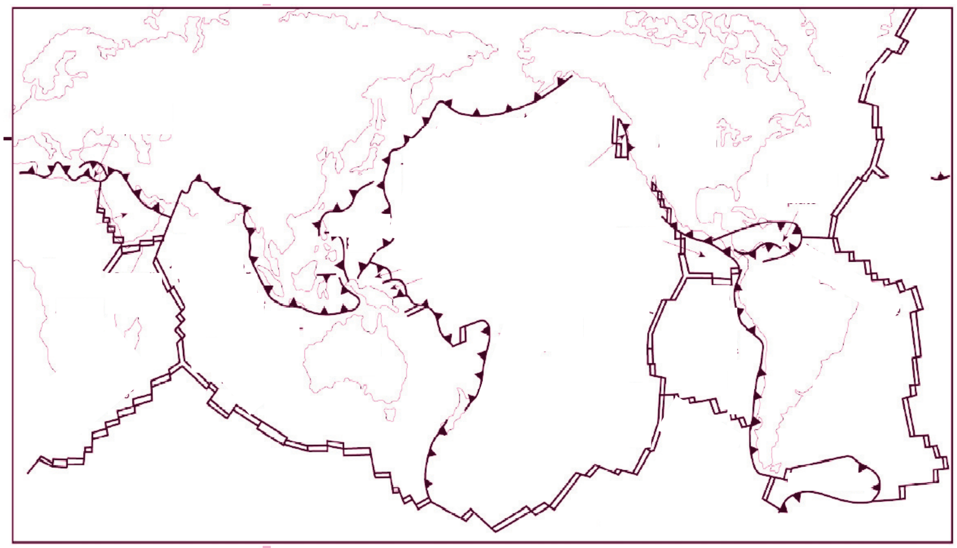
3. ખંડીય પ્રવહનના એવા બે પુરાવા જણાવી જે વેગનરે દર્શાવેલ નથી.

(ક) ....

(ખ) ....

3.3 ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ :

પૃથ્વીના બાહ્ય નક્કર અને કઠણ સ્તરોને ભૂપૃષ્ઠ કહેવામાં આવે છે. તેની પહોળી બીધ જગ્યાએ એક સરખી નથી. જે મહાસાગરોની નીચે કયાંક ફક્ત 5 કિલોમીટર જાડુ છે પરંતુ કેટલાંક પર્વતોની નીચે તેની ઉંડાઈ 70 કિલોમીટર સુધી છે. ભૂપૃષ્ઠની નીચે સઘન ખડક જોવા મળે છે. જેને મેન્ટલ કહે છે. મેન્ટલનો ઉપરનો ભાગ પૃથ્વી સપાટીથી સરેરાશ 100 કિલોમીટરની ઉંડાઈ સુધી નક્કર છે. આ નક્કર મેન્ટલ તથા ઉપરનું ભૂપૃષ્ઠ મળીને તુલનાત્મક રીતે એક નક્કર ખંડનું નિર્માણ કરે છે. જેને મૃદાવરણ કહેવામાં આવે છે. મેન્ટલ 100 થી 250 કિલોમીટરની ઉંડાઈની વચ્ચે આંશિક રૂપે પીગળે છે. આ ક્ષેત્રને દુર્બળ આવરણ કહે છે. તેને મોહો વિસ્તાર પણ કહે છે. આ ભૂકંપ વિજ્ઞાની મોહોરવિકનું સંક્ષિપ્ત નામ છે જેણે તેને શોધ્યું હતું. મૃદાવરણ અનેક ખંડોમાં વહેંચાયેલ છે આ ખંડોને જ પ્લેટ (ભૂતક્તિ) કહે છે. આ પ્લેટ દુબળ આવરણની ઉપર તરી રહ્યું છે. સાત મુખ્ય પ્લેટ છે. (આકૃતિ 3.7)



આકૃતિ 3.7 ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ, તેના વિસ્તાર ક્ષેત્ર અને સાગરમગ્ન સીમાઓ

1. યુરેશિયાઈ પ્લેટ
2. આફ્રિકી પ્લેટ
3. ભારત - ઓસ્ટ્રેલિયન પ્લેટ
4. પેસેફિક્પ્લેટ
5. ઉત્તર અમેરિકી પ્લેટ
6. દક્ષિણ અમેરિકી પ્લેટ
7. એન્ટાર્કટિકા પ્લેટ

આ મુખ્ય પ્લેટ સિવાય નાનો-નાની પ્લેટ છે. જેની સંખ્યા લગભગ 20 છે. એમાંથી કેટલીક મુખ્ય પ્લેટ આ પ્રકારની છે.

અરબ પ્લેટ, ફિલીપાઈન્સ પ્લેટ, નાસ્કા પ્લેટ, કેરેરિયન પ્લેટ અને સ્કોશિયા પ્લેટ.

મુખ્ય અને ગૌણ (નાની) પ્લેટ સંપૂર્ણ રીતે પૃથ્વીની સપાટીનું નિર્માણ કરે છે. (ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ પૃથ્વી પર જમીન અને જળના વિતરણને સમજવાનો તખ્તો છે. પરિભ્રમણ કરતી ભૂતક્તિઓનું એક પ્રકારે હલન-ચલન થાય છે. આ હલન-ચલનનાં આંતરિકબળોને સમજાવવામાં આવ્યું છે. જો કે ભૂપૃષ્ઠના વિતરણ, પર્વત શ્રેણીઓના નિર્માણ અને ભૂકંપ તથા જ્વાળામુખીના વિતરણ માટે તે જવાબદાર છે.

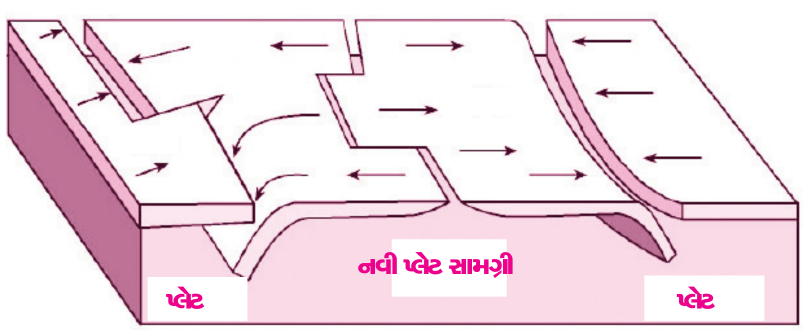
નોંધ

ભૂતક્તિ (પ્લેટ) નું હલન-ચલનનું રચનાતંત્ર :

એક બ્રિટિશ ભૂવૈજ્ઞાનિક આર્થર હોમ્સે ઈ.સ. 1928, 1929 માં દર્શાવ્યુ કે મૃદાવરણની નીચે સંવહન પ્રવાહો જોવા મળે છે. આ સંવહન પ્રવાહોનું કેન્દ્રનો જોવા મળતું નથી, પરંતુ એવું માનવામાં આવે છે કે પૃથ્વી સપાટી નીચે તેની ઉંડાઈ લગભગ 100 થી 250 કિલોમીટર છે. આ પ્રવાહો રેડિયોએકટિવ ખનીજોના વિખંડનથી ઉત્પન્ન ઉર્જાદ્વારા સંચાલિત હોય છે. રેડિયો એકટિવ ખનીજોના એકીકરણ અને વિખંડનથી જે ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે તે આસપાસના ખડકોને પીગળાવી નાંખે છે. આ રીતે સંવહન પ્રવાહો વહેંચવાનું શરૂ થઈ જાય છે. આ પ્રવાહોને અવસરણ અને અભિસરણ ક્રિયાઓની સાથે ક્રમક: આરોહી અને અવરોહી ક્રમોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવ્યું છે.

ઉપર તરફ વહેતાં સંવહન પ્રવાહો દ્વારા ગરમ અને ચીકણો-ચીકણો પદાર્થ ઉપર તરફ વહેવા લાગે છે. ભૂ સપાટીની નીચે લગભગ 100 કિલોમીટરની ઉંડાઈ પર પહોંચ્યા પછી આ પ્રવાહ વળી જાય છે. જેનાથી ઉપરનું પર તૂટી જાય છે. પીગળેલ પદાર્થ તૂટેલા ભાગમાં ઘસાઈ જાય છે અને આવી રીતે એક નવી સપાટીની જન્મ થાય છે અને એક વજનદાર ભૂતક્તિ (પ્લેટ) વિરૂધ્ધ દિશામાં ઘસાઈ જાય છે. આ મધ્ય મહાસાગરીયા કટકની નીચે હોય છે. બીજી તરફ બે જોડી નીચે તરફનાં ગરમ સંવહન પ્રવાહ બે ભૂતક્તિ (પ્લેટ) ને એકબીજા સાથે જોડે છે. જે નીચે તરફની સીમા બનાવે છે. જયાં ઘસાવાની ક્રિયા થાય છે. સંવહન પ્રવાહના કારણે મૃદાવરણની ભૂતક્તિ સતત ચાલતી રહે છે.

ભૂતક્તિ સીમાઓ ખૂબ મહત્વની અને નોંધપાત્ર સંરરચનાત્મક લક્ષણ છે. સીમાઓ ખૂબ જ સ્પષ્ટ અને સરળતાથી ઓળખાઈ જાય છે. આ નવીન પર્વતતંત્રો, મહાસાગરીય કટકો અને કોતરો સાથે સંકળાયેલ હોય છે. ભૂતક્તિ સતત ખસતી રહે છે અને તેનાથી ખસવાની દિશા સાપેક્ષ હોય છે. ભૂતક્તિ ખસવાની દિશાનો આધાર સરળતાથી ત્રણ પ્રકારની ભૂતક્તિ સીમાઓની ઓળખ કરવામાં આવે છે. (આકૃતિ 3.8)



આકૃતિ 3.8 ભૂતક્તિઓના પ્રકાર

(1) અપસરણ સીમા

(2) અભિસરણ સીમા

(3) રૂપાંતર ફાટસીમા

સંવહન પ્રવાહ રેડિયો એકટિવ પદાર્થોથી ઉત્પન્ન થાય છે આ પ્રવાહ ભૂપૃષ્ઠના સ્તર સુધી પહોંચતાં જ વળી જાય છે. અપસરિત પ્રવાહો ભૂપૃષ્ઠના મિલન ક્ષેત્રમાં ખેંચાણ પેદા કરે છે. જેનાથી તે તૂટી જાય છે. ચુંબકીય પદાર્થ આ તૂટેલા ભાગમાં પ્રવેશી નક્કર બની જાય છે. આ સતત બનતી પ્રક્રિયા ખંડોને વિરૂધ્ધ દિશામાં ધકેલીને એક નવા ક્ષેત્રનું નિર્માણ કરે છે. જેને નિર્માણક્ષેત્ર કહે છે.

નોંધ

અભિસરણ સીમાઓ પર નજીકની બે ભૂતક્તિનો એકબીજાની ખૂબ જ નજીક આવી જાય છે અને અથડાઈ જાય છે જ્યારે બંને એક ખંડ ભૂમિખંડીય અને બીજા મહાસાગરીય હોય છે, છતાં પણ એની સીમાઓની દપાસે પર્વતોનું નિર્માણ થાય છે. એમાં ખંડીય ભૂતક્તિ મહાસાગરી ભૂતક્તિની ઉપર ચઢી જાય છે. જ્યારે બંને ખંડ મહાસાગરીય હોય તો બંને તૂટીને ઘસાઈ જાય છે. અને નીચે પ્રવેશી જાય છે. જેનાથી ખાઈઓનું નિર્માણ થાય છે, આ પ્રકારની સીમાઓ પર અને જવાળામુખી પ્રસ્ફોટન મુખ્ય છે. આ ત્રણેયની અવસ્થાઓમાં ભૂસપાટીના વિસ્તારો ઓછા થઈ જાય છે. આથી તેને વિનાશના ક્ષેત્રે પણ કહે છે.

રૂપાંતર ફાટ સીમા એને કહે છે જ્યાં એકબીજાના નજીક આવેલ ભૂતક્તિ એકબીજાના નજીક આવેલ ભૂતક્તિ એકબીજાથી અથડાઈને વિપરિત દિશામાં ખસી જાય છે. એના ખસવાની દિશા એકબીજાની સાથે સાથે અથવા વિપરીત થઈ શકે છે. પરંતુ એક બીજાની સમાંતર ખસે છે આથી ત્યાં નવા ક્ષેત્ર નિર્માણ પામી શકે નહી કે ભૂસપાટી નાશ પણ ન પામે, આથી તેને પરિરક્ષિત ક્ષેત્ર કહે છે.

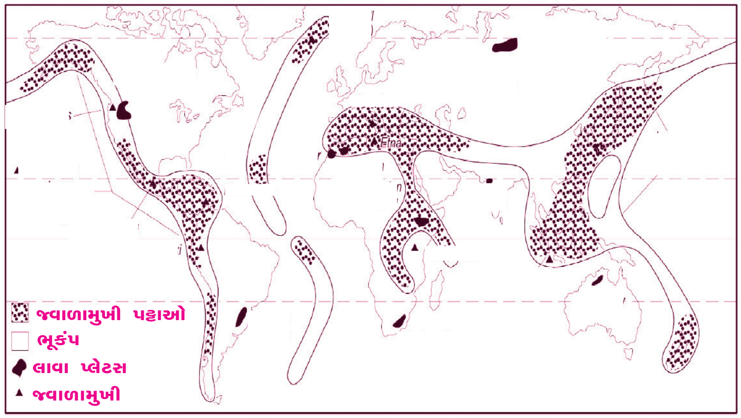
ભૂતક્તિનાસ્થાયી લક્ષણ હોઈ ન શકે પરંતુ કદ અને આકાર બદલાતા રહે છે. ભૂતક્તિ વિભાજીત થઈ કે નજીકની ભૂતક્તિ સાથે જોડાઈ જાય છે. લગભગ તમામ ભૂતક્તિઓના હલન-ચલન ભૂતક્તિઓની સીમા પર હોય છે. ભૂતક્તિ વહન સિધ્ધાંત પહેલા વેગનર દ્વારા અપાયેલ ભૂમિખંડીય પ્રવહનના સિધ્ધાંતની સમીક્ષા ખાસ કરીને એવી ઉર્જા કે બળ માટે થઈ હતી જે ભૂમિખંડોને વિસ્થાપિત કરે છે, વાસ્તવમાં આ સિદ્ધાંતના સ્પષ્ટ પુરાવાઓ હોવા છતાં અસ્વીકાર કરવામાં આવ્યો હતો. પરંતુ સમુદ્રતળના પદાર્થ અને પુરાચુંબકત્વમાં કરેલ શોધએ આ સિધ્ધાંતનું સમર્થન કર્યું અને 1960 માં ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ વિદ્વાનને ભૂતક્તિ સંચાલનના રચનાતંત્રની સમસ્યાઓને ઉકેલી શકાય.

ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ વિરૂધ્ધ ભૂકંપ અને જવાળામુખી

પૃથ્વી પર ભૂકંપ અને જવાળામુખીનું વિતરણ (આકૃતિ 3.9) એ સ્પષ્ટ કરી નાંખે છે કે એ ભૂતક્તિઓની સીમાઓ સાથે ઘનિષ્ઠતાથી જોડાયેલ હોય છે. ભૂતક્તિઓની સીમાઓ વિસ્તાર છે. જ્યાં દરેક પ્રકારની પરિભ્રમણ

નોંધ

ક્રિયાઓ થાય છે. ભૂતક્તિઓના ખસવાથી મુક્ત થયેલ ઉર્જા ભૂકંપ અને જ્વાળામુખીના રૂપે અહીં અભિવ્યક્ત થાય છે.



આકૃતિ 3.9 દુનિયાની મુખ્ય ભૂકંપ અને જ્વાળામુખી પટ્ટાઓ

પાઠગત પ્રશ્નો-3.3

(1) ખાલી જગ્યા પૂરો.

(ક) પૃથ્વીની સૌથી ઉપરનું .... સ્તર .... કહેવામાં આવે છે.

(ખ) ભૂસપાટી અને મેન્ટલની .... સુધી સરેરાશ ઉંડાઈ .... છે.

(ગ) મૃદાવરણમાં .... અને .... સમાયેલ છે.

(ઘ) પરિભ્રમણ એક પ્રકારનું .... મૃદાવરણીય ભૂતક્તિ છે.

(ચ) સંવહનીય પ્રવાહોની સંકલ્પનાને સૌથી પહેલા ....માં .... એ રજુ કરેલ છે.

(છ) સંવહનીય પ્રવાહોઓને .... અને ....માં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. જે ક્રમશઃ .... અને ..... છે.

(જ) પટ્ટાઓની સીમાઓ .... અને ....થી સંકળાયેલ છે.

(2) સાત મુખ્ય ભૂતક્તિના નામ લખો.

(i) .... (ii) ....

(iii) .... (iv) ....

(v) .... (vi) ....

(vii) ....

(3) કેટલીક ઓછી મહત્વની નામની ભૂતક્તિઓના નામ લખો.

(i) .... (ii) ....

(iii) .... (iv) ....

(v) .... (vi) ....

(vii) ....

(4) ભૂતક્તિઓની સીમાઓના જુદા-જુદા-પ્રકાર દર્શાવો.

(i) ....

(ii) ....

(iii) ....

તમે જે શીખ્યા

પૃથ્વી સપાટી ગતિશીલ છે. ગતિશીલતા સપાટીની સક્રિય બળો (આંતરિકબળો) તથા સપાટી પરના/ વાતાવરણીયબળો બાહ્ય બળો)ના કારણ છે જ્યારે પૃથ્વી પરિભ્રમણ અને પરિક્રમણમાં રહી છે. પૃથ્વી સપાટી સમતળ નથી, આમ, એક પ્રકારની ગતિશીલ હંમેશા જળવાઈ રહે છે. જેને પૃથ્વીનું સંતુલન કહેવામાં આવે છે.

ઘણા વિદ્વાનોના વિચારો પવછી એટી અને પ્રાટના વિચ્ર વધુ સ્પષ્ટ જણાયા છે. એરીએ તમામ ખડકોના સમાન ઘનતાનો સિદ્ધાંત પ્રતિપાદન કર્યો છે. એને કહ્યું કે તમામ સ્તંભો અનુસાર તેમના મૂળ હશે. વિશાળ અને ઉંચા પર્વતોની મૂળ પણ નીચે ખૂબ મોટા હશે જ્યારે ઉચ્ચપ્રદેશ અને મેદાન જેવા નીચા ભૂમિભાગોના મૂળ નાના હકો જ્યારે ઉચ્ચપ્રદેશ અને મેદાન જેવા નીચા ભૂમિભાગોના મૂળ નાના હશે. પ્રાટે એવું માન્યું કે પૃથ્વી પર જોવા મળતી વિભિન્ન ખડકોની ઘનતા અલગ-અલગ હશે. એક નિશ્ચિત ઉંડાઈ પર જુદી-જુદી ઉંચાઈ અને વજનવાળા

નોંધ

સ્તંભોની ક્ષતિપૂર્તિ થઈ જાય. આમ, ખૂબ ઉંચાઈવાળા જથ્થામાં ઘનતા ઓછી ઓય જ્યારે ઓછી ઉંચાઈવાળા જથ્થામાં ઘનતા વધુ હશે. આમ, બંને પૃથ્વી સંતુલનની સમસ્યાનો ઉકેલ આપી રહ્યા છે. પરંતુ જુદા-જુદા પરિપ્રેક્ષ્યમાં આમ થાય છે.

પૃથ્વી પર જમીન અને પાણીનું વિતરણ સ્થિર નથી. એ બદલાઈ ગયું છે બદલાઈ રહ્યું છે અને ભવિષ્યમાં બદલાશે. આ ફેરફારની સ્થિતિ વેગનર દ્વારા રજૂ કરવામાં આવેલ ખંડીય પ્રવહનમાં અશુદ્ધ સ્વરૂપમાં કહેલ છે પંરતુ તે રચનાતંત્રની એમણે વ્યાખ્યા કરી તે વૈજ્ઞાનિક હતી નહિ, આમ, આ સિદ્ધાંતના મજબૂત પુરાવા હોવા છતાં પણ તેનો અસ્વીકાર થયો.

હોમ્સ દ્વારા રજૂ કરવામાં આવેલ સંવહીનીય પ્રવાહો અને ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ સિધ્ધાંતે પૃથ્વી સપાટીને સમજવા માટે એક નવો વિચાર રજૂ કર્યો પુરા ચુંબકત્વ અને મહાસગરીય વિસ્તારના અભ્યાસે ભૂતક્તિ પરિભ્રમણ સિદ્ધાંતનું સમર્થન કર્યું છ. આ સિધ્ધાંત અનુસાર પૃથ્વીની સપાટી અનેક તૂટલા ખંડો, જે ખૂબ વિશાળ અને વજનદાર છે તેનાથી બનેલ છે. આ ખંડોને જ ભૂતક્તિ કહેવામાં આવે છે. આ સાત ચોટી અને સાત નાની ભૂતક્તિઓ છે સંવહનીય પ્રવાહના સિદ્ધાંત પ્રમાણે તેમાં સંચલન ત્રણ સંહવિતરૂપે થાય છે પ્રથમ બે નજીકની પ્લેટ (ભૂતક્તિ) એક બીજાથી દૂર ખસી રહી છે અને જ્યાં એક નવા ક્ષેત્રનું નિર્માણ થઈ રહ્યું છે. બીજુ જ્યારે બે ભૂતક્તિ એકબીજાને મળે છે (અભિવરણ) અને ઘસારાથી એક વિસ્તાર નાશ પામે છે. ત્રીજુ જ્યારે બે ભૂતક્તિ - એકબીજાની પાસે ખસે છે. (પરિવર્તન ફાટ) જ્યારે બંનેની સીમાઓ રક્ષિત થઈ જાય છે. આ વિભિન્ન પરિભ્રમણ ક્રિયાઓના કારણે ભૂકંપ અને જવાળામુખી ભૂતક્તિ સીમાઓ સાથે સંકળાયેલ છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. ભૂસંતુલ એટલે શું?
2. એટીના મત પ્રમાણે ભૂસંતુલનની સંકલ્પનાની વ્યાખ્યા આપો.
3. પ્રાટ દ્વારા રજૂ કરેલ પૃથ્વીના સંતુલનની વ્યાખ્યા આપો.
4. એટી અને પ્રાટના વિચારોમાં તફાવત જણાવો.
5. વૈશ્વિક સ્તરે પૃથ્વીના ભૂસંતુલનની ચર્ચા કરો.
6. ખંડપ્રવહનના પુરાવાઓની ચર્ચા કરો.
7. ભૂતક્તિ એટલે શું? ભૂતક્તિ સંચલનના રચનાતંત્રની વ્યાખ્યા આપો.
8. ભૂતક્તિની સીમાઓ થના ક્રિયાઓની ચર્ચા કરો.
9. ભૂકંપ અને જવાળામુખી વિતરણની ભૂતક્તિ સીમાઓના સંદર્ભમાં વર્ણન કરો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

3.1 1. ભૂસંતુલનનું સ્થાન

2. સમાનતા

3. ઘનતા

4. ઉંડી, ઓછી ઉંડી

5. નદી, સ્તર

6. અસમતોલન, ઔચિત્વ

3.2 1. (ક) પેન્જિયા (ખ) પેન્થાલાસા (ગ) લોરેસિયા (અંગારાલેન્ડ) ગોંડવાનાલેન્ડ (ઘ) પશ્ચિમ (ડ) અંગારાલેન્ડઠ, ગોન્વાનાલેન્ડ, પૈથાલાસા

2. (ક) જિગ-સો-ફિટ (ખ) ભૂગર્ભીય સમાતાઓ (ગ) કોલસાની સમાનતાઓ

3. (ક) પુરાચુંબકત્વના પુરાવા (ખ) સમુદ્રતલ પ્રસરણ

3.3 1. (ક) કડક અને નક્કર ભૂતક્તિ

(ખ) 100 કિમી નક્કર

(ગ) ઉપરનું નક્કર મેન્ટલ ભૂસપાટી

(ઘ) સંચલન (ડ) આર્થરહોમ્સ 1928-1929

(ચ) ઉભરતા પડતા, આરોહ-અવરોહ

(છ) નવા બનેલ પર્વતક્ષેત્ર, મહાવાગરીય કથ્ક, કોતર

2. (ક) યુરેશશ્રિયાઈ ભૂતકિત (ખ) આફ્રિકન (ગ) ભારત-ઓસ્ટ્રલેયન ભૂતક્તિ (ધ) પેસેફિક ભૂતક્તિ (ડ) ઉત્તર અમેરિકાન ભૂતક્તિ

(ચ) દઅમેરીકન ભૂતક્તિ (ધ) એન્ટાર્કટિક ભૂતક્તિ

3. (ક) અરબી ભૂતક્તિ (ખ) ફિલિપાઈન્સ ભૂતક્તિ (ગ) કોકોસ ભૂતક્તિ (ધ) નાઝકા ભૂતક્તિ (ડ) કેરબિયન ભૂતક્તિ (ચ) સ્કોરિય ભૂતક્તિ

4. (ક) અપસરણ સીમાઓ

   (ખ) અભિસરણ સીમાઓ

   (ગ) રૂપાંતર ફાટસીમા

પાઠાંત પ્રશ્નોના સંકેત

1. ફકરા નં. 3.1 જુઓ
2. ફકરા નં. 3.1 નો (ક) જુઓ
3. ફકરા નં. 3.1 નો (ખ) જુઓ
4. ફકરા નં. 3.1 (ગ) જુઓ
5. ફકરા નં. 3.2 જુઓ
6. ફકરા નં. 3.1 ના પ્રવહનના પુરાવા જુઓ
7. ફકરા નં. 3.3 જુઓ
8. ફકરા નં. 3.3 જુઓ
9. ફકરા નં. 3.3 જુઓ

4

પૃથ્વીના આંતરિક બળોના કારણે ભૂમિસ્વરૂપોની ઉત્ક્રાંતિ

પૃથ્વી અસ્થિર છે, તેની સપાટી અસમતલ છે, પૃથ્વીની અસમતલ સપાટી, આપણું રહેઠાણ છે, પૃથ્વી પર વિવિધ પ્રકારનાં ભૂસ્વરૂપો પર્વત, ઉચ્ચપ્રદેશ મેદાન તથા ઊંચીનીચી જમીન જોવા મળે છે, આપણે ભૂપૃષ્ઠ પર નમેલા, વળેલા, તૂટેલા-ફૂટેલા ખડક સ્તરો પણ જોવા મળે છે. જે પોતાના મૂળ સ્વરૂપે સમાંતર સ્વરૂપમાં પથરાયેલા હોય છે. વિભિન્ન પ્રકારના ખડકો, તેના નિર્માણની પ્રક્રિયાઅને વિશેષતાઓના સંદર્ભમાં તમે ભણી ગયા છો, ખડકોનો ભૂમિસ્વરૂપોના કદ વચ્ચે ગાઢ સંબંધ છે. પરંતુ પૃથ્વીના સ્વરૂપનાં બધા આકારો તેના આંતરિક અને બાહ્ય બળોની સતત પ્રક્રિયાનું પરિણામ છે, આ પાઠમાં આપણે પૃથ્વીની આંતરિકબળોના વિષયમાં અભ્યાસ કરતા અને જોઈશું કે પૃથ્વીની સાપાટી પર તે શું પરિવર્તન કરે છે.

ઉદ્દેશ્યો

આ પાઠનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- *આંતરિકબળો તથા તેના દ્વારા નિર્મિત ભૂસ્વરૂપોને સ્પષ્ટ કરી શકશો.*
- *મંદ અને ઝડપી ભૂસંચલનમાં તફાવત સ્પષ્ટ કરી શકશો.*
- *ઉર્ધ્વાકાર અને ક્ષૈતિજ સમાંતર ભૂસંચલનમાં તફાવત જાણી શકીશું.*
- *ગેડીકરણ અને સ્તરભંગમાં તફાવત જાણી શકીશું*
- *જ્વાળામુખી પ્રક્રિયાના ઉદ્દભવના કારણો જણાવી શકાશે.*
- *વિવિધ પ્રકારના જ્વાળામુખીના વર્ણન કરી શકશો.*
- *દુનિયાના રેખાંકિત નકશામાં મુખ્ય જ્વાળામુખીઓ તથા ભૂકંપ પ્રભાવિત ક્ષેત્રોનું સ્થાન દર્શાવી શકશો.*
- *ભૂકંપના કારણે તથા તેની અસરોને સ્પષ્ટ કરી શકશો.*

નોંધ

4.1 આંતરિકબળો

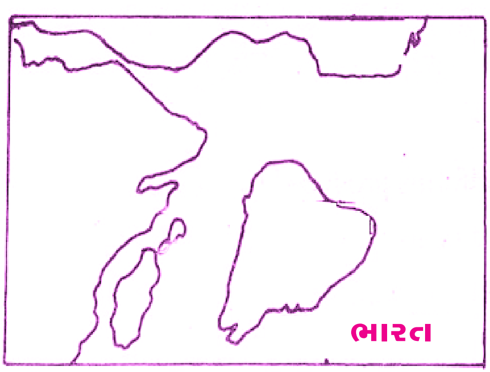
પૃથ્વી પર ભૂમિસ્વરૂપોની વિવિધતા તેની સપાટીની અંદર અને બહાર એકસાથે કાર્ય કરે છે આ કાર્ય કરનાર બે પ્રકારના બળોનું અંતિમ પરિણામ ભૂપૃષ્ઠ અંદર ઉત્પન્ન થનાર આ બળો છે જેને આંતરિક અથવા અંતર્જાત બળ કહે છે. આ બળના ઉર્જાનો સ્રોત આંતરિક ગરમી તથા પૃથ્વી સપાટી પરના બાહ્યબળો દ્વારા ખડક પદાર્થોનું સ્થળાંતર છે.

4.2 પૃથ્વી હલનચલન

સામાન્ય રીતે આપણે લોકોને એવું કહેતા સાંભળ્યા છે કે પૃથ્વી ખડકોની જેમ નક્કર તથા સ્થિર છે પરંતુ આ સત્ય નથી, નતો પૃથ્વી સ્થિર છે અને ન ખડક. જેમાંથી પૃથ્વીનું બાહ્ય સ્તર બન્યું છે તે નક્કર છે. પૃથ્વીની ઉત્પત્તિથી માંડી આજ સુધી ભૂમિખંડો અને મહાસાગરોના સ્થળ અને જળ ભાગોના વિતરણમાં ખૂબ પરિવર્તન થતું રહ્યું છે. પૃથ્વી પર અસંખ્ય પરિવર્તન થયું છે. મુંબઈ માં જંગલોનું નિમજ્જન મહાબલિપુરમાં મંદિરના સમુદ્રજળમાં તથા કચ્છના રણની ભૂમિમાં સ્તરમાં થયેલ પરિવર્તનએ ભારતમાં નિર્મિત ઘટનાઓના આ હલન-ચલનનાં કેટલાંક દૃષ્ટાંત છે.

પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોમાં ક્રિયાશીલ આ બળોના પરિણામે તેના બાહ્ય સ્તરમાં હલન-ચલન થાય છે, આ હલન-ચલન ને જ પૃથ્વીનું હલન-ચલન કહે છે કારણ કે હલન-ચલન પૃથ્વીના બાહ્ય સ્તરના વાસ્તવિક નિર્માણમાં થયેલ પરિવર્તન સાથે સંકળાયેલ હોય છે કે પેદા થયેલ હોય છે. આમ તેને પરિભ્રમણ હલન-ચલન પણ સહે છે. ટૅકટોનિક શબ્દ ગ્રીક ભાષાના ટેકટોન શબ્દથી બનેલ છે. જેનો અર્થ છે બનાવનાર. આ શબ્દ પોતે પૂર્ણ સાર્થક છે કારણ કે પૃથ્વીના આ હલન-ચલન વાસ્તવમાં નિર્માણકારી છે એના દ્વારા જ પૃથ્વી પર વિભિન્ન પ્રકારના ભૂસ્વરૂપોનું નિર્માણ થયું છે.

આકૃતિ (4.1) (ક) તથા (4.1) (બ)થી સ્પષ્ટ થાય છે કે ભારતનું સ્વરૂપ 6 કરોડ વર્ષ પૂર્વે સંપૂર્ણ રીતે અલગ જ પ્રકારનું હતું. આજે જ્યાં હિમાલય પર્વત શ્રેણી અને ગંગા સિંધુના મેદાન છે ત્યાં ટેથિસ નામનો સમુદ્ર હતો.ટેથિસ સમુદ્ર નજીકના ભૂમિ કિનારમાંથી વહેતી નદીઓ દ્વારા લાવવામાં આવેલ પદાર્થોનો ક્રમિક નિક્ષેપણથી ભરાઈ ગયો. ત્યારબાદ ટેથિસ સમુદ્રના તળિયે બનેલ નિક્ષેપિત ખડકોથી થયેલ ક્રમિક ઉત્થાનથી ઉત્તરમાં હિમાલય તથા તેની દક્ષિણે ગંગા સિંધુ મેદાનનું નિર્માણ થયું.



આકૃતિ 4.1 (ક) 6 કરોડ વર્ષ પહેલાનું ભારત

આકૃતિ 4.1 (બ) આધુનિક ભારત.....

ભારતનો માળવા ઉચ્ચપ્રદેશ તથા દખ્ખણ ટ્રેપ, ઉત્તર અમેરિકામાં કોલંબિયા તથા સ્નેક નદીઓ ઉચ્ચપ્રદેશ ઓસ્ટ્રેલિયામાં કિમ્બર્લીનો ઉચ્ચપ્રદેશ દક્ષિણ અમેરિકામાં પરાના તથા પૅટાગોનિયાનો ઉચ્ચપ્રદેશનું નિર્માણ પણ વિભિન્ન ભૂગર્ભિક પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોથી નીકળેલ, પીગળેલ લાવાના નક્કર થવાના પરિણામે થયેલ છે. આ દૃષ્ટાંતોથી એ સંપૂર્ણ રીતે સ્પષ્ટ થાય છે કે આપણી પૃથ્વીનું તળ ક્યારેય પણ એવું હતું નહી કે જેવું આજે છે અને ભવિષ્યમાં પણ આવું રહેશે નહિ.

નોંધ

- એવા હલન-ચલન જે પૃથ્વીના આંતરિક અથવા અંતર્જાત બળો દ્વારા પેદા થઈ ભૂસપાટીને અસર કરે છે તેને પૃથ્વીનું હલન-ચલન કરે છે.
- પૃથ્વીના હલન-ચલનને ભૂસંચલન પણ કહે છે કારણ કે તે પૃથ્વીનો સપાટી પર ક્રમિક પરિવર્તનો દ્વારા ભૌતિક લક્ષણોનું નિર્માણ કરે છે.

4.3 પૃથ્વીના હલન-ચલનનું વર્ગીકરણ

(ક) મંદભૂસંચલન

પૃથ્વી સપાટી પરના કેટલાક પરિવર્તન એટલા ક્રમિક અને મંદ હોય છે તેમાં પરિવર્તન સેંકડો અથવા હજારો વર્ષો પછી જોવા મળે છે. આવા ભૂસંચલન જેનો સમય માનવ જીવનથી પણ વધુ લાંબો હોયછે જેને મંદભૂસંચલન કહેવામાં આવે છે આ ભૂસંચલન પૃથ્વી સપાટી પર ઉર્ધ્વ અથવા ક્ષિતિજ સ્વરૂપે હોય છે. ઉર્ધ્વાકાર ભૂસંચલન પૃથ્વી સપાટીમાં ઊંચકાળ અથવા અધોગમન પેદા કરે છે, ભારતના સૌરાષ્ટ્રના કિનારા પર આવેલ સમુદ્ર કિનારામાં જોવા મળતાં સમુદ્ર જીવોના અવશેષોથી એ સ્પષ્ટ થાય છે કે આ કિનારા ક્યારેક સમુદ્રજળની હેઠળ હતા. આવી રીતે ઉર્ધ્વગમન થયેલ સમુદ્ર કિનારા ભારતના પૂર્વ કિનારા સાથે ઓરિસ્સા, આંધ્રપ્રદેશ તથા તમિલનાડુમાં પણ જોવા મળે છે. આ કિનારા સમુદ્ર તળ સ્તરથી 15 થી 30 મીટર સુધી ઉપર ઉચું કાપેલા હોય છે. બીજી તરફ ભૂપૃષ્ઠ સાગરમગ્નના અનેક દૃષ્ટાંતો જોવા મળે છે, જેમ સુંદરવનના મુખત્રિકોણ પ્રદેશમાં પીટ તથા લિગ્નાઈટ સ્તરોની ઉપસ્થિત, તમિલનાડુના તિરૂનલવેલીમાં તથા મુંબઈ દ્વીપના પૂર્વ કિનારે જંગલો સમુદ્રમાં ડૂબી જાય છે.

(ખ) ઝડપી ભૂસંચલન

મંદ ભૂસંચલનની વિરૂધ્ધ કેટલાક હલન-ચલન એવા થાય છે જે પૃથ્વી સપાટીમાં ઝડપી પરિવર્તન લાવી દે છે. જવાળામુખી તથા ભૂકંપ એવા હલન-ચલનના દૃષ્ટાંત છે. આ બંને ઘટનાઓ દ્વારા પરિવર્તન એટલા ઝડપી હોય છે કે નદીઓના માર્ગ બદલાઈ જાય છે તથા લાવાના વહન અને ઠારણથી પર્વત, ઉંચા ભૂમિભાગો અને ઉચ્ચપ્રદેશનું નિર્માણ થોડાક જ દિવસોમાં થઈ જાય છે. આવા હલન-ચલનના પરિણામે પર્વતીય વિસ્તારોમાં ભૂસ્ખલન થઈ જાય છ

નોંધ

- ઝડપી હલન-ચલન પૃથ્વી સપાટીમાં તાત્કાલિક પરિવર્તન લાવે છે.
- જવાળામુખી તથા ભૂકંપ ઝડપી ભૂસંચલનનું પરિણામ છે.
- એવા ભૂસંચલન જે ધીમી ગતિએ ક્રમિક પરિવર્તન લાંબા સમયે લાવે છે તેને મંદભૂસંચલન કહે છે.
- પૃથ્વી સપાટીમાં ઉંચકાવ ભૂનિમ્નવળાંક તથા ભૂનિમજ્જન ક્રિયાઓ મંદભૂસંચલનના કારણે થાય છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 1.1

1. આંતરિકબળો માટે ભૌગોલિક શબ્દ આપો.

....

2. પૃથ્વીનું ભૂસંચલન કોને કહે છે ?

....

4.4 ઉર્ધ્વાકાર તથા ક્ષિતિજ સમાંતર ભૂસંચલન

મંદભૂસંચલનને પૃથ્વીની સપાટીના કોઈ ભાગના થયેલા ઉપર ઊંચકાળ કે નિમ્ન વળાંકને આધારે પુનઃ ઉર્ધ્વાકાર તથા ક્ષિતિજ સમાંતર ભૂસંચલનમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.

(ક) ઉર્ધ્વાકાર ભૂસંચલન

ઉર્ધ્વાકાર ભૂસંચલન સપાટીના પૃથ્વીના કેન્દ્રથી ઉત્પન્ન થાય છે અને તેની સપાટીને અસર કરે છે આથી આ ગતિને કારણે મોટા પાયા પર પૃથ્વી સપાટીના ભૂમિભાગ ઉપર તરફ ઉંચકાય છે અથવા નીચે ઘસી પડે છે આ ગતિઓ એટલી ધીમી કે વિસ્તૃત હોય છે કે પૃથ્વીની ક્ષિતિજ ખડકસ્તરોના સ્વરૂપમાં કોઈ પરિવર્તન થતું નથી. આ ગતિઓ મુખ્યત્વે ભૂમિખંડો તથા ઉચ્ચપ્રદેશોના નિર્માણ સાથે સંકળાયેલ છે. આમ, તેને ભૂખંડ નિર્માણકારી અથવા ઉચ્ચપ્રદેશ નિર્માણકારી ભૂસંચલન પણ કહે છે. છેલ્લા પાઠમાં ખડકોના સંદર્ભમાં અભ્યાસ કરી ગયો છો કે નિક્ષેપિત ખડકો મહાસાગરો અને સમુદ્રમાં લાવેલા પદાર્થોમાં પથરાઈને નિર્માણ પામે છે. આ ખડકો ભૂમિખંડો પર વિશાળરૂપે જોવા મળે છે. આ તથ્યથી એ સંપૂર્ણ રીતે સ્પષ્ટ થાય છે આ ખડકોના ઉપર ઊંચકાવાથી ભૂમિખંડોનું નિર્માણ થયું છે. ઉપરના વર્ણન પરથી એવા અસંખ્ય દૃષ્ટાંતો આપી શકાય છે જેમાં મકાન, નદી, ખીણો તથા શહેર સમુદ્રમાં ભૂમિના ઘસાવાથી ડૂબી ગયા છે, ભૂમધ્યસાગરના ક્રિટ ટાપુમાં બનેલ પ્રાચીન મકાનો તથા ભારતના સૌરાષ્ટ્રના પ્રસિધ્ધ પ્રાચીનનગર દ્વારકામાં ડૂબેલ તે આ પ્રકારના દૃષ્ટાંત છે. આ પરિવર્તન પૃથ્વીની સપાટી નીચે ઘસાવાથી ગતિને સંપૂર્ણ રીતે સ્પષ્ટ કરે છે.

- મોટા પાયા પર ભૂમિસપાટીના ઉપર ઊંચકાવાથી અથવા નીચા બેસી જવાથી ભૂમિખંડો ઉચ્ચપ્રદેશો તથા મહાસાગરોનું નિર્માણ થાય છે.
- ઉર્ધ્વાકાર ભૂસંચલનને ભૂમિખંડીય નિર્માણકારી ભૂસંચલન પણ કહેવામાં આવે છે.

નોંધ

(ખ) ક્ષિતિજ સમાંતર ભૂસંચલન : ક્યારેક-ક્યારેક આંતરિકબળ ભૂસપાટી પર એક દિશામાંથી બીજી દિશા તરફ અથવા બંને દિશાઓ પર અસર પાડે છે આ કારણે ભૂપૃષ્ઠના ક્ષૈતિજ ખડક સ્તરોમાં ખૂબ જ પરિવર્તન આવી જાય છે. આ બળોના કારણે પૂર્વ સ્થાપિત ખડક સ્તરોમાં દબાણ અથવા ખેંચાણ પેદા થાય છે એવું એટલા માટે પણ થાય છે કારણ કે આ બળ ગોળાકાર પૃથ્વીના સ્તરોમાં ક્ષિતિજ અથવા સ્પર્શ રેખામાં અસરકારક હોય છે, આમ તેને ક્ષિતિજ સમાંતર ભૂસંચલનના નામથી ઓળખવામાં આવે છે.

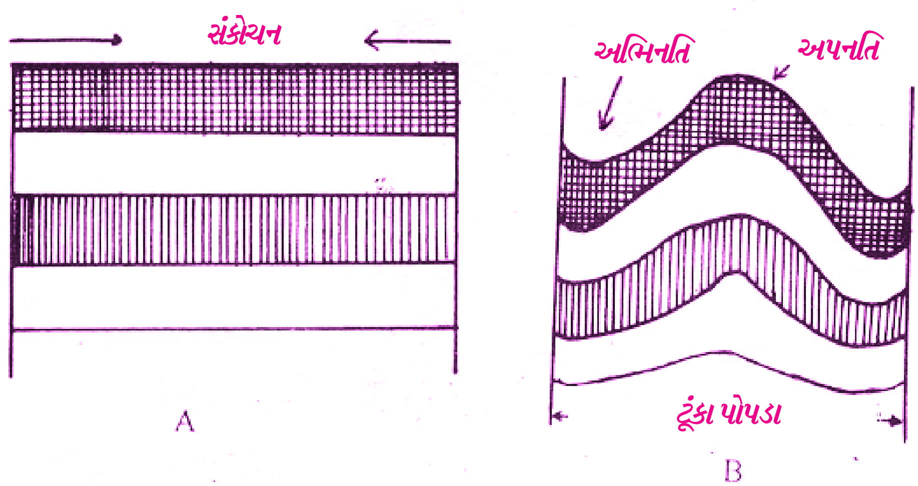
તેને આપણે બે ભાગમાં વહેંચી શકીએ છીએ.

(i) દબાણબળો

(ii) તણાવબળો

(i) દબાણબળો

દબાણબળ એ છે જે ખડકોના સ્તરોને એક નક્કર બળની દિશામાં ખસેડે છે અથવા બંને દિશાઓથી દબાણ આપે છે. એ ક્રિયાને સમજવા માટેનો એક કપડાનો ટૂકડો લો અને તેને ટેબલ પર ફેલાવો. આ કપડાને તમારા બંને હાથો વડે તેની વચ્ચેના ભાગ તરફ દબાણ આપો તો કપડાં પર ઉપર નીચે ગેડ પડી જશે. ખડક સ્તરો પણ કપડાંની જેમ વળી જાય છે. આ રીતે દબાણ ખડક સ્તરોમાં ગેડ પાડી દે છે જેના પરિણામે ગેડ પર્વતોનું નિર્માણ થાય છે. જેમાં નિક્ષેપિત ખડકો મોજાની જેમ વળી જાય છે આ રીતે ખડકોના વળવાની પ્રક્રિયાને ગેડ કહે છે ઉપર તરફ ઊંચકાતી ગેડને અપનતિ તથા નીચે તરફ પડેલ ગેડને અભિનતિ કહે છે. (આકૃતિ 4.2)



આકૃતિ. 4.2

નોંધ

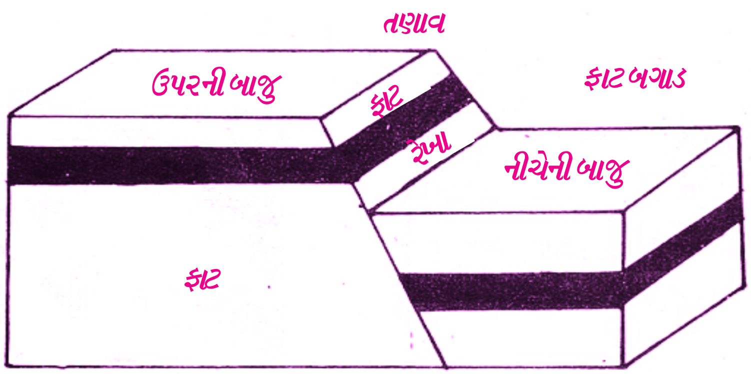
જ્યારે ગેડીકરણ વિશાળ પાયા પર થાય તો આ પર્વત નિર્માણકારી પ્રક્રિયાથી સંકળાયેલ હોય છે. દુનિયાની મોટાભાગની પર્વતમાળાઓ જેમકે હિમાલય, રોકીઝ, એન્ડીઝ, આલ્પ્સ તથા આ પ્રકારની અન્ય પર્વતમાળાઓ આ ક્રિયાનું પરિણામ છે. આ ગતિઓને પર્વત નિર્માણકારી ભૂસંચલન પણ કહે છે.

- ક્ષૈતિજ ભૂસંચલન દબાણ તથા તણાવબળોથી ઉત્પન્ન થાય છે.
- દબાણ દ્વારા ખડક સ્તરોમાં ગેડ પડે છે તેને ગેડીકરણ કહે છે.
- ઉપર તરફ ઊંચકાતી ગેડને અપનતિ તથા નીચેની તરફ પડેલી ગેડને અભિનતિ કહે છે.
- મોટા પાયા પર થનાર ગેડીકરણ પ્રક્રિયાના પરિણામે ગેડ પર્વત બને છે તેને સામાન્ય રીતે પર્વત નિર્માણકારી ભૂસંચલન કહે છે.

(ii) તણાવ બળ ત્યારે પેદા થાય છે જ્યારે બળો બે વિરૂધ્ધ દિશાઓમાં ભૂસપાટીને સમાંતર કાર્ય કરે છે અથવા જ્યારે બળો કોઈ આપવામાં આવેલ બિન્દુ કે બળના બંને તરફ કાર્ય કરે છે તો તણાવબળ પેદા થાય છે જ્યારે તણાવબળ ખૂબ જ વધી જાય તો ખડકસ્તરમાં ફાટ પડી જાય છે અથવા તે તૂટી જાય છે. પરિણામે ફાટ અથવા તિરાડ પડે છે જ્યારે બે તિરાડની વચ્ચે ખડક ઉપર કે નીચે તરફ અલગ થઈ જાય તો તેને ફાટ કરે છે જે રેખાની સાથે તૂટેલ ખડકો સ્તર પ્રમાણ અલગ થાય અથવા ખસાવ માંડે તો તેને ફાટ રેખા કહે છે. (આકૃતિ 4.3)

- તણાવબળના કારણે ફાટ પડે છે.
- જ્યારે રેખિક રીતે સાથે તૂટેલ ખડક વિસ્થાપન થવા માંડે છે તો તેને ફાટ રેખા કહે છે.

દબાણબળના કારણે તણાવના બળો સક્રિય હોય છે. આવી રીતે ફાટોનું નિર્માણ ગેડના બનવાની પ્રક્રિયા સાથે થાય છે. એનું તાત્પર્ય એ છે કે ગેડીકરણની પ્રક્રિયાથી ખડકના સ્તરોમાં ફાટ નિર્માણ પામે છે અથવા તે તૂટી જાય છે.

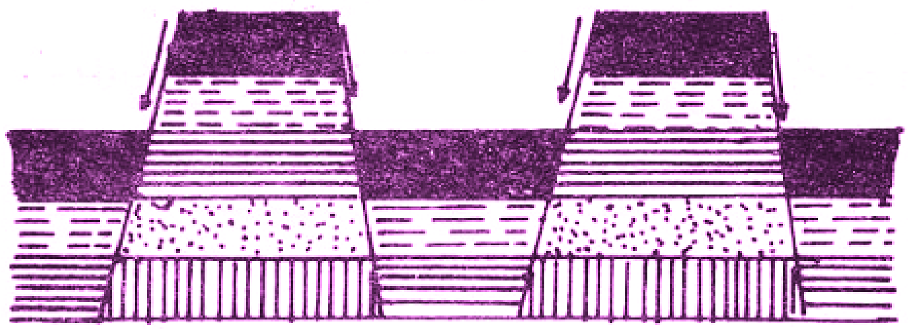


આકૃતિ ૪.૩ ફાટ

ફાટખીણની પ્રક્રિયાના કારણે તિરાડ, ખીણો તથા ખંડપર્વતોનું નિર્માણ થાય છે જ્યારે લગભગ બે સમાંતર તિરાડોની વચ્ચે આવેલ ખડક સ્તર નીચે તરફ ધસી જાય છે તો તિરાડ (ફાટ) ખીણનું નિર્માણ થાય છે. (આકૃતિ 4.4) દુનિયાની મુખ્ય ફાટખીણોમાં સ્કોટલેન્ડની મધ્યવર્તી ખીણ, રાઈનનદી ખીણ, નાઈલ ખીણ, મૃત સાગર, બેસિન તથા પૂર્વ આફ્રિકાની મહાફાટ ખીણ, જેમાં આ ક્ષેત્રની કેટલાક સરોવરો સંકળાયેલ છે કેટલાક ભૂગોળે બે નાના મતાનુસાર નર્મદા તથા તાપી ખીણોને પણ ફાટખીણો છે. દામોદર નદી ખીણના કોલસા નિક્ષેપ પ્રારંભિકરૂપે એક અભિનતિ ફાટખીણ સાથે મળતી આવે છે.

નોંધ

ફાટખીણ ફાટરેખાઓના સહારે બનેલ બે સમાંતર દિવાલોની વચ્ચે ઘસાયેલ ભૂ-ભાગ હોય છે. આ પ્રકારની ખીણને ગ્રેબન પણ કહે છે. ફાટખીણનું નિર્માણ બે ફાટોની વચ્ચેના ભૂમિભાગ જે ઉપર તરફ ઉપસી આવવાથી પણ બની શકે છે. આ ઉપર તરફ ઉપસેલા ભૂમિખંડને હોર્સ્ટ અથવા ખંડપર્વત કહે છે. રાઈન નદીના બંને કિનારા સાથે ફેલાયેલ વોસજેસ તથા બ્લેડ ફોરેસ્ટ પર્વત તથા ફિલીસ્તીન અને જોર્ડનનો ઉચ્ચપ્રદેશ, ખંડ પર્વતના પ્રસિધ્ધ દૃષ્ટાંતો છે.



આકૃતિ 4.4 ફાટખીણ તથા ખંડપર્વત

ડુંગરધાર (આકૃતિ 4.3), ફાટખીણ તથા ખંડ પર્વતોના વિશિષ્ટ લક્ષણ છે. તે એક દિશામાં ફેલાયેલ તીવ્ર અથવા ઊભા કિનારાવાળા ઢાળ હોય છે, અરબસાગર તરફના પશ્ચિમી કિનારાનો ડુંગરધાર વિંધ્યાચલની ડુંગરધાર તથા નર્મદા નદીની ફાટનું જ પરિણામ છે.

- ફાટના કારણે ફાટખીણ, ખંડ પર્વત તથા ડુંગરધારનું નિર્માણ થાય છે.
- ફાટ રેખાની મદદથી બનેલ બે સમાંતર દીવાલોની વચ્ચે ઘસાયેલ ભાગને ફાટખીણ કહે છે.
- ઊભા અથવા તીવ્ર ઢાળવાળા ઉપર તરફ ઉપસેલા ભૂમિભાગને ખંડપર્વત કહે છે.
- ડુંગરધાર ફાટની સાથે બનેલ તીવ્ર લાંબો ઢાળ ધરાવે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 4.2

1. દબાણબળ દ્વારા નિર્મિત ભૂસંચલના નામ જણાવો.

....

2. પર્વત નિર્માણ કરનાર ગતિઓના ભૌગોલિક નામ જણાવો.

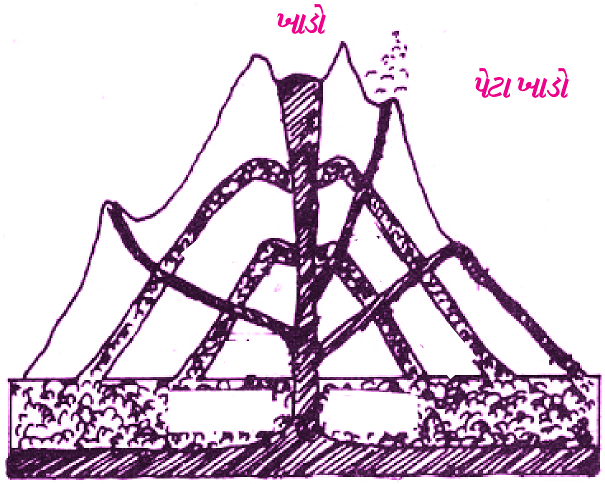
....

નોંધ

શું તમે ક્યારેય સક્રિય જ્વાળામુખી જોયો છે? જો તમે ન જોયો હોય તો તમે તસ્વીર કે છબીમાં અથવા લાવા નીકળતા જ્વાળામુખીને ફિલ્મમાં જોયા હશે. અહી આપણે ભૂમિસ્વરૂપના ઉદાહરણના રૂપે આ શંકુ-આકાર આકૃતિઓનો અભ્યાસ કરીશું.

4.5 જ્વાળામુખી

જ્વાળામુખી ભૂસપાટીમાં એવું છિદ્ર કે દ્વાર હોય છે કે જેના દ્વારા ખડકપદાર્થ, ખડકના ટૂકડા, રાખ, જળબાષ્પ તથા અન્ય ગરમ વાયુ ધીરે-ધીરે અથવા ઝડપથી પ્રસ્ફોટન સમયે નીકળતા હોય છે. આ પદાર્થ પૃથ્વીના આંતરિક ગરમ ભાગોમાંથી ભૂપૃષ્ઠ તરફ ફેંકાય છે. આ પ્રકારના છિદ્ર અથવા ભૂપૃષ્ઠના આવા ભાગોમાં જોવા મળે છે, જ્યાં ખડકસ્તર પ્રમાણમાં નબળા હોય છે.



આકૃતિ 4.5 જ્વાળામુખી શંકુ

તમને આશ્ચર્ય થઈ રહ્યું હશે કે પ્રસ્ફોટન શા માટે થાય છે? વાસ્તવમાં જ્વાળામુખી આ તથ્યનો પુરાવો છે કે પૃથ્વીના આંતરિક વિભાગોમાં અતિ ગરમી તથા દબાણ હોય છે. પૃથ્વીના બાહ્ય નક્કર સ્તરની નીચે પીગળેલ ખડક પદાર્થ જેને મેગ્મા કહે છે, ખૂબ જ દબાણમાં હોય છે જ્યારે આ મેગ્મા છિદ્ર કે ફાટ દ્વારા મેગ્મા ચેમ્બરથી બહાર પૃથ્વી સપાટી પર જ્યાં જાય છે ત્યારે તેન લાવા કહે છે. (આકૃતિ 4.5) મેગ્મા તથા વાયુઓ જે પૃથ્વી સપાટીની નીચે હોય છે તે બહાર આવવાનો પ્રયત્ન કરે છે જ્યારે એ પોતાની રીતે ભૂસપાટીમાં કોઈ નબળી રેખા કે છિદ્ર બનાવવામાં સફળ થાય છે તો આ વાયુ, પીગળેલ ખડકપદાર્થ ખડકના નક્કર ટુકડા તથા રાખ વગેરેની સાથે ઝડપથી પૃથ્વી સપાટી પર ફેલાઈ જાય છે. જ્યારે નક્કર અથવા પીગળેલ ખડકો તથા વાયુ પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોમાંથી નીકળીને ભૂસપાટી પર આવે છે તો આ પ્રક્રિયા જ્વાળામુખી પ્રક્રિયા કહેવાય છે. જ્વાળામુખી ભૂસપાટીમાં એ વું છિદ્ર છે જેમાંથી પીગળેલ ખડક પદાર્થ મંદ અથવા તીવ્ર ગતિથી બહાર નીકળે છે. પદાર્થોની બહાર નીકળવાની ગતિ પ્રસ્ફોટનની તીવ્રતા પર આધાર રાખે છે.

- *જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટનનું મુખ્ય કારણ મેગ્મા અને ગરમ વાયુઓ દ્વારા ભૂસપાટી પર આપવામાં આવતું અતિ દબાણ છે.*

- એ પ્રક્રિયા જેના દ્વારા નક્કર, પીગળેલ ખડક તથા વાયુ પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોમાંથી મુક્ત થઈ તેની સપાટી પર આવે છે તેને જ્વાળામુખી પ્રક્રિયા કરે છે.

જ્વાળામુખી પદાર્થ છિદ્ર કે દ્વારની બહાર આવી ફરી શંકુ આકાર ગ્રહણ કરે છે. શંકુની ઉપર ગળણી જેવા આકારનો એક ખાડો હોય છે જેને ક્રેટર કહે છે. (આકૃતિ4.5)

(ક) જ્વાળામુખીના પ્રકાર : જ્વાળામુખી પ્રક્રિયાના આધાર પર જ્વાળામુખીનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. પ્રસ્ફોટની તીવ્રતા જ્વાળામુખી પદાર્થોના બહાર નીકળીને પૃથ્વીની સપાટી પર આવવાની પધ્ધતિ તથા પ્રસ્ફોટનની પ્રકૃતિ અથવા તરલતા વર્ગીકરણના મુખ્ય આધાર છે.

પ્રસ્ફોટની તીવ્રતાના આધારે જ્વાળામુખી ત્રણ પ્રકારના હોય છે.

(i) સક્રિય જ્વાળામુખી

(ii) સુષુપ્ત જ્વાળામુખી તથા

(iii) નિષ્ક્રીય જ્વાળામુખી

એવા જ્વાળામુખી જે સમયાંતરે પર પ્રસ્ફોટન થતા રહે છે અથવા વર્તમાનમાં પ્રસ્ફોટન થઈ રહ્યું હોય તેને સક્રિય જ્વાળામુખી કહે છે. આ પ્રકારના મુખ્ય જ્વાળામુખી ભૂમધ્ય સમુદ્રમાં સ્ટ્રોમ્બોલી, ઈન્ડોનેશિયામાં ક્રાકાટોઆ, ફિલીપાઈન્સમાં મેયોન, હવાઈ ટાપુમાં મોનાલોઆ તથા ભારતમાં બેરન દ્વીપમાં છે.

સુષુપ્ત જ્વાળામુખીએ છે કે જેમાં વર્તમાન સમય પ્રસ્ફોટન થયું ન હોય વાસ્તવમાં તેને સુતેલો જ્વાળામુખી કહેવામાં આવે છે. ઈટાલીનો વિસુવિયસ તથા દક્ષિણ અમેરિકાનો કોટોપાક્ષી મુખ્ય સુષુપ્તજ્વાળામુખી છે.

આ બંને પ્રકારના જ્વાળામુખીની વિરૂધ્ધ કેટલાંક એવા જ્વાળામુખી છે જે ઐતિહાસિક સમયમાં પ્રસ્ફોટન થયા ન હોય તેને નિષ્ક્રિય જ્વાળામુખી કહે છે. બર્મા (મ્યાનમાર)માં માઉન્ટ પોપા તથા ટાન્ઝાનિયામાં કિલીમંજારો મુખ્ય નિષ્ક્રિય જ્વાળામુખી છે. કોઈપણ જ્વાળામુખીને સુષુપ્તઅથવા નિષ્ક્રીય જ્વાળામુખી પ્રકારમાં વહેંચવામા સરળ નથી. દૃષ્ટાંત તરીકે વિસુવિયસ તથા ક્રાકાટોઆ હજારો વર્ષ સુધી નિષ્ક્રિય રહ્યા બાદ તેમાં અચાનક પ્રસ્ફોટન થવા લાગે અને સક્રિય જ્વાળામુખી થઈ શકે.

પ્રસ્ફોટનની તીવ્રતાના આધારે જ્વાળામુખી ત્રણ પ્રકારના હોય છે.

સક્રિય, સુષુપ્ત અને નિષ્ક્રીય

- સક્રિય જ્વાળામુખી એ છે જેમાં વર્તમાન સમયમાં કે હાલના વર્ષોમાં તેનું પ્રસ્ફોટન થઈ રહ્યું છે અથવા થાય છે.
- સુષુપ્ત જ્વાળામુખી એ છે જેમાં માનવ ઈતિહાસકાળમાં ઓછામાં ઓછો એકવાર પ્રસ્ફોટન થયો હોય અને તે વર્તમાનકાળમાં સક્રિય હોય.
- નિષ્ક્રીય જ્વાળામુખી એ છે જેમાં લાંબા માનવ ઈતિહાસ યુગમાં તેનુંપ્રસ્ફોટન થયું ન હોય. પ્રસ્ફોટનની પધ્ધતિના આધારે જ્વાળામુખી બે પ્રકારના હોય છે.

(i) કેન્દ્રિય પ્રસ્ફોટન જ્વાળામુખી

(ii) ફાટપ્રસ્ફોટન જ્વાળામુખી

નોંધ

જ્યારે કોઈ જ્વાળામુખીમાં પ્રસ્ફોટન એક છિદ્ર કે દ્વારથી થાય છે ત્યારે તેને કેન્દ્રિય પ્રસ્ફોટન જ્વાળામુખી કહે છે. આ પ્રકારના જ્વાળામુખી વિભિન્ન પ્રકારના ધુમ્મટકાર અથવા શંકવાકૃતિ પહાડીઓનું નિર્માણ કરે છે. આ પર્વતાકાર જ્વાળામુખીમાંથી નીકળતા પદાર્થોના સ્વરૂપ પર આધાર છે. દુનિયામાં મોટાભાગના જ્વાળામુખી આ પ્રકારના છે. આ પ્રકારના જ્વાળામુખી સ્ફોટનની એક અન્ય લાક્ષણિકતા એ છે કે પીગળેલ ખડકો અને વાયુઓના એકાએક છિદ્ર કે દ્વારમાંથી નિકળવાનું કારણ સ્ફોટન ખૂબ જ તીવ્ર હોય છે. વિસુવિયસ તથા ફયુજીયામા આ વર્ગના મુખ્ય જ્વાળામુખી છે.

ક્યારેક ભૂકંપ અથવા ફાટોથી ભૂપૃષ્ઠ પર ઊંડી અને લાંબી ફાટો પડી જાય છે. મેગ્મા આ ફાટોમાંથી ધીરે-ધીરે બહારની તરફ નીકળવા લાગે છે. આ પ્રકારના પ્રસ્ફોટન ને ફાટ પ્રસ્ફૂટન કહે છે. આ પ્રકારના જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટનથી લાવાની મોટામોટા સ્તરો ઠરવા માંડે છે અને એનાથી લાવા ઉચ્ચપ્રદેશ તથા લાવા શિલ્ડનું પણ નિર્માણ થાય છે. ભારતમાં દખ્ખણનો ઉચ્ચપ્રદેશ આ પ્રકારના પ્રસ્ફોટનનું એક ઉદાહરણ છે.

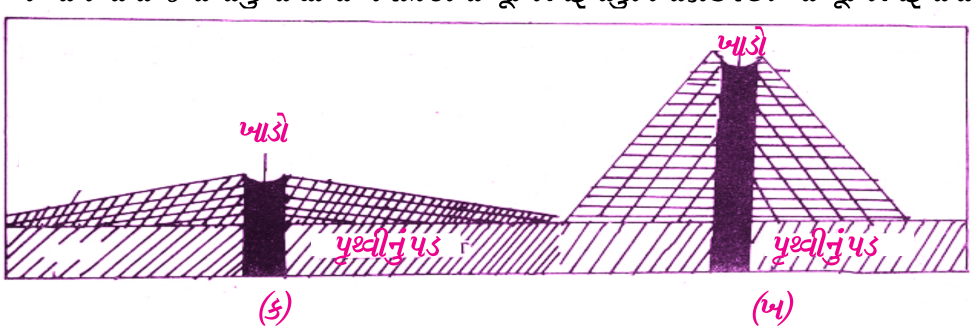
- કેન્દ્રિય પ્રકારના જ્વાળામુખીમાં છિદ્ર અથવા દ્વારથી પ્રસ્ફોટન થાય છે તથા આ પ્રકારના પ્રસ્ફોટનના કારણે એક શંકવાકાર પર્વતનું નિર્માણ થાય છે.
- ફાટ પ્રકારના જ્વાળામુખીમાં પ્રસ્ફોટન એક ફાટ કે તિરાડમાંથી થાય છે તથા આ પ્રકારના પ્રસ્ફોટનથી ઉચ્ચપ્રદેશ અથવા શિલ્ડનું નિર્માણ થાય છે. લાવાની તરલતાના આધારે જ્વાળામુખીના બે પ્રકાર હોય છે.

(i) ક્ષારીય લાવાના જ્વાળામુખી તથા

(ii) અમ્લીયલાવાના જ્વાળામુખી

ક્ષારીય લાવામાં ધાત્વિક ખનીજોનું પ્રમાણ વધુ હોય છે તથા તેનું ગલનબિંદુ નીચું હોય છે. આમ, ક્ષારીય લાવા વધુ તરલ હોય છે. આ પ્રકારના જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટનમાં લાવા દૂર સુધી ખૂબ જ ઝડપથી ફેલાઈ જાય છે. તેનાથી લાવાનું પાતળું સ્તર વિશાળ ક્ષેત્રમાં જમા થાય છે. આ પ્રકારના પ્રસ્ફોટનથી શિલ્ડ તથા લાવા ધુમ્મટનું નિર્માણ થાય છે, પેસેફિક મહાસાગરમાં હવાઈ ટાપુ સમૂહમાં આવેલ શિલ્ડ જ્વાળામુખી આ પ્રકારના જ્વાળામુખી છે.

ક્ષારીય લાવાથી વિરૂધ્ધઅમ્લીય લાવામાં સિલિકાનું પ્રમાણ વધુ હોય છે તથા તેનું ગલનબિંદુ તુલનાત્મક રીતે ઊંચુ હોય છે. આમ આ તે ખૂબ જ થીજેલ (ગાઢ) હોય છે તથા ઝડપથી જામી જાય છે એનું કારણ છે કે અમ્લીય લાવા-જ્વાળામુખી સામાન્ય રીતે ઊંચા ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ કરે છે. આ ભૂમિસ્વરૂપોના ઢાળ



આકૃતિ 4.6 (ક) ક્ષારીયલાવા શિલ્ડ (ખ) અમ્લીય લાવા શંકુ

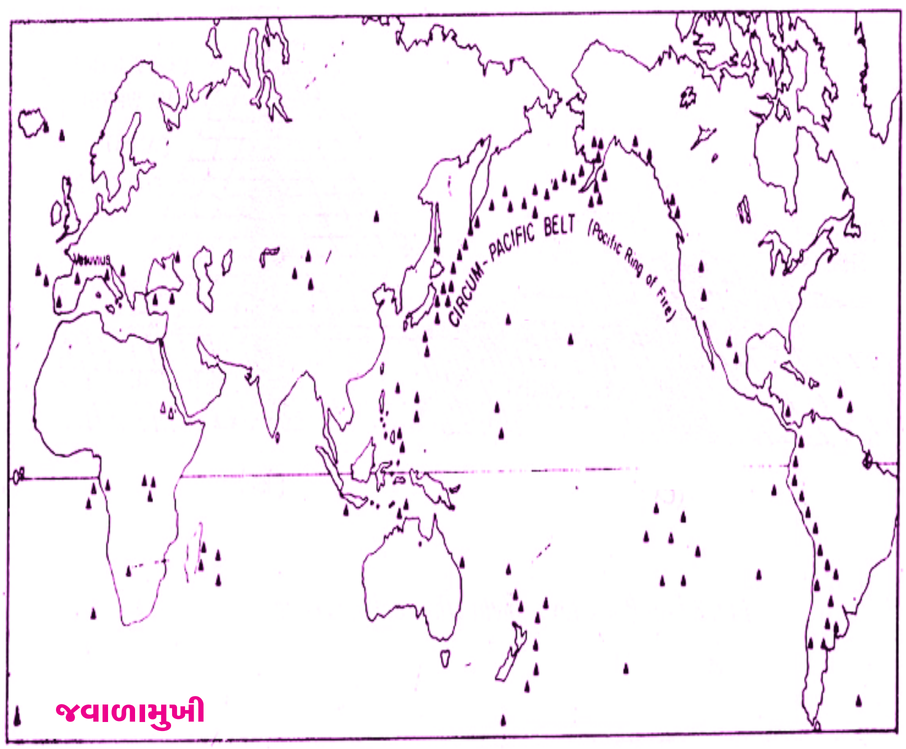
નોંધ

- ક્ષારીય લાવા વધુ તરલ હોય છે આમ, ઝડપથી દૂર-દૂર સુધી ફેલાઈ જાય છે તેના કારણે શિલ્ડોનું નિર્માણ થાય છે.
- અમ્લીય લાવા ખૂબ જ થીજેલ (ગાઢ) હોય છે, આ પ્રકારના પ્રસ્ફોટનથી તીવ્ર ઢાળવાળા શંકુ નિર્મિત હોય છે.

(બ) જવાળામુખીઓનું વિતરણ

દુનિયામાં લગભગ 500 જવાળામુખી છે. જેમાંથી મોટા ભાગના ત્રણ નિશ્ચિત પટ્ટાઓમાં જોવા મળે છે. આ ત્રણ પટ્ટા છે. પેસેફિક મહાસાગરીય પટ્ટો, મધ્યવર્તી પટ્ટો તથા આફ્રિકી ફાટખીણ પટ્ટો. આ પ્રકારે જવાળામુખી એના ક્ષેત્રોમાં મુખ્યરૂપે જોવા મળે છે જ્યાં વધુ પ્રમાણમાં ગેડીકરણ અને ફાટખીણ જોવા મળે છે. તે કિનારાની પર્વતીય શ્રેણીઓની સાથે લિયો તથા મહાસાગરોમાં આંતરિક ભાગોમાં જોવા મળે છે. મહાદ્વીપોના આંતરિક ભાગ તેની ક્રિયાથી સામાન્ય રીતે અલગ રહે છે. મોટાભાગના સક્રિય જવાળામુખી પેસેફિક મહાસાગરીય ક્ષેત્રમાં આવેલ છે. લગભગ 83 સક્રિય જવાળામુખી ભૂમધ્ય સમુદ્ર ક્ષેત્રમાં જોવા મળે છે. (આકૃતિ 4.7)

પેસેફિક મહાસાગર ક્ષેત્રમાં સૌથી વધુ જવાળામુખી કેન્દ્રિત છે. આથી તે પેસેફિક અગ્નિ વર્તુળ કહે છે. આ વર્તુળ દક્ષિણ અમેરિકામાં એન્ડિઝ શ્રેણીની સાથે શરૂ થઈ એલાસ્કા સુધી તથા એલ્યુશિયન ટાપુ સમૂહથી જાપાન, ફિલીપાઈન્સ, ઈંડોનેશિયાથી ન્યુઝીલેન્ડ સુધી ફેલાયેલ છે.



આકૃતિ 4.7 જવાળામુખી વિશ્વ વિતરણ

દુનિયાના મધ્યપટ્ટાના જવાળામુખી સંખ્યા અનુસાર બીજો નંબર આ યુરોપમાં આલ્પ્સ પર્વતથી શરૂ થઈ ટર્કી તથા હિમાચલ પર્વત પ્રદેશથી થઈ પેસેફિક મહાસાગરના પટ્ટાને મળી જાય છે. આફ્રિકાનો ફાટખીણ

નોંધ

પ્રદેશ ત્રીજુ સ્થાન આ ક્ષેત્રના મોટાભાગના જવાળામુખી સુષુપ્ત પ્રકારના છે. ફક્ત માઉન્ટ કેમરુન, જવાળામુખી જે પશ્ચિમ મધ્ય આફ્રિકામાં આવેલ છે અને સક્રિય જવાળામુખી છે.

- દુનિયામાં લગભગ 500 જવાળામુખી છે તે ત્રણ ચોક્કસ ક્ષેત્રો પેસેફિક મહાસાગરને ઘેરી લેનાર પટ્ટો, મધ્યવર્તી પર્વતીય પટ્ટો તથા પૂર્વ - આફ્રિકા ફાટખીણમાં આવેલ છે.
- મોટાભાગના સક્રિય જવાળામુખી પેસેફિક મહાસાગરીય પટ્ટામાં આવેલ છે તેને પેસેફિક અગ્નિવર્તુળ કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 4.3

1. **નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.**

 (i) એ પ્રક્રિયાનું નામ જણાવો જેમાં મેગ્મા પૃથ્વીના ગર્ભમાંથી બહાર નીકળે છે.

 ....

 (ii) પ્રસ્ફોટનનો તીવ્રતાના આધાર પર ત્રણ પ્રકારના જવાળામુખીઓના નામ જણાવો.

 (ક)............................ (ખ)......................(ગ)...............................

 (iii) પ્રસ્ફોટનનાં સ્વરૂપના આધારે બે પ્રકારના જવાળામુખીઓના નામ જણાવો.

 (ક)............................(ખ)....................................

 (iv) તરલતાના આધાર પર લાવાના બે પ્રકાર જણાવો.

 (ક)............................(ખ)....................................

4.8 ભૂકંપ

તમે કદાચ દૂરદર્શનના સમાચારોમાં ભૂકંપથી થનાર વિનાશના વિષયમાં સાંભળ્યું હશે ભૂપૃષ્ઠના હળવા કંપનને ભૂકંપ કહે છે. આ ધીમા કંપનથી માંડીને મકાનોને ખૂબ જ હલાવી દેનાર હોય છે, ભૂકંપ લહેરની ગતિની ઉર્જાનું એક સ્વરૂપ હોય છે જે પૃથ્વીની સપાટીના સ્તર સાથે જોડાઈ જાય છે.

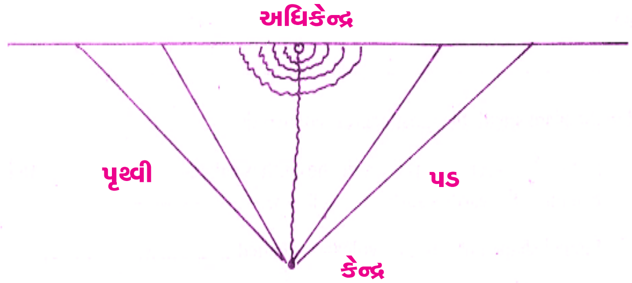
તમામ ભૂકંપ સરખી તીવ્રતાવાળા હોતા નથી તેમાંથી કેટલાંક ભૂકંપ ખૂબ ભયંકર હોય છે. કેટલાંક સામાન્ય હોય છે તથા કેટલાંકનો તો ખ્યાલ જ આવતો નથી. ભયંકર અથવા વધુ તીવ્રતાવાળા ભૂકંપ ગણ્યા ગાંઠ્યા હોય છે. છતાં આપણી પૃથ્વી પર દરરોજ ભૂકંપ આવે છે પરંતુ તેની તીવ્રતામાં અલગ-અલગ જગ્યાએ ખૂબ જ તફાવત જોવા મળે છે. આખી દુનિયામાં ફેલાયેલ ભૂકંપ માપન કેન્દ્રોની જાળ દરરોજ ડઝનબંધ ભૂકંપોને માપે છે. પરંતુ ભયંકર ભૂકંપ કેટલાંક જ પ્રદેશોમાં આવે છે. ભૂકંપ માપનાર યંત્રને ભૂકંપ માપન (સિસ્મોગ્રાફ) યંત્ર કહેવામાં આવે છે. સિસ્મોસ ગ્રીક ભાષાનો શબ્દ છે જેનો અર્થ છે ભૂકંપ :

- આંતરિક બળો દ્વારા થયેલ ભૂપૃષ્ઠના કંપનને ભૂકંપ કહે છે.
- ભૂકંપમાપન એક યંત્ર છે જે ભૂપૃષ્ઠના કંપનનું આલેખન કરે છે.

ભૂપૃષ્ઠમાં આવેલ એ બિંદુ જ્યાંથી ભૂકંપ શરૂ થાય છે એને ભૂકંપ કેન્દ્ર કહે છે. સામાન્ય રીતે આ કેન્દ્ર ભૂપૃષ્ઠમાં 60 કિલોમીટરની ઉંડાઈ આસપાસ આવેલ હોય છે.

ભૂકંપ કેન્દ્રની બરાબર ઉપર પૃથ્વી સપાટી પર જે સ્થાન હોય છે તેને અધિકેન્દ્ર અથવા ભૂકંપ-નિર્ગમન કેન્દ્ર (એપીસેન્ટર) કહે છે. ભૂકંપની અસર તેના ઉદ્દગમ બિંદુથી તરંગો દ્વારા લેવામાં આવે છે. આ ભૂકંપતરંગો ભૂકંપ કેન્દ્રથી પેદા થઈને તમામ દિશાઓમાં જાય છે. પરંતુ તેની તીવ્રતા અધિકેન્દ્ર (એપીસેન્ટર) પર સૌથી વધુ હોય છે તેના કારણે અધિકેન્દ્ર (એપીસેન્ટર)ની ચારેબાજુ તરફ ફેલાયેલ વિસ્તાર પર વિનાશ સૌથી વધુ હોય છે. ભૂકંપની તીવ્રતા અધિકેન્દ્રની ચારેબાજુ દૂર જતા ક્રમશઃ ઘટતી જાય છે. (જુઓ આકૃતિ 4.8)

નોંધ



આકૃતિ 4.8 એક ભૂકંપનું ભૂકંપ કેન્દ્ર, તથા અધિકેન્દ્ર (એપી સેન્ટર)

ભૂકંપ પૃથ્વીની સપાટીનું કંપન છે જે ધીમા કંપનથી માડી મકાનોને ઝડપથી હલાવી નાંખે છે તેવા હોઈ શકે છે.

- *ભૂકંપ માપવા માટે ભૂકંપમાપન (સિસ્મોગ્રાફ) યંત્રનો ઉપયોગ કરે છે.*
- *ભૂકંપ કેન્દ્ર ભૂપૃષ્ઠનું એવું બિન્દુ હોય છે જયાંથી ભૂકંપથી શરૂઆત થાય છે.*
- *અધિકેન્દ્ર (એપી સેન્ટર) ભૂસપાટી પરનું એ બિન્દુ છે જે ભૂકંપ કેન્દ્રથી બરાબર ઉપર હોય છે.*

(A) ભૂકંપનાં કારણો અને અસરો

ભૂકંપ આવવાનું મુખ્ય કરાણ ગેડીકરણ, ફાટખીણ તથા ખડક સ્તરોના ખસવાથી થાય છે. કેલિફોર્નિયાના સાન ફ્રાંસિસ્કોમાં 1906 તથા અસમ માં1951 માં તથા બિહારમાં 1935 માં આવેલ ભૂકંપ આ પ્રકારના ભૂકંપોના દૃષ્ટાંતો છે.

ભૂકંપ આવવાનું બીજુ મુખ્ય કારણ જવાળામુખી પ્રસ્ફોટન છે. જવાળામુખીના ભયંકર પ્રસ્ફોટનથી નક્કર ખડકો પર ખૂબ જ દબાણ થાય છે. તેનાથી ભૂપૃષ્ઠ પર કંપન પેદા થાય છે પરંતુ આ પ્રકારના ભૂકંપ જવાળામુખી પ્રક્રિયાના વિસ્તારો પુરતા જ મર્યાદિત રહે છે. હવાઈટાપુ સમૂહમાં મોનાલોઆ જવાળામુખીના 1868 માં થયેલ પ્રસ્ફોટનના પૂર્વ છ દિવસ સુધી આ ક્ષેત્રમાં સતત આવેલ ભૂકંપ આ પ્રકારના ભૂકંપોના મુખ્ય ઉદાહરણ છે.

હળવા કે મર્યાદિત અસરવાળા ભૂકંપોના આવવાના કારણોમાં ભૂસ્ખલન, પાણીના શોષણથી ખાણ તથા સુરંગો તથા કોતરોની છતોના ખડકો તૂટીને પડવા લાગે છે. આ પ્રકારના ભૂકંપોથી ક્ષતિ ખૂબ જ ઓછી થાય છે.

ભયંકર ભૂકંપ સામાન્ય રીતે ખૂબ જ વિનાશકારી હોય છે આ પ્રકારના ભૂકંપોથી ભૂસ્ખલન, નદીઓના માર્ગોનું બદલાઈ જવું તથા પૂરની ઘટનાઓ બને છે. કયારેક જમીન નીચે બેસી જવાથી સરોવર બની જાય છે. ભૂકંપોના આવવાથી ફાટ પડી જાય છે તેના કારણે નદીઓના માર્ગ બદલાઈ જાય છે જેમકે અસમમાં 1951 માં આવેલ ભૂકંપના કારણે થયેલ છે. ભૂકંપોને કારણે ફાટરેખાની સાથે ખડક સ્તર ઉપર નીચે

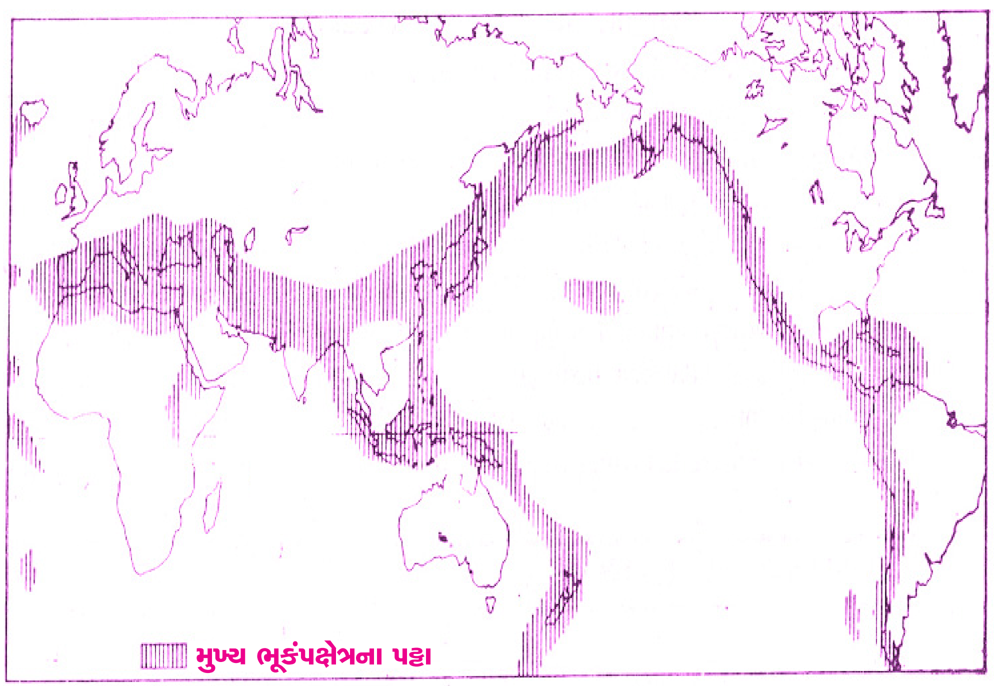
નોંધ

થયેલ છે. ભૂકંપોને કારણે ફાટરેખાની સાથે ખડક સ્તર ઉપર નીચે અથવા ક્ષિતિજ દિશામાં ખસી જાય છે ત્યારે આ ભૂકંપ ખૂબ જ વિનાશકારી બને છે. આ ભરતીના તરંગોને સુનામી કહે છે. આ તરંગોથી કિનારાના શહેરો ધોવાઈ જાય છે, ભૂકંપ આવવાથી મકાન તથા પૂલ તૂટી જાય છે. જેનાથી હજારો વ્યક્તિઓનું મૃત્યુ થાય છે. પરિવહન, સંચાર તથા વીજળીના તારની લાઈન તૂટી જાય છે. ભૂકંપનું અંતિમ પરિણામ કોલેરા જેવી મહામારીઓમાં પરિણમે છે.

(B) **ભૂકંપનું વિતરણ :** ભૂકંપ દુનિયાના દરેક ભાગમાં આવે છે પરંતુ બે પૂર્ણ નિશ્ચિત ક્ષેત્રોમાં વારંવાર આવે છે, આ પટ્ટાઓમાં પેસેફિક મહાસાગરથી ઘેરાયેલ પટ્ટી તથા મધ્યવર્તી પર્વતીય પટ્ટા, પેસેફિક મહાસગારને ઘેરી લેતા પટ્ટામાં ઉત્તર તથા દક્ષિણ અમેરિકાના પશ્ચિમ કિનારા, એલ્યુશિયન તથા એશિયાના પૂર્વ કિનારાથી જોડાયેલ અન્ય દ્વીપ સમૂહ જેવા કે જાપાન તથા ફિલિપાઈન્સ સંકળાયેલ છે. આ પટ્ટા પેસેફિક મહાસાગરને એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી ઘેરાયેલ છે, એથી તેમના આ નામ પડી ગયા છે. આ પટ્ટામાં આવનાર ભૂકંપ પર્વતો તથા જવાળામુખીઓની હારમાળા સાથે સંકળાયેલ છે એવું અનુમાન છે કે દુનિયાના લગભગ 68 ટકા ભૂકંપ ફક્ત આ એક પટ્ટામાં આવેલ છે.

ભૂકંપની અસરવાળો બીજો પટ્ટો આલ્પ્સ પર્વતથી શરૂ કરી ભૂમધ્ય સાગર કોકેશસ, હિમાલય પ્રદેશ તથા ઈન્ડોનેશિયા સુધી ફેલાયેલ છે. આ પટ્ટામાં દુનિયામાં લગભગ 21 ટકા ભૂકંપ આવે છે, બાકીના 11 ટકા ભૂકંપ દુનિયાના શેષ ભાગોમાં આવે છે.

- દુનિયાના મોટી સંખ્યામાં ભૂકંપ બે પટ્ટાઓમાં આવે છે તે પેસેફિક મહાસાગરને ઘેરનાર પટ્ટો તથા મધ્યવર્તી પર્વતીય પટ્ટો.



આકૃતિ 4.9 વિશ્વના મુખ્ય ભૂકંપક્ષેત્રના પટ્ટા

પાઠગત પ્રશ્નો 4.4

(1) ભૂકંપ કોને કહે છે?

....

(2) કયા ક્ષેત્ર દ્વારા ભૂકંપનું આલેખ કરવામાં આવે છે?

....

(3) ઉદ્દગમ બિંદુ એટલે શું?

....

(4) સુનામી એટલે શું?

....

તમે જે શીખ્યા

પૃથ્વી સપાટી પર જોવા મળતા વિવિધ પ્રકારના ભૂમિ સ્વરૂપો તેની આંતરિક અને બાહ્યબળોની નિરંતર પ્રક્રિયાનું પરિણામ છે. આંતરિકબળ વિવિધ ભૂસપાટીના લક્ષણોની ઊંચાઈમાં સમતા ઉભી કરવા માટે જવાબદાર છે. આ બળ પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોમાં ઉત્પન્ન થાય છે. આ બળોને અંતર્જાત બળો પણ કહે છે. આ બળોના કારણે ભૂપૃષ્ઠમાં હલન-ચલન થાય છે જેને પૃથ્વીનું હલન-ચલન કહેછે. મંદ હલન-ચલન જ્યાં ભૌતિક લક્ષણોમાં ધીરે-ધીરે અથવા ક્રમિક પરિવર્તન લાવે છે. એ જ આકસ્મિક હલન-ચલન એકાએક અથવા તીવ્ર પરિવર્તન લાવે છે, આંતરિક બળ પૃથ્વીને બે પ્રકારે ત્રિજ્યાત્મક અને ક્ષિતિજ સ્વરૂપે અસર કરેછે. જ્યારે એ ત્રિજ્યાત્મક સ્વરૂપે અસર કરે છે ત્યારે ભૂપૃષ્ઠ વિપરીત, જ્યારે આ બળ ક્ષિતિજ અથવા એક દિશાથી બીજી દિશામાં અસર કરે છે ત્યારે ખડક સ્તરોમાં ગેડીકરણ અથવા ફાટખીણની પ્રક્રિયાઓ થાય છે. તેને ક્ષૈતિજ હલન-ચલન કહે છે. જવાળામુખી ભૂપૃષ્ઠના દ્વાર કે છિદ્રને કહેછે જેનાથી ગરમ પીગળેલ મેગ્મા, વાયુ તથા રાખ નીકળીને પૃથ્વીની સપાટી પર જમા થાય છે, જવાળામુખીના કદ તથા સ્વરૂપ પ્રસ્ફોટની તીવ્રતા, લાવાની તરળતા તથા પ્રસ્ફોટનના પ્રકાર પર આધાર રાખે છે. ભૂકંપ એ ભૂપૃષ્ઠના કારણે ઉત્પન્ન થાય છે. જવાળામુખી દુનિયાના ત્રણ નિશ્ચિત ક્ષેત્રોમાં સીમિત છે. ભૂકંપ પણ એમાના બે ક્ષેત્રો સાથે સંકળાયેલ છે.

નોંધ

પાઠચાંત પ્રશ્નો

1. આંતરિક બળો એટલે શું? આ બળોની ઉત્પત્તિના કારણોની સૂચી જણાવો.
2. ચાર દ્દષ્ટાંત આપી સાબિત કરો કે ભૂપૃષ્ઠ અસ્થિર છે.
3. નીચેની બાબતો આકૃતિ સહ દર્શાવો.
   (i) સ્તરભંગ રેખાની મદદથી વિસ્થાપિત ખડકસ્તર
   (ii) ખડક સ્તરોની અપનતિ તથા અભિનતિ
4. ઉર્ધ્વાકાર તથા ક્ષિતિજ હલન-ચલનમાં તફાવત સ્પષ્ટ કરો.
5. ગેડીકરણ અને સ્તરભંગમાં તફાવત જણાવો.
6. જ્વાળામુખી એટલે શું? ઉદાહરણ આપી વિભિન્ન પ્રકારના જ્વાળામુખીઓ વિશે જણાવો.
7. ક્ષારીય તથા અમ્લીય લાવા અને તેના દ્વારા નિર્મિત ભૂમિસ્વરૂપોમાં તફાવત દર્શાવો.
8. ભૂકંપ કેમ આવે છે?
9. ભૂકંપની પૃથ્વી સપાટી પર થનાર અસરોની સૂચિ બનાવો.
10. નીચેના પારીભાષિક શબ્દોની વ્યાખ્યા આપો.
    (ક) ફાટખીણ રેખા (ખ) કેન્દ્રિય પ્રસ્ફોટન
    (ગ) ફાટખીણ પ્રસ્ફોટન (ધ) સુષુપ્ત જ્વાળામુખી
11. દુનિયાના નકશામાં નીચેની બાબતો દર્શાવો તથા તેમના નામ લખો.
    (ક) ભારતમાં એક સક્રિય જ્વાળામુખી
    (ખ) દક્ષિણ અમેરિકામાં એક જ્વાળામુખી ઉચ્ચપ્રદેશ
    (ગ) યુરોપમાં એક ફાટખીણ
    (ધ) મ્યાનમારમાં એક નિષ્ક્રીય (મૃત) જ્વાળામુખી
    (ચ) આફ્રિકામાં એક નિષ્ક્રીય જ્વાળામુખી
    (છ) હવાઈટાપુ સમૂહમાં એક જ્વાળામુખી

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

4.1

1. આંતરિક બળ
2. એ હલન-ચલન જે પૃથ્વીના આંતરિક બળો દ્વારા ભૂપૃષ્ઠને અસર કરે છે તેને પૃથ્વીનું હલન-ચલન કહે છે.

4.2

1. ક્ષૈતિજ હલન-ચલન 2. પર્વત નિર્માણકારી હલન-ચલન

4.3

(1) જ્વાળામુખી પ્રક્રિયા

નોંધ

(2) (ક) સક્રિય (ખ) સુષુપ્ત (ગ) નિષ્ક્રીય

(3) (ક) કેન્દ્રિય જ્વાળામુખી (ખ) ફાટ પ્રસ્ફોટન જ્વાળામુખી

(4) (ક) ક્ષારીયલાવા (ખ) અમ્લીય લાવા

4.4

(1) ભૂહલન-ચલન દ્વારા પેદા કરાયેલ ભૂપૃષ્ઠના કંપનને ભૂકંપ કહે છે.

(2) ભૂકંપમાપન યંત્ર

(3) એ સ્થાન કે બિંદુ જ્યાંથી ભૂકંપીય તરંગો પેદા થાય છે તેને ઉદ્‌ગમબિંદુ કહે છે.

(4) ભૂકંપોથી સમુદ્ર જળમાં ઉત્પન્ન થનાર વિનાશકારી પ્રવાહોને સુનામી કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નોના સંકેત

1. અનુચ્છેદ 4.1 જુઓ
2. અનુચ્છેદ 4.2 જુઓ
3. અનુચ્છેદ 4.1 જુઓ
4. અનુચ્છેદ 4.4 જુઓ
5. અનુચ્છેદ 4.4 (ખ) (1) તથા (2)
6. અનુચ્છેદ 4.5 જુઓ
7. અનુચ્છેદ 4.6 જુઓ
8. અનુચ્છેદ 4.6 જુઓ
9. અનુચ્છેદ 4.6 'ક' ને જુઓ
10.

(ક) જે રેખાની સાથે તૂટેલ ખડકસ્તર ખસે છે તેને ફાટ રેખા કહે છે.

(ખ) જ્યારે કોઈ જ્વાળામુખીય કોઈ છિદ્ર કે દ્વારથી ઉદ્‌ભવે છે તો તેને કેન્દ્રિય પ્રસ્ફોટન કહે છે.

(ગ) જ્યારે કોઈ જ્વાળામુખીની કોઈ તિરાડમાં પ્રસ્ફોટન થાય તો ફાટ પ્રસ્ફોટન કહે છે.

(ઘ) જે જ્વાળામુખીઓમાં માનવ ઈતિહાસ કાળમાં પ્રસ્ફોટન થયો હોય, તેને સુષુપ્ત જ્વાળામુખી કહે છે.

11. નકશો જુઓ.

નોંધ

5

વહેતું પાણી અને ભૂગર્ભજળનું કાર્ય

પહેલાના પાઠમાં આપણે શીખી ગયા છીએ કે તલ સંતુલનનું અંતિમ પરિણામ, ઉબડ-ખાબડ ભૂમિને સમતલ કરવાનું છે. આ કાર્ય તલ સંતુલનના પરિબળો દ્વારા થાય છે. આ પરિબળ લાંબા સમય બાદ વિભિન્ન પ્રકારના ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ કરે છે. તલસંતુલનના વિભિન્ન પરિબળોમાં વહેતા જળ (નદીઓ) નું કાર્યક્ષેત્ર ખૂબ જ વિસ્તૃત છે. આ પાઠમાં આપણે ભણીશું કે તળ સંતુલનના પરિબળના રૂપે વહેતા જળ તથા ભૂમિગતજળ કયા પ્રકારે જુદા-જુદા પ્રકારના ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ કરે છે.

ઉદ્દેશ્યો

આ પાઠને અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- નદી માર્ગના વિભિન્ન ભાગોમાં વહેતા જળના ત્રણ કાર્યો ધસારણ પરિવહન અને નિક્ષેપણની વ્યાખ્યા કરી શકશો.
- વહેતા જળની ધસારણ અને નિક્ષેપણની ક્રિયાઓ દ્વારા બનેલ ભૂમિસ્વરૂપોને આકૃતિની મદદથી સમજી શકશો.
- એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યામા તથા એક ઋતુથી બીજી ઋતુ દરમિયાન જળસ્તરમાં આવનાર પરિવર્તનના કારણને સમજી શકશો.
- ભૂમિગત જળના કાર્ય દ્વારા નિર્મિત વિવિધ ભૂમિસ્વરૂપોને આકૃતિની સહાયથી સમજી શકશો.
- અધોગામી સ્તંભ (સ્ટેલેક્ટાઈટ) અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ (સ્ટેલેગ્માઈટ) કુવા તથા પાતાળકૂવા (આર્ટીઝન કૂવો) તથા જલસ્ત્રોત તથા ઉષ્ણઝરામાં તફાવત જણાવી શકશો.

5.1 નદીના ત્રણ કાર્ય

વહેતું પાણી તથા નદી કોઈપણ વિશિષ્ટ સ્થળને ત્રણ રીતે અસર કરે છે. તેને નદીના ત્રણ કાર્યોના સ્વરૂપે ઓળખવામાં આવે છે. આ કાર્ય છે. (i) ધસારણ (ii) પરિવહન (iii) નિક્ષેપણ

નોંધ

નદીના સમગ્ર માર્ગમાં આ ત્રણેય કાર્ય ચાલતા રહે છે.

1. ઘસારણ

નદીના પાણી પોતાના માર્ગમાં આવનાર ખડક પદાર્થોને નીચેની તરફ લઈ જાય છે. નદીના માર્ગમાં આ ખડક પદાર્થ ખવાણ અને ઘસારણની ક્રિયાઓ દ્વારા આવે છે. આ ખડક પદાર્થોને નદીનો બોજ કહેવામાં આવે છે. આ બોજ ઘર્ષણના એક ઓજાર રૂપે કામ કરે છે. આ રીતે તેના તળ અને તેના કિનારાને કાપવામાં મદદ કરે છે. તેનાથી નદીનો પટ ઊંડો અને પહોળો હોય છે, ખડક પદાર્થોને કાપવા અને તેન હટાવવાની ક્રિયાને નદી ઘસારણ કહે છે. નદીના ઘસારણનું કાર્ય ચાર પ્રકારે થાય છે.

(ક) અપઘર્ષણ

નદીના પ્રવાહમાં ખડકણ ઉછળતા કૂદતા તથા તળીયું અને કિનારાને ખોતરતા આગળ તરફ વધતા રહે છે. આ પ્રક્રિયામાં ખડક ખંડોને તોડતા જાય છે, ઘસારણના આ સ્વરૂપને અપઘર્ષણ કહે છે, નદીના બોજ દ્વારા તળ અને કિનારાના ઘર્ષણની આ ભૌતિક પ્રક્રિયા છે અપઘર્ષણ બે પ્રકારના હોય છે.

(i) **પાર્શ્વ અપઘર્ષણ :** *આ ક્રિયા દ્વારા નદીના બંને કિનારાનું ઘસારણ થાય છે. તેનાથી નદીની ખીણ પહોળી બને છે.*

(ii) **ઉર્ધ્વ અપઘર્ષણ :** *આ પ્રક્રિયામાં નદી તળનું ઘસારણ થાય છે અને નદી ખીણ ઊંડી બને છે.*

(ખ) ક્ષય અથવા દ્રાવણ

આ નદીના જળના સંપર્કમાં આવનાર દ્રવ્ય અથવા થોડા ઓછાં દ્રાવ્ય ખડક પર જળની રાસાયણિક અથવા ઓગળનાર પ્રક્રિયા છે. દૃષ્ટાંત તરીકે જ્યારે કેલ્શિયમ કાર્બોનેટથી બનેલ ચૂનાનો પથ્થર પાણીના સંપર્કમાં આવે છે તો તે તુરત જ ઓગળી જાય છે અને નદી તેને વહેવડાવી લઈ જાય છે.

(ગ) પાણીની ભૌતિકશક્તિ દ્વારા

આ ક્રિયા દ્વારા નદી પોતાનાં ભૌતિક બળથી ખડકોને નબળા કરે છે અને પછી તેને ઘસડીને લઈ જાય છે. આ કાર્યમાં નદીના બોજનું કોઈ યોગદાન હોતુ નથી. નદીના પ્રવાહનું કેટલુંક પાણી વેગથી કિનારાને ટકરાય છે અને તિરાડોમાં ભરાઈ જાય છે. તેનાથી કોમળ (પોચા) ખડક તૂટી જાય છે. આવા પોચા અને નબળા કણોને એકઠા કરીને નદીનું પાણી પોતાની સાથે વહન કરી લઈ જાય છે.

(ઘ) સન્નિઘર્ષણ

જે પદાર્થોને જળ વહન કરીને લઈ જાય છે એ જ્યારે એકબીજાને ટકરાય છે અને તળ પર ઘસાય છે તેથી તેમાં તોડ-ફોડ થતી રહે છે. આ પ્રક્રિયામાં મોટા-મોટા ખડક ટૂકડા નાના ટુકડામાં બદલાઈ જાય છે. કાંકરા, પથ્થર એકબીજા સાથે ટકરાઈને ગોળ અને ચીકણા બની જાય છે.

(2) પરિવહન

નદી ખડક પદાર્થોને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ વહીને લઈ જાય છે આ ક્રિયાને નદી દ્વારા બોજ વહન કહેવામાં આવે છે. આ બોજ ચાર પ્રકારે વહન કરવામાં આવે છે.

નોંધ

(a) **કર્ષણ (Traction)**

આ અવસ્થામાં મોટા અને ભારે ખડક પદાર્થો જેવા કે રોડા, કાંકરા, પથ્થર વગેરે નદીના પાણીના વહેણ સાથે વહે અને ઘસાતા રહે છે. આ ખડક પદાર્થોને નદીના પ્રવાહમાં વહેતા, સરકતા, અથડાતા અને ઘસતા જોઈ શકાય છે. આ ક્રિયાને કર્ષણ તથા આ બોજને કર્ષણબોજ કહે છે.

(b) **ઉછળતી અવસ્થા (Saltation)**

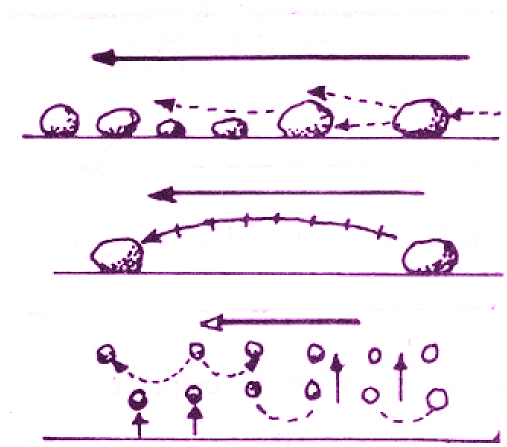
આ અવસ્થામાં ખડક ટૂકડા નદીના તળિયા પર સતત ઉછળતા આગળ વધે છે તેને ઉછળતી અવસ્થા કહે છે.

(c) **તરણ કે પ્લવન કે નિલંધન અવસ્થા (Suspension)**

રેત, કાંપ અને કિચડના નાના કણ પાણીમાં ભળીને વહે છે આ ક્રિયા પ્લવન કે તરણ કહેવાય છે.

(d) **દ્રાવણ અવસ્થા (Solution)**

અનેક ખડક પદાર્થ (ખનીજકણ) નદીના પાણીમાં ઓગળીને વડે છે. (જુઓ આકૃતિ 5.1)



આકૃતિ 5.1 કર્ષણ, ઉછાળ અને તરણ (પ્લવન)

- *નદી ચાર પ્રકારે પોતાના બોજને વહન કરે છે. કર્ષણ, ઉછાળ, તરણ (પ્લવન) અને દ્રાવણ ક્રિયા દ્વારા*
- *નદીની પરિવહન ક્ષમતા તેના વેગ, પાણીનું પ્રમાણ, ઢાળનું સ્વરૂપ તથા તેમાં વહેતા કણોના કદ પર આધાર રાખે છે.*

(3) નિક્ષેપણ

નદી જ્યારે પહાડી પ્રદેશ માંથી નીકળી મેદાની ભાગોમાં આવે છે તો તેનો ઢાળ મંદ થઈ જાય છે. તેનાથી નદીમાં બોજવહનની શક્તિ ઓછી થઈ જાય છે. નદીની શક્તિ ઘટી જવાથી પરિવહનમાં અવરોધ આવે છે. પરિણામે તેના બોજનો કેટલોક ભાગ નિક્ષેપિત થવા લાગે છે. આ ક્રિયાને નિક્ષેપણ કહે છે. નિક્ષેપણ ક્રિયા નદીનો ઢાળ મંદ થવાથી અથવા પ્રવાહને વેગ ઓછો થવાથી અથવા જળ જથ્થો ઘટવાથી થાય છે. નિક્ષેપણ ક્રિયા સામાન્ય રીતે મેદાનોમાં અથવા નીચલા ક્ષેત્રોમાં થાય છે. જ્યારે નદી કોઈ સરોવર અથવા સમુદ્રમાં મળે તો ત્યાં તમામ બોજ (નિક્ષેપ) જમા કરી દે છે.

નિક્ષેપણ ઢાળના મંદ અથવા પ્રવાહ વેગ ઓછો થવાથી અથવા જળ જથ્થો ઘટવાથી થાય છે.

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નો 5.1

1. નદીના ત્રણ કાર્ય કયા છે?

   (i) .... (ii) ....(iii) ....

2. નદી દ્વારા વહીને લઈ જવાયા તે ખડક પદાર્થોને શું કહે છે?

   ....

3. નદી ઘસારણની ચાર પધ્ધતિઓના નામ દર્શાવો.

   (i) ....(ii) ....(iii) ....

   (iv) ....

4. નદીના બોજના વહન માટેના ચાર પ્રકારના નામ દર્શાવો.

   (i) ....(ii) ....(iii) ....

   iv) ....

5. એવી બે પરિસ્થિતિઓના નામ દર્શાવો, જેના કારણે નદી બોજનું નિક્ષેપણ થવા લાગે છે.

   (i) ....(ii) ....

6. એવા પ્રશ્નોના નામ જણાવો જ્યાં નિક્ષેપણ થાય છે.

   ....

5.2 નદી ખીણનો વિકાસ

નદી પોતાના મૂળ (ઉદ્દભવ) થી માંડી તેના મુખ સુધી અનેક પ્રકારની ભૂમિસ્વરૂપો બનાવે છે તેમજ તેના સ્વરૂપમાં પરિવર્તન કરે છે. ઘસારણ અને નિક્ષેપણ દ્વારા નદી પોતાના માર્ગમાં વિભિન્ન ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ કરે છે નદીના મૂળ (ઉદ્દભવ) મોટેભાગે પર્વતીય વિસ્તાર અને સમુદ્ર કે સરોવરના મુખમાંથી હોય છે. નદીના સંપૂર્ણ વહનમાર્ગને તેની ખીણ કહે છે.

નદીના માર્ગને ત્રણ ભાગમાં વહેંચી શકાય છે.

(i) ઉપરવાસ અથવા યુવાવસ્થા

(ii) મધ્યવાસ અથવા પ્રૌઢાવસ્થા

(iii) હેઠવાસ અથવા વૃધ્ધાવસ્થા

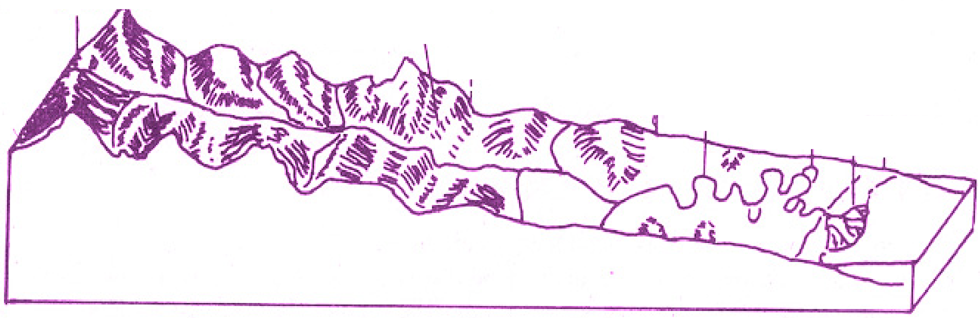
- નદી માર્ગના ત્રણ ભાગ છે - ઉપરવાસ, મધ્યવાસ અને હેઠવાસ

(i) ઉપરવાસ

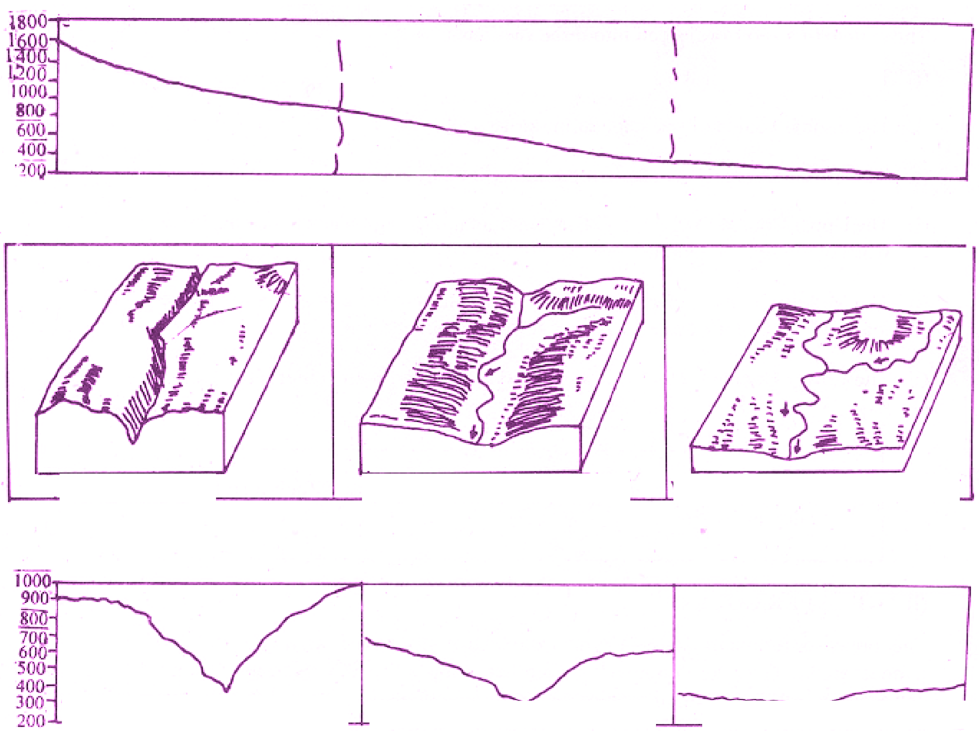
ઉપરી અથવા પર્વતીય માર્ગની શરૂઆતના વિસ્તારમાં નદીના ઉદ્દગમથી થાય છે આ ભાગમાં નદી તીવ્ર ઢાળ પર ઝડપી ગતિથી વહે છે આમ, નદીના આ ભાગમાં ઘસારણની ક્રિયા સૌથી વધુ હોય છે, પરિણામે, નદીની ખીણને ઉંડી કરવાનું કામ મહત્વનું હોય છે. સામાન્ય રીતે નદીના કિનારા પર ઘસારણની ક્રિયાની અસર પણ થાય છે. કેટલાક ઘસારાયુક્ત ખડક પદાર્થ નદીમાં ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ દ્વારા ઘસડાઈને આવી જાય

નોંધ

છે તથા થોડા વરસાદનું પાણી સાથે વહીને નદીમાં પહોંચી જાય છે. નદી ખીણના ઉપરના ભાગને પહોળો કરવામાં ઘસારણ પણ ભાગ ભજવે છે. જેનાથી નદી ખીણ અંગ્રેજી અક્ષર 'વી' આકાર ઘસારણ પણ ભાગ ભજવે છે. જેનાથી નદી ખીણ અંગ્રેજી અક્ષર 'વી' આકાર જેવી જોવા મળે છે. આવી ખીણોને 'વી' આકારની ખીણ કહે છે.



આકૃતિ 5.2 (ક) નદીના ઉપરનો મધ્યમ અને નીચલો માર્ગ



આકૃતિ 5.2 (ખ) નદીના ઉદ્દભવથી માંડી મુખ સુધીનું પાર્શ્વચિત્ર

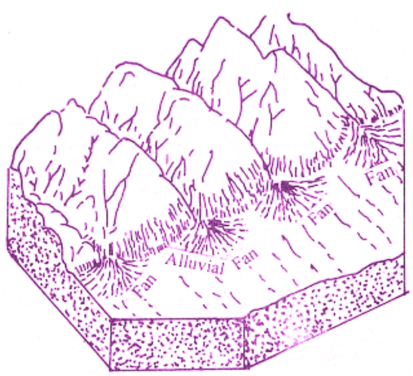
જો નદીના તળિયાના ખડક કઠણ અને મજબૂત હોય તો તે ખીણના ઉપરી ભાગ મોટે ભાગે પહોળો ન બની શકે તથા તળ તરફ સતત કોતર થવાથી ગોર્જ અથવા કેન્યોનનું નિર્માણ થાય છે. ગોર્જ અથવા કેન્યોન એવી ખીણ હોય છે કે જેના કિનારો લગભગ ઉભા ઢાળવાળા હોય છે.

ભારતમાં આ પ્રકારના ઉંડા કોતરો બ્રહ્મપુત્ર અને સિંદુ નદીઓએ વચ્ચેના ક્ષેત્રમાં બનાવ્યા છે. ઉંડા કોતરોના વિકાસ ચૂનાના પત્થરના ક્ષેત્રો અને શુષ્ક આબોહવાના પ્રદેશોમાં પણ થાય છે સાંકડા અને ખૂબ ઉંડા કોતર કે કેન્યોનના કિનારા તથા ઢાળવાળા હોય છે, એવી ખીણાને એલ (L) આકારની ખીણ પણ કહે છે. ઉભા ઢાળવાળા કિનારાની ખૂબ ઉંડી ખીણ હોય છે. આ ખીણ અનેક કિલોમીટર લાંબી હોઈ શકે છે. સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકાની કોલોરાડો નામની નદી પર બનેલ ગ્રાંડ કેન્યોન વિશ્વ વિખ્યાત છે. નદીના ઉપરી માર્ગમાં કેટલાંક વિશિષ્ટ આકારો બને છે, તેમાં જળ પ્રપાત, જળ ધોધ, સોપાની જળપ્રયાત અને જળધોધ મુખ્ય છે.

- નદીના ઉપરના માર્ગમાં અનેક ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે. જેમF કોતર, કેન્યોન 'વી' આકારની ખીણ, જળધોધ, જળપ્રપાત શ્રેણી સોપાની જળપ્રપાત અને જળધોધ વગેરે.

(ii) **મધ્યવાસ :**

નદીના મધ્ય માર્ગમાં ઉર્ધ્વાકાર અપઘર્ષણની તુલનામાં પાર્શ્વિક અપઘર્ષણ વધુ થાય છે. કિનારાનું ઘસારણ હોવાથી 'વી' આકારની ખીણ પહોળી થતી જાય છે. આ ભાગમાં અનેક સહાયક નદીઓનું મુખ્ય નદીમાં આવીને મળવાથી જળનુંપ્રમાણ વધી જાય છે. તેનાથી નદીના બોજમાં પણ વધારો થાય છે અહી નદીનું મુખ્ય કારણ પરિવહન હોય છે. અહી થોડું ઘણું નિક્ષે પણ થાય છે, નદી જરા તીવ્ર ઢોળાવના પર્વતીય ક્ષેત્રમાંથી સમતલ મેદાનમાં આવે છે ત્યાં અચનાક જ વેગ ઘટી જાય છે. આમ નદી પોતાની સાથે લાવેલ મોટા-મોટા કણ, રેતી અને નાના-નાના પત્થરોને નિક્ષેપિત કરે છે. આ રીતે નિક્ષેપિત બોજ પંખા જેવો આકાર ધારણ કરી લે છે. આથી તેને જલોઢ પંખા કહે છે. (જુઓ આકૃતિ 5.3)



આકૃતિ 5.3 કાંપ પંખા

ક્યારેક-ક્યારેક પડોસી નદીઓ દ્વારા નિર્મિત અનેક પંખા એક સાથે એક મોટા મેદાનનું રૂપ ધારણ કરે છે. આમ મેદાનને ગિરિયાદ કાંપનું મેદાન કહે છે, પર્વતોની તળેટીમાં બનવાથી તેનું નામ ગિરિપદ પડી ગયું છે.

નદીના માર્ગમાં નાનકડો અવરોધ આવવાથી જળપ્રવાહ બદલાઈ જાય છે અને તેમાં વળાંક બની જાય છે. આ વળાંકોને મિએન્ડર કે સર્પાકાર માર્ગ કહે છે મિએન્ડર તૂર્કીમાં વળાંકોમાં વહેનારી મિએન્ડર નામની નદીને કારણે કહેવામાં આવે છે.

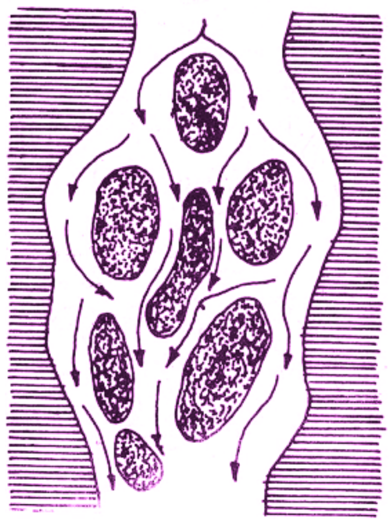
નોંધ

- નદી પોતાના મધ્યમવાસ કાંપ પંખા અને વિસર્પાકાર (મિયાન્ડર) નામના ભૂમિસ્વરૂપો બનાવે છે.

(iii) **હેઠવાસ**

આ ભાગમાં નદી એક ચોરસ સમતલ મેદાનમાં વહે છે. અહી તેમાં ઉપરમાર્ગ અને મધ્યમવાસથી લાવવામાં આવેલ નિક્ષેપણનું પ્રમાણ ખૂબ વધી જાય છે, ઉર્ધ્વાકાર અપઘર્ષણ બિલકુલ સમાપ્ત થઈ જાય છે, પરંતુ નદી હજુ પણ પાશ્ચિક અપઘર્ષણ દ્વારા પોતાના કિનારાને કોતરતી રહે છે. અહીં નદીની મુખ્ય ક્રિયા નિક્ષેપણ થવુ તે છે. તેમાં નદીનું તળ ભરાઈ જાય છે. અને પૂરના વિશાળ મેદાન બની જાય છે. આ ભાગમાં અનેક સહાયક નદીઓ આવીને મળે છે, જળનું પ્રમાણ વધી જાય છે. મોટા પદાર્થોનું નિક્ષેપના થઈ જાય છે, આ નિક્ષેપણ મુખ સુધી વહેતો વહેતો પહોંચે છે.

નિક્ષેપણ કણોના મોટા-મોટા સ્તર નદીના તળ પર જમા થઈ જાય છે. એનાથી નદીના પ્રવાહ અનેક પેટાપ્રવાહોમાં વહેંચાઈ જાય છે. ત્યારે તેને ગુંફિત નદી કહે છે. (જુઓ આકૃતિ 5.4)



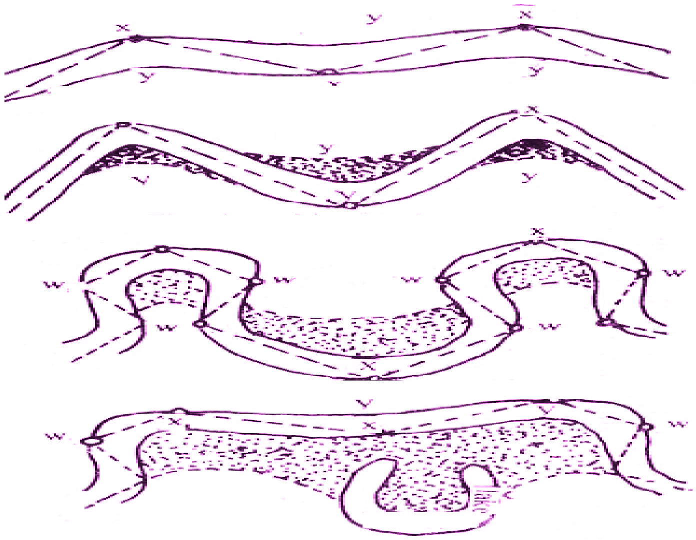
આકૃતિ 5.4 ગુંફિત નદી

નદીઓના વાર્ષિક પૂરના કારણે મોટા પ્રમાણમાં નિક્ષેપણ નદીના આસપાસના નીચલા વિસ્તારોમાં જમા થઈ જાય છે. આ રીતે ક્રમશઃ દર વર્ષે પૂરના કારણે નિક્ષેપોનું એક સ્તર જામી જાય છે. આ રીતે પૂરના ફળદ્રુપ મેદાન નિર્માણ પામે છે. નદીના પ્રત્યેક કિનારાઓ પર મોટા નિક્ષેપો જમા થવાથી કુદરતી તટબંધ બની જાય છે. જુઓ આકૃતિ 5.5

આકૃતિ 5.5 પૂરના મેદાન અને તટબંધ

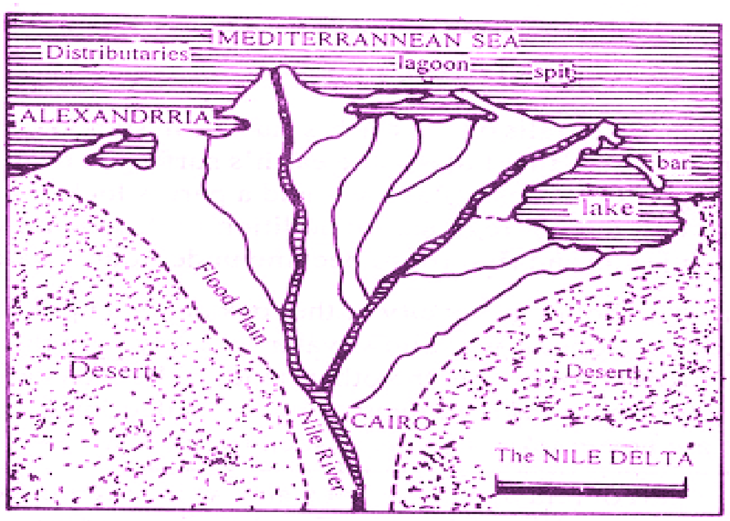
નદીના હેઠવાસમાં સર્પાકાર અને વધુ મોટા અને વર્તુળાકાર થઈ જાય છે, બાહ્ય કિનારાનું એટલુ ઝડપથી ઘસારણ થાય છે કે સર્પાકાર લભગમગ સંપૂર્ણ વર્તુળ બની જાય છે. એક સમય એવો આવે છે કે જ્યારે તેનો

પ્રવાહ સર્પાકાર વહનની ગ્રીવાને કાપી નાંખે છે. આ પ્રકારે સર્પાકાર નદીનો મુખ્ય પ્રવાહ અલગ થઈ જાય છે અને સર્પાકાર નળસરોવર ના સ્વરૂપમાં બદલાઈ જાય છે. (જુઓ આકૃતિ 5.6) આ સરોવર ધીરે-ધીરે કાદવ-કીચડમાં બદલાઈ જાય છે અને સમયની સાથે નિક્ષેપણથી ભરાઈ જાય છે. ગંગા જેવી નદીઓના માર્ગમાં કેટલાંક અંતરે આવેલી અનેક નાળ-આકાર સરોવર જોવા મળે છે. એમાંથી કેટલાક થોડા અને કેટલાક સંપૂર્ણ નિક્ષેપણથી ભરાઈ ગઈ છે.



આકૃતિ 5.6 નાળ-આકાર સરોવરનું નિર્માણની અવસ્થાઓ

કોઈ સમુદ્ર કે સરોવરમાં પ્રવેશ પહેલા નદી પોતાના સાથે લાવેલ નિક્ષેપોને પોતાના મુખ પર ઠાલવી દે છે. આ રીતે મુખત્રિકોણપ્રદેશનું નિર્માણ થવા લાગે છે. ડેલ્ટાએ ત્રિભૂજ એવું ભૂમિસ્વરૂપ છે. તેની ટોચ નદીની ખીણમાં ઉપરની તરફ તથા આધાર સરોવર અથવા સમુદ્ર કિનારા તરફ હોય છે. આ ફળદ્રુપ કણોવાળા નિક્ષેપથી નિર્મિત પંખીના મજાની જેમ ફેલાઈ જાય છે. નાઈલ નદીના મુખત્રિકોણ પ્રદેશનું ભૂમિસ્વરૂપ ગ્રીક ભાષાના ડેલ્ટા અક્ષરને અનુરૂપ છે. કેટલાંક ડેલ્ટા ખૂબ વિશાળ છે. ગંગા-બ્રહ્મપુત્રના ડેલ્ટા દુનિયાના સૌથી મોટા ડેલ્ટા છે.



આકૃતિ 5.7 ડેલ્ટાનું નિર્માણ

નોંધ

ડેલ્ટાના નિર્માણમાં નીચે દર્શાવેલ પરિસ્થિતિઓ સહાય કરનાર હોય છે.

1. નદીના ઉપરવાસમાં ઉર્ધ્વાકાર તથા પાર્શ્વિક અપઘર્ષણ દ્વારા ખૂબ મોટા પ્રમાણમાં નિક્ષેપોનું આવવું.
2. ભરતી ઓટથી મુક્ત શાંત કિનારાનો વિસ્તાર
3. ડેલ્ટાના નિર્માણ ક્ષેત્રમાં સમુદ્ર છીછરો હાવો.
4. મુખ પર તીવ્ર ગતિવાળા સમુદ્ર પ્રવાહોનો અભાવ જેથી નિક્ષેપ વહી ન જાય.

હેઠવાસ માં ઘસારાત્મક નિક્ષેપોથી ઉત્પન્ન થતા અવરોધોને કારણે નદી એનક ઉપપ્રવાહોમાં વિભક્ત થઈ જાય છે. આ ઉપપ્રવાહોને ઉપનદીઓ કહે છે. તે પણ નદીનું પાણી વહાવીને સમુદ્રમાં લઈ જાય છે. સમુદ્રમાં પ્રવેશનાર કેટલીક નદીઓ ડેલ્ટાને વહાવતી નથી. તેમનું મુખ સમુદ્ર તરફ ક્રમશઃ હોવું થઈ જાય છે તથા ભૂમીભાગ તરફ નદી ખીણ ઉંડી બની જાય છે. નદીના આવા મુખોને ભરતી નદીમુખ (એસ્ચુઅરી) કહે છે. ભરતી ઓટ અને સમુદ્ર પ્રવાહો દ્વારા નિક્ષેપોને ઉંડા સમુદ્રમાં વહીને લઈ જવાના કારણે ભરતી નદીના મુખોનું નિર્માણ થાય છે પરંતુ મોટાભાગે ભરતી નદીના મુખ ત્યાં બન્યા છે જ્યાં નદીના મુખનો ભૂભાગ નીચે બેસી ગયો છે., ભારતની પશ્ચિમ તરફ વહેનાર નદીઓ નર્મદા અને તાપી ડેલ્ટા બનાવતી નથી આ નદીઓ અરબસાગરને મળતી વખતે ભરતી નદીના મુખ બનાવે છે.

- નદી પોતાના હેઠવાસમાં વિભિન્ન પ્રકારનાંભૂમિસ્વરૂપો બનાવે છે. સર્પાકાર, પૂરના મેદાન, ગુંફિતનદી, નળ-આકાર સરોવર, ડેલ્ટા અને ભરતી નદીના મુખ આવા ભૂમિસ્વરૂપો છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 5.2

1. **ખાલી જગ્યાઓ પૂરો.**

(ક) ઉદગમથી માંડી મુખ સુધી નદી માર્ગને ત્રણ ભાગમાં વહેંચવામાં આવ્યો છે. તે ભાગ

(i) .... (ii) ....(iii) ....

(ખ) સાંકડા અને ઊભા ઢાળવાળા કિનારાની ખીણને.......... કહે છે.

2. **ખાલી જગ્યા પૂરો.**

(ક) નદીના વળાંકને........ કહે છે.

(ખ) ગિરિપાદ ક્ષેત્રમાં ઢાળ ઓછો થવાથી નદી દ્વારા નિક્ષેપિત બોજ પંખાનો આકાર ધારણ કરે છે તેને ..... કહે છે.

3. ગરિપાદ મેદાન કેવી રીતે બને છે.

4. **ખાલી જગ્યાઓ પૂરો.**

(અ) સર્પાકારવહન જ્યારે સંપૂર્ણપણે નદીથી અલગ થઈ જાય છે ત્યારે તે એક સરોવર બની જાય છે જેને......... કહે છે.

(બ) મુખ્ય નદી જ્યારે અનેક ઉપપ્રવાહોમાં વહેંચાઈ સમુદ્રમાં પ્રવેશે છે તો આવા ઉપપ્રવાહોને .... કહે છે.

(ક) નદીના મુખ પર ત્રિભૂજ સમાન બનેલ ભૂમિસ્વરૂપને.......... કહે છે.

(ડ) નર્મદા અને તાપી ડેલ્ટા ન બનાવતા .... બનાવે છે.

નોંધ

5.3 ભૂમિગત

ખડકોમાં પાણીનું શોષાવુ તથા તેની ભેજ ધારણ કરવાની ક્ષમતા એ બાબત આધાર રાખે છે તે ખડક કણોની વચ્ચે ખાલી જગ્યા છે કે નહી જે ખડકો રેતાળ પત્થરની જેમ છિદ્રાળુ હોય તો પાણી તેમાં સરળતાથી પ્રવેશી શકે છે. આવા ખડકોને પારગમ્ય ખડક કહે છે. તેનાથી વિરૂધ્ધનો ખડકો છિદ્રાળ ન હોય તો તેમાં પાણી પ્રવેશી શકે નહી, એવા ખડકોને અપારગમ્ય ખડક કહે છે. પરંતુ જો એવા ખડકોમાં સાંધા કે તિરાડ હોય તો પાણી તેમાં પ્રવેશ કરી શકે છે.

- વરસાદનું પાણી અથવા હિમના પીગળવાથી બનેલ પાણી જ્યારે ભૂમિની અંદર શોષાઈ ખડકોમાં એકત્ર થઈ જાય ત્યારે તે ભૂમિગત કહેવાય છે.
- એવા ખડક જેમાં પાણી સરળતાથી પ્રવેશી જાય છે તેને પારગમ્ય ખડક કહેવાય છે તથા જે ખડકમાં પાણી પ્રવેશ કરી ન શકે તેને અપારગમ્ય ખડક કહેવામાં આવે છે.

ભૂગર્ભજળનું પ્રમાણ અલગ-અલગ જગ્યાએ અલગ-અલગ હોય છે. પરંતુ પૃથ્વી સપાટીના ભૂમિસ્વરૂપોના નિર્માણના રૂપ પરિવર્તનમાં તેની મૂખ્ય ભૂમિકા રહે છે. તેનું મુખ્ય કાર્ય સપાટીની નીચે હોય છે, પરંતુ ભૂસપાટીની ઉપર પણ તેનું કાર્ય મહત્વપૂર્ણ હોય છે.

5.4 જળસ્તર

ખડકો દ્વારા શોષાયેલ પાણી વધુ ઉંડાઈ સુધી પ્રવેશી શકે નહિ, પાણીના શોષવાની એક સીમા હોય છે, મોટાભાગે પારગમ્ય ખડકો નીચે અપારગમ્ય ખડકો પથરાયેલ હોય છે, વરસાદનું પાણી શોષાઈને અપારગમ્ય ખડક સુધી જ જઈ શકે છે. કારણ કે પાણી આ ખડકોની નીચે પ્રવેશી શકતું નથી. આમ, તે પારગમ્ય ખડકોના છિદ્રોમાં એકત્ર થઈ જાય છે, પાણીથી ભરેલ આવા સ્વરૂપને સંતૃપ્ત ક્ષેત્ર કહેવામાં આવે છે. આ સ્તરના ઉપરની સપાટી જેની નીચેની ખડક સપાટી સંપૂર્ણપણે પાણીથી ભરાયેલી હોય છે, ભૂમિગતના વાસ્તરને ભૂમિગત સ્તર કહેવામાં આવે છે.

- ભૂમિગત જળને ધારણ કરનાર ખડકોને જળસ્તર ખડક કહે છે.
- ભૂસપાટીની નીચે પારગમ્ય અને છિદ્રાળુ ખડકનું જે સ્તર ભૂમિગત જળથી ભરાયેલ રહે છે તે સંતૃપ્ત સ્તર કહેવામાં આવે છે.
- ભૂગર્ભનું એવુ તળ જેની નીચે ખડકો પાણીથી સંપૂર્ણપણે ભરેલ હોય છે તેને ભૂમિગત જળસ્તર કહેવામાં આવે છે.

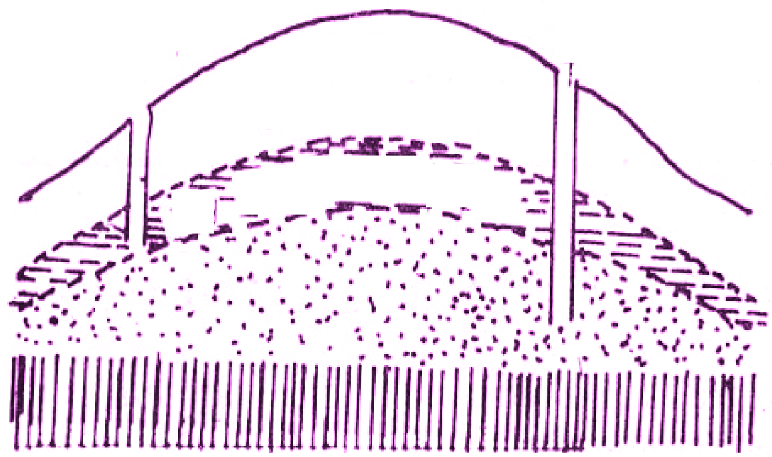
5.5 (ભૂમિગત) જળ સ્તર

કોઈપણ વિસ્તારમાં ભૂમિગત જળ સ્થિર હોતુ નથી. આ ભૂમિના સ્વરૂપ, વરસાદના પ્રમાણમાં ફેરફાર તથા નીચે પથરાયેલ લાક્ષણિકતાઓ દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે, વધુ વરસાદવાળા પ્રદેશો તથા નદીઓને સરોવરના નજીકના વિસ્તારોમાં ભૂમિગત જળને સ્તર ખૂબ ઉંચુ રહે છે. ભૂમિગત જળસ્તર પૃથ્વી સપાટીના ભૂપૃષ્ઠથી અસર પામે છે. તે તીવ્ર ઢોળાવ પર અને પર્વતીય પ્રદેશોમાં સરખામણીમાં નીચું રહે છે કારણ કે આ ઢોળાવને અનુસરે છે અને ઉંચા તળથી નીચાતળ તરફ ખસતું રહે છે. ભૂમિગત જળસ્તર ઋતુઓ અનુસાર પણ બદલાય છે. વર્ષાઋતુમાં ઊંચુ અને ઉનાળામાં તે નીચુ રહે છે. પરિવર્તનશીલતાના આધાર પર ભૂમિગત જળને સ્તર બે પ્રકારના હોય છે. (ક) કાયમી ભૂગર્ભ જળ સ્તર (ખ) બિનકાયમી ભૂમિગત જળસ્તર

(ક) કાયમી ભૂમિગત જળસ્તર

જ્યારે ભૂમિગત જળસ્તર હંમેશા સ્થિર રહે છે અને એક નિશ્ચિત સ્તરથી નીચે જતું નથી તેથી તેને કાયમી ભૂમિગત જળસ્તર કહે છે. ઋતુઓના પરિવર્તની એના પર કોઈ અસર પડતી નથી. આ ઉંડાઈ સુધી ખોદવામાં આવેલ કૂવાઓમાં પાણી હંમેશા ભરાયેલું રહે છે. આવા કૂવા કાયમી ધરાવે છે.

નોંધ



આકૃતિ 5.8 ભૂગર્ભજળ સ્તર

(ખ) હંગામી ભૂમિગત જળસ્તર

તેને ઋતુગત ભૂમિગત જળસ્તર પણ કહે છે. આ ભૂગર્ભજળ સ્તર સ્થિર હોતુ નથી અને ઋતુઓ પ્રમાણે બદલાતું રહે છે. તો તેને હંગામી ભૂગર્ભજળ સ્તર કહે છે. તેનો અર્થ એ થયો કે હંગામી ભૂમિગત જળસ્તર ચોમાસામાં ઉંચુ હોય છે અને ઉનાળામાં નીચુ રહે છે. આ રીતે ચોમાસાનું જળસ્તર હંગામી હોય છે. આ સ્તર સુધી ખોદવામાં આવેલ કુવા કાયમીવાળા હોતા નથી તે ઉનાળાની ઋતુમાં સુકાઈ જાય છે. (જુઓ આકૃતિ 5.8) ઉનાળાની ઋતુમાં કૂવાઓને સૂકાતા અને ચોમાસાની ઋતુમાં પાણીથી ભરાયેલ હશે. એવું એટલા માટે હોય છે કે કુવા હંગામી ભૂમિગત જળસ્તર સ્તર સુધી જ ખોદવામાં આવે છે.

- *ભૂપૃષ્ઠ વરસાદના પ્રમાણમાં પરિવર્તન તથા ખડકોની લાક્ષણિકતાઓ કોઈ વિસ્તારમાં ભૂમિગત જળસ્તર ને અસર કરે છે.*
- *જે સ્તરથી ભૂમિગત જળસ્તર ક્યારેય નીચે નથી આવતું, તેને સ્થાયી ભૂગર્ભજળ સ્તર કહે છે.*
- *જે ભૂમિગત જળસ્તર ઋતુઓ પ્રમાણે બદલાતું રહે છે તેને મોસમી ભૂમિગત જળસ્તર સ્તર કહે છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 5.3

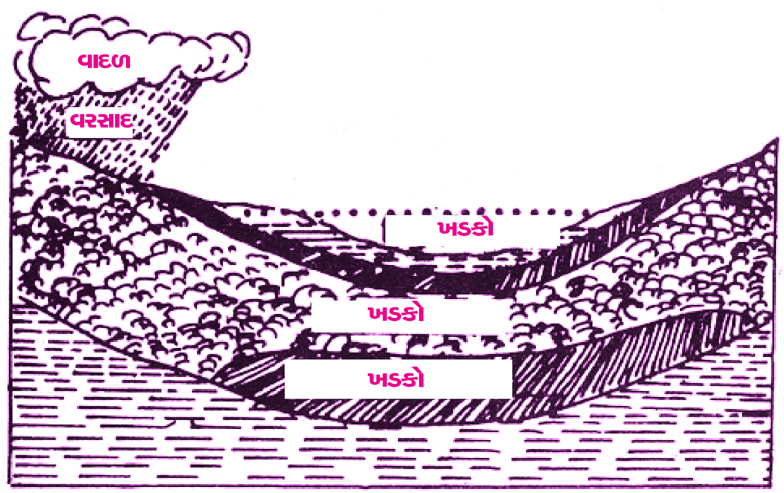
1. *પૃથ્વી સપાટીમાંથી શોષાઈ નીચેના ખડકોમાં એકત્ર થના પાણીને......... કહે છે. (ભૂમિગત જળસ્તર)*
2. *ભૂમિગત જળસ્તર થી પરિપૂર્ણ ખડકોને..........કહે છે. (સંતૃપ્તસ્તર, જળભૂતખડક)*
3. *ભૂમિગત જળસ્તર બે પ્રકારોના નામ લખો.*
   (ક).............. (ખ)....................
4. *ભૂમિગત જળસ્તર ને અસર કારના ત્રણ પરિબળોના નામ લખો.*
   (ક).............. (ખ).................... (ગ)...................

5.6 કૂવા, બોરકૂવા અને આર્ટિઝનકૂવા

તમે કૂવા અને બોરકૂવા અવશ્ય જોયા હશે, જે ભૂસપાટીમાં માનવ દ્વારા ખોદેલ છિદ્ર છે, જેનાથી પીવા અને સિંચાઈ માટે જળ કાઢવામાં આવે છે. બોરકૂવા માટે ભૂસપાટીમાં છિદ્રો યંત્રો દ્વારા બનાવવામાં આવે છે. પરંતુ માનવી દ્વારા ખોદવામાં આવે છે. બંને દૃષ્ટાંતોમાં કાયમી ભૂમિગત જળસ્તર સુધી છિદ્ર બનાવવામાં આવે છે.

આ સિવાય એક અન્ય વિશેષ પ્રકારનો કુવો હોય છે, જેનાથી ભૂમિગત જળસ્તર પોતાના દબાણના કારણે માનવનિર્મિત અથવા કુદરતી છિદ્રથી ભૂસપાટી પર નીકળવા લાગે છે એવા કૂવાઓને આર્ટિઝન કૂવા કહે છે. અંગ્રેજીમાં તેને આર્ટિઝન કુવા કહે છે. આ નામ ફ્રાન્સના આરટાઈઝ પ્રદેશના નામ પર આધારિત છે. જેમાં સૌ પ્રથમ આ પ્રકારનો કૂવો ખોદવામાં આવ્યો હતો. આર્ટિઝન કૂવાના નિર્માણ માટે થોડી નિશ્ચિત પરિસ્થિતિઓનું હોવું આવશ્યક છે.

(ક) ખડકોની ગોઠવણ : આર્ટિઝન કૂવા માટે બે અપારગમ્ય ખડકોની વચ્ચે એક પારગમ્ય ખડક હોવો જોઈએ, આ રીતે પારગમ્ય ખડકોમાં ભરેલ પાણી આમ તેમ જઈ શકતું નથી (જુઓ આકૃતિ 5.9)



આકૃતિ 5.9 આર્ટિઝન કૂવા

(ખ) ખડકોની સંરચના : આર્ટિઝન કૂવાના બનવા માટેની બીજી શરત એ છે કે ખડકોની સંરચના અભિનતિક અથવા ઝૂકેલી હોવી જોઈએ અર્થાત ખડકોના સ્તર ધનુષની આકારની જેમ પથરાયેલ હોય.

(ગ) ખડકોનું અંતઃગૃહિત ક્ષેત્ર : એ જરૂરી છે કે પારગમ્ય ખડક પૃથ્વી સપાટી પર લાવેલ (અનાવૃત) અથવા ઉખડેલ હોય છે આ સ્થિતિમાં પાણી શોષાઈ ખડકોમાં જઈ શકે છે આ અંતઃગૃહિત ક્ષેત્ર અથવા જ્યાં જળ પારગમ્ય ખડકોમાં પ્રવેશ કરે છે, ખૂબ ઉંચાઈ પર હોવી જોઈએ, કારણ કે પાણીને બહાર નીકળવા માટે આવશ્યક જળશક્તિ દબાણ ઉત્પન્ન થઈ શકે.

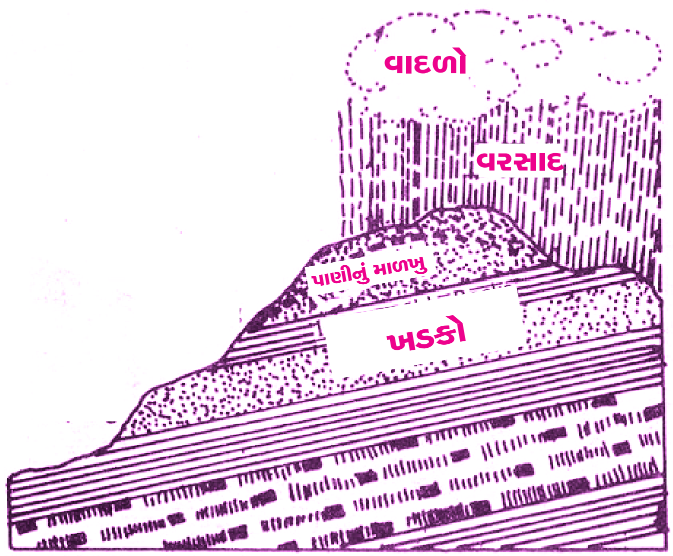
(ઘ) પાણીની સુલભતા : જે સ્થળો પર પારગમ્ય ખડક ફેલાયેલ હોય, ત્યાં ખૂબ જ વરસાદ હોવો જોઈએ અથવા બારમાસી નદી અથવા હિમનદીઓનું પીગળેલ પાણી પૂરતા પ્રમાણમાં સુલભ જોવું જોઈએ

નોંધ

- પૃથ્વી સપાટી પર માનવ નિર્મિત છિદ્ર જેનાથી ભૂમિગત જળ કાઢી શકાય છે. તેને કૂવો કહેવામાં આવે છે.
- એવા કૂવા જેમાંથી ભૂમિગત જળસ્તર પોતાના દબાણને કારણે સ્વયં સપાટી પર નીકળવા લાગે છે તેને આર્ટિઝન કૂવા કહેવામાં આવે છે.
- આર્ટિઝન કૂવા બનવા માટે આવશ્યક પરિસ્થિતિઓ જેવી કે ખડકોની ગોઠવણ, ખડકોની સંરચના, ખડકોનું અતઃગૃહિત ક્ષેત્ર અને જળની સુલભતા હોવી જોઈએ.

5.7 ઝરા અને ગરમ પાણીના ફુવારા

ખડકોની તિરાડો અથવા છિદ્રોમાંથી પ્રવાહી દબાણના કારણે ભૂમિગત જળનું સપાટી પર સ્વયં નીકળવું તેને ઝરા કહે છે. સ્રોત ના ઝરા નિર્માણ માટે જરૂરી છે કે જળપાત્ર ખડક અથવા તો પૃથ્વી સપાટી પર અનાવૃત હોય અથવા અપારગમ્ય ખડકોની નીચે દબાયેલ હોય, જળપાત્ર ખડકમાં જળનું પ્રમાણ જે તે વિસ્તારમાં વરસાદનું પ્રમાણ, ભૂમિસ્વરૂપોની લાક્ષણિકતાઓ તથા જળપાત્ર ખડકના કદ પર આધાર રાખે છે. (જુઓ આકૃતિ 5.10)



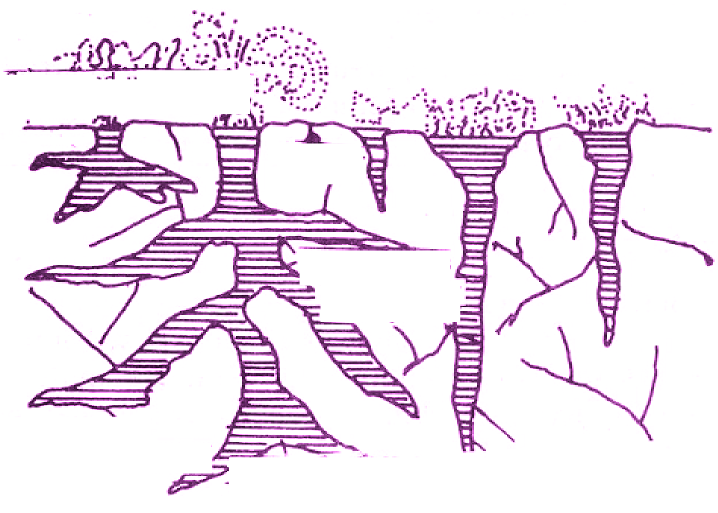
આકૃતિ 5.10 સ્રોતનું નિર્માણ

(ક) ઝરા

ક્યારેક સ્રોતમાંથી નીકળનાર પાણી ગરમ હોય છે, એવા સ્રોતને ઉષ્ણ ઝરા કહે છે. જે સામાન્ય રીતે સક્રિય અથવા નવીન જ્વાળામુખી ક્ષેત્રોમાં જોવા મળે છે. ભૂગર્ભજળ પૃથ્વીની અંદર રહેણા ગરમ ખડકો ગામ ખડકો અથવા વરાળના સંપર્કમાં આવવાથી ગરમ થઈ જાય છે. ગરમ તળ સ્રોત ભારતના અનેક ભાગોમાં જોવા મળે છે ભારતના હિમાલયના વિસ્તારના રાજ્યો જમ્મુ-કાશ્મીર અને હિમાચલ પ્રદેશમાં ઉષ્ણઝરા જોવા મળે છે, આ સિવાય ઉત્તરપ્રદેશ, બિહાર, હરિયાણા, અને અસમમાં પણ મળે છે. કુલ્લુ ખીણના મણિકર્ણમાં, શિમલાનજીક તત્તાપાણીમાં, કાંગડાના જ્વાળામુખીમાં, હરિયાણમાં સોહનામાં, વિહારના સીતાકુંડ અને રાજગીરમાં તથા ઉત્તરખંડના બદ્રિનાથમાં ઉષ્ણ ઝરા જોવા મળે છે.

(ખ) ગીઝર (ગરમ પાણીના ફુવારા)

ગીઝર એવા ગરમ ફુવારા કહેવામાં આવે જેમાં ગરમ જળ અને વરાળ એક નિશ્ચિત અંતરે ફુવારાની જેમ નીકળે છે, ગીઝર શબ્દ આઈસલેન્ડ નામના દેશની ભાષાના શબ્દ ગેસિરથી બનેલ છે, વરાળ દ્વારા ઉત્પન્ન થતા દબાણના કારણે ગીઝરમાં ગરમ જળ ખૂબ વેગથી ફૂટી નીકળે છે. એમાં જળ નિરંતર નિકળતું નથી, કે થોડા-થોડા અંતરે નીકળે છે કારણ કે પૃથ્વીના પેટાળમાં નીકળતી તેની નિકાસ નળી ખૂબ જ સાંકડી હોય છે, તેનાથી પાણી અને વરાળનો પ્રવાહ સતત વહી શકતો નથી, કેટલાંક ગીઝર એક નિશ્ચિત સમયાંતરે ફૂટી નીકળે છે. નિશ્ચિત સમયાંતરે ફૂટતા ગીઝરોમાં સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકાના ઓલ્ડ ફેઈથફૂલ ગીઝર ખાસ નોંધપાત્ર છે. તે રોકીઝ પર્વતમાળા યલોસ્ટોન નેશનલપાર્કમાં આવે છે. આ ગીઝરના ફાટવાનું એટલુંનિશ્ચિત સમયે થતું હોય છે કે લોકો પોતાની ઘડિયાળ મેળવી લે છે. દુનિયામાં ગીઝર સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકાના યલોસ્ટોનપાર્ક, આઈસલેન્ડ અને ન્યુઝીલેન્ડના ઉત્તર ભાગમાં જોવા મળે છે. (જુઓ આકૃતિ 5.11)



આકૃતિ 5.11

- ખડકોની તિરાડ અથવા છિદ્રોમાંથી પ્રવાહીથી દબાણના કારણે ભૂમિગતજળનુંસ્વયં પૃથ્વી સપાટી પર નીકળવું તેને ઉષ્ણઝરા કહે છે.
- આ ઝરા ગરમ અથવા ઠંડા હોઈ શકે છે.
- જે ગરમ પાણીના ઝરાનું પાણી ખૂબ વેગથી ફૂવારાની જેમ બહાર આવે છે તેને ગીઝર કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 5.4

1. નિમ્નલિખિત પ્રશ્નોના ઉત્તર એક શબ્દમાં આપો.

(ક) સૌથી પહેલો આર્ટિઝન કૂવો ફ્રાન્સના કયા પ્રદેશમાં બન્યો હતો ?

....

(ખ) કુલ્લુખીણના એવા સ્થળનું નામ દર્શાવો જ્યાં ગરમ પાણીના ઝરા જોવા મળે છે.

....

(ગ) 'ઓલ્ડ ફેઈથફૂલ' ગીઝર કયા દેશમાં આવેલ છે.

....

(ઘ) આર્ટિઝન કૂવાના નિર્માણ માટે ખડકોનો આકાર કેવો હોવો જોઈએ ?

....

નોંધ

5.7 ભૂમિગત (ભૂગર્ભ) જળ દ્વારા બનેલ ભૂમિસ્વરૂપો

વહેતા પાણીની જેમ ભૂગર્ભજળ પણ તળ સંતુલનનું એક પરિબળ છે, તેના ઘસારણ, પરિવહન અને નિક્ષેપણ દ્વારા ખૂબ જ વિશિષ્ટ ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે. ભૂગર્ભજળથી બનેલ ભૂમિસ્વરૂપો ખાસ કરીને ચૂનાના પથ્થરથી બનેલ ઉચ્ચભૂમિ પર વિકસિત હોય છે, ચૂના-પથ્થર ક્ષેત્રોમાં ભૂગર્ભજળના કાર્યોથી બનેલ વિશિષ્ટ ભૂમિસ્વરૂપોને કાર્સ્ટભૂમિસ્વરૂપ કહે છે. કાર્સ્ટ શબ્દ ક્રોશિયાના એડ્રિયાટિક સમુદ્ર કિનારા પર આવેલ કાર્સ્ટ ક્ષેત્રમાંથી લીધુ છે. જ્યાં આ પ્રકારનાભૂમિસ્વરૂપો જોવા મળે છે. એવા પ્રદેશ ચૂના પથ્થરથી બનેલ છે. જ્યાં ભૂગર્ભજળ તળસંતુલનનું સૌથી વધુ સક્રિય પરિબળ કામ કરે છે.

- ચૂનાના ખડકોવાળા પ્રદેશમાં ભૂગર્ભજળથી બનેલ વિશિષ્ટ ભૂમિસ્વરૂપોને કાર્સ્ટ ભૂમિસ્વરૂપ કહે છે.
- રાસાયણિક ખવાણ તથા ચૂનાના ખડકોના પાણીમાં ઓગવાવાથી ભૂગર્ભજળ ઘસારણનું કાર્ય....... કરે છે.

ઘસારણથી બનેલ ભૂમિસ્વરૂપ બે પ્રકારના હોય છે.

(ક) ભૂસપાટીની ઉપર બનનાર સ્વરૂપો જેવા કે ડૂબકબખોલ તથા ડૂબકફાટ

(ખ) ભૂસપાટીની નીચે બનનાર ભૂમિસ્વરૂપો અધોગામી સ્તંભ અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ

ડૂબકબખોલ : આ ડુબકબખોલ એ ચૂનાના પથ્થર કે ચોકદર્શકની સપાટીનું દબાણ છે. કેટલીક ડૂબકબખોલ એ નજીકના રેતીના ધોવાણથી ભરાઈ ગઈ છે. જ્યારે કેટલીક ઉંડી બાજુઓ તેમાં કાદવ ભરાયો છે. દ્રાવણથી ગ્રહણશીલ છે તેવા લાઈમસ્ટોન ત્યાં વિકાસ પામે છે. ભૂગર્ભમાં જ્યાં ઘસારણ થાય છે ત્યાં પણ આકસ્મિક ભંગાણ પડી જાય છે.

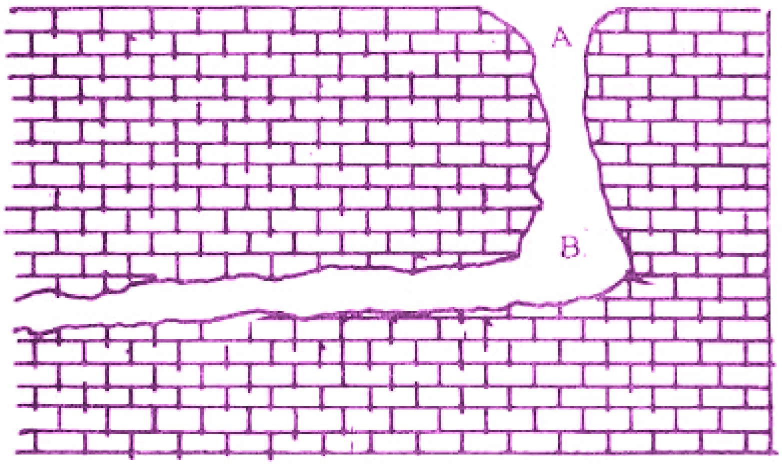
(i) ડૂબકફાટ

આ છિદ્ર નળાકાર નળીના સ્વરૂપે ડૂબકબખોલની નીચે ઉંડાઈએ બનેલ હોય છે, ચૂનાના ખકડોના વિસ્તારમાં નદીઓ ડૂબકબખોલમાં પ્રવેશી સપાટીની નીચે ડૂબકફાટમાં સુષુપ્ત થઈ જાય છે, આ ડૂબકફાટ ભૂમિગત ગુફાઓ સાથે સંકળાયેલ હોય છે.

(ii) ગુફાઓ

નોંધ

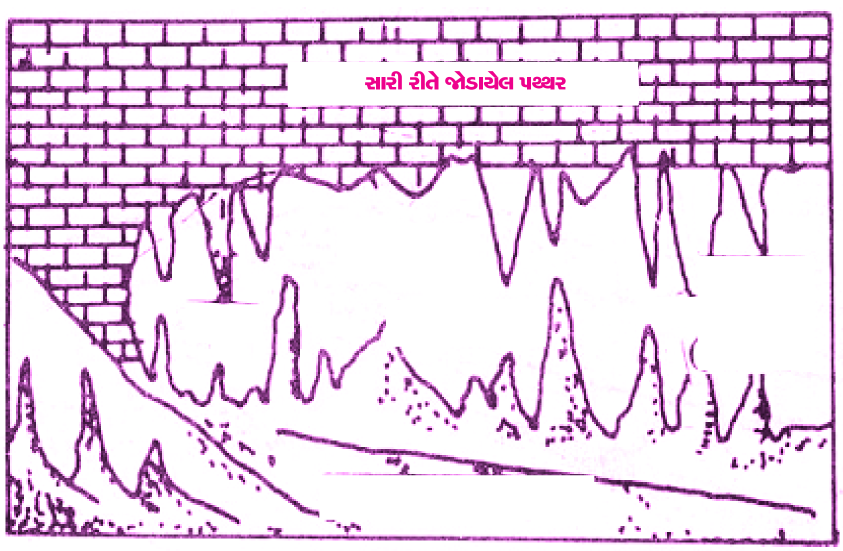
ભૂગર્ભજળની દ્રાવણક્રિયાથી ભૂસપાટી નીચે બનેલ ગુફાઓને ખાઈ કહે છે. ખડકોના પ્રદેશનું વિશિષ્ટ ભૂમિસ્વરૂપ છે, ભૂગર્ભજળ ડૂબકખોલ અને ડૂબક ફાટ ભૂગર્ભજળ બને છે. નીચે પહોંચી તે પાણી ચૂનાનું દ્રાવણ કરી નાંખે છે. જે દરેક નજીક ઉત્તરાખંડ રાજ્યમાં અને કુમાઉ અલમોડામાં જોવા મળે છે. ભારતની પ્રસિધ્ધ ગુફાઓમાં આદિવાસી ક્ષેત્રના બસ્તર જિલ્લામાં કોટમસર ખાતે આવેલ છે.



આકૃતિ 5.12 અધોગામી અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ

(iii) અધોગામી સ્તંભ અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ

આ ચૂનાના ખડકોના પ્રદેશની ખાઈઓમાં નિક્ષેપણ પ્રક્રિયાથી બનેલ મુખ્ય સ્વરૂપો છે. ચૂના મિશ્રિત પાણી ખાઈઓની છત ઉપરથી સતત ટીપું ટીપું કરીને ટપકતું રહે છે. છતથી ટપકનાર પાણીના અંશ વરાળ બની ઊડી જાય છે તથા આ ક્રિયા સતત ચાલુ રહે છે અને એક સ્તંભ જેવો આકાર નીચે તરફ જતો બની જાય છે. આ સુંદર રચનાને અધોગામી સ્તંભ કહે છે.



આકૃતિ 5.13 અધોગામી અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ

નોંધ

છતથી ટપકતા પાણીનો શેષભાગ જ્યારે ગુફાની પર પડે છે ત્યારે પાણીનો કેટલોક અંશ વરાળ બની ઉડી જાય છે અને ચૂનાનો થોડોક અંશ ખાઈની ફર્શ પર ચોંટી રહે છે. સમય જતા આ પ્રકારે ફર્શ પર નથી, પર એક સ્તંભ જેવા ભાગ તૈયાર થાય છે. આવી રીતે ચૂનાના નિક્ષેપણથી બનેલ ભૂમિસ્વરૂપને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ કહે છે. જ્યારે અધોગામી અને ઉર્ધ્વગામી બંને સ્તંભ વધતા-વધતા એકબીજાને મળી જાય છે ત્યારે ગુફાઓમાં લંબવત સ્તંભ બની જાય છે.

- ચૂનાના ખડકોના પ્રદેશમાં ગુફાનીની છતથી લટકતી નક્કર અને અણીદાર આકૃતિને અધોગામી સ્તંભ કહે છે.
- ચૂનાના ખડકોના પ્રદેશની ગુફાની સપાટી પર બનેલ સ્તંભને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 5.5

1. *નિમ્નલિખિત પ્રશ્નોના ઉત્તર એક અથવા બે શબ્દોમાં આપો.*

   ક. *છતીસગઢમાં આવેલ ચૂના- ગુફાનાં નામ દર્શાવો.*

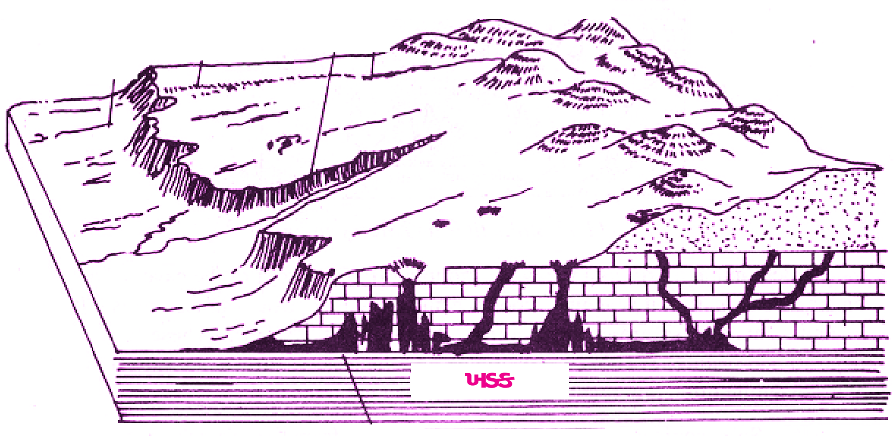
   ખ. *કાર્સ્ટપ્રદેશ કયા દેશમાં આવેલ છે.*

   ગ. *દુનિયાના ત્રણ પ્રદેશોના નામ જણાવો જ્યાં ઉષ્ણ ઝરા અને ફુવારા જોવા મળ છે. ?*

   (i) ....(ii) ....(iii) ....

   ઘ. *ભૂમિગતજળ દ્વારા ભૂસપાટી પર બનેલ બે ભૂમિસ્વરૂપોના નામ જણાવો.*

   (i).............................(ii) ....



આકૃતિ 5.14 ચૂનાના ખડકોનું ભૂદૃશ્ય

તમે જે શીખ્યા

તલ સંતુલનના પરિબળોમાં વહેતું પાણી સૌથી વધુ અસરકારક અને મહત્વપૂર્ણ છે. નદીના (ક) ખવાણ (ઘસારણ) (ખ) પરિવહન (ગ) નિક્ષેપણસા નદી દ્વારા વહન કરીને જનારા ખડક પદાર્થોને તેનો બોજ કહે છે. નદીના ખડકો પદાર્થોને વહન કરી લઈ જવાની (ક) જળપ્રવાહના વેગ (ખ) પાણીનુંપ્રમાણ (ગ) ભૂમિ-સંરચના (ઘ) બોજમાં જોડાયેલ પદાર્થોનુંકદ (ડ) આકાર અને વજન નિર્ભર છે. નદી દ્વારા ઘસારણ કાર્ય ચાર પ્રકારે થાય છે. ભૌતિક ઘસારો, ક્ષારણ, જળશક્તિ ક્રિયા કરે છે. કર્ષણ,ઉડાણ, તરણ કે પ્લવન તથા દ્રાવણ ક્રિયા દ્વારા નિક્ષેપણની શરૂઆત મેદાની ભાગો પર અને નિમ્નક્ષેત્રોમાં નદી દ્વારા થાય છે. નદી જે માર્ગનું અનુસરણ કરે છે તેને નદી માર્ગ કહે છે. નદી માર્ગને ત્રણ ભાગોમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. ઉપરવાસ, મધ્યમવાસ હેઠવાસ ઉપરવાસમાં (પર્વતીય પ્રદેશ) જ્યાં ઉર્ધ્વાકાર ઘસારણ થાય છે. આ ભાગની મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો કોતર, જળપ્રપાત, જળધોધ છે. મધ્યમવાસ શરૂઆત પર્વત અને મેદાનોના મિલન ગીરિપાદક્ષેત્રને માનવમાં આવે છે, અહીં નદીનું મુથ કાર્ય પરિવહન તથા થોડું નિક્ષેપણ છે. આ ભાગના મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો સર્પાકારન દી, નાળ-આકાર સરોવર, નદીના હેઠવાસમાં હોય છે. ત્યાં નદીનુંમુખ્ય કાર્ય નિક્ષેપણ છે. આ માર્ગના મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો છે. ગુંફિત નદીઓ, પૂરના મેદાન, ડેલ્ટા તથા ભરતીના મુખ (એસ્ચ્યુરી) છે.

પૃથ્વી સપાટીના જલ શોષાઈ જમીનની અંદર ઉતરી જાય છે તેને ભૂમિગત કહે છે જળની ઉપરી સીમા ને ભૂમિગત જળસ્તર કહે છે. જમીનમાં તેની ઊંડાઈ એકસરખી નથી હોતી, પરંતુ ઋતુ પ્રમાણે બદલાતી રહે છે, પરિણામે ભૂમિગત જળસ્તર નળાકારના હોય છે. સ્થાયી ભૂમિગત જળસ્તર તથા અસ્થાયી ભૂમિગત જળસ્તર સમાન્યરીતે ભૂગર્ભ કૂવા, નળકૂવા અને અન્ય સ્રોતો દ્વારા પૃથ્વી સપાટી પર આવે છે, કૂવા તથા બોરવેલ પર માનવ દ્વારા નિર્મિત છિદ્ર હોય છે, જેનાથી જળપ્રાપ્ત થાય છે તે સિવાય આપમેળે બહાર નીકળતા રહેતા પાણીના સ્રોતને નીકળતું રહે તેને આર્ટિઝન કૂવા કહેવાય છે. ખડકોની તિરાડો તથા છિદ્રોથી પોતાના જ કારણે ભૂગર્ભજળનું પોતાની રીતે જ સપાટી પર નીકળે તેને ઝરા કહે છે. જે ઝરામાં ફૂવારા થતા પાણી છૂટે તો તેને ગીઝર કહે છે. દુનિયામાં ગીઝર મુખ્યત્વે આઈસલેન્ડ, સંયુક્ત રાજ્ય, અમેરિકાના યલોસ્ટોન નેશનલપાર્ક તથા ન્યૂઝીલેન્ડમાં જોવા મળે છે.

ભૂગર્ભજળ ઘસારણ પરિવહન અને નિક્ષેપણનું કાર્ય કરે છે. આ સૌથી વિશિષ્ટ ભૂમિસ્વરૂપો બને છે. તેની ઘસારણ ક્રિયાથી નિર્મિત મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો છે. ડૂબકબખોલ, ડૂબકછિદ્ર, તથા ખાઈઓ, અધોગામી સ્તંભ અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ તેના નિક્ષેપણ કાર્ય દ્વારા ગુફાઓમાં બને છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. **નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર ટૂંકમાં આપો.**
   (ક) નદી કઈ વિવિધ પધ્ધતિઓથી પોતાના બોજનું પરિવહન કરે છે?
   (ખ) એવા પરિબળોના નામ જણાવો જે (1) નદીનું બળ (2) પરિવહન ક્ષમતાને અસર કરે છે.
   (ગ) કઈ પધ્ધતિઓથી નદી ઘસારણ કાર્યને પૂરૂ કરે છે?

નોંધ

2. નીચેના જોડકાઓમાં તફાવત દર્શાવો.
   (ક) ભરતીના મુખ અને ડેલ્ટા (ખ) પૂરના મેદાન અને ગુંફિત નદી
3. નીચેના ભૂમિસ્વરૂપો નદીઓ દ્વારા બનાવાય છે તેની બે ભાગમાં વહેંચો, એક નિક્ષેપણ દ્વારા નિર્મિત ભૂમિસ્વરૂપો તથા બીજુ ઘસારણ દ્વારા નિર્મિત ભૂમિસ્વરૂપ, કોતરો વી અકારની ખીણ, સર્પાકાર નદી, પૂરના મેદાન, જળપ્રપાત, પંખાકાર કાંપના મેદાન અને કેન્યોન.
4. નીચેનાની નિર્માણ પ્રક્રિયાના ઉપયોગી આકૃતિઓ દ્વારા સમજાવો.
   (ક) તળ-આકાર સરોવર (ખ) ડેલ્ટા
5. નળ સંતુલનના પરીબળનારૂપે નદી માર્ગના ત્રણ ભાગોના કાર્યોની યોગ્ય રીતે વ્યાખ્યા આપો.
6. નિમ્નલિખિત પ્રશ્નોના ઉત્તર સંક્ષેપમાં આપો.
   (ક) ભૂગર્ભજળનો અર્થ સ્પષ્ટ કરો.
   (ખ) ચૂનાના ખડકોના પ્રદેશોમાં નદીઓ આકસ્મિક કેવી રીતે લુપ્ત થઈ જાય છે?
   (ગ) ડૂબબખોલ અને ડૂબકછિદ્રોવાળા ક્ષેત્રોમાં સડકો અને રેલમાર્ગો બનાવવાના કેમ મુશ્કેલ છે?
   (ઘ) સ્થાયી અને અસ્થાયી ભૂમિગત જળસ્તર
   (ચ) ડૂબબખોલ તથા ડૂબકછિદ્રો
   (છ) અધોગામી સ્તંભ અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ
   (જ) પારગમ્ય અને અપારગમ્ય ખડક
   (ઝ) ઉષ્ણઝરા અને ગીઝર
7. કાર્સ્ટભૂસ્વરૂપનો અર્થ શું છે? કાર્સ્ટભૂસ્વરૂપનાં કોઈ પાંચ ભૂમિસ્વરૂપોના નામ જણવો તથા તેમાંથી કોઈપણ બેની યોગ્ય આકૃતિઓ દ્વારા વ્યાખ્યા આપો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

5.1

1. (i) ઘસારણ (ii) પરિવહન (iii) નિક્ષેપણ
2. બોજ
3. (i) અપઘર્ષણ (ii) ક્ષય અથવા ડૂબકફાટ (iii) પાણીનું ભૌતિક બળ (iv) સંનિઘર્ષણ
4. (i) કર્ષણ (ii) ઉછાળકૂદ (iii) તરણ કે પ્લવન (iv) દ્રાવણ ક્રિયા
5. (i) ઢાળનો ઘટાડો, જળવેગમાં ઘટાડો (ii) જળના પ્રમાણમાં ઘટાડો
6. મેદાન, નિમ્નક્ષેત્ર, સરોવર અને સમુદ્ર

5.2

1. (ક) (i) ઉપરવાસ (ii) મધ્યવાસ (iii) હેઠવાસ (ખ) ગોર્જ (કોતર)
2. (ક) સર્પાકાર નદી (ખ) પંખાકાર કાંપના મેદાન
3. ગિરિપાદમાં બોજના નિક્ષેપણ દ્વારા

4. (ક) નાળ-આકાર સરોવર (ખ) ઉપનદીઓ કે શાખાનદીઓ (ગ) ડેલ્ટા (ઘ) ભરતીના મુખ

5.3

1. (ક) ભૂમિગતજળ (ખ) જળનિર્મિતખડક
2. (ક) સ્થાયી ભૂમિગત જળ સ્તર (ખ) અસ્થાયી ભૂમિગત જળસ્તર
3. (ક) ભૂમિ સ્વરૂપ (ખ) વરસાદનુંપ્રમાણ (ગ) ખડકોની લાક્ષણિકતાઓ

5.4

(ક) આર્ટાઈઝપ્રદેશ (ખ) મણિકર્ણ (ગ) સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકા (ઘ) અભિનતિક અથવા ઝૂકેલી

5.5

(i) (ક) કોટમસર (ખ) ક્રોશિયા (યુગોસ્લાલિયા) (ગ) (1) આઈસલેન્ડ

(ii) સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકાના યલોસ્ટોન નેશનલપાર્ક

(iii) ન્યૂઝીલેન્ડ

(ઘ) (i) ડૂબકબખોલ અને (ii) ડૂબકછિદ્ર

પાઠાંત પ્રશ્નોના સંકેત

1. (ક) નદી ચાર પ્રકારે પોતાના બોજનું વહન કરે છે.

   કર્ષણ, ઉછાળકૂદ, તરણ કે પ્લવન અને દ્રાવણ ક્રિયા દ્વારા

   (ખ) (i) ઢાળ, વેગ, નદી તળની સંરચના (ii) વેગ, પાણીનું પ્રમાણ, ખડક પદાર્થોનો કદ, ઢાળ

   (ગ) નદીના ઘસારણનું કાર્ય, અપઘર્ષણ, ક્ષય અથવા ડૂબકફાટ, પાણીનું ભૌતિકબળ

   (સ) સંન્નિઘર્ષણ દ્વારા પૂરા થાય છે.

2. **(ક)નીદના ભરતી મુખ (એસ્યુચરી) :** નદીના ગળણી આકાર જેવા મુખ જેમાં ભરતી ઓટ આવે છે. જ્યાં તાંજુ અને સમુદ્ર જળ એકીબીજાને મળે છે તેનું નિર્માણ કિનારાના નીચાણવાળા ક્ષેત્રોમાં સમુદ્ર જળમાં ડૂબી જવાથી થાય છે, સમુદ્રજળનું તળ કોઈ કારણોસર થોડું ઉંચુ આવે છે.

   ડેલ્ટા : નદીના મુખ પર લગભગ ત્રિકોણ જેવો આકારની ભૂમિ, જે નદી દ્વારા લાવવામાં આવેલ નિક્ષેપોના જમા થવાથી બને છે. તેમાંથી અનેક ઉપનદીઓ વહે છે.

   (ખ) પૂર નિર્મિત મેદાન : નદી દ્વારા લાવવામાં આવેલ ઘસારણના નિક્ષેપણથી નદીની બંને તરફ બનેલ મેદાન પૂર આવવાથી જળમગ્ન થઈ જાય છે.

3. **ગુંફિત નદી :** જ્યારે નદી અનેક પ્રવાહોમાં વહેંચાઈને વહેવા લાગે છે, જેનાથી વચ્ચે અનેક ટાપુનું નિર્માણ થાય છે. આવા સ્વરૂપને ગુંફિત નદી કહે છે.

   ઘસારણ કાર્ય : કોતરો, 'વી'આકારની ખાઈ, સર્પાકારનદી, કેન્યોન, નળપ્રપાત, નિક્ષેપણ કાર્ય : સર્પાકાર પૂર નિર્મિત મેદાન, પંખાકારનું કાંપનું મેદાન

4. **(ક)ગૌખરી સરોવર :** નદી મધ્યમવાસ માં સર્પાકારળ ને છે. લાંબા સમયે બે વળાંકની વચ્ચેનીનાળ-આકાર ભૂમિની પટ્ટી ધીરે-ધીરે સાંકડી બની જાય છે અને એક સમય એવો આવે છે કે જ્યારે નદી આ સાંકડી પટ્ટીને કાપીને સીધી વહેવા લાગે છે, આ રીતે સર્પાકાર નદીનો મુખ્યપ્રવાહથી સંબંધ તૂટી જાય છે અને સર્પાકાર ભાગ એક નાળ-આકાર સરોવરમાં ફેરવાઈ જાય છે.

નોંધ

(ખ) ડેલ્ટા : નદીના મુખ પર ત્રિકોણ જેવા આકારવાળી ભૂમિ જે નદીઓ દ્વારા લાવવામાં આવેલ ઘસારણના કાંપ નિક્ષેપણથી બને છે, તેમાં થઈને અનેક શાખા નદીઓ વહે છે.

5. તળ સંતુલનના પરિબળોમાં નદી સૌથી મહત્વનું પરિબળ છે. નદીના માર્ગના ત્રણ ભાગ છે તે પોતાના માર્ગના ત્રણેય ભાગોમાં તળ સંતુલનનું કાર્ય કરતી રહે છે.

ઉપરવાસ : કોતર, જળપ્રપાત અને કેન્યોનનુ નિર્માણ

મધ્યમવાસ : સર્પાકાર અને પંખાકાર કાંપના મેદાનનું નિર્માણ

હેઠવાસ : સર્પિલ, પૂરના મેદાન, ગુંફિત નદી, નાળ-આકારસરોવર, ડેલ્ટા તથા ભરતીના નદીના મુખ

6.

(ક) ભૂમિગતજળ : વરસાદ પીણનો તે ભાગ જે જમીનમાં શોષાઈ એકત્ર થઈ જાય છે તેને ભૂમિગતજળ કહે છે.

(ખ) ચૂનાના ખડકોથી બનેલ પ્રદેશોમાં એનક ડૂબકબખોલ - તથા ડૂબછિદ્રો જોવા મળે છે. નદીઓ એવા છિદ્રોમાં પ્રવેશી જાય છે અને સપાટીના પ્રવાહ ભૂમિમાં ઉતરી જાય છે, આ રીતે ચૂનાના ખડકોમાંથી બનેલ પ્રદેશોમાં નદીઓ ભૂમિગત થાય છે.

(ગ) જે પ્રદેશોમાં ડૂબકખોલ તથા ડૂબકછિદ્રો મોટા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે ત્યાં સડકો તથા રેલવે માર્ગ બનાવવાના મુશ્કેલ હોય છે, કારણ કે એવા પ્રદેશોમાં જમીનની સપાટી નીચે તરફ ધસી પડે છે.

(ઘ) કાયમી ભૂમિગતજળ સ્તર : આ સપાટીની નીચે પાણીનું એવું તળ છે જેનાથી નીચે ભૂમિગતજળ સ્તર ક્યારેય આવતું નથી., આ ભૂગર્ભજળ સ્તર ઋતુ પરિવર્તનથી પણ અસર પામતું નથી. આ ઊંડાઈ સુધી ખોદેલ કૂવા ક્યારેય સુકાતા નથી.

અસ્થાયી ભૂગર્ભજળ સ્તર : કેટલાંક પ્રદેશોમાં ભૂમિગતજળસ્તર સ્થાયી હોતાં નથી તથા એ ઋતુ અનુસાર બદલાતા રહે છે ઋતુ પ્રમાણે બદલાતા ભૂમિગતજળ સ્તરને અસ્થાયી ભૂમિગતજળ સ્તર કહે છે. આ ઊંડાઈ સુધી ખોદેલા કૂવા ઉનાળાની ઋતુમાં સુકાઈ જાય છે.

(ચ) ડૂબકબખોલ : ચૂનાના ખડક પ્રદેશોમાં આ ગળણી આકારના ખાડા પડે છે. તેની ઊંડાઈ ત્રણથી નવ મીટર સુધીની હોય છે તથા ખાડાના મુખનો વ્યાસ એક મીટરથી વધુ હોય છે. (જુઓ આકૃતિ ૫.૫) જે પ્રદેશમાં ડૂબલખોલ વધુ સંખ્યામાં હોય છે ત્યાં સડકો અને રેલમાર્ગ બનાવવાનું મુશ્કેલ હોય છે.

ડૂબકછિદ્ર : આ છિદ્ર નળાકાર નળીઓના સ્વરૂપમાં હોય છે, જે થોડી ઉંડાઈ પર ડૂબકબખોલના નીચેના ભાગથી જોડાયેલ હોય છે, ચૂનાના ખડકોના પ્રદેશમાં નદીઓ ડૂબકછિદ્રો દ્વારા ભૂગર્ભમાં જતી રહે છે.

નોંધ

(છ) વિસ્તાર માટે જુઓ અનુચ્છેદ 5.7 તથા આકૃતિ 5.13

(જ) પારગમ્ય ખડક એવા ખડકો જેમાં જળ છિદ્રાળું ના હોવાથી લીધે પ્રવેશ કરી શકે છે.

(ઝ) ગરમ જળ સ્ત્રોત : જેઝરણાં થકી ગરમ જળ બહાર નીકળે છે, તેને ગરમ જળ અથવા ઉષ્ણા ઝરા કહે છે. આ ઝરા જવાળામુખી ક્ષેત્રોમાં જોવા મળે છે, જ્યાં જવાળામુખી હાલ સક્રિય હોય અથવા ભૂતકાળ વર્ષોમાં સક્રિય રહ્યા હોય, આ ક્ષેત્રોમાં ભૂમિગતજળ ગરમ ખડકો અથવા વરાળના સ્ત્રોતોને કહે છે જેમાં ગરમ પાણી અને વરાળ લગભગ નિશ્ચિય સમયગાળામાં ફૂવારાની જેમ ઉછળે છે.

7. અનુચ્છેદ 5.7 જુઓ ભૂમિસ્વરૂપો - ડૂબકખોલ, ડૂબકછિદ્રો, ગુફાઓ, અધોગામી સ્તંભ અને ઉર્ધ્વગામી સ્તંભ

નોંધ

6

હિમનદી, પવન અને સમુદ્ર મોંજાનું કાર્ય

આપણે પાછલા પાઠમાં વહેતા જળ (નદી) અને ભૂમિગત જળના સંતુલન ના કાર્યના વિષયમાં અભ્યાસ કરી ગયા છીએ. આ પરિબળો ઉપરાંત હિમ નદી, પવન અને સમુદ્ર પ્રવાહો પણ ભૂ - સંતૂલન (તલ - સંતુલન) ના શક્તિશાળી પરીબળો છે. આ પરીબળો પણ ઘસારણ, પરીવહન અને નિક્ષેપણ ત્રણેય ના કાર્યો છે. અન્ય શબ્દોમાં કહીએ તો આ પરીબળો ઘસારણયુક્ત સ્થાયી પદાર્થોને પણ પોતાના મૂળ સ્થાનથી હટાવી દે છે. ઊંચા ભૂમિભાગમાંથી તેનું પરિવહન કરે છે અને તે પદાર્થોનું નીચા ભૂમિ ભાગ કે ક્ષેત્રમાં જમા કરે છે. આ પરિબળોના કાર્યક્ષેત્રમાં આ પ્રક્રિયા દ્વારા ભૂ-સપાટીના ઊંચા-નીચા ભાગોને સમતલ કરવાના પ્રયત્નો કરી શકાય છે. આ પાઠ (એકમ) માં આપણે એ અભ્યાસ (અધ્યયન) કરીશું કે ભૂ-સંતુલન (તળ સંતુલન) ના આ પરીબળો કેવી રીતે કાર્ય કરે છે. આપણે બધા આ પાઠમાં આ પરીબળોના પ્રત્યેક પરીબળો દ્વારા નિર્માણ પામેલ તથા વિકસિત ભૂમિસ્વરૂપોનું અધ્યયન કરીશું.

ઉદ્દેશ્યો

આ પાઠનો અભ્યાસ કર્યા પછી આપણે

- હિમનદી, હિમરેખા, બરફચ્છા ચ્છિાદિત ક્ષેત્ર, ભૂમિગતઅને હિમખીણોના ક્ષેત્રોની પરીભાષા આપી શકીશું.
- આલેખો ની મદદથી હિમનદીના ક્ષેત્રોના ઘસારણ અને નિક્ષેપણ ના કાર્યો દ્વારા નિર્માણ પામેલ ભૂમિસ્વરૂપ ઓના વિષયમાં આપણે તે બાબતોને બતાવી શકીશું.
- વિભિન્ન પ્રકારના બરફચ્છાદિત ક્ષેત્રો વચ્ચેના અંતર બતાવી શકીશું.
- આલેખ રેખાના માધ્યમ ના આધારે પવન દ્વારા નિર્માણ પામેલ સ્થળાકૃતિઓને સમજાવી શકીશું.
- આલેખરેખાની મદદથી સમુદ્રના પ્રવાહો દ્વારા બનેલા વિભિન્ન ભૂમિસ્વરૂપો અંગેના વિષયમાં વિવિધ ભૂમિસ્વરૂપોના વિષયમાં બતાવી શકીશું.
- તળ સંતુલન ના આ ત્રણ પરીબળો દ્વારા નિર્માણ પામેલ ભૂમિસ્વરૂપો ના ઉદાહરણ આપણે ભારતના આપી શકીશું.

6.1 હિમ ક્ષેત્ર

જે પ્રદેશોમાં તાપમાન હંમેશાં ઠંડુ રહે છે. ત્યાં વરસાદ બરફના સ્વરૂપમાં થાય છે. જેને હિમપાત

કહેવામાં આવે છે. જ્યાં સંપૂર્ણ વર્ષ દરમિયાન બરફના પિગળવાની કે વરાળ (બાષ્પ) બનવાનું પ્રમાણ બરફ વર્ષા કરતા ઓછા હોય છે. ત્યાં બરફ એક મોટું સ્તર બની જાય છે અને જેના કારણે તેવા પ્રદેશો હંમેશા બરફથી ઢંકાયેલા રહે છે. આ પ્રકારના સ્થાયી સ્વરૂપથી બરફથી ઢંકાયેલા ક્ષેત્ર કે પ્રદેશને 'હિમ ક્ષેત્ર' કહેવામાં આવે છે. બરફચ્છાદિત (હિમ) ક્ષેત્ર કે પ્રદેશ ધ્રુવીય પ્રદેશો અને ઊંચા પર્વતીય ભાગોમાં જોવા મળે છે. બરફાચ્છાદિત ક્ષેત્રોની સ્થિતી હંમેશા હિમ રેખાની ઉપર હોય છે. હિમ રેખા એક એવી રેખા છે. જેના ઉપર બરફનું સ્થાયીત્વ હોય છે. હિમરેખાની ઊંચાઈ બધી જગ્યા એ એકસરખી હોતી નથી. અને જે અક્ષાંશ, બરફવર્ષાની માત્રા (પ્રમાણ), પવનની દિશા અને જમીનના ઢોળાવ દ્વારા પ્રભાવિત હોય છે.

- બરફથી હંમેશા ઢંકાયેલા ક્ષેત્રને કે પ્રદેશોને બરફાચ્છાદિત ક્ષેત્ર કે પ્રદેશ કહેવામાં આવે છે.
- હિમ રેખા સ્થાયી બરફાચ્છાદિત ની નિમ્નતમ સીમા છે. બરફાચ્છાદિત વિસ્તારને પ્રભાવિત કરનારા પરીબળોમાં - અક્ષાંશ, બરફ વર્ષાનું પ્રમાણ, પવનોની દિશા અને જમીન નો ઢોળાવ.

6.2. હિમનદી

બરફવર્ષાના ક્ષેત્રોમાં બરફ નું સ્તર એકબીજા ઉપર જામી જાય છે. ઉપરના સ્તરોનું દબાણ નીચે આવેલ બરફ સ્તરો પર પડે છે. આ દબાણ એટલું વધારે હોય છે કે બરફ સ્તર સખત, મજબૂત, દાણાદાર અને નક્કર થઈ જાય છે. ફરીવાર સ્તરોના ભારે દબાણના કારણે કેટલોક ભાગ પીગળવા લાગે છે આવો બરફ ફરી જામે છે ત્યારે ગોળ બરફ બની જાય છે ઉપરનું બરફનું સ્તર સરકવા લાગે છે. પોતાના વજનના આ દબાણના કારણે સરકતા બરફના ભાગને હિમનદી કહે છે. તેની ગતિ ઘણી મંદ (ધીમી) હોય છે. તે એક દિવસમાં કેટલાક સેન્ટીમીટરથી લઈને કેટલાક મીટર સુધી ખસી શકે છે.

હિમનદીઓના પ્રકાર

હિમનદીઓ તેમની ઉત્પતિ સ્થાન કે ક્ષેત્રોના આધાર પર બે પ્રકાર માં વિભાજીત કરવામાં આવે છે.

(i) ખંડીય હિમનદીઓ (ii) ખીણ ક્ષેત્રોની હિમનદીઓ.

(i) ખંડીય હિમનદી

બરફની ઢંકાયેલ એક ઘણા મોટા વિસ્તાર ને ખંડીય હિમનદી કહેવામાં આવે છે. આ ક્ષેત્ર કે પ્રદેશમાં બરફના સ્તરો હજારો મીટર મોટા હોય છે. આ પ્રકારની હિમનદીઓનું નિર્માણ એક કેન્દ્રની ચારેબાજુ થયેલું હોય છે તથા તે બહારની બાજુએ બધી દિશાઓમાં ખસતી રહે છે. ખંડીય હિમનદીઓ આજકાલ ગ્રીનલેન્ડ અને એન્ટાર્કટિકા માં જોવા મળે છે. આ પ્રદેશોમાં વરસાદ બરફના રૂપમાં થાય છે. બરફ પિગળવાના દરમાં ઘટાડાને કારણે અહીં પ્રતિવર્ષ બરફ એકત્રિત થતો રહે છે.

(ii) ખીણક્ષેત્રોંની હિમનદીઓ

જ્યારે ઊંચા પર્વતીય ભાગોમાંથી બરફનો વિશાળ જથ્થો, પહેલાથી જ સ્થિત પહાડી ક્ષેત્રોમાં ખસવા લાગે છે. જેને ખીણની હિમનદી અથવા પર્વતીય હિમનદી કહેવામાં આવે છે. ખીણની હિમનદીની આકાર ખીણ પ્રદેશની આકાર અનુસાર બદલાતો રહે છે. જ્યાં ખીણ પ્રદેશ પહોળો હોય છે. ત્યાં હિમનદી બહાર ની તરફ ફેલાય છે. અને જ્યાં ખીણ પ્રદેશ કે વિસ્તાર સાંકડો હોય ત્યાં બરફ સંકોચાય જાય છે.

ભારતની સૌથી લાંબી હિમનદી કારાકોરમ પર્વતમાળાની સિયાચીન હિમનદી છે. તેની લંબાઈ 72 કિ.મી. છે ઉત્તર પ્રદેશમાં ગંગોત્રી હિમનદી 25.5 કિ.મી.લાંબી છે. હિમાલયના અન્ય ભાગોમાં અનેક નાની - નાની હિમનદીઓ છે જેની લંબાઈ 5 થી 10 કિ.મીની વચ્ચે છે. હિમનદીઓ બે પ્રકારની હોય છે. 1. ખંડીય હિમનદીઓ 2. ખીણની હિમનદીઓ

- ભારતની બે પ્રમુખ (મુખ્ય) નદીઓ ગંગા તથા યમુના પણ ક્રમશઃ ગંગોત્રી અને યમનોત્રી હિમનદીઓમાંથી નિકળે છે. ખસતા બરફના જથ્થા ને હિમનદી કહે છે.

નૌધ

પાઠગત પ્રશ્નો 6.1

નીચેના પ્રશ્નોના સંક્ષેપમાં ઉત્તર આપો.

1. ગતિમાન હિમ કે બરફને શું કહેવામાં આવે છે ?

   ....

2. બરફાચ્છાદિત રેખાની ઉપર સ્થિત ક્ષેત્રોને શું કહેવામાં આવે છે ?

   ....

3. હિમક્ષેત્રની સૌથી નીચલી સીમાનું શું નામ છે ?

   ....

4. હિમનદીઓના બે પ્રકાર જણાવો.

   (ક) .... (ખ) ....

6.3 હિમનદી દ્વારા નિર્મિત ભૂમિસ્વરૂપો

વહેતા પાણી અને ભૂમિગત પાણીની જેમ હિમનદી પણ ઘસારણ, પરીવહન અને નિક્ષેપણનું કાર્ય કરે છે તદઉપરાંત હિમનદીનું કાર્યક્ષેત્ર તુલનાત્મક રીતે મર્યાદિત હોય છે. તો પણ તેના દ્વારા નિર્માણ પામેલ ભૂમિસ્વરૂપો એવા ક્ષેત્રોમાં ફેલાયેલા છે જે ક્યારેક બરફથી પ્રભાવિત રહે છે.

(ક) બરફ દ્વારા ઘસારણનું કાર્ય

હિમનદી નું સ્તર જ્યારે જમીન ઉપર ખસે છે. ત્યારે તેની સાથે કાંકરા, રેતી અનેખડકના ટુકડા પણ ઘસાતા રહે છે. હિમનદી આ ખડકના ભાગોને અસરકારક ઓજાર (સાધન) ના રૂપમાં ઉપયોગ કરે છે. તેની મદદ દ્વારા હિમનદી પોતાના સંપર્કમાં આવનાર સપાટીના ખડકોને ગોળ-ગોળ ફેરવતી અને તોડફોડ કરતા આગળ વધે છે. આ હિમનદીના આ કાર્યથી ખડકોમાં નિક્ષેપણના કાર્યના ખાંચા - ખૂંચી વાળી ધાર અને ખાડા પડી જાય છે. હિમનદીના ઘસારણ કાર્યની આવા ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે.

(i) હિમગર્ત (સર્ક)

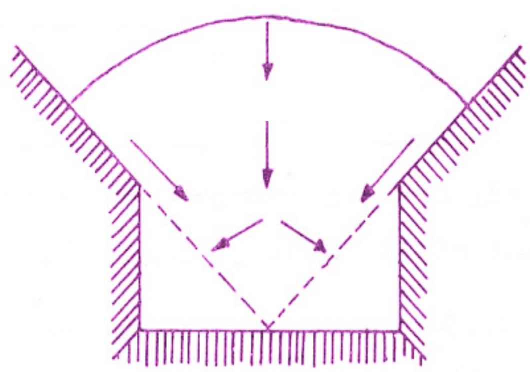
જ્યારે ટોપલીના આકારના ખાડા (ગર્ત) ના ઉપરના કિનારા પર જ્યારે હિમ એકત્ર થાય છે જેને હિમગર્ત કે સર્ક કહેવામાં આવે છે. જેમાં હિમ એકત્ર થતો રહે છે. આ પ્રક્રીયામાં હિમ ના સ્તર નક્કર તેમજ દાણેદાર (માટીના કણ જેવા) બની જાય છે. જેને ફર્ન કહેવામાં આવે છે. ક્યારેક - ક્યારેક આ ખાડાઓના ઉંડા ભાગોમાં પાણી ભરાઈ જાય છે. ત્યારે તે તળાવ બની જાય છે. જેને હિમ તળાવ કે (ટાર્ન) કહેવામાં આવે છે.

આકૃતિ 6.1 હિમગર્તની સ્થાપના

નોંધ

(ii) 'U' આકારની ખીણ

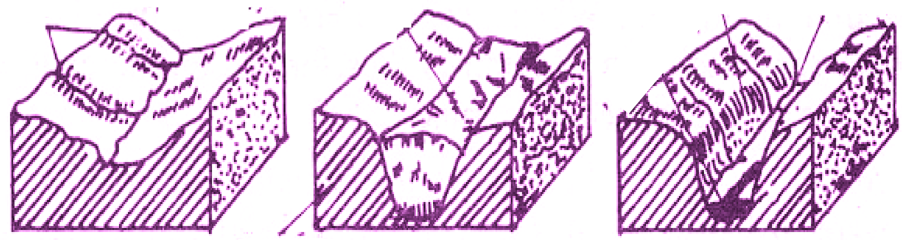
હિમનદીઓ કોઈ નવી ખીણ નદીની જેમ બનાવતી નથી. પરંતુ પહેલાથી જ સ્થિત ખીણને વધારે પ્રમાણમાં ઊંડી, લાંબી અને સપાટ બનાવે છે. આ પ્રક્રિયામાં હિમનદી ખીણના કિનારાઓને ઘસીને પહોળા કરી નાંખે છે. આ પ્રકારે બનેલ ખીણ 'U' અક્ષર જેવી દેખાય છે. જેના કારણે તેને 'U'' આકારની ખીણ કહેવામાં આવે છે. (જુઓ આકૃતિ 6.2) આવી ખીણ પ્રમાણમાં સીધી હોય છે. તેનું તળિયું ચોરસ અને કિનારા લગભગ મોટા ઢાળવાળા હોય છે.



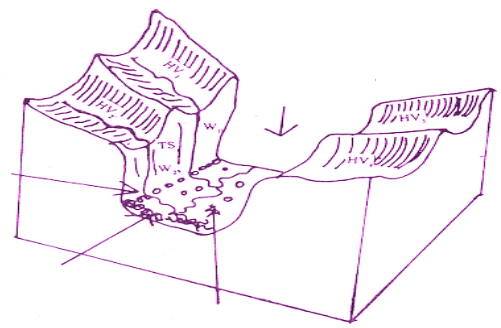
આકૃતિ. 6.2 યુ આકારની ખીણ

(iii) લટકતી ખીણ

સહાયક નદીની જેમ સહાયક હિમનદીઓ પણ હોય છે જે પોતાના પર્વતીય માર્ગો દ્વારા કોઈપણ મોટી હિમનદીમાં આવીને મળે છે. મુખ્ય હિમનદીની જેમ આ સહાયક હિમનદીઓ 'U' આકારની ખીણો બનાવે છે. પરંતુ એમાં બરફનું પ્રમાણ મુખ્ય હિમનદી ની તુલનામાં ઓછું હોય છે. આમ, એમના ઘસારણ દરનું પ્રમાણ પણ ઓછું હોય છે. આ અસમાન કોતરનિર્માણ ના કામ સહાયક હિમનદિઓની ખીણ મુખ્ય હિમનદીઓની ખીણની કરતા ઊંચાઈ પર હોય છે. આમ, સહાયક હિમનદીની ખીણ મુખ્ય હિમનદીની સાથે સંગમ સ્થાન પર નીચેની તરફ લટકતી દેખાતી હોય છે. આ પ્રકારનાં ભૂમિસ્વરૂપો ત્યારે જોવા મળે છે. જ્યારે બંને ખીણોમાં બરફ પિંગળી જાય છે. (જુઓ આકૃત્તિ 6.3 અને 6.4). લટકતી ખીણનો બરફ જ્યારે પીંગળી જાય છે. ત્યારે સહાયક હિમનદીઓ અને મુખ્ય હિમનદીના સંગમ સ્થાન પર જળપ્રપાત બને છે.



આકૃતિ. 6.3 હિમનદી ખીણના વિકાસના તબક્કા



આકૃતિ. 6.4 હિમનદી ખીણ

- *ખીણની હિમનદીઓના ઘસારણ દ્વારા બનેલ મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો છે.(i) હિમ ગર્ત (ii) 'U' આકારની ખીણ (ii) લટકતી ખીણ*

(ખ) હિમનદીનું પરીવહનનું કાર્ય

જો હિમનદીઓ ઘણી મંદ ગતિથી વહેતી હોય તો પણ આ પોતાની સાથે નાના-મોટા ખડકોના ટુકડા, કાંકરા, પથ્થર, રેતી, માટીને ઘસડીને લાવે છે. હિમનદીઓ ના આ પદાર્થો, પર્વતીય ઢોળાવો, ખીણોના કિનારાઓ, ખીણોના તળિયાના ઘસારણ તથા પવન દ્વારા ઘસારણ ક્રિયા દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. આ પદાર્થોને હિમનદીઓનો બોજ કહેવામાં આવે છે.

(ગ) હિમનદીઓનું નિક્ષેપણ કાર્ય

જ્યારે બરફ પિગળે છે અથવા પાછો હટે છે. ત્યારે તે પોતાના બોજ ને ખીણ પ્રદેશના વિભિન્ન ભાગમોં જમા કરી દે છે. આ પ્રકારે નિક્ષેપણ દ્વારા સંકલિત થયેલ સામગ્રીને હિમઅશ્માવલિ કહેવામાં આવે છે. ખીણની સ્થિતીના આધારે હિમઅશ્માવલી ચાર પ્રકારની હોય છે.

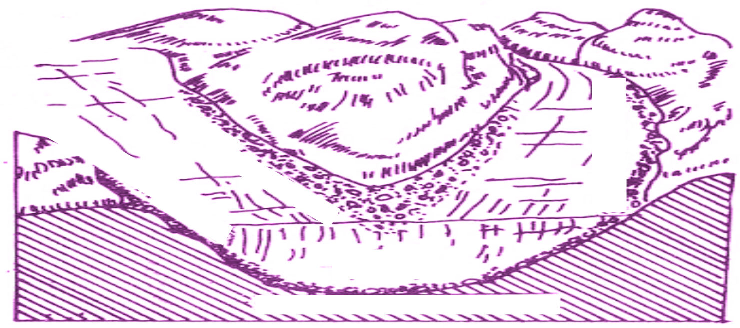
નોંધ

(i) **અંતઃસ્થ - અશ્માવલી :** *જ્યારે બરફ પિગળે છે ત્યારે કચરો (ઘન પદાર્થો મિશ્રિત તત્વો) બરફાચ્છાદિત ખીણ નાં અંતિમ ભાગ (નીચેના તળિયે) માં જમા થઈ જાય છે અને કટક ભૂમીસ્વરૂપ બને છે. આને અંતઃસ્થ હિમઅશ્માવલિ કહેવામાં આવે છે. હિમઅશ્માવલિ પદાર્થોમાં ચીકણી માટીથી લઈને મોટા -મોટા છુટા પડેલ ખડકોના ટુકડા પણ હોય છે.*

(ii) **પાર્શ્વવચ હિમઅશ્માવલી :** *હિમનદીના બંને કિનારે પર જે હિમઅશ્માવલી જમા થાય છે તેને પાર્શ્વ હિમઅશ્માવલિ કહેછે.*

(iii) **મધ્યસ્થ હિમઅશ્માવલી :** *જ્યારે હિમનદીઓ મળે છે. ત્યારે પ્રત્યેક હિમનદીઓના એક - એક પાર્શ્વ હિમઅશ્માવલી પણ તેની આજુબાજુ એકઠી થઈ જતી હોય છે. આ પ્રકારે સંગમ સ્થળ પર બનેલ હિમઅશ્માવલીને મધ્યસ્થ હિમ અશ્માવલી કહેવામાં આવે છે.*

(iv) **તલસ્થ હિમ અશ્માવલી :** *આ એવું નિક્ષેપણ છે જે એવા ક્ષેત્રોમાં એકત્ર થયેલ હતા જે ક્યારેક હિમનદીઓ દ્વારા ઢંકાયેલા હતા તલસ્થ હિમઅશ્માવલી ત્યારે જ જોવા મળે છે જ્યારે હિમનદીઓ નો બરફ પિગળીને જળ ના સ્વરૂપે વહી જાય છે.*



આકૃતિ 6.5 હિમ અશ્માવલી

- *પિંગળતી હિમનદીઓ કે હિમ સ્તરો દ્વારા કિનારા પર છૂટી પડેલ ખડકો, કાંકરા, ચીકણી માટી, વગેરેના નિક્ષેપણને હિમઅશ્માવલી કહેવામાં આવે છે.*
- *હિમ નદીના અંતિમ ભાગમાં નિક્ષેપિત હિમઅશ્માવલી ને અંતિમ હિમ અશ્માવલી કહેવામાં આવે છે.*
- ***હિમ નદીઓના કિનારાઓ પર નિક્ષેપિત હિમઅશ્માવલી ને પાર્શ્વ હિમઅશ્માવલિ કહેવામાં આવે છે.***
- *બે હિમનદીઓના સંગમ સ્થળ પર નિક્ષેપિત હિમનદીઓને મધ્યસ્થ હિમઅશ્માવલી કહેવામાં આવે છે.*
- *હિમનદીઓના તળિયા ઉપર નિક્ષેપિત થયેલ હિમઅશ્માવલીને તલસ્થ હિમઅશ્માવલી કહેવામાં આવે છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 6.2

1. *હિમનદીઓના ઘસારણ દ્વારા બનેલ ત્રણ સ્થળાકૃત્તિઓના નામ લખો.*

(ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

2. *હિમનદીઓના નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલ એક ભૂમિસ્વરૂપનું નામ જણાવો.*

....

3. *હિમનદીઓના ત્રણ કાર્યો જણાવો.*

(ક) .... *(ખ)* .... *(ગ)*............................

નોંધ

6.4 પવન દ્વારા નિર્મિત ભૂમિસ્વરૂપો

પવન એવા સ્થળોએથી ધૂળ અને રેતીના કણો ઉડાવીને લઈ જાય છે. કે જ્યાં સૂકા પ્રદેશ અને વનસ્પતિ વગરના પ્રદેશો હોય. આ અવસ્થા વિશ્વના રણપ્રદેશ ના ક્ષેત્રોમાં અને રેતાળ સમુદ્ર કિનારાઓ ઉપર જોવા મળે છે.

(ક) પવન દ્વારા ઘસારણ

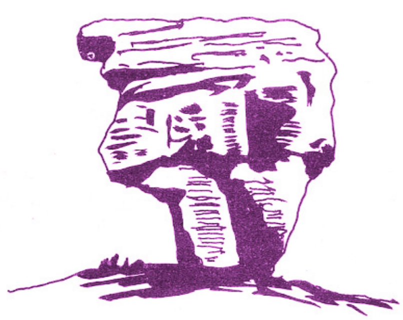
પવનના ઘસારા કાર્યમાં ત્રણ પ્રક્રિયાઓ જોડાયેલ હોય છે. એ પ્રક્રિયાઓ છે. ઊડાણક્રિયા, પદાર્થ સંનિ ઘર્ષણ, પવનનું ઘસારણ કાર્ય તેની આડે ઉડતી રેતી અને ધૂળના કણો દ્વારા થતું હોય છે. કણો જમીન સપાટી થોડી ઉંચાઈ સુધી સીમીત હોય છે. પવનમાં રેતાળ કણો, પોતાના માર્ગમાં આવનાર ખડકોને ઘસીને કોતરે છે. આ ક્રિયાને અપઘર્ષણકહેવામાં આવે છે. પરંતુ જયારે આ સૂક્ષ્મકણો સ્વયં -પરસ્પર અને નાના, ચીકણા અને ગોળ થતી રહે છે. ત્યારે આ ક્રિયાને સંનિઘર્ષણ કહેવામાં આવે છે. પવન દ્વારા અસંગઠિત પદાર્થોને ઊડાવીએ લઈ જવાની પ્રક્રિયાને ઊડાણ ક્રિયા કહેવામાં આવે છે.

પવન ઘસારણની ક્રિયા દ્વારા બનેલ ભૂમિ સ્વરૂપો

પવનની ઘસારણ દ્વારા બનેલ કેટલાંક ભૂમિ સ્વરૂપો આ પ્રકારે છે.

1. બિલ્લીટોપ ખડક

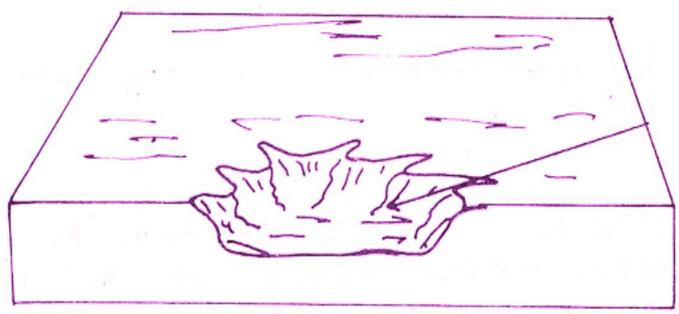
જયારે પવન એવા ખડકોનું અપઘર્ષણ કરે છે.જેમાં મુલાયમ અને કઠણ સ્તર એકના ઉપર એક પથરાયેલા હોય છે. ત્યારે આ ખડકોમાં ઘસારણ એક સરખું થતું નથી. મુલાયમ સ્તર (પડ) નું ઘસારણ સરળતાથી થઈ જાય છે. જયારે કઠણ સ્તરો (પડ) નું એટલી જલ્દીથી ઘસારણ થતું નથી. પવન દ્વારા ખડકની નજીક ઘસારણ થવાના પરિણામે ખડક એક સ્તંભ જેવો બની જાય છે. જેની આકૃતિ એક બિલ્લીટોપ કે સ્તંભ જેવું લાગે છે. એટલા માટે આ ખડકોના ભૂમિસ્વરૂપો ને બિલ્લીટોપ ખડક કહેવામાં આવે છે. બિલ્લી ટોપ ખડક નજીકમાં ઘસારણ એટલા માટે વધારે ઘસારણ થાય છે. કારણ કે રેત અને ધૂળ કણો પવન દ્વારા ઉડવાને કારણે જમીન સપાટીની નજીક નીચેથી વધુ પ્રમાણમાં રહે છે. એવા ભૂમિસ્વરૂપ સહારાના રણપ્રદેશમાં વધારે પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. જોધપુર નજીક બિલ્લી ટોપ ખંડ જોવા મળે ૬



આકૃતિ. 6.6 બિલ્લી ટોપ

2. પવન દ્વારા નિર્મિત આંતર પર્વતીય બેસિન

આ વાસ્તવમાં એક પ્રકારનો ખાડો (ગર્ત) છે. જેનું નિર્માણ પવનની ઊડણ ક્રિયા દ્વારા થાય છે. પવનના તોફાનો ઉડાવીને દૂર સુધી લઈ જાય છે. આવા ખાડા (ગર્ત) અથવા બેસિન ઊડણ ક્રિયા ની સતત ક્રિયાના પરિણામે બને છે. ઈજિપ્ત દેશ ના કવાતારા ગર્ત આ પ્રકારના ગર્તો માં સૌથી ઉત્તમ ઉદાહરણ છે.



આકૃતિ. 6.7 પવન દ્વારા નિર્મિત આંતર પર્વતીય બેસિન

- બિલ્લીટોપ ખડક પવનના ઘસારણ દ્વારા રણપ્રદેશના ક્ષેત્રોમાં બને છે અથવા જોવા મળે છે.
- પવન ઘસારણ પામેલ બેસિન પવનની ઊડણ ક્રિયા દ્વારા નિર્માણ પામે છે.

(બ) પવન પરિવહન

પવનએ પરિવહનનું મહત્વપૂર્ણ શુષ્ક પ્રદેશોમાં પરિબળ છે. પવનો ઉડાવેલ પદાર્થોને ઘણા દુર અંતર સુધી લઈ જઈને જમીન સપાટી પર પાથરી દે છે. આવા સ્થળો ધૂળ કણોના મૂળ સ્થાનથી ખૂબ દૂર હોય છે. પવનો ગોબીના રણપ્રદેશમાંથી ધૂળોના કણોને ઉડાવી ચીનના ઉત્તર ભાગ સુધી લઈ જાય છે. આપણા દેશમાં પણ રણપ્રદેશની તરફ જતાં પવનો ધૂળના કણોને પશ્ચિમ ઉત્તર પ્રદેશ નજીક હરિયાણા અને પંજાબ સુધી લઈ જાય છે.

આ સ્થળાંતરિત પદાર્થ ઉત્તર પ્રદેશના ફળદ્રુપ મેદાનોમાંથી નિક્ષેપિત થઈ રહ્યા છે.

(ગ) પવન દ્વારા નિક્ષેપણ

પવન દ્વારા ઉડાડવામાં આવેલ પદાર્થો કેટલીક પરિસ્થિતિઓ વશ તેમના માર્ગમાં કેટલાક વિશેષ સ્થાનો પર એકત્રીત થતાં એ છે એવી પરિસ્થિતિઓ નીચે દર્શાવેલ છે.

(i) પવનમાં સૂક્ષ્મ કે ધૂળના કણોનું પ્રમાણ જયારે તેની પરિવહન ક્ષમતાથી વધારે હોય છે. ત્યારે તેનો કેટલાક ભાગનું નિક્ષેપણ કરે છે. આ એ જ પદાર્થો હોય છે જે પવનની પરિવહન ક્ષમતા કરતાં વધારે હોય છે.

(ii) પવનની ગતિ ઓછી થતાની સાથે જ તેની પરિવહન ક્ષમતા પણ ઘટતી જાય છે. આ પ્રકારે પવનમાં નિશિપ્ત પદાર્થ એકત્ર થતાં રહે છે.

(iii) માર્ગમાં અવરોધ આવતાં પવન ઉપરની બાજુએ જતો હોય છે. જયારે પવન ઉપરની બાજુએ ઉઠતો હોય છે ત્યારે તેની ગતિ ઘટી જાય છે. ત્યારે તે પોતાના બોજ પાથરવાનું શરૂ કરે છે. આ પદાર્થ અવરોધની નજીક એક ટેકરીના રૂપમાં એકત્ર થતો રહે છે.

નોંધ

પવન નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલી સ્થળાકૃતિઓ

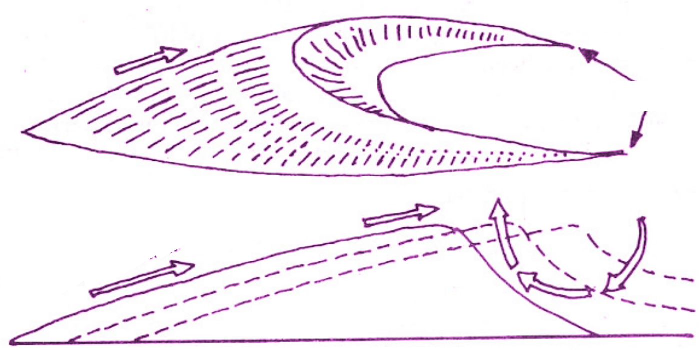
પવનના નિક્ષેપણ કાર્ય દ્વારા બનેલ કેટલીક સ્થળાકૃતિઓ વિશેનું વિવરણ નીચે આપેલ છે.

(i) રેતીના ઢૂવા

રેતીના ઢૂવા રણપ્રદેશનું વિશિષ્ટ લક્ષણ છે. તે વિભિન્ન પ્રકારનાં અને વિભિન્ન ભૂમિ સ્વરૂપોના પરિબળો નીચે મુજબ છે. (ક) ઉપલબ્ધ રેતાળ કણોનું પ્રમાણ (ખ) પવનની દિશા અને ગતિ (ગ) પવનના માર્ગમાં આવનાર અવરોધ જેવા કે ઝાડીઓ, પથ્થર, કે પછી મૃત જીવ. જ્યાં સુધી પવન રેતીના કણોને ઉડાવીને લઈ જવામાં સમર્થ હોય છે. ત્યાં સુધી ઢૂવા સ્થાયી હોતા નથી અને સ્થળેથી બીજા સ્થળે ખસતા રહે છે. પણ જો રસ્તામાં નો અવરોધ આવતો વનસ્પતિ કે ઝાડ તે સ્થિર થઈ જાય છે. જ્યારે કોઈ પર્વતીય વિસ્તાર આ ટેકરીઓનો માર્ગ રોકી લે છે. ત્યારે પણ તે સ્થિર થઈ જાય છે. પરંતુ જો તેના માર્ગમાં કોઈ અવરોધ ન આવે તો રેતીના આ ટેકરીઓ (ઢૂવા) ખસતા - ખસતાં ખેતી લાયક જમીન, મેદાનો અને વસાહતોને ઢાંકી દે છે. રેતીની ટેકરીઓ (ઢૂવા) ના મુખ્ય બે પ્રકારો છે.

(ક) બારખાન

અસંગઠિત રેતીના ઢૂવાના અલગ અલગ ઢગલા, ઢૂવાની ટેકરીઓનો એક સામાન્ય પ્રકાર છે. જેને બારખાન અથવા અર્ધચન્દ્રકાર ઢૂવા કહેવામાં આવે છે. આ પ્રકારના ઢૂવાના કિનારા અર્ધવર્તુળાકાર હોય છે. અને તેમનો શીર્ષભાગની દિશા પવનના પ્રવાહની તરફ હોય છે. ઢૂવાની ખસવાની દિશામાં ઢૂવાનો ઢાળ ધીમો અને હલકા ઢોળાવવાળો હોય છે. આ પ્રકારના બારખાન સહરા રણપ્રદશેમાં મોટી સંખ્યામાં જોવા મળે છે. (ચિત્ર 6.8 બારખાન અને તેનું ખસવું)

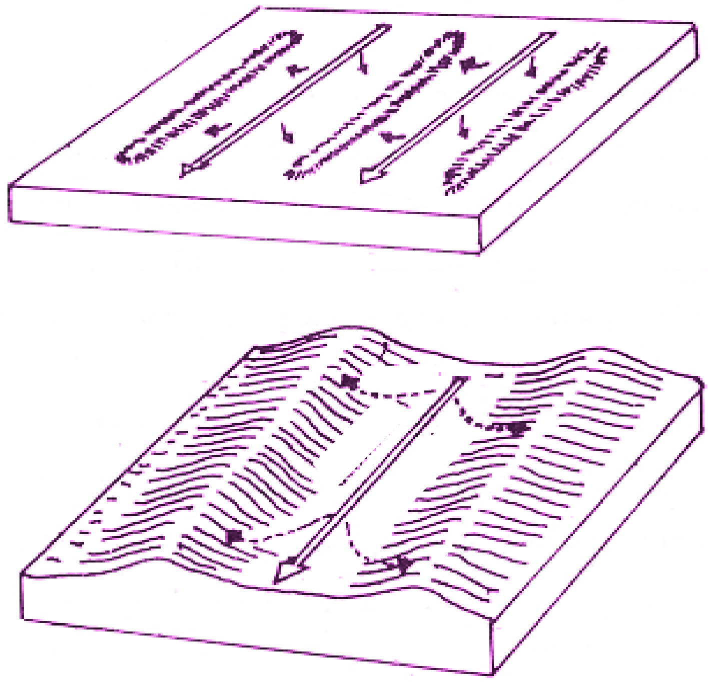


આકૃતિ. 6.8 બારખાન

(ખ) લંબાત્મક રેતીના ઢૂવા અથવા સીફ

ઢૂવાના સાંકડી અને લાંબી હારમાળાની પવનની સમાંતર દિશામાં દૂર સુધી ફેલાયેલા રહે છે તેને લંબાત્મક રેતીના ઢૂવા કે સીફ કહેવામાં આવે છે. પવનના કારણે નિર્માણ થતા આ ઢૂવાઓ સીધા અને સમાંતર છે. તથા એમાં પડનારા રેતીના કણોને ઉડાવીને તેને સાફ રાખે છે. પરંતુ પવનના પ્રવાહમાં કેટલાક બમરો બની જાય છે. જે ઢુવાઓના બાજુઓની માર્ગે વજેતા ઢૂવામાં નિક્ષપણ કરે છે. જેના દ્વારા સાંકડા અને લાંબા ઢૂવાઓનું નિર્માણ થાય છે. ભારતમાં થરના રણ પ્રદેશના પશ્ચિમ ભાગમાં આ પ્રકારના ઢૂવા જોવા મળે છે.

નોંધ



આકૃતિ. 6.9 લંબાત્મક રેતીના ઢૂવા અથવા સીફ

(ગ) લાઓસ

વિશ્વની ભૂ - સપાટીનો એક મોટો ભાગ પવન દ્વારા નિક્ષેપિત જાડા સ્તરથી ઢંકાયેલ છે. આ નિક્ષેપણ હજારો વર્ષોથી ધૂળ ભરેલા તોફાનો કારણે થયેલ છે. આ પદાર્થને લોએસના નામથી પણ ઓળખવામાં આવે છે.

નદીના વહેણ અને સડકોના નિર્માણના કારણે ઉર્ધ્વાકાર કિનારાઓ પાસે લાએસ સરળતાથી અલગ થઈ જાય છે. જયારે વનસ્પતિનું આવરણ હટી જાય છે. ત્યારે પણ માટી નદી - નાળા દ્વારા સરળતાથી નિક્ષેપણ થઈ જાય છે અને એ સ્થળોએ ઉંડા ખાડાઓ બની જાય છે. આ પ્રકારના વિશાળ નિક્ષેપ ચીનના ઉત્તર ભાગોમાં જોવા મળે છે. જયાં એના સ્તરની જાડાઈ સામાન્યત 30 મીટર હોય છે. કેટલાક સ્થળોએ તેમની 100 મીટર સુધી માપી શકાઈ છે. આ માટીનું નિક્ષેપણ ઉતર ચીન ઉપરાંત ઉત્તર અમેરિકામાં મિસીસિપી નદીના ખીણ પ્રદેશો, જર્મની, બેલ્જિયમઅને ફ્રાન્સમાં મધ્ય યુરોપીય ઉચ્ચ ભૂમિ ભાગના ઉતરમાં જોવા મળે છે. ઓસ્ટ્રેલિયામાં પણ લોએસનું નિક્ષેપણ જોવા મળે છે.

- *પવનનાં નિક્ષેપણ કાર્યથી રેતીના ઢૂવા બારખાન, સીફ અને લોએસ નામના ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ કરવામાં આવે છે.*

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નો 6.3

1. કયા પ્રકારના ક્ષેત્રોમાં પવનનું કાર્ય વધારે પ્રમાણમાં પ્રભાવિત હોય છે.

 ....

2. પવનના ત્રણ મુખ્ય કાર્યોનું નામ જણાવો.

 (ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

3. પવનના ઘસારણ કાર્ય દ્વારા કયા પ્રકારના મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે.

 (ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

4. પવનના નિક્ષેપણ કાર્ય દ્વારા બનતા ત્રણ ભૂમિસ્વરૂપોનું નામ જણાવો.

 ((ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

5. લોયસનું વધારે પ્રમાણમાં નિક્ષેપણ જોવા મળે છે.

 ....

6.5. સમુદ્ર મોજાં દ્વારા નિર્માણ પામેલ ભૂમિ સ્વરૂપો

આપણે જાણીએ છીએ કે સમુદ્રનું જળ (પાણી) કયારેય પણ સ્થિર રહેતું નથી. ભરતી ઓટ, મોજાં તથા સામુદ્રિક પ્રવાહોના કારણે સમુદ્રનું જળ (પાણી) હલન ચલન થતું જ રહે છે. આના સતત ચાલતા હલન - ચલનના કારણે સમુદ્રના કિનારાઓ પર અનેક પ્રકારની સ્થળાકૃતિઓનું નિર્માણ થાય છે. તળ સંતુલનના કારણના સ્વરૂપમાં તરંગો પણ ઘસારણ, પરિવહન અને નિક્ષેપણનું કાર્ય કરે છે. તરંગોના આ પ્રકારના કાર્યો દ્વારા અનેક સ્થળાકૃતિઓ તટીય પ્રદેશમાં જોવા મળે છે. આવો, હવે આપણે બધા સમુદ્રના મોજાં ના કાર્યોનું વિસ્તારથી અભ્યાસ કરીએ.

(ક) સમુદ્રનાં મોજાં દ્વારા થતું ઘસારણ (ઘસારાત્મક) કાર્ય

સમુદ્રના મોજાંમાં ઘસારણ માટેની અપાર શક્તિ હોય છે. ઘસારણના પરિબળોના સ્વરૂપમાં આ મોજાં ચાર પ્રકારની ક્રિયાઓ કરે છે. સમુદ્રનું જળ (પાણી) પોતાની સાથે કાંકરા - પથ્થર અને માટીના સૂક્ષ્મકણોને લઈને કિનારા પર આવેલ ભૂ - ભાગને કાપે છે. તો એવી ક્રિયાને અપઘર્ષણ કહેવામાં આવે છે. સમુદ્રના જળ (પાણી) માં જોવા મળતાં ખડકોના ટુકડા, એકબીજા સાથે અથડાતાં તૂટતા - કપાતાં અને નાના - નાના કણોમાં નિર્માણ અને તેમના સ્વરૂપમાં પરિવર્તન થતું રહે છે. આ પ્રક્રિયાને સન્નિઘર્ષણ કહેવામાં આવે છે. સમુદ્ર કિનારઓના ભાગોના છિદ્રો અને ખાડાઓમાં જયારે સમુદ્રની મોજાં પોતાના પ્રહાર દ્વારા લાંબા કરી નાંખે છે. તો તેને જળ - ચાલિત ક્રિયા કહેવામાં આવે છે. ચૂનાના ખડકોથી ચેનલ તટીય ભાગોને મોજાં પોતાની ધોવાણ ક્રિયા દ્વારા ધોઈ નાંખે છે. આ બધી પ્રક્રિયાઓમાં તટીય પ્રદેશોમાં નવા ભૂમિ સ્વરૂપોના નિર્માણમાં સહાયતા મળે છે.

- *સમુદ્રના તરંગો/પ્રવાહો નું ત્રણ મુખ્ય કાર્ય છે. ઘસારણ, પરિવહન અને નિક્ષેપણ.*
- *અપઘર્ષણ, સન્નિઘર્ષણ, જળની હલન ચલન ની ક્રિયા, મોજાં ને ઘસારણના કાર્યમાં મદદરૂપ બને છે.*

નોંધ

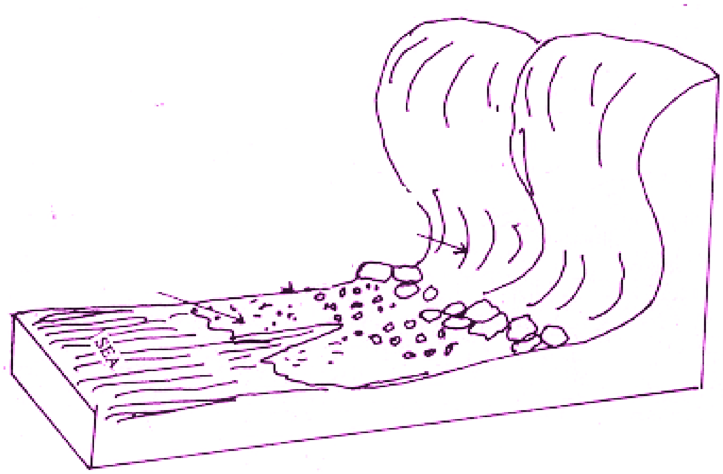
સમુદ્ર મોજાં દ્વારા ઘસારણ કાર્યના દ્વારા બનેલાં ભૂમિસ્વરૂપો.

નદીની જેમ મોજાં પણ જળમાં (પાણી) વિદ્યમાન ખડકોના ખંડો (ભાગો) ની સહાયતાથી ખડકોનું ઘસારણ કરે છે. મોજાં દ્વારા કરવામાં આવેલ સતત ઘસારણ કાર્ય દ્વારા તટરેખા (કિનારો) પાછળ હટતી જાય છે. અને આ પ્રક્રિયામાં અનેક ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ કરવામાં આવે છે. એમાંથી કેટલાક મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપઓનું વિવરણ નીચે આપવામાં આવ્યું છે.

(i) સમુદ્રનું માળખું

સમુદ્ર મોજાંનો સૌથી વધુ પ્રભાવ તટળો ખડક સ્તરોના નીચલા ભાગમાં થતો હોય છે. પરિણામ સ્વરૂપ ખડકોના નીચલા ભાગો ઉપલા ભાગોની તુલનામાં જલ્દી કપાય (કોતરે) છે. આનું પરિણામ એવું હોય છે કે ખડકોના નીચલા ભાગોમાં ખાંચો બની જાય છે. જે મોજાં માં લગાતાર પ્રહાર કરવા થી બહારથી લાંબી અને ઉંડી ખીણ બની જાય છે અને ખડકોનો ઉપરી ભાગ સમુદ્રની તરફ લટકતો રહે છે.

સમયાંતરે ખડકોનો લટકતો ભાગ પોતાના ભારના કારણે તૂટીને સમુદ્રમાં પડી જાય છે. પરિણામ સ્વરૂપ ખડકોની એક ઉર્ધ્વાકાર દીવાલ ઉભી રહે છે. આ ઉર્ધ્વાકાર દીવાલને ભૃગુ કહેવામાં આવે છે. ભારતના કોંકણ તટ પર અનેક સમુદ્રી ભૃગુ જોવા મળે છે.



આકૃતિ. 6.10 સમુદ્રનું માળખું

(ii) સામુદ્રિક ગુફાઓ

જયારે સમુદ્ર તટ પર આવેલ ખડકોનો ઉપરનો ભાગ કઠોર હોય અને નીચલો ભાગ મુલાયમ (નરમ) હોય તો ઘસારણ બધી જગ્યાએ એક સરખું હોતું નથી. એવી પરિસ્થિતિઓમાં ખડકોનો નીચલો ભાગ ઉપરના ભાગની સરખામણીએ ઘણી ઝડપથી કપાઈ જાય છે. અસમાન ઘસારણના કારણે ખડકોને નીચલા ભાગ ખોંખલા થઈ જાય છે. મોજાં જયારે આ ખોખલા ભાગ પર પ્રહાર કરે છે. તો ખોખરા રચનામાં ભારે વાયુઓ દબાઈ જાય છે. અને તે ફેલાઈ જાય છે. ખોખલા ભાગો પર વાયુના નિરંતર દબાણ થવાના કારણે ખડકો તૂટી જાય છે. આ પ્રક્રિયામાં ખડકોના નીચલા ભાગના ખોખલા સ્થાનોનો વિસ્તાર મોટો થતો રહે છે. સમયાંતરે તે ગુફાઓનું સ્વરૂપ ધારણ કરે છે. જેને સામુદ્રિક ગુફાઓ કહેવામાં આવે છે. આ ગુફાઓનું નિર્માણ તટની પ્રકૃતિ અને મોજાંની શક્તિ પર નિર્ભર હોય છે.

નોંધ

(iii) સામુદ્રિક કમાન

જયારે તટનો કોઈ ભાગ કેટલાક લાંબા અંતર સુધી સમુદ્રમાં જતો રહે છે. ત્યારે વિપરીત દિશામાં આવનારા મોજાં નરમ (મુલાયમ) ખડકોમાં આરપાર છેદ બનાવે છે. પ્રારંભમાં આ છેદ નાનો હોય છે. પરંતુ સમય જતાં આ છેદ (છિદ્ર) મોટો થઈ એક કમાન બની જાય છે. આ લાંબી અને દરવાજા જેવી સ્થળાકૃતિઓને સામુદ્રિક કમાન અથવા પ્રાકૃતિક પુલ કહેવામાં આવે છે.

(iv) સામુદ્રીક સ્તંભ

જયારે કમાનની છત, ઘસારણ દ્વારા અથવા પોતાના ભારથી (બોજ/વજન) અથવા અન્ય કોઈ કારણોસર તૂટીને નીચે પડે છે. ત્યારે મુખ્ય ખડકનો એક ભાગ અલગ ઉભો રહે છે આ કમાનને બનાવનારા ખડકોનો એક પાર્શ્વ ભાગ પણ હોય છે. એવી સ્થળાકૃતિને સામુદ્રિક સ્તંભ કહેવામાં આવે છે. ખડકોની પ્રકૃતિ અને પોતાના આકારના આધાર પર સામુદ્રિક સ્તંભ કહેવાય પ્રકારના હોય છે. કયારેક - કયારેક તો આ દ્વીપોનું સ્વરૂપ ધારણ કરી લે છે. પરંતુ આવા દ્વીપો સ્થાયી હોતા નથી. સામુદ્રીક જળ (પાણી) માં ડૂબેલા નાના - નાના સ્તંભોને 'સ્ટમ્પ' કહેવામાં આવે છે. (ચિત્ર. 6.11 તરંગો)/પ્રવાહો દ્વારા ઘસારણ દ્વારા બનતી સ્થળાકૃતિઓ.

આકૃતિ. 6.11 મોજાં ઘસારણ દ્વારા બનેલ સ્થળાલેખન

- મોજાં ઘસારણ દ્વારા સમુદ્રી ભૃગુ, સમુદ્રી, ગુફાઓ, સામુદ્રીક કમાન તથા સામુદ્રિક સ્તંભોનું નિર્માણ થતું રહે છે.

(ખ) સમુદ્ર મોજાં દ્વારા પરિવહન

સમુદ્ર મોજાં, પ્રવાહો અને ભરતી એ તટવર્તી પ્રદેશોમાં ધસારણકૃત પદાર્થો ના પરિવહન માટેના મુખ્ય તત્વો । પરિબળોપરંતુ કિનારાના ભૂમિ સ્વરૂપો નિર્માણમાં સમુદ્રના તરંગો/પ્રવાહો નું કાર્ય અધિક મહત્વપૂર્ણ હોય છે. નદીઓ અને હિમનદીઓ દ્વારા સમુદ્ર તટ પર જમા થયેલા પદાર્થોનું પરિવહન મોજાં દ્વારા જ થતું હોય છે. મોજાં પરિવહન નું કાર્ય બે પ્રકારે કરે છે.

(i) નદીઓ તથા અન્ય કારણો દ્વારા સમુદ્રતટ પર લાવવામાં આવેલ પદાર્થો ને મોજાં સમુદ્રમાં વહાવીને લઈ જાય છે.

(ii) સમુદ્રમાંથી પ્રાપ્ત પદાર્થોને મોજાં તટ પર લાવે છે. આ પ્રક્રિયા દ્વારા જ સામુદ્રિક પદાર્થો જેવા

નોંધ

કે મોતી, શંખ અને છીપ વગેરે સમુદ્ર તટ (કિનારા) પર આવે છે.

- સામુદ્રિક મોજાં પરિવહન કાર્યથી સમુદ્ર તટ પર એક થયેલ પદાર્થ સમુદ્રમાં જતાં રહે છે. તથા સમુદ્રમાંથી પ્રાપ્ત પદાર્થ તટ પર આવી જાય છે.

(ગ) મોજાં દ્વારા નિક્ષેપણ

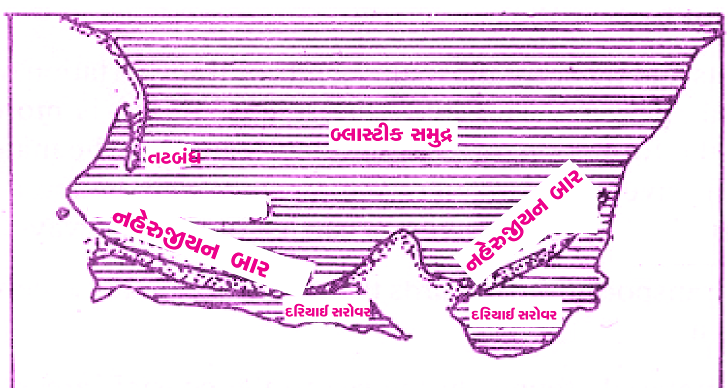
સમુદ્ર મોજાં કિનારા ક્ષેત્રોના ઘસારણ દ્વારા પ્રાપ્ત પદાર્થોના નિક્ષેપણમાં સહાયતા પ્રદાન કરે છે. આ આ નિક્ષેપણ કાર્યમાં મોજાં સમુદ્ર મોજાઓ પણ મદદ કરે છે. તટની પાસે પદાર્થ નિક્ષેપણનો એક ક્રમ હોય છે. સૌથી પહેલાં મોટા ખડકના ટુકડાના ભાગોનું નિક્ષેપણ થાય છે. અંતે તે તટની નજીક જોવા મળે છે. બીજી બાજુ સૌથી મોટા કણોનું નિક્ષેપણ બધા ના થયા પછી થાય છે. અંતે તે સામાન્યતઃ તટથી દુર એકત્ર થતાં રહે છે. મોજાંની તીવ્રતા અને શક્તિમાં અંતર આવી જવાના કારણે નિક્ષેપણ નો ક્રમમાં પરિવર્તન આવતું હોય છે. આ પ્રકારે કયારેક - કયારે ઘણા મોટા કણો તટના નજીક જોવા મળે છે. જયાં સામાન્યત : મોટા કણોનું નિક્ષેપણ થાય છે. સમુદ્ર મોજાં અને મોજાઓ દ્વારા પદાર્થોનું નિક્ષેપણ થી અનેક સ્થળાકૃતિઓ બને છે. એમાંથી કેટલાકનું વિવરણ નીચે મુજબ છે.

(i) બીચ (રેતપટ)

સમુદ્ર મોજાં દ્વારા ઘસારણથી જે પદાર્થો પ્રાપ્ત થાય છે તે સામાન્ય રીતે સમુદ્ર તટની નજીક એકત્ર થઈ જાય છે. આ નિક્ષેપણના કારણે તટની આસપાસના ક્ષેત્રોનું પાણી ઉછળીને બહાર આવી જાય છે અને માટી, કાંકારા અને રેતીનું લગભગ સમતલ મેદાન જેવું બની જાય છે. તટની પાસે નિક્ષેપણથી બનેલી સ્થળાકૃતિઓને બીચ કે માટી નિર્મિત તટ કહેવામાં આવે છે. આ બીચ પર્યટકો માટે આકર્ષણનું કેન્દ્ર હોય છે. ચેન્નાઈના મરીના બીચ, તિરુન્વન્તપુરમ નો કોવલમ બીચ ભારતનો પ્રસિધ્ધ બીચ છે.

(ii) તટબંધ

કયારેક - કયારેક સમુદ્ર તટના નજીક મોજાં અને પ્રવાહોના નિક્ષેપણ કાર્ય દ્વારા માટી અને કાંપના તટબંધ બની જાય છે. જેમાં તટરેખા સમુદ્રથી અલગ થઈ જાય છે. અંતે તે મુખ્ય જમીન (ભૂમિ) અને સમુદ્રની વચ્ચે અવરોધ બની જાય છે. આ પ્રકારના નિક્ષેપોને જ તટબંધ(માટી/કાંપ અવરોધ) કહેવામાં આવે છે. આ કયારેક - કયારેક સમુદ્રમાં યાતાયાત થતા પરિવહન માટે મુશ્કેલીઓ ઊભી કરે છે.



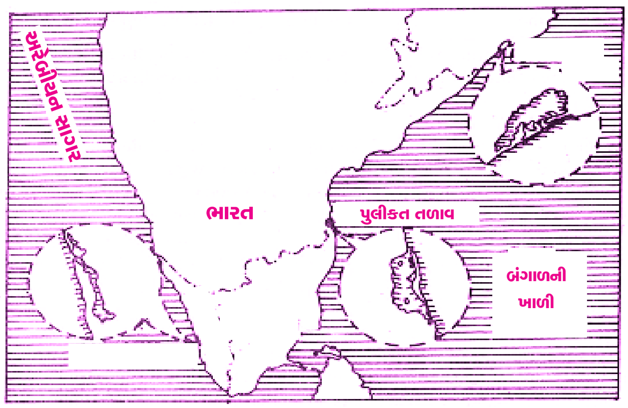
આકૃતિ. 6.12 તટબંધ અને ખુલ્લા બાધ

(iii) ખુલ્લા બાધ (સ્પિટ)

જયાર બંધનો એક છેડો તટની સાથે જોડાઈ જાય છે ત્યારે બીજો છેડો સમુદ્રની તરફ નીકળેલો રહે છે. તો એને ખુલ્લો બાધ(સ્પિટ) કહેવામાં આવે છે. આ ખુલ્લા બંધ (સ્પિટ) નું નિર્માણ મોજાં દ્વારા લાવવામાં આવેલ પદાર્થો જેવા કે રેતી અને કાંકરાના એકત્ર થવાનાં કારણે થાય છે.

(iv) લેગૂન (દરિયાઈ સરોવર)

કયારેક - કયારેક સમુદ્રી પ્રવાહો અને મોજાઓ દ્વારા નિક્ષેપણથી બંધના બંને છેડા એકબીજા સાથે જોડાઈ જાય છે. અને સમુદ્રી જળનો કેટલોક ભાગ તટ અને બંધની વચ્ચે ઘેરાઈ જાય છે. સમુદ્રનો આ ઘેરાયેલો ભાગ ખારા પાણીનું એક સરોવર બની જાય છે. ખારા પાણીના આ સરોવરને લગૂન કહેવામાં આવે છે.



આકૃતિ. 6.13 ભારતના પ્રસિદ્ધ દરીયાઈ-સરોવર (લેગૂન)

કયારેક - કયારેક આનું નિર્માણ મોજાંના / પ્રવાહ ઘસારણ કાર્યના આધારે પણ થતું હોય છે. લેગૂન સામાન્યતઃ એક સાંકડા માર્ગ દ્વારા સમુદ્ર સાથે પણ જોડાઈ જાય છે. ભારતના ઉત્તર - પૂર્વ તટ પર ચિલ્કા તથા પુલિકટ સરોવર અને કેરળમાં વેમ્બનાડ સરોવર, લેગૂન ના (સરોવર) ઉત્તમ ઉદાહરણો છે.

- *સમુદ્રના મોજાં /પ્રવાહોનું નિક્ષેપણ કાર્યથી પુલ,બાધ, બાધક, દરિયાઈ સરોવર (લેગૂન) નામની સ્થળાકૃત્તિઓનું નિર્માણ થાય છે.*

પાઠગત પ્રશ્નો 6.4

1. *ખાલી જગ્યાઓ પૂરો.*

   (ક) સમુદ્રના તરંગો/પ્રવાહો દ્વારા તટીય ખડકો ના કપાવવાના એના કાર્યને ....શું કહેવામાં આવે છે.

   (ખ) સમુદ્રના મોજાં/પ્રવાહોના ઘસારણ કાર્યમાં મદદ કરનારી ચાર પ્રક્રિયાઓ છે.

   (i).............(ii)...............(iii).............(iv) ....

(ગ) સમુદ્ર કરાડ () સમુદ્ર મોજાં / પ્રવાહોના .... કાર્યનું પરીણામ છે.

2. સમુદ્રના મોજાં /પ્રવાહોના ઘસારણ કાર્યથી બનનારી કોઈપણ ત્રણ સ્થળાકૃત્તિઓનું નામ લખો.

(i)............ (ii) ....(iii)................

3. સમુદ્ર ગુફાઓનું નિર્માણ કયા બે મહત્વપૂર્ણ કારણો (પરીબળો) પર આધાર રાખે છે.

(i)............................ (ii) ....

4. સમુદ્રના મોજાં/પ્રવાહો કયા કાર્યના આધારે ખુલ્લા બાંધ (સ્થિર) બને છે.

....

5. સમુદ્રના મોજાં/પ્રવાહોના ઘસારણ અને નિક્ષેપણ કાર્યોના પરીણામ સ્વરૂપ બનેલ નીચે આપેલ ભૂમિસ્વરૂપોને સ્થળાકૃત્તિ ઓમાથી અલગ - અલગ જોઈને લખો.

(i) ઘસારણ દ્વારા બનેલ (i)............ (ii) ....(iii)................

(ii) નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલ (i)............ (ii) ....(iii)................

તમે જે શીખ્યા

જે ક્ષેત્રો કે પ્રદેશોમાં તાપમાન હંમેશા બરફના તાપમાને નીચું છે. ત્યાં વરસાદ બરફ વર્ષાના સ્વરૂપમાં થાય છે. અંતે આવા પ્રદેશો બરફ ઢંકાયેલા રહે છે. આ પ્રકારના પ્રદેશોમાંને બરફાચ્છાદિત ક્ષેત્ર કહેવામાં આવે છે. બરફાઆચ્છાદિત ક્ષેત્ર હંમેશા હિમરેખાની ઉપર હોય છે. હિમરેખા એ એવી હોય છે કે જેના ઉપર કયારેક પણ પૂરી રીતે બરફ પીગળતો નથી સરકતા બરફને હિમનદી કહેવામાં આવે છે એ બે પ્રકારની હોય છે. - ખંડિત,હિમનદી તથા ખીણ પ્રદેશની હિમનદી.આ હિમનદીઓ ઘસારણ પરિવહન અને નિક્ષેપણ કાર્ય કરે છે. જેના દ્વારા અનેક સ્થળાકૃતિઓનું નિર્માણ થાય છે. હિમનદીઓના ઘસારણ, દ્વારા બનતી હોય તેવી બે મુખ્ય સ્થળાકૃતિઓ છે. (1) યુ આકારની ખીણ તથા (૨) લટકતી ખીણ હિમ અશ્માવલી હિમનદીઓના નિક્ષેપણ કાર્યથી બનેલ મુખ્ય સ્થળાકૃતિ છે હિમ અશ્માવલી ચાર પ્રકારની હોય છે. (1) અંતઃસ્ય હિમ અશ્માવલી (૨) પારિર્શ્વ હિમ અશ્માવલી (3) મધ્યસ્થ હિમ અશ્માવલી હિમ અશ્માવલી હિમનદીઓ દ્વારા નિર્મિત સ્થળાકૃતિઓ અન્વયે ઊંચા પર્વતો અને ઉચ્ચ અક્ષાંશોના ક્ષેત્રોમાં જોવા મળે છે.

વહેતું પાણી, હિમનદીઓ અને ભૂમિગત પાણીની જેમ પવન પણ તળ સંતુલનનું એક મહત્વપૂર્ણ પરિબળ છે. પવનનું કાર્ય રણપ્રદેશો અને અર્ધશુષ્ક રણપ્રદેશોમાં વધારે પ્રમાણમાં અસર કરતું હોય છે. પવન ખડકોનું ઘસારણ કરે છે. તૂટેલા પદાર્થોનું પરીવહન કરે છે અને તેને વિભિન્ન ક્ષેત્રોમાં એકત્ર/ જમા કરે છે. પવનના આ કાર્યોને ક્રમશ : ઘસારણ, પરિવહન, અને નિક્ષેપણ કહેવામાં આવે છે. પવનના ઘસારણ કાર્યથી અપઘર્ષણ, સન્નિ ઘર્ષણ અને અપવહન સમાયેલ છે.આ પરિબળોના ઘસારણ કાર્યના કારણે બનેલ ભૂમિ સ્વરૂપો બિલ્લીટોપ ખડક છે. જેનો આકાર છત્રી જેવો લાગે છે. પવનનું પરિવહન કાર્ય પણ વધારે વિસ્તૃત છે. એના દ્વારા રેતી અને ધૂળના કણો રણપ્રદેશોથી હજારો કિલોમીટર દૂર લઈને એકત્ર/જમા કરે છે. ઉડાવીને લાવેલ પદાર્થોનું નિક્ષેપણથી અનેક સ્થળાકૃતિઓનું

નોંધ

નિર્માણ થાય છે. એમાંની મુખ્ય સ્થળાકૃતિઓ છે. - રેતીના ઢૂવા અને લોએસ .
કિનારા પ્રદેશોમાં સમુદ્રના મોજાં/પ્રવાહો તળ સંતુલનને પ્રભાવિત કરે છે. તે સમુદ્ર કિનારાને કાપે છે અને કાપેલા પદાર્થોને ઉડાવીને લઈ જવું, તથા તેને બીજા કોઈ સ્થાને જમા કરવા જેવા ત્રણ મહત્વપૂર્ણ કાર્ય કરે છે. સમુદ્રના મોજાં/ પ્રવાહોના આ ત્રણ કાર્યો ક્રમશ : ઘસારણ, પરિવહન અને નિક્ષેપણ કહેવામાં આવે છે. સમુદ્રના મોજાં/પ્રવાહો ઘસારણના પરિબળોના રૂપમાં અપઘર્ષણ, જળ પરિવહન ક્રિયા તથા હલનચલન ક્રિયાઓના સ્વરૂપમાં કરે છે. આના કારણે ખંડીય છાજલી, સમુદ્રની ગુફાઓ, તળીયું અને સ્તંભ જેવી ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે. આના પરિવહન કાર્યના કારણે સમુદ્ર તટ પર જમા/એકત્ર થયેલ પદાર્થોનું સમુદ્રમાં જવું તથા સમુદ્રી પદાર્થોનુ કિનારા સુધી આવવું સંભવ બને છે સમુદ્રના મોજાં /પ્રવાહોના નિક્ષેપણ કાર્યના પરિણામે, સ્વરૂપ પુલ, બંધ, બાંધક, દરિયાઈ સરોવર નામના ભૂમિ સ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. નીચે આપેલ પ્રશ્નોના જવાબ સંક્ષેપમાં લખો.
   (i) હિમરેખા એટલે શું ?
   (ii) લટકતી ખીણ શું છે ? એ કેવી રીતે બને છે ?
2. નીચે આપેલ પ્રશ્નોમાં શું તફાવત/અંતર છે.
   (ક) ખંડીય હિમનદી અને ખીણ પ્રદેશની હિમનદી
   (ખ) 'વી' આકારની ખીણ તથા 'યુ' આકારની ખીણ.
3. હિમનદીના ઘસારણ અને નિક્ષેપણથી બનેલા મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપોના નામ જણાવો અને પ્રત્યેકની નિર્માણ પ્રક્રિયાને આલેખની મદદ સ્પષ્ટ કરો.
4. પવનનું કાર્ય કયા પ્રદેશોમાં વધારે અસરકારક છે ? અને શા માટે ?
5. પવનના ઘસારણમાં સહાયતા કરનાર ત્રણ પ્રક્રિયાઓની વ્યાખ્યા જણાવો.
6. બિલ્લી ટોપના ખડક/છત્રી આકારની ખડક કેવી રીતે બને છે ? આલેખની મદદથી સમજાવો.
7. લોએસ ના સૌથી વધુ નિક્ષેપણ કયાં જોવા મળે છે ?
8. સમુદ્રના મોજાં/પ્રવાહોના ઘસારણ કાર્યથી કઈ - કઈ સ્થળાકૃતિઓનું નિર્માણ થાય છે ? પ્રત્યેકની નિર્માણ પ્રક્રિયા સમજાવો ?
9. બીચ (રેત પટ) કેવી રીતે બને છે ? ભારતના બે પ્રસિધ્ધ રેત તટોના નામ જણાવો.
10. તફાવત/અંતર જણાવો.
    1. પવનનું ઘસારણ અને નિક્ષેપણ
    2. ધોવાણ ક્રિયા અને જળ પરિવહનની ક્રિયા.
    3. લેગૂન (દરિયાઈ સરોવર) અને બીચ (રેત પટ)

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

6.1

1. હિમનદીઓ 2. હિમક્ષેત્ર 3.હિમરેખા
2. બે ખંડીય હિમનદીનો (ખ) ખીણ પ્રદેશની હિમનદીઓ

6.2

1. (ક) યુ આકારની ખીણ
   (ખ) લટકતી ખીણ
   (ગ) સર્ક હિમાગાર ()
2. હિમ અશ્માવલી
3. (ક) ઘસારણ (ખ) પરિવહન (ગ) નિક્ષેપણ

6.3

1. રણપ્રદેશ તથા અર્ધ રણપ્રદેશ ક્ષેત્ર
2. (ક) ઘસારણ (ખ) પરિવહન (ગ) નિક્ષેપણ
3. (ક) બિલ્લીટોપ ખડક (ખ) પવન દ્વારા ઘસારાત્મક બેસિન
4. (ક) રેતીના ઢૂવા (ખ) બારખાન અથવા સીફ ઢૂવા લોએસ(ગ) લાઓસ
5. ઉતર ચીનમાં

6.4

1. (ક) ઘસારણ કાર્ય
   (ખ) અપઘર્ષણ, સન્નિઘેષણ, જળની હલનચલન ક્રિયા અને ઘસારણ ક્રિયા.
   (ગ) ઘસારણ કાર્ય
2. (i) સમુદ્ર ભૃંગ (ii) સમુદ્ર ગુફાઓ (iii) સમુદ્રનું તળીયું (iv) સમુદ્ર સ્તંભ (કોઈ ત્રણ)
3. (i) તટ રેખાની પ્રકૃતિ (ii) મોજાંનું બળ
4. નિક્ષેપણ કાર્ય
5. (i) ઘસારણ દ્વારા બનેલ - સમુદ્ર સ્તંભ, કરાડ, ગુફા, કમાન,
   (ii) નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલ - આડબંધ, પુલ, ખુલ્લા બંધ

પાઠગત પ્રશ્નોના સંકેત

1. (i) હિમરેખા એક કાલ્પનિક રેખા હોય છે જેના ઉપર કાયમી બરફ રહે છે.
   (ii) જુઓ, અનુચ્છેદ 6.3 અને એક પાના પર ચિત્ર (6.4)
2. (ક) 1. **ખંડીય હિમનદી :** હિમ અને બરફ થી ઢંકાયેલા વિસ્તૃત ક્ષેત્ર.
2. **ખીણ પ્રદેશની હિમનદી** આ ખીણો હિમનદીઓ ત્યારે બને છે. જયારે પર્વતીય ઢોળાવો પરથી હિમ અને બરફ અગાઉથી ઉપસ્થિત ખીણોમાં સરકવા લાગે છે. હિમ અને બરફની આ સરકતી રાશિને અથવા જથ્થોને ખીણ હિમનદી ક્ષેત્ર કહેવામાં આવે છે.

નોંધ

(ખ) વી આકૃતિની ખીણ : *ઉંચા પર્વતીય ભાગોમાં તીવ્ર ઢાળ હોવાના કારણે નદીનો પ્રવાહ તીવ્ર હોય છે એ પોતાની ખીણ તળનું ઘસારણ તીવ્ર ગતિથી કરે છે. જેના પરિણામ સ્વરૂપે 'વી' આકૃતિની ખીણ બને છે અને આ પાઠને સંબંધિત ચિત્ર જુઓ.*

'યુ' આકારની ખીણ : *નદી જેમ હિમનદીઓ કોઈ ખીણ બનાવતી નથી. તે જૂની ખીણોમાં થઈને સરકતી હોય છે. અને સાંકડી અને છીછરી ખીણોને હિમનદીઓ લાંબી અને ઉંડી બનાવે છે. જેનાથી તેનો આકાર યુ આકાર જેવી હોય છે. યુ આકારની ખીણો ઉંડી અને ઉભા ઢાળવાળી હોય છે. આનું નિર્માણ ખીણના તળ અને કિનારા પર ઘસારણના કારણે થાય છે.*

3. *હિમનદીઓના ઘસારણ દ્વારા બનેલ મુખ્ય સ્થળાકૃતિઓ છે.* (i) *યુ આકારની ખીણ* (ii) *લટકતી ખીણ. હિમનદીઓના નિક્ષેપણ દ્વારા બનતી મુખ્ય સ્થળાકૃતિઓ* (i) *પાર્શ્વક હિમ અશ્માવલી* (ii) *અંતઃસ્થ હિમ અશ્માવલી* (iii) *તળસ્થ હિમઅશ્માવલી* (iv) *મધ્યસ્થ હિમ અશ્માવલી.*

4. **શુષ્ક અથવા રણપ્રદેશોમાં**

અન્ય વનસ્પતિના વિવિધ ક્ષેત્ર પવન માટે આદર્શ સ્થિતિ પેદા કરે છે. એના ઉપરોકત અહીં ખડકો ભૌતિક ઘસારણ દ્વારા તૂટતા જાય છે. જેનાં નાના કણોને પવન સરળતાથી ઉડાવીને લઈ જાય છે.

5. **ત્રણ પ્રક્રિયાઓ :** *અપઘર્ષણ, સન્નિઘર્ષણ અને અપવહન જુઓ અનુચ્છેદ* 6.4 *(ક)*

6. *બિલ્લીટોપ ખડક (છત્રી આકારનો ખડક) ઘસારણના કારણે નિર્માણ થાય છે.*

7. *લોએસથી વિસ્તૃત નિક્ષેપ ઉતર ચીનમાં જોવા મળે છે. જયાં તેની સ્તરોની સામાન્ય ઉંડા* 30 *મીટર છે.* 100 *મીટર સુધી અધિકત્તમ ઉંડાઈ માપી શકાઈ છે.*

8. *સમુદ્રના મોજાં /પ્રવાહોના ઘસારણ કાર્ય દ્વારા બનેલ સ્થળાકૃતિઓ - સમુદ્ર કરાડ, સમુદ્રી ગુફાઓ, સમુદ્રી સ્તંભ અને સમુદ્રી કમાન(જુઓ. અનુચ્છેદ* 6.5 *નું ગ)*

9. *બીચોનું નિર્માણ સમુદ્રના મોજાં/ પ્રવાહોના નિક્ષેપણ ક્રિયાના આધારે થતું હોય છે. ભારતમાં બે પ્રસિધ્ધ બીચ છે. ચેન્નાઈનો મરીના બીચ અને તિરુવનતમ પુરમ નો કોવલમ બીચ (જુઓ અનુચ્છેદ* 6.5. *'ગ' ને* (1)

10. (i) *પવન દ્વારા ખડકોના તૂટવા તથા ઘસાઈને નાના થવાની ક્રિયાને ઘસારણ કહેવામાં આવે છે. પવન દ્વારા ઉડાડવામાં આવેલ પદાર્થો જમા થવાની ક્રિયાને નિક્ષેપણ કહેવામાં આવે છે. જુઓ અનુચ્છેદ* 6.4 *(ક) તથા (ગ)*

(ii) *તટીય ખડકોમાં તીરાડો અને છીદ્રોમાં ફસાયેલ વાયુઓના દબાણથી અનેક લાંબા હોવાની પ્રક્રિયાને જળ હલનચલનની ક્રિયા કહેવામાં આવે છે. ચૂનાના પથ્થરો જેવા ધોવાણ પામનાર ખડકો દ્વારા બનેલ તટીય ભાગોના ધોવાણની ક્રિયાને ધોવાણ ક્રિયા કહેવામાં આવે છે. (જુઓ અનુચ્છેદ 6.5)*

(iii) *લેગૂન તથા પુલ તરંગો/પ્રવાહોના નિક્ષેપણ કાર્યના કારણે બને છે. પુલ (બંધ) એ સમુદ્ર તટનો ઉપર ઊંચકાવેલ ભાગ છે.*

7

મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો અને તેમનું આર્થિક મહત્ત્વ

આપણે આગળના પાઠમાં જોયું કે પૃથ્વીસપાટી પર જોવા મળતા વિવિધ ભૂમિસ્વરૂપોનું નિર્માણ પૃથ્વી પર આંતરિક અને બાહ્ય બળોની અસરને લીધે થાય છે. આ બળો દ્વારા મુદુ ખડકો સરળતાથી ધસાતા જાય છે જ્યારે તેની સરખામણી એ નક્કર ખડકો ઓછા ધસાય છે. તેથી કોઈ પણ ક્ષેત્રના ભૂમિ સ્વરૂપના વિકાસમાં ખડકોની ખૂબ જ મહત્ત્વની ભૂમિકા હોય છે.પૃથ્વીના આંતરિક બળો એ પૃથ્વીસપાટીને હંમેશા ઉપર લાવવાના જ પ્રયત્નો કરે છે,જેમ કે બાહ્ય બળો , જેના વિશે તમે આગળના પાઠમાં વાંચશો કે,તે ઊંચા થયેલા ભાગોને કાપ - કૂપ કરીને સમતલ બનાવવામાં હંમેશા કાર્યરત રહે છે.તેવી જ રીતે બાહ્ય બળ અથવા તળ સમતોલનના ઘટકોના સતત કાર્યરત રહેવાના કારણે વિવિધ પ્રકારના ભૂમિસ્વરૂપો થતા રહે છે.પૃથ્વીસપાટી પર જોવા મળતા ત્રણ ભૂમિસ્વરૂપો પર્વત,ઉચ્ચપ્રદેશો અને મેદાનો. આ પાઠમાં આપણે પૃથ્વીના મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો અને તેના આર્થિક મહત્ત્વ વિશે અભ્યાસ કરીશું.

હેતુઓ

આ પાઠનો અભ્યાસ કરીને પછી તમે -

- *પૃથ્વીસપાટી પર જોવા મળતા ત્રણ મુખ્ય ભૂમિસ્વરૂપો વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરી શકશો.*
- *વિવિધ પ્રકારના ભૂમિસ્વરૂપો બનવાની પ્રક્રિયા સમજાવી શકશો.*
- *નિર્માણ ક્રિયાના આધારે પર્વતોનું વર્ગીકરણ કરી શકશો.*
- *મનુષ્યના માટે પર્વતોની ઉપયોગિતા જણાવી શકશો.*
- *વિવિધ પ્રકારના ઉચ્ચપ્રદેશોની સૂચિ તૈયાર કરી શકશો અને તેના આર્થિક મહત્ત્વનું વર્ણન કરી શકશો.*

- મેદાનોના મુખ્ય પ્રકારો જણાવી શકશો અને મેદાનોની માનવજીવન પર પડતી અસરો વિશે સમજાવી શકશો.
- પૃથ્વીના રેખાંકિત નકશા પર મુખ્ય પર્વતો, ઉચ્ચપ્રદેશો અને મેદાનોને દર્શાવી શકશો.

7.1 પર્વત

પૃથ્વીસપાટી પર આવેલા ત્રણ વિસ્તૃત ભૂમિસ્વરૂપો પર્વત,ઉચ્ચપ્રદેશ અને મેદાન છે જે ભૂસપાટીના નિરૂપણનું પરિણામ છે.તેમાંથી પર્વત એ બધાંથી અલગ રચના છે. પર્વતો દ્વારા પૃથ્વીની સમગ્ર સપાટીનો 27 ટકા ભાગ ઘેરાયેલો છે.પર્વતો એ પૃથ્વીસપાટીની ઉપર ઊપસેલા એ ભાગ છે જે આસપાસની જમીનથી વધુ ઊંચા છે.પરંતુ પૃથ્વીસપાટીના ઊંચા ઊપસેલાં બધાં જ ભાગ પર્વત કહેવાતા નથી .કોઈપણ ભૂમિસ્વરૂપને ઓળખવા માટે ઊંચાઈ અને ઢાળ બંનેને જોડવામાં આવે છે.આ સંબંધોથી જ તિબેટની ઉપર ઊપસેલી જમીન એ પર્વત કહેવાતી નથી અત્યારે તેની ઊંચાઈ સમુદ્ર સપાટીથી 4,500 મીટર છે.

આ ધ્યાનમાં રાખવા જેવી બાબત છે કે એક પર્વતમાળા બનતાં લાખો વર્ષ લાગે છે.આ લાંબા સમયગાળામાં આંતરિક બળો એ જમીનને ઉપર ઉપસાવવાના પ્રયત્નો કરે છે.તો તેનાથી વિરુદ્ધ બાહ્ય બળો એ ઉપર ઊપસેલી જમીનને કાપવામાં કે અપરિહિત કરવામાં જોડાયેલો રહે છે.માઉન્ટ એવરેસ્ટ જેવા ઊંચા એક પર્વતશિખરનું નિર્માણ ત્યારે જ થાય છે જયારે આંતરિક બળોનું પર્વતનું નિર્માણ કરવાનું અને જમીનને ઉપર ઉપસાવવાનું કાર્ય એ બાહ્યબળોના ઘસારણના કાર્યની ઝડપથી પણ વધુ ઝડપથી થાય છે.આમ પર્વતો એ પૃથ્વીસપાટી પર ઊપસેલા એવા ભાગો જેમના ઢાળ તીવ્ર હોય છે અને સમુદ્ર સપાટીથી લગભગ 1,000 મીટરથી પણ વધુ ઊંચા હોય છે.પર્વતોની સમુદ્રની સપાટીથી સામાન્ય ઊંચાઈ 1,000 મીટર થી પણ વધુ હોય તેવું માનવામાં આવે છે.સ્થળીય ઉચ્ચાવચ્ચે ભક્ષણો માં પર્વત જ એક એવો ભૂમિસ્વરૂપ જેના ઊંચાણવાળા અને નીચાણવાળા ભાગોની વચ્ચે સૌથી વધુ અંતર હોય છે.

- પૃથ્વીની ભૂસપાટી પર ઊંચા ઉપસેલા ભાગ જેનું શિખર 1,000 મીટરથી વધુ ઊંચુ હોય અને ઢાળ તીવ્ર હોય તથા જેને બનવામાં લાખો વર્ષ લાગે તેને પર્વત કહેવામાં આવે છે.

7.2 પર્વતોનું વર્ગીકરણ

નિર્માણક્રિયાના આધારે પર્વતોને નીચે મુજબ ચાર ભાગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.

ક. ગેડ પર્વત

ખ. ખંડ પર્વત

ગ.જવાળામુખી પર્વત

ઘ. અવશિષ્ટ પર્વત.

(ક) ગેડ પર્વત :- આપણે છેલ્લા પાઠમાં વાંચી ગયા છીએ કે પૃથ્વીના આંતરિક હલન - ચલનના કારણે પ્રસ્તર ખડકોમાં ગેડ પડે છે.ગેડપ્રસ્તર પર્વતો ની ઉપર ઊપસવાને કારણે બનેલી પર્વતમાળાઓને ગેડ પર્વત કહે છે.ગેડ પસ્તર પર્વતો પર લાખો વર્ષો સુધી આંતરિક ક્ષિતિજ

દબાણબળ લાગેલું હોય તો તે વળીવળી જાય છે અને તેમા ઉધ્વા વલન તથા નિમ્નવલન પડે છે. સમય જતાં તે અપનતિ અભિગતિના સ્વરૂપે વિકસિત થાય છે. પ્રકારના હલનચલન સમયે - સમયે થતાં રહે છે અને જયારે ગેડ પર્વતો વધુ ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરી લે છે ત્યારે ગેડ પર્વતોનું નિર્માણ થાય છે.

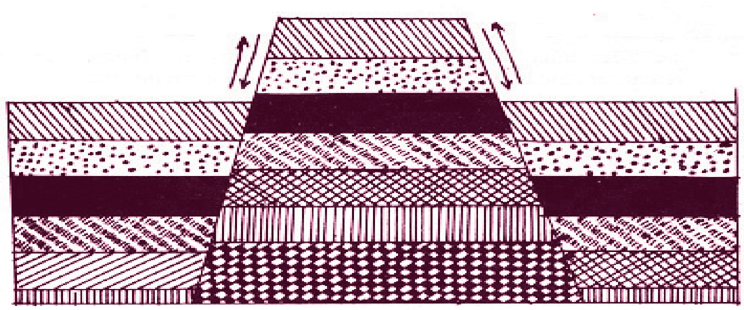
દબાણબળોના પરિણામ સ્વરૂપે બનેલી ગેડપ્રસ્તર ખડકોની પર્વતોના ઉપર ઉપસવાને કારણે ગેડ પર્વત બને છે.

ચિત્ર 7.1 વિશ્વના મુખ્ય ગેડ પર્વત

એશિયામાં હિમાલય,યુરોપમાં આલ્પ્સ, ઉત્તર અમેરિકામાં રોકિઝ અને દક્ષિણ અમેરિકામાં એન્ડીઝ એ વિશ્વના મુખ્ય ગેડ પર્વતો છે.(ચિત્ર 7.1) આ પર્વતોનું નિર્માણ અત્યંત આધુનિક પર્વતના નિર્માણકારી યુગમાં થયું છે.આથી આ બધા નવા ગેડ પર્વતોના નામથી ઓળખવામાં આવે છે.એમાંથી કેટલીક પર્વતમાળાઓ જેમ કે હિમાલય પર્વત જે અત્યારે પણ ઉપર ઊંચકાઈ રહ્યો છે.

(ખ) ખંડ પર્વત

ખંડ પર્વતોનું નિર્માણ પણ પૃથ્વીના આંતરિક હલનચલનને કારણે થાય છે.જયારે પ્રસ્તર ખડકો પર



ખેંચાણ-બળ લાગે છે ત્યારે તેમાં ફાટ કે ખીણ પડી જાય છે.તો તેમાં ફાટ કે તિરાડ પડી જાય છે.

નોંધ

જયારે લગભગ બે સમાંતર ફાટતી વચ્ચેની જમીન આસપાસની જમીન ની સરખામણીએ ખૂબ ઉપર ઉપસે છે પર્વત કરે છે. ખંડ પર્વત નું નિર્માણ આ પરિસ્થિતમાં પણ થાય છે. જયારે બંને ફાટની બહારની જમીન નીચે બેસી જાય છે. અને ફાટની વચ્ચેની જમીન ઉપલી આવે છે ખંડ પર્વતને હોરર્ટ પર્વત પણ કહે છે.(ચિત્ર.7.2) ખંડ પર્વતમાં ખડકોના સ્તરની ગ્રેડ અથવા સમતલમાંથી કોઈપણ બની શકે છે. ફ્રાન્સના વાઅજેસ જર્મનીના બલ્કે રેસ્ટ અને ઉત્તર અમેરિકા ના ઈએરાનેવાડા ખંડ પર્વતનોના વિશેષ ઉદાહરણ છે

- જયારે લગભગ બે સમાંતર ખીણની વચ્ચેની જમીન આસપાસની જમીનાની સરખામણીએ માં તે વધુ ઉપર ઊપસી આવે તે ઉપર ઉપસેલી જમીનને ખંડ પર્વત કે ફાટખીણ પર્વત કે કહે છે.

(ગ) જ્વાળામુખી પર્વત :

આપણે છેલ્લા પાઠમાં વાંચ્યુ કે પૃથ્વીનો આંતરિક ભાગ કે ભૂગર્ભ બહુ જ ગરમ છે. ભૂગર્ભના ઊંડા ભાગોમાં અત્યંત તાપમાનને કારણે સખત ખડકો દ્રવ્ય કે મેગ્માના સ્વરૂપમાં ફેરવાઈ જાય છે.જયારે આ પીગળેલો પવર્ત કે પદાર્થ એ જ્વાળામુખીના પ્રસ્ફોટન ભૂગર્ભમાંથી પૃથ્વી સપાટી પર આવે છે તો તે મુખની ચારેબાજુ ફેલાઈ જાય છે અને જામીને શંકુ આકારનું રૂપ ધારણ કરે છે. જ્વાળામુખીના પ્રત્યેક પ્રસ્ફોટનની સાથે આ શંકુની ઊંચાઈ વધતી જાય છે અને આ પ્રકારે તે પવર્તનું રૂપ ધારણ કરે છે. જો જ્વાળામુખીમાંથી નીકળેલા પદાર્થોના જમા થવાથી બન્યા છે તો તેને 'જ્વાળામુખી' કે "સમાહિત પર્વતો"કહે છે. (જુઓ ચિત્ર - 7.3) હવાઈટાપુનો મોનાલોઆ,મ્યાનમાર (બર્મા)નો માઉન્ટ પોપા, ઈટાલીનો વિસુવિયસ, ઈક્વાડોરનો કોટોપેકસી તથા જાપાનનો ફયુજિયામાં જ્વાળામુખી પર્વતોના ઉદાહરણ છે.

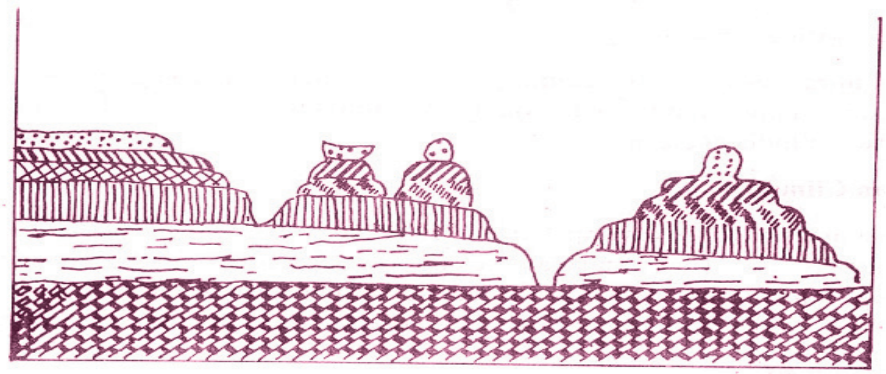
ચિત્ર - 7.3 જ્વાળામુખી પર્વત

- જ્વાળામુખીમાંથી નીકળેલા પદાર્થોના જમા થવાથી બનેલા પર્વતોને જ્વાળામુખી કે 'સમાહિત પર્વતો' કહે છે.

(ઘ) અવશિષ્ટ પર્વત

અપક્ષય અને અપરદન ધસારણ ના વિવિધ પરિબળો નદીઓ, પવન, હિમનદી વગેરે પૃથ્વીસપાટી

પર નિરંતર કાર્ય કરતા રહે છે. તે ભૂ કવચની ઉપરની સપાટીને નિર્બળ કરીને તેને કાપી નાંખે છે. જેવી રીતે પૃથ્વી સપાટી પર કોઈ પર્વત શ્રેણીનો ઉદભવ થાય છે, તેમ ધોવાણના પરિબળો ઘસારણ દ્વારા ઊંચા - નીચા કરવાનું શરૂઆત કરી દે છે અપરદન કાર્ય એ પર્વતોની બનાવટ પર વધુ નિર્ભર કરે છે. હજારો વર્ષો પછી મૃદુખડકો પર્વતો કપાઈને વહી જાય છે તથા નક્કર ખડકો થી બનેલા ભૂમિભાગો એ ઊંચા ભૂમિખંડો ના રૂપમાં ઊભા રહે છે. એ જ અવશિષ્ટ પર્વત કેહેવાય છે. (જુઓ ચિત્ર - 7.4) ભારતની નીલગિરિ, પારસનાથ તથા રાજમહેલની ટેકરીઓ અવશિષ્ટ પર્વતોનાં ઉદાહરણ છે.



ચિત્ર- 7.4 અવશિષ્ટ પર્વત

- ઘસારણ અને ખવાણ ક્રિયાની અસરથી ઊંચકાયેલા પ્રદેશો ડુંગરધારના સ્વરૂપે પર્વતોનું નિર્માણ કરે છે.તેને અતશિષ્ટ પર્વતો કહે છે.
- નિર્માણના આધારે પર્વતોના વર્ગીકૃત કરી શકાય છે પ્રકાર છે. (1) ગેડ પર્વત (2) ખંડ પર્વત (3) જ્વાળામુખી પર્વત (4) અવશિષ્ટ પર્વત

7.3 પર્વતોનું આર્થિક મહત્ત્વ

પર્વતો નીચે મુજબ પધ્ધમિયોથી ઉપયોગી છે.

1.સંસાધનોના ભંડાર - પર્વતો એ પ્રાકૃતિક સંપત્તિના ભંડાર છે. સંયુક્ત રાજય અમેરિકાની આલ્પસની પર્વતમાળાઓ એ કોલસા અને ચૂનાના પથ્થર માટે જાણીતી છે. પર્વતો પર થનારાં કેટલાય પ્રકારનાં જંગલોમાંથી આપણને વિવિધ ઉદ્યોગો માટે ઈમારતી લાકડું, લાખ, ગુંદ, જડીબુટ્ટીઓ તથા કાગળ ઉદ્યોગ માટે લાકડું પ્રાપ્ત થાય છે. પર્વતીય ઢાળો પર ચા અને ફળોની ખેતીનો વિકાસ થયો છે.

2.જળવિદ્યુત ઉત્પાદન - પર્વતીય પ્રદેશોમાં વહેનારી નદીઓ કે જળધોધ દ્વારા જળવિદ્યુત ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે. કોલસાની અછતવાળા પર્વતીય દેશો જેવા કે જાપાન, ઈટાલી અને સ્વિટ્ઝરલેન્ડમાં જળવિદ્યુતનું ખૂબ જ મહત્ત્વ છે.

3.પાણીના અખૂટ સ્ત્રોતો -ઊંચા હિમાચ્છાદતિ કે ભારે વરસાદવાળા પર્વતોમાંથી નીકળની કાયમી વહેતી નદીઓ જળ સ્ત્રોતો છે. તેમાંથી નહેરો બનાવીને ખેતરોમાં સિંચાઈ કરવામાં આવે છે. જેનાથી વિવિધ પાકોનું વધુ ઉત્પાદન થાય છે.

4.ફળદ્રુપ મેદાનોનૂં નિર્માણમાં - ઊંચા પર્વતોમાંથી નીકળતી નદીઓ કાંપ દ્વારા માટીનું વહન કરીને નીચેની ખાણોમાં જમા થાય છે. જેનાથી ઉપજાઉ મેદાનોનું નિર્માણ થાય છે. ઉતર ભારતનું વિશાળ મેદાન ગંગા, સતલુજ અને બ્રહ્મપુત્ર નદીઓની દેણ (બક્ષીસ) છે.

5.કુદરતી રાજકીય સરહદો :- પર્વતોએ બે દેશોની વચ્ચે રાજનૈતિક સરહદઓ બનાવે છે. તથા કેટલીક હદ સુધી સામ - સામેના આક્મણથી બચાવે છે. હિમાલય પર્વતમાળા ભારત અને ચીનની વચ્ચે રાજનૈતિક સરહદ બનાવી છે.

6.આબોહવા પર પ્રભાવ - પર્વતો પર નીચું તાપમાન જોવા મળે છે. પર્વતો બે પ્રદેશોની વચ્ચે આબોહવાના વિભાજકનું કાર્ય કરે છે. ઉદાહરણ માટે હિમાલય પર્વતમાળા એ મધ્ય એશિયામાંથી આવતા અતિ ઠંડા પવનોને ભારતમાં આવતા રોકે છે. તે દક્ષિણ પશ્ચિમ મોનસૂન પવનોને ઊંચકાવાની અને તેને દક્ષિણના ઢાળપ્રદેશ વરસાદ પાડવા ફરજ પાડે કરે છે.

7.પર્યટન કેન્દ્રો :-પ્રાકૃતિક સોંદર્યના કેન્દ્રો તથા સ્થયવર્ધક સ્થળ હોવાથી ઘણા બધા પર્વતીય સ્થળો પર્યટન કેન્દ્રોના રૂપમાં વિકસિત થઈ જાય છે. આવા સ્થળો પર પર્યટન તેમજ હોટલ વ્યવસાય વિકાસ પામે છે. ભારતમાં શિમલા, નૈનીતાલ, મસુરી તથા શ્રીનગર પર્વતી નગરોના ઉદાહરણ છે. તે દુનિયાના બધા જ સહેલાણીઓ ને આકર્ષિત કરે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-7.1

1. પૃથ્વી સપાટી પર જોવા મળતા ત્રણ પ્રકારના મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપોના નામ જણાવો.

   (ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

2. ટૂંકમાં ઉતર આપો.

   (ક) ગેડ પર્વત કયા પ્રકારના પર્વતોથી બન્યા છે ?

   ....

   (ખ) ગેડ પર્વતોનું નિર્માણ કયા બળો દ્વારા થાય છે?

   ....

   (ગ) ભારતના ચાર મુખ્ય પર્વતીય શહેરોના નામ જણાવો.

   (1) .... (૨) ....

   (3).....................(4)......................

3. કોષ્ટકમાં આપેલા ખાલી જગ્યામાં પર્વતોના પ્રકાર લખો.

(ક) બ્લેક ફોરેસ્ટ (   )

(ખ) નીલગિરિ (   )

(ગ) ફયુજિયામાં (   )

(ઘ) એન્ડીઝ (   )

7.4 ઉચ્ચપ્રદેશો

ઉચ્ચપ્રદેશથી પૃથ્વી સપાટીનો લગભગ 18 % ભાગ ઘેરાયેલો છે. ઉચ્ચપ્રદેશ એક વધુ વિસ્તૃતર ઊંચો ભૂમિ ભાગ છે. જેનો સૌથી ઉપરનો ભાગ પર્વતથી અલગ લાંબો પહોળો અને લગભગ સમતલ હોય છે. ઉચ્ચપ્રદેશોમાં વહેવી નદીઓ ઉચ્ચપ્રદેશો પર મોટાભાગે ઊંડી ખીણો અને કોતર બનાવે છે. આ પ્રકારે ઉચ્ચપ્રદેશો સમતલ આકાર માં કાપેલો ફાટેલો કે ઉબડ ખાબડ થઈ જાય છે. તો પણ ઉચ્ચપ્રદેશ એ આસપાસના ક્ષેત્રો કે સમુદ્ર સપાટીથી ઘણો ઊંચો હોય છે. ઉચ્ચપ્રદેશની ઊંચાઈ સમુદ્ર સપાટીથી 600 મીટર પણ વધુ માનવામાં આવે છે. પરંતુ તિબેટ અને બોલિવિયા જેવા ઉચ્ચપ્રદેશો સમુદ્ર સપાટીથી 3600 મીટરથી પણ વધુ ઊંચા હોય છે.

> ઉચ્ચપ્રદેશ એ આસપાસની જમીનથી ઊંચો ઉપસેલો એવો વિસ્તૃત ભૂમિ - ભાગ છે. જેનો પૃષ્ઠ ભાગ લગભગ સમતલ હોય છે. જેના કિનારાના ઢાળ કયારેક - કયારેક બિલકુલ ઊભા હોય છે.

7.5 ઉચ્ચપ્રદેશોનું વર્ગીકરણ

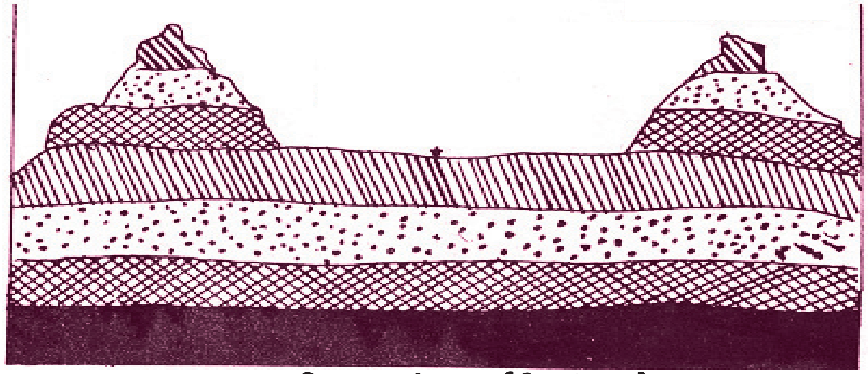
ભૌગોલિક પરિસ્થિતિ તેમજ સંરચના આધાર ઉચ્ચપ્રદેશોને ત્રણ શ્રેણીઓમાં વહેંચવામાં આવે છે.

(ક) આંતર પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ

(ખ) પર્વતપ્રાંતિ ઉચ્ચેપ્રદેશ

(ગ) ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ

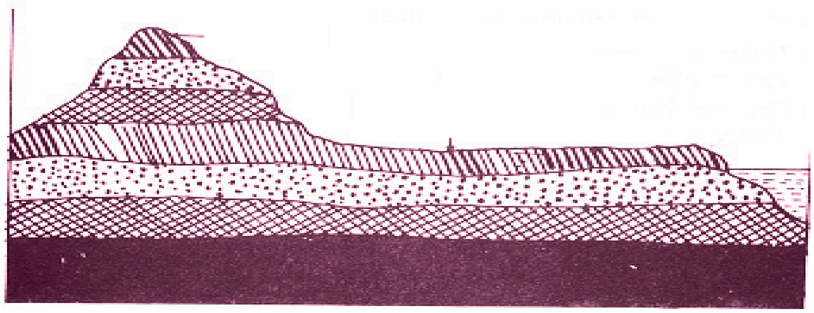
(ક) આંતર પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ - ચારે બાજુથી ઊંચી પર્વતમાળાઓથી પૂરેપૂરી રીતે કે આંશિક રીતે ઘેરાયેલા ભૂમિ ભાગને આંતર પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ કહે છે. (જુઓ આકૃતિ 7.5) ઉર્ધ્વાકાર હલનચલન લગભગ ક્ષૈતિજ સંસ્તરો વાળા પર્વતોના ખૂબ જ મોટા ભૂમિ ભાગ સમુદ્ર સપાટીથી હજારો મીટર ઊંચો ઉપસી જાય છે. વિશ્વના મોટાભાગના ઉંચા ઉચ્ચપ્રદેશો આ શ્રેણીમાં આવે છે. તેમની સરેરાશ ઊંચાઈ 3000 મીટર છે. તિબેટનો વિસ્તૃત તેમજ 4500 મીટર ઊંચો ઉચ્ચપ્રદેશ આવું જ એક ઉદાહરણ છે. આ ગેડપર્વત જેવા કે હિમાલય, કારાકોરમ, કૂનલુન, ટિયનશાનની બે બાજુએથી ઘેરાયેલા છે. કોલોરાડો બીજુ ખૂબ જાણીતું ઉદાહરણ છે. જે 1 કિલોમીટરથી વધુ ઉંચુ છે. જેને નદીઓ એ ગ્રાન્ડ કેનેડિયન તથા અન્ય કોતરો ને કાપીને બનાવવામાં આવી છે. મેકિસકો, બોલીવિયા,ઈરાન અને હંગેરી આ પ્રકારના ઉચ્ચપ્રદેશોના અન્ય ઉદાહરણો છે.



આકૃતિ 7.5 આંતર પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ

(ખ) પર્વતપ્રાંતિ (પીડમાન્ડ) ઉચ્ચપ્રદેશ

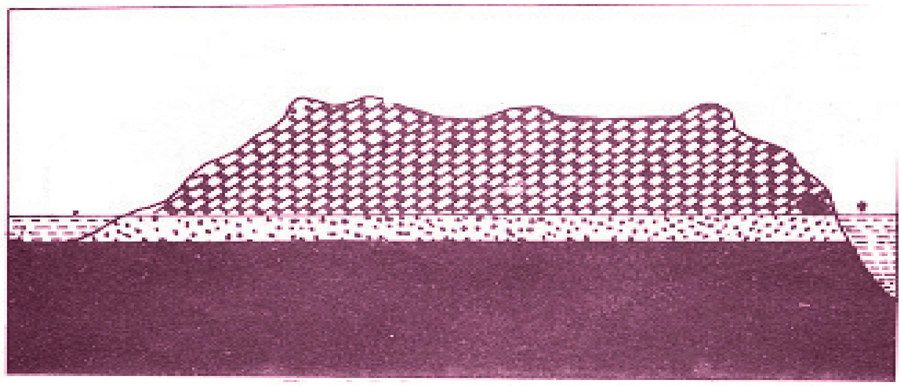
પર્વતો ની તળેટીમાં રહેલા અથવા પર્વતમાળાઓથી જોડાયેલા ઉચ્ચપ્રદેશો કે જેની બીજી બાજુ મેદાન કે સમુદ્ર હોય તેને પર્વતપ્રાંતિ ઉચ્ચપ્રદેશ કહે છે. (જુઓ આકૃતિ 7.6) પર્વતપ્રાંતિ ભારતમાં માળવાનો ઉચ્ચપ્રદેશ, દક્ષિણ અમેરિકામાં પેટા ગોનિયાના ઉચ્ચપ્રદેશ જેની એક બાજુ એટલાન્ટિક મહાસાગર છે અને સંયુકત રાજય અમેરિકામાં આલ્પસનો પર્વત અને એટલાન્ટિક કિનારાના મેદાનોની વચ્ચે આલ્પ્સનો ઉચ્ચપ્રદેશ આનું ઉદાહરણ છે. તે કોઈક સમય બહુ જ ઊંચો હતો પરંતુ હવે ઘસારણના ઘણા બધા પરિબળો દ્વારા ઘસાઈ ગયા છે. આ કારણથી જ તેમને ઘસારણના ઉચ્ચપ્રદેશ પણ કહેવામાં આવે છે.



આકૃતિ 7.6 ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ

(ગ) ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ

પૃથ્વીસપાટીના એક ખૂબ જ મોટા ભાગની ઉપર ઊંચકવાથી મોટા ભૂમિ - ભાગ પર લાવાના સ્તરો ખૂબ જ ઉંચાઈ સુધી ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશોનો નિર્માણ થયા છે. મહારાષ્ટ્રનો લાવાનો ઊંચકાઈને ઉચ્ચપ્રદેશ, ઉત્તર - પશ્ચિમ , સંયુકત રાજય અમેરિકા સ્નેક નદીનો ઉચ્ચપ્રદેશ આ પ્રકારના ઉચ્ચપ્રદેશોનાં ઉદાહરણ છે. આ ઉચ્ચપ્રદેશોને નિક્ષેપણના ઉચ્ચપ્રદેશો પણ કહે છે. ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ એ તેનાથી આસપાસના ક્ષેત્રો તથા સમુદ્ર સપાટીથી સ્પષ્ટ રીતે ઊંચા ઉપસેલા દેખાય છે. આ પ્રકારના ઉચ્ચપ્રદેશોનો વિસ્તાર સૌથી વધુ છે. ભારતનો વિશાળ ઉચ્ચપ્રદેશ બ્રાઝિલનો ઉચ્ચપ્રદેશ, અરબનો ઉચ્ચપ્રદેશ,સ્પેન, ગ્રીનલેન્ડ અને એન્ટાર્કટિકાના ઉચ્ચપ્રદેશ, આફ્રિકા તથા ઑસ્ટ્રેલિયાના ઉચ્ચપ્રદેશ ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશના ઉદાહરણો છે.



આકૃતિ 7.7 ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ

- ચારેબાજુથી ઊંચી પર્વતમાળાઓથી ઘેરાયેલા ઉચ્ચપ્રદેશને આંતર પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ કહે છે.
- પૃથ્વી સપાટીના વિસ્તૃત ભૂમિ - ભાગના ઉપર ઊંચકાવાને લીધે અથવા લાવાના સ્તરોના જામી જવાથી બનેલા ઉચ્ચપ્રદેશને ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ કહેવામાં આવે છે.
- પર્વતની તળેટી માં સ્થિત ઉચ્ચપ્રદેશ જેની બીજી બાજુ સમુદ્ર કે મેદાન હોય તેને પર્વતપ્રાંતિ ઉચ્ચપ્રદેશ કહેવામાં આવે છે.

7.6 માનવજીવનમાં ઉચ્ચપ્રદેશોનું મહત્વ

લાંબા સમયથી સતત ઘસારણને કારણે ઉચ્ચપ્રદેશના તળ મોટાભાગે અસમતલ થઈ ગયા છે, જેને કારણે અહીં, પરિવહનનાં સાધનો તથા વસ્તીનો જોઈએ તેટલો વિકાસ થયો નથી તોપણ ઉચ્ચપ્રદેશો માનવ માટે ખુબ જ ઉપયોગી છે.ઉચ્ચપ્રદેશો એ માનવજીવનને નીચે મુજબ પ્રભાવિત કર્યું છે.

1. ખનિજોના ભંડાર

વિશ્વના મોટાભાગના ખનિજો ઉચ્ચપ્રદેશોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે.જે ખનિજો પર આપણા ઉદ્યાગોના કાચા માલ માટે નિર્ભર છે.પશ્ચિમ ઓસ્ટ્રેલિયાના ઉચ્ચપ્રદેશોમાં સોનુ,આફ્રિકાના ઉચ્ચપ્રદેશોમાં તાંબુ,હીરા અને સોનુ તથા ભારતના ઉચ્ચપ્રદેશોમાં કોલસો,લોખંડ,મૅંગેનિઝ અને અબરખના વિશાળ ભંડાર છે.

2. જળવિદ્યુત ઉત્પાદન

ઉચ્ચપ્રદેશોના ઢાળ પર નદીઓ જળધોધ બનાવે છે.આ જળધોધ એ જળવિદ્યુત ઉત્પાદન માટેના આદર્શ સ્થળો છે.

3. ઠંડી આબોહવા

ઉષ્ણ કટિબંધીય ક્ષેત્રોમાં ઉચ્ચપ્રદેશોના ઊંચા ભાગમાં ઠંડી આબોહવાને કારણે યુરોપવાસીઓને આકર્ષિત કરે છે, જયાં રહીને તેમને અર્થવ્યવસ્થાનો વિકાસ કર્યો છે.ઉદાહરણ તરીકે દક્ષિણ અને પૂર્વ આફ્રિકા.

નોંધ

4. પશુ-ચારણ અને કૃષિ માટે ઉપયોગી

ઉચ્ચપ્રદેશોના ભાગ પશુ-ચારણ માટે ખુબ જ ઉપયોગી છે.આ ઘેટાં,બકરાંઓના પાલન માટે બહુ જ ઉપયોગી છે.ઘેટા,બકરાંઓથી કપડાં માટે ઊન તથા ભોજન માટે દૂધ અને માંસ પ્રાપ્તિ થાય છે.લાવાથી બનેલા ઉચ્ચપ્રદેશો ફળદ્રુપ છે.આથી તેના પર બીજા ઉચ્ચપ્રદેશો ની તુલનામાં ખેતીનો વધુ વિકાસ થયો છે.

- ઉચ્ચપ્રદેશો ઉપયોગી છે કારણકે તેના ખનિજ પદાર્થો તેમાંથી સરળતાથી બહાર કાઢી શકાય છે. જળવિદ્યુતના ઉત્પાદન માટે અનુકૂળ છે.પશુચારણ અને ખેતીના વિકાસ માટે કેટલીકવાર યોગ્ય આબોહવા અને ફળદ્રપ જમીનો સહાયક બને છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-7.1

1. ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(ક) ત્રણ પ્રકારના ઉચ્ચપ્રદેશો નામ જણાવો

(1)………(2)…………(3)…………

(ખ) ઉચ્ચપ્રદેશો પર મળવાવાળી ત્રણ પ્રાકૃતિક સંસાધનોનાં નામ જણાવો ?

(1)……….(2)………….(3)………..

7.7 મેદાનો

પૃથ્વીસપાટી પર પ્રાપ્ત બધી જ સ્થળાકૃતિઓ માં મેદાનો એ સૌથી વધુ મહત્વપૂર્ણ છે.ખૂબ જ મંદ ઢાળવાળી લગભગ સપાટ કે નિમ્ન ભૂમિને મેદાન કહે છે.મેદાનો પૃથ્વીસપાટીના લગભગ 55 ટકા ભાગ પર ફેલાયેલા છે.વિશ્વના મોટાભાગના મેદાનો નદીઓ દ્વારા પ્રાપ્ત માટીથી બનેલા છે. મેદાનોની સરેરાશ ઉંચાઈ લગભગ 200 મીટર હોય છે. નદીઓ સિવાય કેટલાક મેદાનો એ નિર્માણ પવન, ભૂ-સંચલન ક્રિયાઓ કે હિમનદી દ્વારા પણ થાય છે.

- અતિ મંદ ઢાળવાળા પ્રમાણમાં લગભગ સપાટ કે નિમ્નતમ સ્થાનિક ભૂપૃષ્ઠ ધરાવતા ભૂમિ ભાગને મેદાન કહે છે.

7.8 મેદાનોનું વર્ગીકરણ

સંરચનાને આધારે મેદાનોનું વર્ગીકરણ નીચે મુજબ છે.

(ક) સંરચનાત્મક મેદાનો

(ખ) ઘસારણ કૃત બનતા મેદાન

(ગ) નિક્ષેપકૃત મેદાનો

(ક) સંરચનાત્મક મેદાન

આ મેદાનો મુખ્યત્વે સાગરીય તળ અથવા ખંડીય છાજલી ના કોઈ ભાગના ઊંચકાળથી રચાયા છે. આ મેદાનો લગભગ બધા જ મુખ્ય ખંડોની સમાવર્તી ભાગે જોવા મળે છે. મેકિસ્કોની ખાડીને કેટલાક ભાગના ઊંચકાળથી બનેલું યુ.એસ.નું દક્ષિણ-પૂર્વ નું મેદાન, આ પ્રકારના મેદાનનું દષ્ટાંત છે જેતે વિસ્તારના નિમજ્જન થી પણ સંરચનાત્મક મેદાનો રચાનાત્મક મેદાનો રચાતાં હોય છે. ઑસ્ટ્રોલિયાનું મધ્યવર્તી નિમ્ન ભૂમિ આ પૈકી નું એક મેદાનો છે.

(ખ) ઘસારણ કૃત મેદાનો

પૃથ્વીની સપાટી પર નિરંતર ઘસારણની પ્રક્રિયા ચાલતી રહે છે. જેનાથી લાંબાગાળે તે પર્વત તથા ઉચ્ચપ્રદેશ, નદી, પવન અને હિમનદી જેવા પરિબળો દ્વારા ઘસાઈને મેદાનોમાં પરિણામે છે. આ પ્રકારે બનેલા મેદાન પૂર્ણ સમતલ નથી હોતા કઠણ પર્વતોના વચ્ચે - વચ્ચે ઉભા રહે છે. ઉત્તર કેનેડા તેમજ પશ્ચિમી સાઈબેરિયાના મેદાન ઘસારણ દ્વારા બનેલા મેદાન છે. ઘસારણ દ્વારા બનેલા મેદાનોને સમપ્રાય ભૂમિ પેની પ્લેન પણ કહે છે.

(ગ) નિક્ષેપણ કૃત મેદાનો

આવા મેદાનોના નિર્માણ નદી,હિમનદી, પવન વગેરે તથા સમતોલનના પરિબળો દ્વારા કાંપ નિક્ષેપિત થતાથી સે સરોવર કે સમુદ્ર જેવા ખાડા ભરવાથી થાય છે. મેદાનોનું નિર્માણ નદી દ્વારા નિક્ષેપિત પદાર્થોના નિક્ષેપણથી થાય છે તો તેને નદી નર્મિત કે નદી નિક્ષેપ મેદાન કહે છે. ભારતીય ખંડમાં સિન્ધુ - ગંગાના મેદાન, ઉતર ચીનમાં હવાગ્રહો નું મેદાન ઈટાલીમાં પો નદી દ્વારા બનેલું લોમ્બાડીનું મેદાન અને બાંગ્લાદેશના ગંગા - બ્રહમપુત્રના ડેલ્ટાનું મેદાન એ નદી નિક્ષેપના મેદાનોના વિશિષ્ટ ઉદાહરણ છે. જયારે મેદાનોનું નિર્માણ સરોવરના અવસાદો ના નિક્ષેપણથી થાય છે. તો તેને સરોવરી કે તળાવનું મેદાન કહે છે. કાશ્મીર અને મણિપુરની ઘાટિયોં એ ભારતના સરોવરના મેદાનોનું ઉદાહરણ છે.

જયારે મેદાનોનું નિર્માણ હિમનદી દ્વારા કાંપ? એપદાર્થોના નિક્ષેપણથી થાય છે તો તેને હિમનદીકૃત કે હિમનિક્ષેપ મેદાનો કહે છે. કેનેડા અને ઉતર -પશ્ચિમ યુરોપના મેદાનો એ હિમનદી નિર્મિત મેદાનોના ઉદાહરણ છે.

જયારે નિક્ષેપણનું મુખ્ય પરિબળ પવન હોય છે તો લાયસ મેદાન બને છે. ઉતર - પશ્ચિમ ચીનના લોએસ મેદાનનું નિર્માણ પવન દ્વારા ઉડીને આવેલા સુક્ષ્મ રજકણોના નિક્ષેપણથી થયેલું છે.

ખંડીય નિ મગ્ન કિનારાના ઉત્થાનથી અથવા જમીનના નીચે ઘસાવાને કારણે બનેલા મેદાન એ સંરચનાત્મક મેદાન કહેવામાં આવે છે.

પર્વત અને ઉચ્ચપ્રદેશોના લાંબા સમય ઘસારણથી બનેલા મેદાનને ઘસારણજન્ય મેદાન કે સમપ્રાય જમીન કહેવામાં આવે છે.

- નદી, હિમનદી, પવન વગેરે તળ સમતોલનના પરિબળો દ્વારા પદાર્થોના જમાવથી બનેલા મેદાનને નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલ મેદાન કહે છે.
- નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલા મેદાનોના પ્રકાર જેમાં નદી નિક્ષેપ મેદાન, સરોવરીય મેદાન,હિમ નર્મિત મેદાન અને લોયસ મેદાન.

7.9 મેદાનોનું આર્થિક મહત્વ :-

મેદાનોએ માનવજીવનને નીચે મુજબ પ્રભાવિત કર્યું છે.

(1)ફળદ્રુપ જમીન

મેદાનોની જમીન સૌથી વધુ ફળદ્રુપ તથા ઉંડી હોય છે. સમતળ હોવાને લીધે સિંચાઈના સાધનોનો યોગ્ય વિકાસ થયો છે. આ બંનેને કારણે મેદાનોમાં ખેતી સર્વાધિક/વિકસિત તે માટે મેદાનોને વિશ્વના (સૌથી વધુ) અનાજના ભંડાર કહેવામાં આવે છે.

(2) ઉદ્યોગોનો વિકાસ

સમતળ (સપાટી), ઉપજાઉ તેમજ સિંચાઈની સુવિધાને કારણે મેદાનોમાં ખેતીવિષયક ઉદ્યોગોનો વિકાસ થયો છે. જેનાથી લોકોને રોજગાર મળે છે. તથા રાષ્ટ્રીય ઉત્પાદન તથા પ્રતિ વ્યક્તિ આવક વધે છે. વધુ વસ્તીની સંખ્યાને કારણે ખેતી તથા ઉદ્યોગો માટે સસ્તા મજૂરો મળી જાય છે.

(3)પરિવહનની સુવિધા

મેદાનોનું તળ સપાટ હોવાને લીધે અહીં હરવા - ફરવાના સાધનો, રેલમાર્ગ, સડકો,હવાઈમથક વગેરે.બનાવા એ સુવિધાજનક હોય છે.

(4) સભ્યતાઓના કેન્દ્ર

મેદાનોએ પ્રાચીન તેમજ આધુનિક સભ્યતાના કેન્દ્રો છે. વિશ્વની મુખ્ય નદીની ઘાટી સભ્યતાનો ઉદભવ મેદાનોમાં જ થયો છે.

(5) શહેરોની સભ્યતા

રેલ્વે, સડક તથા નદીઓ દ્વારા પરિવહનની સુવિધાઓ તથા ખેતી અને ઉદ્યોગોના વિકાસને નગરોની સ્થાપન અને વિકાસને પ્રોત્સાહિત કર્યા. મેદાનોમાં વિશ્વના સૌથી વિકસિત વ્યાપારિક શહેર અને પતન સ્થિત હૈ.રોમ,ટોકયો, કોલકતા,રંગૂન, કાનપુર તથા પેરિસ વગેરે શહેરો મેદાનોમાં જ આવેલા છે.

- મેદાનોનું આર્થિક મહત્વ છે કે સપાટ અને ઉપજાઉ જમીનની પ્રાપ્તિ,ઉદ્યોગોના વિકાસની સુવિધા, હરવા - ફરવાના સાધનોના વિસ્તાર સુવિધા, પ્રાચીન તેમજ આધુનિક સભ્યતા કેન્દ્રો અને વ્યાપારિક શહેરો અને બંદરોની સ્થાપના.

પાઠગત પ્રશ્નો-7.3

1. ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(ક) બનાવટના આધાર પર મેદાનોના ત્રણ પ્રકાર પડે છે ?

(1)........................(2) .... (3)..................

(ખ) નીચે લખેલા મેદાન બનાવટના આધાર પર કયા વર્ગમાં આવે છે ?

(1) ઈટાલીનું લોમ્બાર્ડી મેદાન ....

(2) ઉતર - પશ્ચિમી નું વિશાળ મેદાન.......................

(3) ઉતર કેનેડાનું મેદાન.......................

2. એવી બે સભ્યતાના નામ લખો જે નદી ખીણો પર વિકસિત થઈ હોય?

(1) ....(2) ....

3. સરોવરીય મેદાનોના કોઈ બે ઉદાહરણ બતાવો.

(1)..........................(2) ....

તમે જે શીખ્યા

પૃથ્વીની સપાટી પર જોવા મળતી મુખ્ય સ્થ આકૃતિઓ - પર્વત,ઉચ્ચપ્રદેશ અને મેદાન છે. પર્વતોની બનાવટ સિવાય તેના નિર્માણમાં પૃથ્વીના આંતરિક અને બાહ્ય બળોનું પણ યોગ્ય યોગદાન છે. પૃથ્વી સપાટી પર બનેલા ભૂમિસ્વરૂપો એ માનવ જીવનને વિવિધ પ્રકારે અસરકાર કર્યું છે. પર્વતોમાંથી નીકળેલી નદીઓથી ફળદ્રપ મેદાનોના નિર્માણ થયું છે. તથા ખેતી અને અન્ય કાર્યો માટે જળની પ્રાપ્તિ થાય છે. ઉચ્ચપ્રદેશોને ખનીજપદાર્થીના કોષ કહેવામાં આવ્યા છે. જેનાથી પ્રાપ્ત ખનીજો પર આપણા અનેક ઉદ્યોગો નિર્ભર છે. આ બધા સિવાય માનવ રહેઠાણ અને વસ્તીની ગીચતા પણ ભૂમિ સ્વરૂપો દ્વારા પ્રભાવિત થાય છે. મેદાનોમાં વધુ સંખ્યામાં લોકો નિવાસ કરે છે. તથા જનસંખ્યામાં વૃદ્ધિ એક સમસ્યા બની ગઈ છે. ઉચ્ચપ્રદેશો તથા પર્વતો પર પૃથ્વી સપાટીના અસમતળ અને ઓછી ઉપજાઉ હોવાને કારણે વસ્તીની ઘનતા ઓછી જોવા મળે છે.

પાઠચાંત પ્રશ્નો

1. *વિશ્વમાં જોવા મળતા ચાર પ્રકારના પર્વતો જણાવો તથા દરેક પ્રકારના પર્વતની સંરચનાનું વર્ણન કરો.*
2. *માનવ માટે ઉચ્ચપ્રદેશ કેવા ઉપયોગી છે ? વર્ણન કરો.*
3. *મેદાનોને "સભ્યતાના તોરણો " કેમ કહેવામાં આવે છે ?*
4. *પર્વતોનું મહત્વ સમજાવો.*
5. *નીચે મુજબ તફાવત બતાવો*

(ક) આંતરિક પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ અને ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ

(ખ) ખંડપર્વત અને જ્વાળામુખી પર્વત

(ગ) સંરચનાત્મક મેદાન અને નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલા મેદાન.

6. *વિશ્વના નકશામાં નીચે મુજબનું દર્શાવો.*

(ક) રોકીઝ અને આલ્પસની પર્વતમાળાઓ

(ખ) પેટાગોનિયા અને તિબેટનો ઉચ્ચપ્રદેશ

(ગ) ઓસ્ટ્રેલિયાની મધ્યવર્તી નીચેની ભૂમિ અને હવાંગહોના મેદાનો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

7.1

1. *(ક) પર્વત (ખ) ઉચ્ચપ્રદેશ (ગ) મેદાન*

2. *(ક) અવસાદી શૈલ/ પરતદાર શૈલ (ખ) ક્ષૈતિજ દબાણ બળ(ગ) (1) સિમલા (2) નૈનીતાલ (3) મસૂરી અને (4) શ્રીનગર*

3. *(ક) ખંડ પર્વત (ખ) અવશિષ્ટ પર્વત(ગ) જ્વાળામુખી પર્વત(ઘ) ગેડ પર્વત*

7.2

1. *(ક) (1) આંતર પર્વતીય ઉચ્ચપ્રદેશ (2) પર્વતપ્રાંતિ ઉચ્ચપ્રદેશ (3) ખંડીય ઉચ્ચપ્રદેશ*

(ખ) (1) ખનીજ (2) પાણી અને જમીન (3) ઘાસ પ્રદેશ

7.3

1. *(ક) (1) સંરચનાત્મક (2) ઘસારણ દ્વારા બનેલા (3) નિક્ષેપણ દ્વારા બનેલા*

(ખ) (1) ડેલ્ટાના મેદાન (2) લોયસ મેદાન (3) હિમનદી નિર્મિત મેદાન

2. *(1) સિંધુ ખીણની સભ્યતા (2) નીલ ખીણની સભ્યતા*

3. *(1) કાશ્મીરની ખીણની (2) મણિપુરની ખીણની*

પાઠાંતર પ્રશ્નોના સંકેત

1. *ફકરો 7.2 ને જોવો.*

2. *ફકરો 7.6 ને જોવો.*

3. *ફકરો 7.9 ને જોવો.*

4. *ફકરો 7.3 ને જોવો.*

5. *વિશેષતા અને બનાવટ ના આધાર પર તફાવત જણાવો.*

(ક) ફકરો 7.5 ના 'ક' અને 'ગ' જોવો.

(ખ) ફકરો 7.2 ના 'ખ' અને 'ગ' જોવો.

(ગ) ફકરો 7.8 ના 'ક' અને 'ગ' જોવો.

8

મહાસાગર : સમુદ્રતળનું ભૂપૃષ્ઠ અને મહાસાગરીય જળ અભિવરણ

પૃથ્વી પર જીવવા માટે પાણીનું ખૂબ જ મહત્વ છે. જીવનની બધી જ પ્રક્રીયાઓમાં પાણીની જરૂરિયાત હોય છે. જેમ કે કોશિકાના વિકાસ,પ્રોટીન પ્રક્રિયા, પ્રકાશસંશ્લેષણ તથા છોડ તેમજ પ્રાણીઓ દ્વારા પૌષ્ટિક તત્વોા વિલયન માટે જરૂરી છે. કેટલા કેટલાક જીવો એવા એ જ હવા વગર તો જીવિત રહી શકે છે. પરંતુ પાણી વગર કોઈપણ જીવ જીવિત રહી શકતો નથી. પૃથ્વી પર જેટલું પાણી છે. તે બધા જ જળ ને જવમંડળ (લાવરસ)કહેવામાં આવે છે. આ જળ એ નદીઓ, તળાવો, કુવાઓ,ઝરણોઓ,સમુદ્રો અને મહાસાગરોમાં પ્રવાહી સ્વરૂપમાં હોય છે. ઘન સ્વરૂપમાં તે બરફના રૂપમાં હોય છે. હવાના રૂપમાં જળબાષ્પ એ વાયુમંડળનો ભાગ હોવા છતાં તે જળમંડળ (જલાવરણ)નો ભાગ છે. આ જલાવરણમાં મહાસાગર સૌથી મોટો જળ ખંડ છે. આ પાઠમાં આપણે મહાસાગરીય જળના હલનચલનના કારણો તેમજ અસરો તથા મહાસાગરોના મહત્વ વિશે અભ્યાસ કરીશું.

હેતુઓ

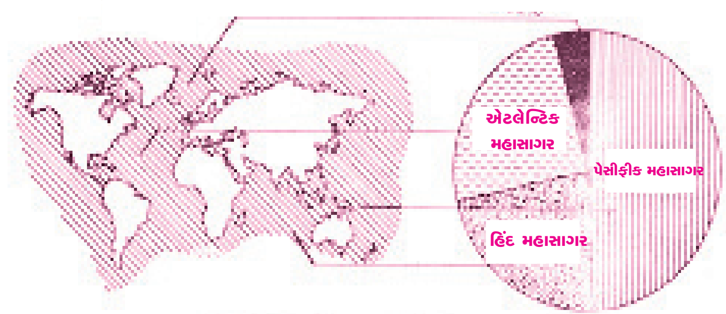
આ પાઠ દ્વારા

- *વિશ્વના નકશામાં વિવિધ મહાસાગરો તેમજ ખંડોને ઓળખી શકશો.*
- *સમુદ્રના ભુપૃષ્ઠના વિવિધ લક્ષણોના તફાવત જાણી શકશો.*
- *મહાસાગરીય જળના ક્ષૈતિજ તેમજ ઉર્ધ્વાકાર તાપમાન વિતરણને અસર કરનારા પરિબળનું વિશ્લેષણ કરી શકશો.*
- *વિશ્વના નકશા પર ઉંચી અને નીચી ક્ષારતાના પ્રદેશો બતાવી શકશો તથા સમુદ્ર જળમાં તાપમાન તેમજ ક્ષારતાના વિતરણમાં વિવિધતાના કારણો બતાવી શકશો.*
- *મહાસાગરીય ગતિઓ જેમ મોજાઓ, પ્રવાહો, તથા ભરતી - ઓટ ના વિષયમાં કારણો બતાવી શકશો.*
- *મોજાની ઉત્પતિને જાણી શકશો.*

- ભરતીની ઉત્પતિ માટે જવાબદાર વિવિધ પરિબળો જાણી શકશો.
- જમીન સપાટી પરના પવનો તેમજ મહાસાગરીય પ્રવાહો હલનચલન વચ્ચેના સંબંધો સ્થાપિત કરી શકશો.
- ખંડીય નિમજ્જન કિનારા વિશેષ ઉલ્લેખની સાથે ઉપરયુક્ત ઉદાહરણો દ્વારા માનવ માટે મહાસાગરોના મહત્વને જાણી શકશો.

8.1 મહાસાગર બેસિન/ખીણક્ષેત્ર

સૂર્યમંડળમાં આપણી પૃથ્વી એ એક માત્ર ગ્રહ છે.જેના પર વધુમાં વધુ માત્રામાં (પ્રમાણમાં) પાણી છે તેના માટે તેને તેથી ‘જળીય ગ્રહ’ કહેવામાં આવે છે. પૃથ્વી સપાટીનો લગભગ 71% ટકા ભાગ પાણીથી ઘેરાયેલો છે. મહાસાગર એક વિશાળ અને સતત જળખંડ છે. જે પૃથ્વીના બધા ભૂમિખંડોથી ચારેબાજુએથી ઘેરેલો છે. દક્ષિણ ગોળાર્ધ4/5 તથા ઉતર ગોળાર્ધના3/5 ભાગ સમુદ્રી જળ છે.તેમાં વિશ્વના સમગ્ર જળના 97.2 ટકા જળ વિશ્વમાં ચાર મુખ્ય મહાસાગરો છે. પ્રશાન્ત મહાસાગર, હિન્દ મહાસાગર, એટલેન્ટિક મહાસાગર તથા આર્કિટિક મહાસાગર અન્ય બધા સમુદ્ર તથા તળ વિસ્તાર સમુદ્રો એ ચારેય મુખ્ય મહાસાગરના જ અંગ છે.



આકૃતિ 8.1 પૃથ્વીના સમગ્ર સમદ્રી પ્રદેશના સમુદ્રી આધાર પર મહાસાગરનો ભાગ

8.2 મહાસાગરીય બેસિનનું ભૂપૃષ્ઠ

મહાસાગરીય જળની અંદર અનેક પ્રકારની ભૂ - આકૃતિયો છુપાયેલી છે જો કે ખંડોની ભૂ-આકૃતિઓથી ઘણીબધી મળતી આવે છે. મહાસાગરીય જળની અંદર પર્વત, ઉચ્ચપ્રદેશ, પળક્રિયા/પર્વતશ્રેણીઓ, ખાઈઓ અને ઢાળ છે. મહાસાગરોની વચ્ચે જોવા મળતી આ આકૃતિઓ તળ સમુદ્રી ભૂપૃષ્ઠ કહેવાય.

મહાસાગરોના ખીણક્ષેત્રોને સામાન્ય રીતે ચાર ભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે. જેમ કે :.............

(ક) ખંડીય છાજલી

(ખ) ખંડીય ઢાળ

(ગ) વિશાળ મેદાન/ ગહન સમુદ્ર મેદાનો

(ઘ) મહાસાગરીય કોતરો.

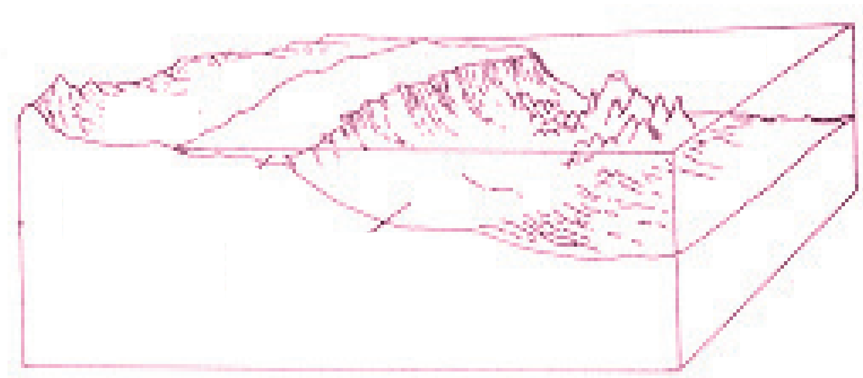
આકૃતિ 8.2 મહાસાગરીય બેસિનનું ભૂપૃષ્ઠ

(ક) ખંડીય છાજલી

ખંડો કે મહાસાગરો ને અલગ કરવા વાળી કોઈ સ્પષ્ટ સીમા રેખા નથી. હકીકતમાં ખંડો એ કિનારા પર એકાએકા સમાપ્ત નથી થઈ જતા તેમનો કિનારાથી સમુદ્રની બાજુ ધીમે ધીમે ઢાળ વધતો જાય છે. અને એક એવા બિંદુ પર પહોંચે છે કે જયાં ઢાળ ખૂબ જ વધુ તીવ્ર થઈ જાય છે. ખંડોના આ ઉપસેલા જળમાં ડૂબેલો વિસ્તાર એ ખંડીય છાજલી કહેવામાં આવે છે. ખંડીય વાજલીની પાણીની ઉંડાઈ 120 મીટર થી 370 મીટર સુધી હોય છે. ખંડીય છાજલીની પહોળાઈમાં ઘણીબધી વિવિધતા હોય છે. તે કેટલાક કિ.મી. થી લઈને સૌ કિલોમીટરથી પણ વધુ હોઈ શકે છે. આ વિવિધતાને ભારતીય ઉપખંડના સંદર્ભમાં પણ જોઈ શકાય છે. ભારતના પૂર્વ કિનારાની ખંડીય છાજલીઓ પશ્ચિમ કિનારાની ખંડીય છાજલીઓની અપેક્ષાએ વધુ પહોળી છે. આ પ્રકારની વિવિધતાઓ વિશ્વમાં બધે જ જોવા મળે છે. પશ્ચિમ યુરોપની ખંડીય છાજલી 320 કિલોમીટર સુધી ફેલાયેલી છે. ફલોરિડાના કિનારાથી તેની પહોળાઈ 240 કિલોમીટર છે. કેટલાક ખંડોમાં વિશેષ કરીને જયાં ગેડ પર્વતોના કિનારાને સમાન્તર નીકળેલા હોય છે તે ખંડીય છાજલી અથવા તો ખૂબ જ સાંકળી હોય છે. અથવા હોતી જ નથી. આવું પૂર્વીય પ્રશાન્ત મહાસાગરોમાં જોવા મળે છે.

મોટેભાગે ખંડીય છાજલીને સ્થળના જ ભાગ માનવામાં આવે છે. તે સમુદ્રી જળસ્તર વધવાને કારણે જળમગ્ન થઈ ગયા છે. ઘણા બધા વિદ્વાનોના મતે તેના નિર્માણનું કારણ અથવા તો મોજાઓથી થતું ઘર્ષણ માનવામાં આવે છે. અથવા કિનારા પર નદીના વહેણ સાથે અવેલી સામગ્રીના નિક્ષેપથી ભૂમિખંડના વિસ્તારને માનવામાં આવે છે. કયારેક કેટલા કિનારાના પ્રદેશો બર્ફની ચાદરથી ઢંકાયેલા છે. અને શકયતા છે તે હિમનદીકૃત નિક્ષેપને કારણે વિકસિત થયા છે.

ખંડીય છાજલી મનુષ્ય માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે. સૂર્યના કિરણો ખંડીય છાજલીના છીછરા જળમાંથી થઈને સમુદ્રી તળ સુધી પહોંચીને સુક્ષ્મ છોડ અને જીવોની વૃદ્ધિ માટે અનુકૂળ પરિસ્થિતિ ઉત્પન્ન કરે છે. ખંડીય છાજલીઓ માછલીઓ તથા ખનીજો જેમાં રેત અને કાંકરાઓ પત્થરનો પણ સમાવેશ થાય છે. તે સ્રોત છે. વિશ્વભરમાં મળતી અધિકતમ ખનીજતેલ તેમજ પ્રાકૃતિક ગેસ આ ખંડીય છાજલીમાંથી મળે છે. મુંબઈ હાઈ તથા ગોદાવરીના ખીણક્ષેત્રોમાંથી ખનીજતેલની નવીનશોધ, ખનીજતેલ માટે અપતટ,બંધન ના ઉદાહરણ છે. પ્રવાલ ભિતિ ઔર જૈવ ખંડન પદાર્થ એ ખંડીય છાજલીમાંથી સામાન્ય રૂપથી મળે છે.



આકૃતિ 8.3 તળ સમુદ્રી કેનિયન

ખંડીય છાજલીની એક ઉલ્લેખનીય વિશેષતાઓ તેમાંથી મળવાવાળી તળ સમુદ્રી કેનિયન છે જે ખંડીય ઢાળ સુધી જાય છે. સમુદ્ર તળમાં બનેલી આ કેનિયન તીવ્ર ઢાળવાળી ઘાટીઓના સમાન છે. ગોદાવરી નદીના મૂહાની સામે ગોદાવરી કેનિયન 502 મીટર ઉંડી છે.

તળ સમુદ્રી કેનિયન નિર્માણનું એક કારણ સમુદ્રી જળના નીચે થવાવાળા ભુસ્ખલન છે. ખંડીય છાજલી પર એકઠો થવાવાળો તળ સપાટી તૂફાન કે ભૂકંપ દ્વારા હટાવી દેવામાં આવે છે. હટાવી દેવામાં આવેલ તળવિસ્તારના બળને કારણે ઢાળ કપાઈ જાય છે. અને તેના પરિણામ સ્વરૂપ તળ સમુદ્રી કેનિયન બને છે. ખંડીય છાજલી સામાન્ય રીતે તેવા રાષ્ટ્રોની સમુદ્રની જળ સીમા બનાવે છે. તેનાથી તે જોડાયેલા હોય છે.

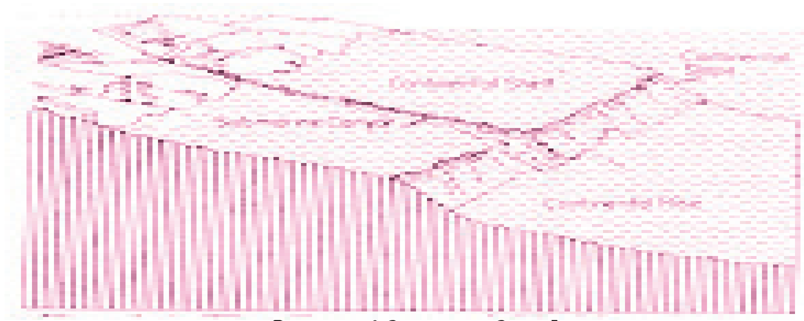
- ખંડીય છાજલી એ ખંડોનો તે ડુબેલો ભાગ છે જે કિનારાની લાઈનથી સમુદ્રની બાજુ ધીરે- ધીરે નીચો થતો જાય છે.
- તળ સમુદ્રી કેનિયન તીવ્ર ઢાળવાળી ઘાટીઓ છે જેનું નિર્માણ ખંડીય છાજલીના કાપથી થાય છે. તથા જે ખંડીય ઢાળની બાજુ જાય છે.

(ખ) ખંડીય ઢાળ

ખંડીય સીમાંતનો તે સતત ઢોળનો ભાગ જે ખંડીય છાજલથી સમુદ્ર બાજુ ગહન સમુદ્ધ મેદાનો સુધી વિસ્તૃત હોય છે. તેને ખંડીય ઢાળના રૂપમાં ઓળખવામાં આવે છે. તે 2.5 સે.ના ઢાળ દ્વારા

વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. તેની ઉંડાઈ 180 મીટર થી 360 મીટર સુધી હોય છે. કેટલાક સ્થળો પર જેમ કે ફિલિપાઈન્સના કિનારા પાસે આ ખંડીય ઢાળ ખૂબ જ ઉંડો છે.

ખંડીય ઢાળમાં મુખ્યત્વે તીવ્ર ઢાળ અને કિનારાથી અંતર વધી જવાને કારણે કિનારા પરના નિક્ષેપ ખૂબ ઓછા જોવા મળે છે. ખંડીય છાજલીની તુલનામાં અહીંયા સમુદ્રી જીવો પણ ખૂબ જ ઓછા મળે છે.



આકૃતિ 8.4 ખંડીય છાજલી અને ઢાળ

ખંડીય ઢાળના તળની સાથે સાથે તળવિસ્તારના નિક્ષેપો પણ હોય છે. તળ વિસ્તારના નિક્ષેપોનું આ ક્ષેત્ર ખંડીય ઉત્થાનનું નિર્માણ કરે છે. કેટલાક પ્રદેશોમાં આ ઉત્થાન ખૂબ જ સાંકડા હોય છે. પરંતુ કયાંક - કયાંક તેની પહોળાઈ 600 કિ.મી. સુધી જાય છે.

- સમુદ્રી અધસ્તંભ નો તે તીવ્ર ઢાળવાળો ભાગ જે ગહન સમુદ્રી મેદાન અને ખંડીય છાજલીની વચ્ચે હોય છે. તેને ખંડીય ઢાળ કહેવામાં આવે છે.
- ખંડીય ઢાળના તળની સાથે સાથે જમા થયેલો તળવિસ્તારના પ્રદેશ ખંડીય ઉત્થાન કહેવામાં આવે છે.

(ગ) ગહન સમુદ્રી મેદાનો

ગહન સમુદ્રી મેદાનો ઉંડા મહાસાગરીય તળના અંત્યંત સમતલ તથા આકૃતિ વગરના મેદાન છે. એવી શકયતા છે કે આ મેદાનો વિશ્વના સૌથી સમતલ મેદાનો છે. ગહન સમુદ્રી મેદાન 300 થી 600 મીટરની ઉંડાઈ સુધી મહાસાગરીય તળના એક વિસ્તૃત ભાગોમાં ફેલાયેલ છે. આ પહેલા લક્ષણ વગરના મેદાનો માનવામાં આવતા હતાં. પરંતુ આધુનિક યંત્રોથી જાણવા મળ્યું છે કે આ બધા તે પ્રકારથી વિષમ પ્રકારના ખંડીય મેદાનો પૃથ્વી પર છે. તેમાં મોટે ભાગે સમુદ્રના ઉચ્ચપ્રદેશ, પર્વતશ્રેણીઓ, ગુયોટ અને સમુદ્રીના પર્વત વગેરે આવે છે.

ગહન સમુદ્રીના મેદાનોના તળ મહાસાગર તળથી ભરેલા છે. ખંડોની નજીક આવેલા મહાસાગરીય સમુદ્રીના મેદાન મોટેભાગે સ્થળ ખંડોથી આવેલા તલઘટ થી ભરેલા છે. પરંતુ જે સમુદ્રમાં જીવોની અંત્યંત વૃદ્ધિ થાય છે. તેના પર એક વિશેષ આવરણ હોય છે આ તલઘટ નું નિર્માણ સમુદ્રના હાડપિંજરાથી થાય છે. આ તલઘટો ઉર્જા કે સમુદ્રીબોજ કહે છે. કેટલાક ખુલ્લા સમુદ્રમાં પર્યાપ્ત માત્રામાં જીવ- જન્તુ નથી હોતા તેના કારણે તેના અધસ્તંભ પર આવરણ બનતું નથી. તેમાં જે

તલછટ ભરેલું છે તેને લાલ સમુદ્રીબોજ કહે છે.

લાલ સમુદ્રી બોજનું નિર્માણ જવાળામુખીના કારણે થાય છે, કે પવન તથા નદીઓના દ્વારા આવેલા નાના - નાના કણોથી થાય છે.

1. તળિય સમુદ્રની પર્વતશ્રેણી કે શિખર

ખંડો પર જોવા મળતી વિશાળ પર્વતની પદ્ધતિએ સમુદ્રી જળના નીચે પણ જોવા મળેછે. આ મહાસમુદ્રોના પર્વતોને તળિય સમુદ્રીની પર્વતશ્રેણી કહે છે. આ રેખિય સ્તરની જેમ છે.જે મહાસમુદ્રો/મહાસાગરોના મધ્યમાં આવેલ છે તેથી તેને મધ્ય મહાસાગરીય પર્વતશ્રેણી પણ કહે છે. બધી જ મધ્ય મહાસાગરીય પર્વતશ્રેણી એક વિશ્વ વ્યાપી વ્યવસ્થાનું નિર્માણ કરે છે. તે એક મહાસાગરને બીજા મહાસાગરની સાથે પરસ્પર જોડાયેલી છે. આ પર્વતશ્રેણીઓ કયાંક - કયાંક ખીણો દ્વારા કપાઈ જાય છે. જયાં ફરીથી ભૂકંપ આવે છે. મહાસાગરીય પર્વતશ્રેણીમાં જવાળામુખી એ સામાન્ય બાબત છે જેનાથી કેટલાક પ્રકારની સમુદ્રી ભૂમિસપાટીના લક્ષણોનું નિર્માણ થાય છે.

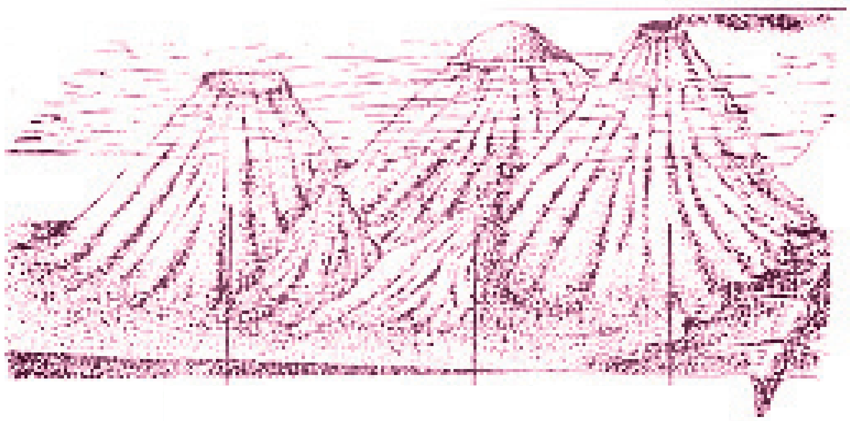
મધ્યમાં રહેલી એટલાન્ટિક પર્વતશ્રેણી એ સૌથી મોટી અને અવિચ્છિન્ન જળમગ્ન પર્વત શ્રેણી જે એટલાન્ટિક મહાસાગરની મધ્યમાંથી ઉત્તરથી દક્ષિણ સુધી જાય છે. તેનો આકાર અંગ્રેજી અક્ષર S જેવો છે. કેટલાક સ્થળો પર તેની ટેકરીઓ પાણીની સપાટીની ઉપર આવી જાય છે. અને ટાપુનું નિર્માણ કરે છે.

ઘણા બધા ટાપુનો ઉદ્દભવ જવાળામુખીના કારણે થાય છે. પૂર્વીય પેસેફિક મહાસાગરીય શિખરો અને કાર્લબર્ગ શિખર કેટલાક મહત્વપૂર્ણ તળિય સમુદ્રી પર્વતઓ છે. **(જોવો આકૃતિ 8.5)**

આકૃતિ 8.5 તળિય સમુદ્રની પર્વતશ્રેણી કે શિખર

(2) સમુદ્રી ટેકરીઓ અને ગુયોટ

સમગ્ર સમુદ્રના ભૂપૃષ્ઠ ઉપર વહેંચાયેલો હજારો જળમગ્ન જવાળામુખી છે. તેમનું માથું હોય છે. તેને સમુદ્રની ટેકરીઓ કહે છે. કયારેક - કયારેક તે સમુદ્રની ટેકરીઓ અલગ - અલગ ટાપુના રૂપમાં સમુદ્રની ભૂપૃષ્ઠની ઉપર ઉપસી આવે છે. હવાઈ અને તાહિતી ટાપુ જવાળામુખી થી બનેલી ટેકરીઓ છે. સમુદ્રી સપાટીની ઉપર ઉપસેલી જવાળામુખીની ટેકરીઓ જે ઘર્ષણ દ્વારા ચોરસ થઈ જાય છે. અને પાણીથી ઢંકાઈ જાય છે.તો તેને ગુયોટ (નિમજ્જ ટાપુ) કહે છે.



આકૃતિ 8.6 સમુદ્રી ટેકરીઓ અને ગુયોટ(નિમજજન)

(ઘ) મહાસાગરીય ખાઈઓ

મહાસાગરીય ખાઈએ મહાસાગરોના ભૂપૃષ્ઠનો સૌથી ઉંડો ભાગ છે. મહાસાગરીય ભૂપૃષ્ઠ પર લાંબી, તીવ્ર ઢોળાવવાળી, સાંકડી અને ચોરસ તળની ખાઈઓ હોય છે. તેને સામાન્ય રીતે તળવિસ્તારની સમુદ્રની ખાઈઓ કહે છે. આ ખાઈઓ હંમેશા મહાસાગરોના બેસિન કે મધ્યમાં નથી હોતી જેની રીતે સામાન્યતઃ વિશ્વાસ કરવામાં આવે છે, પરંતુ તે ખંડોની સૌથી વધુ નજીક સમાંન્તર હોય છે જયાં ગેડ પર્વતોની સીમા બનાવે છે. મોટા ભૂકંપો અને સુનામીની ઉત્પતિ અહીં જ થાય છે. આ મુખ્યત્વે બધા જ મુખ્ય મહાસાગરોમાં જોવા મળે છે. પેસેફિક મહાસાગરમાં તેમની સંખ્યા સૌથી વધુ છે. પ્રશાંત મહાસાગરમાં આવેલી મરિયાના ખાઈ વિશ્વમાં જાણીતી ખાઈઓમાં સૌથી ઉંડી ખીણ કે ખાઈ એટલી ઉંડી છે કે તેમાં જો વિશ્વનું સર્વોચ્ચ પર્વત શિખર માઉન્ટ એવરેસ્ટને મૂકવામાં આવે તો પણ તેના શિખરની ઉપર પણ કેટલાક કિલોમીટર સુધી સમુદ્રી પાણી રહેશે.

- ગહન સમુદ્રના મેદાન એ વિશાળ લહેરાતા મેદાનો છે. જેમાં કેટલીક વિષમતાઓ મળે છે. જેમ કે સમુદ્રીના ઉચ્ચપ્રદેશ, પર્વતમાળા, ગુયોટ અને સમુદ્રના પર્વતો.
- મહાસાગરોની લાંબી, સાંકળી તથા તીવ્ર ઢાળવાળી અને ચોરસ સપાટીની ખાઈઓને મહાસાગરીય ખીણો/ખાઈઓ કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-8.1

1. ખાલી જગ્યા પુરોઃ

(i) ચાર મુખ્ય મહાસાગર છે.

(ક) .... (ખ) ....(ગ) .... (ઘ) ....

(ii) મહાસાગર બેસિનના ચાર મુખ્ય ઉપખંડ :

(ક) .... (ખ)........... (ગ) ....(ઘ).............

(iii) ખંડને મહાસાગરીય જળથી જળમગ્ન ખંડ કહેવામાં આવે છે.

....

(iv) ગહન સમુદ્રી મેદાનો પર નિક્ષેપણથી બે મુખ્ય તલછટ છે.

(ક) ....(ખ) ....

(v) મહાસાગરીય ઉપરની સપાટી પર બનેલી લાંબી, સાંકળી તથા તીવ્ર ઢાળવાળી ખાઈઓ કહેવામાં આવે છે. ....

(vi) નુકીલે માથાવાળા જળમગ્ન જ્વાળામુખી કહેવામાં આવે છે....................

(vii) ....પેસેફિક મહાસાગરમાં વિશ્વની સૌથી ઉંડી ખીણ છે.

2.સાચા જવાબ પર (√) નિશાની કરો. :

i. ખંડીય છાજલી અને ગહન સમુદ્રી મેદાનની વચ્ચે આવેલ છે.

(ક)ખંડીય છાજલી

(ખ) ગહન સમુદ્દી મેદાન

(ગ) ખીણ

(ઘ) સમુદ્દીની ટેકરીઓ

ii. વિશ્વનું સર્વોત્તમ મત્સ્ય પ્રાપ્તિનું ક્ષેત્ર છે.

(ક) ખંડીય છાજલી (ખ) ગહન સમુદ્રીના મેદાન

(ગ) તળિયા સમુદ્રીની ખીણો (ઘ) મહાસાગરીય ખાઈઓ

3. સાચા વાકયો પર (√) નિશાની કરો.

i.ચોરસ શિખરોવાળા જળમગ્ન જ્વાળામુખીને સમુદ્દની ટેકરીઓ કહેવામાં આવે છે.

ii.પ્રાણ વગરની વસ્તુઓથી ઉબ બને

iii.તળિય સમુદ્રની પર્વતશ્રેણીઓ પર્વતોની અલગ ન કરી શકાય તેવી કડીઓ છે.

8.3 મહાસાગરીય જળની વિશેષતાઓ

તાપમાન અને ક્ષારતાએ મહાસાગરીય જળના એવા બે ગુણ છે. જે વિશાળ જળના હલનચલનને અસર કરે છે. તળિય મહાસાગરીય જળના હલનચલનના અભ્યાસમાં મહાસાગરીય જળનું તાપમાન, ક્ષારતા તથા ઘનતાનું વિશેષ મહત્વ છે.

1. મહાસાગરીય જળનું તાપમાન

મહાસાગરીય જળના તાપમાનમાં પણ સ્થળીય ભૂમિસપાટીની સમાન વિવિધતા જોવા મળે છે. વિવિધ અક્ષાંશો પર વિવિધ ઋતુઓમાં પ્રાપ્ત ઉર્જાની માત્રામાં વિવિધ સૂર્યતાપ પર નિર્ભર હોય છે. સામાન્ય રીતે વિષુવવૃતની નજીકનું જળ સૌથી વધુ ગરમ રહે અને તેનું તાપમાન ધ્રુવોની બાજુ જતા ક્રમશઃ ઘટતું જાય છે. ઉષ્ણ કટિબંધીય સમુદ્રોમાં વાર્ષિક સરેરાશ તાપમાન લગભગ 27 સે. કે તેનાથી થોડુંક વધુ હોય છે. પરંતુ ધ્રુવોની બાજુ એ તે ઘટતું જાય છે. ધ્રુવો તરફ વાર્ષિક સરેરાશ

નોંધ

તાપમાન લગભગ -1.8 સે. જોવા મળે છે. ધ્રુવોની બાજુ મહાસાગરીય જળનું તાપમાન ઘટવું અથવા વિષુવવૃત્તની બાજુ તેના તાપમાનનું વધવું એક સમાન નથી હોતું કારણ કે ઉષ્ણ કટિબંધીય સમુદ્રોનું ગરમ જળ ઉંચા અક્ષાંશોની બાજુ જાય છે. અથવા તેનાથી વિરુદ્ધ થઈ જાય છે. તેના ફળ સ્વરૂપે સમુદ્રના જળનું સ્થળીય તાપમાન વધારે કે ઓછું થઈ જાય છે. કયારેક - કયારેક ઠડું નીચા સ્તરનું પાણી ઉપર આવવાથી પણ ગરમ અને સમશિતોષ્ણ કટિબંધીય સાગરના સ્થળીય જળના તાપમાનને ઓછું કરી દે છે.

સૌથી વધુ તાપમાન સ્થળથી ઘેરાયેલા ઉષ્ણ કટિબંધી સાગરોમાં હોય છે.ઉદાહરણ માટે રાતો સમુદ્ર, આર્કટિક મહાસાગર અને એન્ટાલાન્ટિક મહાસાગરનું જળ એટલું ઠંડુ હોય છે કે સેંકડો મીટરની ઉંડાઈ સુધી તે સ્થાયી રૂપે જમા રહેલું હોય છે. ગ્રીષ્મ ઋતુમાં બરફ મોટા - મોટા ભાગોમાં તૂટીને હિમખંડોના રૂપમાં આજુ બાજુના તે હિમમુકત સાગરોના સપાટી જળનું પણ તાપમાન ઘટી જાય છે.

તાપમાનના ઉર્ધ્વાધર વિ તરફમાં પણ વિવિધતા જોવા મળે છે. ઉંડાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાન ઘટતું જાય છે. આ તે માટે થાય છે કારણ કે મહાસાગર જળનો ઉપરનો ભાગ સૌથી વધુ સૂર્યતાપ પ્રાપ્ત કરે છે. સૂર્યના કિરણો જેમ - જેમ અંદર પ્રવેશ કરે છે. તેમ પ્રકીર્ણ, પરાવર્તન તથા વિસ્તરણના કારણે તેની શકિત ઘટી જાય છે. પરંતુ વર્તમાન પરીસ્થિતિમાં તાપમાનના આ ઘટાડાનો દર બધી જ ઉંડાઈઓમાં એક સમાન નથી હોતો. લગભગ 100 મીટરની ઉંડાઈ સુધી પાણીનું તાપમાન લગભગ સપાટીના તાપમાનની બરાબર રહે છે. જેમ કે સપાટીથી 1800 મીટરની ઉંડાઈ સુધી તાપમાન લગભગ 15 સે. થી ઘટીને 2 સે. જેટલું થઈ જાય છે. 1800 મીટરથી 4000 મીટરની ઉંડાઈ પર તાપમાન ઘટી 2 સે. થી 1.6 સે. થઈ જાય છે.

મહાસાગરીય જળની ગરમ થવાની પ્રક્રિયાઓ :-

1. સૌર વિકિરણનું અવશોષણ
2. પૃથ્વીના આંતરિક ભાગોથી મહાસાગરીય તળ દ્વારા ઉષ્માનું વહન.

મહાસાગરીય જળની ઠંડી થવાની મુખ્ય પ્રક્રિયા

1. સમુદ્રી સપાટીથી ઉષ્માનું વિતરણ.
2. બાષ્પીભવન.

2. મહાસાગરીય જળની ક્ષારતા

ક્ષારતા મહાસાગરીય જળના એક વિશેષ ગુણ છે. જયારે આપણે ક્ષારતાની વાત કરીએ છીએ તો આપણો સંકેત કેવળ સાધારણ મીઠું કે સોડિયમ કલોરાઈડ થી જ નથી હોતો, પરંતુ બીજી કેટલીક અન્ય ક્ષારતાઓથી થાય છે. આ ક્ષારતાઓમાં મુખ્ય સોડિયમ કલોરાઈડ તથા મેગ્નેશિયમ કલોરાઈડ જે મહાસાગરીય જળમાં ક્રમશઃ 77.7 % તેમજ 10.9 ટકા જોવા મળે છે. મહાસાગરીય જળના સ્વતંત્ર હલન ચલનને કારણો વિવિધ ક્ષારતાના સાપેક્ષિક અનુપાત બધા મહાસાગરોમાં અને ત્યાં સુધી પણ કે ખૂબ જ ઉંડાઈ પણ લગભગ સ્થિર રહે છે. પરંતુ મહાસાગરીય જળની ક્ષારતમાં અલગ - અલગ સાગરોમાં અવશ્ય અંતર હોય છે.

અનેક રાસાયણિક મિશ્રણોથી જળમાં રેતી જવાથી મહાસાગરીય જળમાં ક્ષારતા ઉત્પન્ન થાય છે. 1000 ગ્રામ સમુદ્ર જળનું બાષ્પીભવન થઈ ગયા પછી વધેલા ઠોસ પદાર્થનો વજન 35 ગ્રામ છે.

(અને આ સામાન્ય રીતે આ સંખ્યાની) તો તેની ક્ષારતા 35% સે. તેમ કહી શકાય. (35 ગ્રામ પ્રતિ હજાર ગ્રામ) એટલે કે 1000 ગ્રામ દીઠ સમુદ્ર જળમાં સરેરાશ ક્ષારતા 35 ગ્રામ હોય. ક્ષારતાને ટકાવારીમાં દર્શાવી ન શકાય.) હજાર દીઠ દર્શાવવામાં આવે છે.

બાલ્ટિક સાગરમાં, જયાં નદીઓનું તાજું પાણી સાગરમાં પડે છે. ત્યાં ક્ષારતાની માત્રા 7 % છે. અને તે કયારેક - કયારેક 2% સુધી પણ નીચું જાય છે. પરંતુ બાષ્પીભવન અને સુકી આબોહવાને કારણે રાતા સમુદ્રમાં ક્ષારતા 11 થી 42% સુધી હોય છે. જમીનથી ઘેરાયેલા સમુદ્ર જેવા કે કાસ્પિયન સમુદ્ર અને જોર્ડનનો મૃત સાગરમાં ક્ષારત ખૂબ જ વધુ ક્રમશ : 180% તથા 250% સુધી હોય છે.

વિવિધ સાગરો તેમજ મહાસાગરોમાં ક્ષારતાના તફાવતના મુખ્ય કારણો :

1.બાષ્પીભવનની ટકાવારી.

2.નદીઓ અને હિમખંડોના ફળસ્વરૂપે તાજા જળની આપૂર્તિ

3.મહાસાગરીય પાણીનું એકબીજામાં મળવું.

પાઠગત પ્રશ્નો-8.2

1. ક્ષારતાની સંકલ્પના આપો.

   ....

2. જો ખારા પાણીના સરોવરમાં 1000 ગ્રામ જ બાષ્પીભવનના પછી 250 ગ્રામ ક્ષારતા વધે તો આ સરોવરની જળની ક્ષારતા કેટલી ?

   ....

3.ખાલી જગ્યાઓ પૂરો

(ક) વિષુવવૃત પ્રદેશમાં સાગરીય સપાટી પર સૌર વિકિરણ ....હોય છે. જેમ કે ધ્રુવીય પ્રદેશમાં ....

(ખ)સમુદ્રી જળની સરેરાશ ક્ષારતા......................

(ગ) જમીનથી ઘેરાયેલા સમુદ્રમાં ક્ષારતા.........................

8.4 મહાસાગરીય જળમાં ગતિ

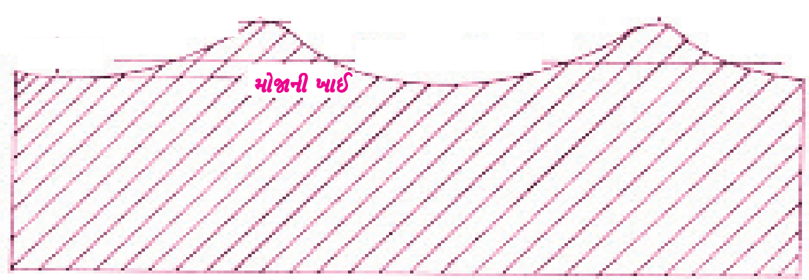
મહાસાગરોના પાણી હંમેશા ગતિશીલ રહે છે. મહાસાગરીય જળમાં મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારની ગતિઓ હોય છે. -મોજાઓ, ભરતી - ઓટ તથા પ્રવાહો.

1. મોજાઓ

મોજાઓ જળસપાટીની ઉપર ઉચાં -નીચાં પડવાના કારણે થવા વાળી દોલનગતિ છે.
વાસ્તવમાં મોજાઓમાં પ્રત્યેક જલકણની ગતિ ગોળાકાર હોય છે. તે મોજાંઓની તુલના ઘંઉના લહેરાતા ખેતરોની સાથે કરવામાં આવે છે. જેમ કોઈ ખેતરમાં ઝડપથી પવન વહે છે. તો મોજાઓ જેવી ગતિ તેની સપાટી પર જોવા મળે છે. પરંતુ મોજાંઓ (પવન) જતાં રહયા બાદ ઘંઉની ડૂંડાં

પોતાની મૂળ સ્થિતિમાં પાછી આવી જાય છે.ઠીક તેવી જ રીતે મોજાઓમાં પણ જળકણ મોજાઓના જતા રહયા બાદ પોતાની મૂળસ્થિતિમાં પાછા આવી જાય છે.

મોજાઓના બે મુખ્ય ભાગ હોય છે. મોજાઓના ઉપર ઉઠેલા ભાગને મોજાઓના શૃંગ કહે છે. બે મોજાઓ - શૃંગોની વચ્ચેના નીચલા ભાગને મોજાની ખાઈ કહે છે. બે મોજાઓ - શૃંગ અથવા બે મોજાઓ - ખાઈઓની વચ્ચેની ક્ષૈતિજ અંતરને મોજાઓની દીર્ઘ કે તરંગની લંબાઈ કહે છે. કોઈપણ નિશ્ચિત સ્થાન પર બે સતત શીર્ષક વહેયાની વચ્ચેની અવધિને મોજાનો 'આવર્તકાળ' કહે છે. ઝડપી ગતિવાળા મોજાનો આવર્તકાળ નાનો હોય છે. પરંતુ ધીમી ગતિવાળા મોજાઓનો આવર્તકાળ લાંબો હોય છે. (આકૃતિ 8.7)



આકૃતિ 8.7 મોજાના ઘટકો.

મોજાઓના આકાર અને બળ ત્રણ ઘટકો પર નિર્ભર રહે છે.

1. પવનની ગતિ
2. પવનની વહેવાની અવધિ(સમયગાળો)
3. ખુલ્લા સમુદ્રમાં પવનનું નિવિર્ધ્ન વહેવાનું

મોજાઓ ઘર્ષણનું એક મુખ્ય કારણ છે ભૂકંપ, તોફાન અને જવાળામુખીથી ઉત્પન્ન થતા મોજાઓ વિનાશકારી હોય છે. સમુદ્રના કિનારાના ક્ષેત્રોમાં ખૂબ જ વિનાશ કરે છે. તે મોજાઓ ના સ્રોત પણ છે. તે માટે જ આ ઉર્જાનો ઉપયોગ કરવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવે છે.

- મહાસાગરીય જળની દોલનગતિ,જેમાં જલકણો ગોળાકાર ગતિમાં જાય છે તેને જ મોજાઓ કહે છે. જલકણો મોજાઓના શીર્ષ પર ઉપરની બાજુ ઉંચા થાય છે. આગળ વધે છે નીચે આવતા મોજાઓ એ ખાઈમાં પહોંચી જાય છે. આ પ્રક્રિયા શૃંખલાબદ્ધ રીતે થાય છે.

2. ભરતી - ઓટ

સમગ્ર વિશ્વમાં સમુદ્ર તળની સાથે - સાથે સમુદ્ર જળ વિવિધ સ્થાનો પર વિવિધ પ્રકારે ઉપર આવે છે. સમુદ્રી જળની સપાટીમાં આ પરિર્વતન કલાકે પ્રતિ કલાકે તથા દિવસે થાય છે. ઉંચા આવતા સમુદ્રી જળસ્તરનો સમય, ભૂમિસપાટી તરફ વધતા જળના પ્રવાહને ભરતી કે ભરતીનુ પુર કહે છે. કેટલાક કલાક પછી નીચે આવતા સમુદ્રી જળસ્તરના સમય, ભરતીના પાણી પાછું

આવી જાય છે. તે ઓટ કહેવાય છે. ભરતીનું પુર એ ઉંચાઈની ભરતી છે. તથા ઓટ એ નીચેની ભરતી છે. હકીકતમાં ભરતી - ઓટ સૌથી મોટા મોજાઓ છે. જે મહાસાગરીય જળને ગતિશીલ રાખે છે. નિયમિત રૂપથી પ્રત્યેક દિવસે એક નિશ્ચિત સમય પર બે વખત સમુદ્રી જળ એ ઉપર આવે છે. અને બે વખત નીચે આવે છે. મહિનામાં બે વાર મોટી ભરતી કે ભરતીનું પુર સરેરાશ ઊંચું હોય છે. અને ઓટ નીચી હોય છે. બરાબર તે મુજબથી મહિનામાં બે વાર ભરતીનું પુર સરેરાશ રીતે નીચું હોય છે.ઓટ નીચી હોય છે.

બે ઉંચી ભરતીની વચ્ચે અથવા બે નીચી ભરતીની વચ્ચે નિયમિત અંતરે 12 કલાક 25 મિનિટનો હોય છે. જો કે ફકત 12 કલાકનો જ. દિવસ (24 કલાકમાં) માં ઉંચી ભરતી પાછળના દિવસની તુલનામાં 51 મિનિટ મોડી પડે છે. એ તે માટે થાય છે.કારણ કે પ્રત્યેક દિવસે ચન્દ્રમાં નીકળે છે. અને તેને આથમવામાં 51 મિનિટનો મોડું થાય છે. પ્રત્યેક દિવસે ભ્રમણ કરતી પૃથ્વીને તે દિશામાં જ બરાબર ચંદ્રમાં ને નીચે લાવવામાં 24 કલાક 50 મિનિટ લાગે છે. કોઈ પણ કિનારા પર ભરતી આવવાનો સમય નીચે મુજબના ઉદાહરણોથી સ્પષ્ટ થઈ જશે.

મોટી ભરતી	6.00 પૂર્વાહ્ન
નાની ભરતી	12:13 અપરાહ્ન
મોટી ભરતી	06.25 અપરાહ્ન
નાની ભરતી	12:38 પૂર્વાહ્ન
મોટી ભરતી	6:51 પૂર્વાહ્ન

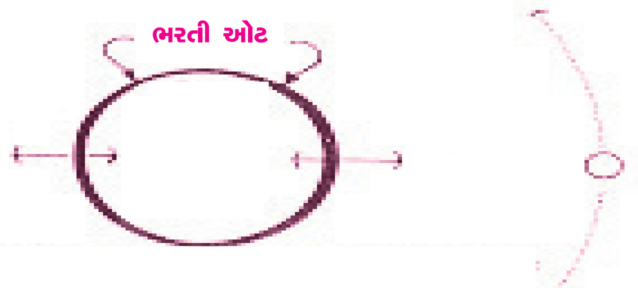
ભરતીના સમય તથા આકારમાં પરિવર્તન નીચેના ઘટકો જવાબદાર છે.

1. *સૂર્ય, ચંદ્રમાં તથા પૃથ્વીની એકબીજાના સંબંધમાં સ્થિતિ કદાચ કયારેય પણ એક સીધી રેખામાં હોય છે.*
2. *પૃથ્વીની સૂર્ય તથા ચંદ્રમાંની અંતર સ્થિર નથી હોતું.*
3. *આપણો ગ્લોબ એ પૂરી રીતે પાણીથી ઢંકાયેલો નથી.*
4. *કિનારાનો આકાર ભરતીને આવવામાં મદદ કે વિઘ્નરૂપ બની શકે છે.*

આ બધા સિવાય કોઈ પણ કિનારા પણ ભરતી એક - બીજા પછી મોટી નિયમિતતાની સાથે ઉત્પન્ન થાય છે તે કઈ શકિતઓ છે. જે ભરતી - ઓટ ઉત્પન્ન કરે છે ? પૃથ્વી આકર્ષિત કરે છે. અને સૂર્ય,ચંદ્રમાં તથા અન્ય ગ્રહોના સમૂહની અસરો થાય છે. આ શકિત ગુરૂત્વાકૃષણ છે. આ સૂર્ય, ચન્દ્રમાં તથા પૃથ્વીની વચ્ચે કાર્ય કરે છે. આ મહાસાગરીય જળને ગતિશીલ કરીને તેમાં ભરતીની ધારાઓ ઉત્પન્ન કરી નાંખે છે. ભરતી - ઓટ આ પ્રકારની ગુરૂત્વાકર્ષણબળની અસરનું ઉદાહરણ છે.

ચન્દ્રમાં અને સૂર્ય બંને પોતાના ગુરૂત્વાકર્ષણ બળથી પૃથ્વીને અસર કરે છે. સૂર્ય ચન્દ્રમાંથી આકારમાં મોટા હોવા છતાં પણ તે ચંદ્રમાંની તુલનામાં પૃથ્વીથી વધુ દૂર છે. આ કારણે ચંદ્રમાંની ગુરૂત્વાકર્ષણ શકિત સૂર્યની તુલનામાં પૃથ્વી પર વધુ અસરકારક છે. જળ એ પ્રવાહી હોવાને કારણે ગતિમાન છે. તેના માટે જ પૃથ્વીનો પાણી વાળો ભાગ જયારે ચંદ્રમાંની સામે આવે છ. તો ચંદ્રમાં ગુરૂત્વાકર્ષણ

શક્તિને કારણે તેમાં ભરતીનો ઉત્પન્ન થાય છે. એવી જ એક નાની ભરતીનો ઉભાર. પૃથ્વીની બીજી બાજુ ચંદ્રમાંથી દૂર હોય. આ ઉભારએ ઘણી નીચા છે.કારણ કે ચંદ્રમાનું આકર્ષણ સૌથી ઓછું હોય છે.



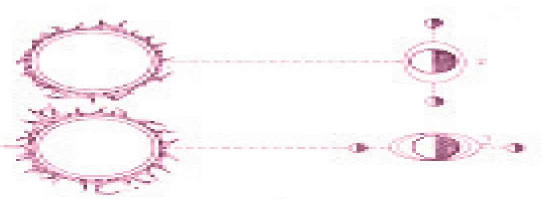
આકૃતિ 8.8 ભરતી ઓટનું નિર્માણ.

- કોઈ નિશ્ચિત જગ્યા પર મહાસાગરીય જળના ઉપર આવવાના અને નીચે ઉતરવાનો ક્રમને ભરતી - ઓટ કહે છે.
- બે મોટી ભરતી અને બે નાની ભરતીની વચ્ચેનું અંતર બરાબર 12 કલાક અને 25 મિનિટનું હોય છે.
- ભરતી - ઓટ ચન્દ્રમાં તથા સૂર્યના પૃથ્વી પરગુરૂરત્વાકર્ષણ બળ દ્વારા ખેચાણના કારણે ઉત્પન્ન થાય છે.

(ક) મોટી અને નાની ભરતી

ચંદ્રમા પૃથ્વીની વધુ નજીક છે. તે માટે એ સૂર્યની અપેક્ષાએ પૃથ્વી પર બે ઘણુ વધુ ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ નાખે છે. અમાસ તથા પૂર્ણિમાના દિવસે, જયારે સૂર્ય તથા ચંદ્રમાં એક સીધી રેખામાં હોય છે. તો બંને એક જ સમયમાં તથા એક જ દિશામાં,પોતાની ગુરૂત્વાકર્ષણ શક્તિની અસર નાંખે છે. તેમની સંયુકત શક્તિથી પાણીનો ઉતાર - ચઢાવ સામાન્ય ઉતાર - ચઢાવની અપેક્ષા વધુ હોય છે. તેને વિશાળ જવાળામુખી ભાટ કહે છે.

શુકલ પક્ષ અને કૃષ્ણ પક્ષની આઠમના દિવસે સૂર્ય અને ચન્દ્રમાંની ગુરૂત્વાકૃષણ શક્તિ સરખા ખૂણા પર હોય છે. આ પરિસ્થિતિમાં બંનેનું ખેંચાણ એક જ દિશામાં ન હોવાથી એક બીજાની વિરૂદ્ધ હોય છે. બીજા શબ્દોમાં સૂર્ય તથા ચન્દ્રમાં એકબીજાની ગુરૂત્વાકર્ષણ શક્તિ ઓછી કરી દે છે. તેના પરિણામ સ્વરૂપ આ બંને દિવસોમાં પાણીનો ઉતાર - ચઢાવ સામાન્ય ઉતાર- ચઢાવની અપેક્ષાએ ઓછો હોય છે. તેને નાની ભરતી ઓટ કહે છે.



આકૃતિ 8.9 મોટી સ્થાનની ભરતી - ઓટ

(ખ) ભરતી - ઓટની અસરા

ભરતી - ઓટ ઉત્પન્ન થવી એ એક વૈશ્વિક ઘટના છે. ભરતી -ઓટ મનુષ્ય માટે ઐતિહાસિક કાળથી ખૂબ જ ઉપયોગી પૂરવાર થઈ છે. ભરતી - ઓટ પતન સમુદ્રથી જોડે છે. વિશ્વના કેટલાક મુખ્ય પતન જેમ કે ટેમ્સ નદી પર લંડન તથા હુગલી નદી પર કોલકતા સમુદ્ર કિનારાથી દૂર રહેલા છે. ભરતીને પાણી તે નદીયોઓમાં આવીને તેમાં નિક્ષેપિત તલઘટ ને સાફ કરી દે છે અને ડેલ્ટાના વિકિરણને ધીમો કરી દે છે. આ નદીઓના ઉપરના માર્ગોને પણ ઉંડા કરી દે છે. જેનાથી સમુદ્ર જહાજ સુરક્ષિત પતન સુધી પહોંચે જ છે. કેટલાક સ્થળો પર ભરતીના બળના પ્રયોગ વિદ્યુત ઉત્પાદનના સ્ત્રોતના રૂપમાં પણ કરવામાં આવે છે.

- ભરતી - ઓટ નદીઓને નૌકા વિહાર માટે યોગ્ય બનાવે છે.નિક્ષેપન વહીને લઈ જાય છે. ડેલ્ટાના નિર્માણની પ્રક્રિયાને કરે છે. અને વિદ્યુત ઉત્પાદનનો પણ સ્ત્રોત છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-8.3

1. નીચે આપવામાં આવેલા વાકયોને સાચા વિકલ્પ પસંદ કરીને પૂરો :

i. સમુદ્રની જળીય ભૂમિસપાટી પર સૌથી વધુ મોજાઓના મુખ્ય સ્ત્રોત............... છે.
(ક) પવન (ખ) ભરતી - ઓટ(ગ) ભૂકંપ(ઘ) ઘનતામાં અંતર

ii. કોઈપણ નિશ્ચિત સ્થળ પર બે સતત મોજાઓના શીર્ષને નીકળવાની વચ્ચેના સમયને મોજાની ....કહે છે.
(ક) ઉંચાઈ(ખ) લંબાઈ(ગ) સમય(ઘ) આવર્ત કાળ

iii. મોટી ભરતી અને નાની ભરતીની વચ્ચેનો સમયગાળો લગભગ .... છે.
(ક) 6 કલાક 13 મિનિટ(ખ) 12 કલાક 24 કલાક (ગ) 23 કલાક
(ઘ) 23 કલાક 25 મિનિટ

2. ભરતી - ઓટની સંકલ્પના આપો.

....

3. મોજાઓની લંબાઈની સંકલ્પના લખો.

....

4. જયારે કોઈક દિવસ પ્રથમ ભરતી સવારે 9 વાગે આવે છે, તો બીજા દિવસે મોટી ભરતી કેટલા વાગે આવશે ?

....

3. પ્રવાહો

મહાસાગરીય પ્રવાહ એક સુસ્પષ્ટ નિશ્ચિત દિશામાં ઘણા લાંબા સમય સુધી ક્ષિતિજ રૂપમાં વહેવાવાળી મહાસાગરીય જળની એક રાશિને કહે છે. તે નિયમિત રૂપથી સમુદ્રમાં વહે છે. પ્રવાહોની સરેરાશ ગતિ 3.2 કિલોમીટર થી 10 કિલોમીટર પ્રતિ કલાક હોય છે. વધુ ગતિવાળા મહાસાગરીય પ્રવાહોને સ્ટ્રીમ કહે છે. તથા ઓછી ગતિવાળી પ્રવાહોને ડ્રિફ્ટ કહે છે.

નોંધ

મહાસાગરીય જળપ્રવાહોને મોટે ભાગે બે વર્ગોમાં વહેંચવામાં આવે છે.

1. તે જળપ્રવાહો જે વિષુવવૃતીય પ્રદેશોથી ધ્રુવો તરફ વહે છે. તથા જેની સપાટીનું તાપમાન વધુ હોય છે. તેને ગરમ જળ પ્રવાહો કહે છે.
2. તે જળપ્રવાહો જે ધ્રુવીય પ્રદેશોમાંથી વિષુવવૃતીય પ્રદેશોની તરફ વહે છે. તથા જેની સપાટીનું તાપમાન ઓછું થાય છે તેને ઠંડા જળ પ્રદેશો કહેવામાં આવે છે.

મહાસાગરીય પ્રવાહોની ઉત્પતિ તથા તેના હલન- ચલનની પ્રક્રિયા નીચે મુજબના પરિબળો પર નિર્ભર રહે છે.

1. ગીચતામાં અંતર

સમુદ્રના પાણીની ગીચતા દરેક સ્થાને અલગ - અલગ હોય છે. સમુદ્રના પાણીની આ ગીચતા તેના તાપમાન અને ક્ષારતાની સરેરાશ પર નિર્ભર રહે છે. જયારે પાણીનું તાપમાન વધુ હોય છે, તો ત્યારે ગીચતા ઓછી હોય છે. તે માટે વિષુવવુતીય પ્રદેશનું ઓછી ગીચતાવાળું પાણી ધ્રુવોની બાજુ વહે છે. અને ધ્રુવીય પ્રદેશોની વધુ ગીચતાવાળું ઠંડુ પાણી વિષુવવૃતીય ક્ષેત્રોની બાજુ અને ગરમ જળ પ્રવાહો વિષુવવૃતીય ક્ષેત્રોથી ધ્રુવીય પ્રદેશોની બાજુ વહે છે.

મહાસાગરીય જળની ક્ષારતાના અંતરથી પ્રવાહો ઉત્પન્ન થાય છે. જયારે જળમાં ક્ષારતા વધુ છે. તો તે જળની ગીચતા વધી જાય છે. તથા જળ નીચે બેસી જાય છે. તે માટે ઓછી ક્ષારતા વાળુ પાણી વધુ ક્ષારતાવાળા પાણીની ઉપર વહે છે. જો કે તેની નીચે વધુ ક્ષારતાવાળું પાણી ઓછી ગીચતાવાળા જળની બાજુ વહે છે. ક્ષારતામાં અંતરથી બનવાવાળી જળ પ્રવાહો ઓછી ક્ષારતા વાળા એટલાન્ટિક મહાસાગર તથા વધુ ક્ષારતાવાળા ભૂમધ્ય સાગરની વચ્ચે પ્રાપ્ત થાય છે.

- જળનું તાપમાન જેટલું વધુ હોય છે. તેની ગીચતા તેટલી જ ઓછી હોય.
- જળમાં જેટલી વધુ ક્ષારતા હોય, તેની ગીચતા પણ તેટલી જ વધુ હોય.

2. પૃથ્વીની ભ્રમણગતિ :-

આપણે પહેલા એક પાઠમાં ભણી ગયા છીએ કે પૃથ્વીની ભ્રમણ ગતિ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં હવાને જમણી તથા ડાબી બાજુવાળી દે છે. તે પ્રકારે મહાસાગરીય જળ પણ કોરિઓલિશ બળથી પ્રભાવિત થાય છે. અને પ્રવાહો ફૈરલના નિયમનું અનુસરણ કરે છે. આમ ઉતર ગોળાર્ધમાં બધા મહાસાગરીય પ્રવાહો દક્ષિણાયન દિશા કે ઘડીયાળના કાંટાની બાજુએ વહે છે. અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તે પ્રવાહો વામાવર્ત દિશા કે ઘડિયાળના કાંટાની ફરવાની વિરૂદ્ધ દિશામાં વહે છે.

3. ભૂમિ સપાટીના પવનો :-

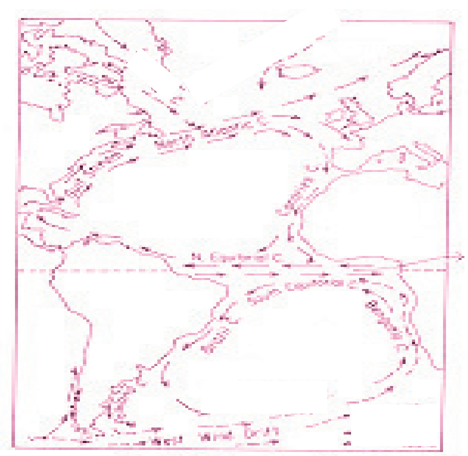
ભૂમિ સપાટીના પવનો જેવા કે વ્યાપારિક પવનો તેમજ પછુઓ પવનો, મહાસાગરીય જળને સતત પ્રવાહિત કરતા રહે છે. જો આપણે ભૂમિ સપાટીના પવનોની તુલના મહાસાગરીય જળની ધારાઓથી કરે તો તે સ્પષ્ટ થઈ જાય છે કે જળપ્રવાહો ભૂમિ સપાટીના પવનોની મુખ્ય દિશાનું અનુસરણ કરે છે.નીચા અક્ષાંશવાળા ક્ષેત્રોમાં અર્થાત્ વ્યાપારિક પવનોના પ્રદેશમાં જળપ્રવાહોના વહેંણની દિશા ચોમાસની પવનોની દિશામાં પરિવર્તનની સાથે બદલી જાય છે.

8.5 એટલાન્ટિક મહાસાગરની ધારાઓ

વિષુવવૃત રેખાની ઉતર તેમજ દક્ષિણ દિશામાં પશ્ચિમ તરફ પ્રવાહિત થનાર બે પ્રવાહો છે. ઉતર

તેમજ દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહોની વચ્ચે પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ વિરૂદ્ધ વિષુવવૃતીય પ્રવાહો વહે છે. (આકૃતિ સંખ્યા 8.10 માં જુઓ) આ વિરૂદ્ધ પ્રવાહો ઉત્તર તથા દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહો દ્વારા મહાસાગરની પૂર્વમાં હટાવવામાં આવેલ જળની આપૂર્તિ કરે છે.

બ્રાઝિલના સાઓ રોક અન્તરીયની નજીક દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહો બે શાખાઓમાં વહેંચવામાં આવે છે. તેની ઉતરની શાખા ઉતર વિષુવવૃતીય પ્રવાહમાં મળી જાય છે. આમ મિશ્રિત થતા પ્રવાહનો કેટલોક ભાગ કેરેબિયન સાગર તથા મૈકિસિકોની ખાડીમાં પ્રવેશ કરે છે. તથા શેષ ભાગ વેસ્ટ ઈન્ડિઝ દ્વિપ સમૂહના કિનારા પર અન્ટાઈલ્સ પ્રવાહના રૂપમાં નીકળે છે.જે શાખા મેકિસકોની ખાડીમાં પ્રવેશ કરે છે.તે ફલોરિડા જળમરૂમધ્ય નીકળીને અન્ટાઈલ્સની ના પ્રવાહમાં મળી જાય છે.આ સંમિશ્રિત દ્વારા સંયુકત રાજય અમેરિકાના દક્ષિણ-પૂર્વ તટના આધાર દ્વારા વહેવા લાગે છે.આનાથી હટેરસ અન્તરીય તથા ફલોરિડા પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે.હટેરસ અન્તરીય થી ન્યૂ ફાઉન્ડલેન્ડની પાસે સ્થિતગ્રેડ બૈંક સુધી આ પ્રવાહને ગલ્ક સ્ટ્રીમ કહેવામાં આવે છે.ગ્રેડ બૈંકથી ગલ્ફ સ્ટ્રીમ પાછા ફરતા પવનો અને પૃથ્વીના ભ્રમણ ગતિના સમલિત પ્રભાવના કારણે પૂર્વની તરફ વળી જાય છે. આ એન્ટલાન્ટિક મહાસાગરોને પૂર્વની તરફ આગળ વધી તેને પાર કરે છે. તેને ઉતર એટલાન્ટિક પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે.



આકૃતિ 8.10 એટલાન્ટિક મહાસાગરના પ્રવાહ

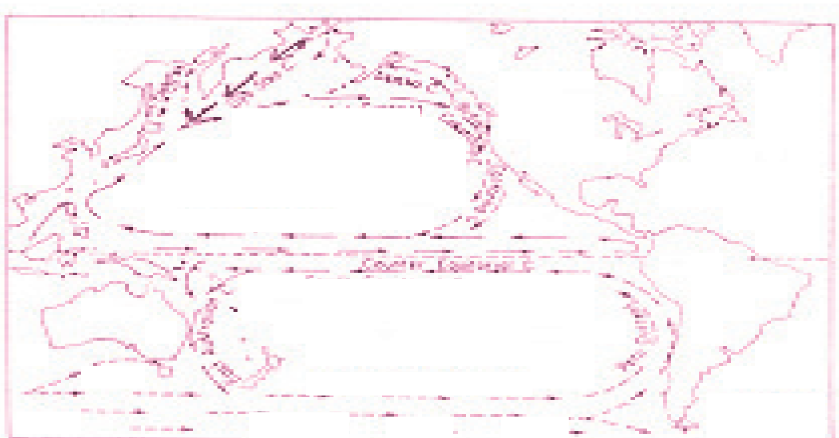
ઉતર એટલાન્ટિક અપ્રવાહ મહાસાગરના પૂર્વ ભાગમાં પહોચીને બે ભાગમાં વહેંચાઈ જાય છે તેની ઉતરની શાખા ઉતર એટલાન્ટીક અપ્રવાહના રૂપમાં વહેતી રહે છે. આ બ્રિટિશ દ્વીપ સમૂહ સુધી પહોંચીને ત્યાંથી નોર્વેના તટની સાથે વહેતી નોર્વેના પ્રવાહના રૂપમાં ઓળખવામાં આવે છે. ત્યાંથી આ આર્કટિક મહાસાગરમાં પ્રવેશ કરે છે. દક્ષિણ શાખા સ્પેન તથા એજોર્સ દ્વિપના મધ્યથી દક્ષિણ તરફ વહે છે. અહીં તેને કેનારી પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. આ એક ઠંડો જળ પ્રવાહ છે. કેનારી પ્રવાહ અંતમાં ઉતર વિષુવવૃતીય પ્રવાહમાં ભળી જાય છે. ઉતર એટલાન્ટિક મહાસાગરમાં પ્રવાહોના ચક્રની વચ્ચે સારગેસો સમુદ્રનો શાંત ક્ષેત્ર છે. જે અત્યાધિક સમુદ્રી શેવાળોથી ભરેલો છે. આ સમુદ્રી શેવાળ જે ભૂરા - રંગની છે. સરગેસમ ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે.

ઉતર એટલાન્ટિક મહાસાગરમાં પ્રવાહો દક્ષિણવર્તી પરિસંચરણના રૂપમાં અતિરિકત બે ઠંડા પ્રવાહો

પણ આ મહાસાગરોમાં વહે છે. તે પૂર્વ ગ્રીનલેન્ડ પ્રવાહ તથા લેબ્રાડોર પ્રવાહ આ પ્રવાહ આર્કટિક મહાસાગરથી એટાલન્ટિક મહાસાગરમાં વહે છે. લેબ્રાડોર પ્રવાહ કેનેડાના પૂર્વી તટ પર દક્ષિણની તરફ આગળ વધતા ગરમ ગલ્ફ સ્ટ્રીમ પ્રવાહને મળી જાય છે. **(આકૃતિ - 8.10 ને જુઓ)** ભિન્ન તાપમાનવાળા આ બે પ્રવાહો (એક ઠંડો અને બીજો ગરમ) ના સંગમના કારણે ન્યુફાઉન્ડલેન્ડની ચારેબાજુઓનું નિર્માણ થાય છે. અને તેના દ્વારા સંસારને વધુ મહત્વપૂર્ણ માછલીઓ પ્રાપ્ત કરવાનું ક્ષેત્ર બની જાય છે. પૂર્વ ગ્રીનલેન્ડ પ્રવાહ આઈસલેન્ડ અને ગ્રીનલેન્ડ વચ્ચે વહે છે. તથા સંગમ સ્થળ પર ઉત્તર એટલાન્ટીક અપ્રવાહના તાપમાનને ઓછું કરી દે છે. આપણે પહેલા પણ અભ્યાસ કરી ગયા છીએ કે દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહ બ્રાઝિલના સાઓ રોક અન્તરીયના નજીક શાખાઓમાં વહેંચાઈ જાય છે. તેની ઉત્તરની શાખા ઉતર વિષુવવૃતીય પ્રવાહને મળી જાય છે અને દક્ષિણની શાખા દક્ષિણ તરફ વળી દક્ષિણ અમેરિકાના પૂર્વ તટની સાથે સાથે વહે છે. તેને બ્રાઝિલ પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. લગભગ 35 દક્ષિણ અક્ષાંશ બ્રાઝિલ પ્રવાહને પાછા ફરતા પવનો તથા પૃથ્વીની ભ્રમણ ગતિ પૂર્વની તરફ વાળી છે જયાં આ પશ્ચિમ પવન અપ્રવાહમાં મળી જાય છે. આ અન્તરીયની નજીક દક્ષિણ એટલાન્ટીક પ્રવાહ ઉતરની તરફ વળી જાય છે. આ એક ઠંડો પ્રવાહ છે. અને તેને બેનુએલા પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. અંતમાં આ પ્રવાહ દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહથી મળીને પ્રવાહોના ચક્રને પુરુ છે. એક તરફ ઠંડુ જળપ્રવાહ દક્ષિણ અમેરિકાના દક્ષિણ - પૂર્વ તટના આધારે દક્ષિણથી ઉતર તરફ વહે છે. તેને ફાકલેન્ડ પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે.

8.6 પેસેફિક મહાસાગરના પ્રવાહો

એ જોઈ શકાય છે કે પેસેફિક મહાસાગરમાં પણ પ્રવાહોનાં એક બૃહદ ચક્રિય તંત્ર જોવા મળે છે. જો કે ઉતર ગોળાર્ધમાં દક્ષિણાવર્તી (ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં) તે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં વામાવત (ઘડિયાળના કાંટાની વિપરીત દિશા) માં હોય છે.



આકૃતિ 8.11 પ્રશાન્ત મહાસાગરોના પ્રવાહો

પેસેફિક મહાસાગરના વિષુવવૃતીય ભાગમાં બે વિષુવવૃતીય પ્રવાહો મધ્ય અમેરિકાના કિનારાથી મહાસાગરોની આર - પાર વહે છે. આ બંને ઉતર વિષુવવૃતીય પ્રવાહો તથા દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહોની વચ્ચે પશ્ચિમથી પૂર્વની તરફ એક વિરુદ્ધ વિષુવવૃતીય પ્રવાહ વહે છે. ઉતર વિષુવવૃતીય

પ્રવાહ ઉત્તરની તરફ વળે છે. અને ન્યૂરો - સિપ પ્રવાહના નામથી ફિલિપાઈન્સ દ્વીપસમૂહ તાઈવાન તથા જાપાનના તટોની સાથે - સાથે વહે છે.જાપાનના દક્ષિણ - પૂર્વ તટ પર આ પ્રવાહો પાછા ફરતા પવનોની ઝપેટમાં આવીને મહાસાગરના આર - પાર પશ્ચિમથી પૂર્વ દિશામાં ઉત્તર પેસેફિક પ્રવાહ નામથી વહે છે. (આકૃતિ 8.11 જુઓ) ઉત્તર અમેરિકાના પશ્ચિમ તટ પર પહોંચીને આ પ્રવાહ બે શાખોઓમાં વહેંચાઈ જાય છે.

તેની ઉત્તરની શાખા બ્રિટિશ કોલંબિયા તથા અલાસ્કાના તટોની સાથે વામવર્તી દિશામાં વહે છે. તથા અલાસ્કા પ્રવાહના નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રવાહનું ગરમ જળ શિયાળાની ઋતુમાં અલાસ્ક તટને બરફાચ્છદાતિ રાખે છે. ઉત્તર પેસેફિક મહાસાગર પ્રવાહની બીજી શાખા કેલિફોર્નિયા તટની સાથે દક્ષિણની તરફ વહે છે. આ ઠંડો જળપ્રવાહ છે અને તેને કેલિફોર્નિયા પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. અંતમાં આ પ્રવાહ ઉતરીય વિષુવવૃતીય પ્રવાહમાં મળીને પોતાનું ચક્ર પૂર્ણ કરે છે. પેસેફિક મહાસાગરના ઉતરના ભાગમાં બે ઠંડા જળ પ્રવાહો પણ વહે છે. તે આ છે.ઓ શિ.ઓ પ્રવાહ અને આખોસ્ટક પ્રવાહ ઠંડા ઓયા શિઓ પ્રવાહ ક્રમ ચટકો પ્રાય દ્વીપના તટની સાથે વહે છે. બીજો ઠંડો પ્રવાહ ઓખોટસ્ક પ્રવાહ છે જે શિયોલીનના પાસે વહેતો હોકેઠો દ્વીપની નજીક ઓયાશિઓ પ્રવાહમાં ભળી જાય છે. ઓયાશિયા પ્રવાહ અંતમાં કયુરો - શિવો પ્રવાહમાં ભળી જાય છે. અને ઉત્તર પેસેફિક મહાસાગર પ્રવાહના ગરમ જળની નીચે ડૂબી જાય છે. (આકૃતિ - 8.11 જુઓ)

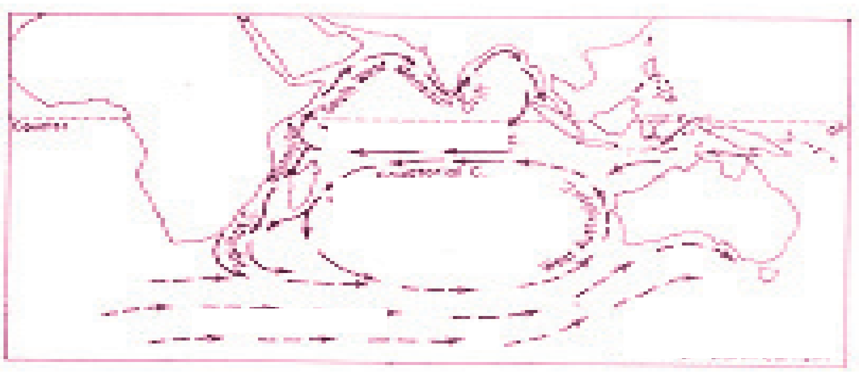
દક્ષિણ પેસેફિક મહાસાગરોમાં દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહ પૂર્વથી પશ્ચિમની તરફ આગળ વધે છે. અને પૂર્વ ઓસ્ટ્રેલિયા પ્રવાહના નામથી દક્ષિણ તરફ વળી જાય છે. આગળ જઈને તે તાસ્માનિયાની નજીક ઠંડા દક્ષિણ પેસેફિક મહાસાગરના પ્રવાહમાં ભળી જાય છે. જે પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ વહે છે. દક્ષિણ અમેરિકાના દક્ષિણ પશ્ચિમ તટ પર પહોંચીને તે ઉતરની તરફ વળી જાય છે. તેને પેરુ - પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. આ એક ઠંડો જળપ્રવાહ છે. અંતમાં આ દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહમાં ભળીને એક ચક્ર પુરુ કરે છે. પેરૂ પ્રવાહનું ઠંડુ જળ જ ચિલી તેમજ પેરુના તટને વરસાદ વિહિન બનાવવા માટે કેટલીક સીમા સુધી ભાગ ભજવે છે.

8.7 હિન્દ મહાસાગરના પ્રવાહો

હિન્દ મહાસાગરના પ્રવાહોના હલનચલનની જે એટલાન્ટિક મહાસાગર અને પેસેફિક - મહાસાગરના પ્રવાહથી અલગ છે કારણ કે હિન્દ મહાસાગર જે ઉતરમાં પર્વતીય વિસ્તારથી ઘેરાયેલ છે. તેના દક્ષિણભાગમાં પ્રવાહનું હલનચલનનું સામાન્ય રૂપથી વામવર્તી છે. જેમ કે અન્ય મહાસાગરોમાં છે. પરંતુ તેનો ઉતર ભાગ જે પ્રવાહ શીતઋતુ (શિયાળાની ઋતુ અને ઉનાળાની ઋતુમાં સ્પષ્ટરૂપથી તેની દિશાઓ પૂરી રીતે બદલી દે છે. જે પ્રવાહ પૂરી રીતે બદલાઈને ચોમાસાની ઋતુમાં અસરમાં એટલે જ શિયાળો અને ઉનાળાની ઋતુમાં પ્રવાહ બદલાઈ જાય છે. દક્ષિણ - પશ્ચિમની તરફ હોય છે. દક્ષિણ - પશ્ચિમ ચોમાસા દરમિયાન ઉતર - પૂર્વની તરફ અને તથા સંક્રમણના સમયમાં અસ્થિર હોય છે.

આકૃતિ 8.12 હિન્દ મહાસાગરના પ્રવાહો (ઠંડી ઋતુ)

શિયાળાની ઋતુમાં શ્રીલંકા, બંગાળની ખાડીના પ્રવાહોને અરબ સાગરોના પ્રવાહોથી અલગ કરી દે છે. શ્રીલંકાની બરોબર દક્ષિણમાં ઉતર વિષુવવૃતીય પ્રવાહ અને દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહ પશ્ચિમની તરફ વહે છે. ઉતર વિષુવવૃતીય પ્રવાહ અને દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહ પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ વહે છે. તે સમય તેના ઉતરભાગમાં બંગાળની ખાડી અને અરબસાગરના પાણીને ઉતર ધ્રુવીય ચોમાસાને અસર કરે છે. તથા તેને વામવર્તી દિશામા પ્રયાણ માટે પ્રેરિત કરે છે. આ જળપ્રવાહને ઉતર - પૂર્વી ચોમાસના અપ્રવાહ કહે છે.



આકૃતિ 8.13 હિન્દ મહાસાગરના પ્રવાહો (ઉનાળની નરમ ઋતુ)

ઉનાળાની ઋતુમાં તે જ ઉત્તરનો દક્ષિણ - ચોમાસાના પ્રભાવમાં આવી જાય છે. બંગાળની ખાડી અને અરબસાગરનું પણ પૂર્વની તરફ વહેવા લાગે છે. આ સમયે પાણીનું હલનચલન દક્ષિણ તરફ અથવા ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં થાય છે. આ પ્રવાહને દક્ષિણ પશ્ચિમ ચોમાસાનો અપ્રવાહ કહે છે. સામાન્ય રીતે ગીષ્મઋતુના પ્રવાહને ઠંડી ઋતુના પ્રવાહોની વધારે નિયમિત છે.

હિન્દ મહાસાગરના દક્ષિણ ભાગમાં વિષુવવૃતીય પ્રવાહ પૂર્વથી પશ્ચિમની તરફ પ્રવાહિત છે. આફ્રિકાના મોજેમ્બિક તટની નજીક આ પ્રવાહ દક્ષિણની તરફ વળી જાય છે. આ પ્રવાહનો એક ભાગ આફ્રિકાની મુખ્ય ભૂમિ અને મેડાગાસ્કર દ્વીપની મધ્યમાં વહે છે. તેને ગરમ મોજામ્બિક પ્રવાહ કહે છે. દક્ષિણ તરફ વધવાથી તે દક્ષિણ વિષુવવૃત પ્રવાહની એ શાખાને મળી જાય છે.

માડાગાઠને કિનારે વહે છે. તે સંગમ પછીતેને ''અગુલ્હાસ'' પ્રવાહ કહે છે. અને પશ્ચિમી પવન અપવાહમાં મળી જાય છે.

પશ્ચિમી પવન અપ્રવાહ ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં મહાસાગરને આર - પાર પશ્ચિમથી પૂર્વ દિશામાં વહેતી રહીને ઓસ્ટ્રેલિયાના દક્ષિણ કીનારે પહોંચે છે. તે પ્રવાહની એક શાખા ઉતરની તરફ વળી જઈને ઓસ્ટ્રેલિયાની પશ્ચિમ કીનારાની સાથે - સાથે વહેવા લાગે છે.

તેને પશ્ચિમી ઓસ્ટ્રેલિયાઈ પ્રવાહ કહે છે. આ ઠંડો જળપ્રવાહ છે. અંતમાં પશ્ચિમી - ઓસ્ટ્રેલિયા પ્રવાહ દક્ષિણ વિષુવવૃતીય પ્રવાહને મળીને ચક્ર પુરુ કરે છે.

8.8 મહાસાગરના પ્રવાહની અસર

(ક) આબોહવા પર અસર

મહાસાગરના પ્રવાહો તાપમાન,દબાણ, હવા અને વરસાદના વિતરણ નજીકથી અસર કરે છે. જેની અસર પ્રત્યક્ષ અથવા પરોક્ષ રૂપથી સમાજ તેમજ અર્થવ્યવસ્થા વધારે તો કિનારાના પ્રદેશોમાં રહેવાવાળાઓ પર પડે છે. સમુદ્રની પ્રવાહોની કેટલી મુખ્ય અસરો આ મુજબ છે.
જળપ્રવાહ વધારે તાપમાનવાળા ક્ષેત્રોથી ઓછા તાપમાનવાળા ક્ષેત્રોની તરફ અથવા તેની વિપરીત ઓછા તાપમાનવાળા ક્ષેત્રોથી વધારે તાપમાનવાળા ક્ષેત્રોની તરફ વધે છે. જયારે આ પ્રવાહો એક સ્થળેથી બીજા સ્થળની તરફ વહે છે. તો આ ક્ષેત્રોના તાપમાનને પ્રભાવિત કરે છે. કોઈપણ જળપ્રવાહના તાપમાનનો પ્રભાવ તેના ઉપરની હવા પર પડે છે. તેના કારણે વિષુવવૃતીય ક્ષેત્રોથી ઉચ્ચ અક્ષાંશો વાળા ઠંડા ક્ષેત્રોની તરફ વહે તો જળપ્રવાહ એ ક્ષેત્રોની હવાના તાપમાન ને વધારી દે છે. ઉદાહરણ તરીકે ગરમ ઉત્તર એટલાન્ટીક અપ્રવાહ જે ઉતરની અને યુરોપના પરના કિનારાની તરફ વહે છે. આ બ્રિટન નોર્વેના કિનારા પર શિયાળની ઋતુ પણ બરફ જમવા દેતી નથી. જળપ્રવાહો આબોહવાકીય, પ્રભાવ વધારે થઈ જાય છે જયારે એક સમાન અક્ષાંશો સ્થિર બ્રિટિશ દ્વીપ સમુદ્રની શિયાળાની ઋતુની તુલના કેનેડાના ઉતર પૂર્વી કિનારે લાબ્રાડોરનો ઠંડા પ્રવાહની અસરમાં આવી જાય છે. એટલા માટે ઠંડી ઋતુમાં બરફથી છવાઈ જાય છે. જયારે ઠંડી અને ગરમ આબોહવા ભેગી મળે છે. ત્યારે બરફ (થીજેલો બરફ) ઉત્પન્ન કરી દે છે. ઉદાહરણ તરીકે જયારે ગલ્ફ સ્ટ્રીમનો પ્રવાહ ન્યુ- ફાઉન્ડલેન્ડની નજીક લેબ્રાડોરની પ્રવાહને મળે છે. ત્યારે ધુમ્મસ ઉત્પન્ન કરે છે. તે તોફાન થવા માટે પણ અનુકૂળ પરિસ્થિતિ પેદા કરે છે. ન્યુફાઉન્ડલેન્ડમાં હરિકેન અને જાપાનમાં ટાઈફન આવાનું કારણ પણ ઠંડા પ્રવાહના મળવાથી થાય છે.

(ખ) સમુદ્ર જીવો પર અસર

તાપમાનની સમુદ્ર જીવ પર ઘણી જ અસર પડે છે. આ સમુદ્રની વનસ્પતિ અને જીવજંતુઓના પ્રકારને નિર્ધારિત કરે છે. જયાં ગરમ અને ઠંડા જળપ્રવાહને મળે છે. ત્યાં વિશ્વનું મહત્વપૂર્ણ મત્સ્ય ઉત્પાદન ક્ષેત્ર છે. પ્રવાહના રૂપમાં જીવ- જંતુ સમગ્ર મહાસાગરમાં ફેલાઈ જાય છે.

(ગ) વ્યાપાર પર પ્રભાવ

જળપ્રવાહોના પ્રભાવ વેપાર પર પણ પડે છે. ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં સ્થિત પતનો અને બંદરે ગાહોમાં થે ગરમ જળપ્રવાહોના પ્રભાવમાં હોય છે. બરફ જામતો નથી અને ત્યાં આખું વર્ષ વ્યાપારિક પ્રવૃત્તિઓ થાય છે. ઉદાહરણ માટે ઉતર - પશ્ચિમી યુરોપના પતન આખુ વર્ષ ખુલ્લુ રહે છે. જેમ

નોંધ

કે કેનાડાના ક્યુબેક પતન ઠંડીઋતુમાં બરફથી ઢંકાઈ જાય છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-8.4

1.નીચે આપેલ આકૃતિને ધ્યાનથી જુઓ. નકશામાં દર્શાર્વવામાં આવેલી પ્રત્યેક જળપ્રવાહનો એક અંક આપવામાં આવ્યો છે. નીચે આપવામાં આવેલા અંકોની સામે જળપ્રવાહનું નામ લખો.નકશાની સૂચિમાં પણ સાચો શબ્દ મૂકી પૂર્ણ કરો.

1..................	11..................
2..................	12..................
3....................	13................
4..................	14................
5..................	15................
6..................	16..................
7..................	17...............
8..................	18................
9................	19..................
10..................	20..................

2. દક્ષિણ પૂર્વીય આફ્રિકાના પૂર્વતટની સાથે વહેતી ગરમ જળપ્રવાહનું નામ જણાવો.

(1) બેગુએલા પ્રવાહ(૨) કેનારી પ્રવાહ(3) મોઝાસ્લિક પ્રવાહ(4) પશ્ચિમ પવન અપવાહ

3. નીચે આપવામાં આવેલ વાકયોમાંથી કયું વાકય ખોટું છે ?

(1) મહાસાગરીય પ્રવાહો કયારેક - કયારેક ધુમ્મસ ઉત્પન્ન કરે છે.

(૨) મત્સ્ય વિતરણ પર ક્યારેક મહાસાગરીય પ્રવાહોની અસર થાય છે.

(3) મહાસાગરીય,પ્રવાહો કિનારાના તાપમાનને અસર કરે છે.

(4) ગરમ વળના કિનારાની આસ- પાસ એકઠા થવાથી મહાસાગરીય જળપ્રવાહો વહેવા લાગે છે.

8.9 મનુષ્ય માટે મહાસાગરનું મહત્વ

આપણે બધા એ સત્યથી જાણીએ કે પૃથ્વી સપાટીનો 71% જમીન વિસ્તાર સાગર અને મહાસાગરથી ઘેરાયેલ છે. મહાસાગર આપણા પર્યાવરણનો એક મહત્વપૂર્ણ ભાગ છે. અને તે મનુષ્ય તથા એના કાર્યપ્રણાલી પર પૂરી અસર કરે છે. આ પ્રકરણમાં આપણે માનવજીવનના વિવિધક્ષેત્રોમાં મહાસાગરોની અસરનો અભ્યાસ કરીશું.

(ક) સમુદ્ર આબોહવાના સંસાધનના સ્વરૂપમાં

મહાસાગરનું સૌથી મહત્વપૂર્ણ કાર્ય આબોહવાના સંસાધન અથવા પરિવર્તન કરવાનું છે.

1. મહાસાગરોની અખૂટ જળરાશિ વધારે મોટા પ્રમાણમાં ઉર્જાનો સંગ્રહ કરે છે. તેના કારણે મહાસાગરોને “સૌર ઉર્જા ની બચત બેંક ” કહેવામાં આવે છે. આ વધારે સૂર્યતાપ વાળી ઋતુમાં આ ઉર્જાને જમા કરી લે છે. જરૂરિયાતવાળી આબોહવામાં તેનું યોગદાન આપે છે. મહાસાગરના વિશાળ ઉંડા પાણી પૃથ્વીની ભૂમિસપાટીની અપેક્ષાએ ધીમે - ધીમે ઉષ્માનું અવશોષણ કરે છે અને ધીરે - ધીરે વિકસિત કરે છે. સૂર્યતાપની એક સમાન માત્રા જળીય ભૂમિસપાટીની અપેક્ષાએ સ્થળીય ભૂમિસપાટી ઝડપથી અને વધુ ગરમ કરી નાંખે છે. જળસપાટી અને પૃથ્વી સપાટીના તાપમાનમાં અંતરના કારણે સમુદ્ર તળિયા ક્ષેત્રો અને આંતરિક સ્થળીય ક્ષેત્રોના તાપમાનમાં અંતર હોય છે.
2. મહાસાગર વાયુમંડળને જળબાષ્પ પ્રદાન કરે છે. એ પૃથ્વી પર કુલ વરસ માટેના વરસાદના સ્ત્રોત છે. એ પૃથ્વી પર જળનો પણ મુખ્ય સ્ત્રોત છે.
3. મહાસાગરના જળપ્રવાહો પૃથ્વીની સપાટી પર મહત્વપૂર્ણ તાપમાન નિયંત્રિત કરે છે. જળપ્રવાહ નીચા અક્ષાંશોથી ઉંચા અક્ષાંશોમાં ઉર્જાનો વિનિમયમાં મદદ કરે છે. આ પ્રકારે વિશ્વમાં ઉર્જાનું સંતુલન બનાવવા માટે જરૂરી છે. સ્થાનીય સ્તર પર ગરમ મહાસાગરીય પ્રવાહ ઉ. મા અક્ષાંશને તટવર્તી ક્ષેત્રોની ઓબોહવાને મૃદુ બનાવી દે છે. જયારે કે ઠંડો પ્રવાહ ઉષ્ણકટીબંધીય મરુસ્થલના તટવર્તી ક્ષેત્રોના તાપમાનને ઓછું કરે છે.
4. મહાસાગર પૃથ્વી પર હવાનું દબાણ અને પ્રચલિત પવન તંત્રના વિતરણને પણ વધારે સીમા સુધી નિયંત્રિત કરે છે. મહાસાગરીય ભૂમિ સપાટી પર ઉચ્ચ દબાણના છે કે છ થી વધુ સ્થાઈ કેન્દ્રો છે. આ કેન્દ્રો ભૂસપાટીના પવન તંત્રને પણ નિયંત્રિત કરે છે. આ ભૂ - સપાટીન પવનો પૃથ્વીની ભૂમિ સપાટી પર વરસાદની માત્રા અને તેના વિતરણને નિયંત્રિત કરે છે. પછુઆ પવન ગરમ ઉતર એટલાન્ટિકા અથવાથી આદ્રતા ગ્રહણ કરીને પશ્ચિમી યુરોપના તટવર્તી ક્ષેત્રોમાં વરસાદ

નોંધ

(ખ) મહાસાગર તથા સંસાધન

માનવ માટે મહાસાગર ખાદ્ય પદાર્થ અને અન્ય મૂલ્યવાન વસ્તુઓ માટે હંમેશાથી મોટો સ્ત્રોત રહયો છે. સમુદ્રી વનસ્પતિ અને જીવજંતુ મળીને એક વિશાળ સંસાધન છે. જેનાથી મનુષ્યને ખાદ્ય સામગ્રી ....

ઉર્વરક અને કેટલાક ઉદ્યોગો માટે કાચોમાલ પ્રાપ્ત થાય છે.માછલી અને અન્ય સમુદ્રી જીવો - જંતુઓ મનુષ્યના ભોજનનો એક મહત્વપૂર્ણ ભાગ છે.માનવ સમાજની ઉન્નતિ તથા વધતી જનસંખ્યાને કારણે મનુષ્યની મહાસાગર પર નિર્ભરતા વધે છે.સમગ્ર સંસાર માં આજે માછલી મનુષ્યના ભોજનના કુલ જન્તુ પ્રોટીનના 10 ટકા ભાગ પ્રદાન કરે છે.

(ગ) મહાસાગર અને ખનિજ સંશાધન

મહાસાગર અનેક ઉપયોગી ધાતુકીય તથા અધાતુકીય ખનિજોનો ભંડાર છે. મહાસાગરના તળિયામાં ખનિજતેલ ભંડાર મહાસાગરોમાં મળતાં ખનિજોથી મહત્વપૂર્ણ છે.આજે ઉર્જાના ભૂખ્યા વિશ્વમાં ખનિજતેલ સૌથી મોટો ભાગ છે.ખનિજતેલના વિશાળ ભંડાર ઉતરીય સાગર,દક્ષિણી કેલિફોર્નિયા ના કિનારા પર ભૂમધ્યસાગર,ફારસની ખાડી અને અરબસાગરમાં મુંબઈ હાઈમાં મળી આવે છે.સાધારણ મીઠું(સોડિયમ ક્લોરાઈડ)સમુદ્રના પાણીમાં પ્રાપ્ત થાય છે.આથી વધારે પ્રમાણમાં મેગ્નેશિયમ અને બ્રોમીન સમુદ્રના પાણીથી પ્રાપ્ત થાય છે.સમુદ્રના પાણીમાં બધાં પ્રકારના ધાતુમાંથી ખનિજ મળે છે.પરંતુ સમુદ્રના પાણીમાં બીજા થોડા પ્રમાણમાં જસત,તાંબુ,ચાંદી અને સોનું થોડી માત્રામાં મળી આવે છે.આ ધાતુ મુખ્ય રૂપથી સમુદ્રસાગરીય પહાડીના જવાળામુખી ક્ષેત્રોમાં મળી આવે છે.આ ખનિજોનો સમુદ્ર પાણીમાંથી નિકાળવાની પ્રક્રિયા હજુ સુધી સંપૂર્ણ રીતે વિકસિત નથી થઈ. મહાસાગરોમાં મળતી ખનીજોમાં મુખ્યત્વે મેગેનિંઝ અને ફોસફોરાઈટ છે.

(ઘ) મહાસાગર અને ઉર્જા

મહાસાગરમાં ઉર્જા સંશાધનના વિવિધ રૂપે મેળવી શકાય છે. જેમકે જળીય ઉર્જા, ભૂતાપિય ઉર્જા તથા મહાસાગરીય જળને તાપમાનથી પ્રાપ્ત ઉર્જા 1૨ મી સદીમાં પણ જળીય ઉર્જાનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો.એ સમયે ઘઉં દળવા માટે જળપ્રવાહથી ચાલતી ચક્કી નો ઉપયોગ કરવામાં આવતો.આજ કાલ વિદ્યુતકેન્દ્ર માં જળીયઉર્જા નો પ્રયોગ કરવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવે છે.પરંતુ જળઉર્જાની કેટલીક સમસ્યા પણ છે.જેમાં ભરતી - ઓટનો ક્રમ નિયમિત નથી.પણ રશિયા,ફ્રાન્સ અને જાપાન જળીયઉર્જાના અમુક કેન્દ્ર સફળતા પૂર્વક કાર્ય કરે છે.

મહાસાગરમાં ભૂતાપિય ઉર્જા એવાં સ્થાનો પર પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે.જે સક્રિય જવાળામુખીના ક્ષેત્ર છે.કિનારાના ક્ષેત્રોમાં વિદ્યુત ઉત્પાદન માટે ભૂતાપિય ઉર્જાના ભવિષ્યમાં વધારે ઉપયોગ સંભવ છે.ભૂતાપિય ઉર્જા નો વિકાસ સંયુકત રાજય અમેરિકા મેકિસકો તથા ન્યૂઝીલેન્ડમાં કરવામાં આવ્યો છે.

(ડ) મહાસાગરીય પરિવહન તથા વ્યાપાર

કેટલાક વર્ષો પહેલા મહાસાગર ખંડોને એક-બીજાથી અલગ કરવાવાળા અવરોધો માનવામાં આવતા હતા.પરંતુ હવે તે પરસ્પર સંબંધની કડી માનવામાં આવે છે. તે ઓછી કિંમતે આંતરરાષ્ટ્રીય

નોંધ

વ્યાપાર માટે કુદરતી માર્ગ ઉપલબ્ધ કરે છે.તે ભારી વસ્તુઓને લાવવા-લઈ જવામાં મદદ કરે છે.જળ એ ગતિશીલ હોય છે અને તેને ઓછી પ્રેરક શકિતની જરૂરિયાત હોય છે.આમ,જ મહાસાગર આંતરરાષ્ટ્રીય વ્યાપાર માટે વરદાન પ્રાપ્ત(સિદ્ધ)થયા છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-8.5

1. નીચે આપવામાં આવેલ વાકયમાંથી કયું વાકય અસત્ય છે ?

(ક) મહાસાગર વાયુમંડળના ઉપરીભાગમાં દબાણ વિતરણને નિયંત્રિત કરે છે.

(ખ)મહાસાગર વધારે સૂર્યતાપવાળા ઋતુ સૂર્યઉર્જાને એકત્રિત કરી લે છે અને આવશ્યકચક વાળી ઋતુ પ્રદાન કરે છે.

(ગ) કેટલાક હજાર કિલોમીટર સુધી સૌરઉર્જાનું પુનઃવિતરણમાં મહાસાગર મદદરૂપ બને છે.

(ઘ) મહાસાગર પ્રાકૃતિક રૂપથી બનેલ મોટો માર્ગ છે.પરંતુ આંતરરાષ્ટ્રીય વ્યાપાર માં અવરોધ,રૂકાવટ લાવે છે.

(ડ) સમુદ્ર જળનું વારંવાર ઉપર ઉઠવુ અને નીચે પડવાથી પ્રાપ્ત ઉર્જાને ભૂતાપીય ઉર્જા કહેવાય છે.

તમે જે શીખ્યા

પૃથ્વી પર રહેવાવાળા બધાં જીવો જળ પર નિર્ભર છે.પૃથ્વી સપાટીના લગભગ 71% ભાગમાં જળસપાટી છે.આપણા સૂર્યમંડળમાં પૃથ્વી એકમાત્ર એવો ગ્રહ છે.જેના પર પાણી છે.મહાસાગર પાણીનો એકજ સૌથી મોટો અવિચ્છત ખંડ છે.જે પૃથ્વીના બધાં ભૂમિખંડોને ચારે બાજુ થી ઘેરાયેલ છે.વિશ્વમાં સમસ્ત પાણીના 97.૨ ટકા પાણી મહાસાગરમાં છે.જેમાં મુખ્ય મહાસાગર છે.પેસિફિક મહાસાગર એટલાન્ટિક મહાસાગર તથા હિન્દ મહાસાગર મહાસાગરના અર્ધસ્તલ પર ઘણી બધી આકૃતિઓ જોવા મળે છે.જેમ કે ખંડિય છાજલી,ખંડિય ઢાળ,ગહન સમુદ્રના મેદાન તથા સમુદ્રતળ ની ખીણો.

પેસેફિક મહાસાગર સૌથી મોટો મહાસાગર છે.તેના હજારો ટાપુઓ છે.આ મહાસાગરનો મોટો ભાગ-ઉંડી ઉંડી ખાડી છે.પેસેફિક મહાસાગરની મરિયાના ખાઈ ની જાણકારી પ્રમાણે અત્યાર સુધીની સૌથી મોટી ખાઈ છે.એટલાન્ટિક મહાસાગર આકારમાં પેસેફિક મહાસાગરનો અડધો છે.વિશ્વના સૌથી પહોળી ખંડિય છાજલી ડાગર બેંક તથા ગ્રાન્ડ બેંક અહીંયા મળી આવે છે.મધ્ય એટલાન્ટિક કટક એટલાન્ટિક મહાસાગરની સૌથી લાંબી અવિચ્છિન્ન કટક છે.હિન્દ મહાસાગર આ બંને મહાસાગરોથી નાનો છે.

મહાસાગરીય સપાટીની પાણીનું તાપમાન મહાસાગરનું એક ભાગથી બીજા ભાગમાં ભિન્ન હોય

નોંધ

છે.સામાન્ય રીતે આ વિષુવવૃત ની નજીક ઉચ્ચ તથા ધ્રુવોની પાસે નીચું હોય છે.મહાસાગરોનો ઉર્ધ્વાધર તાપમાનના વિતરણમાં પણ વિવિધતા જોવા મળી આવે છે.મહાસાગરીય પાણીનું તાપમાન ઉંડાઈ વધવાની સાથે ઓછુ થતુ જાય છે.ક્ષારતાને આ પ્રકારે પ્રરિભાષિત કરી શકાય છે.આ 1000 ગ્રામ સમુદ્રી જળના બાષ્પીભવનના પછી વધેલ ઠોસ પદાર્થોની શેષાંક છે.

તેને ગ્રામ પ્રતિ હજારમાં વ્યકત કરે છે. અનેક રાસાયણિક યૌગિકના પાણીમાં ધૂળ જવાથી આ ક્ષારતા ઉત્પન્ન થાય છે. સમુદ્રી પ્રત્યેક સ્થાન પર ક્ષારતા એક સમાન નથી. ઉષ્ણકટિબંધીય સમુદ્રોની અપેક્ષાએ ધ્રુવીય પ્રદેશોમાં ક્ષારતા ઓછી હોય છે. મહાસાગરીય જળ હંમેશા ગતિશીલ રહે છે. મહાસાગરીય જળમાં ત્રણ પ્રકારની ગતિ હોય છે એ છે. મોજાઓ, ભરતી - ઓટ તેમજ પ્રવાહો મોજાઓ પવનો દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. પવનોની ગતિ ગોળાકાર હોય છે. કોઈ નિશ્ચિત સ્થાન પર મહાસાગરીય જમીન સપાટી વારંવારં ઉપર અને નીચે ઉતરવાની પ્રક્રિયાને ભરતી - ઓટ કહે છે. ભરતી - ઓટ એ ચંદ્રમાં અને સૂર્યની ગુરૂત્વાકર્ષણ શકિત તથા પૃથ્વીની ભ્રમણથી ઉત્પન્ન દબાણ બળ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રવાહો એ એક સુસ્પષ્ટ અને નિશ્ચિત દિશામાં ઘણી લાંબી અંતર સુધી ક્ષૈતિજ રૂપથી વહેતી મહાસાગરીય જળની એક રાશિને કહે છે. પ્રવાહ સમુદ્રી પાણીને ગીચતામાં આંતર પૃથ્વીની ભ્રમણ ગતિ તથા ભૂમિ સપાટીના પવનો દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. ઉતર ગોળાર્ધમાં પ્રવાહ દક્ષિણાવર્તી દિશામાં વહે છે. તથા દક્ષિણી ગોળાર્ધમાં વામવર્તી દિશામાં વહે છે. હિન્દ મહાસાગરના પ્રવાહ મુનસુન પવનો દ્વારા પ્રભાવિત થાય છે.

મહાસાગર માનવ માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.તે આબોહવાને પ્રભાવિત કરે છે. અને ખાદ્ય પદાર્થોના યથાવત સ્રોત છે. મહાસાગર પ્રાકૃતિક મહામાર્ગ ઉપલબ્ધ કરાવીને આંતરરાષ્ટ્રીય વ્યાપારમાં મદદરૂપ છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. મહાસાગરીય તળના મુખ્ય ભૂપૃષ્ઠના લક્ષણોનું આકૃતિની મદદથી વર્ણન કરો.
2. નીચે લખેલા શબ્દોમાં તફાવત સ્પષ્ટ કરો.
   (ક) ખંડીય છાજલી તેમજ ખંડીય ઢાળ
   (ખ) આંતરિક સમુદ્રી ખીણ તેમજ આયસ્કી સમુદ્રી ()
3. સમુદ્રી ટેકરીઓ તેમજ ગુયોટમાં આકૃતિની મદદથી તફાવત બતાવો.
4. માનવ માટે ખંડીય છાજલીના મહત્વની વ્યાખ્યા કરો.
5. નીચે લખેલા પર સંક્ષિપ્ત ટિપ્પણી લખો.
   (ક) આંતરિક સમુદ્રી ખાઈ (કેનિયન)
   (ખ) ખંડીય ઉત્થાન
6. ''ક્ષારતા''શબ્દની સંકલ્પના કરો અને બતાવો કે આ કેવી રીતે વ્યકત કરવામાં આવે છે ?
7. વધતી જતી ઉડાઈની સાથે મહાસાગરીય પાણીનું તાપમાન કેમ ઘટતું જાય છે ?
8. ભરતી - ઓટ શું છે ? આ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે.
9. આકૃતિની મદદથી મોટી ભરતી અને નાની ભરતીમાં તફાવત સ્પષ્ટ કરો.

10. કારણો આપો.

(ક) મોટી ભરતી પ્રત્યેક અમાવાસા કે પૂર્ણિમાના દિવસે આવે છે.

(ખ) નીચા અક્ષાંશોમાં સ્થળખંડોના પૂર્વીયભાગ પશ્ચિમી ભાગોની અપેક્ષા ગરમ હોય છે.

(ગ) ઉંચા અક્ષાંશોમાં સ્થળખંડોના પૂર્વીયભાગ ની અપેક્ષા ઠંડા હોય છે.

11. એટલાન્ટિક મહાસાગરના જળપ્રવાહોના હલનચલન ને આકૃતિની મદદથી વર્ણન કરો. પેસેફિક મહાસાગરના જળપ્રવાહો તેની તુલના કરો.

12. ‘‘માનવ માટે મહાસાગરોનું મહત્વ ’’વિષય પર દસેક વાકયમાં નોંધ લખો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

8.1

1. (1)(ક) પેસેફિક મહાસાગર (ખ) એટલાન્ટિક મહાસાગર (ગ) હિન્દ મહાસાગર
   (ઘ) આર્કિટિક મહાસાગર
   (૨) (ક) ખંડીય છાજલી(ખ) ખંડીય ઢાળ(ગ) ગહન સમુદ્રીના મેદાન
   (ઘ) મહાસાગરીય કોતરો
   (3) ખંડીય છાજલી
   (4) (ક) ઉર્જ (ખ) લાલ સમુદ્રીબોજ
   (5) આંતરિક સમુદ્રી ખાઈઓ
   (6) સમુદ્રીની ટેકરીઓ
   (7) મરિયાના ખીણ

2. (1) (ક) ખંડીય ઢાળ
   (૨) (ખ) ખંડીય છાજલી

3. 1.ખોટું 2.ખોટુ3.સાચું

8.2

1. ક્ષારતા 1000 ગ્રામ સમુદ્રી પાણીના બાષ્પીભવન ને પછી વધેલા ઠોસ પદાર્થને ગ્રામ આપવામાં આવેલો વજન છે.

2. 250%

3. (ક) મહત્તમ, લઘુત્તમ(ખ) 35%(ગ) ઉચ્ચ

8.3

1. (1) પવનો(૨) આવર્ત - કાળ(3) 6 કલાક 13 મિનિટ

2. એક નિશ્ચિત સ્થાન પર સમુદ્રી સપાટીના ફરી - ફરીથી ઉપર ઉઠે અને નીચે પડે.

3. બે શીર્ષ અથવા બે ખીણોની વચ્ચેની ક્ષૈતિજ અંતર

4. પૂર્વાહિન

8.4

1. ગરમ પ્રવાહો	**ઠંડા જળપ્રવાહો**
1. ઓટોટસ્ક પ્રવાહ	11. પશ્ચિમ પવન
2. ઉત્તર પેસેફિક મહાસાગરીય પ્રવાહો	12. બ્રાઝિલનો પ્રવાહ
3. કેલિફોર્નિયાની પ્રવાહો	13. વિરુદ્ધ વિષુવવૃતીય પ્રવાહ
4. ઉત્તર વિષુવવૃતીય પ્રવાહો	14. બે ગુએલાનો પ્રવાહ
5. વિરુદ્ધ વિષુવવૃતીય પ્રવાહો	15. કિનારીનો પ્રવાહ
6. પૂર્વીય ઓસ્ટ્રેલિયાના પ્રવાહો	16. નોર્વેના પ્રવાહ
7. દક્ષિણ વિષુવવૃતીના પ્રવાહો	17. પૂર્વ ગ્રીનલેન્ડનો પ્રવાહ
8. પશ્ચિમ પવન અને અપ્રવાહિત	18. અનુલહાસનો પ્રવાહ
9. પેરૂનો પ્રવાહો	19. લાંબ્રાડોરનો પ્રવાહ
10. ફોકલેન્ડના પ્રવાહો	20. પશ્ચિમ ઓસ્ટ્રેલિયાઈ પ્રવાહ

2. (3) મોજામ્બિક પ્રવાહ

3. (4)

8.5 (ક) (ઘ) (ડ)

પાઠયતર પ્રશ્નોના સંકેત

1. ફકરો 8.2 જોવો

2. (ક) ફકરો 8.2 ના (ક) અને (ખ) જોવો.

   (ખ) ફકરો 8.2 ના (ઘ) અને (ગ) (1) જોવો.

3. ફકરો 8.2 (ગ) (૨) જોવો.

4. ફકરો 8.2 (ક) જોવો.

5. ખંડીય છાજલી અને ખંડીય ઢાળ જોવો.

6. ફકરો 8.3 (૨) જોવો.

7.ફકરો 8.3 (2) જોવો.

8.ફકરો 8.4(2) જોવો.

9.ફકરો 8.4(1) (ક) જોવો.

10.(ક) ફકરો 8.4 (૨) (ક) જોવો.

(ખ) વિષુવવૃત ક્ષેત્રોમાં ગરમ મહાસાગરીય પ્રવાહોને જળને લઈ જતા પૂર્વથી પશ્ચિમના દિશામાં વહે છે. આ પ્રક્રિયામાં તે કિનારાના પ્રદેશોને ગરમ કરી નાંખે છે. જેમ કે ખંડોના પશ્ચિમના કિનારાના પ્રવાહોથી પ્રભાવિત થાય છે. પોતાના સ્પષ્ટીકરણની સાથે ઉદાહરણ પણ આપો.

(ગ) ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં સામાન્ય રીતે ખંડોના પૂર્વ કિનારાના ઠંડા પ્રવાહોથી પ્રભાવિત થાય છે. અને પશ્ચિમકિનારાના ગરમ પ્રવાહોથી પોતાના સ્પષ્ટીકરણની સાથે ઉદાહરણ પણ આપો.

11.ફકરો 8.5 તથા 8.6 જોવો.

12.ફકરો 8.9 જોવો.

નોંધ

9

વાતાવરણ : બંધારણ અને સંરચના

પૃથ્વી એક વિશિષ્ટ ગ્રહ છે. કારણ ફકત પૃથ્વી પર જ જીવન જોવા મળે છે. જરૂરી પરિસ્થિતિમાંથી પવનનું વિશેષ સ્થાન છે. પવન અનેક ગેસી નું મિશ્રણ છે. પવન પૃથ્વીને ચારે બાજુથી ઘેરી લે છે. પવનના આ ઘેરાવને જ વાતાવરણ કહે છે. વાતાવરણ એ આપણી પૃથ્વીનું અભિન્ન અંગ છે જે પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણના કારણે પૃથ્વીથી જોડાયેલ છે. આ જીવન માટે હાનિકારક પારજાંબલી કિરણોને રોકવા તથા જાળવી રાખવામાં મદદરૂપ છે.

પૃથ્વી પર પ્રાણીના જીવતા રહેવા માટે પવન નું વિશેષ યોગદાન છે. તેની ઉણપથી કોઈપણ પ્રકારના જીવનની કલ્પના જ નથી કરી શકાતી. વાતાવરણ વિશાળ કવચની જેમ છે. વાતાવરણમાં વાયુના વધુ પડતા ભેજ અને ધૂળના કણો પણ જોવા મળે છે. તેના કારણે પૃથ્વી પર બધી મૌસમી ઘટનાઓ થાય છે. આ પાઠમાં તમે વાતાવરણના સંઘટન અને સંરચના તથા મુખ્ય વાયુની પ્રક્રિયા વિશે અભ્યાસ કરીશું.

હેતુઓ

આ પાઠનું (અધ્યયન) અભ્યાસ કર્યા પછી તમે :

- વાતાવરણની (સંઘટન) રચનાને સમજાવી શકશો.
- વાતાવરણની અલગ - અલગ સ્તરની વિશેષતાઓ બતાવી શકશો.
- વાતાવરણના મહત્વને સ્પષ્ટ કરી શકશો.
- વાતાવરણના મુખ્ય વાયુ - નાઈટ્રોજન, ઓકિસજન અને કાર્બન ડાયોકસાઈડની (કાર્બન ચક્ર) ચક્રની પ્રક્રિયા ને સમજાવી શકશો.
- વાતાવરણના મુખ્ય વાયુ - નાઈટ્રોજન, ઓકિસજન અને કાર્બન ડાય- ઓકસાઈડના ચક્ર પ્રક્રિયાના મહત્વનું વર્ણન કરી શકશો.

નોંધ

9.1 વાતાવરણનું સંઘટન

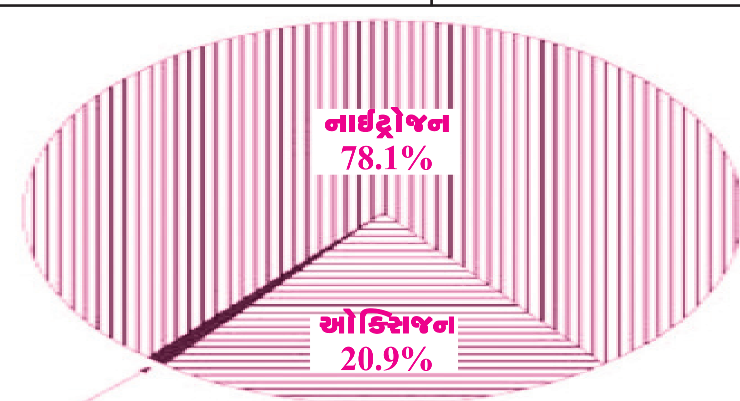
વાતાવરણ અલગ - અલગ પ્રકારના વાયુ ભેજ(ધૂળકણ) થી બનેલ છે. વાતાવરણની રચના કાયમી નથી. તે સમય અને સ્થાનના અનુસાર બદલાતું રહે છે.

(ક) વાતાવરણના વાયુ

વાતાવરણ અને રજ (ધૂળકણ) સહિત વાતાવરણ અલગ પ્રકારના વાયુનું મિશ્રણ છે. નાઈટ્રોજન અને ઓક્સિજન વાતાવરણના બે મુખ્ય ગેસ છે. 99 ટકા ભાગ આ જ બે વાયુથી મળીને બનેલ છે. શેષ 1 ટકા ભાગમાં આર્યન કાર્બન - ડાય- ઓકસાઈડ, હાઈડ્રોજન, નિયોન, હેલિયમ વગેરે વાયુ જોવા મળે છે. વાતાવરણના વાયુ જોવા મળે છે. વાતાવરણના વાયુના વિવરણ સારણી સંખ્યા 9.1 અને આલેખ સંખ્યા 9.1 માં આપેલ છે.

સારણી 9.1.વાતાવરણના શુષ્ક અને શુદ્ધ પવનમાં વાયુનું પ્રમાણ

ક્રમાંક	વાયુ	પ્રમાણ(ટકાવારીમાં)	
(ક)	પ્રથમ -		
1.	નાઈટ્રોજન	78.1	
2.	ઓક્સિજન	20.9	99%
(ખ)	સેકન્ડરી		
1.	આર્ગોન	0.9	
2.	કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ	0.03	
3.	હાઈડ્રોજન	0.01	
4.	નિયોન	0.0018	99%
5.	હીલિયમ	0.0005	
6.	ઓઝોન	0.0006	
7.	અન્ય		



આકૃતિ :9.1 વાતાવરણનું સંગઠન

નોંધ

કાર્બન ડાઈઓક્સાઈડ 0.03% આયર્ન 93% હાઈડ્રોજન,હિલીયમ, નિયોન વેગરે 0.04%

ઓઝોન ગેસ -

વાતાવરણમાં ઓઝોન વાયુ ઓછા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. તે ઓઝોન ક્ષેત્રમાં જ સીમિત છે. પરંતુ તેનું વિશેષ મહત્વ છે. તે સૂર્યના પારજાંબલી કિરણોને શોષણ કરીને પૃથ્વી પર જીવ- જંતુઓની રક્ષા કરે છે. જો ઓઝોન વાયુ વાતાવરણમાં ન હોત તો પૃથ્વી સપાટી પર જીવ - જંતુ અને ઝાડ - છોડનું અસ્તિત્વ જ ન હોત.

(ખ) ભેજ

વાતાવરણમાં ઉપસ્થિત પાણીના વાયુ સ્વરૂપને ભેજ કહે છે. વાતાવરણમાં ભેજના ઉપસ્થિતિને રહેવાના કારણે જ પૃથ્વી પર થતા બધા જ પ્રકારના વર્ષણનો સ્રોત વાતાવરણમાં તેની વધુમાં વધુ પ્રમાણ 4% સુધી હોય શકે છે. વાતાવરણ 0 ની સૌથી વધુ પ્રમાણ ઉષ્ણ સાંદ્ર ક્ષેત્રોમાં તે સૌથી ઓછી જોવા મળે છે. સામાન્ય રીતે નીચા અક્ષાંશો થી ઉચ્ચ અક્ષાંશોની બાજુ તેનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. તે પ્રકાર ઊંચાઈના વધવા ની સાથે તેનું પ્રમાણ ઓછી થઈ જાય છે. વાતાવરણમાં ભેજ બાષ્પીભવન તથા બાષ્પોત્સર્જન દ્વારા પહોંચે છે. બાષ્પીકરણ સમુદ્રો, નદીઓ, તળાવો, ઝરણાઓ અને બાષ્પોત્સર્જન ઝાડ - પાન અને જીવજંતુઓથી હોય છે.

(ગ) ધૂળકણ/રજ

ધ્રુણીકણ મોટેભાગે વાતાવરણના નીચલા સ્તરમાં મળે છે. આ કણ ધૂળ, ધોવાણો ,સમુદ્ર લવણ વગેરેના રૂપમાં જોવા મળે છે.ધૂળકણોનું વાતાવરણમાં વિશેષ મહત્વ છે. આ ધૂળકણ ભેજના ઘનીભવનના સમયે ભેજ ધૂળકણના રૂપમાં તે જ ધૂળકણના ચારે બાજુ ઘનીભવન થઈ જાય છે. જેનાથી વાદળ બને છે. અને વરસાદ શકય થઈ બને છે.

વાતાવરણનું મહત્વ :-

1. ઓકિસજન પ્રાણી જીવનના માટે ખૂબ મહત્વપૂર્ણ છે.
2. કાર્બન - ડાઈ -ઓકસાઈડ ગેસ ઝાડ - પાનના માટે વધુ ઉપયોગી છે.
3. વાતાવરણમાં વિદ્યમાન ધૂળકણ વરસાદના માટે અનુકૂળ પરિસ્થિતિનું નિર્માણ કરે છે.
4. વાતાવરણમાં ભેજનું પ્રમાણ વધતુ - ઓછું રહે છે અને પ્રત્યક્ષરૂપથી વનસ્પતિ અને જીવ જગતને પ્રભાવિત કરે છે.
5. ઓઝોન સૂર્યની હાનિકારક પારજાંબલી કિરણોથી બધા પ્રકારના જીવનની રક્ષા કરે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-9.1

1. વાતાવરણના બે મુખ્ય વાયુ કયા છે ?

   (અ) ....(બ) ....

2. ભેજનું સૌથી વધુ પ્રમાણ કયા ક્ષેત્રમાં જોવા મળે છે?

....

3. ઓઝોન વાયુનું મુખ્ય કાર્ય શું છે ?

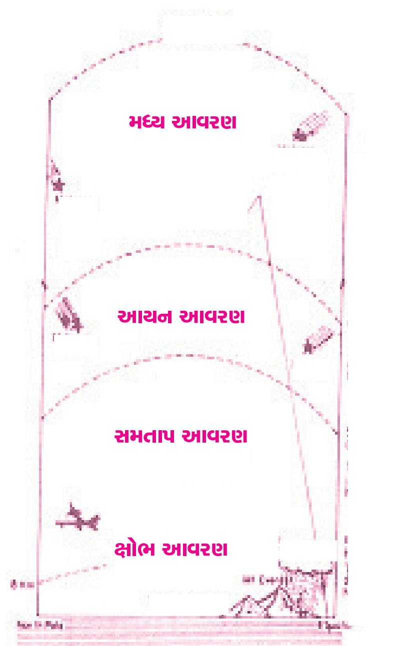
....

9.2 વાતાવરણની સંરચના

વાતાવરણ પૃથ્વીનો અભિન્ન અંગ છે. તે પૃથ્વીને ચારે બાજુથી ઘેરાયેલ છે. સામાન્યતઃ તે પૃથ્વીની સપાટીથી લગભગ 1600 કિ.મી. ની ઊંચાઈ સુધી ફેલાયેલ છે. વાતાવરણના કુલ ભારનું પ્રમાણ ના 97 ટકા ભાગ લગભગ 30 k.m.ની ઊંચાઈ સુધી સીમિત છે. તાપમાન અને ઘનત્વ ની વિવિધતાના આધાર પર વાતાવરણને નિમ્નલિખિત પાંચ વિભાગમાં વહેંચવામાં આવેલ છે.

(ક) ક્ષોભઆવરણ (ખ) સમતાપ આવરણ

(ગ) આયનઆવરણ (ચ) બાહ્યાવરણ



આકૃતિ 9.2 વાતાવરણની સંરચના

(ક) ક્ષોભઆવરણ :-

1. તે વાતાવરણનું સૌથી નીચું સ્તર છે.
2. તે સ્તરની ઊંચાઈ વિષુવવૃત પર લગભગ 18 k.m.છે. ઊંચાઈની વિભિન્નતા નું મુખ્ય કારણ વિષુવવૃત પર ઝડપી સંવહન પ્રવાહોનું ચાલવું છે.
3. વાતાવરણમાં આ સૌથી મહત્વપૂર્ણ સ્તર છે. કારણ કે તે સ્તરમાં બધા પ્રકારના મૌસમી

પરિવર્તન થતા રહે છે. તે પરિવર્તનોને કારણે પૃથ્વી પર જીવ - જગતની ઉત્પતિ અને વિકાસ થાય છે. તે ભાગમાં પવન કયારેય શાંત નથી રહેતો. તે આવરણને બદલાવ (પરિવર્તન) આવરણ કે ક્ષોભ આવરણ પણ કહે છે.

4. તે આવરણની ઊંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાનમાં ઘટાડો થતો જાય છે. તથા પ્રતિ 165 મીટર ની ઊંચાઈ પર તાપમાન 1 સેલ્સિયસ તાપમાન ઘટતું જાય છે. તેનાથી સામાન્ય તાપ દર કહેવામાં આવે છે.
5. ક્ષોભ આવરણના ઉપરી સીમાથી જોડાયેલ ક્ષેત્રને ક્ષોભ સીમા કહે છે. તે એક સંક્રમણ ક્ષેત્ર જેમાં ક્ષોભમંડળ અને સમતાપમંડળની મળતી આવતી વિશેષતાઓ જોવા મળે છે.

(ખ) સમતાપ આવરણ

1. તે ક્ષોભ મંડળના ઉપરનું સ્તર છે.
2. તેની પૃથ્વી સપાટીથી ઊંચાઈ લગભગ 50 k.m. છે તેનું પ્રમાણ જાડાઈ લગભગ 40 k.m. છે.
3. આ પડ ના નીચેના ભાગમાં 20 k.m. સુધીની ઉંચાઈ સુધી તાપમાન સરખું રહે છે. તેના પછી ધીરે - ધીરે વધતું જાય છે. તે પડના ઉપરના ભાગમાં ઓઝોનના હોવાને કારણે જ તાપમાન વધે છે.
4. આ આવરણમાં કોઈ પ્રકારની મૌસમની ઘટનાઓ ઘટતી નથી. અહીંયા પવન ક્ષિતિજ સમાંતર ભય છે. તે કારણે પડ વાયુયાન ઉડ્ડયન માટે આદર્શ માનવામાં આવે છે.

(ગ) મધ્ય આવરણ

1. સમતાપ આવરણના ઉપર વાતાવરણના ત્રીજા પડનો વિસ્તાર છે. તેને મધ્ય આવરણ કહે છે.
2. તે પડની ઊંચાઈ પૃથ્વી સપાટીથી 80 k.m. સુધી છે. તેની પહોળાઈ 30 કિલોમીટર છે.
3. આ આવરણમાં તાપમાન ફરી ઓછું થવા લાગે છે.80 k.m. કિ.મી. ની ઊંચાઈ પર તાપમાન -0^0 સે. થી -100^0 સે. સુધી નીચે જતું રહે છે.

(ઘ) આયન આવરણ :-

1. આ વાતાવરણનું ચોથું પડ છે. તે મધ્યાઆવરણ ઉપર સ્થિર છે.
2. તે પડ ની ઊંચાઈ પૃથ્વીસપાટીથી 400 કિ.મી સુધી છે. આ આવરણની પહોળાઈ લગભગ 300 કિ.મી. છે.
3. આ આવરણમાં તાપમાન ઊંચાઈની સાથે (ફરી) પુનઃ વધતું જાય છે.
4. આ આવરણમાં પવન વિદ્યુત આવેશિત તરંગો પ્રવાહિત થાય છે. તે રેડિયો તરંગો આ આવરણથી જ પરાવર્તિત થઈને ફરી પૃથ્વી પર આવે છે. જેનાથી રેડિયો પ્રસારણ શકય બને છે.

(ડ) બાહ્ય આવરણ

1. આયન આવરણના ઉપર આવેલ પડ વાતાવરણનું છેલ્લુ પડ છે.
2. આ આવરણમાં ગુરૂત્વાકર્ષણના પ્રભાવનો ઓછપ (ઉણપ) ના કારણે વાયુ ઘણા .... છે. અહીં પવનનું ઘનત્વ બહુ ઓછું છે.

- ક્ષોભ આવરણમાં જ હવામાનની બધી જ ઘટનાઓ ઘટે છે.
- સમતાપ આવરણમાં કોઈ પ્રકારનાં હવામાનની ઘટનાઓ ઘટિત થઈ શકતી નથી. તે વાયુયાનોના ઉડ્ડયન માટે આદર્શ પડ છે.
- આયન આવરણમાં આયનની મુખ્યતા છે. આયન રેડિયો તરંગોને પૃથ્વી પર પરાવર્તિત કરીને સંચાર વ્યવસ્થાને શકય બનાવે છે.
- બાહ્ય આવરણમાં પવનનું ઘનત્વ સૌથી ઓછું જોવા મળે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-9.2

1.ક્ષોભસીમા કોને કહે છે ?

....

2.ક્ષોભઆવરણ ની ઊંચાઈમાં વિભિન્નતા કેમ છે ?

....

3.કયા બે આવરણોમાં તાપમાન ઊંચાઈની સાથે વધે છે ?

....

4.રેડિયો તરંગો કયા મંડળથી પરાવર્તિત થાય છે ?

....

5.વાતાવરણના કયા પડમાં ઘનત્વ સૌથી ઓછું જોવા મળે છે.

....

6.ઓઝોન વાયુ વાતાવરણના કયા પડમાં જોવા મળે છે ?

....

9.3 વાતાવરણીય વાયુની ચક્રિય પ્રક્રિયા

વાતાવરણમાં જોવા મળતા મુખ્ય વાયુનું ચક્રણ નીચે આપેલ છે.

(ક) કાર્બનચક્ર

(ખ) ઓકિસજન ચક્ર

(ગ) કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ ચક્ર

(ક) કાર્બન ચક્ર :

1. વાતાવરણમાં કાર્બન તત્વ કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ વાયુમાં વિદ્યમાન છે. સમસ્ત જીવો માટે કાર્બનનું સ્રોત વાતાવરણ .....છે.
2. લીલા ઝાડ - પાન વાતાવરણથી કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ પ્રાપ્ત કરે છે જેનો ઉપયોગ સૂર્યપ્રકાશના માધ્યમથી ખોરાક નિર્માણના કહે છે. જેને પ્રકાશ સંશ્લેષણ કહે છે. આ પ્રક્રિયા

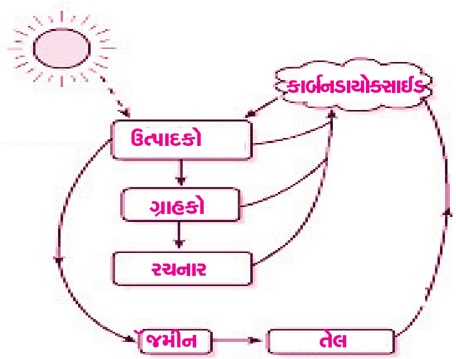
નોંધ

દ્વારા ઝાડ- પાન "કાર્બોહાઈડ્રેડ"ખોરાકના કાર્બોહાઈડ્રેડ નો ઉપયોગ જીવ - જન્તુ તેના ખોરાક માટે કરે છે.

3. પૃથ્વી પર કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ વાયુ પાણી - ભંડારોમાં ધોવાઈ જાય છે અને ચૂનાના રૂપમાં ભેગી થઈ જાય છે. ચૂનાના પત્થરના અપઘટન પછી કાર્બનડાયોક્સાઈડ વાતાવરણમાં ફરી પહોંચી જાય છે. આ પ્રક્રિયાને કાર્બનીકરણ કહે છે. આ પ્રકાર વાતાવરણ અને પૃથ્વીના પાણીના ભંડારોની વચ્ચે કાર્બનડાયોક્સાઈનું આદન - પ્રદાન થતું રહે છે.

4. ઝાડ - પાન તથા જીવ - જંતુઓ ના શ્વસનના દ્વારા, છોડ અને જીવ જંતુઓના અપઘટકો દ્વારા, કોલસો, પેટ્રોલિયમ, પ્રાકૃતિક વાયુ જેમ કે જીવાશ્મી,ઈંધણના બળવાથી ઉત્પન્ન કાર્બનડાયોક્સાઈડ વાયુ વાતાવરણમાં ફરી જતો રહે છે.

આ પ્રકારે વાતાવરણથી કાર્બનડાયોક્સાઈડનું આવવું અને પૃથ્વી સપાટીથી ફરી વાતાવરણમાં ફરી જાવાની પ્રક્રિયા સતત ચાલતી રહે છે. અને તેનાથી કાર્બન અને જૈવ મંડળની વચ્ચે સંતુલન બની રહે છે.



આકૃતિ - 9.3 કાર્બન ચક્ર

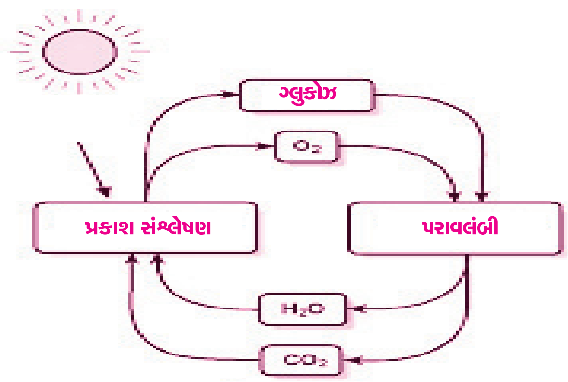
(ખ) ઓક્સિજન ચક્ર

1. ઓક્સિજન D વાયુ વાતાવરણમાં લગભગ 21% છે. અને સમસ્ત જીવ - જન્તુ બાહ્ય વાતાવરણમાં ઉપસ્થિત ઓક્સિજનનો ઉપયોગ શ્વસનના માટે કરે છે.

2. ઈંધણના રૂપમાં લાકડા, કોલોસો, પેટ્રોલિયમ, ગેસ વાયુ વગેરેના બળવા માટે ઓક્સિજન જરૂરી છે. અને તેના બળ્યા પછી કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.

3. વાતાવરણમાં ઓક્સિજનનો મુખ્ય સ્ત્રોત ઝાડ- પાન છે. જેટલા વધુ ઝાડ - છોડ હશે તેટલી જ વધુ ઓક્સિજન મળશે.

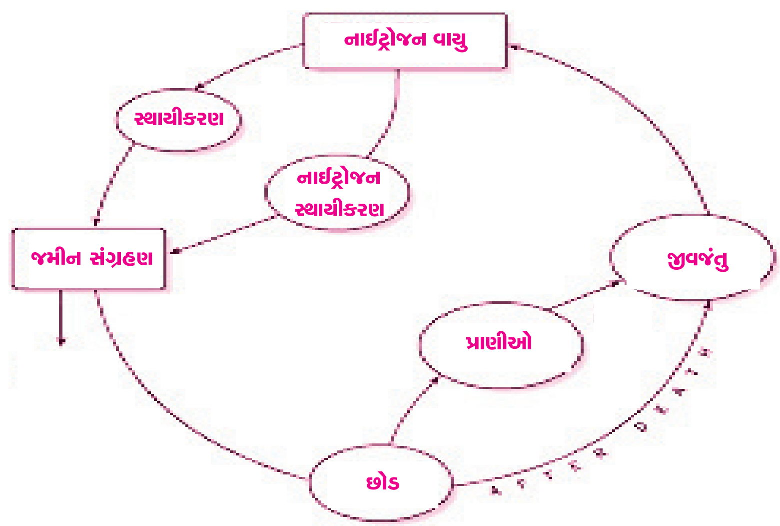
4. લીલા ઝાડ - પાનમાં પ્રકાશસંશ્લેષણના દ્વારા ઉત્પન્ન ઓક્સિજન વાતાવરણમાં ફરી જતી રહે છે. તે પ્રકાર ઓક્સિજન ચક્રની પ્રક્રિયા ચાલતી રહે છે.



આકૃતિ 9.4 ઓક્સિજન ચક્ર

(ગ) નાઈટ્રોજન ચક્ર

નાઈટ્રોજન એ બધા જ જીવનનું એક જરૂરી તત્વ છે. વાતાવરણમાં 78% નાઈટ્રોજન વાયુ જોવા મળે છે. નાઈટ્રોજનનું મુખ્ય સ્ત્રોત મૃદામાં ઉપસ્થિત નાઈટ્રેટ હોય છે. વાતાવરણથી નાઈટ્રોજન, વાતાવરણીય તથા ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ દ્વારા જૈવ ઘટકોમાં પ્રવેશ કરે છે. છોડમાંથી તે નાઈટ્રોજન યોગિક (ખાદ્ય શૃંખલા) ખોરાક દ્વારા જંતુઓમાં સ્થાનાંતરિત થઈ જાય છે. વાતાવરણના નાઈટ્રોજન વાયુને નાઈટ્રોજનના યોગિક માં પરાવર્તિત કરવાની પ્રક્રિયાને નાઈટ્રોજન સ્થાયીકરણ કહે છે. ઝાડ- પાનના સુકાઈ જવાથી અને જીવ - જંતુઓના મરવા પર જીવાણુઓ દ્વારા અપઘટન થાય છે. તેનાથી નાઈટ્રોજન વાયુ બને છે. જે ફરીથી વાતાવરણમાં પાછી જતી રહે છે. તેવી રીતે નાઈટ્રોજન વાયુ ની ચક્રિય પ્રક્રિયા પૂરી થાય છે.



આકૃતિ 9.5 નાઈટ્રોજન ચક્ર

- કાર્બનનો મુખ્ય સ્રોત વાતાવરણમાં જોવા મળે. કાર્બન - ડાઈ- ઓકસાઈડ વાયુ છે.
- વાતાવરણમાં ઓક્સિજનનો મુખ્ય સ્રોત ઝાડ - પાન છે.
- ઓક્સિજન નો પ્રયોગ શ્વાસ લેવા અને ઈંધણ બાળવામાં થાય છે.
- નાઈટ્રોજન પૃથ્વી પર જીવનના માટે વધુ જરૂરી છે. છોડમાં નાઈટ્રોજનના મુખ્ય સ્રોત જમીનમાં ઉપસ્થિત નાઈટ્રેટ હોય છે.

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નો-9.3

1. કાર્બનનો મુખ્ય સ્રોત કયો છે ?

....

2. ઓક્સિજનનો મુખ્ય સ્રોત કયો છે ?

....

3. વાતાવરણમાં નાઈટ્રોજનનો અનુપાત કેટલો છે ?

....

તમે જે શીખ્યા

વાતાવરણ અલગ - અલગ પ્રકારના વાયુઓથી બનેલ છે. તે વાયુ પૃથ્વીની ચારે બાજુ ઘેરાયેલ છે. બે મુખ્ય વાયુ નાઈટ્રોજન અને ઓક્સિજન મળીને વાતાવરણના 99 ટકા ભાગ પર જોવા મળે છે. વાતાવરણની સંરચના,ક્ષોભ આવરણ, સમતાપ આવરણ, મધ્યાવરણ, આયનઆવરણ અને બાહ્યઆવરણ થી મળીને થાય છે. ક્ષોભઆવરણમાં બધા પ્રકારના હવામાન સંબંધી ઘટનાઓ ઘટિત થાય છે. જયારે સમતાપ આવરણ વાયુયાનોની ઉડ્ડયનના માટે આદર્શ માનવામાં આવે છે. આયન આવરણથી રેડિયો તરંગો પરાવર્તિત થઈને પૃથ્વી પર પાછી જાય છે. તેના દ્વારા રેડિયો પ્રસારણ શકય બને છે.

વાતાવરણમાં કાર્બન તત્વ કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ વાયુના રૂપમાં વિધિમાન છે. કાર્બનનો મુખ્ય સ્રોત પેટ્રોલિયમ, લાકડું, કોલસો અને વાયુ છે. વાતાવરણમાં ઓકિસજનનો મુખ્ય સ્રોત ઝાડ-પાન છે. શ્વસન અને ઈંધણના બળવાના હેતુ ઓકિસજન વધુ મહત્વપૂર્ણ છોડ(પાન) નાઈટ્રોજનનો મુખ્ય સ્રોત જમીનમાં ઉપસ્થિત નાઈટ્રેટ છે. ઝાડ - પાન અને જીવ- જંતુઓના અપઘટનથી નાઈટ્રોજન વાયુ બને છે. અને ફરી વાતાવરણમાં ફરી જતી રહે છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. વાતાવરણ કોને કહે છે ?
2. ક્ષોભ આવરણ અને સમતાપ આવરણમાં તફાવત સ્પષ્ટ કરો.
3. ઓઝોન વાયુનું મહત્વ સમજાવો.
4. નાઈટ્રોજન વાયુની ચક્રિય પ્રક્રિયાને સ્પષ્ટ કરો.
5. ઓક્સિજન ચક્રને આરેખની મદદથી સ્પષ્ટ કરો.

6. વાતાવરણની સંરચનાનું વર્ણન આરેખની મદદથી કરો.

7. નીચેની ટૂંકનોંધ લખો.

1. કાર્બનચક્ર
2. વાતાવરણીય વાયુનું મહત્વ
3. ભેજ
4. ધૂળકણ

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

9.1

1. નાઈટ્રોજન અને ઓક્સિજન

2. ઉષ્ણ સાંદ્ર ક્ષેત્ર

3. સૂર્યની હાનિકારક પારજાંબલી કિરણોનું અવશોષણ

9.2

1. જુઓ ફકરો 9.1 (ક)
2. જુઓ ફકરો 9.2 (ક)
3. જુઓ ફકરો 9.3 (ગ)
4. આયન આવરણ
5. બાહ્યાવરણ
6. સમતાપ આવરણ

9.3

1. બળતા ઈંધણ અને જીવાશ્મી ઈંધણ,કોલસા, પેટ્રોલિયમ અને પાકૃતિ વાયુ
2. ઝાડ -પાન (વૃક્ષ - છોડ)
3. 78 ટકા

પાઠાન્તર પ્રશ્નોના સંકેત

1. જુઓ 9.1
2. જુઓ 9.2 (ક) અને (ખ)
3. જુઓ 9.1 (ક)
4. જુઓ 9.3 (ગ)
5. જુઓ 9.3 (ખ)
6. જુઓ 9.2
7. (i) જુઓ 9.3 (ક)
   (ii) જુઓ 9.1
   (iii) જુઓ 9.1 (ખ)
   (iv) જુઓ 9.1 (ગ)

નોંધ

10

સૂર્યઘાત અને તાપમાન

આપણે જાણીએ છીએ કે પૃથ્વીની ચારે બાજુ ફેલાયેલ હવાના આવરણને વાતાવરણ કહે છે. વાતાવરણ વિભિન્ન વાયુ, ભેજ અને ધૂળકણોનું મિશ્રણ જે ઝાડ- પાન અને જીવ - જંતુના જીવનના માટે જરૂરી છે. આપણે આપણા શરીરને ગરમ રાખવા માટે તથા વૃદ્ધિ માટે અનુકૂળ તાપમાન પણ જોઈએ. શું તમે ક્યારેય વિચાર કર્યો છે કે પૃથ્વીના પર તાપ અને ઉર્જા પ્રાપ્તિનો સ્ત્રોત કયો છે? પૃથ્વી સપાટી દિવસમાં ગરમ અને રાતે ઠંડી ક્રમ થઈ જાય છે. ચાલો આ પાઠમાં આ બધા પ્રશ્નો અને તેનાથી સંબંધિત અન્ય પ્રશ્નોના જવાબ મેળવીએ.

હેતુઓ

- સૂર્યના તાપના મહત્વને સમજાવી શકશો અને આલેખની મદદથી કોઈ સ્થાન પર સૂર્યના કિરણોના આપાતકોણ અને તેનાથી મળવા પાત્ર ઉષ્માની તીવ્રતાની વચ્ચે સંબંધ સ્થાપિત કરી શકીશું.
- વાતાવરણને ગરમ અને ઠંડુ કરવા વાળી વિભિન્ન પ્રક્રિયાઓ (વિકિરણા ચાલન, સંવહન અને અભિવહન) ને સ્પષ્ટ કરી શકીશું
- સૂર્યતાપ અને પાર્થિવવિકિરણમાં તફાવત બતાવી શકીશું.
- ભૂ - મંડળના ગરમ થવાને કારણે અને તેના પ્રભાવને સમજાવી શકીશું.
- તાપમાનના ક્ષિતિજ વિતરણને પ્રભાવીત કરવા વાળા વિભિન્ન કારકોની વ્યાખ્યા કરી શકીશું.
- જાન્યુઆરી અને જુલાઈ મહિનામાં તાપમાનના વિશ્વ વિતરણની મુખ્ય વિશેષતાઓ ને નકશાની મદદથી સમજાવી શકીશું.
- તાપના(વિલોમતા) () દશાઓ ને સ્પષ્ટ કરી શકીશું.

10.1 સૂર્યતાપ (સૌર વિકિરણ)

પૃથ્વી પર ઊર્જાનો મુખ્ય સ્ત્રોત સૂર્ય છે. તે ઉર્જા અંતરિક્ષમાં ચારે બાજુ લઘુ તરંગોના રૂપમાં (વિકસિત) થતી રહે છે.

કુલ સૌર વિકિરણ ના માત્ર બે એકમ (1,00,00,00,000 નું 0.000000002) જ પૃથ્વી સપાટી પર પહોંચે છે. બીજા શબ્દોમાં જો આપણે સૌર વિકિરણના કુલ પ્રમાણને એક અરબ એકમ માની લઈએ તો પૃથ્વી સપાટી પર માત્ર -2 એકમની ઉર્જા પ્રાપ્તિ થાય છે. સૌર વિકિરણનો આ ઓછો ભાગ જ છે. પૃથ્વી પર થવા વાળી સારી ભૌતિક અને જૈવિક ઘટનાઓના માટે ઊર્જાનો એકમાત્ર સ્ત્રોત આજ છે.જેની પૃથ્વી પર અગત્યતા છે.

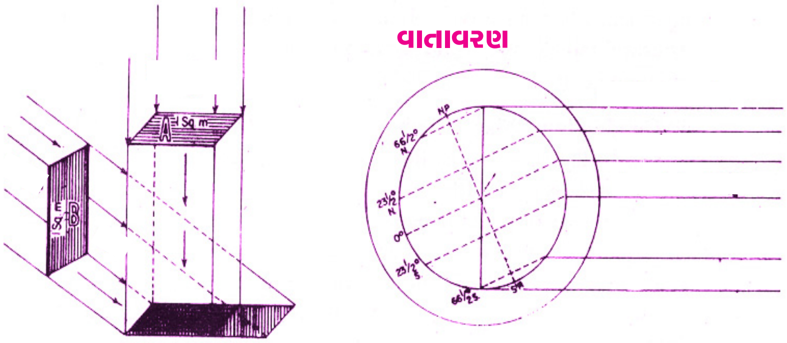
લઘુતરંગોના રૂપમાં પૃથ્વીની તરફ આવવાવાળ સૌર વિકિરણ ને સૂર્યતાપ કહે છે. પૃથ્વીના (સતહ) પર પહોંચવાવાળી સૂર્યાતાપનું પ્રમાણ સૂર્યથી વિકિરણ તાપની માત્રાથી બહુ જ ઓછી હોય છે. કેમ કે પૃથ્વી સૂર્યથી ઘણો જ નાની છે. અને સૂર્યથી ઘણો દૂર છે. તેના વાતાવરણમાં ઉપસ્થિત ભેજ, ધૂળકણ, ઓઝોન તથા અન્ય વાયુ સૂર્યાઘાતની થોડા પ્રમાણને શોષી લે છે.

- પૃથ્વીની સતહ પર ઊર્જાનો મુખ્ય સ્ત્રોત સૂર્ય છે.
- પૃથ્વી તરફ આવવા વાળી સૌર વિકિરણને સૂર્યઘાત કહે છે.

(ક) (સૂર્યાતપ) (સૂર્યાઘાત) ને પ્રભાવિત કરવાવાળા કારક

પૃથ્વીના ગોળાકાર હોવાના કારણે સૂર્યના કિરણો તેની સપાટીની સાથે વિભિન્ન સ્થાન પર અલગ અલગ કોણ બનાવે છે. પૃથ્વીના કોઈ બિંદુ પર સૂર્યના કિરણ અને પૃથ્વીના વૃત્તના સ્પર્શ રેખાની સાથે બનવાવાળા કોણને આપતન કોણ કહે છે. આપતન કોણ સૂર્યાઘાત ને બે પ્રકારેથી પ્રભાવિત કરે છે. પહેલું જયારે સૂયની સ્થિતિ એકદમ માથાની ઉપર હોય છે. તે સમયે સૂર્યના કિરણો લંબવત પડે છે.(આપાતન) મોટું હોવાના કારણે સૂર્યના કિરણે નાના ક્ષેત્ર પર સંઘનિત થઈ જાય છે. જેનાથી ત્યાં વધુ ઉષ્મા (સૂર્યાઘાત) પ્રાપ્ત થાય છે. જો સૂર્યના કિરણો ત્રાંસા પડે છે, તો (આપતન) કોણ નાનું હોય છે. તેનાથી સૂર્યના કિરણો મોટા ક્ષેત્ર પર ફેલાય જાય છે. અને તેનાથી ત્યાં ઓછી ઉષ્મા (સૂર્યઘાત) મળે છે. બીજા ત્રાંસા કીરણોને સીધા કીરણો (લંબવત- કીરણો) ની અપેક્ષા વાતાવરણમાં વધુ દૂરી પાર કરી પૃથ્વીસપાટી પર આવવું પડે છે. સૂર્યના કિરણો જેટલા વધુ લાંબો રસ્તો પાર કરશે. તેટલો જ વધુ તેની ઉષ્મા વાતાવરણ દ્વારા સૂકાય જશે કે પરાવર્તિત કરી દેવામાં આવશે. તેના કારણે એક સ્થાન પર ત્રાંસા કિરણોથી લંબવત કિરણોની અપેક્ષા, ઓછા સૂર્યાઘાત પ્રાપ્ત થાય છે. **(આકૃતિ 10.1)**

નોંધ



આકૃતિ 10.1 સૂર્યાઘાત પર સૂર્યના કિરણોના આપતન ત્રાસ કોણ નો પ્રભાવ

2.દિવસનો સમય : દિવસના સમય સ્થાન- સ્થાન અને ઋતુઓના અનુસાર બદલતી રહે છે. પૃથ્વીની સપાટી પર મળવાવાળો સૂર્યાઘાતની માત્રાને દિવસના સમય સાથે સીધો સંબંધ છે. દિવસનો સમય જેટલો લાંબો હશે.સૂર્યઘાતનું પ્રમાણ તેટલું જ વધુ મળશે. તેનાથી ઉલટું દિવસના સમય ટૂંકો હશે. સૂર્યઘાત ઓછો મળશે.

3.વાતાવરણની પારદર્શકતા : વાતાવરણની પારદર્શકતા પણ પૃથ્વી સપાટી પર મળવાવાળી સૂર્યાઘાતના પ્રમાણને પ્રભાવિત કરે છે. વાતાવરણની પારદર્શકતા વાદળોની હાજરી, તેની ગહનતા, ધૂળકણ તથા ભેજ પર આધાર રાખે છે. કારણ કે તે સૂર્યાઘાત ને પરાવર્તિત, અવશોષિત તથા સ્થાનાન્તરિત કરે છે.ગાઢ વાદળ સૂર્યાઘાત ને પૃથ્વી સપાટી પર પહોંચવામાં તકલીફ પહોંચાડે છે. જયારે વાદળો રહિત સાફ આકાશ પૃથ્વીસપાટી સૂર્યાઘાત પહોંચવા તકલીફ નથી પાડતું. ઘાટા વાદળ સૂર્યાઘાતને પૃથ્વીસપાટી પર પહોંચવામાં તફલીફ પાડે છે. જયારે વાદળો રહિત સાફ આકાશ પૃથ્વી સપાટી પર સૂર્યઘાત પહોંચવામાં તકલીફ નહી પાડે. તેના કારણે સાફ આકારની અપેક્ષા વાદાળોથી ઘેરાયેલ આકાશના સમય સૂર્યાઘાત ઓછો મળે છે. ભેજ પણ સુર્યાઘાતને અવશોષિત કરી પૃથ્વી સપાટી પર તેની પ્રાપ્તિનું પ્રમાણ ઓછી કરી દે છે.

- પૃથ્વી સપાટી પર સૂર્યાઘાત પ્રાપ્તિનું પ્રમાણ સૂર્યના કિરણોના આપતન કોણ દિવસનો સમય અને વાતાવરણની પારદર્શકતા પર નિર્ભર કરે છે.

(ખ) વાતાવરણને ગરમ અને ઠંડુ પાડવું

વાતાવરણની ઊર્જા તથા ગરમીનો એકમાત્ર સ્ત્રોત સૂર્ય છે. પરંતુ તે પ્રત્યક્ષરૂપથી પ્રભાવિત નથી કરતું દા.ત. જયારે આપણે કોઈ પર્વત પર ચઢીએ છીએ કે વાતાવરણમાં સૂર્યની તરફ ઉપર જાય છે.ઉંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાન વધવાની જગ્યાએ ઘટે છે. તેનું કારણ છે. વાતાવરણના ગરમ હોવાની પ્રક્રિયાનું કઠિન હોવું વાતાવરણને સીધો ગરમ કરવા વાળી ચાર પ્રક્રિયા છે. તેનું નામ છે. 1.વિકિરણ 2.ચાલન 3.સંવહન 4.અભિવદન

1. **વિકિરણ** - જયારે કોઈ તાપ - સ્રોતથી તાપ, તરંગો દ્વારા કોઈ વસ્તુ સુધી સીધો પહોંચે છે. પ્રક્રિયાને વિકિરણ કહે છે. વિકિરણની આ પ્રક્રિયામાં ઉષ્મા આકાશમાંથી થઈને સ્થાનાંતરિત થાય છે. પૃથ્વીને મળવા વાળી અને તેના છોડવામાં આવેલ વધુ તાપ ઊર્જા વિકિરણ દ્વારા જ સ્થાનાંતરિત થાય છે. વિકિરણની પ્રક્રિયાના માટે નીચેની સત્યતા ઉલ્લેખનીય છે.

1.બધી વસ્તુઓ પછી તે ગરમ હોય કે ઠંડી સતત ઊર્જાનું વિકિરણ કરતી રહે છે.

2. ઠંડી વસ્તુઓની અપેક્ષા ગરમ વસ્તુઓના પ્રતિ એકમ ક્ષેત્રફળથી વધુ ઊર્જા વિકિરીત થાય છે.

3. વસ્તુ નું તાપમાન વિકિરણ તરંગોની લંબાઈ નિર્ધારિત કરે છે. તાપમાન અને વિકિરણ તરંગોની લંબાઈમાં ઊંધો સંબંધ હોય છે. કોઈ વસ્તુ જેટલી વધુ ગરમ હશે તેની વિકિરીત તંરગોની લંબાઈ તેટલી જ નાની

4. સૂર્યઘાત પૃથ્વીની સપાટી પર લઘુ તરંગોના રૂપમાં પહોંચે છે. અને પૃથ્વી દ્વારા છોડવામાં આવે તો તાપ ઊર્જા દીર્ધ તરંગોમાં હોય છે.

તમને એ જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે વાતાવરણ લઘુ તરંગોના માટે (પારગમ્ય) છે. અને દીર્ધ તરંગોના માટે અપારગમ્ય કારણ કે વાતાવરણ સૂર્યાઘાતની અપેક્ષા પૃથ્વી દ્વારા છોડવામાં આવેલ ઉષ્મા કે પાર્થિવ વિકિરણથી વધુ ગરમ હોય છે.

2. ચાલન : જયારે અસમાન તાપમાનની બે વસ્તુઓ એકબીજાના સંપર્કમાં આવે છે. તો તાપ ઉર્જા વધુ ગરમ વસ્તુથી ઓછા ગરમ વસ્તુની તરફ ગમન કરે છે. અને તે પ્રક્રિયાને ચાલન કહે છે. ચાલન - પ્રક્રિયા દ્વારા તાપઊર્જાનો પ્રવાહ ત્યાં સુધી ચાલું રહે છે. જયાં સુધી બને વસ્તુઓના તાપમાન એક સમાન (સરખા) ન થઈ જાય અથવા તેની વચ્ચે સંપર્ક ન તૂટી જાય. વાતાવરણમાં (ચાલન) પ્રક્રિયા તે ક્ષેત્રમાં કામ કરે છે. જયા વાતાવરણ પૃથ્વીની સપાટીની સાથે સંપર્કમાં આવે છે. પરંતુ (ચાલન) ની પ્રક્રિયા વાતાવરણને ગરમ કરવામાં બહુ જ જ થોડી ભૂમિકા ભજવે છે. કેમ કે ચાલનનો પ્રભાવ પૃથ્વી સપાટીના નજીક પવન પર જ પડે છે.

3. સંવહન : પવનની સામાન્યતઃ ઉર્ધ્વાકાર ગતિના કારણે ઉષ્માના સ્થળાંતરણને સંવહન કહેવાય છે. વાતાવરણના નીચલી ભાગ (પરત) પૃથ્વી દ્વારા વિકિરણ અથવા (ચાલન) દ્વારા ગરમ થઈ જાય છે અને તે ઉપર જાય છે.ગરમ પવનના સતત ઉપર જવાને કારણે વાતાવરણ નીચેના સ્તરમાં ખાલી જગ્યા થઈ જાય છે. આ ખાલી જગ્યાને ભરવા માટે ઉપરથી ઠંડા પવન નીચે ઉતરે છે. અને તે પ્રકારે સંવહનીય ધારાઓ બની જાય છે. સંવહન પ્રવાહોમાં તાપનું સ્થાનાંતરણ નીચેથી ઉપર તરફ હોય છે અને આ પ્રકારે વાતાવરણ ધીરે- ધીરે ગરમ થઈ જાય છે.

4. અભિવહન : પવન એક સ્થળેથી બીજા સ્થળ સુધી તાપનું સ્થળાંતરણ કરે છે. જો કોઈ સ્થળ ગરમ ક્ષેત્રોથી આવવાવાળા પવનોના રસ્તામાં પડે છે તો તેનું તાપમાન ઘટી જશે. પવનો દ્વારા તાપનું ક્ષૈતિજ સ્થળાંતરણ અભિવહન કહેવાય છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-10.1

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ એક કે બે શબ્દોમાં આપો.

(ક) સૂર્યથી પૃથ્વીની તરફ સૌર ઉર્જાનો પ્રવાહ કઈ પ્રક્રિયા દ્વારા થાય છે ?

....

નોંધ

(ખ) પૃથ્વીને સૌર વિકિરણનો કેટલો ભાગ મળે છે ?

....

(ગ) તે પ્રક્રિયાનું નામ બતાવો જેમાં ઉષ્મા ક્ષૈતિજ સ્થાનાંતરણ પવનો દ્વારા થાય છે.

....

(ઘ) કોઈ સ્થળ પર સૂર્યઘાતનું પ્રમાણને પ્રભાવિત કરવાવાળા ત્રણ કારકોના નામ જણાવો.

1. ....2. ....3. ....

2. નીચેનામાંથી બધામાંથી સાચા વિકલ્પ પસંદ કરી તેના પર ખરાંની નિશાની કરો.

(ક) પૃથ્વીના સતહ પર સૂર્યાઘાત આવે છે. ?

(1) લઘુતરંગોમાં (2) દીર્ઘ તરંગોમાં (3) બંને તરંગોમાં

(4) આમાંથી એકપણ નહી.

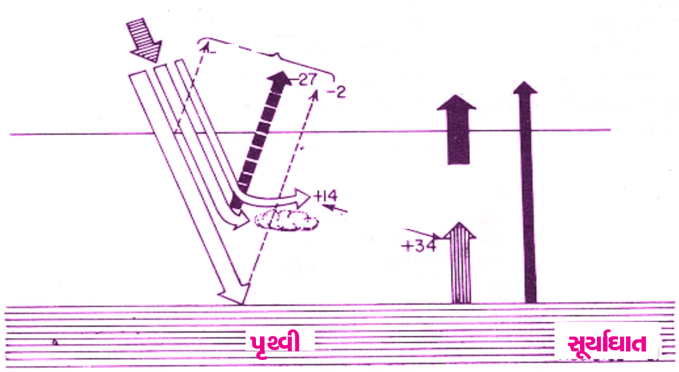
(ખ) વાતાવરણ ગરમ હોય છે.

(1) સૂર્યાધાત દ્વારા (2) પૃથ્વી દ્વારા છોડેલ ઉષ્મા દ્વારા

(3) બંને પ્રક્રિયાઓ દ્વારા (4) એકપણ નહીં.

10.2 ઉષ્માબજેટ

સૌર વિકિરણનો તે ભાગ જે પૃથ્વી પર લઘુ તરંગોના રૂપમાં આવે છે. તેને સૂર્યાઘાત કહેવાય છે. પૃથ્વી પણ અન્ય વસ્તુઓની જેમ તાપ ઊર્જા વિકિરિત કરતી રહે છે. તેનાથી પાર્થિવ વિકિરણ કહે છે. પૃથ્વીની સપાટીનુ ઔસત વાર્ષિક તાપમાન સ્થિર રહે છે. તેનું મુખ્ય કારણ સૂર્યાઘાત અને પાથિવ વિકિરણની વચ્ચે સંતુનલ થવુ તે સંતુલનને ઉષ્મા બજેટ કહે છે.



આકૃતિ 10.2 ઉષ્મા બજેટ (સૂર્યાઘાત અને પાર્થિવ વિકિરણની વચ્ચે સંતુલન)

કલ્પના કરો કે વાતાવરણના ઉપલા સ્તર પર સૂર્યાસ્તની 100 એકમો પ્રાપ્ત થઈ રહી છે. તેમાંથી લગભગ 35 એકમો પૃથ્વી તલ પર આવ્યા પહેલાથી અંતરીક્ષમાં પરાવર્તિત થઈ જાય છે. આ 35 એકમોમાંથી 6 એકમો વાતાવરણની ઉપરી સીમાથી અંતરીક્ષ ને પરાવર્તિત થઈ જાય છે. 27 એકમો વાદળો દ્વારા અને 2 એકમો પૃથ્વી સપાટીના હિમ અને બરફથી ઢાંકેલ ક્ષેત્રો દ્વારા પરાવર્તિત થઈ જાય છે. શેષ 65 (100-35) એકમો ....51 એકમો સીધા પૃથ્વી સપાટીને પ્રાપ્ત થાય છે અને 14 એકમો .... ને વાતાવરણ વિભિન્ન વાયુ, ભેજ અને ધૂળકણ અવશોષિત કરી લે છે.

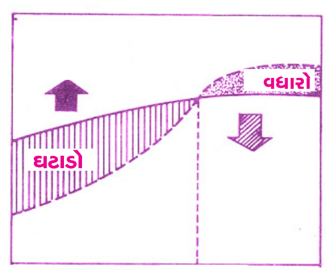
સૂર્યાઘાત દ્વારા પ્રાપ્ત 51 એકમોને પૃથ્વી પણ પાર્થિવ વિકિરણના રૂપમાં આવી દે છે.તે 51 એકમમાંથી 34 એકમો વાતાવરણ દ્વારા અવશોષિત કરવામાં આવે છે અને 17 એકમો અંતરીક્ષમાં વિલિન થઈ જાય છે.

વાતાવરણ પણ અવશોષિત કરેલ 48 એકમો (14 સૂર્યઘાત ની તરફ 34 પાર્થિવ વિકિરણની) ને ધીરે ધીરે અંતરિક્ષમાં વિલિન કરી દે છે. એ પ્રકારે ઉષ્માના એકમો જેમણે વાતાવરણમાં પ્રવેશ કર્યો હતો. અંતરિક્ષમાં પાછી આપી દેવામાં આવે છે. તેનાથી સૂર્યઘાત અને પાર્થિવ વિકિરણના વચ્ચે બનેલ એક સંતુલન બની રહે છે.

- સૂર્યઘાત અને પાર્થિવ વિકિરણના વચ્ચે બનેલ સંતુલનને ઉષ્મા બજેટ કહે છે.

10.2.અક્ષાંશીય ઉષ્મા સંતુલન

(યધાપિ) કદાચ સંપૂર્ણ પૃથ્વી પર સૂર્યઘાત અને પાર્થિવ વિકિરણની વચે સંતુલન બની રહે છે. પરંતુ તે સંતુલન વિભિન્ન અક્ષાંશોના વચ્ચે કાયમ નહી રહે.જેમ કે આપણે પહેલા જાણ્યું હતું કે સૂર્યાઘાતનું પ્રમાણ અને પાર્થિવ વિકિરણનો સીધો સંબંધ અક્ષાંશોથી છે. ઉષ્ણ કટિબંધીય પ્રદેશમાં સૂર્યાઘાત નું પ્રમાણ પાર્થિવ વિકિરણથી વધુ છે. તે માટે તે વધુ તાપનું ક્ષેત્ર છે. ધ્રુવીય પ્રદેશમાં તાપ - પ્રાપ્તિ તાપ હ્રાસ (વિનાશ) ની અપેક્ષા ઓછી છે. અહીં તે તાપ - અભાવ નો પ્રદેશ છે. આ પ્રકારે સૂયાઘાત વિભિન્ન અક્ષાશાંનો મધ્ય ઉષ્મા અસંતુલન ને જન્મ આપે છે. પૃથ્વી સપાટીના પવનો અને મહાસાગરીય ધારાઓ વધુ તાપ - ક્ષેત્રથી તાપ અભાવની તરફ ઉષ્માનું સ્થાનાંતરણ કરી આ સંતુલનને થોડી સીમા કરી આ સંતુલનને થોડી સીમા સુધી ઓછી કરે છે. તેને સામાન્યતઃ અક્ષાંશીય ઉષ્મા સંતુલન કહે છે.



આકૃતિ 10.3 અક્ષાંશીય ઉષ્મા સંતુલન

નોંધ

10.3 ભૂમંડલીય તાપન

આજે આપણી પૃથ્વી સમક્ષ સૌથી મોટી સમસ્યા ભૂમંડલીય તાપન છે. વૈજ્ઞાનિક તેનો સંબંધ પવનમાં ઓઝોન વાયુ ઘટવું અને કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ ના વધવાથી બતાવે છે. તમે જાણો છો કે સમતાપ મંડળ ના ઉપરી ભાગમાં ઓઝોન સૂર્યના હાનિકારક પારાજાંબલી કિરણોને શોષણ કરી લે છે. અને તેને પૃથ્વીતળ સુધી પહોંચવા નથી દેતી વૈજ્ઞાનિકોનો મત છે કે ઓઝોન પડ (પરત) ની પહોળાઈ વધી રહી છે. તે કારણે વાતાવરણના વાયુ સંતુલન બગડી રહયું છે. અને સૂર્યના પારજાંબલી કિરણો પૃથ્વી સપાટીના તાપમાનને વધારવા અને ઝાડ - પાન તથા જીવ - જંતુઓ ને ઘણી રીતે પ્રભાવિત કરવા માટે ઉતરદીય છે.

ગયા 50 વર્ષોમાં કોલસો અને પેટ્રોલિયમના ઉત્પાદનોને મોટા પ્રમાણમાં બાળવાના પરિણામે વાતાવરણમાં કાર્બન ડાઈ - ઓકસાઈડનો અનુપાત ધીરે ધીરે વધી રહયો છે. એવું અનુમાન છે કે પાછળના 100 વર્ષોના સમયમાં કાર્બન - ડાઈ ઓકસાઈડ ના પ્રમાણમાં 25 ટકાની વૃદ્ધિ થઈ છે. કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ સૂર્યઘાત ને તો જવા દે છે. પરંતુ પાર્થિવ વિકિરણ ને અવશોષિત કરી લે છે. વાતાવરણમાં કાર્બન - ડાઈ ઓકસાઈડનું પ્રમાણ વધવાના પરણામ સ્વરૂપ ભૂમંડલનું તાપમાન વધી રહયું છે. ગયા 100 વર્ષોમાં કાર્બન - ડાઈ ઓકસાઈડ નું પ્રમાણ વધવાના કારણે વાતાવરણનું તાપમાન લગભગ 0.5 સે. વધી ગયું છે. મોટા પ્રમાણમાં (વન) જંગલનો વિનાશ, કચરાનું બાળવું, કારખાનામાં (દોહન) ક્રિયાઓ અને જવાળામુખીના ઉદગારોના કારણ પણ વાતાવરણમાં કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડનું પ્રમાણ વધે છે.

જો ઓઝોન પડ નો હ્રાસ અને કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડ નું પ્રમાણમાં વૃદ્ધિ તેવી રીતે થતી રહી તો એવો સમય આવી શકશે કે,જયારે વાતાવરણનું તાપમાન આ સીમા સુધી વધી જશે કે તેના ધ્રુવીય હિમચાદર પીગળી શકે છે. અને સમુદ્ર - તળના ઊંચા હોવાથી તટીય ભાગ તથા દ્વીપ પાણીમાં ડૂબી જશે. ઓઝોન પડના હ્રાસ અને કાર્બન ડાઈ ઓકસાઈડમાં વૃદ્ધિના કારણે સારી પૃથ્વીના તાપમાનના વધવાથી ભૂમંડલીય તાપન કહે છે.

- **અક્ષાંશીય ઉષ્મા સંતુલન :** સૂર્યાઘાત દ્વારા અક્ષાંશોના મધ્ય પ્રાપ્ત કરેલ ઉષ્મા અસંતુલનને ઓછી કરવા માટે પવનો અને મહાસાગરીય ધારાઓ નિમ્ન અક્ષાંશોથી ઉચ્ચ અક્ષાંશોની તરફ ઉષ્માનું સ્થાનાંતરણ.
- **ભૂમંડલીય તાપન :** ઓઝોન પડના હ્રાસ અને કાર્બન ડાઈ - ઓકસાઈડ ની વૃદ્ધિના કારણે સારી પૃથ્વીના વાતાવરણના તાપમાનનું વધવું.

પાઠગત પ્રશ્નો-10.2

1. નીચેના શબ્દોની પરિભાષા આપો.

(ક) ઉષ્મા બજેટ

....

(ખ) અક્ષાંશીય ઉષ્મા સંતુલન

....

(ગ) ગ્લોબલ વોર્મિંગ

....

(2) નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર સંક્ષેપમાં આપો.

(ક) પૃથ્વીની સપાટીને સૂર્યઘાતના કેટલા ટકા પ્રાપ્ત થાય છે.

....

(ખ) વાતાવરણના ઉપરી સીમાથી સર્યઘાત કેટલા ટકા ભાગ અંતરીક્ષને પરાવર્તિત થઈ જાય છે.

....

(ગ) વધુ ઉષ્માના ક્ષેત્રનું નામ જણાવો.

....

(ઘ) ઉષ્મા અભાવના ક્ષેત્ર કયા છે ?

....

10.4 તાપમાન અને તેનું વિતરણ

ઉષ્મા તે ઉર્જા છે. જે કોઈ વસ્તુને ગરમ કરે છે. જયારે તાપમાન કોઈ વસ્તુમાં ઉષ્મા તીવ્રતાનું માપ છે. જો ઉષ્મા અને તાપમાન બે અલગ - અલગ ભાગ છે. પરંતુ તે બંનેની વચ્ચે બહુ જ નજીકનો સંબંધ છે. જયારે કોઈ વસ્તુમાં ઉષ્માની વૃદ્ધિ કે ઓછપ થાય છે. તો તે વસ્તુનું તાપમાન પણ ક્રમશઃ વધી કે ઘટી જાય છે. તેના અંતર્ગત તાપમાનનું અંતર ઉષ્માના પ્રવાહની દીશા નિર્ધારિત કરે છે. આ વાતની જાણકારી તાપમાનના વિતરણનું અધ્યયન કરીને કરવામાં આવે છે.

તાપમાનનું ક્ષૈતિજ અને ઉર્ધ્વાકાર વિતરણ બંને જે બદલાતા રહે છે. અહીં તાપમાનના વિતરણના અધ્યયન નીચે આપવામાં આવેલ બે રૂપોમાં કરવામાં આવે છે.

(ક) તાપમાન નું ક્ષૈતિજ વિતરણ

(ખ) તાપમાન નું ઉર્ધ્વાકાર વિતરણ

(ક) તાપમાન નું ક્ષૈતિજ વિતરણ

પૃથ્વીની સપાટી પર અક્ષાંશ અને દશાંશ રેખાઓ ના આજુબાજુ તાપમાનના વિતરણને તાપમાનના ક્ષૈતિજ વિતરણ કહે છે.આ વિતરણને નકશામાં સમતાપ રેખાઓ દ્વારા દર્શાવાય છે. સમતાપ રેખા નકશા પર દોરવામાં આવેલ કાલ્પનિક રેખા છે જે મધ્ય સમુદ્ર તળ પર ઉતારવામાં આવેલ

નોંધ

સમાન તાપમાન વાળા સ્થળોને મળાવે છે.જો તમે તાપમાનના વિતરણને દર્શાવવા માટે સમતાપ રેખાઓના નકશાઓનો પૃથ્વી સપાટી પર તાપમાનનું વિતરણ સમાન નથી.તાપમાનના અસમાન વિતરણ માટે જવાબદાર કારક છે -

(1) અક્ષાંશ

(2) સ્થળ અને જળ ની વિષમતા અને ઊંચાઈ

(3) ઊંચાઈ

(4) મહાસાગરીય પ્રવાહ

(5) પવન

(6) વનસ્પતિ આવરણ

(7) જમીનના પ્રકાર

(8) ભૂમિનો ઢાળ અને અભિમુખતા

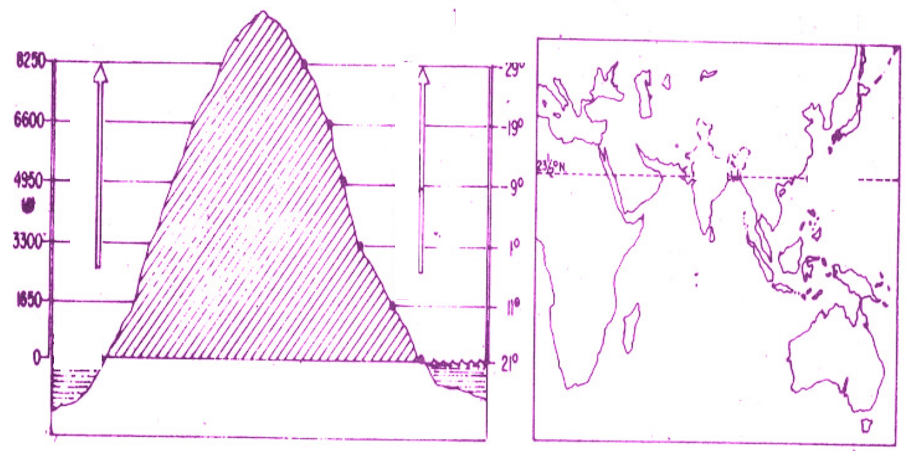
(1) અક્ષાંશ : આપણે સૂર્યાઘાતમાં અંદર પહેલા જ જાણી લીધું છે.વિષુવવૃતથી ધ્રુવો તરફ જતાં સૂર્યના કિરણો ત્રાંસા પડે છે. આ સૂર્યના કિરણો આપતનકોણ જેટલો મોટો હશે. તાપમાન તેટલું જ ઊંચુ હશે તેનાથી વિરુદ્ધ નાના (આપાતનકોણ) ને કારણે તાપમાન નીચું હોય આ સિદ્ધાંતના આધારે ઉષ્ણકટિબંધીય ક્ષેત્રોમાં તાપમાન ઊંચુ જોવા મળે છે. જયારે ધ્રુવો પર વર્ષના મોટા ભાગમાં તાપમાન (હિમાંક બિંદુ) થી નીચે રહે છે.

(2) સ્થળ અને જળની વિષમતા : સ્થળ અને જળની વિષમતાનું તાપમાન વિતરણ પર ખૂબ જ પ્રભાવ પડે છે. દિવસ (સૂર્યપ્રકાશ) માં જમીન જળભાગની અપેક્ષાએ જલ્દી ખૂબ ગરમ થઈ જાય છે.અને રાત્રે પણ જલદી ખૂબ ઠંડી થઈ જાય છે. એટલે દિવસના સમયે અપેક્ષાએ ઊંચુ તાપમાન સ્થળ ભાગ પર જોવા મળે છે. જયારે રાતના સમયે જળ ભાગ પર આ રીતે તાપમાનના વિતરણમાં ઋતુઓ અનુસાર પણ ભિન્નતા રહે છે. ગીષ્મ ઋતુમાં મહાસાગરોની અપેક્ષાએ મહાદ્રીપો પર ઊંચુ તાપમાન જોવા મળે છે. ઠંડી ઋતુમાં મહાદ્રીપની અપેક્ષાએ મહાસાગરોમાં ઊંચુ તાપમાન જોવા મળે છે.સ્થળ અને જળની તાપમાનની ખૂબ મોટી વિષમતા હોવા છતા અલગ અલગ પ્રકારના ભૂ ભાગોના ગરમ હોવાના ગરમ થવાનું પ્રમાણ પણ અલગ - અલગ હોય છે. બરફથી ઢંકાયેલ ધ્રુવીય ભાગ બહુ જ ધીરે - ધીરે ગરમ થાય છે. કેમ કે તે સૌર ઉર્જાનું વધુ ભાગ પરાવર્તિત કરી દે છે. વનસ્પતિથી ઢંકાયેલ ભૂ ભાગ પણ વધુ ગરમ નથી થઈ શકતું. કેમ કે સૂર્યઘાતનું વધુ પ્રમાણ છોડમાંથી પાણી ને બાષ્પિત કરવામાં ખર્ચ થઈ જાય છે.

(3) ભૂપૃષ્ઠ અને ઊંચાઈ : પર્વત અને મેદાનના સ્થળે તાપમાનના વિતરણને નિયંત્રિત કરે છે.

પવનના પ્રવાહમાં પર્વત અવરોધનું કાર્ય કરે છે. હિમાલય પર્વતમાળા શીતઋતુમાં મધ્ય એશિયાથી આવવાવાળા ઠંડા પવનોને રોકીને ભારતના તાપમાનને પડવાથી રોકે છે. તે કારણે ઠંડી (શીતઋતુ)માં કલકત્તા (ભારત) એટલું ઠંડુ નથી હોતું છતાં બંને શહેર એક જ અક્ષાંશવૃત પર સ્થિત છે.

આપણે સમુદ્રતળથી જેમ - જેમ ઉપર જઈએ છીએ તાપમાન ધીરે - ધીરે ઘટાડાનો અનુભવ કરીએ છીએ તાપમાન સરેરાશ પ્રતિ 165 મીટરની ઊંચાઈ પર 1 સે. ના દરથી પડે છે. તેનાથી સામાન્ય હ્રાસ દર કહે છે. ઓછી ઊંચાઈના પવન તૃપ્ત પૃથ્વી સપાટીની નજીક હોવા અને ઘાટા હોવાને કારણે વધુ ઊંચાઈના પવનથી વધુ ગરમ હોય છે. કારણ કે ગ્રીષ્મઋતુમાં મેદાનોની અપેક્ષા પર્વતીય ભાગ ઠંડા હોય છે. (આકૃતિ - 10.4) અહીં એ પણ યાદ રાખવું જોઈએ કે કોઈ સ્થાન પર ઊંચાઈની સાથે તાપમાન ઓછા હોવાના દર દિવસના વિભિન્ન

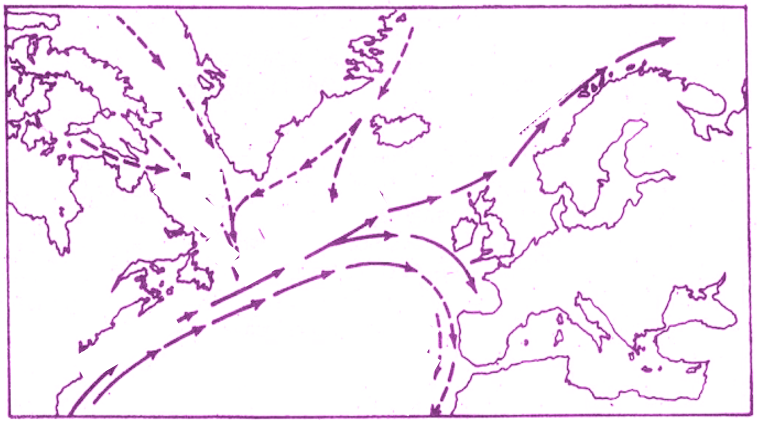


આકૃતિ 10.4 ઊંચાઈનું તાપમાન પર પ્રભાવ

ક્વિટો અને મુઆયક્વિલ વિષવવૃત્ત પર એકબીજાના નજીક સ્થિત ઈક્વડોર (દક્ષિણ અમેરિકા) ના બે શહેરની છે. આ બંને શહેરોના સમુદ્રતળથી ઊંચાઈ ક્રમશઃ 2800 મીટર તથા 12 મીટર છે. ઊંચાઈની ભિન્નતાને કારણે ક્વિટો નું સરેરાશ વાર્ષિક તાપમાન 13.3 ડિગ્રી સેલ્સિયસ છે. જ્યારે (ગુઆયાક્વિલ) નું સરેરાશ વાર્ષિક તાપમાન 25.5 ડિગ્રી સેલ્સિયસ છે.

4. **મહાસાગર પ્રવાહો :** મહાસાગરીય પ્રવાહો ગરમ અને ઠંડા બે પ્રકારના હોય છે. ગરમ પ્રવાહો જે તટ પર વહે છે. તેની સરખામણીમાં ગરમ કરી દે છે. ઠંડા પ્રવાહ નજીક ઠંડા તટને ઠંડા બનાવી દે છે. ઉતરી એટલાંટીકા ડ્રિફ્ટ (ગરમ પ્રવાહ) ના કારણે ઉત્તરી - પશ્ચિમી યુરોપના તટ ઠંડીમાં ઠરી જામી નથી શકતો જ્યારે કેનેડાના ક્યુબ્રેક તટ લેબ્રાડોર ઠંડી પવનના કારણે શિયાળામાં ઠરી જાય છે. છતાં તે ઉત્તરી - પશ્ચિમી યુરોપના તટની અપેક્ષા નીચેના અક્ષાંશોમાં સ્થિત છે.

નોંધ



આકૃતિ 10.5. ગરમ અને ઠંડા મહાસાગર પ્રવાહોનો પ્રભાવ

5. **પવનો : પવનો** એક સ્થાનથી બીજા સ્થાન પર ઉષ્માનું સ્થાનાંતરણ કરે છે. તેના વિશે તમે અભિવહન વિશે પણ શીખ્યાં છો.

6. **વનસ્પતિ આવરણ :** વનસ્પતિ આવરણ સૂર્યથી પ્રાપ્ત ઉષ્માને શોષી લે છે. અને પાર્થિવ વિકિરણને રોકી તેના વિપરીત વનસ્પતિ વિહીન (મૃદા) જમીન સૂર્યથી પ્રાપ્ત ઉષ્માને તરત શોષી લે છે અને તરત જ વિકિરીત કરી દે છે. તે માટે ઘાટા (ગાઢ) જંગલમાં તાપમાનમાં વિભિન્નતા રણપ્રદેશોની અપેક્ષા ઓછી જોવા મળે છે. ઉ.દા. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં વાર્ષિક તાપ - પર્યાવરણ (પરિસર) લગભગ 5 ડિગ્રી સે. છે. જયારે રણપ્રદેશોમાં તે 38 ડિગ્રી સુધી વધી જાય છે.

7. **જમીનના પ્રકાર (પ્રકૃતિ) :** માટીનો રંગ તેની બનાવટ તથા સંગઠન કોઈ સ્થાનના તાપમાનને પ્રભાવિત કરે છે. (બુલઈ) માટીની અપેક્ષા કાળી, પીળી તથા ચીકણી માટી વધુ ઉષ્મા અવશોષિત કરે છે સાથે જ (બુલઈ) મૃદા, કાળી, પીળી તથા ચીકણી જમીનની અપેક્ષા વધુ જલદીથી ઉષ્મા વિકિરિત કરી દે છે. એ જ કારણ છે કે કાળી માટીના ક્ષેત્રોમાં તાપમાનની ભિન્નતા ઓછી મળે છે. જેમ કે બ્લૂઈ માટી ના ક્ષેત્રોમાં તાપમાનમાં બહુ જ વધુ ભિન્નતા મળે છે. સમતળ અને ચમકદાર પૃથ્વીસપાટી ઓછી ઉષ્મા ગ્રહણ કરે છે. અને ઝડપી વિકસિત કરી દે છે.

   જયારે ઉબડ- ખાબડ પૃથ્વીસપાટી વધુ ઉષ્મા શોષે છે. અને તેનું વિકિરણ ધીરે - ધીરે કરે છે.

8. **ભૂમિનો ઢાળ અને અભિમુખતા :** ભૂમિના ઢાળની દિશા અને તેના કોણ સૂર્યાઘાતની પ્રાપ્તિને નિયંત્રિત કરે છે. સૂર્યની તરફ અભિમુખે ઢળવું વધુ સૂર્યાતાપ પ્રાપ્ત કરે છે. જયારે સૂર્યથી વિમુખ ઢાળ ઓછી ઉષ્મા પ્રાપ્ત કરે છે.હિમાલયના દક્ષિણી ઢાળ, ઉત્તરી ની અપેક્ષા વધુ ગરમ છે. એ જ કારણ છે કે વધુ વસ્તી અને ખેતીવાડી હિમાલયના દક્ષિણી ઢાળો પર જોવા મળે છે.

સમુદ્ર તટ પર ઉતારવામાં આવેલ સમાન તાપમાનવાળા સ્થાનોને મળાવવી નકશા પર ખેંચેલી રેખાઓને સમતાપ રેખા કહે છે.

- અક્ષાંશ, સ્થળ અને પાણીની વિષમતા (ઉચ્ચાવચ) અને ઊંચાઈ, મહાસાગર (ધારાઓ) પ્રવાહો, પવનો, વનસ્પતિ આવરણ, માટીની પ્રકૃતિ અને ભૂમિનો ઢાળ તથા અભિમુખતા પૃથ્વી સપાટી પર તાપમાનના વિતરણને પ્રભાવીત કરવાવાળા મુખ્ય કારક છે.

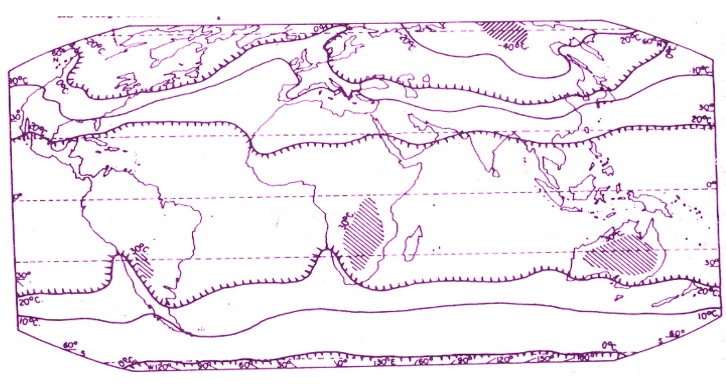
સંસારમાં તાપમાનના ક્ષૈતિજ વિતરણને જાન્યુઆરી અને જુલાઈ મહિનામાં સમતાપ રેખા નકશાઓ દ્વારા અધ્યયન કરી શકાય છે. આ બે મહિનામાં વધુ અને ઓછું તાપમાન ની ઋતુઓના અનુસાર ભિન્નતા ઉત્તર અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં વધુ સ્પષ્ટ હોય છે.

1. જાન્યુઆરીમાં તાપમાનનું ક્ષૈતિજ વિતરણ :

જાન્યુઆરીમાં સૂર્યના કિરણો મકરવૃત્ત નજીક લાંબા પડે છે. અતઃ (અહીં) દક્ષિણી ગોળાર્ધમાં તે સમય ગ્રીષ્મઋતુ હોય છે અને ઉત્તરી ગોળાર્ધમાં મહાદ્રીપોના ત્રણ ક્ષેત્રોમાં ઊંચા તાપમાન જોવા મળે છે. આ ક્ષેત્ર છે. ઉત્તરી - પશ્ચિમી આર્જેન્ટીના, પૂર્વી મધ્ય આફ્રિકા અને મધ્યવર્તી ઓસ્ટ્રેલિયા આ ક્ષેત્રોને 30 ડિગ્રીથી સમતાપ રેખા ઘેરે છે. ઉત્તરી ગોળાર્ધમાં આ સમય મહાસાગરોની અપેક્ષા મહાદ્રીપ વધુ ઠંડા હોય છે. આ ઋતુમાં ઉત્તરી પૂર્વી એશિયામાં સૌથી ઓછા તાપમાન જોવા મળે છે.

ઉત્તરી ગોળાર્ધમાં મહાદ્રીપોની અપેક્ષા મહાસાગરોના ઉપરના પવનો ગરમ થાય છે માટે અહીં સમતાપ રેખાઓ મહાદ્રીપો ને પાર કરતી સમયે વિષુવવૃતની તરફ અને મહાસાગરો ને પાર કરતા સમયે ધ્રુવોની તરફ વળી જાય છે અને મહાસાગરોને (પાર) પસાર કરતા સમય વિષુવવૃત રેખાની તરફ વળી જાય છે.

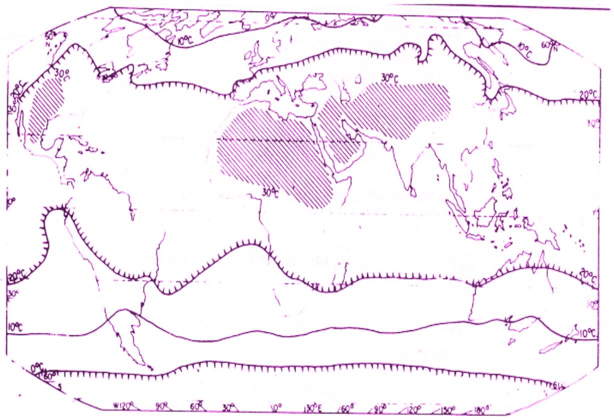
દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં મહાદ્રીપોની અપેક્ષા મહાસાગરોનો વિસ્તાર વધુ છે. માટે અહીં સમતાપ રેખાઓ નિયમિત તથા દુર - દૂર છે. તેના વિપરીત ઉત્તરી ગોળાર્ધમાં સમતાપ રેખાઓ મહાદ્રીપો નું વધુ વિસ્તાર હોવાને કારણે અનિયમિત તથા પાસે - પાસે છે. આ કારણે દક્ષિણી ગોળાર્ધના મધ્ય અને ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં ભૂમિ અને (જળ) પાણીની વચ્ચે તાપમાનમાં વધુ વિષમતા નથી મળતી જેમ કે વિષમતા ઉત્તરી ગોળાર્ધમાં મળે છે.



આકૃતિ - 10.6 તાપમાનનું ક્ષૈતિજ વિતરણ (જાન્યુઆરી)

2. *જુલાઈમાં તાપમાનું ક્ષૈતિજ વિતરણ :*

જુલાઈમાં સૂર્યના લાબાં કિરણો કર્કવૃત્તના નજીક પડે છે. આ કારણે સંપૂર્ણ ઉત્તરી ગોળાર્ધમાં ઊંચુ તાપમાન જોવા મળે છે. 30 ડિગ્રી સે. ના સમતાપ રેખા 10 ડિગ્રી અને 40 ડિગ્રી ઉતરી અક્ષાંશોની વચ્ચેનું પસાર થાય છે. એવા ઊંચા તાપમાનનું મુખ્ય ક્ષેત્ર છે. દક્ષિણ - પશ્ચિમ સંયુકત રાજય અમેરિકા, સહારા, અરબ, ઈરાક, ઈરાન, અફઘાનિસ્તાન, ભારતનો રણપ્રદેશ અને ચીન. પરંતુ ગ્રીષ્મ ઋતુમાં ઉત્તરી ગોળાર્ધના મધ્યવર્તી ગ્રીનલેન્ડમાં 0.સે. ના ન્યૂનત્તમ તાપમાન પણ જોવા મળે છે.



આકૃતિ 10.7 *તાપમાનનું ક્ષૈતિજ વિતરણ (જુલાઈ)*

ઉત્તરી ગોળાર્ધમ ગ્રીષ્મ ઋતુના સમયમાં સમતાપ રેખાઓને પાર કરીને સમયે વિષુવવૃતની તરફ વળી જાય છે. અને મહાદ્રીપો ને પાર કરતા સમયે તે ધ્રુવોની તરફ વળે છે. દક્ષિણી ગોળાર્ધમાં સમતાપ રેખાઓની સ્થિતિ ઉત્તરી ગોળાર્ધની સ્થિતિથી બિલકુલ અલગ હોય છે. મહાસાગરો પર સમતાપ રેખાઓ દૂર - દૂર અને મહાદ્રીપો પર તે પાસ - પાસે હોય છે.

જાન્યુઆરી અને જુલાઈના સમતાપ રેખાઓના નકશાઓનો તુલનાત્મક અભ્યાસ કરવાથી નીચેની મુખ્ય બાબતો સ્પષ્ટ થાય છે.

સૂર્યના લાંબા કિરણોના ક્ષેત્રમાં પરિવર્તન થવાના કારણે ઉચ્ચતમ તાપમાનના ક્ષેત્રોમાં અક્ષાંશીસય પરિવર્તન થાય છે.

વિષુવવૃત્ત થી ધ્રુવો તરફ સૂર્યાઘાતનું પ્રમાણ ઘટવાના કારણે ઉચ્ચતમ તાપમાન નીચેના અક્ષાંશોમાં અને ન્યૂનત્તમ તાપમાન ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં જોવા મળે છે.

ઉતરી ગોળાર્ધમાં સમતાપ રેખાઓ સ્થળ ભાગ છોડતા જ શીતઋતુમાં ઝડપથી ધ્રુવોની તરફ વળી જાય છે. અને ગ્રીષ્મ ઋતુમાં વિષુવવૃત્તની તરફ સમતાપ રેખાઓના આ પ્રકાર વળવાનું મુખ્ય કારણ સ્થળ અને જળના ગરમ કે ઠંડા થવામાં તફાવત છે. મહાદ્રીપ મહાસાગરોની અપેક્ષા ગ્રીષ્મઋતુમાં વધુ ગરમ અને શીત ઋતુમાં વધુ ઠંડા હોય છે.

સૌથી ગરમ મહિના અને સૌથી ઠંડા મહિનાના સરેરાશ તાપમાનોનું અંતર વાર્ષિક તાપ પરિસર કહેવાય છે. ઉત્તરી ગોળાર્ધના મધ્ય અને ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં મહાદ્વીપોના આંતરિક ભાગોમાં વાર્ષિક તાપ પરિસર બહુ જ વધુ છે. ઉદાહરણાર્થ - સાઈબેરિયાના વર્ષાયાસ્ક સ્થાનનું વાર્ષિક તાપ પરિસર 68 ડિગ્રી સે. છે. જે સંસારમાં સર્વાધિક (વધુ) છે. શીત ઋતુમાં આ સ્થાનનું ન્યૂનત્તમ તાપમાન - 50 ડિગ્રી સે. છે. તે માટે તેને પૃથ્વીનું ''શીતધ્રુવ'' કહે છે.

- વર્ષના સૌથી ગરમ અને સૌથી ઠંડો મહિનામાં સરેરાશ તાપમાનોનું (અંતર) તફાવત વાર્ષિક તાપ પરિસર કહેવાય છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-10.3

1. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરી તેના પર ચિહ્ન(√) લગાવો.

(ક) પાર્થિવ વિકિરણમાં ઉષ્મા વિકિરિત થાય છે.

(1) પૃથ્વીથી (2) સૂર્યથી (3) વાતાવરણથી (4) જલાવરણથી

(ખ) કિવટાનું તાપમાન ની અપેક્ષા નીચે છે, કારણ કે કિવટો

(1) ઉચ્ચ અક્ષાંશ પર (2) વધુ ઊંચાઈ પર(3) નિમ્નઅક્ષાંશ પર(4) સમુદ્ર તળના નજીક

(ગ) વર્ખોયાસ્કનું વાર્ષિક તાપ પરિસર બહુ જ ઊંચુ છે. કારણ કે તે સ્થાન સ્થિત છે.........

(1) વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશમાં (2) સમુદ્ર તટ પર(3) એશિયાના આંતરિક ભાગમાં

(4) પર્વત પર

2. નીચેના પ્રત્યેક કથન માટે એક પારિભાષિત શબ્દ આપો.

(ક) પવનો દ્વારા તાપનું ક્ષૈતિજ સ્થાનાંતરણ

(ખ) નકશાઓ પર ખેંચેલી - કાલ્પનિક રેખાઓ જે સમુદ્ર તળ પર ઉતારવામાં આવેલ સમાન તાપમાનવાળા સ્થાનોને જાળવે છે.

(ગ) સૌથી ગરમ અને સૌથી ઠંડા મહિનાનું સરેરાશ તાપમાનોનું અંતર (તફાવત)

(ખ) તાપમાનનું ઉર્ધ્વાકાર વિતરણ

ઊંચાઈના આધાર પર તાપમાનના વિતરણને તાપમાનનું ઉર્ધ્વાકાર વિતરણ કહે છે. તેનું સૌથી મહત્વપૂર્ણ લક્ષણ એ છે કે ઊંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાન ઘટતું જાય છે. તમે જાણો છો કે વાતાવરણ મુખ્યતઃ પાર્થિવવિકિરણથી ગરમ હોય છે. વાતાવરણના (પરત) જે પૃથ્વી સપાટીના નજીક હોય પૃથ્વીથી વધુ ઉષ્મા પ્રાપ્ત કરે છે. માટે તે સૌથી વધુ ગરમીમાં હોય છે. પરંતુ જયારે આપણે ઉપર જાઈએ છીએ તો તાપમાન ધીરે - ધીરે ઓછું થતું જાય છે. કારણ કે ઉપરનું પડ

નોંધ

પૃથ્વીના વિકિરણ દ્વારા ઓછી ઉષ્મા પ્રાપ્ત કરે છે. ઊંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાન ઓછું થવાનું પ્રમાણ(દર) 1 ડિગ્રી સે. પ્રતિ 165 મીટર છે. તેનાથી તાપમાનનું સામાન્ય હ્રાસ દર કહે છે.

(ગ) તાપવિલિમતા (વિપરિતતા/પ્રતિકૂળ) તાપ પ્રતિકૂળતા

શીતકાલીન લાંબી રાત,સાફ આકાશ શુષ્ક હવા અને પવનોની અનુપસ્થિતિના કારણે પૃથ્વી સપાટી તથા વાતાવરણના નીચલા પડથી ઉષ્માનું વિકિરણ બહુ જ ઝડપથી થાય છે. પરિણામ સ્વરૂપ પૃથ્વી સપાટીના નજીકના હવા ઠંડી થઈ જાય છે. ઉપરના પોપડા, જેનાથી ઉષ્મા એટલી ઝડપથી વિકિરિત નથી થઈ શકતી અપેક્ષાકૃત ગરમ રહે છે. અતઃ તાપમાનની સામાન્ય દશા, જેમાં ઊંચાઈની સાથે તાપમાન ઓછું હોય છે. પલટી જાય છે. બીજા શબ્દોમાં ઊંચાઈ વધવાની સાથે તાપમાન પણ વધે છે. આ સ્થિતિને તાપની વિપરિતતા પ્રતિકુળતા તે તાપમાન (વ્યુત્ક્રમણ) (ઉપ્ક્રમ) કહે છે. કયારે - કયારે ઠંડા અનુ ભારે વાયુ પૃથ્વી સપાટીના નીક ઘણા દિવસો સુધી ટકી રહે છે. આથી, અહીં તાપના વિપરિતતાની દશા ઘણા દિવસો સુધી ચાલતી રહે છે.

તાપની વિપરિતતાની સ્થિતિ મોટેભાગે અંતર પર્વતીય ઝરણા (ઘાટીઓ) માં જોવા મળે છે. શીત ઋતુમાં પર્વતીય ઢાળના ઝડપી વિકિરણના કારણે બહુ જ જલદી ઠંડા થઈ જાય છે. આ ઢાળ ના નજીકનો વાયુ (પવન) પણ ઠંડો થઈ જાય છે. અને તેનું ઘનત્વ વધી જાય છે. અહીં આ વાયુ નીચેની તરફ ખસે છે. અને નીચે (ઘાટી) તટ પર રહી જાય છે. આ ઠંડી અને ભારે હવા (ઘાટી) ના અપેક્ષાકૃત ગરમ પવન ને ઉપરની તરફ ધકેલી દે છે. અને આ પ્રકારના તાપના (વિલોમતા) વિપરિતતાની સ્થિતિનો જન્મ થાય છે. કયારેક - કયારેક (ઘાટી) માં પવનનું તાપમાન(હિમાંક) બિંદુથી પણ નીચે પડી જાય છે. જયારે પર્વતીય ઢાળ પર તાપમાન અપેક્ષાકૃત ઊંચું હોય છે. એ જ કારણ છે કે જાપાનના સૂવા બેસિનમાં રાહતૂત ના વૃક્ષ અને હિમાચલ પ્રદેશમાં સફરજનના બગીચા પર્વતો ના નીચલા ઢાળનો પર એ માટે નથી લાવવામાં આવતા કે તેના શીત ઋતુમાં (પાલે) થી બચાવી શકીએ. જો હિમ કયારે પર્વતીય શહેર ગયા હોય તો તમને જરૂર જોયું હશે કે લોકોના પ્રવાસ રહેઠાણ અને ઘની લોકોના મકાન પર્વતોના ઉપરી ઢાળ પર બનેલા હોય છે.

- તાપમાન સામાન્યતઃ ઊંચાઈની સાથે - સાથે ઘટે છે.
- સામાન્યતઃ હ્રાસ દરમાં પ્રતિ 165 મીટર ઉપર જવા પર 1 સે. તાપમાન ઓછું થાય છે.
- એક એવી ઘટના જેમાં ઊંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે થોડા સમય માટે તાપમાનમાં સ્થાનીય પરિસ્થિતિઓના કારણે વૃદ્ધિ થાય છે. તાપના (વિલોમતા) વિપરિતતા કહે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો-10.4

1. સાચા વિકલ્પ પસંદ કરો અને તેના પર ચિન્હ (ખરાંની નિશાની √) લગાવો.

(ક) તાપમાન ઓછું થઈ જાય છે.

(1) ઊંચાઈ વધવાની સાથે (૨) ઊંડાઈ વધવાની સાથે

(3) ભાર વધવાની સાથે (4) ઊંચાઈ અને ઊંડાઈ બંનેના વધવાની સાથે

(ખ) તાપમાનના સામાન્ય હ્રાસ દર 1 સે. પ્રતિ.......................

(1) 561 મીટર છે. (2) 1000 મીટર છે.

(3) 651 મીટર છે. (4) 165 મીટર છે.

(ગ) વાતાવરણનો એક એવી સ્થિતિ જેમાં ઊંચાઈ વધવાની સાથે તાપમાન પણ વધે છે.

(1) તાપ અસંગતિ (2) તાપ વિપરિતતા

(3) તાપમાનના સામાન્ય હ્રાસ દર (4) સૂર્યાઘાત

2. નીચેના કથનોમાંથી સાચા કથનો પર નિશાની √ લગાવો અને ખોટા પર × ની નિશાની કરો.

(ક) ઠંડી વાયુ (પવન) હલકા હોય છે.

(ખ) ઠંડા પવન વધુ ઘનત્વ વાળા હોય છે.

(ગ) સાફ આકાશ, શુષ્ક વાયુ અને પવનોના અનઉપસ્થિતિના કારણે પાર્થિવ વિકિરણ ઝડપી હોય છે. જેનાથી તાપની વિપરિતતાની સ્થિતિ જન્મ થાય છે.

(ઘ) તાપની વિપરિતતાની સ્થિતિ મેદાનોમાં વધુ જોવા મળે છે.

(ચ) હિમાચલ પ્રદેશમાં સફરજનના બગીચા પર્વતોના નીચેના ઢાળ પર નથી લગાવવામાં આવતા.

(છ) તાપના વિપરિતતા સ્થાનીય અને થોડા સમયના માટે હોય છે.

તમે જે શીખ્યા

પૃથ્વી પર ઊર્જાનો પ્રાથમિક સ્ત્રોત સૂર્ય છે. સૂર્યથી ઊર્જા લઘુ તરંગો દ્વારા પૃથ્વી સપાટી પર પહોંચે છે. તેને સૂર્યઘાત કહે છે. કોઈ સ્થાન પર પ્રાપ્ત થવા વાળા સૂર્યઘાતનું પ્રમાણ પ્રભાવિત હોય છે. આપતકોણ દિવસનો સમય તથા વાતાવરણની પારદર્શકતા વાતાવરણને ગરમ અને ઠંડી કરવામાં ચાલન, સંવહન, વિકિરણ અને અભિવહનનું યોગદાન હોય છે. વિકિરણનું મહત્વ અન્ય ત્રણમાં રહે છે. પાર્થિવ વિકિરણ તે ઉષ્મા છે જે પૃથ્વી દ્વારા પરત કરવામાં આવે છે. પૃથ્વી સપાટી પર સુર્યઘાત અને પાર્થિવ વિકિરણના વચ્ચે જોવા મળતી સંતુલનને ઉષ્મા બજેટ હ્રાસ થવાને અને વાતાવરણમાં કાર્બન - ડાઈ - ઓકસાઈડનું પ્રમાણ વધવાને કારણે બધા સંસારમાં તાપમાન વધવાથી વાતાવરણીય તાપન કહેવામાં આવે છે.

તાપમાનની ઉષ્માની તીવ્રતાનો માપ હોય છે. તાપમાનના ક્ષૈતિજ વિતરણને પ્રભાવિત કરવાવાળા કારક છે. અક્ષાંશ, પ્રાણી અને સ્થળની વિષમતા, ઉચ્ચપ્રદેશ, મહાસાગર પ્રવાહ, પવનો, વનસ્પતિ આવરણ, માટીની પ્રકૃતિ અને ભૂમિનું ઢળવું અને અભિમુખતા નકશા પર તાપમાન નું ક્ષૈતિજ વિતરણ સમતાપ રેખાઓ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. સમતાપ રેખાઓ નકશા પર ખેંચવામાં

આવેલ તે કાલ્પનિક રેખાઓ છે. જે સમુદ્ર તળ પર ઉતરેલ સમાન તાપમાનવાળા સ્થળોને મળાવે છે. તાપમાન ઊંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે ઘટે છે. તાપમાનની આ ઘટના 165 મીટરની ઊંચાઈ પર 1 સે. થી છે. તેનાથી તાપમાનનું સામાન્ય હ્રાસ દર કહે છે. જ્યારે ઊંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાન પણ વધે છે. તો તે સ્થિતિને તાપ વિપરિતતતા કહેવામાં આવે છે. આ સામાન્યતઃ સ્થાનીય અને થોડા સમય માટે હોય છે.

પાઠયાંત પ્રશ્નો

1. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ એક વાકયમાં આપો.
   (ક) સામાન્ય હ્રાસ દરનો અર્થ શું થાય છે ?
   (ખ) સૂર્યાઘાત શું છે ?
   (ગ) પાર્થિવવિકિરણનો શું અર્થ છે ?
   (ઘ) ઊંચાઈ વધવાની સાથે તાપમાન કયા દર (પ્રમાણ) થી ઘટે છે ?
2. નીચેના જવાબો વિસ્તારથી લખો.
   (ક) જાન્યુઆરીમાં તાપમાનનું સંસાર દુનિયામાં વિતરણ
   (ખ) ઉષ્મા બજેટ
   (ગ) જાન્યુઆરી અને જુલાઈના સમતાપ નકશાઓની તુલના
   (ઘ) અક્ષાંશીય ઉષ્મા સંતુલન
3. તાપમાન ના ક્ષૈતિજ વિતરણને પ્રભાવિત કરવા વાળા કારણોનું વૃણન કરો.
4. નીચેનાને દુનિયાના રેખા નકશા પર દોરો.
   (ક) જુલાઈ મહિનાના 30 ડિગ્રી સે. સમતાપ રેખા
   (ખ) વર્ખોયાસ્ક
   (ગ) સહાર રણપ્રદેશ
   (ઘ) બોર્નિયા દ્વિપ
5. વિભિન્ન અક્ષાંશવૃત્તો પર પ્રાપ્ત સૂર્યાઘાતનું પ્રમાણમાં તફાવત જોવા કેમ મળે છે?
6. ઉષ્મા બજેટને આલેખ બનાવીને સ્પષ્ટ કરો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

10.1

1. (ક) વિકિરણ (ખ) બે અજબમો (ગ) અભિવહન (1) આપતન (2) દિવસનો સમય અને (3) વાતાવરણની પારદર્શકતા

2.(ક) 1 (ખ) 1

10.2

1. (ક) અનુચ્છેદ 10.2 જુઓ. (ખ) અનુચ્છેદ 10.2 (ક) જુઓ.

   (ગ) અનુચ્છેદ 10.3 જુઓ.

2. (ક) 51% (ખ) 6% (ગ) ઉષ્ણકટિબંધ (ઘ) ધ્રુવીય પ્રદેશ.

10.3

1. (ક) 1 (ખ) 1 (ગ) 3

2. (ક) અભિવહન (ખ) સમતાપ રેખાઓ (ગ) વાર્ષિક તાપમાન પરિસર

10.4

1. (ક) 1 (ખ) 1 (ગ) 2

2. (ક) ખોટું (ખ) સાચું (ગ) ખોટું (ઘ) સાચું (ઙ) સાચું (ચ) સાચું (છ) સાચું

પાઠયાંત પ્રશ્નોના સંકેત

1. (ક) ઊંચાઈ પ્રમાણે તાપમાન ઘટવાનો સામાન્ય ઘટાડો દર

   (ખ) સૌર વિકિરણનો પૃથ્વીની સપાટી પર પહોંચવનાર ભાગ

   (ગ) પૃથ્વી સપાટીમાં ઉષ્માનું વિકિરણ

   (ઘ) પ્રતિ 165 મીટર ઊંચાઈ પર 1 અંશ સેમી

2. (ક) અુનુચ્છેદ 10.4 જુઓ.

   (ખ) અનુચ્છેદ 10.2 (ક) જુઓ

   (ગ) અનુચ્છેદ 10.4 જુઓ

   (ઘ) અનુચ્છેદ 10.2 જુઓ.

3. અનુચ્છેદ 10.4 જુઓ.

4. પાઠમાં આવેલ નકશાઓ જુઓ.

5. અનુચ્છેદ 10.1 (ક) 1 જુઓ.

6. આકૃતિ 10.2 અને અનુચ્છેદ 10.2 જુઓ.

11

વાતાવરણીય દબાણ અને પવનો

આપણે સામાન્ય રીતે એવું નથી વિચારતા કે, હવામાં વજન હોય છે. વાસ્તવમાં હવામાં દબાણ હોય છે, અને તેથી તે દબાણ કરે છે. સાયકલની એક ખાલી ટ્યુબ લેવી, અને તેનું વજન કરવું, અને પછી ટ્યુબમાં હવા ભરો, અને તેનું વજન નક્કી કરવું. ત્યારબાદ માલુમ પડે કે, વાયુથી ભરેલ ટ્યુબનું વજન ખાલી ટ્યુબના વજનથી વધારે છે. જો આ ટ્યુબમાં બીજી વધારે હવા ભરવામાં આવે તો તે ટ્યુબ ફાટી જાય છે. ટ્યુબમાં હવાનું દબાણ વધી જવાથી તે ફાટી જાય છે. આ રીતે આપણી ચારેબાજુ હવા દબાણ કરે છે. પરંતુ આપણે આ દબાણનો અનુભવ કરી શક્તા નથી, કારણ કે જે હવા આપણા શરીરની અંદર હોય છે તે પણ બહારની તરફ તેટલું જ દબાણ કરે છે. વાતાવરણીય દબાણ આપણા માટે વધારે મહત્વપૂર્ણ છે કારણ કે તેનો સીધો સંબંધ પવનો સાથે છે અને તે કોઈ સ્થાનની મૌસમ સંબંધી પરિસ્થિતિઓને નક્કી કરે છે. પ્રસ્તુત પાઠમાં આપણે વાતાવરણીય દબાણ, તેનું વિતરણ, પવનો, અને પવનોના પ્રકાર વિશે વિસ્તૃત અભ્યાસ કરીશું.

ઉદ્દેશ્ય

આ પાઠનો અભ્યાસ કરતાં પહેલાં,

- કારણ સમજી શકાય કે, ઊંચાઈ વધવાની સાથે હવાનું દબાણ ઓછું થાય છે.
- વધારે ઊંચાઈ પર હલકુ હવાના દબાણની દૈનિક જીવન પર પડતી અસરને ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવી શકાય છે.
- સમદાબ રેખાઓની વચ્ચેનું અંતર, અને હવાદબાણના ઢાળમાંનો સંબંધ સ્પષ્ટ કરી શકાય.
- વિષુવવૃત્તીય નિમ્નદાબ, અને ધ્રુવીય ઉચ્ચદાબ તથા તાપમાનની વચ્ચેનો સંબંધ સ્થાપિત કરી શકાય.
- ઉભોકણ : ઉચ્ચદાબ અને ધ્રુવવૃત્તિય નિમ્ન દબાણ થવાનું કારણ સ્પષ્ટ કરી શકાય.

નોંધ

- જાન્યુઆરી અને જુલાઈની સમદાબ રેખીય નકશાઓ દ્વારા વિશ્વમાં વાતાવરણીય દબાણનું વિતરણ સમજી શકાય.
- હવાના દબાણનો ઢાળ અને પવનની ગતિ વચ્ચેનો સંબંધ સ્થાપિત કરી શકાય. બંને ગોળાર્ધોમાં પવનોની દિશા પર પડતા કોરિયોલિસ બળનો પ્રભાવ સ્પષ્ટ કરી શકાય.
- હવાનાદબાણ પટ્ટાઓ અને ગ્રહીય પવનોને દર્શાવતો આલેખ બનાવી શકાય.
- (અ) ગ્રહીય અને મોસમ પવન (ખ) જમીન અને સમુદ્રની લહેરો (ક) ખીણ અને પર્વત લેહર તથા (ઘ) ચક્રવાત અને પ્રતિ ચક્રવાતમાં અંતર સ્પષ્ટ કરી શકાય.
- મુખ્ય સ્થાનીક પવનોની વિશેષતાઓ બતાવી શકાય.

11.1 વાતાવરણીય દબાણનું માપ

વાતાવરણ પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણના કારણે તેની ચારેબાજુ લપેટાઈને રહે છે. વાયુનો એક સ્તંભ જે પૃથ્વી પર પોતાનું દબાણ આપે છે. તેને હવાનાદબાણ અથવા વાતાવરણીય દબાણ કહે છે. વાતાવરણીય દબાણને વાયુદબાણ માપનયંત્ર (બેરોમીટર) થી માપવામાં આવે છે. આજકાલ વાતાવરણીય દબાણને માપવા માટે સામાન્ય રીતે ફોર્ટિન તથા અનીરોઈડ બેરોમીટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

વાયુમંડળીય દબાણને પ્રતિ એકમે ઊંચાઈ ક્ષેત્રફળ પર પડતાં દબાણના રૂપે માપવામાં આવે છે. વાયુદબાણને માપવાની ઊંચાઈને મિલીબાર કહે છે. તેનું નાનું રૂપ mb અથવા મિલિ. કહે છે. એક મિલીબાર પ્રતિ વર્ગ સેન્ટિમીટર ક્ષેત્ર પર પડતાં લગભગ એક ગ્રામ દબાણ બરાબર હોય છે. 1000 મિલિબાર હવાદબાણનો ભાર સમુદ્રતળ પર 1.053 કિલોગ્રામ પ્રતિ ચો. સેન્ટિમીટર હોય છે. આ દબાણ 76 સેન્ટિમીટર ઊંચાઈ પરના સ્તંભની બરાબર હોય છે. વાયુદબાણનું આંતરરાષ્ટ્રીય માપનનું ઊંચાઈ પાસ્કલ છે. જે પ્રતિવર્ગમીટર એક ન્યૂટન દબાણને બરાબર હોય છે. વ્યવહારિક માપ પર વાયુદબાણ કિલોપાસ્કલમાં દર્શાવવામાં આવે છે. (એક કિલોપાસ્કલ 1000 પાસ્કલનાં બરાબર હોય છે.)

સમુદ્રતળ પર સરેરાશ વાતાવરણીય દબાણ 1013.25 મિલિબારના બરાબર હોય છે. પરંતુ કોઈ સ્થાન પર કોઈ સમય વિશેષમાં વાયુદબાણ 950 મિલિબારથી લઈને 1050 મિલિબાર સુધી મેળવવામાં આવેલું છે.

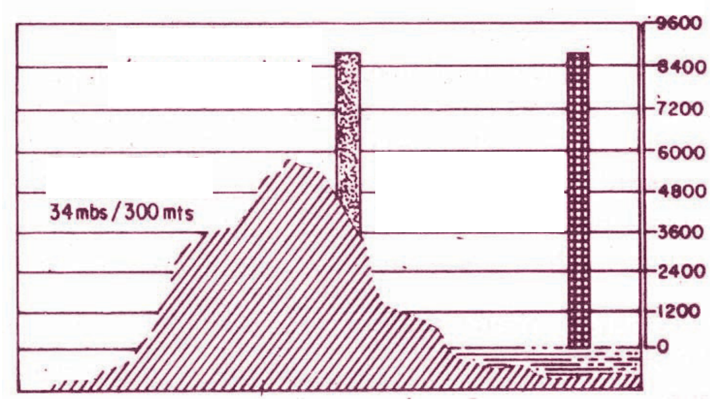
- નિશ્ચિત સ્થાન તેમજ નિશ્ચિત સમય પર વાયુના સ્તંભ પરનો ભાર વાયુદબ કહેવાય છે.
- વાતાવરણીય દબાણને વાયુદાબ માપનયંત્ર અથવા બેરોમીટરથી મપાય છે.
- વાતાવરણીય દાબના માપનનો એકમ મિલીબાર છે.
- એક મિલિબાર પ્રતિવર્ગ સેન્ટિમીટર ક્ષેત્ર પર પડતા લગભગ એક ગ્રામ બળ (દબાણ)ની બરાબર હોય છે.

11.2 વાતાવરણીય દબાણનું વિતરણ :

વાતાવરણીય દબાણનું માપ પૃથ્વીની સપાટી પર બધી જગ્યાએ સમાન નથી હોતું. તેમાં ક્ષૈતિજ તેમજ ઉર્ધ્વાકાર બંને પ્રકારના વિતરણમાં ભિન્નતા હોય છે.

(ક) વાયુદાબનું ઉર્ધ્વાકાર વિતરણ :

આપણે જાણીએ છીએ કે, વાયુ વિભિન્ન વાયુઓનું મિશ્રણ છે. તેનાથી વધારેમાં વધારે દબાણથી ઘનીભૂત કરવામાં આવે છે. દબાયેલ અથવા ઘનીભૂત વાયુની ઘનત્વતા વધારે હોય છે. વાયુનું ઘનત્વ જેટલું વધારે હોય તેમ તેનો દાબ પણ વધારે હોય. તેનાથી વિપરીત ઓછી ઘનત્વ વાળુ દબાણ ઓછું હોય છે. વાયુના સ્તંભમાં ઉપરથી વાયુ નીચે વાળા વાયુ પર દબાણ કરે છે. આ કારણથી વાયુ ઉપરની વાયુની અપેક્ષા વધારે ઘણી અર્થાત્ વધારે ઘનત્વ વાળી થઈ જાય છે. તેના પરિણામ સ્વરૂપે વાયુમંડળની નીચેની તરફ વધારે ઘનત્વવાળી થઈ જાય છે તેના લીધે તે વધારે દબાણ આપે છે. તેનાથી વિપરીત વાયુમંડળની ઉપરની તરફ ઓછું દબાયેલ હોય છે. હવે તેનું ઘનત્વ ઓછું થાય છે, અને તે ઓછું દબાણ આપે છે. વાતાવરણીય દબાણનું સ્તંભાકાર વિતરણ વાયુદાબનું ઉર્ધ્વાકાર વિતરણ કહેવાય છે. વાયુદાબ, ઊંચાઈએ વધવાની સાથે - સાથે ઓછું થાય છે, પરંતુ આ એક જ દરથી હંમેશા ઓછું થતું નથી. વાતાવરણ સંઘટક સમુદ્ર તળની નજીક જોવા મળે છે. એક નિશ્ચિત સમય પર, એક નિશ્ચિત સ્થાનનું વાયુદાબ વાયુ તાપમાન, તેમાં ઉપસ્થિત જલબાષ્પની માત્રા, અને પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણ બળ પર નિર્ભર કરે છે. આ કારણથી વાયુમંડળની વિભિન્ન ઉંચાઈઓ પર બદલાતા રહે છે. હવે ઉંચાઈ વધવાની સાથે વાયુદાબમાં ઘટાડો આવવાનો દર પણ બદલાતો રહે છે. સામાન્ય રીતે વાયુદાબ પ્રત્યેક 300 મીટરની ઊંચાઈ પર 34 મિલિબાર ઓછું થઈ જાય છે. ઓછા વાયુદાબના પ્રભાવનો અનુભવ મેદાનોમાં રહેવાવાળા લોકોની અપેક્ષાએ, પર્વતીય તેમજ પહાડી ક્ષેત્રોમાં રહેવાવાળા લોકો વધારે કરે છે. ઉંચા પર્વતીય ભાગોમાં ચોખા પકવામાં વધારે સમય લાગે છે. કારણ કે, ત્યાં નિમ્ન હવાદાબના કારણે પાણીનું ઉત્કલનબિંદુ ઘટી જાય છે. ત્યાં પહાડો પર ચડવાવાળા અન્ય ક્ષેત્રોથી આવેલ વધારે લોકોને શ્વાસ લેવામાં તકલીફ થાય છે. કેટલાંક લોકો બેભાન થઈ જાય છે અને નાકમાંથી લોહી આવે છે. નિમ્ન વાયુદાબમાં વાયુ વિરલ (સતત) થઈ જાય છે અને તેમાં ઓક્સિજનની માત્રા પણ ઓછી થઈ જાય છે.



ચિત્ર 11.1 વાયુદાબનું ઉર્ધ્વીકાર વિતરણ

નોંધ

(ખ) વાયુદાબનું ક્ષૈતિજ વિતરણ :

વાયુમંડળીય દબાણનું સમગ્ર વિશ્વમાં વિતરણ ક્ષૈતિજ વિતરણ કહેવાય છે. તેને નકશામાં સમદાબ રેખાઓ દ્વારા દર્શાવવામાં આવેલા છે. તે રેખા બધા સમાન વાયુદાબવાળા સ્થાનોને એક સાથે જોડે છે, સમદાબ રેખા કહેવાય છે. સમદાબરેખાઓ ઉચ્ચપ્રદેશના નકશા પર સમોચ્ચ રેખાઓ જેવી હોય છે. તેને સમદાબ રેખાઓની વચ્ચેનું અંતર વાયુદાબમાં આવતા પરિવર્તનની પરિસ્થિતિ તથા તેની દિશાને બતાવે છે. વાયુદાબની પરિસ્થિતિમાં આ પરિવર્તનને વાયુદાબની ઝડપ કહે છે. વાયુદાબનો વેગ બે સ્થાનોના વાયુદાબમાં ભિન્નતા તથા તેની વચ્ચેની ક્ષૈતિજ અંતરનો અનુપાત (ગુણોત્તર) હોય છે. સમદાબ રેખાઓ જ્યારે પાસે - પાસે હોય તો તે વાયુદાબની તીવ્ર ગતિને બતાવે છે અને જ્યારે દૂર - દૂર હોય તો તે વાયુદાબની મંદ ગતિનો ઉદ્દેશ કરે છે.

વાયુદાબનું ક્ષૈતિજ વિતરણ સમગ્ર વિશ્વમાં સમાન હોતું નથી. એક ઋતુમાંથી બીજી ઋતુમાં એક જ સ્થાન પર વાયુદબાણની પરિસ્થિતિ બદલાઈ જાય છે. તેમાં બદલાવ એક સ્થાનથી બીજા સ્થાન પર એક નાના અંતર પછી પણ જોવા મળે છે. વાયુદબાણના ક્ષૈતિજ વિતરણમાં પરિવર્તન માટે નીચેના મુખ્ય કારણો છે. - (1) હવાનું તાપમાન (2) (3) હવામાં ઉપસ્થિતજલબાષ્પનું પ્રમાણ (માત્રા)

(1) **હવાનું તાપમાન :-** આપણે આગળના પાઠમાં અભ્યાસ કરેલ છે કે પૃથ્વી પર તાપમાનનું વિતરણ બધી જગ્યાએ એક સમાન હોતું નથી. કારણ કે સૂર્યાતાપ દરેક સ્થાન પર સમાન રીતે મળતો નથી, સાથે જ જમીન ભાગ (સ્થળ ભાગ) અને જળભાગના ગરમ અને ઠંડા હોવાની પરિસ્થિતિ અલગ-અલગ છે. સામાન્ય રીતે તાપમાન અને વાયુના દબાણમાં વ્યસ્ત સંબંધ છે. વાયુનું તાપમાન જેટલું વધારે હોય તેટલું જ તેનું દબાણ ઓછું હોય છે. દરેક વાયુનો એ નિયમ છે કે, જ્યારે તેને ગરમ કરવામાં આવે છે તો તેનું ઘનત્વ ઓછું થતું જાય છે અને તે ફેલાય છે. આ પ્રક્રિયામાં વાયુ ઉપર ઊઠે છે (જાય છે.) અને સપાટી પર તેનું દબાણ ઓછું થઈ જાય છે. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં નિમ્નવાયુદાબ પટ્ટી મળી આવે છે જેને વિષુવવૃત્તીય નિમ્નવાયુદાબ અથવા ડોલડ્રમ કહેવાય છે. એ કારણ છે કે વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં નિમ્ન વાયુદાબનું કારણ ગરમ વાયુનું ઉપર જવું, સપાટીની નજીક વાયુનું વિરલ થઈ જવું અને થોડા સમય માટે ખાલી જગ્યા બની જાય. ધ્રુવીય પ્રદેશોમાં ઠંડી હવા વધારે હોય છે. હવે, આ હવા નીચે ઉતરે છે જેનાથી વાયુદાબ વધી જાય છે. આ બાબતના આધાર પર આપણે કહી શકીએ છીએ કે વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવોની તરફ તાપમાન ઘટવાની સાથે સાથે વાયુદબાણમાં સતત વૃદ્ધિ થવી જોઈએ.

પરંતુ વિભિન્ન સ્થાનો પર કરાયેલ વાયુદાબના અભ્યાસ પરથી એ સિદ્ધ થાય છે કે વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવો તરફ જવાથી અક્ષાંશના અનુસાર વાયુદાબમાં નિયમિત રીતે વૃદ્ધિ થતી નથી. તેનાથી વિપરીત વિશ્વના સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં ઉચ્ચ વાયુદાબના ક્ષેત્ર તરફ ઉપધ્રુવીય પ્રદેશમાં નિમ્ન વાયુદાબનું ક્ષેત્ર જોવા મળે છે.

(2) **પૃથ્વીનું ભ્રમણ :-** પૃથ્વીના ભ્રમણથી તેમાં કેન્દ્રવ્યાપી બળ પેદા થાય છે. તેના પરિણામ સ્વરૂપે હવા પોતાના મૂળ સ્થાનથી ખસી જાય છે એવો વિશ્વાસ કરવામાં આવે છે કે, ઉપધ્રુવીય પ્રદેશોનું નિમ્નવાયુદબાણ અને સમશીતોષ્ણ કટિબંધના પ્રદેશોનું ઉચ્ચ વાયુદબાણનું નિર્માણ મુખ્યત્વે પૃથ્વીના ભ્રમણના કારણે થાય છે. વાયુના અભિસરણ ક્ષેત્ર (જ્યાં વિભિન્ન દિશાઓથી આવતા હવાઓ મળે છે.) માં નિમ્ન વાયુદબાણ જોવા મળે છે અને વાયુના અપસરણ ક્ષેત્રમાં (જ્યાંથી વાયુ વિભિન્ન દિશાઓમાં જાય છે.) ઉચ્ચ વાયુદબાણ જોવા મળે છે. (આકૃતિ 11.7)

(3) **વાયુમાં રહેલ જલબાષ્પની માત્રા :-** વાયુ જેમાં જલબાષ્પની માત્રા વધારે હોય છે તેનું દબાણ ઓછું હોય છે, અને જે વાયુમાં જલબાષ્પની માત્રા ઓછી હોય છે તેનો દાબ વધારે હોય છે. ઠંડીમાં ભૂમિમાં પ્રમાણમાં રીતે ઠંડા થાય છે તથા ઉચ્ચ વાયુદબાણ કેન્દ્રના રૂપમાં વિકસિત થાય છે. ગરમીમાં આ સમુદ્રની સરખામણીએ ગરમ થઈ જાય છે તથા અહીં નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્ર હંમેશા રહે છે. તેનાથી વિપરીત સમુદ્ર પર ઠંડીમાં નિમ્ન દબાણ તથા ગરમીમાં ઊંચું દબાણ હોય છે.

- **એ રેખા જે બધા સમાન વાયુદબાણ વાળા સ્થાનોને એક સાથે જોડે છે જેને સમદાબ રેખા કહેવાય છે.**
- **વાયુદબાણની ગતિ બે સ્થાનોની વચ્ચે વાયુદબાણની ભિન્નતા અને તે સ્થાનોની વચ્ચે ક્ષૈતિજ અંતરનો ગુણોત્તર હોય છે.**
- **ઊંચાઈ વધવાની સાથે વાયુદબાણમાં સરેરાર ઘટાડાનો દર પ્રતિ 300 મીટર ઊંચાઈ પર 34 મિલીબારનો છે.**

પાઠના પ્રશ્ન :- 11.1

1. **કૌંસમાં આપવામાં આવેલા શબ્દોમાંથી સાચા શબ્દ દ્વારા ખાલી જગ્યા પૂરો.**

   ક. વાતાવરણીય દબાણ પ્રતિ એકમ .... એ માપવામાં આવે છે. (ક્ષેત્ર, મીટર)

   ખ. વાયુદબાણ માપવાના નવા એકમનું નામ .... છે. (મિલીબાર, હેક્ટોપાસ્કલ)

   ગ. એક સમાન રેખાઓ મળે છે એક સમાન .... વાળા સ્થાનમાં. (તાપમાન, હવાદબાણ)

   ઘ. વિશ્વમાં હવાદાબનું વિતરણ .... છે. (સમાન, અસમાન)

નોંધ

2. હવાદબાણના ક્ષૈતિજ વિતરણને પ્રભાવિત કરતાં ત્રણ કારણોના નામ જણાવો.

   (ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

3. હવાદબાણના માપનનો પ્રયોગ કરવાના બે યંત્રોના નામ જણાવો.

   (ક) .... (ખ) ....

4. સમુદ્રતળ પર સરેરાશ વાતાવરણીય દાબ કેટલો હોય છે ?

   ....

5. પ્રત્યેક માટે સાચો વિકલ્પ જણાવો અને તેના પર (3)નું ચિહ્ન કરો.

   (ક) 1000 મિલીબાર વાયુદાબનો પારોનો સ્તંભ ભારના બરાબર હોય છે, જેની ઊંચાઈ છે. ....

   (1) 65 સે.મી. (2) 70 સે.મી.

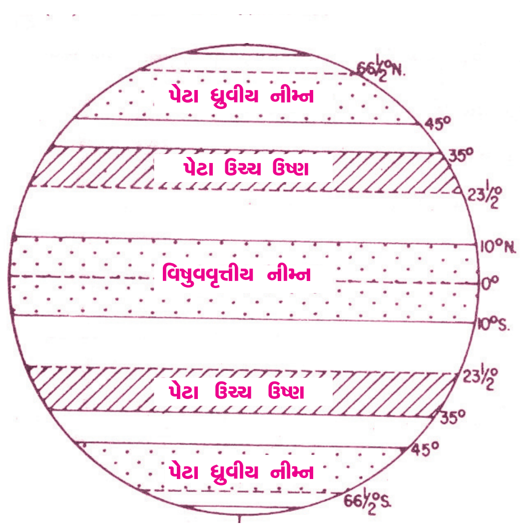
   (3) 76 સે.મી. (4) 80 સે.મી.

   (ખ) જે ક્ષેત્રોમાં હવાઓ વિભિન્ન દિશાઓમાંથી આવીને મળે છે ત્યાં શું થાય છે ? - (1) ઉચ્ચદાબ (2) નિમ્નદાબ (3) બંને ઉચ્ચદાબ અને નિમ્નદાબ (4) એક પણ દાબ નહિ.

   (ગ) ઓછા જલબાષ્પની માત્રાવાળી વાયુનું દબાણ હોય છે -

   (1) વધારે (2) ઓછું (3) મધ્યમ (4) કોઈ નહિ.

11.3 હવાનાદબાણના પટ્ટાઓ :



આકૃતિ : 11.2 વાયુદબાણના પટ્ટાઓ

સપાટી પર હવાદાબનું ક્ષૈતિજ વિતરણ મુખ્ય - મુખ્ય અક્ષાંશવૃત્તોની સાથે પટ્ટાઓના રૂપમાં જોવા મળે છે. તેને હવાદાબ પટ્ટાઓ કહેવામાં આવે છે. હવાદબાણના પટ્ટાઓના રૂપમાં વિતરણ ફક્ત સૈદ્ધાંતિક નમૂના છે. વાસ્તવમાં હવાદાબની એવા પટ્ટાઓ સપાટી પર હંમેશાં આ પ્રકારે નથી હોતા. આ વાતની ચર્ચા આપણે આગળ કરીશું કે વાસ્તવિક વાયુદબાણના પટ્ટાઓ આદર્શ હવાદબાણ પટ્ટાઓથી ભિન્ન કેમ છે ?

વિશ્વમાં જોવા મળતા હવાદાબના આદર્શ ચાર પટ્ટાઓ છે. (1) વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટો (2) ઉપોષ્ણી ઉચ્ચ દબાણનો પટ્ટો (3) અધોધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટો અને (4) ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટો (આકૃતિ 11.2).

(1) **વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટો :-** વિષુવવૃત્ત પર સૂર્યના કિરણો લગભગ વર્ષભર લંબવત્ પડે છે. આ કારણે વિષુવવૃત્તીય ક્ષેત્રોમાં વાયુ ગરમ થઈને ઉપરની તરફ જાય છે, જેનાથી અહીં નિમ્ન હવાદાબનું ક્ષેત્ર બની જાય છે. આ વાયુદાબનો પટ્ટાનો વિસ્તાર 10^0 ઉત્તર અને 10^0 દક્ષિણ અક્ષાંશની વચ્ચે છે. વધારે ગરમી પડવાના કારણે અહીં વાયુની ગતિ સંવહન ધારાઓના રૂપમાં મુખ્યત્વે ઉર્ધ્વાકાર હોય છે, અને ક્ષૈતિજ ગતિ હોતી નથી. આથી આ પટ્ટાઓને પવનોના અભાવમાં શાંત પટ્ટાઓ (ડોલડ્રમ) પણ કહેવાય છે. આ પટ્ટાઓ પવનોનું અભિસરણ ક્ષેત્ર છે. કારણ કે સમશીતોષણ ઉચ્ચ દબાણથી પવનો અહીં આવીને મળે છે. (ચિત્ર 11.7). આ પટ્ટાઓને તેથી ઉષ્ણ કટિબંધીય અભિસરણ ક્ષેત્ર (I.T.C.Z.) પણ કહે છે.

(2) **ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચદાબ પેટી :-** ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચદાબ પટ્ટાઓના બંને ગોળાર્ધોમાં વિસ્તાર અયનવૃત્ત રેખાઓ (કર્ક અને મકરવૃત્ત)થી 35^o અક્ષાંશ સુધી છે. ઉત્તરગોળાર્ધમાં આ સમશીતોષણના ભારે દબાણ પટ્ટાઓ છે, અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તેને દક્ષિણી ઉપઉષ્ણ સમશીતોષણ ભારે દબાણ પટ્ટો કહેવામાં આવે છે. (આકૃતિ 11.2) સમશીતોષણ ભારે દબાણ પટ્ટા ઉચ્ચ દાબ પટ્ટા બનવાનું કારણ એ છે કે વિષુવવૃત્તીય ક્ષેત્રોથી આવતો ગરમ વાયુ પૃથ્વીના ઘર્ષણથી ધ્રુવોની તરફ વધે છે. ઉપોષણ ક્ષેત્રમાં આવીને તે ઠંડો અને ભારે થઈ જાય છે, જેનાથી તે નીચે ઉતરીને એકઠા થઈ જાય છે. પરિણામ સ્વરૂપે અહીંયા ભારે હવાનું દબાણના ક્ષેત્ર બની જાય છે. આ ક્ષેત્રમાં પણ પરિવર્તનશીલ હલ્કા પવનોની સાથે શાંત પવનોની પરિસ્થિતિ વિદ્યમાન રહે છે. પ્રાચીનકાળમાં ઘોડાથી લાદેલા જહાજ જ્યારે આ પટ્ટાઓમાંથી પસાર થાય (નીકળે છે) તો ત્યાં શાંત પરિસ્થિતિઓના કારણે જહાજનું આગળ વધવાનું મુશ્કેલ બની જાય છે. આથી ઘોડાને સમુદ્રમાં ફેંકીને જહાજને હલકુ કરવામાં આવતું હતું. આ તથ્ય ના કારણે આ પટ્ટાને અશ્વ અક્ષાંશ પણ કહેવામાં આવે છે. આ પટ્ટાઓ પવનોની આસપાસના ક્ષેત્ર પણ છે, કારણ કે અહીંયાથી પવનો વિષુવવૃત્તીય તરફ ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટાઓની તરફ જાય છે. (આકૃત્તિ 11.7).

(3) **ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટો :-** ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટાના ઉત્તર ગોળાર્ધના વિસ્તાર 45^o ઉત્તર અક્ષાંશથી આર્કટિક વૃત્ત સુધી છે, અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં 45^o દક્ષિણ અક્ષાંશથી એન્ટાર્કટિકા વૃત્ત સુધી છે, ઉત્તર અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તેને ક્રમશઃ ઉત્તર અધોધ્રુવીય નિમ્નદાબ પટ્ટો અને દક્ષિણ અધોધ્રુવીય નિમ્નદાબ પટ્ટો કહે છે. (આકૃતિ

11.2). આ પટ્ટાઓમાં ધ્રુવો તરફ ઉપપોષ્ણ ઉચ્ચદાબ ક્ષેત્રોમાં પવનો આવીને મળે છે અને ઉપર ઉઠે છે. આ આવતા પવનોના કારણે તાપમાન અને આર્દ્રતામાં બહુ અંતર હોય છે. આ કારણે અહીંયા ચક્રવાત અથવા નિમ્ન વાયુદાબની પરિસ્થિતિઓ બને છે. નિમ્ન હવાદાબના આ અભિસરણ ક્ષેત્રને ધ્રુવીય વાતાગ્ર પણ કહે છે. (આકૃતિ 11.7).

નોંધ

(4) **ધ્રુવીય ઉચ્ચ હવાદાબ પટ્ટો :-** ધ્રુવીય ક્ષેત્રોમાં સૂર્ય ક્યારેય તેના માથા ઉપર હોતો નથી. અહીંયા સૂર્યના કિરણોનો આર્વત કોણ ન્યૂનતમ હોય છે. આ કારણે અહીંયા સૌથી ઓછું તાપમાન જોવા મળે છે. નિમ્ન તાપમાન હોવાના કારણે વાયુ અને તેનું ઘનત્વ વધી જાય છે. જેનાથી અહીંયા ઉચ્ચ વાયુદાબનું ક્ષેત્ર બને છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં તેને ઉત્તર ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટો, અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં દક્ષિણ ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટો કહેવામાં આવે છે. (આકૃતિ 11.2). આ પટ્ટાઓથી પવનો અધોધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટાઓની તરફ જાય છે. (આકૃતિ 11.7).

હવાદાબ પટ્ટાઓની પ્રસ્તુત વ્યવસ્થા એક સામાન્ય તસ્વીર પ્રદર્શિત કરે છે. વાસ્તવમાં વાયુદાબ પટ્ટાઓની આ સ્થિતિ સ્થાયી નથી. સૂર્યની આભાસી ગતિ કર્કવૃત્ત અને મકરવૃત્તની તરફ હોવાના પરિણામસ્વરૂપે આ પટ્ટાઓ જુલાઈમાં ઉત્તરની તરફ, અને જાન્યુઆરીમાં દક્ષિણ તરફ ખસે છે તાપીય વિષુવવૃત્ત રેખા જે સર્વાધિક તાપમાનના પટ્ટાઓ છે, તે પણ વિષુવવૃત્તથી ઉત્તર અને દક્ષિણ તરફ ખસે છે. તાપીય વિષુવવૃત્ત રેખાના ગ્રીષ્મ ઋતુમાં ઉત્તરની તરફ, અને શીત ઋતુમાં દક્ષિણની તરફ ખસવાના પરિણામ સ્વરૂપે બધા હવાદાબ પટ્ટાઓ પણ પોતાની ઔશતઃ સ્થિતિથી થોડા ઉત્તર અથવા થોડા દક્ષિણ તરફ ખસતાં રહે છે.

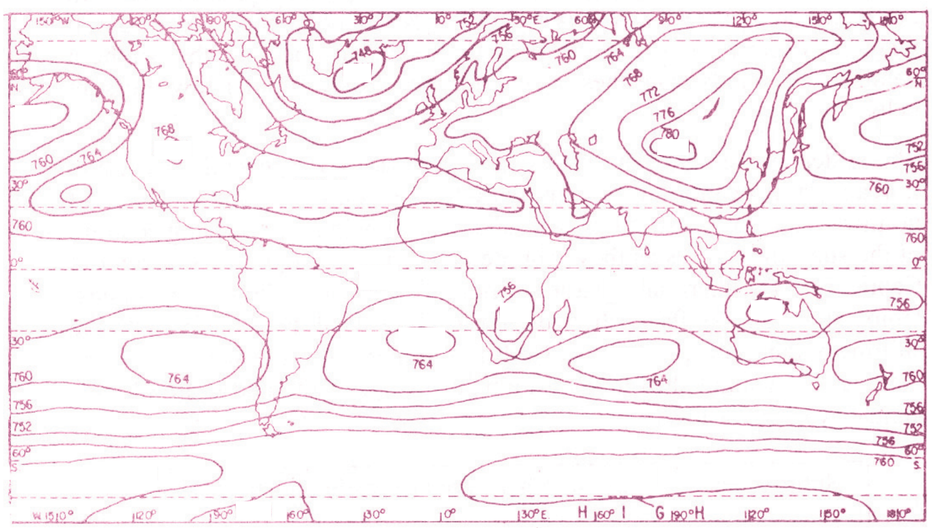
- **ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટાને ઘોડાના અક્ષાંશ (અશ્વ અક્ષાંશ) પણ કહેવામાં આવે છે.**
- **ઉપઉષ્ણ કટિબંધીય ક્ષેત્રોમાં વાયુની નીચે ઉતરવાની, અને તેના એકઠા થવાના કારણે અહીયાં ઉચ્ચ વાયુદાબ બને છે.**
- **અર્ધધ્રુવીય ક્ષેત્રોમાં ધ્રુવીય ક્ષેત્રો અને ઉપઉષ્ણ ક્ષેત્રોથી આવતા પવનોના મળવાથી અહીંયા ચક્રવાતીય પરિસ્થિતિઓ વિકસિત થાય છે.**
- **ઉચ્ચ હવાદાબ પટ્ટાઓ શુષ્ક છે અને નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટાઓ ગરમ.**
- **સૂર્યની આભાસી ગતિ ઉત્તર અને દક્ષિણની તરફ હોવાના કારણે તાપીય વિષુવવૃત્તરેખા પણ ઉત્તર અને દક્ષિણની તરફ ખસે છે.**

તાપીય વિષુવવૃત્તના ખસવાના કારણે હવાદાબ પટ્ટાઓ પણ ઉત્તર અને દક્ષિણની તરફ ખસતા રહે છે.

11.4 હવાના દબાણનું ઋતુગત વિતરણ :

સપાટી પર વાયુદાબનું વિતરણ એક સ્થાનથી બીજા સ્થાન અને એક ઋતુથી બીજી ઋતુમાં બદલાતું રહે છે. તેનો સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રભાવ મૌસમ અને આબોહવા પર પડે છે. તેનાથી આપણે વાયુદાબની ક્ષૈતિજ વિતરણનું અધ્યયન સમદાબ રેખા નકશાઓ દ્વારા કરાય છે. સમદાબ રેખાના નકશા તૈયાર કરતાં સમયે બધા સ્થાનનું વાયુદાબ સમુદ્રતળ પર જોવામાં આવે છે. એવું એટલા માટે કરવામાં આવે છે કે વાયુદાબને ક્ષૈતિજ વિતરણમાં ઊંચાઈ જે વાયુદાબને પ્રભાવિત કરનાર મહત્ત્વપૂર્ણ કારક છે. તેને નિકાળી દેવામાં આવે છે.

(1) **જાન્યુઆરીની વાયુદાબ પરિસ્થિતિ :-** જાન્યુઆરીમાં સૂર્ય દક્ષિણની તરફ ખસવાની સાથે વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબનો પટ્ટો પણ પોતાની ઔશત સ્થિતિથી થોડીક દક્ષિણની તરફ ખસી જાય છે (આકૃતિ 11.3). આ સમયે સૌથી ઓછા વાયુદાબનું ક્ષેત્ર દક્ષિણ અમેરિકા, દક્ષિણ આફ્રિકા અને ઓસ્ટ્રેલિયામાં જોવા મળે છે. તેનું કારણ એ છે કે સ્થળભાગ જળભાગની અપેક્ષાએ જલ્દી ગરમ થઈ જાય છે. ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબના ક્ષેત્ર દક્ષિણ ગોળાર્ધના મહાસાગરો ઉપર જોવા મળે છે. અહીં ઉચ્ચવાયુ દાબના પટ્ટાઓ, પ્રમાણમાં વધારે ગરમ મહાદ્વિપોની વચ્ચે આવવાના કારણે કોઈ નાના - નાના ભાગોમાં વહેંચાઈ જાય છે. મહાસાગરોના પૂર્વીય ભાગ જ્યાં ઠંડી ધારાઓ વહે છે. ઉચ્ચ વાયુદાબ ક્ષેત્ર વધારે વિકસિત છે.



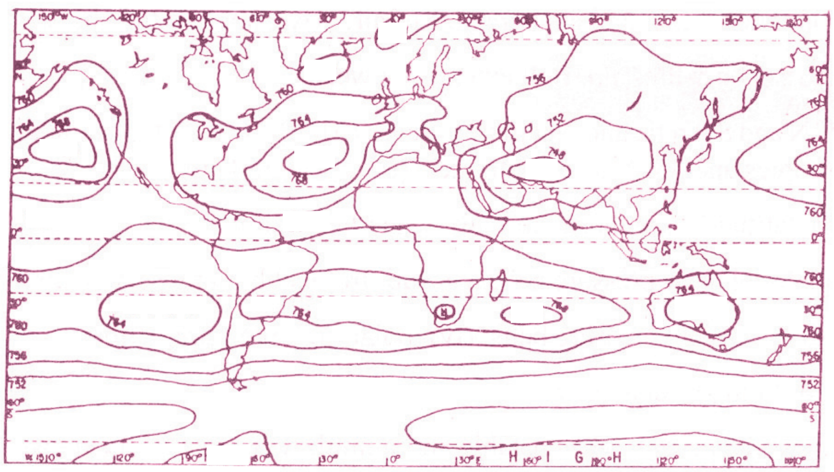
આકૃતિ 11.3 : વાયુદાબનું વિતરણ (જાન્યુઆરી)

ઉત્તર ગોળાર્ધના ભૂમિખંડો સમશીતોષ્ણ અક્ષાંશો પર ઉચ્ચ વાયુદાબના ક્ષેત્રો મળે છે. યુરેશિયાના આંતરિક ભાગમાં વધારે વિકસિત ઉચ્ચ વાયુદાબનું ક્ષેત્ર મેળવવામાં આવે છે. તેના બનવાનું મુખ્ય કારણ છે, આસપાસના સમુદ્રોની અપેક્ષાએ મહાદ્વિપોનું જલ્દી ઠંડું થઈ જવાનું જેનાથી અહીંયા ઠંડી ઋતુમાં અતિનીમ્ન તાપમાન જોવા મળે છે.

દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં અધોધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબનું ક્ષેત્ર વાસ્તવિક નિમ્ન દાબના પૂરા પટ્ટાઓ છે જે પૃથ્વીને ઘેરાયેલ છે. તે નાના - નાના ટુકડાઓમાં નથી વહેંચાયેલા. કારણકે, દક્ષિણ ગોળાર્ધના આ અક્ષાંશોમાં મહાદ્વિપોનો અભાવ છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબના નાના - નાના બે ક્ષેત્રો છે. એક ઉત્તર એટલાન્ટિક મહાસાગરના આઈસલેન્ડવાળું નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્ર અને બીજુ ઉત્તર પ્રશાંત મહાસાગરનું અલ્યૂશિયન નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્ર છે.

નોંધ

(2) જુલાઈના હવાદાબની પરિસ્થિતિઓ :- જુલાઈમાં સૂર્ય ઉત્તરની તરફ ખસવાની સાથે વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબની પટ્ટી પણ પોતાની અંશતઃ સ્થિતિથી થોડીક ઉત્તર તરફ ખસી જાય છે. અન્ય વાયુદાબ પટ્ટાઓ પણ જુલાઈમાં ઉત્તરની તરફ થોડા - થોડા ખસી જાય છે.



આકૃતિ 11.4 : હવાના દબાણનું વિતરણ (જુલાઈ)

આઈસલૅન્ડ નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્ર અને અલ્યૂશિયન નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્રો મહાસાગર પરથી વિલુપ્ત થઈ જાય છે. પરંતુ આ મહાદ્વિપો પર જ્યાં ઠંડીની ઋતુમાં વિકસિત ઉચ્ચ વાયુદાબ ક્ષેત્ર હતું, ત્યાં હવે બહુ મોટા ભૂમિભાગ પર નિમ્ન વાયુદાબક્ષેત્ર વિકસિત થઈ જાય છે. એશિયામાં એક તીવ્ર નિમ્ન વાયુદાબનું ક્ષેત્ર મળી આવે છે.

ઉત્તર ગોળાર્ધના ઍન્ટાર્કટિક અને પ્રશાંત મહાસાગરોમાં ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબ વિકસિત થઈ જાય છે. દક્ષિણી ગોળાર્ધમાં ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબનું ક્ષેત્ર લગાતાર છે.

દ.ગોળાર્ધમાં ઉપોષ્ણ કટિબંધીય ઉચ્ચ વાયુદાળપટ્ટો લગાતાર છે પરંતુ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં આ મહાસાગરીય ક્ષીણ નિમ્ન વાયુદાબનું નાનું ક્ષેત્ર છે.

પાઠ્યાંતર પ્રશ્ન 11.2

(1) કૌંસમાં આપેલા શબ્દોમાંથી ઉપર્યુક્ત શબ્દો દ્વારા ખાલી જગ્યા પૂરો.

(ક) વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબનો પટ્ટો .... ક્ષેત્રમાં છે. (અભિસરણ, અપસરણ, ઘોડાનો અક્ષાંશ)

(ખ) અર્ધધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબના પટ્ટાનો સંબંધ .... થી છે. (અપસરણ, ડોલડ્રમ, ચક્રવાત):

(2) નિમ્નલિખિતને ઉપયુક્ત વાક્યોથી પૂરા કરો.

(ક) સર્વાધિક તાપમાનના પટ્ટાનું નામ .... છે.

(ખ) સમદાબ રેખા નકશો બનાવતા સમયે જે કારક નિકાળી દેવામાં આવે છે તેનું નામ .... છે.

(ગ) વાયુમાં જેટલું વધારે ઘનત્વ હોય તેટલું જ વધારે, હોય તેનું નામ .... છે.

(ઘ) વાયુનું જેટલું વધારે તાપમાન હોય તેટલું જ ઓછું પણ હોય, તેનું ....

(3) પ્રત્યેક માટે સાચા વિકલ્પ પર ચિન્હ (3) લગાવો.

(ક) પૃથ્વીના ભ્રમણનું કારણ -

(1) વાયુ પોતાના મૂળ સ્થાનથી છટકે છે.

(2) વાયુ અભિસરીત હોય છે.

(3) બંને છટકે છે અને અભિસરિત થાય છે.

(4) ઉપરનામાંથી કોઈ નહિ.

(ખ) વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન-વાયુદાબના પટ્ટાની સ્થિતિ છે -

(1) 45^o ઉ. દ. અને આર્કટિક તથા એન્ટાર્કટિકની વચ્ચે.

(2) 10^o ઉ. અને 10^o દ. અક્ષાંશોની વચ્ચે

(3) અયન રેખાઓ અને 35^o ઉ અને દ અક્ષાંશો ની વચ્ચે

(4) ઉપરનામાંથી કોઈ પણ નહિ.

નોંધ

(ગ) ઘોડાના અક્ષાંશની સ્થિતિ છે -

(1) વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટા પર

(2) ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયદાબ પટ્ટા પર

(3) અર્ધધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટા પર

(4) ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ ક્ષેત્રમાં

(ઘ) ઉચ્ચ વાયુદાબના પટ્ટાઓ

(1) અસ્થિર તથા શુષ્ક છે.

(2) અસ્થિર તથા ગરમ છે.

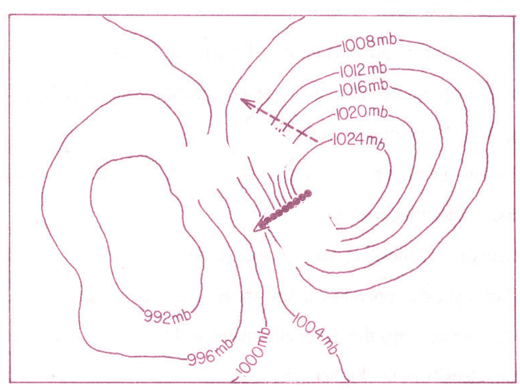
(3) ઉપરની બંને

(4) તેમાંથી કોઈ પણ નહિ.

11.5 પવનો :

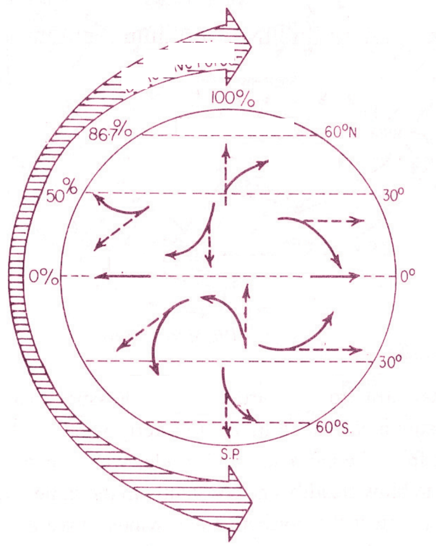
આપણે અત્યારે જ અધ્યયન કર્યું છે કે, વાયુદાબનું વિતરણ બધી જગ્યાએ સમાન નથી હોતું. વાયુ, વાયુદાબના વિતરણની આ અસમાનતાને સંતુલિત કરવાનો પ્રયાસ કરે છે. હવે, તે ઉચ્ચ વાયુદાબના ક્ષેત્રથી નિમ્ન વાયુદાબના ક્ષેત્રની તરફ ચાલે છે. વાયુદાબના અંતરના કારણે ક્ષૈતિજ રૂપમાં ચાલતા વાયુને પવન કહે છે. જ્યારે વાયુ ઉર્ધ્વાકાર રૂપમાં ગતિમાન હોય છે તો તેને હવાપ્રવાહ કહે છે. પવનો અને હવાપવનો મળીને વાતાવરણની પરિસંચરણ તંત્ર વ્યવસ્થા બને છે.

(1) **હવાદાબની ઝડપ તેમજ પવન :-** વાયુદાબની ઝડપ અને પવનની ગતિમાં બહુ નજીકનો સંબંધ છે. બે સ્થાનોની વચ્ચે વાયુદાબનું જેટલું વધારે અન્તર થાય તેટલી જ પવનની ગતિ વધારે હોય. તેનાથી વિપરીત જો વાયુદાબની ઝડપ મંદ હોય તો પવનની ગતિ પણ ઓછી હોય. (આકૃતિ 11.5).



આકૃતિ 11.5 વાયુદાબ ઝડપ અને પવનનો સંબંધ

(2) કોરિયોલિસ પ્રભાવ અને પવનો :- *વાયુદાબની ઝડપના અનુસાર પવનો સમદાબ રેખાઓના સમકોણ પર નથી કાપતી. પરંતુ તે પોતાના મૂળ રસ્તાથી હટીને આગળ વધે છે. પવનની દિશામાં બદલાવનું મુખ્ય કારણ પૃથ્વીને પોતાની ધરી પર ભ્રમણ કરવાનું છે, તેનું પ્રતિપાદન ઈ.સ. 1844માં ગૈસપર્ડ ડી કોરિયાલિસ મહોદય દ્વારા કરવામાં આવેલું છે. તેને જ કોરિયોલિસ પ્રભાવ અથવા કોરિયોલિસ બળ કહેવામાં આવે છે. આ બળના કારણે પવનો ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પોતાના માર્ગથી ડાબી બાજુ જતા રહે છે અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં જમણી બાજુ (આકૃતિ 11.6) જાય છે. તેને ફેરલનો નિયમ પણ કહે છે. વિષુવવૃત્ત પર કોરિયોલિસ બળ નગણ્ય હોય છે, પરંતુ ધ્રુવોની તરફ જતા તે વધતા જાય છે.*



આકૃતિ 11.6 કોરિયોલીસ બળના કારણે પવનોનું પોતાના મૂળ માર્ગથી ખસીને જવું.

11.6 પવનોના પ્રકાર :

મનુષ્ય ઘણીબધી પેઢીઓથી અનુભવ કરતા રહ્યા છે કે, સંસારના કેટલાંક ક્ષેત્રોમાં પવનો આખા વર્ષ દરમ્યાન એક જ દિશામાં ચાલતા રહે છે. તેનાથી વિપરીત કેટલાંક ક્ષેત્રોમાં પવનોના ચાલવાની દિશા ઋતુ પરિવર્તનની સાથે બદલાઈ જાય છે. સાથે જ કેટલાક ક્ષેત્ર એવા પણ છે જેમાં પવનો એટલા પરિવર્તનશીલ હોય છે કે તેનું કોઈ પ્રતિરૂપ બતાવવું મુશ્કેલ છે. સપાટી પર ચાલતાં પવનોને સ્થૂળ રૂપથી ત્રણ વર્ગોમાં રાખવામાં આવે છે. આ વર્ગ છે -

(ક) ગ્રહીય અથવા સ્થાયી પવનો

(ખ) આવર્તી પવનો

(ગ) સ્થાનીક પવનો

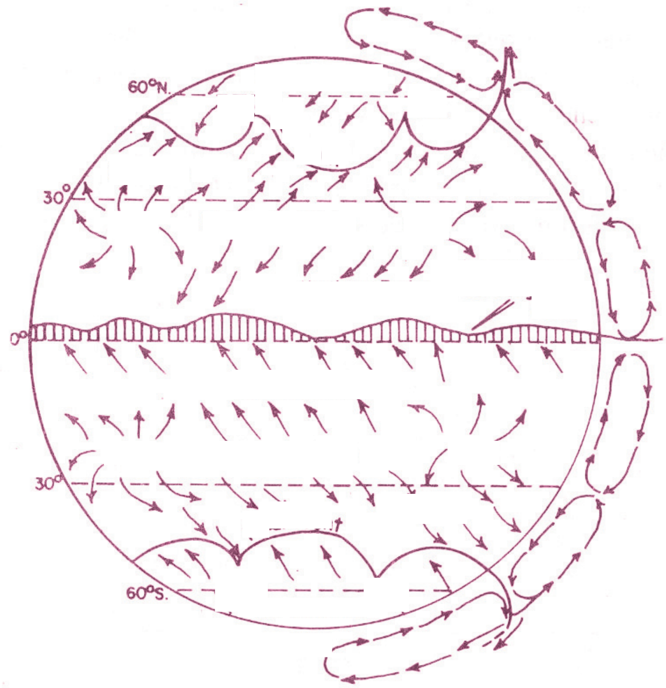
નોંધ

(ક) ગ્રહીય પવનો :

ભૂમંડળીય અથવા સ્થાયી પવનો સદૈવ એક જ દિશાથી વર્ષભર ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટાઓથી નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટાઓની તરફ જાય છે. આ પવનો મહાદ્વીપો અને મહાસાગરોથી બહુ મોટા ભાગો પર જાય છે. તેના ત્રણ ઉપવિભાગ છે - (1) પૂર્વીય પવનો (2) પશ્ચિમી પવનો અને (3) ધ્રુવીય પૂર્વીય પવનો. (આકૃત્તિ 11.7).

(1) **પૂર્વીય પવનો :-** પૂર્વીય પવનો અથવા વ્યાપારિક પવનો ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબ ક્ષેત્રોથી વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્રની તરફ જાય છે. તેને ટ્રેડ વિંડ પણ કહેવાય છે. ટ્રેડ જર્મન ભાષાનો શબ્દ છે જેનો અર્થ થાય છે રસ્તો, ટ્રેડને ચાલવાનો અર્થ છે નિયમિત રૂપથી એક જ રસ્તા પર નિરંતર એક જ દિશામાં ચાલવું. હવે તેને સન્માર્ગી પવનો પણ કહે છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પૂર્વીય અથવા સન્માર્ગી પવનો ઉત્તર-પૂર્વ દિશાથી તથા દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં દક્ષિણ-પૂર્વ દિશાથી ચાલે છે. સન્માર્ગી પવનો ઉષ્ણ કટિબંધમાં મુખ્યત્વે પૂર્વ દિશાથી આવે છે તેથી તેને ઉષ્ણ કટિબંધીય પૂર્વીય પવનો કહે છે. (આકૃતિ 11.7)

(2) **પશ્ચિમીયા પવનો :-** પશ્ચિમીયા પવનો ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબના પટ્ટાથી અધોધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટાની તરફ જાય છે. કોરિઓલિસ બળના કારણે આ પવનો ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પોતાની ડાબી તરફ, અને અહીંયા તેમની દિશા દક્ષિણ-પશ્ચિમ હોય છે. દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તે જમણી તરફ મરડાય છે અને અહીંયા તેમની દિશા ઉત્તર-પશ્ચિમ હોય છે. (આકૃતિ - 11.7) મુખ્ય દિશા પશ્ચિમ હોવાના કારણે તેને પશ્ચિમીયા પવનો કહે છે.



આકૃત્તિ 11.7 ગ્રહીય પવનો

(3) **ધ્રુવીય પૂર્વીય પવનો :-** આ પવનો ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ ક્ષેત્રથી ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્રની તરફ ચાલે છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં તેની દિશા ઉત્તર-પૂર્વ અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં દક્ષિણ-પૂર્વ હોય છે.

- **ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પવનો પોતાના માર્ગથી ડાબી તરફ મરડાય જાય છે અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં જમણી બાજુ તેને ફેરલનો નિયમ કહેવામાં આવે છે.**

પાઠ્યાંન્તર પ્રશ્નો 11.3

(1) કૌંસમાં આપેલા શબ્દોથી ઉપયુક્ત શબ્દ દ્વારા ખાલી જગ્યાઓ ભરો.

(ક) .... માં અંતર હોવાના કારણે વાયુ ચાલે છે. (વાયુદાબ, વાયુ, તાપમાન)

(ખ) વાયુની ઉર્ધ્વાકાર ગતિ ને .... કહે છે. (પવન, વાયુધારા)

(ગ) પવનો અને હવાના પ્રવાહો મળીને વાતાવરણની .... વ્યવસ્થા બને છે. (પરિસંચરણ, વાયુદાબ)

(2) ગ્રહીય પવનોના નામ બતાવો.

(ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

(3) ફેરલનો નિયમ શું છે ?

....

....

(4) સાચા વિકલ્પ પર (3) ચિહ્ન કરો.

(ક) પવનો ઉચ્ચ વાયુદાબથી ચાલે છે -

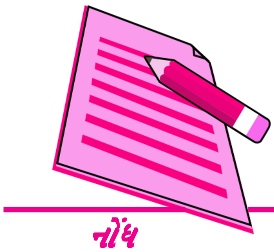
(1) નિમ્ન વાયુદાબની તરફ (2) ઉચ્ચ વાયુદાબની તરફ.

(3) બંને નિમ્ન તથા ઉચ્ચ વાયુદાબની તરફ (4) કોઈ બાજુ નહિ.

(ખ) પવનો પોતાના મૂળ માર્ગથી મરડાય જાય છે. -

(1) કોરિયાલિસ બળના કારણે (2) વાયુદાબની ઝડપના કારણે

(3) પોતાની ગતિના કારણે (4) ઉચ્ચ દાબના કારણે



નોંધ

(ગ) પવનો મુખ્યત્વે ઉત્પન્ન થાય છે. -

(1) કોરિયાલિસ બળના કારણે, (2) વાયુદાબમાં અંતરના કારણે

(3) પૃથ્વીના ભ્રમણના કારણે (4) આર્દ્રતામાં અંતરના કારણે.

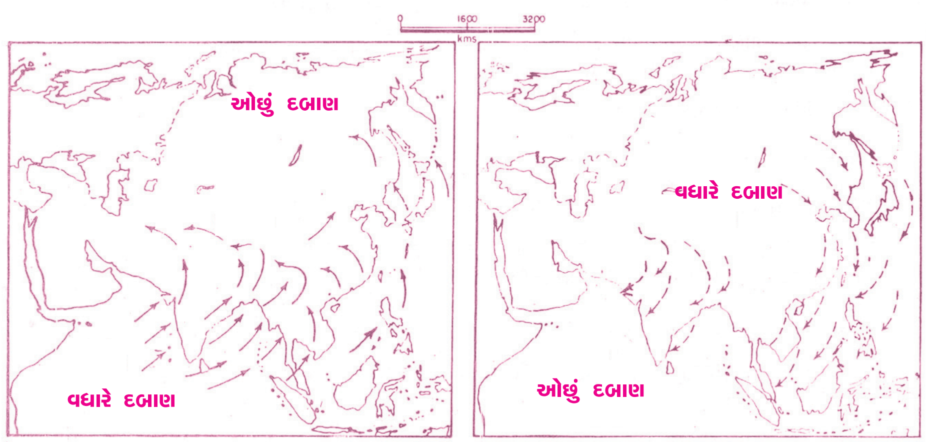
(ઘ) કોરિયાલિસ બળ વિષુવવૃત્ત પર

(1) અધિકતમ છે, (2) મધ્યમ છે. (3) ગણી ન શકાય,
(4) ઉપરના ત્રણે નહિ.

(ખ) આવર્તીય પવનો :

આ પવનોની દિશા ઋતુ પરિવર્તનની સાથે બદલાતી રહે છે. મોનસૂન પવનો વધારે મહત્ત્વપૂર્ણ આવર્તી પવનો છે.

મોનસૂન પવનો :- મોનસૂન શબદની ઉત્પત્તિ અરબી ભાષાના શબ્દ મૌસમથી આવેલ છે. જેનો અર્થ છે મૌસમ. જે પવનોની ઋતુ પરિવર્તનની સાથે પોતાની દિશા પલટાઈ જાય છે તેને મોનસૂન પવનો કહે છે. ગ્રીષ્મ ઋતુમાં મોનસૂન પવનો સમુદ્રથી સ્થળની તરફ, તથા શીત ઋતુમાં સ્થળથી સમુદ્રની તરફ જાય છે. પરંપરાગત રૂપથી આ પવનોની વ્યાખ્યા મોટા પ્રમાણમાં ચાલતી સમુદ્ર લહેરો અને સ્થળ લહેરથી થાય છે. પરંતુ હવે આ વ્યાખ્યા વધારે યોગ્ય નથી સમજી શકાતી. આજના યુગમાં મોસમી પવનોને સામાન્ય રીતે ગ્રહીય પવન વ્યવસ્થાનું જ સંશોધિત રૂપ માનવામાં આવે છે. એશિયાઈ મોસમી, ગ્રહીય પવન વ્યવસ્થા અને સ્થાનીય પરબળોની પારસ્પારિક ક્રિયાનું જ પરિણામ છે. તેના અંતર્ગત ધરાતલ તથા ક્ષોભઆવરણ બંનેમાં રચાતી ક્રિયાઓ સામેલ છે. (આકૃતિ 11.8)



આકૃતિ 11.8 મોસમી પવનો

મોસમી પવનોના મુખ્ય પ્રભાવ ક્ષેત્રો ભારત, પાકિસ્તાન, બાંગ્લાદેશ, મ્યાનમાર (બર્મા), શ્રીલંકા, અરબસાગર, બંગાળની ખાડી, દક્ષિણ પૂર્વ એશિયા, ઉત્તર ઓસ્ટ્રેલિયા, દક્ષિણ ચીન અને જાપાન છે.

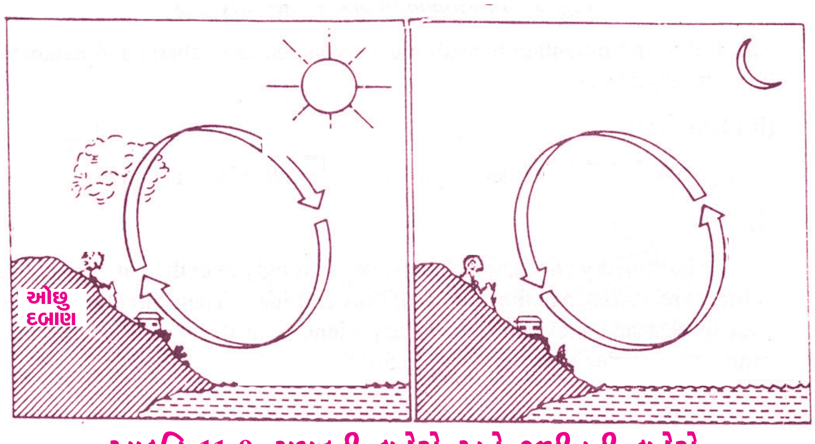
● **જે પવનો ઋતુ પરિવર્તનની સાથે પોતાની દિશા બદલી દે છે, તેને મોસમી પવનો કહે છે.**

નોંધ

(ગ) સ્થાનીક પવનો :

અત્યાર સુધી આપણે પૃથ્વીની સપાટી પર ચાલતા મુખ્ય પવનો વિશે અધ્યયન કર્યું છે. આ પવનો પૃથ્વીના મુખ્ય આબોહવાકીય પ્રદેશોને સમજવામાં વધારે સહાયક છે. પરંતુ આપણે બધા જાણીએ છીએ કે, કેટલાક પવનો એવા પણ છે જે સ્થાનીય ઋતુને અસર કરે છે. સામાન્ય રીતે સ્થાનીય પવનો નાના ક્ષેત્રને પ્રભાવિત કરે છે. આ ક્ષોભઆવરણના નિમ્નભાગ સુધી જ સીમિત રહે છે. કેટલાંક સ્થાનીય પવનોનું વર્ણન નીચે આપવામાં આવેલ છે.

(1) **સમુદ્રની લહેરો તથા સ્થળ પરની લહેરો :-** સમુદ્રની લહેરો અને સ્થળ પરની લહેરો સમુદ્ર કિનારા અને ખાડીઓની આસપાસના ક્ષેત્રોમાં આવે છે. સ્થળભાગ અને જળભાગના અલગ - અલગ ઠંડા અને ગરમ હોવાના કારણે ઉચ્ચ અને નિમ્ન વાયુદાબ બદલાવાનો દૈનિક ક્રમ છે. દિવસનો સમય સ્થળભાગ સમુદ્ર અથવા ખાઈની અપેક્ષાએ શીઘ્ર અને વધારે ગરમ થઈ જાય છે. હવે સ્થળ ભાગની ઉપર વાયુ ફેલાય છે અને ઉપર આવે છે. આ કારણે સ્થળભાગ પર સ્થાનીય નિમ્ન વાયુદાબ વિકસિત થઈ જાય છે, અને તેનાથી વિપરીત સમુદ્ર અથવા ખાઈ પરની સપાટી પર ઉચ્ચ વાયુદાબ થાય છે. વાયુદાબોમાં અંતર હોવાના કારણે સમુદ્રથી સ્થળની તરફ વાયુ ચાલે છે તેને સમુદ્રની લહેરો કહે છે. સમુદ્રની લહેરો બપોરની પહેલા ચાલવાનું આરંભ કરે છે અને તેમની તીવ્રતા બપોર અને સાંજે સૌથી વધારે હોય છે. આ ઠંડા પવનોનો કિનારાના ભાગોની ઋતુ પર ઉપકારક અસર પડે છે. (આકૃતિ 11.9)



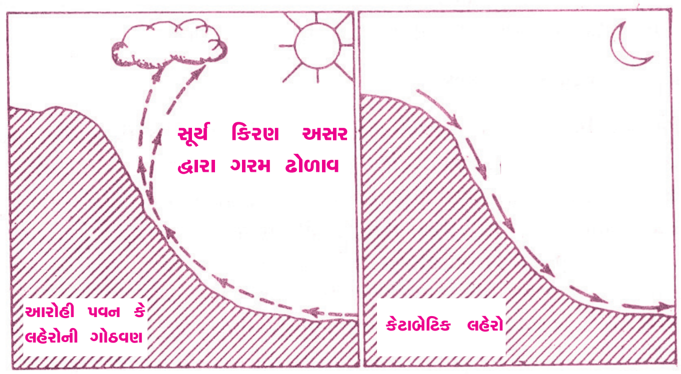
આકૃતિ 11.9 સમુદ્રની લહેરો અને જમીનની લહેરો

રાતના સમયે સ્થળભાગ જલ્દી ઠંડો થઈ જાય છે, અને આસપાસના પાણીના ભાગોની અપેક્ષાએ તાપમાન ઓછું હોય છે. તેના પરિણામસ્વરૂપે સ્થળભાગ પર ઉચ્ચ વાયુદાબ હોય છે, અને સમુદ્રી ભાગ પર અપેક્ષાકૃત નિમ્ન વાયુદાબ, હવે પવનો સ્થળભાગથી સમુદ્રની તરફ ગતિ કર્યા કરે છે. આવા પવનોને સ્થળ સમીર એટલે જમીન પરની લહેરો કહે છે. (આકૃતિ 11.9).

નોંધ

(2) **ખીણની તેમજ પર્વતીય લહેરો :-** પવનોની દિશામાં દૈનિક બદલાવ થતા અન્ય જોડીયા પવનો ખીણ તેમજ પર્વતીય લહેરો છે. દિવસના સમયે પર્વતીય ઢાળ ખીણ અપેક્ષાએ વધારે ગરમ થઈ જાયછે. આનાથી ઢાળો પર વાયુ દાબ ઓછું, અને ખીણના તળ પર વાયુદાબ વધારે હોય છે. હવે દિવસનો સમય ખીણ તળથી વાયુ મંદ ગતિથી પર્વતીય ઢાળોની તરફ જાય છે. તેને ખીણની લહેરો કહે છે. (આકૃતિ 11.10).

સૂર્યાસ્ત પછી પર્વતીય ઢાળ પર તેજ (ઝડપ) થી તાપનું વિકિરણ થઈ જાય છે. તેથી પર્વતીય ઢાળો પર ઘાટીની સપાટીની અપેક્ષાએ ઝડપથી ઉચ્ચ વાયુદાબ વિકસિત થઈ જાય છે. હવે પર્વતીય ઢાળોનો ઠંડો અને ભારે વાયુ નીચે ઘાટીના તળની તરફ જાય છે. તેને પર્વતીય લહેર કહે છે. (આકૃતિ 11.10). ખાણની લહેરો અને પર્વતીય લહેરો ક્રમશઃ એનાબેટિક તથા કેટાબેટિક લહેરો પણ કહેવાય છે.



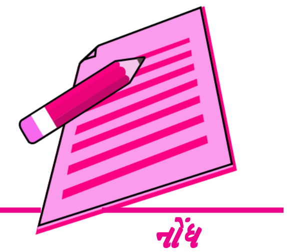
આકૃતિ 11.10 ઘાટી તેમજ પર્વતીય લહેરો.

(3) **ગરમ પવનો :-** લૂ, ફોહન અને ચિનૂક મુખ્ય ગરમ પ્રકારના સ્થાનીય પવનો છે.

(1) **લૂ :-** લૂ અતિ ગરમ તથા શુષ્ક પવનો છે જે મે તથા જૂન મહીનામાં ભારતના ઉત્તરના મેદાનો અને પાકિસ્તાનમાં આવે છે. આ પવનોની દિશા પશ્ચિમથી પૂર્વ છે અને તે સામાન્ય રીતે બપોર પછી ચાલે છે. આ પવનોનું તાપમાન 45^o સે. થી 50^o સે. ની વચ્ચે હોય છે.

(2) **ફોહન :-** આલ્પ્સ પર્વતમાળાના પવનાવિમુખ (ઉત્તર) ઢાળ પરથી નીચેની તરફ ઉતરતા તીવ્ર, વળાંકવાળા અને ગરમ સ્થાનીય પવનને ફોહન કહે છે. સ્થાનીય વાયુદાબની ઝડપના કારણે આ વાયુ આલ્પ્સ પર્વતના દક્ષિણના ઢાળો પર ચડે છે ચડતા સમયે આ ઢાળ પર થોડોક વરસાદ પણ આપે છે. પરંતુ પર્વતમાળાને પાર કર્યા પછી આ પવનો ઉત્તરના ઢાળો પર ગરમ પવનના રૂપમાં નીચે ઉતરે છે. તેમનું તાપમાન 15^o સે.થી 20^o સે. સુધી હોય છે અને આ પર્વતો પર પસાર થઈ હિમને પીગાળી દે છે. તેનાથી તૃણાહારી પશુઓનો ચરવા યોગ્ય બની જાય છે અને દ્રાક્ષને જલ્દી પાકવામાં મદદ કરે છે.

(3) **ચિનૂક :-** સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકા અને કેનેડામાં રોકીઝ પર્વતમાળાના પૂર્વીય ઢાળ પરથી નીચે ઉતરતી ગરમ પવનોને ચિનૂક કહે છે. સ્થાનીય ભાષામાં ચિનૂક શબ્દનો અર્થ થાય છે કે, હિમ ખાનાર (ભક્ષક). કારણ કે આ હિમ સમયથી પહેલા પીગળવામાં સમર્થ છે હવે આ ઘાસ સ્થળોને હિમરહિત બનાવી દે છે, જેનાથી ઘાસચારા પર પર્યાપ્ત માત્રામાં ઘાસ ઉપલબ્ધ થઈ રહે છે.



નોંધ

(4) **ઠંડા પવનો :-** ઠંડા પવનો ઠંડીની ઋતુમાં હિમાચ્છાદિત પર્વતો પર ઉત્પન્ન થાય છે અને ઢાળના અનુરૂપ ઘાટીની તરફ નીચે ઉતરે છે. ભિન્ન-ભિન્ન ક્ષેત્રોમાં તેના અલગ - અલગ નામ છે તેમાંથી મુખ મિસ્ટ્રલ પવન છે.

મિસ્ટ્રલ :- મિસ્ટ્રલ પવનો આલ્પ્સ પર્વત પર ઉત્પન્ન થાય છે, જે ફ્રાંસમાં રોન નદીની ઘાટીમાંથી ભૂમધ્ય સાગરની તરફ જાય છે. મિસ્ટ્રલ બહુ ઠંડા, શુષ્ક તેમજ તેજ ગતિ વાળા સ્થાનીય પવનો છે જે પોતાના પ્રભાવવાળા ક્ષેત્રોનું તાપમાન હિમબિંદુથી નીચે રાખી દે છે. આ પવનોથી બચવા માટે લોકો પોતાના બગીચાની ચારેતરફ વૃક્ષોવાવી દે છે. લોકોના ઘરોનું મુખ્ય દ્વાર અને બારીઓ પણ ભૂમધ્ય સાગરની તરફ હોય છે. જેનાથી આ ઠંડા પવનોનો પ્રભાવ થોડોક ઓછો હોઈ શકે છે.

પાઠ્યાંત્તર પ્રશ્નો 11.4

(1) નિમ્નલિખિત પ્રત્યેક માટે સાચા વિકલ્પ પર (3) ચિહ્ન લગાવો.

(ક) ફોહન પવનો છે -

(1) ભેજ (2) ઠંડી

(3) ભેજ અને ઠંડી (4) ત્રણેયમાંથી એક પણ નહિ

(ખ) ચિનૂક પવનો છે -

(1) ફોહન પવનોના સમાન (2) મિસ્ટ્રલ પવનોની સમાન

(3) બંને પ્રકારના (4) ત્રણેયમાંથી કોઈ પણ નહિ

(2) ફોહન પવનો ક્યાંથી ઉત્પન્ન થાય છે ?

(3) આ સ્થાનીય પવનોના નામ દર્શાવો જે રોકીઝ પર્વતમાળાના હિમાચ્છાદિત ભાગોમાં પૂર્વીય ઢાળ પર ઉતરે છે.

(4) નિમ્નલિખિતમાંથી પ્રત્યેક પવનની સામે ગરમ અથવા ઠંડા લખો.

(ક) લૂ .... (ખ) મિસ્ટ્રલ ....

(ગ) ચિનૂક ....

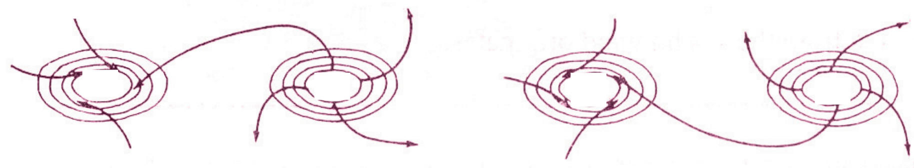
નોંધ

11.7 ઉષ્ણ કટિબંધીય તેમજ સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્વાતો :

(1) **સમૂચ્ચય :-** વિસ્તૃત ક્ષેત્ર પર વાયુમંડળની એવી સ્થિતિ જેમાં ક્ષૈતિજ દ્રષ્ટિકોણથી તાપમાન અને આર્દ્રતામાં એકરૂપતા હોય છે જેને વાયુ રાશિ કહે છે. વાયુરાશિ એ સમયે વિકસિત થાય છે, જ્યારે વાયુ વધારે મોટા, અથવા એકસમાન સ્થળ ભાગ, અથવા મહાસાગરના તળિયા પર વધારે લાંબો સમય સુધી સ્થિર રહે છે, જેનાથી સમુદ્ર તળના તાપમાન અથવા આર્દ્રતાને ગ્રહણ કરી લે છે. વાયુ રાશિઓના મુખ્ય.

હવે વાયુ રાશિઓ બે પ્રકારના હોય છે - ધ્રુવીય વાયુ રાશિ અને ઉષ્ણ કટિબંધીય વાયુ રાશિ. ધ્રુવીય વાયુ રાશિ ઠંડી અને ઉષ્ણ કટિબંધીય વાયુ રાશિ ગરમ હોય છે. જ્યારે ઠંડી વાયુરાશિ અને ગરમ વાયુરાશિ એક બીજાની તરફ વહે છે ત્યારે તેને મળતી સપાટી ને વાતાગ્ર કહે છે. જ્યારે ગરમવાયુ રાશિ ઠંડી વાયુરાશિની ઉપર વહે છે તો તેનાથી બનતા વાતાગ્રને ગરમ વાતાગ્ર કહે છે. જ્યારે ઠંડી વાયુરાશિ વધારે ગતિશીલ હોવાની સાથે નીચેથી ઉપર ઉઠતી ગરમ વાયુ રાશિને ઉપર ઉઠવાની સાથે બંધાય છે, તો આ સ્થિતિમાં શીત-વાતાગ્ર બને છે. શીતવાતાગ્રનું તળ ગરમ વાતાગ્રના તળથી તીવ્ર હોય છે. (આકૃતિ 12.5). કોઈ વાયુ રાશિ જો તે ધ્રુવીય ઉષ્ણકટિબંધીય, મહાસાગરીય અથવા મહાદ્વિપ હોય, જ્યારે તે કોઈ પ્રદેશ પર હાવી થઈ જાય છે તો તે મુખ્યત્વે ત્યાંની મૌસમને નિયંત્રિત કરે છે.

(2) **ચક્વાત :-** એક વિશિષ્ટ ચક્વાતમાં સમદાબ રેખાઓની વ્યવસ્થા દીર્ઘવૃત્તાકાર હોય છે, અને તેના કેન્દ્રમાં નિમ્ન વાયુદાબ હોય છે તથા પવનો નિમ્ન વાયુદાબ કેન્દ્રની તરફ જાય છે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ચક્વાતની વચ્ચે પવનો ઘડીયાળનાં કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં આવે છે, અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં ઘડીયાળની કાંટાની ફરવાની દિશાને અનુરૂપ ચાલે છે. (આકૃતિ 11.11). ચક્વાત બે પ્રકારના હોય છે. (ક) શીતોષ્ણ કટિબંધીય અથવા મધ્ય અક્ષાંશીય ચક્વાત અને (ખ) ઉષ્ણકટિબંધીય અથવા નિમ્ન અક્ષાંશીય ચક્વાત (આકૃતિ 11.11).

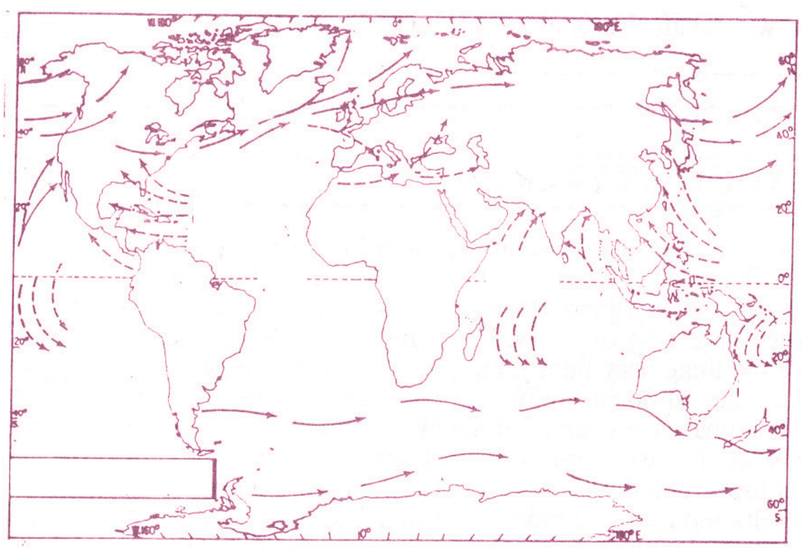


આકૃતિ 11.11

(ક) **સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્વાત :-** ને નિમ્ન વાયુદાબનો અવદાબ પણ કહે છે, આ 35^o અને 65^o ઉત્તર તથા દક્ષિણ અક્ષાંશોની વચ્ચે અથવા મધ્ય અક્ષાંશોની પાછા ફરતા પવનોના પટ્ટામાં વાતાગ્રોની સાથે નિર્મિત હોય છે. આ પશ્ચિમથી પૂર્વ દિશાની તરફ

જાય છે અને શીત ઋતુમાં વધારે વિકસિત થાય છે. આ ચક્રવાતોનું મુખ્ય ક્ષેત્ર એટલાન્ટિક મહાસાગર અને ઉત્તર-પશ્ચિમ યુરોપ છે. શીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતોનો વિસ્તાર. બહુ વધારે હોય છે તેની ઊંચાઈ 9 થી 11 કિલોમીટર તથા નાના અને મોટા વ્યાસ ક્રમશઃ 1040 થી 1920 કિલોમીટર સુધીના હોય છે. (આકૃતિ 11.12). આવા પ્રત્યેક ચક્રવાતની પાછળ ઉચ્ચ વાયુદાબનું પ્રતિચક્રવાત હોય છે. ચક્રવાતમાં વાદળોથી ઘેરાયેલ આકાશ અને ફુવારા જેવી વર્ષાની મૌસમની પરિસ્થિતિ ઘણા દિવસો સુધી રહે છે, પરંતુ પ્રતિચક્રવાતમાં મૌસમ શાંત, ધુપવાળું અને ઠંડી લહેરથી યુક્ત હોય છે.

(ખ) **ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત :-** ના ક્ષેત્રમાં બને છે, જ્યાં ઉત્તર-પૂર્વ અને દક્ષિણ-પૂર્વ સન્માર્ગી પવનો મળે છે, આ ક્ષેત્રને હવે ઉષ્ણકટિબંધીય અભિસરણ ક્ષેત્ર (I.T.C.Z.) કહે છે. ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતોના મુખ્ય ક્ષેત્રોમાં મેક્સિકો, ઉત્તર પ્રશાંત મહાસાગરનો દક્ષિણ - પશ્ચિમી ભાગ, ઉત્તર હિંદ મહાસાગર તથા દક્ષિણ પ્રશાંત મહાસાગર સમ્મિલિત છે. ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતથી કેટલીક બાબતોમાં ભિન્ન હોય છે. તેમાં શીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતોની સમાન સુસ્પષ્ટ ગરમ તથા ઠંડા વાતાગ્ર નથી હોતા. કારણ કે, ઉષ્ણકટિબંધીય અભિસરણ ક્ષેત્રમાં તાપમાન બધી જગ્યાએ લગભગ એક સમાન હોય છે. તેમાં કોઈ સ્પષ્ટ પવન વ્યવસ્થા નથી હોતી અને તે સામાન્ય તથા ઉપલે અવદાબ છે, અને તેમાં પવનની ગતિ ક્ષીણ હોય છે. તેની સાથે અથવા પાછળ પ્રતિ ચક્રવાત નથી હોતા. આ ચક્રવાતોમાં સમદાબ રેખાઓની વ્યવસ્થા લગભગ વૃત્તાકાર હોય છે. આ બહુ મોટા વિસ્તારના નથી હોતા, અને તેનો વ્યાસ 160 થી 640 કિલોમીટર સુધીનો હોય છે. પરંતુ તેમાંથી કેટલાક વધારે પ્રચંડ તથા તોફાની હોય છે જે પોતાના પ્રભાવ ક્ષેત્રોમાં ભારે વિનાશ લીલા કરે છે. આ પ્રકારના ભયાનક ચક્રવાતોને કેરીબિયન સાગરમાં હરીકેન, ચીન, જાપાન તથા ફિલીપાઈન્સ ટાપુઓમાં ટાઈફૂન, હિંદ મહાસાગરમાં ચક્રવાત અને ઉત્તર ઓસ્ટ્રેલિયામાં વિલી-વિલી કહે છે. (આકૃતિ 11.12.).



આકૃતિ 11.12 સમશીતોષ્ણ તેમજ ઉષ્ણકટિબંધીય ચક્રવાતોનો ભાગ

ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત તટીય ભાગોમાં વધારે વિનાશ કરે છે. આપણા ભારતમાં કિનારાઓ પર ગ્રીષ્મ અને શરદ ઋતુઓમાં ચક્રવાતોના આવવાના ભાગો સુના બની જાય છે. તેના દ્વારા આ ક્ષેત્રમાં પ્રતિ વર્ષ જાન-માલની અપાર હાનિ થાય છે. આ ચક્રવાતોમાં અતિતીવ્ર વાયુદાબની ગતિના કારણે વધારે તેજ પવનો ચાલે છે જે સીમિત ક્ષેત્રોમાં તોફાન અને ભારે વરસાદની સાથે વિનાશ નોતરે છે, પરંતુ આવા ચક્રવાતોમાં કેન્દ્રની ચારેબાજુ લગભગ 8 થી 48 કિલોમીટરના ક્ષેત્ર, જેને આ તોફાની ચક્રવાતોની આંખ કહે છે. તે મોસમ શાંત અને વર્ષા રહિત હોય છે. જો આ આંખને શોધી લેવામાં આવે તો આધુનિક વિજ્ઞાનની મદદથી આવા તોફાની ચક્રવાતોને આગળ વધતા રોકવામાં આવે છે અને આ રીતે આપણે રક્ષા કરી શકીએ છીએ.

- **વાયુરાશિ વાયુની આ વિસ્તૃત માત્રા છે જેમાં તાપમાન, વાયુદાબ તથા આદ્રતા બધી જગ્યાએ સમાન હોય છે.**
- **બે વાયુરાશિઓને અલગ કરતા તબ-વાતાગ્ર કહેવાય છે.**
- **સમશીતોષ્ણ ચક્રવાત મધ્ય અક્ષાંશીય ક્ષેત્રોથી વિકસિત થાય છે, જ્યારે ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત નિમ્ન અક્ષાંશીય ક્ષેત્રોમાં બને છે.**

પાઠ્યાંત્તર પ્રશ્નો 11.5

(1) કૌંસમાંથી સાચો શબ્દ શોધીને ખાલી જગ્યા પૂરો.

(ક) સમાન તાપમાન, વાયુદાબ તથા આર્દ્રતાવાળી વાયુની વિસ્તૃત માત્રાને .... કહેવાય છે. (વાયુરાશિ, જેટવાપ્રવાહ, હવાનાપ્રવાહ)

(ખ) બે પ્રકારની વાયુરાશિઓના નામ છે .... વાયુરાશિ અને .... વાયુરાશિ. (સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય, ઉષ્ણકટિબંધીય, ધ્રુવીય વિષુવવૃત્તીય)

(2) નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર એક વાક્યમાં આપો.

(ક) કયા ચક્રવાતો દ્વારા જાન-માલની હાનિ સર્વાધિક રીતે થાય છે ?

....

(ખ) સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત ક્યાં અક્ષાંશોમાં વિકસિત થાય છે ?

....

આપણે શું શીખ્યા ?

નોંધ

એક નિશ્ચિત સ્થાન અને સમય પર વાયુના સ્તંભનો દાબ વાયુમંડળીય દાબ કહેવાય છે. તેને વાયુદાબમાપન યંત્ર (બેરોમીટર)થી માપવામાં આવે છે. મિલીબાર વાયુદાબ માપવાનો એકમ છે. વાયુદાબનું ક્ષૈતિજ તેમજ ઉર્ધ્વાકાર બંને પ્રકારનું વિતરણ અસમાન છે. નકશા પર વાયુદાબના વિતરણને સમદાબ રેખાઓ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. સમદાબ રેખાઓ કાલ્પનિક રેખાઓ છે જે નકશા પર સમુદ્ર તલ પર ઉતરેલા સમાનદાબવાળા સ્થાનને મળે છે. ઉચ્ચ અક્ષાંશો પર વાયુદાબ નિમ્ન અક્ષાંશોની અપેક્ષાએ વધારે હોય છે. ક્ષૈતિજ વાયુદાબની ક્ષેત્રીય વ્યવસ્થા વાયુદાબ પટ્ટાઓ કહેવાય છે. દુનિયામાં મુખ્ય ચાર વાયુદાબ પટ્ટાઓ છે. વિષુવવૃત્તીય નિમ્નવાયુદાબ પટ્ટો, ઉપઉષ્ણ ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટો, ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટો અને ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટો. તાપમાન તેમજ ભ્રમણના કારણે સપાટી પર વાયુદાબમાં ભિન્નતા જોવા મળે છે. વાયુદાબ પટ્ટાઓ સ્થિર નથી હોતા. તે સૂર્યની આભાસી ગતિ અનુસાર ગ્રીષ્મ ઋતુમાં ઉત્તરની તરફ અને ઠંડીની ઋતુમાં દક્ષિણની તરફ ખસે છે. વાયુદાબ ગતિ, બે સ્થાનોની વચ્ચેનું અંતર અને તેની વચ્ચે વાયુદાબની અંદરનો અનુપાત કહે છે. કેટલાંક પવનો દૈનિક પ્રતિરૂપના દોર પર હંમેશા વહે છે. ઉદાહરણ માટે સ્થળીય લહેર અને સમુદ્રીય લહેરો, ઘાટી તેમજ પર્વતીય લહેર. વાયુદાબ ગતિ અને પવનની ગતિની વચ્ચે નજીકનો સંબંધ છે. કોરિઓલિસ બળના કારણે પવનો ઉત્તર ગોળાર્ધના મૂળ રસ્તાથી પોતાની ડાબી, તથા દક્ષિણ ગોળાર્ધથી પોતાની જમણી બાજુ મરડાઈ જાય છે. તેને ફેરલનો નિયમ પણ કહે છે. કેટલાંક પવનો આખા વર્ષ એક જ દિશામાંથી ચાલે છે તો કેટલાક પવનો સ્થાનીય કારણોથી દિશા પરિવર્તિત કરી લે છે. મોનસૂન ઋતુગત પવનો છે. સ્થાનીય પવનો દૈનિક છે. વાયુરાશિઓ સમાન તાપમાન, વાયુદાબ અને આદ્રતાવાળા વાયુની વિશાળ માત્રા હોય છે. બે વિભિન્ન વાયુરાશિઓના મળવાની ક્રિયાને વાતાગ્ર કહે છે. મધ્ય અક્ષાંશોમાં ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત બને છે અને આ તટીય ભાગોની આબોહવાને પ્રભાવિત કરે છે. ક્યારેક - ક્યારેક આ વધારે પ્રચંડ અથવા તોફાની હોય છે જે જાન-માલને અપાર નુકશાન પહોંચાડે છે.

પાઠના પ્રશ્નો

(1) નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર 30-30 શબ્દોમાં આપો.

(ક) વાયુદાબનું શું તાત્પર્ય છે ?

(ખ) વાયુદાબ કયા યંત્રની મદદથી માપવામાં આવે છે ?

(ગ) નીચેનું શું છે ?

1. મિલીબાર
2. સમદાબ રેખા

નોંધ

(ઘ) ઊંચાઈનો વાયુદાબ પર શું પ્રભાવ પડે છે ?

(2) 50 - 50 શબ્દોમાં નીચેની પ્રત્યેક જોડો વચ્ચેનું અંતર બતાવો.

(ક) હવાના પ્રવાહો અને પવન

(ખ) વાતાવરણીય તેમજ આવર્તી પવનો

(ગ) ફોહન તેમજ મિસ્ટ્રલ

(ઘ) એનાબેટિક અને કેટાબેટિક પવનો

(3) 100 - 100 શબ્દોમાં નીચેના કારણ બતાવો.

(ક) ઉપધ્રુવીય ક્ષેત્રમાં નિમ્ન વાયુદાબ જોવા મળી આવે છે.

(ખ) સમુદ્ર-લહેરો દિવસના સમયે ચાલે છે.

(ગ) બંને ગોળાર્ધોમાં પવનો પોતાની દિશા બદલે છે.

(4) નીચેની પરિભાષાઓ આપો.

(ક) વાયુરાશિ (ખ) વાતાગ્ર

(5) શીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાત શું છે ? આ ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતોથી કઈ રીતે ભિન્ન છે ?

(6) પવનોની પોતાની મૂળ સ્થિતિથી ફરવામાં કોરિઓલિસ બળની શું ભૂમિકા રહી છે ?

(7) નીચેની વ્યાખ્યા બનાવો.

(ક) અશ્વ અક્ષાંશ (ખ) ડોલડ્રમ

(8) દુનિયાના રેખાનકશામાં નીચેની બાબતો દર્શાવો.

(ક) જાન્યુઆરી મહિનાના મુખ્ય નિમ્ન દાબ ક્ષેત્ર

(ખ) જુલાઈ મહિનામાં ઉત્તર ગોળાર્ધના મુખ્ય ઉચ્ચદાબ ક્ષેત્ર

(9) સાચા વિકલ્પ પર (3) ચિહ્ન કરો.

(ક) દક્ષિણ - પશ્ચિમ મોનસૂન હોય છે -

(1) સ્થાનીય પવનો

(2) મોટા પાયા પર સમુદ્ર તેમજ સ્થળીય લહેર

(3) દક્ષિણ - પૂર્વ સન્માર્ગી પવનોનું સંશોધિત રૂપ

(4) વધારે ગરમ પવનો

(ખ) પવનોના ઉત્પન્ન થવાનું મુખ્ય કારણ છે -

(1) કોરિયોલિસ પ્રભાવ (2) વાયુદાબની ભિન્નતા

(3) પૃથ્વીનું ભ્રમણ (4) આર્દ્રતામાં અંતર

(ગ) શાંત પટ્ટાઓના ક્ષેત્રમાં હોય છે -

(1) ઉચ્ચ વાયુદાબ તથા તેજ પવનો

(2) મધ્યમ વાયુદાબ

(3) નિમ્ન વાયુદાબ તથા શાંત પરિસ્થિતિ

(4) ઉચ્ચ વાયુદાબ તેમજ શાંત પરિસ્થિતિ

(ઘ) વિષુવવૃત્ત પર કોરિઓલિસ બળ હોય છે -

(1) સૌથી વધારે (2) મધ્યમ (3) એકદમ નહિ (4) સૌથી ઓછું

(ડ) ભારત પોતાના વરસાદનો વધારે ભાગ પ્રાપ્ત કરે છે -

(1) ઉત્તર-પૂર્વ મોનસૂનથી

(2) પાછા ફરતા દક્ષિણ-પશ્ચિમ મોનસૂનથી

(3) દક્ષિણ-પશ્ચિમ મોનસૂનથી

(4) શીતોષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતોથી

(ચ) નકશા પર વાયુદાબની પરિસ્થિતિ પ્રદર્શિત કરવામાં આવે છે -

(1) સમતાપ રેખાઓ દ્વારા (2) સમદાબ રેખાઓ દ્વારા

(3) સમવૃષ્ટિ રેખાઓ દ્વારા (4) સમલવણ રેખાઓ દ્વારા

(છ) ઘોડાના અક્ષાંશની સ્થિતિ છે -

(1) સમશીતોષ્ણ ઉચ્ચદાબના પટ્ટામાં

(2) વિષુવવૃત્તીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટામાં

(3) ઉપધ્રુવીય નિમ્ન વાયુદાબ પટ્ટામાં

(4) ધ્રુવીય ઉચ્ચ વાયુદાબ પટ્ટામાં.

નોંધ

પાઠના પ્રશ્નોના ઉત્તર

11.1

1. (ક) ક્ષેત્ર (ખ) હેક્ટોપાસ્કલ (ગ) વાયુદાબ (ઘ) અસમાન
2. (ક) વાયુનું તાપમાન (ખ) પૃથ્વીનું ભ્રમણ અને ....

   (ગ) વાયુમાં જલબાષ્પની માત્રા
3. (ક) ફોર્ટિન બેરોમીટર (ખ) એનરોઈડ બેરોમીટર
4. 1013.25 મિલિબાર
5. (ક) 76 સે.મી. (ખ) નિમ્ન વાયુદાબ (ગ) વધારે વાયુદાબ

11.2

1. (ક) અભિસરણ (ખ) ચક્રવાત
2. (ક) તાપીય વિષુવવૃત્ત (ખ) ઊંચાઈ (ગ) વાયુદાબ (ઘ) વાયુદાબ-ઘનત્વ
3. (ક) 1 (ખ) 2 (ગ) 3 (ઘ) 4

11.3

1. (ક) વાયુદાબ (ખ) હવાના પ્રવાહ (ગ) પરિસંચરણ
2. (ક) સન્માર્ગી પવનો (ખ) પશ્ચિમી પવનો (ગ) ધ્રુવીય પવનો
3. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પવનો અથવા અન્ય કોઈ ગતિમાનવસ્તુ પોતાના માર્ગથી ડાબી તરફ વળી જાય છે અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં જમણી બાજુ, તેને ફેરલનો નિયમ કહે છે.

11.4

1. (ક) 4 (ખ) 1
2. આલ્પ્સ પર્વતમાળાના પવનાવિમુખ ઢાળ પર
3. ચિનૂક
4. (ક) ગરમ (ખ) ઠંડી (ગ) ગરમ

11.5

1. (ક) વાયુરાશિ (ખ) ઉષ્ણ કટિબંધીય તેમજ ધ્રુવીય

2. (ક) ઉષ્ણ કટિબંધીય ચક્રવાતો દ્વારા

(ખ) મધ્ય અક્ષાંશોમાં

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નોના સંકેત

1. (ક) એક નિશ્ચિત સમયમાં કોઈ સ્થાન પર વાયુનો સ્તંભ ભાર

(ખ) વાયુદાબ વાયુદાબમાપન (બેરોમીટર) યંત્રની મદદથી માપવામાં આવે છે.

(ગ) (1) વાયુદાબ માપવાનો એકમ એ એક વર્ગ સે.મી. ક્ષેત્ર પર પડતા લગભગ એક ગ્રામ બળભારના બરાબર હોય છે.

(2) સમાન વાયુદાબવાળા સ્થાનને જોડતી રેખા સમદાબ રેખા કહેવાય છે.

2. (ક) ખાલી અનુચ્છેદ 11.5 જોવો.

(ખ) અનુચ્છેદ 11.6 (ક) અને (ખ) જોવો.

(ગ) અનુચ્છેદ 11.6 (ગ) 3 (2) અને (4) 1 જોવો

(ઘ) અનુચ્છેદ 11.6 (ગ) 1 જોવો

3. (ક) અનુચ્છેદ 11.3 (3) જોવો

(ખ) અનુચ્છેદ 11.6 (ગ) (1) જોવો

(ગ) અનુચ્છેદ 11.5 (2) જોવો

4. (ક) અનુચ્છેદ 11.7 (1) જોવો.

(ખ) અનુચ્છેદ 11.7 (1) જોવો.

5. (ઘ) અનુચ્છેદ 11.7 (2) (ક) અને (ખ) જોવો.

6. અનુચ્છેદ 11.5 (2) જોવો.

7. (ક) અનુચ્છેદ 11.3 (2) જોવો.

(ખ) અનુચ્છેદ 11.3 (2) જોવો

8. આકૃતિ 11.3 અને આકૃતિ 11.4 જોવો.

9. (ક) 2 (ખ) 2 (ગ) 3 (ઘ) 3 (ડ) 3 (ચ) 2 (છ) 1

નોંધ

12

ભેજ અને વૃષ્ટિ

આગળના પાઠમાં વાતાવરણનું સંઘટન બનાવતા આપણે એ જાણવું જોઈએ કે, જલબાષ્પ એક નાનું ઘટક હોવાની સાથે વાતાવરણનું એક મોટો અવયવ છે. આ પાઠમાં આપણે દિનપ્રતિદિનમાં થતા ઋતુ સંબંધી પરિવર્તનોમાં જલબાષ્પની ભૂમિકાનું અધ્યયન કરીશું.

ઉદ્દેશ્ય

આ પાઠનો અભ્યાસ કરતા પહેલા

- નિરપેક્ષ તેમજ સાપેક્ષ આદ્રતામાં અંતર સ્પષ્ટ કરી શકાય.
- તાપમાનનું વાયુની (ક) નિરપેક્ષ આર્દ્રતા અને (ખ) સાપેક્ષ આદ્રતાની સાથે સંબંધ સ્થાપિત કરી શકાય.
- સાપેક્ષ આર્દ્રતા વધવાની અને ઘટવાની આવશ્યક પરિસ્થિતિઓમાં નિષ્કર્ષ કાઢી શકાય.
- અસંતૃપ્ત અને સંતૃપ્ત વાયુમાં અંતર વધારી શકાય.
- બાષ્પીકરણને પ્રભાવિત કરતા પરિણામો બતાવી શકાય.
- ગુપ્ત તાપ અને તેના મહત્ત્વને સ્પષ્ટ કરી શકાય.
- સંઘનનના વિભિન્ન રૂપોનું વર્ણન કરી શકાય.
- વર્ષણના માટે આવશ્યક પરિસ્થિતિઓની વ્યાખ્યા કરી શકાય.
- આલેખોની મદદથી વર્ષણના ત્રણ રૂપોમાં અંતર કરી શકાય.
- જગતમાં વૃષ્ટિના વિતરણની મુખ્ય વિશેષતાઓ ક્ષેત્રીય તેમજ ઋતુગત વિવિધતાઓના સંદર્ભમાં સમજી શકાય.
- વષ્ટિના વિતરણને પ્રભાવિત કરતા વિવિધ પરિબળોની પરિભાષા કરી શકાય.

12.1 વાયુમંડળમાં જલબાષ્પ

જલબાષ્પ, વાતાવરણનું સૌથી વધારે પરિવર્તનશીલ અવયવ છે. વાતાવરણ એક એકમ આયતનમાં જલબાષ્પનું અનુપાત શૂન્યથી ચાર પ્રતિશત સુધી હોય છે. વાયુમાં જલ પદાર્થના ત્રણ રૂપો - ધન (હિમકળા), દ્રવ (જલબિંદુ) તથા વાયુ (જલબાષ્પ)માં વિદ્યમાન રહે છે. જલ સામાન્ય રીતે વાયુમાં સ્વાદ રહિત, ગંધ રહિત તેમજ પારદર્શી વાયુના રૂપમાં રહે છે. આ વાયુને જ જલબાષ્પ કહે છે. વાયુમંડળમાં જલબાષ્પ વિદ્યમાન રહેવાના કારણે પૃથ્વી પર જીવન સંભવ થયેલ છે. આવો, પૃથ્વી પર જોવા મળતા વિવિધ પ્રકારના જીવન માટે જલબાષ્પના મહત્ત્વનું અધ્યયન કરીએ.

(1) આપણે દસમાં પાઠમાં અધ્યયન કર્યું કે, વાતાવરણમાં વિદ્યમાન જલબાષ્પ સૂર્યઘાત તેમજ પાર્થિવ વિકિરણના મહત્ત્વપૂર્ણ અંશને ખોલી લે છે આ પ્રકારે તે પૃથ્વીના સપાટીના ઉષ્મા ઉર્જાની ક્ષતિને રોકે છે અને પૃથ્વી પર અનુકૂળ તાપમાન બનાવી રાખવામાં મદદ કરે છે.

(2) હવામાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની માત્રા બાષ્પીકરણના દરને પ્રભાવિત કરે છે.

(3) એક એકમ આયતનની હવામાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની માત્રા તેના ગુપ્ત તાપ અથવા તેમાં સંગ્રહ કરેલ ઉર્જાનું નિર્ધારણ કરે છે જે વાતાવરણમાં પરિવર્તન લાવવામાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા નિભાવે છે.

(4) કોઈ સ્થાન અથવા પ્રદેશમાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની માત્રા વર્ષણ માટે તેની સંભવિત ક્ષમતાનો સંકેત આપે છે. જો વાયુમાં જલબાષ્પની માત્રા વધારે હોય તો તે વધારે માત્રામાં વૃષ્ટિ કરવામાં સક્ષમ છે. અથવા ઓછી હોય તો ઓછી માત્રામાં જ વૃષ્ટિ કરે છે.

(5) હવામાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની માત્રા પાક પર અનુકૂળ પ્રભાવ આપે છે. તેનાથી વિપરીત ગરમ અને સૂકી હવા પાકોમાં નુકશાન પહોંચાડે છે. જેવા કે, ઉત્તર પશ્ચિમ ભારતમાં રવિ પાક થાય છે.

(6) સૂકી હવા આપણા શરીરની ત્વચાને શુષ્ક તેમજ કડક બનાવી દે છે. આ કારણ છે કે આપણે લોકો કડક ઠંડી ઋતુ, અને ગરમ ઋતુઓમાં પોતાના ચહેરાની ત્વચાની સુરક્ષા માટે વિભિન્ન પ્રકારની ક્રિમોનો ઉપયોગ કરે છે.

- **વાયુમંડળમાં જલબાષ્પ વિકિરણને સૂકવે છે, બાષ્પીકરણના અંતરને નિયંત્રિત કરે છે, ગુપ્ત તાપને છોડીને મોસમમાં પરિવર્તન લાવે છે, વર્ષણની ક્ષમતાને નિર્ધારિત કરે છે, પાકોને અને આપણી શરીરની ત્વચાને પ્રભાવિત કરે છે. આમ જલબાષ્પનું મહત્ત્વ વધારે છે.**

નોંધ

12.2 આર્દ્રતા :

જલ, જલબાષ્પમાં કેવી રીતે બદલાઈ જાય છે ? સૂર્યની ઉષ્મા પાણીને જલબાષ્પમાં બદલતી રહે છે. કોઈ સ્થાન પર કોઈ સમયે વાતાવરણમાં વાયુના રૂપમાં વિદ્યમાન આ અદશ્ય જલબાષ્પને હવાની આર્દ્રતા કહે છે. બીજા શબ્દોમાં આર્દ્રતાનું તાત્પર્ય પાણી ભેજ સ્વરૂપ છે જે હવામાં જલબાષ્પની માત્રાના રૂપમાં વિદ્યમાન હોય છે. વાયુમાં વિદ્યમાન આદ્રતાને નીચેના બે પ્રકારથી વ્યક્ત કરવામાં આવે છે.

(1) **નિરપેક્ષ આદ્રતા**

(2) **સાપેક્ષ આદ્રતા**

(1) **નિરપેક્ષ આદ્રતા :-** કોઈ એકમ આયતનની વાયુમાં કોઈ સમય વિશેષમાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની વાસ્તવિક માત્રાને નિરપેક્ષ આર્દ્રતા કરે છે. તેને ગ્રામ પ્રતિઘન મીટરમાં વ્યક્ત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ માટે જો કોઈ વાયુની નિરપેક્ષ આદ્રતા 10 ગ્રામ હોય તો તેનું તાત્પર્ય એ છે કે તે વાયુમાં એક ઘનમીટર આયતનમાં 10 ગ્રામ આદ્રતા જલબાષ્પના રૂપમાં વિદ્યમાન છે. નિરપેક્ષ આર્દ્રતા સ્થાન તેમજ સમયના પરિવર્તનની સાથે બદલાતી રહે છે.

કોઈ વાયુની જલબાષ્પ ધારણ કરવાની ક્ષમતા પૂર્ણતા, તેના તાપમાન પર નિર્ભર કરે છે. તાપમાનના વધવાની સાથે વાયુમાં જલબાષ્પ ધારણ કરવાની ક્ષમતા વધી જાય છે. ઉદાહરણ માટે 10^o સે. તાપમાનવાળા કોઈ હવા પોતાની અંદર 11.4 ગ્રામ જલબાષ્પ પ્રતિઘનમીટર ધારણ કરે છે. આ હવાનું તાપમાન વધીને 21^o સે. થઈ જાય તો આ હવા એક ઘનમીટર આયતનમાં 22.2 ગ્રામ આદ્રતા જલબાષ્પના રૂપમાં ધારણ કરી શકે છે. આકૃતિ 12.1 માં વાયુતાપમાન તથા તેમાં વધારે આર્દ્રતા ધારણ કરવાની ક્ષમતાના સંબંધને દર્શાવ્યા છે. આ ચિત્ર પર એક સામાન્ય દ્રષ્ટિ નાખવામાં આવે તો એ સ્પષ્ટ થઈ જાય છે કે, તાપમાનના વધવાની સાથે વાયુની આર્દ્રતા ધારણ કરવાની ક્ષમતા પણ વધી જાય છે. તાપમાન તથા વાયુદાબમાં પરિવર્તન થવાના કારણે વાયુના આયતનમાં પરિવર્તન થાય છે. તેના ફળસ્વરૂપે તેની નિરપેક્ષ આદ્રતા પણ બદલાઈ જાય છે. હવે આદ્રતા માપવા માટે વધારે વિશ્વસનીય માપની આવશ્યકતા હોય છે.

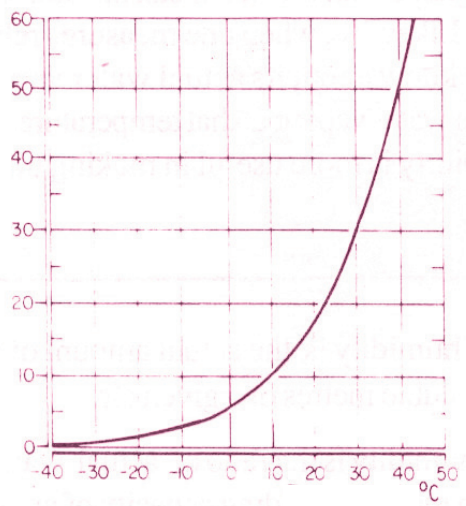
(2) **સાપેક્ષ આર્દ્રતા :-** સાપેક્ષ આદ્રતા વાતાવરણીય ભેજનું સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ તથા વિશ્વસનીય માપ છે. સાપેક્ષ આર્દ્રતા કોઈ નિશ્ચિત આયતનની હવામાં વાસ્તવિક જલબાષ્પની માત્રા તથા તેની વાયુને કોઈ તાપમાન પર વધારે આર્દ્રતા ધારણ કરવાની ક્ષમતાનો અનુપાત (ગુણોત્તર) છે. તેને પ્રતિશતમાં દર્શાવવામાં આવેલ છે.

$$\text{સાપેક્ષ આદ્રતા} = \frac{\text{વાયુમાં બાષ્પનું દબાણ}}{\text{સંતપ્ત બાષ્પનું દબાણ}} \times 100$$

આકૃતિમાં 12.1 થી એ સ્પષ્ટ થાય છે કે, કોઈ હવા આપેલ તાપમાન પર જલબાષ્પની એક નિશ્ચિત અધિકતમ માત્રા જ પોતાને ધારણ કરે છે. જ્યારે આ સ્થિતિ આવે છે ત્યારે આપણે

કહીએ છીએ કે, વાયુ પૂર્ણરૂપે સંતૃપ્ત થઈ જાય છે. જેને તાપમાન પર વાયુ પૂર્ણતા અથવા સંતૃપ્ત થઈ જાય છે. તેને આંશિક અથવા સંતૃપ્ત બિંદુ કહે છે. કોઈ વાયુની સાપેક્ષ આદ્રતા આ બિંદુ પર શત પ્રતિશત હોય છે, સાપેક્ષ આદ્રતા આ પાઠને સારીરીતે સમજવા માટે એક અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ વિચાર છે. હવે આ એક ઉદાહરણની મદદથી સમજીએ. આકૃતિ 12.1 થી એ સ્પષ્ટ થાય છે કે, 21° સે. વાળી વાયુ પોતાની અંદર અધિકતમ 22.2 ગ્રામ પ્રતિ ઘન મીટર જ આર્દ્રતા રાખી શકો છે. જો વાયુ 21° સે. તાપમાન પર 11.1 ગ્રામ આદ્રતા ધારણ કરેલ છે. તો આ વાયુની સાપેક્ષ આદ્રતા 11.1 / 22.2 x 100 અથવા 50 પ્રતિશત હોય. જો આ વાયુ 21° સે. પર વાસ્તવમાં 22.2 ગ્રામ આદ્રતા ધારણ કરેલ હોય તો તેની સાપેક્ષ આદ્રતા 22.2 / 22.2 x 100 અથવા 100 પ્રતિશત થાય. જો વાયુની સાપેક્ષ આર્દ્રતા શત પ્રતિશત હોય તો વાયુ સંતૃપ્ત થઈ જાય છે. જો સાપેક્ષ આદ્રતા 100 પ્રતિશતથી ઓછી હોય તો વાયુ અસંતૃપ્ત કહેવાય છે.

સાપેક્ષ આદ્રતા એ સમયે વધે છે. જ્યારે વાયુનું તાપમાન ઘટી જાય છે. તો આ સમયે વાયુમાં વધારે ભેજ આવીને મળે છે. સાપેક્ષ આદ્રતા આ સમયે ઘટે છે જ્યારે વાયુનું તાપમાન વધી જાય છે તો આ વાયુમાં ઓછો ભેજ વાળી વાયુ આવીને મળે છે.



આકૃતિ 12.1 સાપેક્ષ આદ્રતા

એ સ્પષ્ટ કરવા માટે કે કોઈ વાયુમાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની સાપેક્ષ આર્દ્રતા તેમની નિરપેક્ષ આર્દ્રતાની તુલનામાં વધારે ઉપયોગી માપ છે. તેને એક ઉદાહરણ લઈને સ્પષ્ટ કરવામાં આવે છે. માની લઈએ કે, એક ગ્લાસમાં 250 ગ્રામ પાણી છે. પરંતુ જ્યાં સુધી કોઈ ને ખ્યાલ ન હોય ગ્લાસમાં વધારેમાં વધારે કેટલું પાણી ભરી શકાય. તે એ નથી શકતા કે ગ્લાસ પાણીથી કેટલો ભરેલ છે. પરંતુ જ્યારે તેનાથી એ સમજી શકાય છે કે, ગ્લાસમાં 500 ગ્રામ પાણી ભરી શકાય છે તો તે તાત્કાલિક તે બતાવી શકાય છે કે ગ્લાસ પાણીથી અડધો ભરેલ છે. આ રીતે જ્યારે કોઈ વાયુની સાપેક્ષ આર્દ્રતા માપતા હોઈએ તો તેને ન કેવળ તેની વાસ્તવિક જલબાષ્પની માત્રાનો ખ્યાલ હોવો જોઈએ. પરંતુ એ પણ જાણવું જરૂરી છે કે તે વાયુમાં તે તાપમાન પર કેટલા ગ્રામ પ્રતિઘન મીટર વધારેમાં વધારે આદ્રતા સમાઈ શકે છે.

- ***કોઈ એકમ આયતનની વાયુમાં કોઈ સમય વિશેષમાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની માત્રા અથવા ભારને નિરપેક્ષ આર્દ્રતા કહે છે.***
- ***કોઈ વાયુની નિરપેક્ષ આર્દ્રતા તથા તેના તાપમાન પર તેમની અધિકતમ આર્દ્રતા ધારણ કરવાની ક્ષમતાના ગુણોત્તરને સાપેક્ષ આદ્રતા કહે છે. તેને પ્રતિશતમાં વ્યક્ત કરવામાં આવે છે. (સા. આ. = નિ. આ. / અધિકતમ ક્ષમતા x 100)***
- ***આ તાપમાન જેના પર એક આપેલ વાયુ પૂર્ણરૂપે સંતૃપ્ત થઈ જાય છે, તેને ગલનબિંદુ અથવા સંતૃપ્ત બિંદુ કહે છે.***

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નો 12.1

(1) વાતાવરણમાં વિદ્યમાન જળના ત્રણ સ્થાનોના નામ આપો.

(ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

(2) નીચેનાની પ્રત્યેક માટે ભૌગોલિક નામ બતાવો.

(ક) વાયુમાં વિદ્યમાન જલબાષ્પની માત્રા ....

(ખ) પ્રતિ આયતન એકમ વાયુમાં વિદ્યમાન વાસ્તવિક આર્દ્રતાનો ભાર

....

(ગ) વાસ્તવિક આર્દ્રતા તથા તે વાયુના આપેલ તાપમાન પર અધિકતમ આર્દ્રતા ધારણ કરવાની ક્ષમતાના ગુણોત્તરનું પ્રતિશત (ટકાવારી)

....

(ઘ) પોતાની પૂર્ણ ક્ષમતા સુધી આર્દ્રતા ધારણ કરનાર વાયુને કહે છે

....

(ડ) તાપમાન જેના પર કોઈ વાયુ સંતૃપ્ત હોય છે.

....

(3) સાચા વાક્યો પર ચિહ્ન (3) કરો.

(ક) ગરમ વાયુ ઠંડી વાયુની તુલનામાં ઓછી આર્દ્રતા ધારણ કરી શકે છે.

(ખ) ઠંડી વાયુ ગરમ વાયુની તુલનામાં ઓછી આર્દ્રતા ધારણ કરી શકે છે.

(ગ) ઉષ્ણ કટિબંધીય પ્રદેશોની ઉપરની વાયુની સામાન્ય રીતે અસંતૃપ્ત થાય છે.

(ઘ) તાપમાન વધવાથી કોઈ વાયુની વધારે આર્દ્રતા ધારણ કરવાની ક્ષમતા ઘટી જાય છે.

(ઙ) કોઈ વાયુની સાપેક્ષ આર્દ્રતા તેના તાપમાનથી ઓછી હોવાથી વધે છે.

(ચ) કોઈ વાયુના ઠંડા વાયુને મળવાથી તેનું તાપમાન ઓછું થઈ જાય છે.

(છ) કોઈ વાયુનું તાપમાન પહાડી ઢાળો પરથી નીચે ઉતરવાને કારણે ઓછું થાય છે.

નોંધ

12.3 બાષ્પીભવન

આ પ્રક્રિયામાં જેના દ્વારા પ્રવાહી, વાયુ અવસ્થામાં પરિવર્તિત થાય છે તેને બાષ્પીકરણ કહેવાય છે. બાષ્પીકરણની પ્રક્રિયા ઓસાંક અવસ્થાને છોડીને પ્રત્યેક તાપમાન, સ્થાન તેમજ સમયમાં હોય છે. બાષ્પીકરણનો દર ઘણાં કારણો પર આધાર રાખે છે. તેમાંથી મુખ્ય પરિબળ આ પ્રકારે છે :-

(1) જળની ઉપલબ્ધતા :- જમીન ભાગોની સરખામણીએ જળભાગોથી બાષ્પીકરણ વધારે થાય છે. એનું કારણ છે કે બાષ્પીભવન ખંડોની તુલનામાં મહાસાગરો પર વધારે હોય છે.

(2) તાપમાન :- આપણે જાણીએ છીએ કે, ગરમવાયુ ઠંડી વાયુની સરખામણીમાં વધારે ભેજ ધારણ કરી શકે છે. હવે, જ્યારે કોઈ વાયુનું તાપમાન વધારે હોય છે, તે પોતાની અંદર ઓછા તાપમાનની તુલનામાં વધારે ભેજ ધારણ કરવાની સ્થિતિમાં હોય છે. આ કારણ છે કે, શિયાળાની તુલનામાં ઉનાળામાં બાષ્પીભવન વધારે હોય છે. હવે ભીના કપડા ઉનાળાની ઋતુમાં ગરમીના કારણે જલ્દી સૂકાઈ જાય છે.

(3) વાયુમાં રહેલ ભેજ :- જો કોઈ વાયુની સાપેક્ષ આર્દ્રતા વધારે છે તો તે ઓછી માત્રામાં વધારે ભેજ ધારણ કરી શકે છે. તેનાથી વિપરીત જો સાપેક્ષ આર્દ્રતા ઓછી હોય તો વધારે માત્રામાં ભેજ ધારણ કરી શકે છે. એવી સ્થિતિમાં બાષ્પીકરણ વધારે ઝડપી હોય છે. વાયુની શુષ્કતા પણ બાષ્પીકરણના દરને ઝડપી બનાવે છે. વરસાદ વાળા દિવસોમાં વાયુમાં વધારે ભેજ હોવાના કારણે ભીના કપડાં મોડા સુકાય છે.

(4) પવન :- હવા પણ બાષ્પીભવનના દરને પ્રભાવિત કરે છે. જો વાયુ શાંત હોય તો જલીય સપાટીથી લાગેલ વાયુ બાષ્પીભવન થતાં જ સંતૃપ્ત થાય છે. વાયુના સંતૃપ્ત થવાના કારણે બાષ્પીભવન અટકી જાય છે. જો વાયુ ગતિશીલ હોય તો તે સંતૃપ્ત વાયુને તે સ્થાનથી હટાવી દે છે. તેના સ્થાન પર ઓછી આર્દ્રતાવાળી હવા આવી જાય છે. તેનાથી બાષ્પીભવનની પ્રક્રિયા ફરીથી શરૂ થઈ શકે છે. અને ત્યાં સુધી ચાલુ રહે છે. જ્યાં સુધી સંતૃપ્ત વાયુ પવન દ્વારા અટકાવી શકાય છે.

(5) વાદળોનું આવરણ :- મેઘાચ્છાદા અને વિકિરણમાં અવરોધ આપે છે, અને કોઈ સ્થાનના વાયુના તાપમાનને પ્રભાવિત કરે છે. આ પ્રકારે એ અપ્રત્યક્ષરૂપથી બાષ્પીકરણ પ્રક્રિયાને

નોંધ

નિયંત્રિત કરે છે. આ રસપ્રદ તથ્ય છે એક ગ્રામ જળને જલબાષ્પમાં બદલવા માટે લગભગ 600 કેલરી ઉષ્માની જરૂર પડે છે. એક ગ્રામ જળના તાપમાનને 10^{o} સે. વધારવામાં જે ઉષ્માની ઉર્જાનો ખર્ચ થાય છે તેને કેલરી કહે છે. તાપમાનમાં પરિવર્તન વગર કરેલ જલ પ્રવાહી અવસ્થાથી વાયુમય અવસ્થામાં બદલાય છે અથવા જ્યારે બરફ અવસ્થાથી (જલ) અવસ્થામાં બદલાય છે. આ ક્રિયામાં જે ઉષ્મા ઉર્જા ખર્ચાય છે. તેને 'ગુપ્ત ઉષ્મા' કહે છે. આ એક પ્રકારની છુપાયેલી ઉષ્મા હોય છે. તેનો પ્રભાવ તાપમાપન પર દેખાતો નથી. જ્યારે જલબાષ્પ પાણીના નાના - નાના ટીપાંઓમાં અથવા બરફના કણોમાં બદલાય છે તો આ ગુપ્ત ઉષ્મા વાયુમાં છોડી દેવાય છે. વાતાવરણમાં છોડવામાં આવેલ વાયુમાં આ ગુપ્ત ઉષ્મા ઋતુ પરિવર્તનોના માટે ઉર્જાનું મહત્ત્વપૂર્ણ સ્ત્રોત બને છે.

બાષ્પોત્સર્જન એક વિશિષ્ટ પ્રક્રિયા છે જેમાં વનસ્પતિઓના પાનમાં તેમજ તેના દ્વારા જલબાષ્પના રૂપમાં પરિવર્તિત થાય છે. કોઈ ક્ષેત્રથી બાષ્પીકરણ તથા બાષ્પોત્સર્જન દ્વારા સંયુક્ત રૂપથી થયેલ જલના હ્રાસને વાનસ્પતિક - બાષ્પોત્સર્જન કહે છે.

- **જલથી જલબાષ્પમાં બદલવાની પ્રક્રિયાને બાષ્પીભવન કહે છે.**
- **બાષ્પીભવનનો દર જળની ઉપલબ્ધતા, તાપમાન, વાયુની શુષ્કતા, પવન તથા મેઘાચ્છન્ન દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.**
- **તાપમાનમાં પરિવર્તન કર્યા વિના જ્યારે જળ પ્રવાહી અવસ્થા વાયુ અવસ્થામાં બદલાઈ જાય છે. અથવા તે બરફ અવસ્થામાંથી પ્રવાહી અવસ્થામાં બદલાય છે આ ક્રિયાઓમાં જે ઉષ્મા ઉર્જા ખર્ચાય છે તેને 'ગુપ્ત ઊર્જા' કહે છે.**

12.4 સંઘનન (ઘનીભવન)

ઘનીભવન એવી પ્રક્રિયા છે જેમાં વાતાવરણીય જલબાષ્પ જળ અથવા બરફના કણોમાં બદલાય છે. આ બાષ્પીકરણની વિપરીત પ્રક્રિયા છે. જ્યારે કોઈ સંતૃપ્ત વાયુનું તાપમાન ગલનબિંદુથી નીચે હોય છે તો આ વાયુ પોતાની અંદર એટલી આર્દ્રતા ધારણ નથી કરી શકતા જેટલી તે પહેલા ધારણ કરેલ હોય છે. હવે આર્દ્રતાની વધારાની માત્રા, તાપમાન (જેના પર ઘનીભવન થાય છે) ના પ્રમાણે પાણીના સૂક્ષ્મ ટીપા, અથવા બરફના કણોમાં બદલાઈ જાય છે.

(ક) ઘનીભવનની પ્રક્રિયા :

વાયુનું તાપમાન બે સ્થિતિઓમાં ઓછું હોય છે. એક જ્યારે સ્વતંત્રરૂપથી વહેતો વાયુ કોઈ વધારે ઠંડી વસ્તુના સંપર્કમાં આવે છે અને બીજી સ્થિતિમાં વાયુ ઉંચાઈની તરફ જાય છે. ઘનીભવન ધુમાડો, મીઠું તથા ધૂળના કણો ચારેતરફ હોય છે. કારણ કે આ કણ જલબાષ્પને પોતાની ચારેતરફ ઘનીભવન હોવાના કારણે આકર્ષિત કરે છે. આ કણોને આદ્રતા ગ્રાહી કેન્દ્ર કહે છે. જ્યારે કોઈ વાયુની સાપેક્ષ આર્દતા વધારે હોય તો થોડી ઠંડી હોવાના કારણે તાપમાન ગલનબિંદુથી નીચે આવી જાય છે. પરંતુ, જ્યારે કોઈ વાયુની સાપેક્ષ આદ્રતા ઓછી હોય છે તથા વાયુનું તાપમાન વધારે હોય છે તો તે વાયુના તાપમાનને અંશતઃ નીચે વધારે ઠંડી હોવાના

નોંધ

કારણે આવે છે. આ પ્રકારે ઘનીભવનની ગતિ તેમજ માત્રા વાયુની સાપેક્ષ આર્દ્રતા તથા તેના ઠંડા થવાના દર પર નિર્ભર કરે છે.

- **ઘનીભવન એટલે જળબાષ્પની નાના-નાના જલકણો અથવા હિમકણોમાં બદલવાની પ્રક્રિયા.**
- **ઘનીભવન ત્યારે થાય છે જ્યારે કોઈ વાયુનું તાપમાન ગલનબિંદુથી ઓછું થાય છે. અથવા નીચે આવે છે તથા આ વાયુની સાપેક્ષ આર્દ્રતા તથા ઠંડા હોવાના દર પર નિર્ભર કરે છે.**

(ખ) ઘનીભવનનું રૂપ :

ઘનીભવન બે રૂપમાં થાય છે. પ્રથમ જ્યારે અંશતઃ હિમાંક બિંદુ 0^{o} સે. થી ઓછું થાય છે તથા બીજી સ્થિતિમાં જ્યારે તે હિમાંક બિંદુથી વધારે હોય છે. આ પ્રકાર ઘનીભવનના રૂપોને બે વર્ગોમાં રાખી શકાય છે.

(1) ગલનબિંદુના હિમાંક બિંદુથી નીચે તાપમાન થવાના કારણે બને છે. ઝાકળ હિમ તથા કોઈ પ્રકારના વાદળ.

(2) ઘનીભવનના રૂપોને સ્થાનના આધાર પર પણ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ માટે સપાટી પર અથવા પ્રાકૃતિક પદાર્થો જેવા કે ઘાસ તથા વૃક્ષ-છોડના પાંદડાઓ પર સપાટીના પાસેની વાયુમાં અથવા વાતાવરણમાં કેટલીક ઉંચાઈઓ પર.

(1) ઝાકળ :- જ્યારે વાયુમંડળીય ભેજ બાષ્પીભવન પામીને જલબિંદુઓના રૂપમાં નક્કર પદાર્થોના રૂપમાં ઠંડી સપાટી જેવાં કે, ઘાસ, ઝાડ-છોડના પાંદડાઓ તથા પથ્થરો પર જમા થઈ જાય છે તેને ઝાકળ કહે છે. ઝાકળના રૂપમાં બાષ્પીભવન ત્યારે થાય છે જ્યારે આકાશ સાફ હોય, હવા ન ચાલતી હોય, તથા ઠંડી રાતમાં વાયુની સાપેક્ષ આદ્રતા વધારે હોય. આ પરિસ્થિતિઓમાં પાર્થિવ વિકિરણ વધારે તીવ્રતાવાળી હોય છે તથા નક્કર પદાર્થ એટલા બધા ઠંડા થઈ જાય છે કે, તેના સંપર્કમાં આવતા વાયુનું તાપમાન આંશિકથી નીચું થઈ જાય છે. તેના ફળસ્વરૂપે વાયુની વધારાની આદ્રતા એ પદાર્થો પર જલબિંદુઓના રૂપમાં જમા થઈ જાય છે. ઝાકળ ત્યારે બને છે જ્યારે ગલનબિંદુ હિમથી વધારે હોય છે. ઝાકળ બનવાની પ્રક્રિયાને જોઈ શકાય છે. જ્યારે રેફ્રિજરેટરમાં રાખેલ પાણીની બોટલને એક ગ્લાસમાં રેડીએ ત્યારે ગ્લાસની બહારની સપાટી તેની બાજુના વાયુના તાપમાનને સપાટીના તાપમાનથી નીચે રાખે છે. જેનાથી વાયુનો વધારાનો ભેજ ગ્લાસની સપાટી પર નાના - નાના બિંદુના રૂપમાં જમા થઈ જાય છે.

(2) પાલા :- ઉપર દર્શાવેલ પરિસ્થિતિમાં જ્યારે ગલનબિંદુ હિમબિંદુથી નીચે હોય તો વધારાનો ભેજ બરફના અતિસૂક્ષ્મ કણોમાં બદલાઈ જાય છે. જેને પાલા કહે છે. આ પ્રક્રિયામાં વાયુનો ભેજ પ્રત્યક્ષરૂપમાં બરફના નાના - નાના કણોમાં બદલાઈ જાય છે. બાષ્પીભવનનું આ રૂપ ખેતરોમાં ઊભેલા પાકો જેવાં કે, બટાટા, વટાણા, આદૂ, ચણા વગેરેને હાનિકારક નીવડે છે. અને સડક વ્યવહાર માટે પણ મુશ્કેલી ઊભી કરે છે.

નોંધ

(3) **ધૂંધળું ધમ્મસ અને ઝાકળ :-** જ્યારે ઘનીભવન પૃથ્વીની સપાટીની નજીકના વાયુમાં નાના - નાના જળ બિંદુઓના રૂપમાં હોય છે અને આ જળ બિંદુ વાયુમાં તરતા રહે છે, તેને ધુમ્મસ કહે છે. ધુમ્મસમાં દશ્યતા એક કિલોમીટરથી વધારે અને બે કિલોમીટરથી ઓછી હોય છે. પરંતુ જ્યારે દશ્યતા એક કિલોમીટરથી ઓછી હોય તો ઘનીભવનના આ રૂપને ધુમ્મસ કહે છે.

(4) **ગાઢ ધુમ્મસ :-** ગાઢ ધુમ્મસ એક વિશેષ પ્રકારનું ધુમ્મસ છે જે ધુમાડો, ધૂળ, કાર્બન મોનોક્સાઈડ, સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ અને અન્ય ધુમાડાંઓ દ્વારા પ્રદૂષિત થયેલ હોય છે. ગાઢ ધુમ્મસ મોટા - મોટા નગરોમાં, અને ઔદ્યોગિક કેન્દ્રોમાં જોવા મળે છે. તેનો લોકોની આંખો અને શ્વસનક્રિયા પર ખરાબ પ્રભાવ પડે છે.

(5) **વાદળ :-** વાયુમંડળમાં તરતા જળ બિંદુઓ, બરફના કણો અથવા વિભિન્ન આકારના ધૂળ કણોની સાથે બંનેને મિશ્રિ ઝુંડને વાદળ કરે છે. એક વાદળમાં 060.01 થી લઈને 0.02 મિ.મિ. ના લાખો કણો હોય છે. 10 લાખ કણોના વાદળમાં તેની માત્રા 10 માં ભાગના બરાબર જળ અથવા બરફના કણહોય છે. વાદળોને સામાન્યરીતે તેના રૂપ અથવા આકૃત્તિ તથા ઉંચાઈના આધાર પર વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. આ બંને વિશેષતાઓને મેળવીને વાદળોને નીચેના વર્ગોમાં વહેંચવામાં આવે છે.

નાના વાદળ :- આ વાદળ સપાટીથી 2000 મીટરની ઉંચાઈ સુધી હોય છે. સપાટીના વાદળ પરિવારના પ્રાથમિક વાદળ છે જે નાના પરંતુ સપાટીથી ઉપર (ભેજ) કુહરાના સમાન પર્ણની આકૃત્તિવાળા હોય છે. સપાટીના કપાસી વાદળ નાના ભૂરા પત્તાવાળા ગોળાકાર હોય છે. આ પંક્તિઓ, ઝૂંડ અથવા લહેરદાર રૂપમાં વ્યવસ્થિત હોય છે. આ વાદળ જે ઉર્ધ્વરૂપમાં વિકસિત હોય છે તેને બે ભાગમાં વિભાજીત કરી શકાય છે. કપાસી અને કપાસી વર્ષા વાદળ કપાસી વર્ષા સઘન ગોળ આકારના તથા સપાટ આધારવાળા હોય છે. આ વધીને કપાસી વાળા વાદળ બની જાય છે. તેનો ઉર્ધ્વમુખી વિકાસ વાદળની નીચે સ્થિત ઉર્ધ્વ તરંગની શક્તિ તેમજ વાદળ બનતા સમયે છોડી દીધેલ ગુપ્ત ઉષ્માની માત્રાની ઉપર નિર્ભર કરે છે.

કપાસી વર્ષા વાદળને નીચેથી જોવાથી આખું આકાશ વાદળથી ભરેલું દેખાય છે તથા વર્ષા (પડવાદળ), સ્તરીય (Nimbo Status) ના જોવા મળે છે. Nimbus શબ્દનો અર્થ એવા વાદળથી થાય છે જેનાથી તેજ વરસાદ થાય છે. આ શબ્દ લેટિનની ભાષામાંથી લેવામાં આવેલ છે.

મધ્યમ વાદળ :- આ વાદળ 2000 થી 6000 મીટરની ઉંચાઈના મધ્યમાં બને છે. આ વર્ગમાં ઉચ્ચ કપાસી વાદળ (Alto cumulus) તેમજ ઉચ્ચસ્તરના વાદળ (Nimbo stratuss) નો સમાવેશ થાય છે.

ઉચ્ચ વાદળ :- આ વાદળોનું નિર્માણ 6000 મીટરથી વધારે ઉંચાઈ પર હોય છે. આમાં .... (cirrus) .... (Cirro-stratus) તેમજ .... (cirro-cumulys) વાદળનો સમાવેશ થાય છે.

- **ઝાકળ, પાણી, ધૂંધળું ધુમ્મસ, ધુમ્મસ, ગાઢ ધુમ્મસ તથા વાદળ ઘનીભવનનું રૂપ છે.**
- **પાણી તથા કેટલાક પ્રકારના વાદળ ત્યારે બને છે જ્યારે ઘનીભવન હિમાંકાથી નીચેના તાપમાન પર હોય.**
- **વાદળોની આકૃતિ તથા ઉંચાઈના આધાર પર તેને ત્રણ વર્ગોમાં વહેંચવામાં આવે છે.**

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નો 12.2

(1) બાષ્પીકરણના દરને પ્રભાવિત કરતાં પાંચ પરિબળોની યાદી સૂચિ બનાવો.

(ક) .... (ખ) ....

(ગ) .... (ઘ) .... (ચ) ....

(2) નક્કર પદાર્થ પર બનતાં ઘનીભવનના બે સ્વરૂપના નામ બતાવો.

(ક) .... (ખ) ....

(3) વિશ્વના મોટા ભાગોમાં ભુપૃષ્ઠની પાસેના વાયુમાં બનતા ઘનીભવનના બે સ્વરૂપોના નામ જણાવો.

(ક) .... (ખ) ....

(4) નીચેનામાંથી પ્રત્યેક માટે ભૌગોલિક શબ્દ આપો.

(ક) જલની જલબાષ્પમાં બદલાવાની પ્રક્રિયા ....

(ખ) જલબાષ્પને દ્રવ અથવા નક્કર અવસ્થામાં બદલાવાની પ્રક્રિયા ....

(ગ) જલબિંદુઓ અથવા હિમકણોનો વાયુમાં કેટલીક ઉંચાઈ પર ઝૂલતો સમૂહ ....
....

(ઘ) સંવહન દ્વારા બનેલ તથા તેની ગાંઠો જેવી આકૃત્તિવાળા વાદળ ....
....

(ડ) વાદળ જેનાથી વધારે વરસાદ થાય છે. ....

12.5 વર્ષણ

જ્યારે જલ તરલ (જલ બિંદુઓ) અથવા ઠોસ (હિમકણો)ના રૂપમાં સપાટી પર પડે છે તો તેને વર્ષણ કરે છે. વાયુમાં ઘનીભવનની સતત પ્રક્રિયાના પરિણામસ્વરૂપે જલબિંદુઓ અથવા હિમનો ભાર વધારે અથવા આકાર મોટો થઈ જાય છે. તથા તે વાયુમાં તરતા રોકાતા નથી તો પૃથ્વીની સપાટી પર ગુરુત્વાકર્ષણના કારણથી નીચે પડે છે.

નોંધ

વૃષ્ટિનું રૂપ :

પૃથ્વી પર વર્ષણ કેટલાય સ્વરૂપોમાં થાય છે જેવાં કે, જલના ટીપાં, હિમલવ તથા નક્કર બરફ અથવા કરા તથા ક્યારેક - ક્યારેક એક સાથે જળના ટીપા તેમજ કરાના રૂપમાં વરસે છે. વર્ષણના રૂપમાં અધિકાંશ ઘનીભવનની વિધિ તેના તાપમાન પર નિર્ભર કરે છે વર્ષણના અનેક પ્રકાર છે.

(1) **કરાવર્ષા :-** જ્યારે સમાન આકારના અત્યંત નાના - નાના ટીપા જેનો વ્યાસ 0.5 એમ.એમ.થી ઓછો હોય છે. સપાટી પર પડે છે તો તેને કરા કહેવાય છે. જ્યારે જળની નાના - નાના ટીપા મળીને મોટા ટીપાના રૂપમાં સપાટી પર પડે છે તેને વર્ષા કરે છે.

(2) **બરફ વર્ષા :-** જ્યારે ઘનીભવનનો હિમાંક (-0° સે.) થી નીચા તાપમાન પર હોય છે તો વાયુમંડળીય આર્દ્રતા હિમકણોમાં બદલાઈ જાય છે. આ નાના - નાના હિમકણ મળીને હિમ ટુકડા બનાવે છે. જે મોટા અને ભારે થઈને સપાટી પર પડે છે. વર્ષણના આ રૂપને હિમપાત કરે છે. પશ્ચિમ હિમાલય, મધ્ય તેમજ ઉચ્ચ અક્ષાંશીય પ્રદેશોમાં શીતકાળમાં સામાન્ય રીતે હિમપાત થાય છે.

(3) **સ્લીટ વર્ષા :-** સ્લીટ વર્ષા એ જામેલી વર્ષા છે. આ ત્યારે થાય છે જ્યારે વાયુની ઠંડી પાછી ફરે છે, અને પાણીના બિંદુઓ જામીને નક્કર થઈને સપાટી પર પડે છે. સામાન્યરીતે આ પાણીના બિંદુઓ તથા નાના - નાના ઠોસ બરફના ગોળાકાર કરા મિશ્રિત રૂપમાં હોય છે.

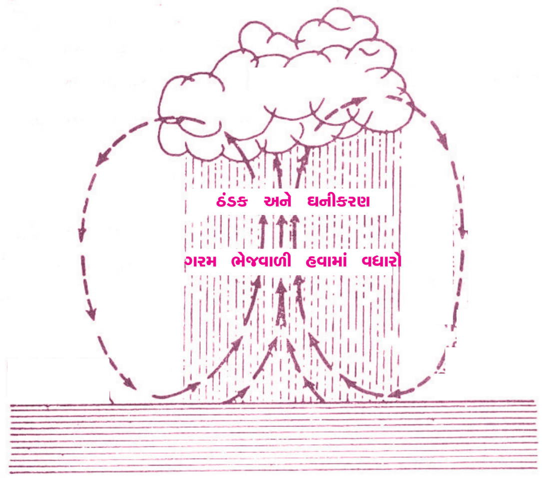
(4) **કરા વર્ષા :-** જ્યારે બરફના ટુકડા અથવા નાના કરા જેનો વ્યાસ 5 થી 50 એમ.એમ. સુધી હોય છે, અલગ - અલગ અથવા સંમિલ્લિત થઈને વિભિન્ન આકારોના પિંડના રૂપમાં સપાટી પર પડે છે તો તેને કરા વર્ષા કહે છે. કરા પારદર્શી તેમજ પારાભાસી ને અદલ - બદલ કરીને સપાટી પર બને છે.

- **વાતાવરણીય આર્દ્રતાનું ઘનીભવન થઈને સપાટી પર પડવાને વૃષ્ટિ કહે છે.**
- **પાણીના નાના - નાના તથા મોટા - મોટા બિંદુઓના રૂપમાં થતા વર્ષણને ક્રમશઃ વર્ષા કહે છે.**
- **જ્યારે વર્ષણ બરફના મોટા - મોટા ગોળાકાર ટુકડાઓમાં હોય છે તો તેને ઓબા (કરા) વર્ષા કહે છે.**

12.6 વરસાદના પ્રકાર :

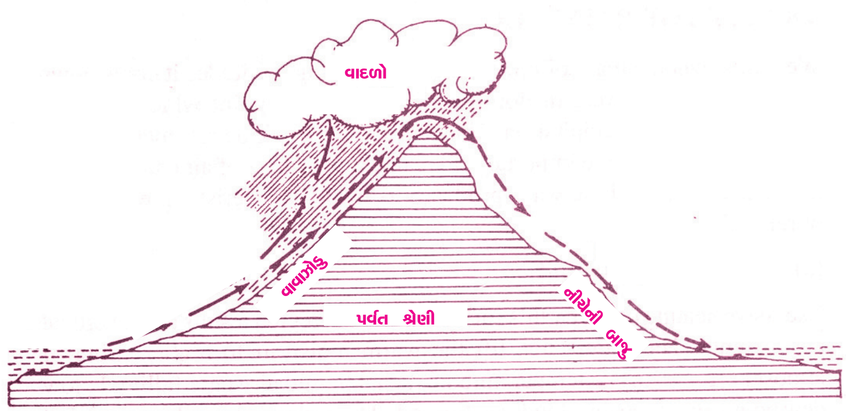
આપણે જાણીએ છીએ કે જ્યારે આર્દ્રતાથી યુક્ત વાયુરાશિ આકાશમાં વધારે ઉંચાઈઓની તરફ ચઢે છે તો ઠંડી થઈને તેનું તાપમાન નીચે પડે છે. એવું થવાથી જ્યારે વાયુનું તાપમાન સરેરાશથી નીચું થઈ જાય છે તો ઘનીભવન અને વૃષ્ટિ થાય છે. પ્રકૃતિમાં કોઈ વાયુ રાશિનો મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારથી ઉપર જવાથી બાષ્પ થાય છે. અને પ્રત્યેક પરિસ્થિતિમાં થતી વર્ષણ અથવા વર્ષાની પોતાની - પોતાની વિશેષતાઓ હોય છે.

(ક) સંવહનીય વર્ષા :- ઉષ્ણકટિબંધમાં પૃથ્વી વધારે ગરમ થવાથી ઉર્ધ્વાકાર વાયુ ધારાઓ પેદા થાય છે. આ વાયુ ધ્વારાઓ ગરમ - આર્દ્રતા વાયુને વાયુમંડળના ઉચ્ચસ્તરો સુધી જાય છે. જ્યારે આ પ્રકારની આર્દ્રતા વાયુના તાપમાનથી નીચે વધારે આવે એટલે કે ઓછું તાપમાન થાય તો વાદળ બને છે. આ વાદળ વીજળીની ચમક તેમજ ગર્જના સાથે વર્ષા કરે છે. આ પ્રકારની વર્ષાને સંવહનીય વર્ષા કહે છે. આ પ્રકારની વર્ષા વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં હવે પ્રતિદિન બપોર પછી થાય છે. (આકૃતિ 12.3)



આકૃતિ 12.3 સંવહનીય વર્ષા

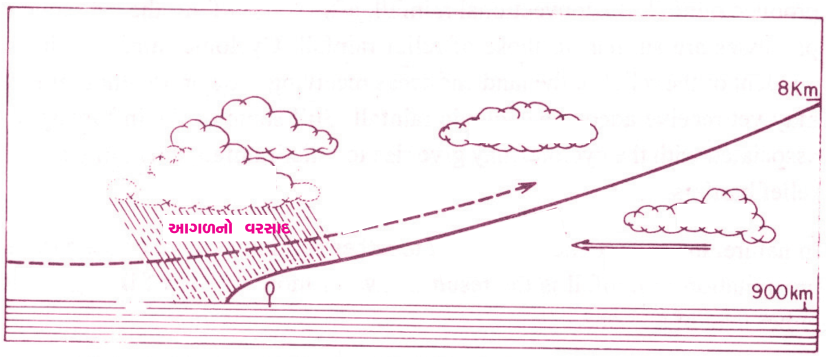
(ખ) પર્વતાકૃત વરસાદ :- જ્યારે ગરમ આર્દ્રતા પવનોના માર્ગમાં કોઈ પર્વત શ્રેણી અવરોધ ઉપસ્થિત કરે છે તો તેને બાહ્ય (અવરોધ) બનીને ઉપર ઉઠે છે. ઉપર ઉઠતા આ આર્દ્ર પવનો ઠંડા થવા લાગે છે. જ્યારે તેનું તાપમાન અંશતઃથી નીચું હોય તો વાદળ બને છે. આ વાદળોની પવનાભિમુખ ઢાળોના વિસ્તૃત ભાગોમાં વર્ષા થાય છે. આ પ્રકારની વર્ષાને પર્વતકૃત વરસાદ કરે છે. જ્યારે આ પવનો પર્વતીય શ્રેણીને પાર કરીને બીજી બાજુ પવનાભિમુખ્યખ ઢાળો પર ઉતરે છે તો ગરમ થઈ જાય છે, અને ઓછો વરસાદ આવે છે. પવનાવિમુખ ઢાળની તરફના ક્ષેત્રોમાં વૃષ્ટિ છાયા કરે છે. (આકૃતિ 12.4) ભારતના મેઘાલય પ્રદેશની ઘણી પહાડી ને દક્ષિણ સીમાંત પર સ્થિત ચેરાપૂંજી, પર્વતકૃત વર્ષાનું એક પ્રસિદ્ધ ઉદાહરણ છે.



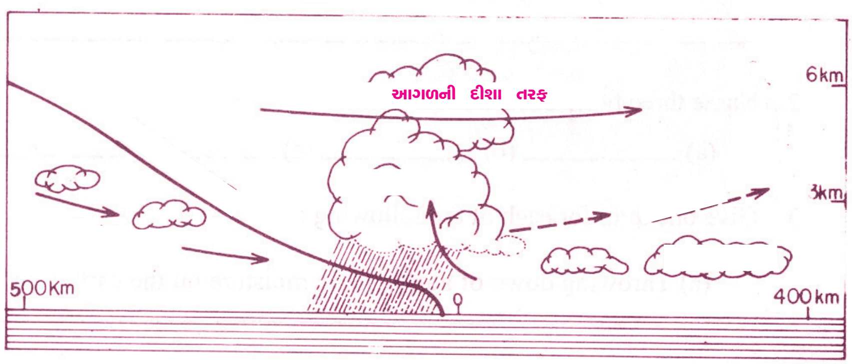
આકૃતિ 12.4 પર્વતાકૃત વરસાદ

નોંધ

(ગ) અભિસરણ અથવા ચક્રવાતીય વર્ષા :- અભિસરણ વર્ષાની ઉત્પત્તિ ત્યારે થાય છે જ્યારે વાયુતરંગ અભિસરીત થઈને આવે છે. એક કટિબંધીય ક્ષેત્રમાં જ્યારે વિપરીત વિશેષતાઓવાળી વાયુ રાશિઓ મળે છે તો તેમાં લગભગ ઉર્ધ્વાકાર ઉત્પાત થાય છે. જેનાથી સંવહનની ક્રિયા થાય છે. આ સંવહનની ક્રિયા વારંવાર વાતાગ્રોના સહારે થાય છે. જ્યાં સંબંધિત વાયુરાશિઓનું તાપમાન મળેલ હોય છે. વાતાગ્રના સહારે બાષ્પના મળવાથી ઘનીભવનની ક્રિયા થાય છે. જેના ફલસ્વરૂપે વરસાદ થાય છે. જ્યારે ભિન્ન ઘનત્વ અને તાપમાનની બે મોટી વાયુ રાશિઓ મળે છે તો ગરમ આર્દ્ર વાયુરાશિ ઠંડી વાયુરાશિની ઉપર ચઢે છે. આ સ્થિતિમાં ગરમ વાયુરાશિ સંઘનિત થઈને વાદળ બને છે. જે વિસ્તૃત રૂપમાં વરસાદ આપે છે. આ વર્ષા વીજળીની ચમક અને ગરજવાની સાથે થાય છે. આ પ્રકારની વર્ષાને વાતાગ્રી વર્ષ પણ કહે છે. આ વર્ષા ગરમ અને ઠંડા બંને વાતાગ્રથી થાય છે. (આકૃતિ 12.5) વાતાગ્રી વર્ષા સ્થિર અને પૂરા દિવસ અથવા કેટલાક દિવસો સુધી થાય છે.



(અ) ગરમ વાતાવરણથી સંબંધિત વર્ષા



(બ) ઠંડી વાતાગ્રથી સંબંધિત વર્ષા

વરસાદના ત્રણ પ્રકારોમાં આર્દ્ર વાયુરાશિ ઠંડી થવી વધારે જરૂરી છે. સંવહનીય વર્ષામાં ગરમ આર્દ્ર વાયુ ઉપર જવાથી તે પછીની ક્રિયાઓ પર્વતકૃત વર્ષાની સમાન હોય છે. પ્રકૃતિમાં આ ત્રણ પધ્ધતિઓ એક સાથે કાર્ય કરે છે. વાસ્તવમાં પૃથ્વીની વધારે વર્ષણ અથવા વર્ષા કોઈ એક કારણની અપેક્ષાએ બે અથવા વધારે પરિબળોના પરિણામે થાય છે.

- **ઉત્પત્તિની ત્રણ પરિસ્થિતિઓનો આધારે વર્ષાને સંવહનીય, પર્વતકૃત તથા અભિસરણ વર્ષાના પ્રકારમાં વહેંચવામાં આવે છે.**

નોંધ

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નો - 12.3

(1) વર્ષણના વિવિધ રૂપોના નામ જણાવો.

....

(2) વર્ષાના ત્રણ પ્રકારોના નામ બતાવો.

(ક) .... (ખ) .... (ગ) ....

(3) નીચેના પ્રત્યેક માટે ભૌગોલિક શબ્દ આપો.

(ક) વાતાવરણીય આર્દ્રતાનું પૃથ્વી પર પડવું ....

(ખ) વર્ષાના જાયેલ ટીપા અને પીગળેલ હિમના જળનું સાથે - સાથે વહેવું

....

(ગ) વિભિન્ન વિશેષતાઓની બે વાયુરાશિઓનું મિલન તળ

....

(ઘ) બરફની ગોળાકાર રૂપમાં વર્ષણ ....

(ઙ) વધારે ગરમીથી ઉપર ચડેલ વાયુ દ્વારા થતી વર્ષા

....

(4) નીચે સાચા તથા ખોટાં વાક્ય આપેલ છે, સાચા પર 3 અને ખોટા પર 5 ની નિશાન કરો.

(ક) વર્ષણ એક પ્રક્રિયા છે જેમાં જલબાષ્પ દ્રવ અથવા નક્કર અવસ્થામાં બદલાય છે.

(ખ) હિમટુકડાના રૂપમાં થતી વર્ષાને હિમપાત કહે છે.

(ગ) પર્વતોના પવનવિમુખ ઢાળ પર ઓછો વરસાદ થાય છે.

(ઘ) પર્વતકૃત વર્ષા વાયુના વધારે ગરમ થવાથી ઉપર જવાના કારણે થાય છે.

12.7 વર્ષણનું વિતરણ :

વર્ષણનું પ્રાદેશિક વિતરણ જગતમાં અસમાન છે. દુનિયામાં ઔશત વાર્ષિક વરસાદ લગભગ 975 સેમી. થાય છે. પરંતુ સ્થાનીય ભાગ મહાસાગરની અપેક્ષાએ ઓછો વરસાદ પ્રાપ્ત કરે છે. જમીનભાગમાં વાર્ષિક વરસાદમાં વધારે અંતર જોવા મળે છે. પૃથ્વીની સપાટીના વિભિન્ન સ્થળો પર ભિન્ન ઋતુઓમાં વિભિન્ન માત્રામાં વરસાદ થાય છે. વર્ષણના વિતરણના મુખ્ય લક્ષણોને વાતાવરણીય દબાણ તેમજ પવન પટ્ટાઓ, જમીન તેમજ જળ ભાગોમાં વિતરણ તથા જમીન પરના લક્ષણોની મદદથી સ્પષ્ટ કહી શકાય છે. વર્ષણના પ્રાદેશિક તેમજ ઋતુગત પરિબળો માટે ઉત્તરદાયી ફેરફાર સંબંધિત કોઈ નિષ્કર્ષ પર પહોંચતા પહેલા, પ્રાદેશિક તેમજ હવામાન વિતરણના રૂપમાં અવલોકન કરીએ.

(ક) પ્રાદેશિક અંતર :

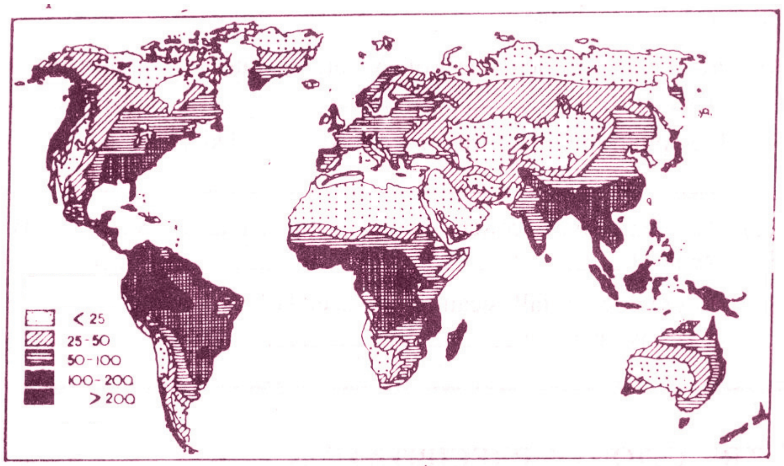
વર્ષણનું સરેરાશ વાર્ષિક માત્રાના આધાર પર દુનિયામાં નીચેના વર્ષણ પ્રદેશો મેળવી શકાય છે.

(1) **ભારે વરસાદના પ્રદેશો :-** જે પ્રદેશોમાં 200 સી.એમ. થી વધારે વાર્ષિક વરસાદ થાય છે તે આ વર્ગમાં આવે છે. તેમાં વિષુવવૃત્તીય, ઉષ્ણ કટિબંધીયના તટીય ક્ષેત્રો તથા શીતોષ્ણ કટિબંધના પશ્ચિમી તટીય પ્રદેશોનો સમાવેશ થાય છે.

(2) **મધ્યમ વરસાદના પ્રદેશો :-** જે પ્રદેશોમાં 100 થી 200 સી.એમ. વાર્ષિક વરસાદ થાય છે તે આ વર્ગમાં આવે છે. આ પ્રદેશ વધારે વરસાદના પ્રદેશોની સાથેના હોય છે. ઉપઉષ્ણકટિબંધીયના પૂર્વ તટીય પ્રદેશ તથા ગરમ શીતોષ્ણ, કટિબંધના તટીય પ્રદેશોનો આ વર્ગના પ્રદેશોમાં સમાવેશ થાય છે.

(3) **ઓછા વરસાદના પ્રદેશ :-** આ વર્ગમાં એવા પ્રદેશ આવે છે જ્યાં વાર્ષિક વરસાદ 50 સી.એમ. થી 100 સી.એમ. સુધી હોય છે. આ પ્રદેશ ઉષ્ણ કટિબંધોના આંતરિક ભાગો તથા શીતોષ્ણ કટિબંધના પૂર્વ આંતરિક ભાગમાં સ્થિત છે.

(4) **અતિ અલ્પ વરસાદના પ્રદેશ :-** વૃષ્ટિ છાયાનાં ક્ષેત્રો અથવા પર્વત શ્રેણીઓના પવનવિમુખ ઢાળો પર, મહાદ્વિપોના આંતરિકભાગો અયનવૃત્તો પર સ્થિત મહાદ્વિપોના પશ્ચિમ સીમાન્ત ક્ષેત્રો અને ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં વાર્ષિક વરસાદ 50 સી.એમ.થી ઓછો પડે છે. આ પ્રદેશોમાં ઉષ્ણ, શીતોષ્ણ તથા શીત કટિબંધીય આ પ્રદેશ સાથે સંમિલિત છે.



આકૃતિ 12.6 દુનિયાના સરેરાશ વરસાદનું વિતરણ

ચાલો હવે દુનિયાના નકશામાં સરેરાશ વરસાદનું વિતરણ ધ્યાનપૂર્વક અભ્યાસ કરીએ. (આકૃતિ 12.6)

1. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં સૌથી વધારે વરસાદ થાય છે જે ધ્રુવોની તરફ ક્રમશઃ ઓછો થઈ જાય છે.

2. સમુદ્રકિનારાના પ્રદેશોમાં વધારે વરસાદ થાય છે. તથા ભૂમિખંડો ના આંતરિક ભાગોની તરફ ક્રમશ ઓછો થઈ જાય છે.

3. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશ, ઉષ્ણ કટિબંધીય પૂર્વી તટીય ક્ષેત્ર તથા સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય પશ્ચિમ તટી પ્રદેશોમાં વધારે વરસાદ થાય છે.

4. ઊંચાઈવાળી ભૂમિના પવનાભિમુખ ઢાળો પર ભારે વરસાદ થાય છે. જ્યારે પવનવિમુખ ઢાળો પર બહુ ઓછો પડે છે.

5. ગરમ પ્રવાહો નજીકના તટીય ભાગોની તુલનામાં ઠંડી પ્રવાહો નજીકના તટીય ભાગ વધારે શુષ્ક હોય છે.

6. અયનવૃત્તો પર સ્થિત મહાદ્વિપોના પશ્ચિમ સીમાન્ત ક્ષેત્રો તથા ધ્રુવીય પ્રદેશોમાં વર્ષણ ઓછી હોય છે. આ સન્માર્ગી પવનોનું આ ક્ષેત્રોમાં પહોંચતા શુષ્ક બની જવાની તથા ધ્રુવીય પવનોના ઠંડા તેમજ શુષ્ક થવાનું મુખ્ય કારણ છે.

(ખ) ઋતુગત અંતર :

દુનિયાના વિવિધ ભાગોમાં વર્ષણનું વિતરણ જોવા મળતા પ્રાદેશિક અંતર સરેરાશ વાર્ષિક વરસાદ પર આધારિત છે. તેના મુખ્યત્વે એવા પ્રદેશોના વરસાદના સ્વરૂપનું સાચું ચિત્ર હોતું નથી. જ્યાં વરસાદની માત્રામાં ઋતુગત તફાવત એક સામાન્ય લક્ષણ છે. ઉદાહરણ માટે આ પ્રદેશના વિસ્તાર, અર્ધરણપ્રદેશ અથવા પ્રદેશ હવે દુનિયામાં વર્ષણના ઋતુગત તફાવત અધ્યયન મહત્વપૂર્ણ બની જાય છે. તેને સંબંધિત બાબત નીચે પ્રમાણેની છે.

નોંધ

(1) વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશો તથા શીતોષ્ણ ભૂમિના પશ્ચિમ ભાગમાં વર્ષણ આખો વર્ષ થાય છે. વિષુવવૃત્તીય ક્ષેત્રોમાં જ્યાં ઘનીભવન વર્ષા થાય છે, અને શીતોષ્ણ પ્રદેશમાં પાછા ફરતા પવનો દ્વારા ચક્રવાતીય તેમજ ભૂપૃષ્ઠ વર્ષા થાય છે.

(2) દુનિયાના લગભગ બે પ્રતિશત ભાગોમાં વરસાદ ફક્ત શીતકાળમાં થાય છે. તેમાં દુનિયાના ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશ તથા ભારતના કોરોમંડળ તટનો સમાવેશ થાય છે. વાયુદાબ કટિબંધો તથા ભૂમંડળીય પવનોનો ઋતુ અનુસાર ઉત્તર - દક્ષિણ ખસે છે. ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશોમાં સમશીતષ્ણ ઉચ્ચ દાબ ક્ષેત્ર તથા સન્માર્ગી પવનોની ઉપસ્થિતિના કારણે ગરમીમાં વર્ષા થતી નથી. કારણ કે, સન્માર્ગી પવનો ભૂમિખંડોના એવા પશ્ચીમી ભાગોમાં પહોંચતા - પહોંચતા શુષ્ક બની જાય છે.

(3) દુનિયામાંના બાકીના ભાગોમાં વર્ષણ કેવળ ગરમીઓમાં થાય છે. તેનાથી એ સ્પષ્ટ થાય છે કે, દુનિયાના અધિકાંશ ભાગોમાં વર્ષણમાં ઋતુગત તફાવત સ્પષ્ટ રૂપમાં અનુભવ કરવામાં આવે છે. તેનાથી વર્ષા જળનો કેટલાક ભાગ બર્બાદ થઈ જાય છે. આપણા દેશની પણ આવી પરિસ્થિતિ છે. વરસાદના ઋતુગત વિતરણમાં તેના અસરકારક ક્ષમતાના આંકને મદદ કરે છે. ઉદાહરણ માટે ઉચ્ચ અક્ષાંશીય સીમિત સમયગાળા પ્રદેશોમાં થતી હલ્કી વર્ષા, નિમ્ન અક્ષાંશીય પ્રદેશમાં ભારે વર્ષાની તુલનામાં વધારે પ્રભાવી હોય છે. આ પ્રકારે કરા, ધુમ્મસ તથા ઝાકળના રૂપમાં થતું વર્ષણા ભારતમાં મધ્યવર્તીય ભાગો તથા કાલા હરી રણપ્રદેશોમાં ઉભા પાકો તેમજ પ્રાકૃતિક વનસ્પતિ પર પ્રશંસનીય પ્રભાવ કરે છે.

(ગ) વર્ષાના વિતરણને પ્રભાવિત કરતી અસરો :

(1) **ભેજનો પુરવઠો :-** કોઈ પ્રદેશમાં વર્ષાની માત્રાને નિર્ધારિત કરતા મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળો વાયુમંડળને મળતા ભેજની માત્રાના આધારે હોય છે. ઉષ્ણકટિબંધીય ક્ષેત્રોમાં બાષ્પીભવન સર્વાધિક હોય છે. હવે, વાતાવરણના એ ક્ષેત્રથી સૌથી વધુ ભેજની પુરવઠો થાય છે. તટીય ભાગોમાં આંતરિક ભાગોની અપેક્ષાએ વધારે ભેજ મળે છે. ધ્રુવીય પ્રદેશોમાં બાષ્પીભવન ઓછું થાય છે હવે ત્યાં પણ ઓછી થાય છે.

(2) **પવનની દિશા :-** સન્માર્ગી તેમજ પાછા ફરતાં પવનોના પટ્ટામાં પવનની દિશા મહત્ત્વપૂર્ણ છે. સમુદ્રથી જમીનની તરફ જતાં પવનો વરસાદ આપે છે. જમીનથી જતા પવનો શુષ્ક હોય છે. ઉચ્ચ અક્ષાંશોથી નિમ્ન અક્ષાંશોની તરફ જતાં પવનો ગરમ બને છે. અને તે ઓછો વરસાદ આપે છે. જ્યારે નિમ્ન અક્ષાંશોથી ઉચ્ચ અક્ષાંશો તરફ જતા પવનો ઠંડા થઈ જાય છે. અને વરસાદ આપે છે. સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં બહુ ઓછો વરસાદ થાય છે, કારણ કે ત્યાં પવનો બહારની તરફ જાય છે.

(3) **મહાસાગરની ધારાઓ :-** ગરમ ધારાઓની ઉપરની વાયુ ગરમ અને આર્દ્ર હોય છે. અને તે વરસાદ આપે છે. તેનાથી વિપરીત ઠંડા પ્રવાહો / હવા ઉપરની વાયુ ઠંડી અને શુષ્ક હોય છે. અને તેનાથી ઓછો વરસાદ પડે છે.

(4) પર્વતોની ઉપસ્થિતિ :- આર્દ્ર પવનોના માર્ગમાં પર્વતો તરફથી આવતા પવાતા ભિમુખ ઢાળો પર વધારે વર્ષા અને વાતાવિમુખ ઢાળ પર ઓછો વરસાદ થાય છે.

(5) વાયુદાબના પટ્ટાઓ :- વાયુદાબના પટ્ટાઓને પવન પટ્ટાની સાથે સીધો સંબંધ છે. નિમ્ન વાયુદાબ ક્ષેત્ર વર્ષાને આકર્ષિત કરે છે. અને ઉચ્ચ વાયુદાબના ક્ષેત્ર વર્ષા વિહિન હોય છે.

- **દુનિયાના વિભિન્ન ભાગોમાં વર્ષણના પ્રાદેશિક તેમજ ઋતુગત વિતરણમાં સ્પષ્ટ અંતર જોવા મળે છે.**
- **વર્ષાના વિતરણને પ્રભાવિત કરતા પરિબળો છે - ભેજની આપૂર્તિ, પવનોની દિશા, મહાસાગરની પ્રવાહો, પર્વતોની ઉપસ્થિતિ અને વાયુદાબ પટ્ટાઓ.**

પાઠચાંતર પ્રશ્નો 12.4

(1) ભારે વર્ષાના મુખ્ય ક્ષેત્રોના નામ જણાવો.

....

(2) અતિ અલ્પ વર્ષાના મુખ ક્ષેત્રોના નામ જણાવો.

....

(3) વર્ષભર વરસાદ મેળવતા પ્રદેશોના નામ જણાવો.

....

(4) ફક્ત શિયાળાની ઋતુમાં વરસાદ મેળવતાં પ્રદેશોના નામ બતાવો.

....

(5) વર્ષાના વિતરણને પ્રભાવિત કરતા પાંચ પરિબળોના નામ જણાવો.

(ક) .... (ખ) ....

(ગ) .... (ઘ) ....

(ચ) ....

આપણે શું શીખ્યા ?

જલબાષ્પ એ વાયુમંડળનું અત્યાધિક મહત્વપૂર્ણ અવયવ છે. આ પૃથ્વી પર ઉષ્મા સંતુલન, વાતાવરણીય ઘટનાઓ તથા ઝાડ - છોડ તેમજ જીવજંતુઓના જીવન માટે ઉત્તરદાયી

નોંધ

છે. વાતાવરણીય ઉપષ્ઠિત જલબાષ્પને આર્દ્રતા કહે છે. તેને નિરપેક્ષ આર્દ્રતા તથા સાપેક્ષ આર્દ્રતાના રૂપમાં વ્યક્ત કરવામાં આવે છે. તેમાંથી સાપેક્ષ આર્દ્રતા વધારે વિશ્વસનીય માપ છે. જલબાષ્પ વાતાવરણમાં બાષ્પીભવનની પ્રક્રિયા દ્વારા પહોંચે છે. કોઈ વાયુના તાપમાનનું આપેલ પ્રમાણમાં તેના દ્વારા ધારણ કરેલ ભેજની માત્રાને નિયંત્રિત કરે છે. વાયુ જે પોતાની પૂર્ણ ક્ષમતા સુધી ભેજ ધારણ કરે છે, તેને સંતૃપ્ત વાયુ કહેવાય છે તથા તાપમાન જેના પર સંતૃપ્ત થાય છે. તેને ગલનબિંદુ કહે છે. જલબાષ્પના દ્રવ અથવા નક્કર અવસ્થામાં બદલાવાની પ્રક્રિયાને ઘનીભવન કહે છે. આ પ્રક્રિયા ત્યારે આરંભે છે જ્યારે કોઈ વાયુના તાપમાનના પ્રમાણની નીચે હોય છે. પૃથ્વી સપાટી પર ઘનીભવન ધુમ્મસ, ઝાકળ તથા ઉચ્ચ સ્તર પર વાદળોના રૂપમાં થાય છે.

વાતાવરણીય ભેજનું ઘનીભવન થવાથી સપાટી પર પડે છે તેને વર્ષણ કહે છે. વર્ષણ ત્યારે થાય છે જ્યારે ઘનીભવન સતત થાય છે. ઝાકળ, વર્ષા, હિમપાત, હિમવર્ષા તથા કરા વર્ષા વર્ષણના રૂપમાં થાય છે. વર્ષા ત્રણ પ્રકારની હોય છે - સંવહનીય, પર્વતકૃત તથા ચક્રવાતીય હોય છે.

દુનિયામાં વર્ષણનું વિતરણમાં સ્પષ્ટ પ્રાદેશિક તેમજ ઋતુગત તફાવત અંતર મળી આવે છે. કેટલાંક પ્રદેશોમાં ભારે વર્ષા થાય છે જ્યારે કેટલીક જગ્યાએ ઓછી વર્ષા થાય છે. કેટલાક પ્રદેશોમાં વરસાદ આખો વર્ષ થાય છે. જ્યારે બીજા પ્રદેશોમાં ફક્ત શિયાળાની અથવા ગરમીઓની ઋતુમાં થાય છે. વર્ષાનું વિતરણ કેટલાક પરિબળોના આધારે થાય છે.

પાઠના પ્રશ્નો

1. વાતાવરણમાં ઉપસ્થિત જલબાષ્પના મહત્ત્વને સમજાવો.
2. બાષ્પીભવન શું છે ? તેના કારણો બતાવો જે બાષ્પીભવનના દરને પ્રભાવિત કરે છે તે ઉદાહરણ આપીને સમજાવવી.
3. ઘનીભવનની પ્રક્રિયા અને તેના સ્વરૂપો સમજાવો.
4. વર્ષણ કેવી રીતે થાય છે ? વર્ષણના વિભિન્ન સ્વરૂપોની વિશે ચર્ચા કરો.
5. તફાવત સ્પષ્ટ કરો.

   (ક) બાષ્પીભવન તથા ઘનીભવન

   (ખ) નિરપેક્ષ આર્દ્રતા તથા સાપેક્ષ આર્દ્રતા

   (ગ) સંતૃપ્ત વાયુ તથા અસંતૃપ્ત વાયુ

   (ઘ) વર્ષા તથા વર્ષણ

   (ડ) સ્લીટવર્ષા તથા કરાવર્ષા

(ઘ) સંવહનીય તથા ભૂક્ષુકનો વરસાદ

6. દુનિયામાં વૃષ્ટિના પ્રાદેશિક તથા ઋતુગત વિતરણને વિસ્તારથી સ્પષ્ટ કરો.

7. નીચેના પ્રત્યેક માટે કારણ આપો.

(ક) વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં આખુ વર્ષ વરસાદ થાય છે.

(ખ) ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશોમાં વર્ષા ફક્ત શિયાળામાં જ થાય છે.

(ગ) સમુદ્રતટીય ક્ષેત્રોથી ભૂમિખંડો પશ્ચિમભાગો તરફ વર્ષાની માત્રા ઓછી થાય છે.

(ઘ) ભૂમિખંડોના પશ્ચિમ ભાગોમાં ઉષ્ણકટિબંધીય હવાના પ્રદેશો જોવા મળે છે.

(ડ) ધ્રુવો તરફ બાષ્પીભવન ઓછું થાય છે.

8. દુનિયાના આપેલ નકશામાં નીચેની બાબતોને ચિહ્નો દ્વારા દર્શાવો.

(ક) 200 સેમી. થી વધારે વરસાદવાળા બે પ્રદેશો.

(ખ) નિમ્ન અક્ષાંશોમાં અતિ અલ્પ વરસાદના બે પ્રદેશો.

(ગ) ફક્ત શિયાળામાં વરસાદ થતા બે પ્રદેશો.

(ઘ) દુનિયાના કુડા રણ પ્રદેશો.

પાઠના પ્રશ્નોના ઉત્તર

12.1

1. (ક) પ્રવાહી (ખ) નક્કર (ગ) વાયુ

2. (ક) આર્દ્રતા (ખ) નિરપેક્ષ આર્દ્રતા (ગ) સાપેક્ષ આર્દ્રતા (ઘ) સંતૃપ્ત વાયુ (ડ) ગલનબિંદુ

3. (ક) ખોટું (ખ) સાચું (ગ) સાચું (ઘ) ખોટું (ડ) સાચુ (ચ) સાચું
(છ) ખોટું

12.2

1. (અ) તાપમાન (બ) વાયુનો ભેજ (ગ) પવન (ઘ) મેઘાચ્છન્ન
(ડ) જળની ઉપલબ્ધતા

2. (અ) ઝાકળ (આ) કરા

3. (અ) ધુમ્મસ (આ) કોહરા

નોંધ

4. (ક) બાષ્પીભવન (ખ) ઘનીભવન (ગ) વાદળ (ઘ) વર્ષાના કપાસી વાદળ (ડ) વર્ષા સ્તરી વાદળ

12.3

1. વર્ષા, હિમપાત, સ્લીટવર્ષા તથા કરા વર્ષા
2. (ક) સંવહનીય (ખ) પર્વતકૃત (ગ) ચક્રવાતીય
3. (ક) વર્ષણ (ખ) સ્લીટ વર્ષા (ગ) વાતાગ્ર (ઘ) કરા વર્ષા (ડ) સંવહનીય વર્ષા
4. (ક) ખોટું (ખ) સાચું (ગ) સાચું (ઘ) ખોટું

12.4

1. વિષુવવૃત્તીય, પૂર્વી ઉપઉષ્ણ કટિબંધીય તથા પશ્ચિમ તટીય સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય પ્રદેશ.
2. અયનવૃતોના પશ્ચિમ સીમાંત તથા સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય આંતરિક ભાગ તથા ધ્રુવીય પ્રદેશ
3. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશ તથા સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય પશ્ચિમ તટીય પ્રદેશ
4. ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશ
5. (ક) ભેજનો પુરવઠો (ખ) પવનોની દિશાઓ (ગ) મહાસાગરના પ્રવાહો (ઘ) પર્વતોની ઉપસ્થિતિ અને (ડ) હવાના દબાણ પટ્ટાઓ

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નોના સંકેત :

1. અનુચ્છેદ 12.1 ના અંતર્ગત જોવું.
2. અનુચ્છેદ 12.3 ના અંતર્ગત જોવું.
3. અનુચ્છેદ 12.4 ના અંતર્ગત જોવું.
4. અનુચ્છેદ 12.5 ના અંતર્ગત જોવું.
5. સંબંધિત શીર્ષકોના અંતર્ગત જોવું.
6. અનુચ્છેદ 12.7 ના અંતર્ગત જોવું.
7. (ક) વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં વર્ષભર ઉચ્ચતાપમાન રહે છે, જેનાથી બાષ્પીકરણ અને ઉર્ધ્વાકાર હવાના પ્રવાહો પેદા થાય છે જે ભારે સંવહનીય વરસાદ પાડે છે.

   (ખ) ગ્રીષ્મ ઋતુમાં સૂર્યના સીધા કિરણો કર્ક રેખા પર પડે છે. જેના અસરથી પાછા ફરતાં પવનો ઉત્તર ધ્રુવ તરફ ખસે છે. આ સમય ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશ (સમશીતોષ્ણ કટિબંધ): ઉચ્ચ વાયુદાબ તથા વ્યાપારીક પવનો પશ્ચિમતટ સુધી

પહોંચતા - પહોંચતા શુષ્ક બની જાય છે. આ કારણે ઉનાળાની ઋતુમાં ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશોમાં વર્ષા થતી નથી. પરંતુ શીત ઋતુમાં ભૂમધ્ય સાગરીય પ્રદેશ પાછા ફરતા પવનોના પ્રભાવ ક્ષેત્રમાં આવી જાય છે. કારણ કે તે દક્ષિણ તરફ ખસે છે. સમુદ્રથી આવવાના કારણે પવનો આર્દ્રતાથી ભરેલ હોય છે. માટે તે વરસાદ પાડે છે. આથી આ પ્રદેશ ફક્ત શિયાળા ઋતુમાં જ વરસાદ પ્રાપ્ત કરે છે.

નોંધ

(ગ) વર્ષા પવનો તટીય ક્ષેત્રો પર જ વધારે વરસાદ આપે છે. અંદરના ભાગો સુધી પહોંચતા - પહોંચતા શુષ્ક બની જાય છે.

(ઘ) ઉષ્ણ રણપ્રદેશ ભૂમિખંડો પશ્ચિમ તટો પર એટલે આવેલ છે, કારણકે આ ક્ષેત્ર સન્માર્ગી પવનોના અંતર્ગત આવે છે. આ પૂર્વીય ભાગ પર વર્ષા કરે છે અને પશ્ચિમના ભાગો સુધી પહોંચતાં - પહોંચતા સૂકાઈ જાય છે.

(ઙ) તાપમાન ઓછું થવાનું કારણ બાષ્પીભવન ધ્રુવો તરફ જતાં ઓછું થાય છે.

13

હવામાન અને આબોહવા

આપણે પાછળના પાઠમાં તાપમાન, વાતાવરણીય દબાણ, પવનો અને વર્ષણના વિશે અધ્યયન કર્યું. હવામાનના આ તત્ત્વોનો આપણા જીવન પર વધારે પ્રભાવ પડે છે. ઉદાહરણ માટે મકાન જેમાં આપણે રહીએ છીએ, કપડાં જે આપણી પસંદગીના પહેરીએ છીએ અને વિવિધ પ્રકારનું પોતાની - પોતાની પસંદનું ભોજન જે બધું મુખ્યત્વે મૌસમ તેમજ આબોહવાની પરિસ્થિતિ દ્વારા પ્રભાવિત થાય છે. મૌસમમાં અચાનક તથા અનઅપેક્ષિત પરિવર્તન આપણા દૈનિક કાર્યક્રમોને અસ્ત-વ્યસ્ત કરી દે છે. આ પાઠમાં આપણે મૌસમ, ઋતુ અને આબોહવામાં અંતર તથા કોઈ સ્થાનની આબોહવાને પ્રભાવિત કરતાં કારણોનું અધ્યયન કરીશું.

ઉદ્દેશ્ય

આ પાઠનું અધ્યયન કરતાં પહેલાં,

- હવામાન અને આબોહવાના વિભિન્ન અવયવોના નામ બતાવી શકાય.
- હવામાન, ઋતુ અને આબોહવામાં અંતર સમજાવી શકાય.
- હવામાનના પૂર્વાનુમાનની આવશ્યકતા સ્પષ્ટ કરી શકાય.
- કોઈ સ્થાન અથવા પ્રદેશની આબોહવાને પ્રભાવિત કરતાં વિભિન્ન કારકોની વ્યાખ્યા વિશિષ્ટ ઉદાહરણ દ્વારા સમજી શકાય.
- કોપેનનું આબોહવાનું વર્ગીકરણ દર્શાવી શકાય.

13.1 હવામાન અને આબોહવા

(1) હવામાન

તાપમાન, વાયુદાબ, પવન, આર્દ્રતા તથા વર્ષણ હવામાન અને આબોહવાના મુખ્ય તત્ત્વ છે. તે એક બીજા સાથે ક્રિયા અને પ્રતિક્રિયા કરે છે. આ તત્વ પવનની દિશા

તેમજ ગતિ, સૂર્યતાપની માત્રા તથા વર્ષણની માત્રા વગેરે વાયુમંડળીય પરિસ્થિતિઓને પ્રભાવિત કરે છે. આ વાયુમંડળીય તત્ત્વોને જ મૌસમ અને આબોહવાના અવયવ કહે છે. આ અવયવોના ભિન્ન ભિન્ન સ્થાનો, અને સમયો પર અલગ અલગ પ્રભાવ પડે છે. આ પ્રભાવ એક સીમિત ક્ષેત્ર તથા નાની અવધિ માટે થઈ શકે છે. આપણે આ પ્રભાવને મૌસમના રૂપમાં વ્યક્ત કરીએ છીએ, જેવી કે, ધ્રુપતડકો, ઠંડી, વર્ષા, તોફાન વગેરેની મોસમ, આમાંથી મોસમનું પ્રત્યેક રૂપમાં કોઈને કોઈ અવયવની તરફ સંકેત કરે છે. જો કોઈ સ્થાન અને સમય વિશેષમાં સર્વાધિક પ્રભાવશાળી હોય છે. એ કોઈ સ્થાનને નાની અવધિ એક અથવા એકથી વધારે આબોહવાકીય અવયવોના સંદર્ભમાં વાયુમંડળની પરિસ્થિતિ, તેના સ્થાનને મૌસમ કહેવાય છે. એક જ સમયમાં નજીકના બે સ્થાનો પર અલગ - અલગ મૌસમ હોઈ શકે છે.

(2) હવામાન પૂર્વાનુમાન :

આવનાર મૌસમની કોઈ પણ વિધિ દ્વારા પહેલાથી જાણકારી થવી મહત્ત્વપૂર્ણ છે. ઉદાહરણ માટે આપણે કોઈ દિવસ લાંબી પદયાત્રા પર જવાની યોજના બનાવીએ છીએ, પરંતુ પોતાને એ ખબર નથી કે, તે દિવસે વર્ષા થાય કે ન થાય. જો પહેલાથી ખબર પડી જાય કે વરસાદ નથી થવાનો તો આપણે આપણી પ્રક્રિયાને કાર્યરત કરી શકીએ છીએ. આ રીતે ખેડૂત, નાવિક, પાઈલોટ, પર્યટક અને અન્ય બીજા લોકો પણ આવનાર મૌસમને જાણવામાં રૂચિ દાખવે છે. તેના માટે સમાચાર પત્ર, મૌસમ વિવરણ, હવામાનનું પૂર્વાનુમાન અને આવી જાણકારી દર્શાવતા નકશાને રોજ પ્રકાશિત કરવામાં આવે છે. હવામાનની ઉપગ્રહની મદદથી હવામાનની અગાઉથી જાણકારી વધારે વિશ્વસનીયઋતુ મળે છે. દૂરદર્શન પર પરિસ્થિતિઓની જાણકારી રોજ આપવામાં આવે છે. જ્યારે પણ ચક્રવાત અથવા ખતરનાક મૌસમ આવવાની સંભાવના હોય છે તો તે રેડિયો, દૂરદર્શન અને સમાચાર પત્રો દ્વારા ચેતવણી આપવામાં આવે છે. જેનાથી લોકો હવામાનના ખતરાથી પોતાની જાન અને માલની રક્ષા કરી શકે છે.

હવામાન કચેરીઓ દેશમાં ફેલાયેલી પોતાની અનેક વેધશાળાઓ દ્વારા તાપમાન, પવન, વર્ષા અને અન્ય વાતાવરણ ઘટનાઓ વિશે આંકડાઓ એકત્ર કરે છે. આ પ્રકારની જાણકારી ઉંડા સમુદ્રમાં જળના પ્રવાહની ગતિથી પણ પ્રાપ્ત થાય છે. આ આંકડાના વિશ્લેષણ તેમજ અધ્યયન દ્વારા આગળના 48 કલાક અથવા એક સપ્તાહના મૌસમ પહેલાની જાણકારી આપે છે. આ જાણકારી યુનાઈટેડ કિંગ્ડમ જેવા દેશ, જ્યાં હવામાન (ઋતુઓ)માં પરિવર્તન વધુ જલ્દી આવે છે. અને વધારે ઉપયોગી છે.

(3) ઋતુ :

આપણે જાણીએ છીએ કે, વાતાવરણ પરિસ્થિતિઓમાં વિભિન્નતાઓ અનુસાર વર્ષને કેટલીક ઋતુઓમાં વહેંચવામાં આવેલ છે. ઋતુ વર્ષની આ વિશિષ્ટ અવધિ છે. જેમાં મૌસમની પરિસ્થિતિઓ લગભગ સમાન રહે છે. ઋતુના બદલાવની સાથે હવામાનની પરિસ્થિતિઓ પણ બદલાઈ જાય છે. જો ઋતુ વર્ષની આ લાંબી અવધિ છે. જેમાં હવામાન સંબંધી વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિઓ હોય છે અને તે પૃથ્વીના અક્ષના ઝુકાવ

નોંધ

અને તેના દ્વારા સૂર્યની પરિક્રમા કરવાના પરિણામ સ્વરૂપે બને છે. પ્રતિ વર્ષ ઋતુઓનું એક સમાન ચક્ર ફરીથી બને છે.

શીતોષ્ણ કટિબંધીય પ્રદેશોમાં ત્રણ - ત્રણ મહિનાની અવધિની ચાર ઋતુઓ માનવામાં આવે છે. તેના નામ છે - વસંત, ગ્રીષ્મ, પાનખર અને શીત. આપણા દેશમાં મુખ્ય ત્રણ ઋતુઓ છે. શીયાળો, ઉનાળો અને ચોમાસું છે. ભારતીય મોસમવિજ્ઞાન વિભાગ દ્વારા ચાર મુખ્ય ઋતુઓ માનવામાં આવેલ છે. તેના નામ છે. - (1) શિયાળો (ડિસેમ્બર થી ફેબ્રુઆરી), (2) ઉનાળો (માર્ચ થી મે) (3) વર્ષા ઋતુ - (જૂન થી સપ્ટેમ્બર) અને (4) પાછા ફરતા મોસમી પવનોની ઋતુ (ઓક્ટોમ્બરથી નવેમ્બર) ઉત્તર ભારતમાં પરંપરાગત છ ઋતુઓ માનવામાં આવે છે. તેના નામ છે - (1) વસંત ઋતુ (ચૈત્ર - વૈશાખ અથવા માર્ચ - એપ્રિલ) (2) ગ્રીષ્મ ઋતુ (જેઠ - અષાઢ અથવા મે - જૂન), (3) વર્ષા ઋતુ (શ્રાવણ - ભાદરવો અથવા જુલાઈ - ઓગસ્ટ) (4) શરદ ઋતુ (આસો - કારતક) અથવા સપ્ટેમ્બર - ઓક્ટોમ્બર) (5) હેમંત ઋતુ (માગશર - પોષ અથવા નવેમ્બર - ડિસેમ્બર) તથા (6) શિશિર ઋતુ (મહા - ફાગણ અથવા જાન્યુઆરી - ફેબ્રુઆરી).

વિષુવવૃત્તની ઉપર સૂર્યના કિરણો વર્ષભર લગભગ લંબવત્ પડે છે. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં તાપમાન આખુ વર્ષ એકસમાન હોય છે. આ કારણે વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં કોઈ ઋતુ નથી હોતી. તટીય ભાગોમાં સમુદ્રનો પ્રભાવ ઋતુઓની ભિન્નતા ને ઓછી કરી દે છે. ધ્રુવીય પ્રદેશોમાં કેવળ બે ઋતુઓ હોય છે. લાંબી શીતઋતુ અને ટુંકી ગ્રીષ્મ ઋતુ.

(4) આબોહવા :

કોઈ વિસ્તૃત ક્ષેત્રમાં વર્ષની વિભિન્ન ઋતુઓની સરેરાશ હવામાનની પરિસ્થિતિને ક્ષેત્રની આબોહવા કહે છે. સરેરાશ હવામાનની પરિસ્થિતિઓની જાણકારી એક મોટા ક્ષેત્રના અનેક વર્ષોના એકત્ર કરેલ આંકડાની ગણનાના આધાર પર કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, રાજસ્થાનની આબોહવા ગરમ અને સૂકી છે, કેરલની ઉષ્ણ કટિબંધીય વર્ષા વાળી આબોહવા છે, ગ્રીનલેન્ડની ઠંડા રણપ્રદેશની આબોહવા છે અને મધ્ય એશિયાની આબોહવા શીતોષ્ણ મહાદ્વિપીય છે. કોઈ પ્રદેશની આબોહવા અપેક્ષાકૃત સ્થાઈ હોય છે.

- **કોઈ સ્થાનનું તાપમાન, વાયુદાબ, પવન, આર્દ્રતા, વર્ષણ, ગરમી, વાદળો વગેરેના સંદર્ભમાં અમુક સમયની વાતાવરણીય પરિસ્થિતિને તે સ્થાનની હવામાન કહે છે.**
- **વર્ષની અવધિ જેમાં હવામાનની પરિસ્થિતિઓ લગભગ સમાન હોય છે અને પૃથ્વીના ધરીનાનમણ અને તેના દ્વારા સૂર્યની પરિક્રમા કરવાના પરિણામ સ્વરૂપે બને છે તેને ઋતુ કહે છે.**
- **કોઈ મોટા ક્ષેત્રની પાછળ અનેક વર્ષોની સરેરાશ હવામાનની પરિસ્થિતિઓ જે અપેક્ષાકૃત સ્થાઈ હોય છે, તેને જે તે ક્ષેત્રની આબોહવા કહે છે.**

મૌસમ અને આબોહવાના અંતરને નિમ્નલિખિત તફાવત દ્વારા સ્પષ્ટ કરેલ છે.

હવામાન	આબોહવા
1. હવામાનમાં કોઈ નજીકના ક્ષેત્રની વાયુમંડળીય પરિસ્થિતિની લઘુ અવધિનું અધ્યયન કરવામાં આવે છે.	1. આબોહવામાં મોટા ક્ષેત્રની લાંબી અવધિની મૌસમ સંબંધી પરિસ્થિતિઓને ઔશત અધ્યયન દ્વારા કરવામાં આવે છે.
2. હવામાનના આબોહવાકીય તત્ત્વો, જેવાં કે, તાપમાન અથવા આર્દ્રતામાંથી કોઈ એકથી પણ પ્રભાવિત થઈ શકે છે.	2. આબોહવા વાયુમંડળના વિભિન્ન તત્ત્વોના સંયુક્ત પ્રભાવની ભેટ છે.
3. હવામાન હંમેશા બદલાતી રહે છે.	3. આ લગભગ સ્થાયી છે.
4. તેનો પ્રભાવ કોઈ દેશના નાના ભાગમાં અનુભવ કરવામાં આવે છે.	4. આબોહવાના પ્રભાવને કોઈ મહાદ્વિપના વિશાળ ક્ષેત્રમાં જોઈ શકાય છે.
5. કોઈ સ્થાન પર વર્ષમાં વિભિન્ન પ્રકારની મૌસમનો અનુભવ કરવામાં આવે છે.	5. કોઈ સ્થાન પર એક જ પ્રકારની આબોહવા હોય છે.

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નો 13.1

નીચે આપવામાં આવેલ પ્રત્યેકની સામે કૌંસમાં આપેલ શબ્દોમાંથી સાચો શબ્દ શોધીને ખાલી જગ્યા પૂરો.

1. મૌસમ પોતાના અવયવોમાંથી .... તત્ત્વ-તત્ત્વોની પ્રધાનતા પર નિર્ભર કરે છે.

   ((ક) એક (ખ) બે (ગ) ત્રણ (ઘ) એક અથવા એકથી વધારે)

2. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોમાં ઋતુઓ .... છે.

   ((ક) મુખ્ય (ખ) ચાર (ગ) નહિ (ઘ) હંમેશા બદલાતી રહે છે.)

3. આબોહવામાં હવામાનની .... અવધિની પરિસ્થિતિઓનું અધ્યયન કરવામાં આવે છે.

   ((ક) એક વર્ષ (ખ) લાંબી (ગ) અલ્પકાલિક (ઘ) અનેક વર્ષોની)

4. શુષ્ક ઋતુમાં આપણા શરીરમાં અનાવૃત્ત ત્વચા .... ના કારણે ફાટે છે.

   ((ક) વર્ષા ઋતુ (ખ) ઉચ્ચ આર્દ્રતા (ગ) ગ્રીષ્મ ઋતુ (ઘ) નિમ્ન આર્દ્રતા)

5. ઋતુઓ .... ના દ્વારા બને છે.

નોંધ

((ક) સમુદ્રી ધારાઓ તથા પરિક્રમણ (ખ) વાયુ રાશિઓ તથા પરિભ્રમણ (ગ) સમુદ્રી ધારાઓ અને પૃથ્વીનું પરિભ્રમણ (ઘ) પૃથ્વીનો પોતાના પક્ષ પર ઝુકાવ તથા તેનું પરિક્રમણ)

6. ચાર ઋતુઓની સ્પષ્ટ રચના .... કટિબંધ-પ્રદેશમાં દેખાય છે.

((ક) શીતોષ્ણ કટીબંધ (ખ) ઉષ્ણ કટિબંધ (ગ) વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશો (ઘ) શીત કટિબંધ

13.2 આબોહવાને પ્રભાવિત કરતાં પરિબળો

જગતના વિભિન્ન પ્રદેશોમાં તાપમાન, આર્દ્રતા તેમજ વર્ષણમાં અંતર જોવા મળે છે. આપણે જાણીએ છીએ કે આ અંતર વિભિન્ન આબોહવાની પરિસ્થિતિઓમાં રહેતા લોકોની રહેણી-કરણીને પ્રભાવિત કરે છે. વિભિન્ન આબોહવાની પરિસ્થિતિઓને સમજવા માટે પહેલા એ જાણવું જરૂરી છે કે, તે કોઈ સ્થાન અથવા પ્રદેશની આબોહવાને પ્રભાવિત કરે છે.

(ક) અક્ષાંશ અથવા વિષુવવૃત્તથી અંતર :

વિષુવવૃત્તની નજીકના સ્થાન દૂરના સ્થાનની અપેક્ષા એ વધારે ગરમ હોય છે. તેનું મુખ્ય કારણ વિષુવવૃત્ત પર સૂર્યના કિરણો હંમેશાં લગભગ લંબવત પડે છે. શીતોષ્ણ અને ધ્રુવીય કટિબંધોમાં સૂર્યના કિરણો ત્રાંસા પડે છે. આપણે પહેલા અધ્યયન કરેલ છે કે કોઈ પણ ક્ષેત્રમાં લંબવત કિરણો ત્રાંસા કિરણોની અપેક્ષાએ વધારે સંકેન્દ્રિત થાય છે. તેના ઉપરાંત ત્રાંસા કિરણોની અપેક્ષાએ લંબવત કિરણોને સપાટી પર પહોંચતા વાતાવરણનું ઓછું અંતર નક્કી કરે છે. એ કારણ છે કે નિમ્ન અક્ષાંશોમાં ઉચ્ચ અક્ષાંશોની અપેક્ષાએ તાપમાન ઊંચું રહે છે. વિષુવવૃત્તની નજીક હોવાના કારણે મલેશિયામાં ઈંગ્લેન્ડની અપેક્ષાઓ વધારે ગરમી પડે છે.

(ખ) સમુદ્ર તળથી ઉંચાઈ :

આપણે સૌ જાણીએ છીએ કે, પર્વતો પર મેદાનોની અપેક્ષાએ વધારે ઠંડી રહે છે. સિમલા વધારે ઉંચાઈ પર હોવાથી જાલંધરની અપેક્ષાએ એ વધારે ઠંડુ છે. જે બે નગર એક જ અક્ષાંશ પર સ્થિત છે. તાપમાન ઉંચાઈ વધવાની સાથે ઘટે છે. પ્રત્યેક 165 મીટરની ઉંચાઈ પર અંશતઃ 1^{o} સેલ્શિયલ તાપમાન ઓછું થાય છે. આ પ્રકારે ઉંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે તાપમાન હંમેશા ઓછું થાય છે.

(ગ) ખંડીયતા અથવા સમુદ્રથી અંતર :

પાણી બહુ ઓછું ગરમ થાય છે. અને બહુ ધીમે ઠંડુ થાય છે. સમુદ્ર તટના નજીકના સ્થાનની આબોહવા સમ હોય છે. સમુદ્રના આ સમધાત અસરના કારણે કિનારાની નજીકના સ્થાનનું તાપ પરિસર ઓછું અને આર્દ્રતા વધારે હોય છે. ખંડોનો આંતરિક ભાગ સમુદ્રના સમઘાત અસરથી વંચિત રહે છે. તેથી ત્યાં તાપ વધારે અને આર્દ્રતા ઓછી હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે મુંબઈ અને નાગપુર બંને નગર લગભગ એક જ અક્ષાંશ પર સ્થિત છે. પરંતુ સમુદ્રની સમઘાત આબોહવાને કારણે મુંબઈમાં નાગપુરની અપેક્ષાએ

નીચું તાપમાન રહે છે અને વધારે વર્ષા થાય છે.

(ઘ) પ્રચલિત પવનોનું સ્વરૂપ :

સમુદ્ર તરફ આવતા પવન ભેજથી યુક્ત હોય છે અને તે પોતાના માર્ગમાં આવતા ક્ષેત્રોમાં વર્ષા કરે છે. ખંડોના આંતરીક ભાગોથી સમુદ્રની તરફ આવતા પવનો શુષ્ક હોય છે અને તે બાષ્પીકરણમાં સહાયક નીવડે છે. ભારતમાં ગ્રીષ્મકાળમાં મોસમી પવનો સમુદ્રથી આવે છે. તેથી તે દેશના મોટાભાગના ક્ષેત્ર પર વર્ષા થાય છે. તેનાથી વિપરીત શીતકાલીન મોસમી પવનો જમીનભાગથી આવવાના કારણે સામાન્ય રીતે શુષ્ક હોય છે.

(ડ) મેઘાચ્છાદન :

વાદળ વિહિન રણપ્રદેશીય ભાગોમાં દિવસના સમયે વાયુઓ અત્યાધિક એટલે કે વધારે ગરમ હોવાના કારણે છાયામાં પણ ઉંચું તાપમાન જોવા મળે છે. રાતના સમયે આ ગરમી સપાટી દ્વારા જલ્દી ઓછી થઈ જાય છે, ઠંડી પડી જાય છે. તેથી રણપ્રદેશોમાં દૈનિક તાપ પરિસરમાં વધારે હોય છે. તેનાથી વિપરીત વાદળોથી ઘેરાયેલ આકાશ, અને ભારે વર્ષાના કારણે તિરુવનંતપુરમમાં તાપ પરિસરમાં વધુ ઓછો હોય છે.

(ચ) મહાસાગરીય પ્રવાહો :

સમુદ્ર જળમાં તાપમાન અને ઘનતાની સમાનતા રાખવામાં સમુદ્રનું જળ એક સ્થાનથી બીજા સ્થાને ગતિમાન રહે છે. સમુદ્રી ધારાઓ જળની ગતિઓ છે જે ઉચ્ચ તાપમાનથી નિમ્ન તાપમાન તથા નિમ્ન તાપમાનથી ઉચ્ચ તાપમાનની તરફ એક નિશ્ચિત દિશામાં વહે છે. ગરમ ધારાઓ કિનારાના ભાગોના તાપમાનને વધારીને ક્યારેક - ક્યારેક વરસાદ આપવામાં સામેલ થાય છે, જ્યારે ઠંડી સમુદ્રી ધારાઓ કિનારાના ભાગોના તાપમાનને ઓછું કરે છે, અને ધુમ્મસ ઉત્પન્ન કરે છે. ઉત્તર એટલાન્ટિક મહાસાગરમાં બર્જન નામના બંદરગાહમાં (નોર્વે) ગરમ ઉત્તર અંધ મહાસાગરીય પ્રવાહના કારણે બરફ જામીને બચેલો રહે છે. જ્યારે કેનેડાના ક્યૂબેક બંદરમાં શિયાળાના મહિનામાં ઠંડા લાબ્રાડોરના પ્રવાહના પ્રભાવમાં આવવાથી બરફથી જામી જાય છે. જો ક્યૂબેક બંદરગાહ અપેક્ષાકૃત નિમ્ન અક્ષાંશોમાં સ્થિત છે. સમુદ્રની તરફ આવતા પવન ગરમધારાની ઉપરથી જતાં તે સમયે વાતાવરણ ગરમ થઈ જાય છે અને આંતરિક ભાગોના તાપમાનને ઊંચું કરી દે છે. આ પ્રકારે ઠંડા પ્રવાહોની ઉપરથી જતાં પવનો ઠંડા થઈને આંતરિક ભાગોમાં તાપમાનને નીચું એટલે કે ઓછું કરે છે અને ધુમ્મસ ઉત્પન્ન કરે છે.

(છ) પર્વતમાળાની સ્થિતિ :

પર્વતમાળાઓ હવાઓના રસ્તામાં પ્રાકૃતિક અવરોધનું કાર્ય કરે છે. સમુદ્ર તરફથી આવતા પવનોના માર્ગમાં પર્વતો આવવાથી તે ઉપર ચઢવામાં મદદરૂપ બને છે. ઉપર હવા ચઢવાથી તાપમાન ઓછું થાય છે અને પવનાભિમુખ ઢાળો પર ભારે વર્ષા કરે છે. ફરીથી તે પવનો બીજી દિશામાં નીચે ઉતરે છે. જેને પવનાવિમુખ ઢાળ કહે છે.

નોંધ

પવનાવિમુખ ઢાળ વરસાદ વગરના હોય છે. તથા તે વૃષ્ટિ છાયા પ્રદેશ કહેવાય છે. મહાન હિમાલય ભેજ યુક્ત મોનસૂન પવનોને તિબેટ તરફ જવામાં રોકે છે, અને ઉત્તર તરફથી આવતી ઠંડી હવાને ભારતમાં આવતા રોકે છે. આ કારણથી ભારતના ઉત્તરના મેદાનોમાં ભારે વરસાદ થાય છે. જ્યારે તિબેટ એક સ્થાયી વૃષ્ટિ છાયા પ્રદેશ બનેલ છે.

(જ) ભૂમિનો ઢાળ તેમજ અભિમુખતા :

ભૂમિના મંદ ઢાળ પર સૂર્યના કિરણોનું સંકેન્દ્રણ હોવાના કારણે ઉપરના વાયુનું તાપમાન વધી જાય છે. તીવ્રઢાળ પર કિરણોના ફેલાવાના કારણે તાપમાન ઓછું થાય છે. તેની સાથે જ સૂર્યની સામેના પર્વતીય ઢાળવાળા ક્ષેત્રો અપેક્ષિત રીતે ગરમ થાય છે. હિમાલય પર્વતમાળાના દક્ષિણ ઢાળ ઉત્તરના ઢાળોની અપેક્ષાએ વધારે ગરમ હોય છે.

(ઝ) જમીનનું સ્વરૂપ અને વનસ્પતિનું આવરણ :

માટીનું બંધારણ, સંરચના તેમજ સંઘટન તેની પ્રકૃતિને બતાવે છે. આ ગુણ અલગ - અલગ માટીઓમાં બદલાતા રહે છે. પથરાળ અથવા રેતાળ જમીન ગરમીની સુવાહક હોય છે. જ્યારે કાળી ચીકણી માટી ગરમીને જલ્દી શોષી લે છે. વનસ્પતિ વિહિન માટીથી વિકિરણની પ્રક્રિયા તેજ થતી હોય છે. તેથી રણપ્રદેશ દિવસમાં ગરમ અને રાતે ઠંડા હોય છે. વન વિહિન ક્ષેત્રોની તુલનામાં વનથી ઢંકાયેલ ક્ષેત્રોમાં તાપ ઓછો હોય છે.

આ પ્રમુખ પરિબળોના સંયુક્ત અસરના કારણે ઉચ્ચ અક્ષાંશોની પશ્ચિમ તટીય ભૂમિ પૂર્વ તટીય ભૂમિની અપેક્ષાએ ઠંડી ઋતુમાં ગરમ રહે છે. અમશીતોષ્ણ કટિબંધોની નજીક નિમ્ન અક્ષાંશોની પૂર્વ તટીય ભૂમિ પશ્ચિમ તટીય ભૂમિની અપેક્ષાએ ગ્રીષ્મઋતુમાં ગરમ રહે છે ભૂમિખંડોની સીમા પર સામાન્ય રીતે દરિયાઈ આબોહવા જોવા મળે છે. ભૂમિખંડોના આંતરિક ભાગોમાં ખંડીય આબોહવા જોવા મળે છે.

- **કોઈ સ્થાન અથવા ક્ષેત્રની આબોહવાને અસર કરતાં પરિબળો છે - અક્ષાંશ અથવા વિષુવવૃત્તથી અંતર, સમુદ્રતળથી ઉંચાઈ, મહાદ્વિપીયતા અથવા સમુદ્રથી અંતર, પ્રચલિત પવનોનું સ્વરૂપ, મેઘાચ્છન્ન, સમુદ્રના પ્રવાહો, પર્વતમાળાની સ્થિતિ, ભૂમિનો ઢાળ તેમજ અભિમુખતા, જમીનનું સ્વરૂપ અને વનસ્પતિનું આવરણ.**

પાઠ્યાંતર પ્રશ્ન - 13.2

નીચેના વાક્યમાંથી અમુક વાક્ય ખોટા છે અને અમુક વાક્ય સાચા છે. સાચા વાક્ય પર (✓) ની નિશાની કરો.

1. અક્ષાંશ જેટલા ઉંચા હોય તેટલું તાપમાન ઓછું હોય.

2. ઉંચાઈ વધવાની સાથે તાપમાન ઘટે છે.

3. સમુદ્ર તટની નજીક તાપ પરિસર ઓછું હોય છે.

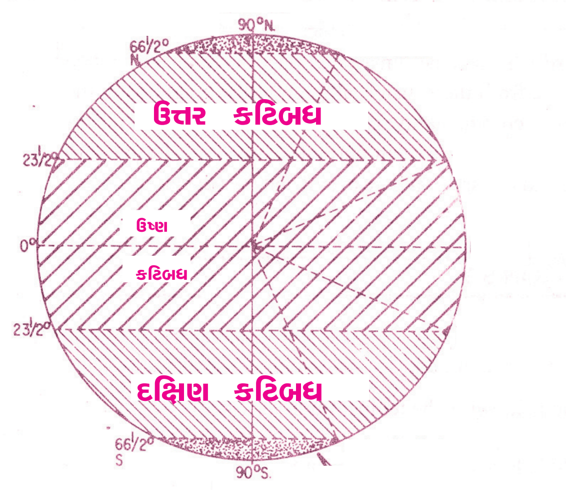
4. ખંડોના આંતરિક ભાગોમાં તાપ પરિસર ઓછું રહે છે.

5. ઠંડા જળ પ્રવાહો કિનારાના ભાગોમાં તાપમાનને ઓછું કરે છે.

13.3 આબોહવાનું વર્ગીકરણ :

હવામાનના પ્રમુખ તત્ત્વોનો વિભિન્ન પ્રભાવ તથા પૃથ્વી સપાટીના વિભિન્ન સ્વરૂપોના કારણે દુનિયાના વિભિન્ન ભાગોમાં વિભિન્ન પ્રકારની આબોહવા જોવા મળે છે. તેથી આબોહવાના પ્રકારોની સંખ્યા વધારે છે. દુનિયાના આ વિવિધ આબોહવાના પ્રકારોને સરળતાથી સમજવા માટે તેને મુખ્ય આબોહવાના સમૂહોમાં વર્ગીકૃત કરેલ છે. અને પ્રત્યેક આબોહવાના સમૂહમાં સામાન્ય વિશેષતાઓ જોવા મળે છે -

વૈજ્ઞાનિકોએ દુનિયાના પ્રમુખ આબોહવાના પ્રકારોને યોગ્ય અધ્યયન માટે તેના વર્ગીકરણના કેટલાક પ્રયાસો કરેલ છે. પરંતુ આબોહવા મૌસમની વિભિન્ન પરિસ્થિતિઓ આવે સંકળાયેલ અને સામાન્ય રૂપમાં હોય છે. તેથી કોઈ પણ વર્ગીકરણ આદર્શ નથી માની શકાતું. તો પણ, ગ્રીકોના તાપમાન અને સૂર્યાતાપના વિતરણના આધાર પર દુનિયાની આબોહવાને વર્ગીકૃત કરવાનો પ્રથમ પ્રયાસ કર્યો છે. તેને દુનિયાના પાંચ અક્ષાંશીય તાપ કટિબંધોમાં વહેંચેલ છે. આ તાપ કટિબંધોની સીમાઓનું નિર્ધારણ પૃથ્વી પર સૂર્યના કિરણોથી બનતા કોણના આધાર પર કરેલ છે. પાંચ તાપ કટિબંધ નીચે પ્રમાણેના છે.



આકૃતિ ૧૩.૧ તાપ કટિબંધ

નોંધ

(ક) તાપ કટિબંધ :

(1) ઉષ્ણ કટિબંધ :- તાપ કટિબંધોમાં ઉષ્ણ કટિબંધ સૌથી વધારે વિસ્તૃત છે. આ પૃથ્વીની સપાટીના લગભગ અડધો ભાગને ઘેરેલ છે. ઉષ્ણ કટિબંધ કર્કવૃત્ત અને મકરવૃત્તના મધ્યમાં સ્થિત છે. આ તાપ કટિબંધમાં વર્ષભર સૂર્યના કિરણોને લગભગ લંબવત પડે છે. (આકતિ 13.1)

ઉષ્ણ કટિબંધના અથવા 21 માર્ચ અને 23 સપ્ટેમ્બરની તિથિઓના મધ્યાન્હ કાળમાં (બપોરના સમયે) સૂર્ય વિષુવવૃત્ત પર માથા પર હોય છે. સૂર્ય 21 જૂને કર્કવૃત્ત પર, અને 22 ડિસેમ્બરે મકરવૃત્ત પર લંબવત હોય છે. વિષુવવૃત્ત પર દિવસ અને રાતની અવધિ હંમેશાં બરાબર રહે છે અથવા 12 કલાકની રાત અને 12 કલાકનો દિવસ છે. દિવસ અથવા રાતનો સમય વિષુવવૃત્તથી દૂર જવાથી વધે છે અને તે કર્ક અથવા મકરવૃત્ત પર વધીને અધિકતમ 13 કલાક 47 મિનિટ સુધી થઈ જાય છે. વિષુવવૃત્ત પર તાપીય વાતાવરણ સૌથી ઓછું હોય છે અને અયનવૃત્તો (કર્ક અને મકરવૃત્ત)ની તરફ વધતું જાય છે.

(2) સમશીતોષ્ણ :- શીતોષ્ણ કટિબંધ ઉષ્ણ કટિબંધની બંને બાજુ સ્થિત છે. ઉત્તર શીતોષ્ણ કટિબંધ કર્કવૃત્ત ($23\frac{1}{2}^{0}$ ઉ) થી આર્કટિક વૃત્ત અથવા ઉત્તરધ્રુવીય વૃત્ત ($66\frac{1}{2}^{0}$ ઉ.) ની વચ્ચે સ્થિત છે. દક્ષિણ શીતોષ્ણ કટિબંધની સ્થિતિ મકરવૃત્ત ($23\frac{1}{2}^{0}$ દ.) અને એન્ટાર્કટિક વૃત્ત અથવા દક્ષિણ ધ્રુવીય વૃત્ત ($66\frac{1}{2}^{0}$ દ.) ની વચ્ચે છે. (આકૃતિ 13.1) આ કટિબંધમાં સૂર્યની સ્થિતિ માથા પર હોતી નથી. અહીંયા ઠંડીની ઋતુમાં રાતનો સમય દિવસના સમયથી લાંબો હોય છે અને ગ્રીષ્મઋતુમાં તેનાથી વિપરીત હોય છે. ધ્રુવીય વૃત્તોની તરફ જતા દિવસ અને રાતના સમયમાં અંતર વધતું જાય છે. ધ્રુવીય વૃતો પર ગ્રીષ્મઋતુમાં દિવસનો સમય (સૂર્યપ્રકાશનો સમય) 24 કલાકનો હોય છે જ્યારે ઉત્તર ગોળાર્ધ ગ્રીષ્મઋતુ હોય છે. ત્યારે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં શીતઋતુ હોય છે.

(3) શીત કટિબંધ :- શીતોષ્ણ કટિબંધની સમાન શીત કટિબંધ પણ બંને ગોળાર્ધમાં છે. ઉત્તર શીત કટિબંધ ઉત્તર ધ્રુવીય વૃત્ત ($66\frac{1}{2}^{0}$ ઉ.) અને ઉત્તર ધ્રુવ (90^{0} ઉ.) ની વચ્ચે સ્થિત છે. દક્ષિણ શીત કટિબંધ દક્ષિણ ધ્રુવીય વૃત્ત ($66\frac{1}{2}^{0}$ દ.) થી દક્ષિણ ધ્રુવ (90^{0} દ.) સુધી છે. શીત કટિબંધમાં સૂર્યના કિરણો હંમેશા ત્રાંસા પડે છે અને તેનો આપાત કોણ બહુ નાનો હોય છે. ધ્રુવો પર ગ્રીષ્મ ઋતુમાં 6 મહિના દિવસ હોય છે અને શીતઋતુમાં 6 મહિનાની રાત હોય છે. આ કટિબંધ સંસારનો સૌથી ઠંડો પ્રદેશ છે. અહીં સપાટી પર હંમેશા બરફ જામેલો રહે છે.

- **સૂર્યાધિ તેમજ તાપમાનના વિવરણના આધાર પર પૃથ્વીને પાંચ કટિબંધમાં વહેંચેલ છે.**
- **પાંચ તાપ કટિબંધોના નામ - ઉષ્ણ કટિબંધ, ઉત્તર સમશીતોષ્ણ કટિબંધ, દક્ષિણ સમશીતોષ્ણ કટિબંધ, ઉત્તર શીત કટિબંધ તથા દક્ષિણ શીત કટિબંધ.**

ખાલી જગ્યાની પૂર્તિ યોગ્ય શબ્દો દ્વારા કરો :

(1) તાપ કટિબંધોનો વિચાર સર્વપ્રથમ .... દ્વારા કરેલ છે.

(2) .... ઉષ્ણ કટિબંધની મધ્યથી પસાર થાય છે.

(3) .... પર દિવસ - રાત હંમેશા બરાબર હોય છે.

(4) 21 માર્ચ અને 23 સપ્ટેમ્બર એ સૂર્ય .... ઉપર લંબવત હોય છે.

(5) .... કટિબંધમાં સૂર્ય વર્ષભર માથા પર હોય છે.

(6) .... કટિબંધ $23\frac{1}{2}^{0}$ દ. અને $66\frac{1}{2}^{0}$ દ.ની વચ્ચે સ્થિત છે.

(7) ઉત્તર શીત કટિબંધ 66^{0} ઉ. અને .... ની વચ્ચે સ્થિત છે.

(8) .... કટિબંધમાં હંમેશા બરફ જામેલો રહે છે.

(ખ) આબોહવાના પ્રકાર :

તાપ કટિબંધની સંકલ્પના સૈદ્ધાંતિક છે. આ પૃથ્વીસપાટી પર સૂર્યાતાપના વિવરણનું જ વર્ણન કરે છે. આપણે પહેલા પણ જાણેલ છે કે સૂર્યના કિરણોનો આપતન કોણ સિવાય બીજા કોઈપણ પરિબળો કોઈ સ્થાનની આબોહવાને પ્રભાવિત કરે છે. તાપમાન અને વર્ષાના સંયુક્ત પ્રભાવ અને તેના વિવરણ ને પ્રભાવિત કરતા અન્ય પરિબળોને ધ્યાનમાં રાખતા આધુનિક વૈજ્ઞાનિકોએ આબોહવાનું વર્ગીકરણ કરેલ છે. ડબલ્યૂ કોપેન (1846 - 1940) નું આબોહવા વર્ગીકરણ વિવિધ રૂપાંતરિત પ્રકારોના રૂપમાં સૌથી વધારે લોકપ્રિય છે.

કોપેનનું વર્ગીકરણ તાપમાન, વર્ષણ તથા તેની ઋતુગત વિશેષતાઓ પર આધારીત છે. તેમાં તેમણે આબોહવા અને કુદરતી વનસ્પતિની વચ્ચેના દૃશ્ય સંબંધોને જોડેલ છે. કોપેને પોતાના વર્ગીકરણમાં દુનિયાની પાંચ વિશદ આબોહવાના વર્ગો અને તેને પણ 13 ઉપવર્ગોમાં વિભાજીત કરેલ છે. આ આબોહવાના વર્ગ તથા ઉપવર્ગ આ પ્રકારના છે.

આબોહવાના વર્ગ	આબોહવાના પ્રકાર
(એ) ઉષ્ણકટિબંધીય આબોહવા (બધી ઋતુ ગરમ)	(1) ઉષ્ણ કટિબંધી વર્ષા વન (2) સવાની આબોહવા (3) મોનસૂની આબોહવા
(બી) શુષ્ક આબોહવા	(4) રણપ્રદેશીય આબોહવા (5) સ્ટેપી આબોહવા
(સી) ભેજવાળી સમશીતોષ્ણ આબોહવા અથવા મધ્ય અક્ષાંશીય ભેજવાળી	(6) ભૂમધ્યસાગરીય આબોહવા (7) ચીન તુલ્ય આબોહવા

આબોહવા (શીતઋતુ ઓછી ઠંડી)	(8) પશ્ચિમ યુરોપીય આબોહવા
(ડી) આર્દ્ર મધ્ય અક્ષાંશીય આબોહવા	(9) ટૈગા આબોહવા (10) શીતળ પૂર્વી તટની આબોહવા
(ઈ) ધ્રુવીય આબોહવા	(11) મહાદ્વિપીય આબોહવા (12) ટૂંડ્ર આબોહવા (13) હિમાચ્છાદિત પ્રદેશની આબોહવા

આપણે આમાંથી કોઈ આબોહવાના પ્રકારોની મુખ્ય વિશેષતાઓ આગળના પાઠોમાં જે નિમ્ન અક્ષાંશો, મધ્ય અક્ષાંશો અને ઉચ્ચ અક્ષાંશોમાં રહેતા લોકો સાથે સંબંધિત છે તેના અંતર્ગત અધ્યયન કરીશું.

- **ડબલ્યુ કોપેનનું આબોહવા વર્ગીકરણ તાપમાન, વર્ષણ તથા તેમની ઋતુવત વિશેષતાઓ પર આધારીત છે.**
- **આ વર્ગીકરણ અનુસાર દુનિયાને પાંચ બૃહદ આબોહવાના વર્ગો અને તેર આબોહવાના પ્રકારોમાં ઉપવિભાજીત કરેલ છે.**

પાઠ્યાંતર પ્રશ્ન - 13.4

નીચેના સ્તંભ 'ક' ના પ્રત્યેક સ્તંભ 'ખ' ની પ્રત્યેક સાથે જોડી યોગ્ય જોડકું બનાવો.

'ક' આબોહવાના વર્ગ	'ખ' આબોહવાના પ્રકાર
(1) ઉષ્ણકટિબંધીય આબોહવા	(1) ટુંડ્ર આબોહવા
(2) શુષ્ક આબોહવા	(2) ટૈગા આબોહવા
(3) ભેજવાળી શીતોષ્ણ આબોહવા	(3) સવાના આબોહવા
(4) આર્દ્ર મધ્ય અક્ષાંશીય આબોહવા (ઠંડી ઋતુ વધારે ઠંડી)	(4) સ્ટેપ્સની આબોહવા
(5) ધ્રુવીય આબોહવા	(5) ભૂમધ્ય સાગરીય આબોહવા

આપણે શું શીખ્યા ?

હવામાન, ઋતુ અને આબોહવામાં મુખ્ય અંતરનો સમય, પ્રભાવ ક્ષેત્રનો વિસ્તાર અને સ્થાનીત્વના સંદર્ભમાં છે. કોઈ સ્થાન પર ઋતુ તેના કોઈ એક અથવા એકથી વધારે અવયવોના સંદર્ભમાં કોઈ સમયે વિશેષમાં વાતાવરણીય પરિસ્થિતિનો ઉપદેશ આપે છે. તે સ્થાયી નથી. ઋતુ વર્ષની એ લાંબો સમય છે જેમાં મૌસમ સંબંધી વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિ હોય છે. આ મુખ્યત્વે પૃથ્વીના અક્ષના નમણ, અને પૃથ્વીની સૂર્ય પરિક્રમાના કારણે થાય છે. આબોહવા એક વિસ્તૃત ક્ષેત્રના અનેક વર્ષના મૌસમ અંતર્ગત થાય છે. કોઈ સ્થાન અથવા આબોહવાને પ્રભાવિત કરતા પરિબળો છે. વિષુવવૃતથી અંતર, સમુદ્રથી ઉંચાઈ, સમુદ્રથી અંતર કાયમી પવનો, મેઘાચ્છન્ન, સમુદ્રપ્રવાહી, પર્વતોની સ્થિતિ ભૂમિનો ઢાળ તેમજ અભિમુખતા, માત્રનું આવરણ તથા વનસ્પતિનું આવરણ ગ્રીકના તાપમાન અને સૂર્યતાપના વિવરણના આધાર પર સર્વપ્રથમ પૃથ્વીને ઉષ્ણ, શીતોષ્ણ તેમજ શીત કટિબંધોમાં વહેંચેલ છે. ઉષ્ણ કટિબંધ સૌથી ગરમ, શીત કટિબંધ સૌથી ઠંડા અને શીતોષ્ણ કટિબંધ એ બંનેની વચ્ચેનાં નહિ વધારે ગરમ અને નહિ વધારે ઠંડા. સૂર્યના પ્રકાશનો સમય વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવોની તરફ વધે છે. વિષુવવૃત્ત પર દિવસ અને રાતનો સમય વધારે હોય છે. ગ્રીષ્મ ઋતુમાં દિવસ મોટો અને રાત નાની હોય છે તથા શીતઋતુમાં રાત લાંબી અને દિવસ નાનો હોય છે. આબોહવાના પ્રકાર પ્રદેશો અનુસાર બનેલ આબોહવાના વર્ગોના આધાર પર છે. ડબલ્યૂ કોપેનએ દુનિયાને પાંચ આબોહવાના વર્ગોમાં વિભાજીત કરેલ છે. આ વર્ગ છે - (એ) ઉષ્ણ કટિબંધીય આબોહવા (બી) શુષ્ક આબોહવા (સી) ભેજવાળી મધ્ય - અક્ષાંશીય આબોહવા (ડી) ધ્રુવીય આબોહવા તેનું આ વર્ગીકરણ તાપમાન, વર્ષણ અને તેની ઋતુવત ભિન્નતાઓ પર આધારિત છે. તેને પાંચ આબોહવાના વર્ગો અને 13 આબોહવાના પ્રકારોમાં ઉપવિભાજન કરેલ છે.

પાઠના પ્રશ્નો

1. કોઈ સ્થાનની આબોહવાને પ્રભાવિત કરતા કારકોની વ્યાખ્યા લખો.
2. તાપ કટિબંધોને દર્શાવતું એક ચિત્ર બનાવો અને પ્રત્યેક તાપ કટિબંધની મુખ્ય વિશેષતાઓ લખો.
3. મૌસમ અને આબોહવાની વચ્ચે પાંચ અંતર સ્પષ્ટ કરો.
4. કોપેન દ્વારા આબોહવાના વર્ગીકરણ કરતાં ત્રણ પ્રમુખ આધારોના નામ જણાવો. અને સાથે પાંચ આબોહવાના વર્ગ અને આબોહવાના પ્રકારોમાં તેના ઉપવિભાગોના નામ જણાવો.

નોંધ

નોંધ

પાઠના પ્રશ્નોના ઉત્તર

13.1

1. *(ઘ)* 2 *(ગ)* 3 *(ઘ)* 4 *(ઘ)* 5 *(ઘ)* 6 *(ક)*

13.2

1. *સાચું,* 2. *સાચુ* 3. *સાચુ* 4. *ખોટું* 5. *સાચું*

13.3

(1) યુનાનિયો (2) વિષુવવૃત્ત (3) વિષુવવૃત્ત (4) વિષુવવૃત્ત (5) ઉષ્ણ (6) દક્ષિણ શીતોષ્ણ (7) ઉત્તર ધ્રુવ - 90 ઉ. (8) શીત

13.4

(1) 3 *(2)* 4 *(3)* 5 *(4)* 2 *(5)* 1

પાઠ્યાંતર પ્રશ્નોના સંકેત

1. *અનુચ્છેદ* 13.2 *જુઓ.*

2. *અનુચ્છેદ* 13.3 *જુઓ.*

3. *અનુચ્છેદ* 13.1 *જુઓ.*

4. *અનુચ્છેદ* 13.3 *જુઓ.*

નોંધ

14

જીવાવરણ

આપણે જાણીએ છીએ કે આપણી પૃથ્વી જ એક એવો ગ્રહ છે જેના પર જીવન (જીવસૃષ્ટિ) જોવા મળે છે. એટલા માટે તેને જીવન ગ્રહ કહેવામાં આવે છે. આ ગ્રહ પર વાયુમંડળ, જમીન આવરણ, જલ આવરણ આવેલું છે. આ બધા આવરણો મળીને આ ગ્રહ ઉપર જીવનને સંભવ બનાવે છે. પરંતુ શું તમે જાણો છો કે પૃથ્વીના થોડા જ ભાગ પર જ જીવનનું અસ્તિત્વ જોવા મળે છે. પૃથ્વીના ક્ષેત્ર (વિસ્તાર) ની બહાર કોઈપણ પ્રકારની જીવન (જીવસૃષ્ટિ) જોવા મળતી નથી. પૃથ્વીના આ ક્ષેત્ર કે વિસ્તારમાં એવી કઈ વિશેષતા સંભવ બનાવવામાં આવે છે. આ એટલા માટે સંભવ બન્યું કે અહીં ઘણી બધી વસ્તુઓ (તત્વો) જેવા કે ઉર્જા, સજીવ પ્રાણી તથા નિર્જીવ વસ્તુઓ વચ્ચે અન્યોન્ય ક્રિયા થતી જોવા મળે છે. લાખો વર્ષોથી પ્રકૃતિએ કેટલાક એવા નિંયત્રણો અને સંતુલન બનાવી રાખ્યા છે જેનાથી કોઈપણ પ્રકારની સમસ્યા વગર જીવનના વિભિન્ન રૂપો અસ્તિત્વ ધરાવે છે. પરંતુ આજે પરિસ્થિતિ બદલાઈ ગઈ છે. આજે જીવન (જીવસૃષ્ટિ) થી પરિપૂર્ણ ગ્રહ જોખમમાં છે. તેનું મુખ્ય કારણ માનવ હસ્તક્ષેપ છે. આપણા રાષ્ટ્રપિતા મહાત્મા ગાંધી એ બરાબર કહયું હતું કે ''પૃથ્વીની પાસે માનવીની આવશ્યકતાઓ ની પૂર્તિ કરવા માટે ઘણુ બધુ છે. એ તેની લાલચ માટે નથી''પણ જો આપણે આ અનોખા જીવનયુકત ગ્રહને બચાવવા માંગતા હોય તો આપણે આપણી લાલચ પર નિયંત્રણ રાખવું જ પડશે તથા આપણે આપણી જીવનશૈલી અને વ્યવહાર સ્વરૂપને બદલવું પડશે. આ પાઠમાં આપણને જૈવ આવરણના સંબંધિત આમાથી કેટલાક વિષયો પર ચર્ચા કરીશું.

ઉદ્દેશ્યો

આ પાઠના અધ્યયન પછી આપણે

- જૈવ આવરણ ના તત્વ તથા તેમના જમીન આવરણ, વાયુ આવરણ અને જળ આવરણનો સહસંબંધો ભણી શકાશે.
- જૈવ આવરણ ની સીમાનું અનુમમાન લગાવી શકાશે.
- જૈવ આવરણ ની અનોખી પ્રકૃતિના કારણે બતાવી શકાશે.
- મુખ્ય સંકલ્પનાઓ જેમ કે પરિસ્થિતિ, પરિસરતંત્ર, વૈશ્વિક તાપમાન ઓઝોન પરતની

ઘટના,ક્ષારીય વર્ષા તથા સતત પોષણીય વિકાસની પરિભાષા બતાવી શકાશે.

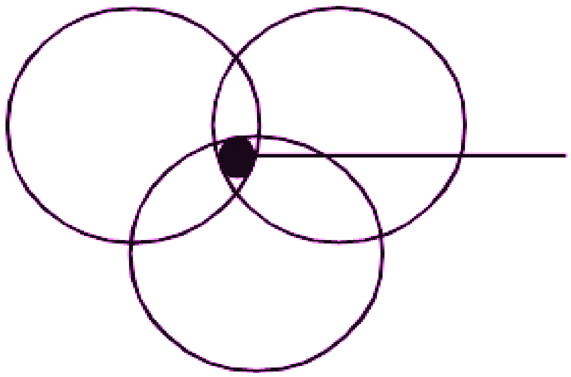
- પરિસર તંત્રમાં પારિસ્થિતિક પ્રક્રિયાને દર્શાવી શકાશે.
- આબોહવાકીય પરિવર્તનના પરીબળોનો સામનો કરવા માટે વિશ્વ તેમજ સ્થાનીય સ્તર પર કરવામાં આવેલા પ્રયત્નોની વિશેષતાઓ બતાવી શકાશે.
- સતત પોષણીય વિકાસની આવશ્યકતા તથા મહત્વની પરિભાષા કરી શકાશે.

નોંધ

14.1 જૈવઆવરણ તથા તેની સીમા

સામાન્ય શબ્દોમાં જૈવ આવરણ પૃથ્વીની એ પાતળી પટ્ટી છે. જેમાં બધા પ્રકારના જીવન વિદ્યામાન છે. શું તમે જાણો છો કે આ પટ્ટી માં જીવન શા માટે સંભવ બન્યુ ? એ એટલા માટે કે આ એ ક્ષેત્ર છે. જયાં જીવન માટે આવશ્યક ત્રણ વસ્તુઓ પૂરતા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. આ ત્રણ જે છે તેમાં જમીન,વાયુ,જળ,બીજા શબ્દોમાં આ સાંકડી પટ્ટી એવું ક્ષેત્ર છે જયાં ભૂ - આવરણ, વાતાવરણ, જળ આવરણ જોવા મળે છે.(જુઓ ચિત્ર- 14.1)1. આપણે આ સાંકડી પટ્ટીનું મહત્વ સમજવવું જોઈએ.આ વાતાવરણ ઉર્ધ્વાકાર સ્વરૂપે લગભગ 10 કિ.મી. સુધી વિસ્તૃત છે.જે સમુદ્રમાં જયાં લગભગ 10.4 કિ.મી. ની ઊંડાઈ સુધી અને પૃથ્વીની સપાટી થી લગભગ 8.2 કિ.મી.ની ઉંડાઈ સુધી સર્વાધિક સજીવ જોવા મળે છે.ફેલાયેલ છે જીવનના કેટલાક સ્વરૂપો વિષમ પરિસ્થિતીઓમાં પણ જોવા મળે છે.શેવાળ અને થર્મોફિલિક જેને જીવનના પહેલા સ્વરૂપમાંથી એક માનવામાં આવે છે.બરફાચ્છાદિત એન્ટાર્ટિકા જેવા પ્રતિકૂળ પર્યાવરણમાં પણ સજીવ રહી શકે છે.બીજા છોડ પર થર્મોફિલિક (ઉષ્મા પસંદ કરનાર) જીવાણુ સામાન્યતઃ ઉંડા સમુદ્રોમાં જવાળામુખી છિદ્રોમાં પણ જોવા મળતો હોય છે. જયાં તાપમાન 300 ડિગ્રી સેલ્સિયસ થી વધુ જોવા મળે છે.હકીકતમાં આ જીવાણુ ગ્લનબિંદુ (0^0સે) થી ઓછા તાપમાન પર જીવતા રહી શકતા નથી.

જયારે જીવન શરૂ થયું ત્યારે પરિસ્થિતી આવી ન હતી. લગભગ 7 અબજ વર્ષ પહેલા એમ સમજવામાં આવતું હતું કે પૃથ્વી કેવળ એક સાંકડી પટ્ટીની ભૂમિ છે.જે મહાસાગરના ઉપસેલા ભાગો ને ઘેરાઈ રહે છે. જીવનના રૂપની ઉપલબ્ધતાના સંદર્ભમાં ક્ષેત્રના વિસ્તારની પ્રવૃતિના અનુસાર એવી ભવિષ્યવાળી કરી શકાય કે કેટલાક હજાર વર્ષો દરમિયાન નો વિસ્તાર ઉપરી ક્ષોભઆવરણથી આગળ વધી શકે છે.તેનાથી ખ્યાલ આવે છે કે જૈવ આવરણ નો સમયની સાથે વિકાસ થતો રહયો છે.અત્યાર સુધી આપણે જૈવાવરણના ઉર્ધ્વાકાર વિસ્તારની ચર્ચા કરી છે. પરંતુ ક્ષતિજ રૂપથી જૈવ આવરણ પૂરી પૃથ્વીને ધરેલી છે. એટલે કે વધુ ગરમ અને વધુ ઠંડા ક્ષેત્રોમાં જીવન સંભવ બની શકતું નથી. વધુમાં જીવન એક નિશ્ચિત સીમા પટ્ટી સુધી સીમિત છે. પ્રકાશ જે સંશ્લેષણ પ્રક્રિયા દ્વારા સૌર ઉર્જાને ગ્રહણ કરે છે જે કેટલાય પ્રકારના જૈવ - જીવન માટે આવશ્યક છે. પણ સીમિત ક્ષેત્ર સમુદ્ર તળથી લગભગ 180-200 ફીટ નીચે ઉષ્ણ તેમજ સમશીતોષણ કટિબંધીય પવર્ત શૃંખલાઓ (સમુદ્ર તળથી 6550 મીટર ઉપર) માં હિમ રેખાઓના સૌથી ઉપરી ભાગ સુધી વિસ્તૃત છે. જયારે આ હિમ (બરફ) રેખાની મબહાર વિસ્તૃત હોય છે. ત્યારે જીવનના સ્વરૂપ બહુ ઓછા થઈ જાય છે.



આકૃતિ. 14.1 જૈવ આવરણ

14.2 જૈવ આવરણના ઘટકો

જૈવ મંડળમાં ત્રણ મૂળ ઘટક છે. (અ) અજૈવિક ઘટક (બ) જૈવિક ઘટક તથા (ક) ઉર્જા ઘટક. આવો આપણે આ ત્રણ ઘટકોની વિસ્તારથી ચર્ચા કરીએ.

(અ) અજૈવિક ઘટક

મોટા પાયા પર આ ઘટકોમાં એ બધા અજૈવિક તત્વ સમાવિત હોય છે. જે બધા જીવીત જીવાણુઓ માટે આવશ્યક હોય છે. જેમાં (i) ભૂ - આવરણ (ભૂ - આવરણનો મુખ્ય ભાગ) (ii) વાતાવરણ (iii) જલાવરણ ખનિજ પોષક તત્વ, કેટલાક વાયુ તથા જળ જૈવિક જીવન માટે આ ત્રણ મૂળભૂત આવશ્યકતાઓ છે. જમીન તથા ઘસારણ ખનિજ પોષક તત્વોનો મુખ્ય વાતાવરણ ના ભંડાર છે. વાયુ/પ્રવાહી જૈવિક જીવન માટે આવશ્યક ગેસોનો ભંડાર છે. તથા મહાસાગર તરલ જળનો મુખ ભંડાર છે. જયાં આ ત્રણ ભંડારો એકબીજામાં મળે છે. આ ક્ષેત્ર જીવન માટે સૌથી વધુ ફળદ્રુપ ક્ષેત્ર હોય છે. મૃદા (જમીન) ની ઉપલી સપાટી અને મહાસાગરોના ઉપસેલા ભાગ જીવનને જીવિત રાખવા માટે સૌથી વધુ મહત્વપૂર્ણ ક્ષેત્ર છે.

જમીનની ભૂમિ ઉપરી સપાટી પર વાયુઓ સરળતાથી અંદર જવા અને ભેજને શોષે છે. જયારે મહાસાગરોના ઉપસેલા ભાગ સૂર્યને અંદર જવા દે છે અને ધરાતલ અને મહાસાગરોના તળિયાથી વિઘટિત ગેસો અને પોષક તત્વોને એકબીજામાં ભેળવી દે છે.

(બ) જૈવિક ઘટક

છોડ, જીવ - જંતુ અને સુક્ષ્મ જીવાણુઓ સહિત માનવ પર્યવારણના ત્રણ જૈવિક ઘટકો છે. એક રીતે એને ત્રણને ઉપ- તંત્ર પણ કહેવામાં આવે છે.

1. ***છોડ*** *- જૈવિક ઘટકોમાં છોડનું ઘણું મહત્વ છે. કેવળ આ જ પ્રાથમિક ઉત્પાદન છે કારણ કે એ પ્રકાશ સંશ્લેષણ પ્રક્રિયા દ્વારા પોતાનો ખોરાક સ્વંય બનાવે છે. આ માટે તેને સ્વપોષી કહેવામાં આવે છે. છોડ કેવળ બધા પ્રકારના જૈવિક પદાર્થોનું ઉત્પાદન નહીં. પરંતુ જૈવિક પદાર્થો તેમજ પોષક તત્વોના ચક્ર તેમજ પુનઃ ચક્રમાં મદદ કરે છે. અર્થાત્ છોડ માટે ખોરાક અને ઉર્જાના એ મુખ્ય સ્ત્રોત છે.*
2. ***પશુ*** *- છોડ જો પ્રાથમિક ઉત્પાદક છે તો પશુ મુખ્ય ઉપભોકતા છે. આ માટે પશુઓને વિષમતંત્ર કહેવામાં આવે છે. પશુઓનો મુખ્ય ત્રણ કાર્યો છે. 1. છોડ દ્વારા ખોરાક ના સ્વરૂપમાં ઉપલબ્ધ કરાયેલા જૈવિક પદાર્થોનો ઉપયોગ. 2. ખોરાકને ઉર્જામાં પરિવર્તિત*

કરવો અને 3. ઉર્જાનો વૃદ્ધિ અને વિકાસમાં ઉપયોગ કરવો.

3. **સુક્ષ્મ જીવ** આ અંતગર્ત વિભિન્ન પ્રકારના સૂક્ષ્મ જીવાણુ, ફુગ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. તેમની સંખ્યા અસીમિત છે. તથા તેમને સામાન્યતઃ વિઘટનના રૂપમાં ઓળખવામાં આવે છે જેમ કે તેમના નામથી જ સ્પષ્ટ છે કે જીવાણુ મૃત છોડવાઓ અને પશુઓ તથા અન્ય જૈવિક પદાર્થોને વિઘટન કરે છે. આ પ્રક્રિયા દ્વારા તેઓ પોતાનો ખોરાક પ્રાપ્ત કરે છે. અપઘટનની આ પ્રક્રિયા દ્વારા તે જટિલ જૈવિક પદાર્થોને વિચ્છેદન તથા અલગ પાડી દે છે. જેના કારણે પ્રાથમિક ઉત્પાદક અર્થાત છોડવાઓ તેમનો બીજીવાર ઉપયોગ કરી શકે.

નોંધ

(ક) ઉર્જા

આ જૈવમંડળનું ત્રીજું તથા અંતિમ મહત્વપૂર્ણ ઘટક છે. જેના વગર આ ગ્રહ પર જીવન સંભવ બની શકતું નથી. તેઓ ગ્રહ પર પ્રત્યેક પ્રકારના જૈવિક જીવનના ઉત્પાદન તથા પુનઃ ઉત્પાદન માટે આવશ્યક છે. આ જૈવ મંડળમાં બધા જીવો મશીનની જેમ કાર્ય કરવા માટે ઉર્જાનો ઉપયોગ કરે છે. તથા ઉર્જાના એક પ્રકારને બીજા સ્વરૂપમાં બદલે છે. પરંતુ શુ તમોને એવી ઉર્જાના સ્ત્રોત અંગે જાણો છો જેની આવશ્યકતા જૈવ - મંડળને ચલાવવા માટે હોય છે. સૂર્ય ઉર્જાનો મુખ્ય સ્ત્રોત છે. જેના વગર આપણે જૈવ આવરણના અસ્તિત્વની કલ્પના પણ કરી શકીએ નહી.

પાઠગત પ્રશ્નો 14.1

1. નીચે દર્શાવેલમાંથી પ્રત્યેક માટે એક શબ્દ આપો.
   (અ) સાંકડી પટ્ટી જેમાં જીવન છે..................
   (બ) જૈવ આવરણનો એ ઘટક જેમાં જીવન નથી.....................
   (ક) જૈવ આવરણનો એ ઘટક જેમાં જીવન છે. ....
   (ડ) એવા જીવો કે છોડ, પશુઓ તથા અન્ય જૈવિક પદાર્થોને વિઘટિત કરે દે છે..............

2. ખાલી જગ્યા પૂરો
   (અ) ....જૈવ આવરણ માટે ઉર્જાનો પ્રાથમિક સ્ત્રોત છે.
   (બ) એવા જૈવિક ઘટકો જે પોતાનો ખોરાક મુખથી લે છે. ....
   (ક) જૈવ આવરણના જૈવિક ઘટકોમાં મુખ્ય રૂપથી..........., ... અને .... આવે છે.
   (ડ) જૈવ આવરણ એક સાંકડી પટ્ટી છે જયાં ...., ... અને .... મળે છે. જેમાં જીવન શકય બન્યું છે.

14.3 પારિસ્થિતિકી તથા પરિતંત્ર

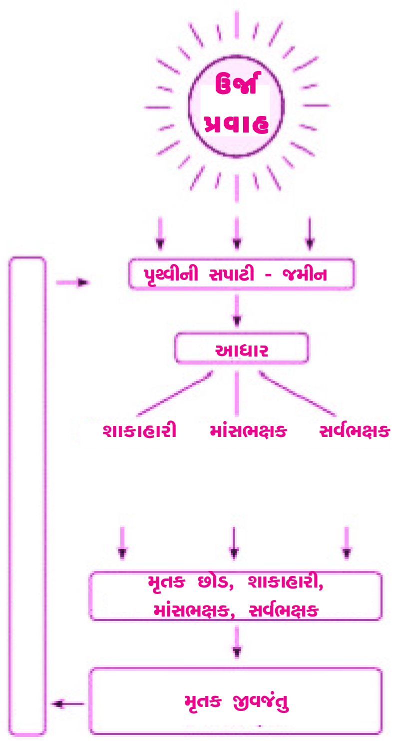
પરિસ્થિતીકી જીવો અને તેમની પર્યાવરણ વચ્ચે થતી પારસ્પારિક ક્રિયાઓનું અધ્યયન છે. હવે પારિસ્થિતિકી વિજ્ઞાન એ અનુભવ કરે છે કે પ્રકૃતિના બે ઘટકો જીવ અને પર્યાવરણ એકબીજા સાથે સંબંધિત નથી. પરંતુ આ ઘટકો એક નિશ્ચિત તંત્રના રૂપમાં મોટા વ્યવસ્થિત સ્વરૂપમાં કાર્ય કરે છે. વાસ્તવમાં બંને ઘટકો જીવ અને પર્યાવરણ પૃથ્થક નથી. કોઈ એક વિશેષ જીવ માટે અન્ય જીવ તેના પર્યાવરણનો એક ભાગ બની જતો હોય છે. આ પ્રકારે પર્યાવરણના એ જીવો દ્વારા બદલી તેમજ પ્રભાવિત કરી શકાય છે.

અતઃ જીવ અને પર્યાવરણ એક તંત્રની પરસ્પર ક્રિયા કરનારા ભાગ છે. આ માટે આ પ્રકારના તંત્રનું વર્ણન કરવા માટે આજકાલ પારિસ્થિતતંત્ર/ઉપયોગ શબ્દનો પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. પારિસ્થિતિકી તંત્રનું સંક્ષિપ્ત રૂપ પારિતંત્ર છે. આ શબ્દનો ઉપયોગ સર્વપ્રથમ 1935 માં એ.જી.ટોસલે દ્વારા કરવામાં આવ્યો હતો.

એક પારિતંત્રને એક એવા તંત્રના રૂપમાં પરિભાષિત કરવામાં આવે છે કે જેમાં એક બીજા પર નિર્ભર રહેનારા ઘટકો નિયમિત રૂપે પરસ્પર ક્રિયા કરતા હોય છે. એકીકૃત સંપૂર્ણનું નિર્માણ કરે છે. બીજા શબ્દોમાં ભૂ - દશ્યનો કોઈ ભાગ જેમાં જૈવિક અને અજૈવિક ઘટકો સંકળાયેલ હોય. એક પારિતંત્રના રૂપમાં ત્યારે ઓળખવામાં આવે છે. જયારે તેના બધા ઘટકો એકબીજા સાથે સંકલિત હોય ઉદાહરણ તરીકે એક સરોવર કે તળાવ ત્યારે જ એક પારિતંત્ર છે. જયારે તેને કેવળ એક જળ સ્થાન ના રૂપમાં ન સમજીને તેની સમગ્રતાના રૂપમાં માનવમાં આવે છે. તે વિચારના આધારે તળાવ સુક્ષ્મ પારિતંત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને જૈવ આવરણને એક મોટા પારિસ્થિતિકી તંત્રના રૂપમાં માનવામાં આવે છે. મૂળભૂત રીતે આ અવધારણા બે પાંસાની ચારે બાજુ ફરે છે.

1. *પ્રથમ એ વિભિન્ન ઘટકો અને ઉપઘટકોના વચ્ચે આંતર સંબંધોનું અધ્યયન કરે છે.*
2. *બીજું પરિસરતંત્રના વિભિન્ન ઘટકોના વચ્ચે ઉર્જાનો પ્રવાહ જે આ બાબત માટે આવશ્યક નિર્ધારક છે. જે એક જૈવિક સમુદાય કેવી રીતે કાર્ય કરે છે?*

નોંધ



આકૃતિ.14.2 એક પારિતંત્રમાં ઉર્જાનો પ્રવાહ

નોંધ

આ માટે આપણે એક પારિતંત્રના કાર્યપક્ષનો અભ્યાસ કરીએ તો આપણે તેનું અધ્યયન નીચે દર્શાવેલ બાબતોના આધારે કરી શકાય છે.

- ઉર્જા પ્રવાહ
- ખાદ્ય શૃંખલા
- પોષક અથવા જૈવ - ભૂ રાસાયણિક ચક્ર
- પરિઉતક્રાંતી તેમજ વિકાસ.
- નિયંત્રણ રચનાતંત્ર અથવા સંતાંત્રિક (સાઈબર્નેટિક્સ)
- સમય અને સ્થાનના વિવિધતાના પ્રતિરૂપ.

આવો આપણે પ્રત્યેક ઘટકનો સંક્ષેપમાં અભ્યાસ કરીએ.

(અ) પારિતંત્રમાં ઉર્જા પ્રવાહ

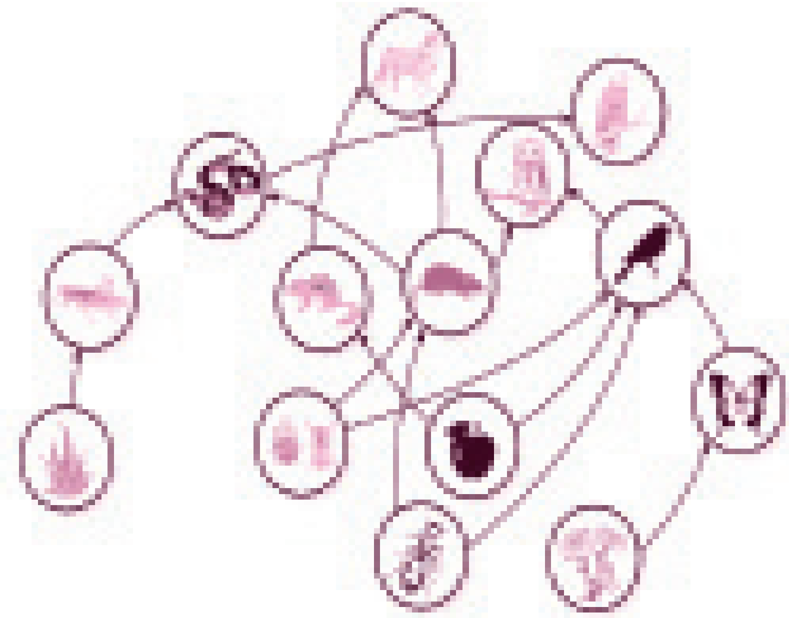
આપણે પહેલા પણ ચર્ચા કરી ગયા છીએ કે એક પારિતંત્રમાં અન્યોન્ય ક્રિયાઓ સતત થતી હોય છે. ઘટકો અને ઉપઘટકોની વચ્ચે અન્યોન્ય ક્રિયાઓમાં ઉર્જા પ્રવાહ અને ખનીજ તત્વોના ચક્રમાં સમાવષ્ટિ હોય છે. ઉર્જા અને ખનીજોની ગતિ ને પ્રદર્શિત કરનાર એક સામાન્ય ચિત્ર નીચે આપવામાં આવ્યું છે. (જુઓ ચિત્ર 14.3)

આ પ્રક્રિયામાં ઉર્જાનું હસ્તાંતરણ એક સ્તરમાંથી બીજા સ્તરમાં થતું હોય છે. તેને પોષણ સ્તર કહેવામાં આવે છે. અંતઃપોષણ સ્તર એ સ્તર કે અવસ્થા હોય છે.જેના પર ખાદ્ય ઉર્જા એક સમૂહમાંથી બીજા સમુહમાં હસ્તાંતરિત થતી હોય છે. તેને સ્પષ્ટ રીતે સમજવા માટે આપણે ખાદ્ય શૃંખલા તથા તેની સાથે સંબંધિત ક્રિયા - પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરવી પડશે. જૈવ મંડળમાં મોટા પાયા પર એ પ્રકારના સજીવ જીવોનો સમૂહ હોય છે. સ્વપોષી અને પરપોષી. આ પરપોષીઓની ખાવાની આદતોના આધાર પર આગળ તીન શ્રેણીઓમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. જે શાકાહારી, માંસાહારી તથા સર્વાહારી. વનસ્પતિ ખાનારા પ્રાણી શાકાહારી છે. તથા માંસભક્ષી પ્રાણીઓને માસાંહારી કહેવામાં આવે છે. તથા સર્વાહારી જીવ એ હોય છે જે પશુ અને વનસ્પતિને ખાય છે.

(બ) ખાદ્ય શૃંખલા/ ચક્ર

આવો આપણે સમજીએ કે ખાદ્ય શૃંખલા શું છે ? ખાદ્ય શૃંખલાને એક પોષક સ્તરના જીવો દ્વારા બીજા પોષક સ્તરના જીવોને ઉર્જાના હસ્તાંતરણના રૂપમાં પરિભાષિત કરવામાં આવે છે. સૂર્ય ઉર્જાનો પ્રમુખ સ્ત્રોત છે.

આ માટી તેમજ જળમાં છોડના ઉગવામાં સહાયતા પ્રદાન કરે છે. છોડ મોટા ભાગે શાકાહારી જીવોના ભોજનનો આધાર છે. આ શાકાહારી જીવોને માંસાહારી જીવ પોતાના ખાદ્ય પદાર્થના સ્વરૂપમાં ઉપયોગ કરે છે. આના ઉપરાંત કેટલાક સર્વાહારી જીવ એવા છે. જે છોડ અને પશુઓને ખાય છે. જમીન દ્વારા અવશોષિત ઉર્જા છોડવા અને પશુઓના સ્વરૂપમાં સંગ્રહિત હોય છે. આ જીવોનું જીવન ચક્ર નાનું અને થોડાક સમયમાં જ મૃત્યુ પામે છે.

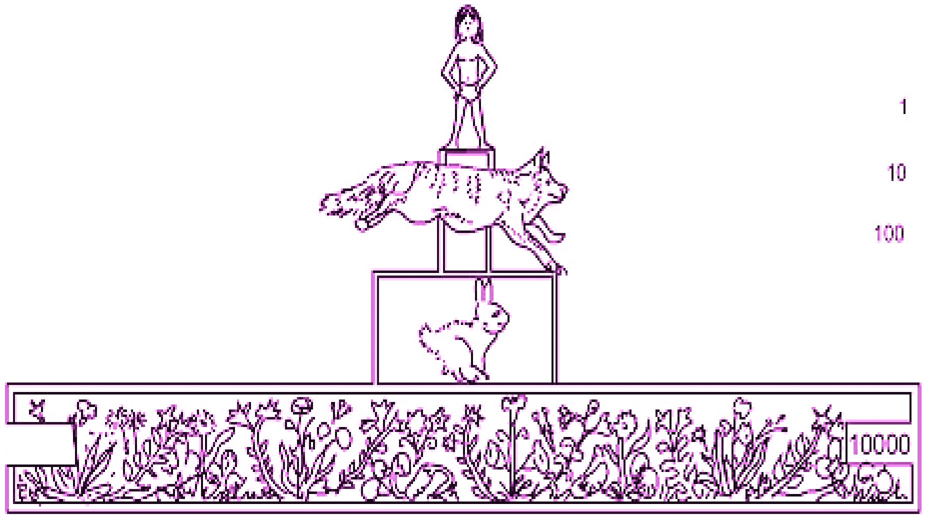


આકૃતિ. 14.3 ખાદ્ય પિરામિડ

જે રીતે તે જીવો મૃત્યુ પામે છે. બીજા જીવોનો સમૂહ પોતાનું કાર્ય શરૂ કરી દે છે. કારણ કે તે મૃત પદાર્થોને ખાય છે. આ મૃત છોડવા અને પશુઓના વિઘટનમાં સહાયતા કરે છે. તથા તેમાંથી મુક્ત ઉર્જા મૃદા દ્વારા ગ્રહણ કરી લેવામાં આવે છે. જે છોડવાઓના વિકાસમાં સહાયતા પ્રદાન કરે છે. ઉપર દર્શાવેલ ખાદ્ય શૃંખલા એક અંત્યત સરળ ખાદ્ય શૃંખલા છે.પરંતુ આ ખાદ્ય શૃંખલા હંમેશા આટલી સરળ તેમજ એકાંકીઆંક વાળી હોતી નથી.સેંકડો આંતર સંબંધિત તેમજ પરસ્પર વ્યાપી ખાદ્ય શૃંખલાઓ એક જટિલ પ્રતિરૂપ બનાવે છે. એવા પ્રતિરૂપોને ખાદ્ય જાળ કહેવામાં આવે છે. આવો આપણે હવે જોઈએ કે વિભિન્ન પોષણ સ્તર શું છે ? જેમ કે આપણે પહેલા પણ ચર્ચા કરી હતી કે સૂર્ય અથવા સૌર ઉર્જા બધા છોડવાઓ માટે પોતાનો ખોરાક તૈયાર કરવાનો મુખ્ય સ્ત્રોત છે. છોડ દ્વારા સંગ્રહિત ઉર્જા - પોષણ સ્તર સ્વરૂપમાં માનવામાં આવતી હોય છે. આ શાકાહારી જીવો માટે ઉર્જાનો સ્ત્રોત બની જાય છે. જયારે શાકાહારી પશુઓ આ છોડવાઓને ખાય છે. ત્યારે ઉર્જાનું હસ્તાંતરણ પોષણ - સ્તર- 1 માંથી પોષણ સ્તર - 2 કહેવામાં આવે છે. ફરી શાકાહારી જીવો દ્વારા ઉપયોગ કરવામાં આવેલી રાસાયણિક ઉર્જા (ભોજન દ્વારા) પોષણ સ્તર -2 માં સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે. માસાંહારી પોતાના ખોરાક માટે અન્ય પશુઓ પર નિર્ભર રહે છે.આ પશુઓને પોતાના અસ્તિત્વને બનાવી રાખવા માટે ઘણી બધી ઉર્જાની આવશ્યકતા રહેતી હોય છે. તેઓ પોતાની ઉર્જાને પોષણ સ્તર -2 માં પ્રાપ્ત ખોરાકના ઉપભોગ દ્વારા પ્રાપ્ત કરે છે. ખાદ્ય શૃંખલાના પોષણ સ્તર - 3 માં રાસાયણિક ઉર્જાનો કેટલો ભાગ પોષણ સ્તર - 4 ના સર્વાહારીઓમાં હસ્તાતરણ થાય છે. આ માટે ખાદ્ય શૃંખલામાં શીર્ષ (ટોચ) પર સર્વાહારી છે. જે પોતાની ઉર્જા બધા ત્રણ સ્તરો દ્વારા પ્રાપ્ત કરે છે. આ પ્રકારે ખાદ્ય શૃંખલામાં પ્રત્યેક ઉચ્ચ સ્તર પર ક્રમિક રૂપમાં જીવોની સંખ્યા ઓછી થતી જાય છે. જયારે ક્રમિક સ્તરોમાં જીવોની સંખ્યાને કાગળ પર અંકિત કરવામાં આવે છે. તો આ એક પિરામીડનો આકાર ગ્રહણ કરે છે. આ પ્રકારે તેને ખાદ્ય પિરામિડ અથવા સંખ્યાઓના પિરામિડ કહેવામાં આવે છે.

નોંધ

નોંધ



આકૃતિ. 14.4 ખોરાક

કોઈપણ પોષણ સ્તર પર જીવોની સંખ્યા તેના નીચલા સ્તર પર ખોરાકની ઉપલબ્ધતા પર નિર્ભર કરતી હોય છે. નીચલા સ્તર પર ખોરાકની ઉપલબ્ધતામાં વૃદ્ધિના પરિણામ સ્વરૂપ તેને ઉચ્ચ પોષણ સ્તર જીવોની સંખ્યા અને વિવિધતામાં વૃદ્ધિ થાય છે. અતઃ પ્રકૃતિના મહત્વપૂર્ણ સંતુલનને બનાવી રાખવા માટે ખોરાકની ઉપલબ્ધતા મુખ્ય કારણ છે. આ સંતુલન કેટલીક સીમાઓની અંદર ગતિશીલ અને વધ - ઘટ થતી રહે છે. જેના કારણે સંતુલનને નિયંત્રિત કરવા માટે પ્રત્યેક પારિતંત્રનું પોતાનું એક રચનાતંત્ર હોય છે. એવું એટલા માટે અને કારણ કે એક પારિતંત્રમાં કેટલાક અંતર્નિહીત પ્રક્રમ હોય છે. જેના દ્વારા પોષક અથવા પદાર્થ હસ્તાંતરિત થતા હોય છે. કયારેક કોઈ એક દિશામાં તો કયારેક એક ચક્રમાં

આવો આમાંથી કેટલાક ચક્રોની ચર્ચા કરીએ.

(ક) પ્રાકૃતિક/જૈવ - ભૂરાસાયણિક ચક્ર

જૈવ ભૂ - રાસાયણિક ચક્ર (જૈવિક, ભૂગર્ભીય તથા રાસાયણિક અંતઃ ક્રિયાઓ) અને કશુ નહી, પરંતુ કેવળ ઘુલનશીલ અજૈવિક પદાર્થો (પોષકો) નું સંચાલન અને ભૂ - સપાટી ઉપર આવે છે. જયાંથી તેને છોડવાઓના મૂળ દ્વારા પ્રાપ્ત કરવામાં આવી લેતું હોય છે.

1. નાઈટ્રોજન ચક્ર

નાઈટ્રોજન અને તેના સમકક્ષ જૈવ મંડળમાં જીવનની પ્રક્રિયા માટે આવશ્યક માનવામાં આવે છે. નાઈટ્રોજનનું સતત આદાન - પ્રદાન થતું રહે છે. પોતાની ક્રિયા - પ્રક્રિયા દ્વારા છોડવાઓ અને પશુઓ દ્વારા ઉત્પન્ન પ્રોટીન નાઈટ્રોજન જૈવિક યોગીક બને છે. જમીનમાં નાઈટ્રોજનના જૈવિક અવશેષો વધારેમાં પ્રમાણ મૃત તેમજ અપક્ષપિત વનસ્પતિ અને પશુઓના મળમૂત્ર દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. જમીન દ્વારા આ જૈવિક અવશેષોનું સુક્ષ્મજીવો દ્વારા ગ્રહણ કરવામાં આવતું હોય છે. આ જીવો ડિનાઈટ્રીકરણ પ્રક્રિયા દ્વારા જમીનના નાઈટ્રેટને નાઈટ્રોજનમાં પરિવર્તિત કરી દે છે.જયારે

નોંધ

અન્ય જીવો નાઈટ્રોજનને ઘુલનશીલ નાઈટ્રોજન યોગિકોમાં ફેરવી નાંખે છે.

2. કાર્બન ચક્ર

કાર્બન ચક્ર એક અત્યત મહત્વપૂર્ણ રાસાયણિક ચક્ર છે. વાતાવરણમાં કાર્બનનો એક ઘણો ઓછો જથ્થો છે. જૈવ મંડળ તેનો મુખ્ય ભંડાર છે.જયાં વાતાવરણથી લગભગ પચાસ ગણો અધિક માત્રામાં કાર્બન છે. તેનો સમુદ્રના તળિયા પર બાઈકાર્બોનેટ ખનીજના સ્વરૂપમાં સંગ્રહિત ભંડાર છે. આ વાયુ મંડળ કાર્બન ડાયોકસાઈડના સ્તરને નિયંત્રિત કરે છે. આ ચક્ર કાર્બન ડાયોકસાઈડના રૂપમાં વાતાવરણ, જૈવઆવરણ અને મહાસાગરોમાં ક્રિયાશીલ રહે છે.

14.4 પરિસર તંત્રના પ્રકારો

વિભિન્ન આધારો પર પરિસર તંત્રને વિવિધ પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. સૌથી વધુ ઉપયોગ કરવામાં આવતા અને સરળ વર્ગીકરણનો આધાર આવાસ છે. આ વર્ગીકરણનો મત એ છે કે પ્રત્યેક આવાસ એક વિશેષ ભૌતિક પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિને દર્શાવે છે. આ પરિસ્થિતઓ જૈવિક સમૂહોની પ્રકૃતિ અને વિશેષતાઓને નિર્ધારિત કરે છે. અને આ માટે જૈવિક સમૂહોમાં સ્થાનીય વિવિધતા જોવા મળે છે. આ આધાર પર પરિસરતંત્રને મોટા પાયા પર બે ભાગોમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. 1. સ્થળીય પરિસર તંત્ર અને 2. જળીય પરિસરતંત્ર આ પરિસરતંત્રના આગળ ઘણા બધા ઉપવિભાગોમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. આપણે આ અને પરિસરતંત્રો અને તેના અનેક ઉપવિભાગોનો સંક્ષેપમાં ચર્ચા કરીએ.

1. સ્થળીય પારિસ્થિતિકતંત્ર

જેમ કે નામથી સ્પષ્ટ થાય છે. આ સંપૂર્ણ પૃથ્વીના 29 ટકા ભાગ જમીનથી ઘેરાયેલો છે. જમીન પારિસ્થિતક તંત્ર માનવ માટે ખોરાક અને કાચો માલનો મુખ્ય સ્રોત છે. અહીં વનસ્પતિ અને પશુઓના સમૂહોમાં જલીય પારિસ્થિતી વધુ વિવિધતા છે. જમીન પર જીવોમાં જળીય પરિસ્થિતિકીની અપેક્ષાએ સહિષ્ણુતાની સીમા વધારે છે.પરંતુ કેટલીક બાબતોમાં જળ જમીન - પારિસ્થિતકીને સીમીત કરવાનું કારણ બને છે. જયાં સુધી ઉત્પાદકતાનો પ્રશ્ન છે. સ્થળીય પારિસ્થિતિક જળીય પરિસર તંત્રથી વધુ ઉત્પાદક છે.

ઉપર આપવામાં આવેલી જમીન અને જળીય પારિસ્થિતિકી તંત્રોની વચ્ચે તુલના છે. પરંતુ જમીન પારિસ્થિતીકી તંત્રની ભૌતિક અવસ્થાઓ અને જૈવિક સમૂહો પર તેની પ્રતિક્રિયામાં વધુ વિભિન્નતા જોવા મળે છે. આ માટે જમીન પારિસ્થિતિ તંત્રને વિભિન્ન ઉપવિભાગોમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. તેના મુખ્ય ઉપવિભાગો છે. 1. ઉચ્ચભૂમિ અથવા પર્વતીય પારિસ્થિતીક તંત્ર 2. નિમ્નભૂમિ પારિસ્થિતીક 3. મરુસ્થળીય પારિસ્થિતિક તંત્ર વિશિષ્ટ પ્રયોજન અને ઉદ્દેશ્યોના આધાર પર તેને ફરીથી ઉપ વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે. જીવનના મોટાભાગના રૂપો નિમ્ન જમીનમાં જોવા મળે છે અને તે ઉંચાઈ વધવાની સાથે - સાથે ઘટતા જાય છે. કારણ કે ત્યાં ઓકિસજન અને વાતાવરણીય

નોંધ

દબાણ ઘટતું જાય છે.

2. જલીય પારિસ્થિતિકી તંત્ર

આ પારિસ્થિતિકી તંત્ર પૃથ્વી સપાટી પર વિભિન્ન સ્વરૂપોમાં ઉપસ્થિત 71 ટકા જળનો ઉલ્લેખ કરે છે. સ્થળીય પરિસર તંત્રની જેમ જળીય પારિસ્થિતિક તંત્રને વિભિન્ન ઉપવિભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે. પરંતુ આ પારિસ્થિતિક તંત્રના મુખ્ય ઉપવિભાગો છે. - જલીય, ભરતીના મુખ અને સમુદ્ર પારિસ્થિતિ તંત્ર. આ પારિસ્થતિક તંત્ર ને આગળ વધુ નાના - નાના ઉપવિભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે. પણ આપણે આને વિસ્તારની દૃષ્ટિથી અથવા માપકની દૃષ્ટિથી જોઈએ તો એ વિસ્તૃત ખુલ્લા સમુદ્રથી લઈને નાના તળાવ સુધી ફેલાયેલ છે. જળીય પારિસ્થિતિક તંત્રને વિભિન્ન પ્રકારોની અંદર વિભિન્નતા મુખ્ય રૂપથી અજૈવિક તત્વો સાથે સંબંધિત છે. પરંતુઆ પારિસ્થિતિક તંત્રમાં રહેનારા જૈવિક સમૂહોમાં વિભિન્નતા જોવા મળે છે.

જેમ કે પહેલા ચર્ચા કરી ગયા છીએ કે જળીય પરિસરતંત્રની સીમા રેખા બનાવનારા પરિબળ પાણીની તે ઉંડાઈ છે. જયાં સુધી પ્રકાશ પ્રવેશ કરી શકે છે. પોષકોની ઉપલબ્ધતા અને વિઘટિત ઓકિસજનનું સંકેન્દ્રણ અન્ય કારક છે.પણ આપણે આ બધા કારણોને ધ્યાનમાં રાખી એ તો જાણી શકીએ કે ભરતીનામુખ પારિસ્થિતિક તંત્ર જળીય પારિસ્થિતિક તંત્રથી વધારે ઉત્પાદક છે. અમુક પરિસરતંત્રમાં ઉપસેલા ભૂમિકાકીય મગ્ન તટ ખુલ્લા સમુદ્રની અપેક્ષાએ અધિક ઉત્પાદક છે. પરંતુ ખુલ્લા સમુદ્રના ક્ષેત્રફળ અનુસાર સૌથી વધુ વિસ્તૃત છે. આ સ્થળીય પારિસ્થિતિકી તંત્રમાં રણપ્રદેશોની જેમ સૌથી ઓછા ઉત્પાદક છે.

એક અન્ય પાસું જે જળીય પરિસરતંત્ર જીવનની વિવિધતાઓનું નિર્ધારણ કરે છે. તે છે જીવોની અનન્ય રૂપથી જળમાં રહે છે. જેમ માછલી કેટલાક જીવોની પ્રકૃતિ જળ -સ્થળીય છે. કેટલાક મહત્વપૂર્ણ જળ સ્થળીય જીવ છે. દેડકા, મગર, દરિયાઈ ઘોડા અને જળીય પક્ષીઓની વિભિન્ન પ્રજાતિઓ, આગળ જળમાં પણ કેટલાક જીવ કાં તો મીઠા પાણીમાં રહે છે.કાં તો ખારા પાણીમાં રહે છે અને કેટલાક જીવો ખારા - મીઠા પાણીમાં બંનેમાં રહે છે. હિલ્સા માછલી અંતિમ પ્રકારનું ઉદાહરણ છે. એચીનોડમર્સ અને કોલેન્ટ્રેટસ કેવળ ખારા પાણીમાં રહે છે. જયારે ઘણા પ્રકારની માછલીઓ જેવી કે રેહૂ, કતલા વગેરે કેવળ મીઠા પાણીમાં જોવા મળે છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 14.2

1. ખાલી જગ્યામાં યોગ્ય શબ્દો લખો.

(અ) ....એ છે જે પોતાનો ખોરાક સ્વંય નિર્માણ કરે છે.

(બ) વનસ્પતિને ખાનારા જીવોને ....ના રૂપમાં ઓળખવામાં આવે છે.

(ક) ખોરાકની ટેવના આધાર પર મનુષ્ય ....શ્રેણીમાં આવે છે.

(ડ) સેકડો અંતઃ સંબંધિત બંને પરસ્પરવ્યાપી ખાદ્ય શૃંખલાઓ એક અંત્યત જટિલ પ્રતિરૂપ બનાવે છે. જેને .... કહેવામાં આવે છે.

(ઈ) ....ને સૌથી મોટું પારિસ્થિતીક તંત્ર માનવામાં આવે છે.

2. નીચે આપેલ પ્રશ્નોના ઉત્તર અંત્યત સંક્ષેપમાં આપો.

નોંધ

(અ) પારિસ્થિતિકી ને પરિભાષિત કરો

....

(બ) ખાદ્ય શૃંખલા શું છે ?

....

(ક) ખાદ્ય પિરામિડ શું છે ?

....

(ડ) જૈવ ભૂ - રસાયણ ચક્ર શું છે ?

....

14.5 ભૂ મંડળીય જળીય સ્ત્રોતમાં પરિવર્તન

આપણે જૈવ - ભૂરાસાયણિક ચક્ર અંતગર્ત અભ્યાસ કર્યો છે કે પૃથ્વીનું વાતાવરણ અને જૈવ આવરણ પાછલા એક અરબ વર્ષોમાં અને તેનાથી વધારે સમયથી લગભગ તેવા જ સંતુલિત રાસાયણિક ઘટકોથી બનેલ છે. જેમાં આપણે આજે રહીએ છીએ. પૃથ્વી પાસે વૈશ્વિક જળચક્ર આવરણને નિયંત્રિત કરવા માટે એક વિશેષ રચનાતંત્ર છે. આ રચનાતંત્ર નીચેના પ્રકારના હોય છે.

1. વનસ્પતિ અને પશુઓ વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોકસાઈડના સ્તરને સંતુલિત રાખે છે જે વૈશ્વિક તાપ સ્થાયિત્વનું કાર્ય કરે છે. આનો અર્થ એ થયો કે આ તત્વ તાપમાનના સંતુલનને અનુકૂળ સીમાઓમાં નિયંત્રિત કરી રાખે છે.
2. વૈશ્વિક જળ આવરણને નિયંત્રિત કરવામાં જળનો સમસ્ત સ્ત્રોત મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

હમણાં થોડાક વર્ષોમાં ઝડપથી વધતી જનસંખ્યાના ઉપભોગ માટે પૃથ્વીના સંશોધનોનું ઝડપથી વધતી વસ્તીના ઉપભોગ માટે પૃથ્વીના સંસાધનોનું ઝડપથી દોહન થવા લાગ્યુ છે. આપણી અપવ્યય જીવન શૈલી વગેરે વાતાવરણમાં કાર્બનના પ્રમાણને વધારે પ્રમાણ વધારો કર્યો છે. અને જળ ધરાવતા સ્ત્રોતોની પરિવર્તનની પ્રક્રિયાને ગતિ પ્રદાન કરી છે.

(અ) હરિત ગૃહ પ્રભાવ અને વૈશ્વીક તાપ વૃધ્ધિ તાપમાન

ભૂ - મંડળીય તાપમાનનો અર્થ છે કે વાતાવરણ તાપમાનનું ધીમે - ધીમે વધવું જેના પરિણામ સ્વરૂપ મુખ્ય રૂપથી માનવીની ક્રિયા - પ્રક્રિયાઓ દ્વારા વિકિરણ સંતુલનમાં પરિવૃતન થવા લાગ્યું છે. આનાથી વિભિન્ન સ્તરોમાં જેવા કે, સ્થાનીય, ક્ષેત્રીય તથા વૈશ્વિક સ્તર જળ આવરણમાં પરિવર્તન આવી જાય છે. હમણા થોડા સમયમાં જ અનુમાનના આધારે એ જાણવા મળ્યું છે કે પાછલા 100 વર્ષોમાં ભૂ - સપાટીનું તાપમાન લગભગ 0.5 સે. થી 0.7 સે. વધી ગયું છે. શું તમે જાણો છો કે આવું શા માટે થઈ રહયું છે ? આ ગ્રીન હાઉસના પ્રભાવના કારણે થઈ રહયું છે. વૈશ્વિકતાપ વૃધ્ધિને તાપમાનને સારી રીતે સમજવા માટે આપણે ગ્રીન હાઉસની કાર્ય પધ્ધતિને સમજી લેવી જોઈએ.

ગ્રીન હાઉસનું કાર્ય

ઠંડા પ્રદેશોમાં ગ્રીન હાઉસ વનસ્પતિને ઉગાડવા માટે બનાવવામાં આવે છે. અહીં કુલ ઉષ્મા વિશેષ રીતે શિયાળામાં વનસ્પતિને ઉગાડવા માટે પર્યાપ્ત હોતી નથી. ગ્રીન હાઉસની પારદર્શી દિવાલો અને છત એવી હોય છે કે તે સૂર્યના પ્રકાશ (ઉર્જા) ને અંદર તો આવવા દે છે. પરંતુ દીર્ઘ તરંગી વિકિરણને બહાર જતી રોકે છે. અંતઃ સૂર્યના કિરણો ગ્રીન હાઉસના જમીન (ભૂ

નોંધ

- સપાટી) અને ઈમારતો દ્વારા શોષિત કરી લેવામાં આવે છે. અને તેને ફરીથી એ ઉર્જામાં પરિવર્તિત કરી દેવામાં આવે છે જે કાચમાંથી બહાર જઈ શકતી નથી. ગ્રીન હાઉસમાં ઉર્જાની માત્રા ત્યાં સુધી વધતી જાય છે. જયાં સુધી તેનું તાપમાન એટલું વધારે ન થઈ જાય ત્યાં સુધી કાચમાંથી એટલી ઉર્જા બહાર જતી રહે જેટલી ઉર્જા આ સૂર્યના પ્રકાશ (કિરણો) ના રૂપમાં પ્રાપ્ત થાય છે. આ ઉપરાંત દિવાલો અને છત શોષિત વિકિરણને કક્ષમાં ઉત્સર્જિત કરે છે. અતઃ દિવસ દરમિયાન અવશકત વિકિરણ ગ્રીન હાઉસમાં પ્રવેશ કરે છે. અને બન્ને વાતાવરણ તથા તે સ્થાનને ગરમ કરી દે છે. જેના પર ગ્રીન હાઉસ ઊભું થાય છે. કાચ પર વિકિરણ રોકવા માટે એક પારદર્શક ફિલ્મ ચઢાવવામાં આવે છે.જેનાથી વિકિરણને ગરમ કરવાનો અસર વધી જાય છે.

આ કારણે આપણી પૃથ્વી એક હરિતગૃહ બની ગઈ છે. કેટલાક વાયુ એવા હોય છે જે હરિત ગ્રહના વિસ્તારમાં કાચના નું કાર્ય કરે છે. જેનાથી સૂર્યના કિરણો આવે તો છે. પરંતુ બાહ્ય અંતરિક્ષમાં બહાર નીકળતા રોકે છે અને તેનાથી વાયુમંડળ ગરમ થાય છે. આ જંગલોના વિનાશ અને ઔદ્યોગીકરણને કારણે થઈ રહયું છે. આ ગેસ જેવા કે કાર્બન ડાયોકસાઈડ (CO_2) મિથેન (CH_4) , નાઈટ્રેટ ઓકસાઈડ(NO_x) અને કલોરો ફલોરો કાર્બન (CFC) આ ગ્રીન હાઉસ ગેસોના રૂપમાં ઓળખવામાં આવે છે. આ ચાર ગેસમાંથી કાર્બન - ડાયોકસાઈડ લગભગ 55% ,કલોરો -ફલોરો કાર્બન 24%,મિથેન લગભગ 15% અને નાઈટ્રેટ ઓકસાઈડ તો લગભગ 6% ફળો વાતાવરણને ગરમ કરવામાં આપે છે.

શું આપ આ વાયુના સ્ત્રોતો જાણો છો ? જવાશ્મ ઈંધણ અને લાકડા બાળવાથી, મોટર ગાડીઓની લાંબી લાઈનો તથા ઘણા કારખાનાઓ દ્વારા કાર્બન - ડાયોકસાઈડ ઉત્સર્જિત થાય છે. અનાજ ઉગાડવું, પશુધન, કચરાનો ઢગલો અને કોલસાની ખાણો મિથેન ગેસના મુખ્ય સ્ત્રોતો છે. ફ્રીજ અને વાતાનુકુલિત મશીનો દ્વારા ઠંડકના રૂપમાં વાયુ નાશનો ઉપયોગ કલોરો ફલોરો કાર્બન વાયુને વાતાવરણમાં છોડે છે. નાઈટ્રેટ ઓકસાઈડ મુખ્ય રૂપથી રાસાયણિક કારખાનાઓ,જંગલોના નાશને કારણે અને કેટલીક કૃષિ પધ્ધતિઓથી ઉત્સર્જિત થાય છે.

અહીંથી શીતોષ્ણ કટિબંધીય ક્ષેત્રોમાં હરિતગૃહ વાયુઓના બનાવવા છોડવા/વનસ્પતિને સુરક્ષા મળે છે. અને પરિસ્થિતિકી સંતુલન બની રહે છે. જયારે વાતાવરણમાં ગ્રીન હાઉસ ગેસોના સંકેન્દ્રણથી પૃથ્વીના જૈવિક તંત્ર અસ્ત - વ્યસ્ત થઈ જાય છે.

હરિત ગૃહ પ્રભાવના પરિણામો

1. એ અનુમાન લગાવવામાં આવ્યું છે કે જો કાર્બન - ડાયોકસાઈડના સ્તરના વધવાનો વર્તમાન દર આજ રહે તો વાતાવરણમાં તાપમાન 21 મી સદીના અંત સુધી 2 સે થી 3 સે. સુધી વધી જશે. આના પરિણામ સ્વરૂપ ઘણા હિમનદિઓ પાછી ખસી શિખરો સરકી જશે, ધ્રુવીય ક્ષેત્રોમાં બરફાચ્છાદિત શીખરો ઓળંગી જશે અને ઘણા મોટા પ્રમાણમાં વિશ્વના અન્ય ભાગોમાં બરફના ભંડાર ગાયબ થઈ જશે. એક અનુમાન અનુસાર જો પૃથ્વીનો બધો બરફ પીગળી જાય તો બધા મહાસાગરોની સપાટી પર અને નીચલા તટીય ક્ષેત્રોમાં લગભગ 60 મીટર પાણી વધી જશે. વૈશ્વિક તાપમાન દ્વારા સમુદ્ર જળના સ્તરમાં ફક્ત 50 થી 100 સેન્ટીમીટરની વૃદ્ધિ વિશ્વના નીચાણવાળા ક્ષેત્રો જેવા કે બાંગ્લાદેશ, પશ્ચિમ બંગાળ અને ગીચવસ્તીવાળા કિનારાના તટીય

શહેરો જેવા કે શાંઘાઈ અને સાન ફ્રાન્સસિસ્કોને જળમગ્ન કરી શકે.

2. કાર્બન ડાયોકસાઈડ વધનારા સંકેન્દ્રણ અને ઉષ્ણકટિબંધીય મહાસાગરોના અધિક ગરમ થવાને કારણે મોટી સંખ્યામાં ચક્વાત અને હરિકેન આવશે. પર્વતો પર બરફ ઝડપથી પીગળવાથી વરસાદના સમયે વધારે પ્રમાણમાં પૂર આવશે. સંયુકત રાષ્ટ્ર પર્યાવરણ કાર્યક્રમના અનુસાર વધતા જતા સમુદ્રના જળ સ્તરમાં લગભગ ત્રણ દશકામાં કિનારાના શહેરો જેવા કે મુંબઈ, બોસ્ટન, ચિંદ્રગાંવ અને મનીલાને પાણીમાં ડુબાડી દેશે.

3. વૈશ્વિક તાપમાનમાં પણ વૃદ્ધિ ખાદ્યાન્ન ઉત્પાદન પર પ્રતિકૂળ અસર પાડશે. જેથી ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ઘંઉના ઉત્પાદન ક્ષેત્ર ખસી સમ શીતોષ્ણ કટિબંધના ઉતરમાં ખસી જશે.

4. સમુદ્રના ઉપરના જળ સપાટીના ગરમ થવાના કારણે જૈવિક ઉત્પાદકતા પણ ઓછી થઈ જશે. ઉર્ધ્વાકાર ચક્ર દ્વારા સમુદ્રના નીચલા ભાગોમાં સમુદ્રની સપાટીની તરફ પોષકોનું પરિવહન ઓછું થઈ જશે.

હરિત ગૃહના પ્રભાવનું નિયંત્રણ તેમજ સુરક્ષાના ઉપાયો.

હરિતગૃહના પ્રભાવના સતત વધતા પ્રમાણેને નીચે દર્શાવેલ ઉપાયો દ્વારા ઓછું ઘટાડવામાં આવી શકે છે.

1. કાર્બન ડાયોકસાઈડના સંકેન્દ્રણને અંત્યત વિકસિત અને ઔદ્યોગિક દેશોમાં જેવા કે સંયુકત રાજય અમેરિકા અને જાપાન તથા વિકાસશીલ દેશો જેવા કે ચીન અને ભારત દ્વારા જીવાશ્મ ઈંધણોના ઉપયોગના ઘણો બધો કાપ કરીને નિયંત્રિત કરી શકાય છે.
2. વૈકલ્પિક સફળ ઈંધણોના વિકાસ કરવા માટે વૈજ્ઞાનિક ઉપાય કરવા જોઈએ. મિથેન, પેટ્રોલિયમનો વિકલ્પ લઈ શકાય છે. જળવિદ્યુત ઉર્જાનો વીકાસ એક સારો વિકલ્પ છે.
3. કારખાનાઓ અને મોટરગાડીઓમાં ખતરનાક CO_2 ,CFC અને NO_2 ના ઉત્સર્જનને નિયંત્રિત કરવામાં આવે.
4. મહાનગરોમાં મોટર ગાડીઓને ચલાવવા માટેના પ્રમાણને સીમીત કરવું એ પણ એક અન્ય વિકલ્પ છે. સિંગાપુર અને મેકિસ્કો શહેર આ પ્રથાને અપનાવી રહયો છે.
5. ઉષ્ણ કટિબંધીય અને ઉપોષણ કટિબંધીય દેશોમાં જીવાશ્મ ઈંધણના વિકલ્પના રૂપમાં સૌર ઉર્જાનો વિકાસ કરવામાં આવી રહયો છે.
6. બાયોગેસ દ્વારા સંચાલિત સાધનોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ જે ઘરેલૂ ઉપયોગ માટે એક પારંપારિક ઉર્જાનું સાધન છે.
7. વનરોપણમાં વૃદ્ધિ કરીને CO_2 ના સ્તરને નિશ્ચિત રૂપમાં ઓછો કરી શકાય છે. જેનાથી ખૂબ જ હરિત ગૃહનો પ્રભાવ ઓછો કરી શકાય છે.

(બ) ઓઝોન સ્તર ઘટાડો

ઓઝોન સ્તર ઘટાડવાની સમસ્યા પર ચર્ચા કરતા પહેલા આપણે ઓઝોન અને ઓઝોન સ્તરના

નોંધ

નોંધ

વિષયમાં જ્ઞાન મેળવવું જોઈએ. ઓઝોન ઓક્સિજનનો એક પ્રકાર છે. જેમાં વધુમાં વધુ પ્રચલિત બે અણુઓ CO_2 ની અપેક્ષાએ ત્રણ અણુ CO_3 છે. આ ઓક્સિજન અણુઓ પર સૌર ઉર્જાના પ્રભાવ દ્વારા વતાવરણના ઉપરી ભાગમાં બને છે. જયાં સુધી આની સ્થિતિનો સંબંધ છે. આ એક પાતળી સીમાના રૂપમાં 15 થી 48 કિ.મી. ની વચ્ચે સમતાપ - આવરણમાં જોવા મળે છે. કુલ વાતાવરણીય ઓઝોનનો લગભગ 90 ટકા ભાગ આ સીમામાં જોવા મળે છે. વાતાવરણમાં કુલ જથ્થા 0.002 ટકાથી પણ ઓછા ભાગમાં ઓઝોન જોવા મળે છે. પરંતુ જયાં સુધી પૃથ્વી પર જીવનનો પ્રશ્ન છે. તેનું કાર્ય અંત્યત મહત્વપર્ણ છે. આ સૂર્યના પારજાંબલી વિકિરણને અવશોષિત કરે છે. પારજાંબલી વિકિરણ કેટલાક પ્રકારે જીવો માટે વિનાશક બને છે. આ ચામડી કેન્સર તથા આંખોના મોતિયા જેવી સમસ્યાઓ ઉભી કરી છે.

મહાસાગરીય સપાટી પર સૂક્ષ્મ જીવોને મારીને આ જળીય ખાદ્ય શૃંખલાને અવરોધ કરી દે છે. જેના ઘણા બધા અન્ય નકારાત્મક પ્રભાવ હોય છે. જે અત્યાર સુધી અજ્ઞાત છે.

ઓઝોન ઘટાડો માનવીય ક્રિયા - પ્રક્રિયાઓના કારણે થઈ રહયું છે. કેટલાક રસાયણો સમતાપમંડળમાં પહોંચીને ઓઝોનના સંકેન્દ્રણ ને ઓછું કરી રહયા છે. અક્ષપ મુખ્ય રૂપથી કલોરો - ફલોરો - કાર્બન CFC હેલન્સ, મિથાઈલ, કલોરોફોમ અને કાર્બન ટેટરા કલોરાઈડસ ના કારણે થઈ રહયું છે. આ રાસાયણિક પદાર્થ મુખ્ય રૂપે તો કલોરિન કે બ્રોમાઈન છે. સમતાઆવરણ સુધી પહોંચી શકે છે અને ઓઝોનને ઉત્પ્રેરણીય દ્વારા વિખંડિત કરીને ઓક્સિજનમાં બદલી નાંખે છે. કલોરો - ફલોરો કાર્બન ગંધરહિત, જવલનશીલ અને વિષ રહિત હોય છે. શરૂઆતમાં વૈજ્ઞાનિકોએ વિચાર્યું કે સંભવતઃ સી એફ.સ નો પર્યાવરણ પર કોઈ પ્રભાવ નહિ પડે. આ કારણે તેનો ઉપયોગ પ્રશીતન, વાતાનુકૂલન, ફોમ અને પ્લાસ્ટિકના નિર્માણમાં કરવામાં મોટા પાયા પર ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો.

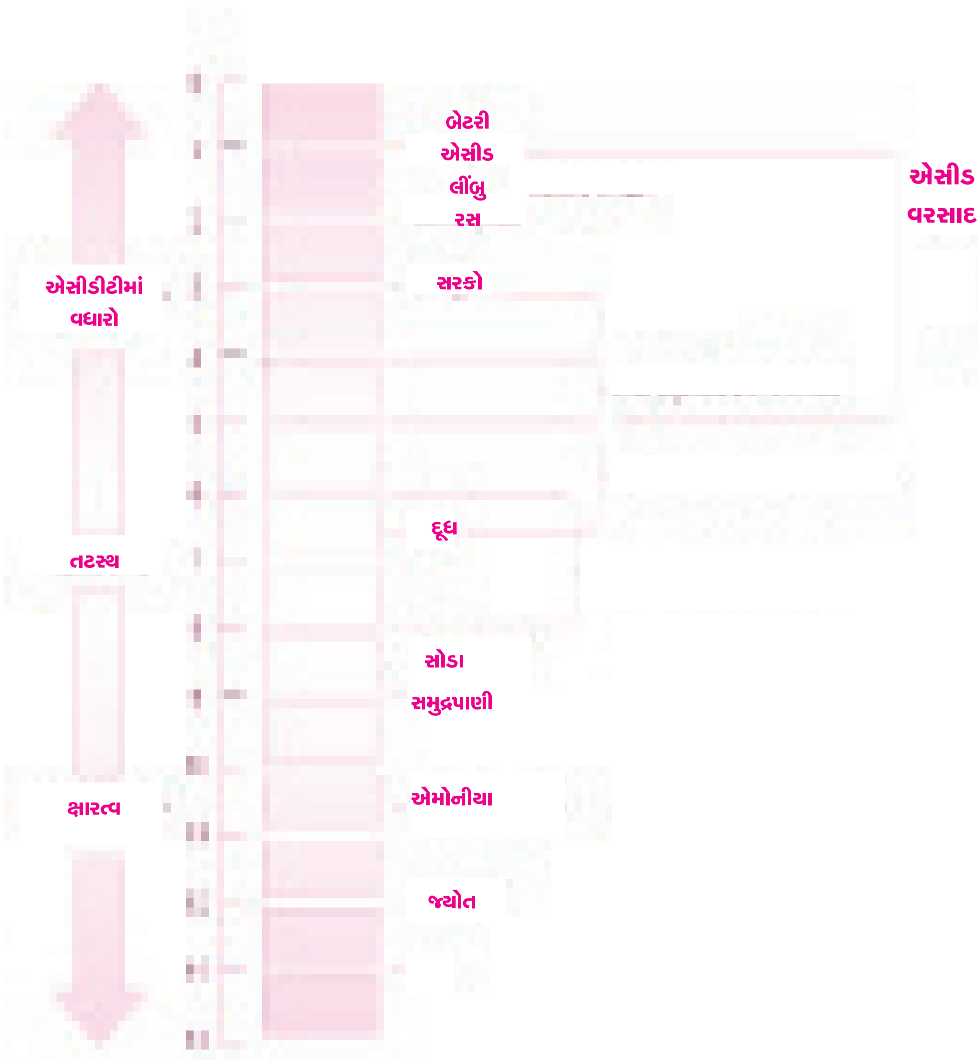
ઓઝોન સ્તર કેવળ પાતળું નથી રહયું પણ કેટલાક સ્થાનો પર આ અસ્થાયી રૂપથી ગાબડું પડી ગયું છે. 1979 માં આ સ્તરમાં એન્ટાર્કટિકા ઉપર એક છિદ્ર પડયું હતું અને પ્રત્યેક વર્ષે આ વધારેમાં વધારે સમય બની રહે છે. સન્ 1988 માં પહેલી વખત આર્કટિક ઉપર ઓઝોન સ્તરમાં એક છિદ્ર જોવા મળ્યું અને ત્યારથી પ્રત્યેક વર્ષે વધારે સમય સુધી બની રહેતું હોય છે. શું આપણે આ ઘણી વિકટ સમસ્યાને રોકી શકીએ છીએ ? આના માટે વ્યકિતગત અને સરકારી સ્તર પર આપણે કેટલાક કાર્યો કરવા પડશે. પાછલા એ દશકોથી વૈશ્વિક સ્તર પર કેટલાકા કાર્યોની શરૂઆત કરવામાં આવી હતી. આમાં 1987 માં મોન્ટ્રીયલ પ્રોટ્રોકોલ અને 1992 માં લંડન કોન્ફરન્સ મહત્વપૂર્ણ છે. આ બંને ગોષ્ઠિઓમાં એ નિર્ણય લેવામાં આવ્યો કે સન્ 2000 સુધી વિકસિત દેશને સી એફ સી નું ઉત્પાદન બિલકુલ બંધ કરી દે અને વિકાસશીલ દેશ આનું ઉત્પાદન સન 2010 સુધી બંધ કરી છે. જો આ નિર્ણયના મોન્ટ્રિયલ પ્રોટોકલ પર હસ્તાક્ષર કરનાર ભારત સહિત બધા 150 દેશો દ્વારા ઈમાનદારીથી પાલન કરવામાં આવે તો તેને સખતાઈથી લાગુ કરી શકાય ત્યારે પણ કલોરો ફલોરો કાર્બન અને કલોરિનનો પ્રભાવ આગલા 100 વર્ષો સુધી બની રહેશે. આ માટે પૂરા વિશ્વમાં ફ્રિજ અને વાતાનુકૂલન માટે ઠંડકના રૂપમાં ઉપયોગ કરવામાં આવતા CFC ના વિકલ્પને શોધવામાં વૈજ્ઞાનિક શોધ કાર્યમાં લાગેલા છે.

(ગ) એસિડ વર્ષા

એસિડ વર્ષાનો અર્થ છે કે વાતાવરણના સ્તર કે સૂકા એસિડ પદાર્થોનું પૃથ્વી સપાટી પર નિક્ષેપ એટલે જે સાચા અર્થમાં વરસાદ સાથે સંબંધિત છે. પરંતુ પ્રદૂષણ કણ પૃથ્વી સપાટી પર યા તો હિમ, બરફ કણો અને કરાના રૂપમાં પડે છે. અથવા કોહરા અને ગેસના રૂપમાં પૃથ્વી સપાટી પર પહોંચે છે.

એસિડ વરસાદ માટેનું મુખ્ય કારણ સલફ્યુરિક એસિડ અને નાઈટ્રિક એસિડને જવાબદાર માનવામાં આવે છે. પરંતુ આના માટે મુખ્ય રૂપથી મનુષ્ય જવાબદાર છે. કારખાનાઓ દ્વારા ઉત્સર્જિત ધુમાડો સલ્ફર ડાયોકસાઈડનો મુખ્ય સ્ત્રોત છે. આ ઉત્સર્જિત વાયુઓ વાતાવરણીય સાંદ્રતાની સાથે મળીને સલફ્યુરિક એસિડ અને નાઈટ્રિક એસિડ બનાવે છે. જે વતા ઓછા પ્રમાણમાં વિભિન્ન સ્વરૂપમાં પૃથ્વી સપાટી પર પડે છે.

નોંધ



આકૃતિ. 14.5 pH નું માપક

એસિડને એક pH માપક દ્વારા માપવામાં આવે છે. જે હાઈડ્રોજન આર્યનોના સાપેક્ષિક સંકેન્દ્રણ પર આધારિત છે. આ માપક 0 થી 14 ક્રમમાં વહેંચવામાં આવે છે. આનો નીચલો ભાગ અત્યાધિક એસિડ ને દર્શાવે છે. અને ઉપરનો ભાગ અત્યાધિક ક્ષારીયતાને દર્શાવે છે. (જુઓ ચિત્ર 14.5) જેમ કે પહેલા પણ બતાવવામાં આવ્યું છે કે એસિડ વર્ષાનું ઘણા પ્રકારોથી સંબંધિત છે. પણ જો આપણે સ્વચ્છ અને ધૂળ રહિત હવામાં વરસાદને જોવામાં આવે તો તેનું પ્રમાણ 5:6 થી 6.0 ની નીચે હશે

નોંધ

તો તેનાથી થનારા નુકશાન જોવા લાયક હશે.

એસિડ વરસાદમાં માનવીય સ્વાસ્થય અને કૃષિ ઉત્પાદન પર પડનારા દૂર ગામી પ્રભાવોના પણ સારી રીતે મૂલ્યાંકન કરવામાં આવ્યું નથી. પરંતુ તેને સૌથી વધારે સુસ્પષ્ટ નુકશાન જળીય પરિસરતંત્ર થાય છે. એક નહિ કે સરોવરના પારિસ્થિતિકી તંત્ર આનાથી સૌથી વધુ પ્રભાવિત થાય છે. જ્યારે તેનું pH પ્રમાણ 5 સે નીચે જતું એ આવા તંત્રોમાં કુલ જીવ સમૂહ બે થી દસ ટકા સુધી ઓછા થઈ જાય છે. એસિડ સૌથી વધારે અસર માછલીઓ પર થાય છે. એસિડની પરિસ્થિતિ માછલીઓની પ્રજનન ક્ષમતાને ઓછી કરે છે. જેના પરિણામ સ્વરૂપ માછલીઓની સંખ્યા ધીમે - ધીમે ઓછી થઈ જાય છે. આ યુરોપ અને ઉત્તર અમેરિકાના ઘણા પ્રદેશોમાં પ્રમાણ જોવા મળે છે. નોર્વેના 33,000 ચોરસ કિલોમીટરના ક્ષેત્રમાં હજારો તળાવો અને નદીઓમાં માછલીઓ સમાપ્ત થઈ ગઈ છે. ગત ચાર શતાબ્દી પૂર્વ સંયુક્ત રાજય અમેરિકા અને કેનેડાના સંકેડો સરોવરો જૈવિક રણક્ષેત્ર બની ગયા છે. એસિડ જંગલો પર તીવ્ર અસરની આજ સુધી સારી રીતે સમજવામાં આવી નથી. પરંતુ કેટલુંક પ્રમાણ એ દર્શાવે છે કે જંગલો વિનાશનું મુખ્ય કારણ છે કે તે પ્રત્યેક ભૂમિખંડમાં થઈ રહયું છે. જંગલોના ચકાવવા (હાઈબેંક) એક જર્મન શબ્દ છે. જેનો અર્થ છે કે જંગલોના મૃત થવાનું અથવા ઓછું થવાનું અહી સુધી કે ભવન અને સ્મારકો પણ નષ્ટ થઈ રહયા છે. કારણ કે એસિડને આના પર જમાવ ખવાણ ક્રિયાને વધારી દે છે.

એસિડ વર્ષા એક ખતરનાક વૈશ્વિક સમસ્યા છે અને તેની અસર પ્રદૂષણ નિર્માણ થવાના કારણે ઘણા લાબાં અંતર સુધી ફેલાયેલું છે.આ કારણે સ્કેન્ડેવિયાના દેશોએ યુરોપમાં બ્રિટિશ પ્રદૂષણની વિરુદ્ધ આંદોલન કર્યું છે.અને કેનેડાએ ઉત્તર અમેરિકામાં સંયુક્ત રાજય અમેરિકાને દોષિત માને છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 14.3

1. *નીચે દર્શાવેલ પ્રશ્નોનો સંક્ષેપમાં ઉત્તર લખો.*

(અ) કોઈ બે કારણો બતાવો જે જૈવ આવરણનો પરપાઈન થ શકે તે રીતે માટે જવાબદાર છે.

(i) .... (ii) ....

(બ) કોઈપણ બે મુખ્ય હરિત ગેસના નામ લખો.

(i) .... (ii) ....

(ક) કાર્બન - ડાયોકસાઈડ ગેસને ઉત્પન્ન કરનારા વિશ્વના બે અગ્રણી દેશના નામ આપો.

(i) .... (ii) ....

(ડ) વાતાવરણમાં સાધારણ રીતે ઓઝોન સ્તર કયાં જોવા મળે છે ?

(i) .... (ii) ....

(ઈ) ઓઝોન પડને સમાપ્ત કરનારા જવાબદાર કારણોના મુખ્ય બે રાસાયણિક પદાર્થોના નામ લખો.

(i) .... (ii) ....

(ઉ) એસિડ વર્ષાની કોઈ બે મુખ્ય અસરો લખો.

(i) .... (ii) ....

14.6 સતત પોષણીય વિકાસ

આજે વિશ્વએ ઘણી પ્રગતિ કરી છે. માનવ એ તકનીકી ઉન્નતિ અને ઉર્જા સંસાધનોનો ઉપયોગની સહાયતાથી ઘણા બધા આવિષ્કારો અને શોધ કરી છે. જેનાથી તેમનું જીવન અધિકાધિક આરામદાયક બની ગયું છે. આજે આપણે તકનીકી, ખનિજ પદાર્થ અને ઉર્જાના સંસાધનો વગર જીવનના વિષયમાં વિચારી પણ શકતા નથી. આ મોટા પાયા પર લગભગ બધા ક્ષેત્રમાં પ્રવેશ કરી લીધો છે જેવા કે કૃષિ,ઉદ્યોગ, વાહનવ્યવહાર, સંચાર અને ઘરેલુ હોય. શું આજે આપણે છે કે આ પૃથ્વી પર જીવનનો કેવી રીતે પ્રભાવિત કરે છે ? આજની સ્થિતિમાં આપણી પારિસ્થિતિ ખતરામાં છે પણ આપણે જો આ રીતે કરતા રહયા તો આગલા 100 વર્ષોમાં અધિકત્તમ ખનીજ અને સંસાધન સમાપ્ત થઈ જશે. સાથે જ તેણે પારિસ્થિતિકી આવરણ મંડળના ચારેય ઘટકોને પણ ખતરામાં નાંખી દીધા છે એ છે આબોહવા તંત્ર, જલ ચક્ર, પોષણ ચક્ર અને જૈવવિવિધતા, દિલ્લીમાં યમુના નદીના પાણીનું ઉદાહરણ લો. આપણે તેના પાણીને એ સીમા સુધી પ્રદૂષિત કરી નાંખ્યું છે કે આ પાણી દિલ્લીમાં ઘણા ઓછા પ્રમાણમાં જળીય જીવન જોવા મળે છે. આના માટે પાણીને સાફ કરવા છતા પણ તેનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

તેણે વનસ્પતિ અને અનેક ઉત્પાદનોને પ્રભાવિત કર્યું છે ત્યારે એવો પ્રશ્ન ઉભો થાય છે કે એવા પાણીનો શું ફાયદો જેનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી. એટલે કે તે નવીનીકરણ યોગ્ય છે. આ સમસ્યા અત્યારે હવા, જમીન વગેરેની છે. માનવીની બેદરકારી અને સ્વાર્થના કારણે આ પ્રાકૃતિક સંસાધનનોએ હદ સુધી બગડી ગયા છે. કે જેનું નવીનીકરણ કરવું ઘણું કઠીન છે.

આ વિકાસ પર પ્રશ્નાર્થ ચિન્હ લગાવી દે છે ? શું આનો એ અર્થ છે કે વિશ્વ સમુદાયને વિકાસ માટે બિલકુલ પૂર્ણ રીતે પૂર્ણ વિરામ લગાવી દેવો જોઈએ. આ બિલકુલ સંભવ નથી. આ સમસ્યાએ સમસ્ત વિશ્વને પરેશાન કરી નાખ્યું છે. આ મહત્વપૂર્ણ સમસ્યાનો હલ કરવા માટે વિવેકપૂર્ણ પ્રયત્નો કરવામાં આવ્યા. સંયુકત રાષ્ટ્ર એનોર્વેના તત્કાલીન પ્રધાનમંત્રી ગ્રો હરલેમ બ્રુટલેન્ડની અધ્યક્ષતામાં એક સમિતિ બેસાડવામાં આવી આ કમિશન એ સંયુકત રાષ્ટ્ર પર્યાવરણ અને વિકાસ આયોગ (UNCED)ના નામ ઓળખવામાં આવે છે. તેને બ્રુટલેન્ડ કમિશન ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આયોગ દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલું રિપોર્ટનું શીર્ષક હતું. ''આપણે (સહિયારું) ભવિષ્ય '' પ્રારંભમાં વિશ્વમાં બે સમૂહોમાં વિભાજીત હતું - વિકસિત અને વિકાસશીલ દેશે અને એક બીજા પર દોષારોપણ કરવાનું શરૂ કરી દીધું હતું. વિકસિત દેશોએ વિકાસશીલ દેશો પર તીવ્ર જનસંખ્યા - વૃદ્ધિ, ગરીબી અને પ્રદૂષણ ફેલાવનારી આદિમ તકનીક માટે દોષ આપવામાં આવ્યો વિકાસશીલ દેશોને વિચાર હતો કે વિકસિત દેશોની ખર્ચાળ જીવન શૈલી એ ઉપલબ્ધ સંસાધનો પર અતિશય દબાણ કર્યું છે. પરંતુ ઘણી જોરદાર ચર્ચાઓ અને વિચારો પછી એ અનુભવ કરવામાં આવ્યું કે કેટલાક એવા સમાન આધાર હોવા જોઈએ. જેની ભવિષ્યમાં પણ રક્ષા કરવા માટે દુનિયામાં એકમત હોય. એ અનુભવ કરવામાં આવ્યો કે પારિસ્થતિકી, અર્થશાસ્ત્ર અને તક્નીકીમાં સંતુલન હોવું જોઈએ. આના કારણે બ્રુટલેન્ડ આયોગે સતત પોષણીય વિકાસને આ પ્રકારે પારિભાષિત કર્યું છે. - ''ભવિષ્યની પેઢીઓ પોતાની આવશ્યકતાઓની પૂર્તિ કરવાની ક્ષમતાથી સમાધાન કર્યા વગર વર્તમાન પેઢીની આવશ્યકતાઓની પૂર્તિ.

નોંધ

નોંધ

સતત પોષણીય વિકાસના માટે અપનાવવામાં આવેલ વ્યૂહ.

સતત પોષણીય વિકાસ ને પ્રાપ્ત કરવા માટે કેટલીક વ્યૂહ નીચે આપવામાં આવેલ છે.

1. **આર્થિક વિકાસનું પુનઃ ઉત્પાદન**

   સતત પોષણી વિકાસ દ્વારા ગરીબીને દૂર કરવી જોઈએ. ગરીબીથી પર્યાવરણ પર દબાણ વધે છે. કારણ કે લોકોની જીવનશૈલી પર્યાવરણનું અવક્રમણ કરી નાંખે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઈંધણ માટે વૃક્ષોને કાપવા અથવા વધારે પ્રમાણમાં ચારણની પ્રક્રિયાને કારણે મરુ સ્થળોમાં વધારો થવો. તે લોકો અસહાય છે કારણ કે તેમની પાસે આજીવિકા કે વૈકલ્પિક સાધન નથી. ગરીબ રેખાથી નીચે રહેનારા મોટાભાગના લોકો આફ્રિકા અને એશિયામાં રહે છે. આ લોકોના કેટલાક વિકલ્પ જેવા કે કાર્યકુશળતા, પ્રશિક્ષણ,શિક્ષણ વગેરે. આપવા માટે પ્રયત્ન કરવા જોઈએ જેનાથી પોતાની આજીવિકા મેળવી શકે અને ગરીબીથી બહાર આવી શકે. અન્યથા સતત પોષણીયતા અથવા સતત પોષણીય વિકાસનો ઉદ્દેશ્ય જ સમાપ્ત થઈ જશે. કારણ કે જયાં સુધી ગરીબી રહેશે. ગરીબ લોકો પોતાના જીવન નિર્વાહ માટે પ્રકૃતિ પર નિર્ભર બની રહેશે.

2. **વસ્તીનું સતત પોષણ સ્તર નિશ્ચિત કરવું**

   આજે આપણી સામે સૌથી મોટો પડકાર વસ્તીની વૃદ્ધિના વધી રહેલા દરને હલ કરવાનો છે. ખાસ કરીને આફ્રિકા, દક્ષિણ એશિયા અને મધ્યપૂર્વમાં વસ્તી વિસ્ફોટની જીવનની ગુણવત્તા, શિક્ષાની ઉપલબ્ધિ,સ્વાસ્થ્ય ઘર, સ્વચ્છ પાણીના સ્રોતો, સ્વચ્છતા અને જીવન નિર્વાહ માટે સાધનો સાથે સીધો સંબંધ છે.ઝડપથી વધી જતી વસ્તીગીચતાને સિવાય સુવિધાઓ આપવામાં સરકાર પર ઘણો બોજો પડે છે.

3. **મનુષ્યની મૂળભૂત આવશ્યકતાઓને પૂરી કરવી**

   આર્થિક વિકાસના વૃદ્ધિના પુનઃ સ્થાપન માટે આ પહેલી શરત છે. આ સર્વવિદિત છે કે જયાં સુધી મનુષ્યની મૂળભૂત આવશ્યકતાઓ પૂરી નહિ થાય ત્યાં સુધી તેઓ પ્રક્રિયામાં ભાગ લેશે નહીં. મનુષ્યની મૂળભૂત આવશ્યકતાઓમાં પર્યાપ્ત ભોજન, યોગ્ય આવાસ, સ્વચ્છ જલપૂર્તિ અને સ્વાસ્થ્ય સેવાઓનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે. પર્યાપ્ત અને ગુણવતાયુકત ખોરાક આપવામાં આવે જેનાથી તેમને કૃપોષણથી બચાવી શકાય. અને તેમના શરીરની પ્રતિરક્ષા તંત્રને વિકસિત કરવામાં આવી શકે જેથી બીમારીઓથી તેમનો બચાવ કરી શકાય.

4. **વૃદ્ધિની ગુણવત્તાને બદલવી.**

   વિકાસના સ્વરૂપને બદલવાની આવશ્યકતા છે જયારે આપણે વૃદ્ધિ અને વિકાસ કરીએ છીએ તો આપણો અભિપ્રાય હમેંશા આર્થિક વિકાસ અથવા ભૌતિક વિકાસ સાથે હોય છે. પરંતુ આવશ્યકતા એ વાતની છે કે વિકાસ ભૌતિકવાદી ન હોવો જોઈએ. ઉર્જાનો ઓછો ઉપયોગ કરવો અને સમાન રૂપથી વિતરણ કરવા યોગ્ય હોય આર્થિક અને સામાજિક વિકાસ એક બીજામાં સુદઢ કરવા યોગ્ય હોય. બીજા શબ્દોમાં આર્થિક વિકાસને સારા સામાજિક વિકાસની તરફ ધ્યાન આપવામાં આવે.જેમ કે, શિક્ષણ, સ્વાસ્થ્ય, સ્વચ્છતા વગેરે સાથે સાથે સામાજિક વિકાસ કોઈપણ ક્ષેત્રમાં પ્રદેશ અને દેશની અર્થવ્યવસ્થા ને વધારી શકે છે.

5. **સંસાધનોના આધારને સુરક્ષિત રાખવા અને વિકાસ કરવો.**

   આ માટે નૈતિક અને આર્થિક એમ બે તર્ક છે. નૈતિક તર્ક એ છે કે આપણે આગલી પેઢી માટે

નોંધ

પોષણ માટે સંસાધનોનું સંરક્ષણ કરવું જોઈએ. તેની સાથે જ આપણે આર્થિક તર્કને પણ સમજવી જોઈએ. આર્થિક તર્ક એ છે કે આપણે ગરીબ વ્યકિતઓથી પર્યાવરણને બચાવવા માટે ગરીબ રહેવા માટે નહી શકીએ.બીજી બાજુ વિકસિત દેશોમાં ઉપભોકતાવાદ ને પડકાર આપવાની આવશ્યકતા છે. કંઈક ને કંઈક ઉદારીકરણ, નીજીકરણ અને વૈશ્વિકરણ ની પ્રક્રિયાને સામાન્ય માણસની મૂળભૂત આવશ્યકતાઓને પૂરી કરવા માટે અસમાનતાઓને દૂર કરવી પડશે. સતત પોષણીયતામાં પડકાર એ છે કે આપણે વિકાસ ઓછો કર્યા વગર અને જીવન નિર્વાહ માટેના સંસાધનોની ઉપલબ્ધતા બનાવી રાખતા કેવા સંસાધનોને સંરક્ષિત રાખી શકીએ છીએ.

6. તકનીકનું પુનઃ અનુકૂલન અને જોખમી વ્યવસ્થાપન

ઉપર દર્શાવેલ પાંચ કાર્યનીતીઓનો આશય તકનીકના બે મુખ્ય રૂપથી પુનઃ અનુકૂલન સાથે છે. પ્રથમ, નવપ્રવર્તનની ક્ષમતાને વિકાસશીલ દેશોમાં અત્યાધિક વધારવાનો છે. દ્વિતીય વિકસિત દેશોને તકનીકીના હસ્તાંતરણ માટે પ્રયત્નો કરવા જોઈએ. આ માટે બધા પ્રકારના તકનીકી વિકાસમાં પર્યાવરણીય ઘટકોને ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ. આ જોખમી વ્યવસ્થાપનના ગાઢ રીચે પ્રશ્નથી ઉંડાઈ સાથે જોડાયેલ છે. જેમાં પર્યાવરણીય પ્રભાવને અસરકારક રીતે ઓછામાં ઓછું કરવાનો છે.

7. નિર્ણય લેવા માટે પર્યાવરણ અને અર્થવ્યવસ્થાને ઉમેરવા

અર્થશાસ્ત્રમાં પરિસ્થિતિકીને એકબીજાની વિરુદ્ધ માનવા ન જોઈએ પરંતુ એકબીજાથી સંબંધિત માનવા જોઈએ. સતત પોષણીય વિકાસ માટે આંતર રાષ્ટ્રીય સંબંધોમાં અર્થવ્યવસ્થાના અને પારિસ્થિતિકીના ગાઢ સંબંધો આવશ્યક છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 14.4

1. નીચે આપવામાં આવેલ પ્રશ્નોના સંક્ષેપમાં જવાબ લખો.

(અ) સંયુકત રાષ્ટ્ર પર્યાવરણ અને વિકાસ આયોગ (UNCED) ની સ્થાપના કોની અધ્યક્ષતામાં કરવામાં આવી ?

....

(બ) UNCED દ્વારા પ્રસ્તુત રીપોર્ટનું શીર્ષક શું હતું ?

....

(ક) સતત પોષણીય વિકાસની પરિભાષા લખો.

....

(ડ) સતત પોષણીય વિકાસ માટે અપનાવવામાં આવેલા કોઈપણ ત્રણ વ્યૂહ લખો.

....

નોંધ

1...

2...

3...

તમે જે શીખ્યા

માત્ર આપણી પૃથ્વી જ એક એવો ગ્રહ છે. જેના પર જીવન શકય છે. જૈવ મંડળ પૃથ્વીનો એ ઘેરાયેલ ભાગ છે જયાં જીવનના બધા રૂપો જોવા મળે છે. આ ભાગમાં જીવન એટલા માટે જોવા મળે છે. કારણ કે અહીં જમીન, વાયુ, જળનું મિશ્રણ જોવા મળે છે. જૈવઆવરણના ત્રણ મુખ્ય ઘટક છે. એ છે અજૈવિક,જૈવિક તથા ઉર્જાઘટક, અજૈવીક ઘટકના ઉદાહરણ છે. જમીન, વાયુ, જળ વગેરે. જયારે છોડ, પશુ અને સુક્ષ્મ જીવાણુ જૈવ મંડળ ના પ્રમુખ ઘટક છે. ત્રીજો ઘટક ઉર્જા છે. જેનો મુખ્ય સ્ત્રોત સૂર્ય છે. જેના વગર જૈવઆવરણ પર જીવન શકય નથી.

પારિસ્થિતિકી એક બાજુ જીવો અને તેના ભૌતિક વાતાવરણની વચ્ચે અંતઃ સંબંધનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. તથા બીજી બાજુ જીવોની આંતર સંબંધોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. પારિસ્થિતિકી તંત્રને એક એવા તંત્રના રૂપમાં પરિભાષિત કરવામાં આવે છે જેમાં એકબીજામાં

નોંધ

15

જૈવગૃહ

અગાઉના પાઠમાં તમે જીવાવરણના વિવિધ પાસાઓનો અભ્યાસ કર્યો. આપણે એ પણ ચર્ચા કરી કે જીવાવરણના વિવિધ ઘટકો કેવી રીતે એકબીજા સાથે આંતરિક કરે છે તેમજ એક બીજાના પૂરક છે. સૂર્યમાંથી આપણા સુધી પહોચતી ઉર્જા પૃથ્વી ઉપરના વિવિધ પ્રકારના જીવનનો સોર્સ છે. પરંતુ તેનું વિતરણ પૃથ્વીની સપાટી ઉપર વિતરણ જે વિવિધ કારણોસર બદલાય છે આ કારણસર સજીવ જીવન ગરમભેજ થી ઠંડા શુષ્ક વચ્ચે ખુબજ પ્રમાણમાં બદલાય છે. આમ તેઓ વિવિધ ભૌગોલિક પરિપેક્ષ માં વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવન ના અનુસંધન ને ઉતેજન આવે છે. આ સંદર્ભ માં આપણે સજીવજીવન અને તેમના વચ્ચેથી આંતરક્રિયાનો અભ્યાસ કરીશું.

હેતુઓ

આ પાઠના અભ્યાસ કર્યા પછી તમે સક્ષમ બનશો.

- પરિસર વિજ્ઞાન, પરિસર તંત્ર, ઉષ્માવહન વગેરેના અર્થો યાદ કરવા.
- જૈવગૃહ ચલ્ટની સમજુતિ આપવાં
- વિવિધ પ્રકારના જૈવગૃહોને ઓળખવા.
- પૃથ્વીના નકશા ઉપર વિવિધ પ્રકારની જૈવભુમિને શોધી કાઢવા.
- આ જૈવભૂમિઓની પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓનું વર્ણન કરવા.
- વનસ્પતિ અને પ્રાણી સમુદાયો વચ્ચેના સંબંધને પ્રસ્થાપિત કરવા.
- પ્રાદેશિક સજીવ જીવન તરફના મનુષ્ય પ્રતિભાવોનું વિષ્લેષણ કરવા.

15.1 જૈવગૃહ નો અર્થ

જૈવગૃહ શબ્દ સજીવોનું ઘરનું ટુંકું સ્વરૂપ છે. વૈજ્ઞાનિકો જૈવગૃહ શબ્દની વ્યાખ્યા અને વર્ગીકરણ વિશે એકમત નથી. જૈવગૃહ શબ્દની વ્યાખ્યા એક વિશાળ પ્રાકૃતિક પરિસર તંત્ર જેમાં આપણે વનસ્પિતિ અને પ્રાણી સમુદાયોના સંપૂર્ણ અનુસંધાનનો અભ્યાસ કરીએ છીએ. અહિંયા તમામ

નોંધ

પ્રાદેશિક વિસ્તારોના વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવનમાં લઘુતમ સમાન લક્ષણો હોય છે અને જૈવગૃહોના તમામ વિસ્તારો વધતા ઓછા અંશો એક સમાન પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓની લાક્ષણિકતાઓ ધરાવતા હોય છે. જોકે જૈવગૃહમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણી સમુદાયો નો સમાવેશ થતો હોવા છતા જૈવગૃહની ઓળખાણ અને તેનું નામ પ્રધાન વનસ્પતિ જે જૈવભારનો મોટો હિસ્સો ધરાવતી હોય તેના આધારે આપવામાં આવે છે. આ વનસ્પતિઓ પ્રાકૃતિક દ્રશ્યનું સુસ્પષ્ટ ઘટક હોય છે જૈવભાર એટલે તમામ જીવિત તંત્રો જૈવ ગૃહમાં જોવા મળતી તમામ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ નું કુલ વજન

જૈવ ગૃહોને અસર કરતા પરિબળો

જૈવ ગૃહના કદ, સ્થળ અને લક્ષણને અસરકર્તા વિવિધ પરિબળો છે જે નીચે પ્રમાણે છે.

(i) સુર્ય પ્રકાશ અને અંધકારનો સમયગાળો આ મુખ્યત્વે પ્રકાશ સંશ્લેષણનાં સમયગાળા માટે જવાબદાર છે.

(ii) ઉષ્ણતાપમાન તફાવત અને સરેરાશ ઉષ્ણતાપમાન વિષમ પરિસ્થિતિઓને ઓળખવા માટેના તફાવતો (દૈનિક અને વાર્ષિક એમ બન્ને)

(iii) ઋતિ વૃદ્ધિનો ગાળો.

(iv) વૃષ્ટિ જેમાં કુલ જથ્થાનો સમયાંતરે બદલાવો અને પ્રબળતાનો સમાવેશ થાય છે.

(v) પવનનું વહન જેમાં ઝડપ, દિશા, સમયગાળો અને આવર્તન.

(vi) ભૂમિ પ્રકાર

(vii) ઢોળાવ

(viii) જળ અપવાહ

(ix) વનસ્પતિ અને પ્રાણીની અન્ય જાતો

15.2 જૈવ ગૃહનું વર્ગીકરણ

જૈવ ગૃહને વર્ગીકૃત કરવાના બે મુખ્ય આધારો છે. આ ભાગમાં આપણે વર્ગીકરણો વિશે ચર્ચા કરીશું કે જેઓ સરળ અને બહોળા પ્રમાણમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે.

(A) ભેજની ઉપલબ્ધતા ઉપર વિશેષ ભાર સાથે પરિસર/આબોહવાના આધારે

જૈવ ગૃહોનું નિર્ધારણ વનસ્પતિઓમાં ઉપલ્બ્ધ ભેજનં પ્રમાણ પુષ્કળથી (જંગલ જૈવગૃહ) લઈને લગભગ નહીવત (રણ જૈવગૃહ) હોવાના પ્રમાણના આધારે કરવામાં આવે છે. પરંતું દરેક જૈવગૃહની અંદર પણ કરવામાં આવે છે. પરંતું દરેક જૈવગૃહની અંદર પણ ઉષ્ણતાપમાનની પરીસ્થિતિઓ નિમ્ન થી ઉચ્ચ ઉંચાઈ સુધી અને નિમ્નથી ઉચ્ચ અકાંક્વૃત સુધુમાં ઘણી અલગ અલગ જેના પરિણામે દરેક જૈવગૃહને હજુ વધારે પેટા - પ્રકારોમાં વિભાજીત કરવાની જરૂરીયાતક છે. જો કે આ વર્ગીકરણ પ્રમાણે જૈવગૃહોના ચાર મુખ્ય પ્રકારો છે.

(i) જંગલ જૈવગૃહ

નોંધ

(ii) સપાટચ બીડ જૈવગૃહ

(iii) ગોચર જૈવગૃહ

(iv) રણ જૈવગૃહ

(B) આબોહવા અને વનસ્પતિના આધારે

આ વર્ગીકરણ દલીલ કરે છે કે વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની જાતિઓની વૈશ્વિક વિતરણ તરાહો અને વૈશ્વિક આબોહવાના પ્રકારો વચ્ચે ઘનિષ્ઠ સબંધ છે. આમ આ સબંધના આધારે વિશ્વને વિવિધ જૈવગૃહ પ્રકારોમાં વિભાજીત કરવામાં આવ્યું છે. વનસ્પતિ, જૈવગૃહનું સૌથી પ્રદાન ઘટક છે. વનસ્પતિ અને આબોહવા વચ્ચે ઘનિષ્ઠ સબંધ હોવાના કારણે વિશ્વને આબોહવાને આધારે કેટલાક પેટા - પ્રકારોમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. હજુ આગળ આબોહવા આધારિત આ જૈવગૃહોને વનસ્પતિના આધારે કેટલાક પેટા પ્રકારોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. નીચે આવેલા કોષ્ટક નં - 15.1 ઉપર નજર નાખો.

કોષ્ટક નં - 15.1

આબોહવા અને વનસ્પતિના આધારે જૈવગૃહોનું વર્ગીકરણ

પ્રથમ શ્રેણીના જૈવગૃહો (આબોહવાના ક્ષેત્ર આધારિત)	દ્વિતિયશ્રેણીના જૈવગૃહો (વનસ્પતિ આધારિત)	તૃતિય શ્રેણીના જૈવગૃહો (આબોહવા અને વનસ્પતિ નું આયોજન)
1. ઉષ્ણ જૈવગૃહ	(i) ઉષ્ણ જંગલ જૈવગૃહ	(a) કાયમીલિલા જંગલ જૈવગૃહ
		(b) અર્ધ - કાયમી લિલા જંગલ જૈવગૃહ
		(c) પાનખર વન જૈવગૃહ
		(d) અર્ધ પાનખર વન જૈવગૃહ
		(e) મોનાને જંગલ જૈવગૃહ
		(f) કળણ જંગલ જૈવગૃહ
	(ii) સપાટ બીડ જૈવગૃહ	(a) સપાટ બીડ જંગલ જૈવગૃહ
		(b) સપાટ બીડ ગોચર જૈવગૃહ
	(iii) રણ જૈવગૃહ	(a) સુકા અને શુષ્ક રણ જૈવગૃહ
		(b) અર્ધ શુષ્ક જૈવગૃહ
2. સમશીતોષણ જૈવગૃહ	(i) બોરીયલ જંગલગૃહ (ટઈગા જંગલ જૈવગૃહ)	(a) ઉત્તર અમેરિકન જૈવગૃહ
		(b) એશિયાટીક જૈવગૃહ
		(c) પર્વતિય જંગલ જૈવગૃહ
	(ii) સમશીતોષ્ણ પાનખર વન જૈવગૃહ	(a) ઉત્તર અમેરિકન જૈવગૃહ
		(b) યુરોપિયન જૈવગૃહ

	(iii) સમશોતષ્ણ ગોચર જૈવગૃહ	(a) સોવિયત સ્ટેપે જૈવગૃહ
		(b) ઉત્તર અમેરિકન પ્રેરિક જૈવગૃહ
		(c) પંમ્પા જૈવગૃહ
	(iv) ભૂમધ્ય જૈવગૃહ	(a) ઓસ્ટ્રીયન ગોચર જૈવગૃહ
		(b) દક્ષિણ ભૂમધ્ય ગોળાર્ધ જૈવગૃહ
	(v) હુંફાળું સમશીતોષ્ણ જૈવગૃહ	
3. ટુંડ્રા જૈવગૃહ	(i) ઉત્તર ધ્રુવિય ટુંડ્રા જૈવગૃહ	
	(ii) આલ્પાઈન ટુંડ્રા જૈવગૃહ	

કોષ્ટક 15.1 માંથી હવે સ્પષ્ટ છે કે વિશ્વના વિવિધ ભાગોમાં ઘણા બધા જૈવગૃહો જોવા મળે છે. ધનિષ્ઠ અભ્યાસ માટે દરેક આબોહવા વિસ્તારમાંથી એક એવા કાલા જૈવગૃહોની પસંદગી કરવામાં આવી છે આ 6ણ જૈવગૃહો આ પ્રમાણે છે.

(i) *કાયમી લિલા વરસાદી જંગલ જૈવગૃહ*

(ii) *સમશીતોષ્ણ ગોચર જૈવગૃહ*

(iii) *ઉત્તરધ્રુવ ટુંડ્રા જૈવગૃહ*

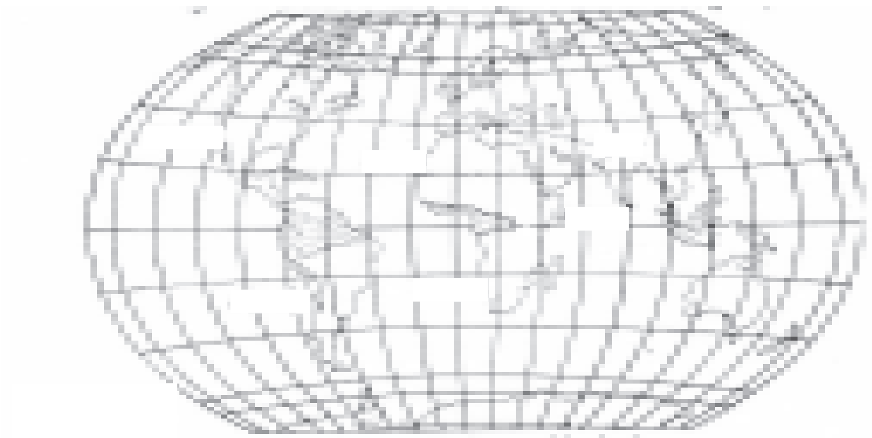
15.3 સતત લિલા વરસાદી જંગલ જૈવગૃહ

(i) ભૌગોલિક પરીપેક્ષ

આ જૈવગૃહ વિષયવૃત ના બંન્ને બાજુના અક્ષાંસવૃતો ઉપર 10° સુધી ફેલાયલા છે તે દક્ષિણ અમેરિકાની એમેક્ષોનની નિમ્ન ભૂમિ વિષયવૃત્તિય આફ્રિકાના કોંગો નો તટપ્રદેશ અને સુમાત્રાથી લઈને ન્યુ ગીની સુધીના દક્ષિણ - પૂર્વે એશિયાના ટાપુઓ ના વિસ્તારોને આવરે છે. આ વિસ્તાર આકૃતિ 15.2 માં દર્શાવેલ છે.

આ વિસ્તાર સમગ્ર વર્ષ દરમ્યાન માત્ર 2°c. ની વધઘટ સાથે ઉચ્ચ ઉષ્ણતાપમાનનો અનુભવ કરે છે. જોકે ઉષ્ણતાપમાનની દૈનિક વધઘટ , વાર્ષિક ઉષ્ણતાપમાનની વાર્ષિક વધઘટ કરતા ઘણી ઉંચી છે. આ વિસ્તારમાં 150 થી 250 સુધીનો ભારે વરસાદ પડે છે. જે સમગ્ર વર્ષ દરમ્યાન પડે છે લગભગ દરરોજ બપોરે વરસાદ પડે છે ઉચ્ચે ઉષ્ણતાપમાનને કારણે પુષ્કળ પ્રમાણતામાં પાણની વરાળ વાતાવરણમાં પહોચવાને કારણે આવું થાય છે. જોકે આ વિસ્તારને સમગ્ર વર્ષ દરમ્યાન ઉષ્ણતાપમાન અને વરસાદ નું પ્રમાણ ઘણું ઉચ્ચ રહેતું હોવાને કારણે સમાન - આબોહવાવાળા ગણવામાં આવે છે.

નોંધ



આકૃતિ 15.1 સતત લિલા વરસાદી જંગલ જૈવગૃહ

(ii) પ્રાકૃતિક વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવન

ઉષ્ણતા અને ભેજનું સંયોજન આ જૈવગૃહ ને વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની જાતિઓની પુષ્કળ વિવિધતાઓ માટેનું આદર્શ વાતાવરણ પુરુ પાડે છે. વનસ્પતિ પ્રકારોની વિવિધતાઓને એ હકિકતના આધારે સમજી શકાય કે એક ચોરસ કીમીમાં લગભગ એક હજાર જેટલા વનસ્પતિઓના વિવિધ પ્રકારો આવેલા હોય છે. મોટા ભાગના વુક્ષો થડનો આધાર નજીવા મુળ અને વિશાળ ઘેરા લિલા પાંદડાઓ ધરાવે છે સતતલિલા જંગલો ત્રણ સ્તોરમાં ગોઠવાયેલા છે (i) ઉપલા સ્તરમાં વૃક્ષોની ઉંચાઈ 20 થી 50 મી.ની છે મોટા ભાગના કકણા લાકડું ધરાવતા વૃક્ષો જેવા કે અબનુસ મહોગની રોઝ વૃડ, ચંદન, સિંકોના વગેરે છે. (ii) મધ્યમ સ્તરના દિવતિય સ્તરમાં વૃક્ષો 10 થી 20 મી.ની. ઉંચાઈ ધરાવતા હોય છે આ સમુહનું સૌથી અગત્યનું વૃક્ષ તાડનું છે. તાડ ઉપરાંત એપીફેટીક અને પરોપજીવી વનસ્પતિઓ પણ આ સ્તરમાં જોવા મળે છે. (iii) તૃતિય અથવા નિમ્ન સ્તરમાં સપાટી સ્તરથી લઈને 10 મી.ની ધરાવતા વૃક્ષા આવેલા છે. આ કક્ષામાં ઓર્કિડ, ફર્નસ, મોકીસ, કેળા,પાઈનેપલ ઔષધિઓ વગેરે ના છોડવાઓ આવેલા છે. ઉંચા ગીચ વૃક્ષો અને વિશાળ પાંદડાઓના કારણો સૂર્યપ્રકાશ જમીનની સપાટી સુધી પહોચી શકતો નથી. આ સ્તરે નબળા પ્રકાશ સંશ્લેષણની પ્રક્રિયાને લિધે બધા છોડવાઓ નિચા હોય છે. વનસ્પતિઓની વિવિધતાઓની જેમજ આ જંગલોમાં પુષ્કળ પ્રકારના પક્ષીઓ, સ્તનધારી પ્રાણીઓ જીવજંતુઓ વગેરે પણ વસવાટ કરે છે. આ જૈવગૃહના અગત્યના પ્રાણીઓમાં જગુઆર, લેમુર, ઉરાંગ ઉટાંગ, હાથી વગેરે છે. આ વિસ્તારના અગત્યના પક્ષીઓમાં મકાઉ રંગબેરંગી હોય છે. વિષયવૃત્તિય વિસ્તારોના જળક્ષેત્રે પણ માછલીઓ, દેડકાઓ, હિપ્પોપોટેમસ વગેરે ધરાવે છે. નિચલા સ્તરમાં વનસ્પતિની અતિવૃદ્ધિ અને પહોંચ મુશ્કેલ હોવાને લીધે મોટાભાગના જીવજંતુઓ

નોંધ

પક્ષીઓ અને પ્રાણીઓની વૃક્ષોની ડાળીઓ ઉપર વસવાટ કરે છે. સામાન્ય રીતે તેઓ જમીન ઉપર આવતા નથી.

વિશ્વના તમામ જૈવગૃહોમાં વિષુવવૃત્તિય વરસાદી જંગલ જૈવગૃહોની ઉત્પાદકતા સૌથી વધારે છે. અહીંયા આપણે એ નોંધવુ જોઈએ કે વિશ્વના કુલ ભૌગોલિક ક્ષેત્રના માત્ર 13% ભાગનું જ પ્રતિનિધિત્વ વરસાદી જંગલ જૈવગૃહ કરે છે, પરંતુ વિશ્વના કુલ ઉત્પાદનનો 40% હિસ્સો આ જૈવગૃહ ધરાવે છે.

(iii) માનવ પ્રતિભાવ

વિવિધ વિકાસકિય પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા મનુષ્યોએ પણ આ સમુદ્ધ જૈવિક પરિસર તંત્રને હાની પહોચાડવાનું ચાલું કર્યુ છે આ પ્રવૃત્તિઓમાં વિશાળ બાંધો અને સરોવરનું નિર્માણ, માર્ગો, અને ધોરી માર્ગો, ઈમારતી લાકડું મેળવવું ચરીપાણો અને પાકો માટે જમીનો ખુલ્લી કરવી, ભૂમિ વિહિન ખેડુતો દ્વારા અતિક્રમાણ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

પરિસર શાસ્ત્રીઓ દલિલ કરે છે કે જો પ્રવર્તમાન દરે જંગલોનો કટાવ ચાલું રહેશે તો સમગ્ર વિશ્વના બિન વિપેક્ષિત વરસાદી જંગલોને 2020 સુધીમાં સરભર ના થઈ શકે તેવું નુકશાન પહોચશે અથવા લગભગ અદ્રશ્ય થઈ જશે. આ બાબત જૈવિક સંપાદાના ન ભરપાઈ શકાય તેવા નુકશાન તરફ દોરી જશે વરસાદી જંગલો જાણીતી વનસ્પતિઓ અને પ્રણીઓની લગભગ 40 % પ્રમાણ ધરાવે છે વરસાદી જંગલોનો કટાવ મુલ્યવાન પ્રાકૃતિક સ્ત્રોતો જેવા કે કઠણ લાકડાના વૃક્ષો વન ઉત્પાદનો જેવા કે કવીનાઈન, રબર કુદરતી ગુંદર વગેરેના નુકશાનનું કારણ બનશે. આ નુકશાન માત્ર પરિસરતંત્ર નું જ નથી પરંતું તેનું પરિણામ ખૂબજ મહત્વના પર્યાવરણ સંબંધી પરિણામોમાં પણ આવશે. સતત લિલા જંગલ વિવિધ પર્યાવરણ સેવાઓ જેવી કે વૈશ્વિક હવામાનની તરાહોને નિયત્રિંત કરવામાં મદદ કરવમાં જમીન ધોવાળા, ઉષ્ણ કટિબંધમાં નદિના પુરો વગેરેને નિયત્રિંત કરી પર્યાવરણ સબંધી સેવાઓ પ્રદાન કરે છે. પુરાવાઓ દર્શાવે છે કે વિષુવવૃત્તિય વનકટાવ થી અગત્યની કાર્બન લીન્ક દુર થવાથી ગ્રીન હાઉસની અસરો તેમજ વૈશ્વિક તાપમાન વૃદ્ધિ થી અસરો થઈ છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 15.1

(1) એક વાક્યમાં જવાબ આપો.

(i) ઉત્તર અને દક્ષિણ ગોળાર્ધના વિષુવવૃતિય સતત લિલા જંગલોનું અક્ષાંસવૃત્તિય આવર્તન કેટલું છે ?

(ii) દિવસના ક્યા ભાગમાં વિષુવવૃત્તિય સતત લિલા જંગલોમાં સૌથી વધુ વરસાદ પડે છે ?

(iii) એ ત્રણ સ્તરોના નામ આપો જે પ્રમાણે વિષુવવૃત્તિય સતત લિલા જંગલ જૈવગૃહ ને ગોઠવવામાં આવ્યા છે.

(A)............. (B)............. (C).............

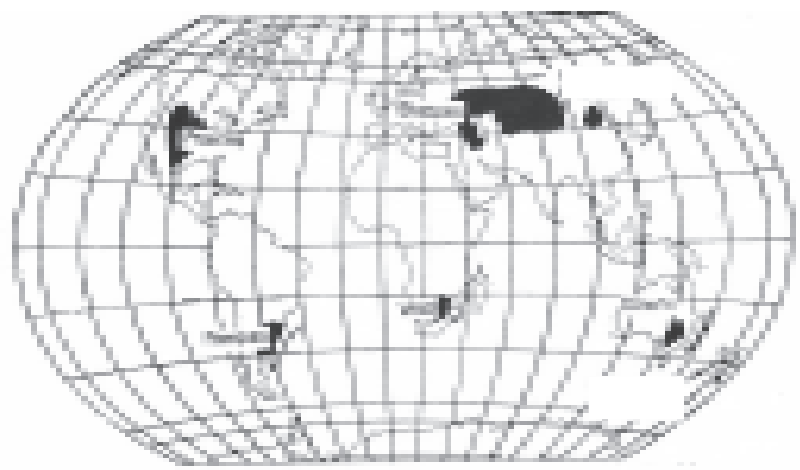
(iv) *વિષુવવૃત્તિય સતત લિલા જંગલોમાં વનકટાવ ના કયા બે મોટા પર્યાવરણીય પરિણામો છે.*

(A)............. (B).............

15.4 સમશીતોષ્ણ ચરાણ (ગ્રાસ લેન્ડ) જૈવગૃહ

(i) ભૌગોલિક પરિપેક્ષ.

સમશીતોષ્ણ ચરાણો બે ખાસ ભૌગોલિક સ્થળોમાં આવેલા છે, એટલે કે ઉત્તર ગોળાર્ધના ખંડની અંદર અને દક્ષિણ ગોળાર્ધના ખંડોની સીમાઓ ઉપર આથી દક્ષિણ ગોળાર્ધના સમશીતોષ્ણ તરાણોમાં, તેમના ઉત્તર ગોળાર્ધના પ્રતિરૂપો કરતા મધ્યમ આબોહવા હોય છે, તટની નજીક હોવાને લીધે વધારે દરિયાઈ પ્રભાવોને લિધે ઉત્તર ગોળાર્ધના સમશીતોષ્ણ ચરાણો ખંડીય આબોહવાની લાક્ષણિકતાઓ ધરાવે છે જેમાં ઉનાળા અને શિયાળાના ઉષ્ણતાપમાનોની આત્યંતિકતઓ નોધપાત્ર છે. દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં ચરાણો તટની સમાંતરે છે જ્યારે આ ચરાણો ઉચ્ચ ચટિય પર્વતોના વરસાદી છાયાઓ વાળા વિસ્તારોમાં આવેલા છેય આ સ્થળો, આ પ્રદેશોમાં આછાપાતળા વરસાદ માટે જવાબદાર છે.



આકૃતિ નં 15.2 સમશીતોષ્ણ ચરાણ જૈવગૃહ

વિવિધ નામો આ ચરાણો તમામ ખંડોમાં જોવા મળે છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં આ ચરાણો ઘણા વધારે વિસ્તૃત છે. યુરેશિયામાં તેઓ સ્ટેટસ ના નામે ઓળખાય છે અને કાળા સમુદ્ર કિનારાઓથી ઉત્તર બાજુથી ચાઈનામાં મંચુરીયાના સપાટ મેદાનો સુધી લંબાય છે. ઉત્તર અમેરિકામાં આ ચરાણો ઘણા વિસ્તૃત છે અને તેઓને પ્રરિક કહેવામાં આવે છે. તેઓ રોકીઝની તળેટીઓ અને ગ્રેટ લેકની વચ્ચે આવેલા છે. દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં આ ચરાણો પ્રમાણમાં ઓછા વિસ્તૃત છે. આર્જેન્ટીના અને ઉરુગ્વેમાં તેઓ પંપ્માઝ નામે ઓળખાય છે. દક્ષિણ આફ્રિકામાં આ ચરાણો ડાર્કેન્સબર્ગ પર્વતો અને કલહરી

રણની વચ્ચે સેન્ડવીચ ની જેમ આવેલા છે અને તેમને વેલ્ડર કહેવામાં આવે છે. ઓસ્ટ્રેલિયામાં આ ચરાણો ડાઉન્સ તરીકે ઓળખાય છે અને તેઓ મુરેરી - દક્ષિણ ઓસ્ટ્રેલિયાના ડાર્લીંગ નદીપ્રદેશ - માં જોવા મળે છે. આ બધાજ ચરાણો સમશીતોષ્ણ કટીબંધમાં આવેલા હોવાથી તેઓ સમશીતોષ્ણ ચરાણો તરીકે પણ ઓળખાય છે. (આકૃતિ નં 15.3 જુઓ)

(ii) પ્રાકૃતિક વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવન

વૃક્ષોની વૃદ્ધિ માટે વૃષ્ટીનું પ્રમાણ ઘણું નિમ્ન પરંતુ ઘાસની વૃદ્ધિ માટે પુરતું હોવાથી આ પ્રદેશોની પ્રાકૃતિક વનસ્પતિઓ વૃક્ષાહિન ચરાણો ધરાવે છે. પર્વતોના ઢોળાવો ઉપર વૃષ્ટી વધારે છે ત્યાં જ વૃક્ષો દેખાય છે. ભૂમિની ફળદ્રુપતા અને વૃષ્ટીના પ્રમાણના આધારે ઘાસની ઉંચાઈ સ્થળ દીઠ બદલાય છે. ખાસ કરીને સ્ટેટસ તેમના ટુંકા અને પૌષ્ટિક ઘાસ માટે જાણીતા છે. આ જમીનો ઉપર ઘાસનો દેખાવ ઋતુઓ પ્રમાણે બદલાય છે. વસંત ઋતુમાં ઘાસ તાજું લિલા રંગનું અને નાના વિવિધરંગી ફુલોથી ખીલેલું દેખાય છે. ઉનાળામાં,બાળી નાખતી ગરમીને તેમજ બાષ્પીભવનને કારણે લિલું ઘાસ પીળું થઈને કથ્થાઈ રંગનું બને છે.પાનખરમાં ઘાસ સુકાઈને મૃતપાય થઈ જાય છે, પરંતુ તેના મુળ સમગ્ર શિયાળા દરમ્યાન સુષુપ્તાવસ્થામાં જીવંત રહે છે. જ્યારે ફરીથી વસંતઋતુનું આગમાન થાય છે ત્યારે સમગ્ર ચક્રનું પુનરાવર્તન થાય છે.

આ ચરાણો વિવિધ પ્રાણીઓનું પ્રાકૃતિક રહેઠાણ છે. હરણ, જંગલી ગધેડા, ઘોડા, વરુ, કાંગરુ, એમુ અને ડીંગો અથવા જંગલી કૂતરા વગેરે તેમાંના નોધપાત્ર પાણીઓ છે.

(iii) માનવ પ્રતિભાવ

સમશીતોષ્ના ચરાણા જૈવગૃહ જેટલા બદલાવોમાંથી પસાર થયું છે તેટલું બિજું કોઈ જૈવગૃત થયું નથી. આવું માનવ પ્રવૃતિઓના કારણે થયું છે.(i) મોટા ભાગના ચરાણોને ખેતીલાયક ભૂમિમાં તબલિત કરી નાખવામાં આવ્યા છે. આજે વિશ્વના પ્રખ્યાત 'અનાજ ભંડારો' બન્યા છે.(ii) આ અક્ષત ચરાળોના બદલાવ પાછળનું અગત્યનું દ્વિતિય પરિબળ પ્રાણીઓનું પાલતુ બનાવવું છે. આજે અક્ષત ચરાણો ભાગ્યે જ જોવામાં આવે છે.(iii) મોટાપાયે વન્ય પ્રાણીઓના શિકારથી કેટલાક પ્રાણીઓની વસ્તીમાં ઘટાડો થવો તેમનું અદશ્ય થવું તેમજ કેટલાકનું તો નામ શેષ થવા રૂપે પરીણામો આવ્યા છે. દા.ત.હરણ, ઝોબા, સિંહ, ચિતાઓ, ઝરખો વગેરે યુરોપિયન સામુહિક શિકારથી આફ્રીકન વેલ્ડટસમાંથી અદશ્ય થઈ ગયા છે. (iv) નવા પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિની જાતો ના પ્રવેશથી મુળ વનસ્પતિ નું બંધારણ ધરમૂળ થી બદલાઈ ગયું છે.દા.ત. યુરોપિયન વસાહતીઓ દ્વારા ઓસ્ટ્રેલિયામાં ઘેટાના પ્રવેશથી વનસ્પતિ સમુદાયનું બંધારણ બદલાઈ ગયું છે. જે અગાઉ મુળ માસુર્પીયલ પ્રાણીઓ ને સાનુકુળ હતું. આની જેમ જ ઓસ્ટ્રેલિયન સમશીતોષણ ચરાણો માં કેટલાક લેગુમિનસ છોડાવઆના પ્રવેશથી મુળ બારમાસી ઘાસની કેટલીક જાતિઓ દબાઈ ગઈ છે.

નોંધ

પાઠગત પ્રશ્નો 15.2

(1) કૌસમાં આપેલા શબ્દોમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરીને ખાલી જગ્યા પુરો.

(અનાજભંડારો, આંતરિક, નિમ્ન, ઘણા, ઓછા)

(a) ઉત્તર ગોળાર્ધના મધ્ય-અક્ષાંસવૃતિય ચરાણો ખંડોના ....ભાગોમાં આવેલા છે.

(b) મધ્ય-અક્ષાંસવૃતિય ચરાણોમાં વાર્ષિક વૃષ્ટિ ઘણી ....છે.

(c) ઉત્તર ગોળાર્ધના ચરાણોમાં ઘણા વિસ્તૃત છે. જ્યારે દક્ષિણા ગોળાર્ધના ચરાણો......વિસ્તૃત છે.

(d) મધ્ય અક્ષાંસવૃતિય ચરાણો વિશ્વના ....તરીકે જાણીતા છે.

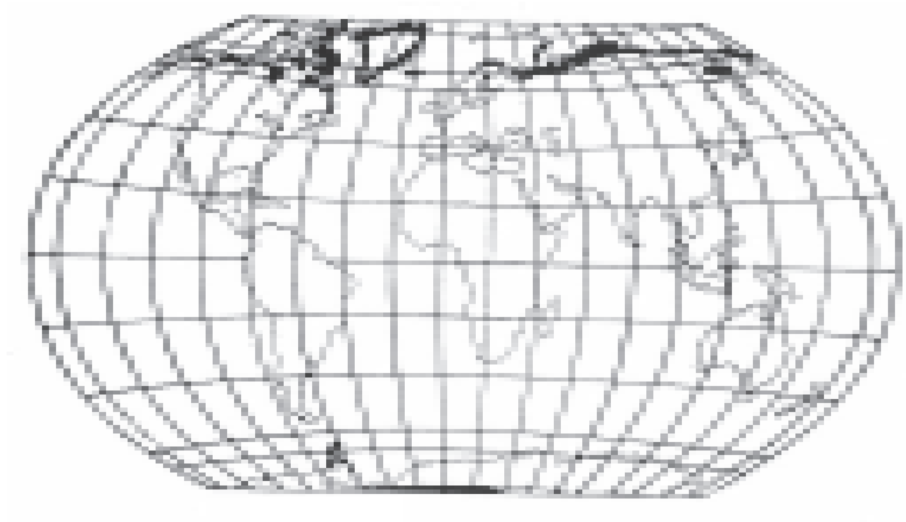
(2) જોડકાં જોડો

	ખંડો		**ચરાણોના નામો**
(a)	દક્ષઈ આફ્રિકા	(i)	પ્રેરીઝ
(b)	યુરેશિયા	(ii)	પેમ્પાઝ
(c)	ઉત્તર અમેરિકા	(iii)	વેલ્ડટ
(d)	ઓસ્ટ્રેલીયા	(iv)	સ્ટેટસ
(e)	દક્ષિણ અમેરીકા	(v)	ડાઉન્સ

15.5 ઉત્તધ્રુવિય ટુંડ્રા જૈવગૃહ

(i) ભૌગોલિક પરીપેક્ષ

આ ખરેખર એક ઠંડુ રણ છે. જેમાં વાતાવરણિય ભેજનું પ્રમાણ અતિ એલ્પ અને ઉનાળા એટલા ટુકા અને ઠંડા હોય છે. કે વૃક્ષો ટકવા માટે અસમર્થ હોય છે. આ જૈવગૃહ ઉત્તર ગોળાર્ધની ઉત્તર કિનારી ઉપર પથરાયેલું હોય છે. તે અલાસ્કાના ભાગો, કેનેડાના ઉત્તરના ભાગો, ગ્રીનલેન્ડના તટીય વિસ્તારો અને રશિયા અને ઉત્તર સાઈ બેરીયાના ઉત્તરધ્રુવિય તટીય પ્રદેશોને આવરી લે છે. *(જુઓ નકશો 15.4)*



આકૃતિ નં. 15.3 ઉતરધ્રુવિય ટુંકા જૈવગ્રહ

(ii) પ્રાકૃતિક વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવન

વનસ્પતિ આવરણ નોંધપાત્ર પ્રમાણમાં વિવિધ જાતિઓનું મિશ્રણ ધરાવે છે. આમાંની મોટા ભાગની પ્રજાતિઓ નાના કદની જેવી કે ઘાસ, શેવાળ, પત્થરલિલ, ફુલોવાળો જડીબુટ્ટીઓ અને પિથરાયેલા નિચા છોડવાઓ વગેરે છે. આવા છોડાવાઓના મોટેભાગે ગીચ અને જીવન સાથે જડાયેલી ગોઠવવામાં જોવા મળે છે.

આ છોડવાઓ તેમનું વાર્ષિક ચક્ર, ટુંકા ઉનાળાઓ દરમ્યાન, ઝડપથી પૂરેણ કરે છે, જયારે જમીન ભેજવાળી અને અપૂરતા સપાટી જળાલાવ ને કારતો પાણીથી ભરાયેલી હોય.

આ જૈવગૃહના પ્રાણીઓને નિવાસી અને સ્થળાંતરિત એમ બે કક્ષાઓમાં મુકી શકાય નિવાસી પ્રાણીઓ જેવા કે પ્ટારમિગન પોતાની જાતને બદલાતી આબોહવાની પરિસ્થિઓ વચ્ચે સમાયોજીત કરી શકે છે. સ્થળાંતરીત પ્રાણીઓ, આનાથી વિપરીત, શિયાળો ની શરૂઆતમાંજ હુંફાળા સ્થળો તરફ સ્થળાંતર ચાલુ કરે છે. આવા પક્ષીઓના ઉદાહરણો જેવા કે જળબતક, હંસ, ગીક વગેરે પાનખરની મધ્યમાં તેમનું સ્થાન છોડી દે છે. અને પછીની વસંત ઋતુ કે ઉનાળાની શરૂઆતમાં પરત આવે છે. ટુંકી હુંફાળી ઋતુ દરમિયાના મચ્છરો, માખીઓ અને અન્ય જીવજંતુઓ પુષ્કળ પ્રમાણમાં પેદા થાય છે. અને તેમના ઈંડા વિષમ શિયાળામાં પણ ટકી શકે છે. અન્ય પ્રકારના પ્રાણીઓ નહિવત છે. સ્તન ધારી પ્રાણીઓ અને મીઠા પાણીની માછલીઓની કેટલીક જાતીઓ જોવા મળે છે. પરંતુ પેટ ઘસાડીને ચાલતા પ્રાણીઓ તેમજ જળ-સ્થળચર પ્રાણીઓ લગભગ નથી. આ ઉપરાંત રેઈનડીયર, વરુઓ, શિયાળ, મસ્ક-ઓક્સ, ઉતરધ્રુવિય સસલું, સીલ અને લેમીંઝ પણ આ પ્રદેશમાં વસવાટ કરે છે. ટુંડ્ર જૈવગૃહમાં ઉત્પાદકતા નહીવત છે.

નોંધ

> એકમ સમયમાં એકમ વિસ્તાર દીઠ ઓટોગ્રાફીક પ્રાથમિક ઉત્પાદકર્તાઓ દ્વારા સંચાલિત થયેલી કુલ ઉર્જાના જથ્થાને ઉત્પાદકતા કહેવામાં આવે છે.

નિમ્ન ઉત્પાદકતાના કારણો આ પ્રમાણે છે. (i) લઘુતમ સૂર્યપ્રકાશ અને નબળું આવરણ (ii) નાઈટ્રોજન અને ફોસ્ફરસ જેવા પોષક તત્વોની જમીનમાં અઘત અથવા ગેરહાજરી (iii) નબળી વિકસીત ભુમિ (iv) ભૂમિમાં ભેજની અછત (v) સ્થાયી થીજેલી જમીન અને (vi) વૃધ્ધિનો ખૂબ જ ટુંકો સમયગાલો

ઉનાળામાં બરફ પીગળે છે તે સમય દરમિયાન જ્યારે પુષ્પો વાળા છોડવાઓ મચ્છરો અને માળીઓની વિશાળ વસ્તીને સુનુકુળતા કરે છે જે મોટી સંખ્યામાં જળબતક જેવા સ્થળાંતરીત પક્ષીઓ માટે ખોરાક બને છે ત્યારે ટુંડ્રપ્રદેશ જીવંત બને છે.

(iii) મનુષ્ય પ્રતિભાવઃ

વિષમ પર્યાવરણને કારણે વસ્તી ઘણી ઓછી છે. સામોયેડેઝ, લ્પ્યસ, ફીન્સ, યુરેશીપન ટુંડ્રના યાકુત્સ, કેનેડા અને અલાસ્કાના એસ્કીમોસ વગેરે આદીવાસી જાતીઓ આ પ્રદેશોના મુળ વસાહતીઓ છે અને સદીઓથી વીચરતું જીવન ગુજારે છે આ જાતીઓ આજે સ્થાયી અથવા અર્ધ-વિચરતું જીવન ગુજારે છે. તેઓએ આધુનિક ટેકનોલોજી સ્વિકારી છે.દા.ત. તેમના પુરાણા અને પરંપરાગત હાર્યુન નું સ્થાન ઘાતક રાઈફલોએ લિધું છે. આમ આધુનિક ટેકોનોલોજી ની આધુનિક એસ્કિમો ટુંડ્ર પરીસરતંત્રને નુકશાન પહોંચાડવાની એજ સ્થીતીમાં છે. જેમ અન્ય જૈવ ગૃહોમાં આધુનિક માણસો દ્રારા ટેકનોલોજીના ઉપયોગ દ્રરારા ઘણા સમય પહેલાંજ નુકશાન પહોંચાડવામાં આવ્યું છે. યુરેશીયન ટુંડ્રની સેમોટેડેઝ અને અન્ય જાતિઓએ આધુનિક જીવન અપનાવ્યું છે. તેમાંના કેટલાકતો હવે સ્થાયી જીવન ગુજારે છે. તેઓ રેન્ડીયર અને રુવાટીદાર પ્રાણીઓનો ઉછેર કરે છે. અને સાઈબેરીયન ટુંડ્રમાં ઘઉ મુખ્ય પાક છે. સોનું, અલાસ્કામા ખનીજતેલ, લાબ્રાડોરમાં કાચું લોખંડ, સાઈબેરીયામાં નિકલ વગેરેની ખનીજોની તાજેતરમાં શોધ થવાથી ખન ન વસાહતો, અને પરીવહન સુવિધાઓના વિકાસમાં વૃધ્ધિ થઈ છે. પરંતુ ખનન પેરવૃતિઓથી આ નાજુક પરિસરતંત્રમાં પ્રદુષણ અને અન્ય પર્યાવરણ વિષયક સમસ્યાઓ પણ સર્જાઈ છે.

પાઠગત પ્રશ્નો 15.3

નિચેના પ્રશ્નોના ટુંકમાં જવાબો આપો.

(a) ટુંડ્ર પ્રદેશના કોઈપણ ત્રણ પ્રાણીઓના નામ આપો.

(i)................(ii)....................(iii) ....

(b) આ પ્રદેશમાં પ્રાપ્ત થયેલા કયા ત્રણ અગત્યના ખનીજો છે.?

(i)................(ii)....................(iii) ....

(c) ટુંડ્ર પ્રદેશની નિમ્ન ઉત્પાદકતાના બે કારણો આપો.

નોંધ

(i)...............(ii)...................

(d) ટુંડ્ર પ્રદેશમાં જોવા મળતી બે આદીવાસી જાતીઓનાં નામ આપો.

(i)...............(ii)...................

તમે જે શીખ્યા

જૈવ ગૃહ શબ્દ સજીવોનું ઘરનું ટુંકું સ્વરૂપ છે.જૈવ ગૃહ શબ્દની વ્યાખ્યા એક વિશાળ પ્રાકૃતિક પરિસરતંગ જે્ નવ્યે આપણે વનસ્પતિ અને પ્રાણી સમુદાયના સંપૂર્ણ અનુસંસાધનોના અભ્યાસ કરીએ છીએ એમ આપી શકાય. તમામ પ્રાદેશિક વિસ્તારો ના વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવનમાં લઘિતમ સમાન લક્ષણ ેહોય છે. અને તમામ જૈવગૃહો વધતા ઓછા પ્રમાળામાં એક સમાન પર્યા વરણિય પરિસ્થિતિ ઓની લાક્ષણિકતાઓ ધરાવતા હોય છે.કદ સ્થળ અને પ્રકાર ઉપર અસર ઉત્પન્ન કરી શકે તેવા કેટલાક પરીબળો હોય છે.સૂર્યપ્રકાશ અને અંધકારનો સમયગાળો, સરેરાશ ઉષ્ણતાપમાન , ઋતુના વિકાસનો સમયગાળો, વૃષ્ટિ, પવનવહન, ભૂમિના પ્રકારો ઢોળાવા, ઝળપ્લાવ વગેરે આ પરીબળો છે. જૈવ ગૃહને વર્ગીકૃત કરવાના બે મુખ્ય આધારો છે- ભેજની ઉપલબ્ધતા ઉપર વિશેષ ભાર સાથે આબોહવાના આધારે અને આબોહવા અને વનસ્પતિના આધારે.

ત્રળા જૈવ ગૃહો દરેક આબોહવાળાળા વિસ્તારમાંથી એક એકને ઘનીષ્ઠ અભ્યાસ માટે પસંદ કરવામાં આવેલ છે. તેઓ (i) સતતલિલા વરસાદી જંગલ જૈવગૃહ (ii) સમશીતોષ્ણા ચરાણા જૈવ ગૃહ અને (iii) ઉત્તરધ્રુવિય ટડ જૈવ ગૃહ છે. સતત લિલા વરસાદી જંગલ જૈવગૃહ અક્ષાંસવૃતીની બંન્ને બાજુ 100 ફેલાયેલુ છે. સમગ્ર વર્ષ દરમિયાન આ વિસ્તારમાં ઉચ્ચ ઉષ્ણતાપમાન અને ભરે વર્ષાનો અનુભવ કરે છે.ગરમી અને ભેજનું સંયોજન આ જૈવગૃહને અનેક પ્રકારના છોડવાઓ અને પ્રાણીઓની જાતો માટેનું આદર્શ પર્યાવરણ પુરુ પાડે છે. આ વિસ્તારમાં જોવા મળતા અગત્યના વૃક્ષોમાં એબોની, મહોગની, રોકયુડ, ચંદન વગેરે છે. વૃક્ષોની સાથે સાથે વિવિધ પ્રકારનો ઓર્ચિર્ડસ, ફર્ન, મોસીસ, જડીબુટ્ટીઓ વગેરે પળા જમીન સ્તરે મળે છે. આ મોટે ભાગે કઠણ લાકડા વાળા વૃક્ષો છે. વનસ્પતીની જેમજ આ જંગલમાં પુષ્કળ પક્ષી ે, સ્તનધારી પ્રાણીઓ, જીવજંતુ વગેરે પાણી તેમજ જમીન ઉપર વસવાટ કરે છે. વિશ્વના તમામ જૈવ ગૃહો કરતા આ જૈવ ગૃહની ઉત્પાદકરતા સૌથી વધારે છે. આજે મનુષ્યો એ વિવિધ વિકાસકીય પ્રવૃતિઓ દ્વારા જૈવિક રીતે સમૃધ્ધ એવા આ પરિસરતંત્રને નુકશાન પહોંચાડવાનું ચાલુ કર્યું છે. આના પરિણામે , ગ્રીન હાઉસ અસર તેમજ વૈશ્વીક તાપમાન વૃધ્ધિ જેવા પરિસરતંત્ર તેમજ પર્યાવરણ સંબંધી સમસ્યાઓ ઉદભવી છે. સમશીતોષ્ણા ચરાણો બે ખાસ સ્થાનોમાં આવેલા છે. -ઉત્રગોળાર્ધના બંડો ના અંતરિયાળ તેમજ દક્ષિણાગોળાર્ધના ખંડના બહારના વિસ્તારોમાં આ બંન્ને સ્થળોઆછો પાતળો વરસાદ પડે છે. આ ચરાળો વિશ્વના વિવિધ ભાગોમાં વિવિધ નામે ઓળખાય છે. યુરેશિયામાં સ્ટોશ,

ઉત્તરઅમેરિકામાં પ્રેઈરીયુ ઓસ્ટ્રલીયામાં ડાઉન્સ , અને દક્ષિણા ઓફ્રિકામાં વેલ્ટેડ આ વિસ્તારોની પ્રાકૃતિક વનસ્પતિમાં વૃક્ષવિહિન ચરાણોથી બનેલી છે. પર્વતોના ઢોળાવે ઉપર જ્યાં વૃષ્ટિનું પ્રમાણ વધુ હોય ત્યાંજ વૃક્ષો દેખાય છે. આ ચરાણોમાં હરણ, જંગલી ગધેડા, ઘોડાઓ, વરૂઓ, કાન્ગારૂ, ઈમુ અને ડીંગો અથવા જંગલી કુતરાઓ વસવાટ કરે છે. સમશીતોષણા જૈવ ગૃહ જેટલા પરીવર્તોનામાંથી પસાર થયું છે. તેટલું અન્ય કોઈ જૈવ ગૃહ પસાર થયું નથી. એવું થવાનુ કારણ વિવિધ માનવ પ્રવૃતિઓ છે . ઉતરધ્રુવિય ટુંડ્ર જૈવ ગૃહ ખરેખર એક ઠંડું રવા છે. જેમાં વાતાવરણીય ભેજ નહીવત છે. તેમજ ઉનાળાઓ ટુંકા અને ઠંડા હોય છે. આ જૈવ ગૃહ ઉત્તર ગોળાર્ધ ના ઉત્તરના છેડા ઉપર પથરાયેલ છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણી જાતિઓ ખૂબ જ ઓછા પ્રમાણમાં છે. વનસ્પતિઓમાં વિવિધ જાતોનું મિશ્રણ જોવા મળે છે. મોટા ભાગના જાતિઓ નાના કદની જેવી કે ઘાસ, લિલ, શેવાલ, ફુલોવાળી જડીબુટ્ટીઓ અને સમાંતર પથરાયેલા નાના છોડવાઓ આ જૈવગૃહના પ્રાણીઓને (i) સ્થાનિક અને (iii) સ્થાળાંતરીત એમ બે કક્ષાઓમાં મુકી શકાય. અગત્યની જાતિઓમાં રેન્ડીયર, વરુ, શીયાળ, મસ્ક ઓકસ, સસલાં ,સીલ અને લેમિઝનો સમાવેશ થાય છે. આ જૈવ ગૃહના વિષમ વાતાવરણને લિધે વસ્તી ઘણી પાંખી છે. સેમોયેડેઝ, લેપ્સ, ફીનીસ, યુર્શિયામાં યાત્રુત્સ, કેનેડા અને અલાસ્કાના એસ્કીમોસ વગેરે જાતિઓ આ જૈવગૃહના મુળ નિવાસીઓ છે અને સદીઓથી ભટકતું જીવન ગુજારે છે. શિકાર દ્વારા તેઓ ટુંડ્ર પ્રદેશના પ્રાણીઓને હાની પહોચાડે છે. જો કે ઘણીબધી જાતીઓ હવે સ્થાયી જીવન ગુજારે છે. તાજેતરમાં ખનીજોની શોધ થવાથી ખનનન વસાહત વૃધ્ધિને પ્રાત્સાહન મળ્યું છે. પરંતું ખનન પ્રવૃતિઓથી આ જૈવ ગૃહના નાજુક પરીસરતંત્રને પર્યાવરણીય તેમજ પ્રદુષણની સમસ્યાઓના ખતરો ઉભો થયો છે.

પાઠાંત પ્રશ્નો

1.જૈવ ગૃહ એટલે શું? વાતાવરણ અને વનસ્પતિના આધારે જૈવ ગૃહના વર્ગીકરણ ને સમજાવો.

2.સતતલિલા વરસાદી જંગલ જૈવ ગૃહ ના સ્થળ, આબોહવા, પ્રાકૃતિક વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણીજીવનની સમજુતી આપો.

3. જૈવ ગૃહના કદ, સ્થાન અને પ્રકાર માટે જવાબદાર એવા વિવિધ પરીબળોની ચર્ચા કરો.

4.સમશીતોષણ જૈવ ગૃહના જેટલી અન્ય કોઈપણ જૈવ ગૃહ પરીવર્તનમાંથી પસાર થવું નહી હોય.યોગ્ય દલિલો દ્વારા આ વિધાનને સાબિત કરો.

5.ટુંડ્ર પ્રદેસમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણી જીવન ઉપર આબોહવાની ભૂમિકા નું વિશ્લેષણ કરો.

પાઠગત પ્રશ્નોના ઉત્તર

15.1

1. (i) 10° ઉત્તર અને દક્ષિણ

(ii) બપોર

(iii) (a) મોટા બાંધ અને સરોવરનું નિર્માણ (b) માર્ગ અને ધોરી માર્ગોનું નિર્માણ

(c) ઈમારતી લાકડું કાઢવુ (d) પાક માટે ચરીયાણને સાફ કરવું

(e) ભૂમિવિહિન ખેડૂતો દ્વારા અનિક્રમણ અને સાફ સુફી

(iv) (a) ગ્રીન હાઉસ અસર (b) વૈશ્વીક તાપમાન

15.2

1. (a) આંતરીક/અંતરિયાળ

(b) નિમ્ન

(c) વધારે , ઓછું

(d) અનાજ ભંડાર

2. (a) iii

(b) iv

(c) i

(d) v

(e) ii

15.3

(a) રેઈન ડીયર, વરુઓ, શિયાળો, મસ્ક ઓક્સ, ઉત્તર ધ્રુવિય સસલુમ, સીલ, લેમીંગ્ઝ (કોઈ પણ ત્રણ)

(b) સોનું, લોખંડ અને ખનીજ તેલ.

(c) (i) લઘુતમ સૂર્યપ્રકાશ અને આવરણ (ii) પોષક તત્વો ની ગેરહાજરી (iii) નબળી વિકસીત ભૂમિ (iv) ભૂમિમાં ભેજની તંગી, સ્થાયી થીજેલી જમીન અને (v) અતિ ટૂંકો વૃધ્ધિ સમયગાળો (કોઈ પણ ત્રણ)

(d) સામોયેડેઝ, લેપ્સ, ફીનસ, યાકુત્સ, એસ્કીમોસ (કોઈ પણ બે)

પાઠયાંત પ્રશ્નોના સંકેતો

1. ભાગ 15.1 અને 15.2 જુઓ
2. ભાગ 15.3 જુઓ
3. ભાગ 15.1 જુઓ
4. ભાગ 15.4 જુઓ
5. ભાગ 15.5 જુઓ.

અભ્યાસ માટે પ્રશ્ન

(1) ભૂગોળના અભ્યાસ કેમ જરૂરી છે ? કોઈપણ એક કારણ આપો.

(2) ખવાણની વ્યખ્યા આપો.

(3) બે પ્રકારની પ્લેટ ગતિઓના નામ જણાવો.

(4) ખંડિય હિમનદી અને કોતર હિમનદી વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.

(5) પર્વત નિર્માણના પ્રકારો યોગ્ય દષ્ટાંતો આપી સમજાવો

(6) જવાળામુખીની પરિભાષા આપી, જવાળામુખીના ત્રણ પ્રકાર જણાવો.

(7) હિમનદીઓ નો અર્થ આપી, તયેના ઘસારાત્મક અને નિક્ષેતાત્મક કાર્યો દ્વારા નિર્મિત કોઈ પણ પાંચ ભૂમિસ્વરૂપો સમજાવો.

(8) ઉચ્ચ પ્રદેશની વ્યાક્યાઆપી, માનવ માટે તેના પાચં આર્થિક લાભ સમજાવો.

(9) તરંગલંબાઈ ની વ્યાખ્યા આપો.

(10) વાતાવરણના બે મુખ્ય વાયુઓના નામ જણાવો.

(11) પૃથ્વી સપાટી પર સૂર્યાઘાતના અસામાન વિતરણના કોઈ પણ બે કારણો જણાવો

(12) ભેજને દર્શાવવાની કોઈપણ બે પદ્ધતિઓ.

(13) વૃષ્ટિનો અર્થ શું છે ? આકૃતિ દ્વારા વરસાદના ત્રણ પ્રકારોનું વર્ણ કરો.

(14) સાક્ષરતા એટલે શું ? સમૃદ્ઘ મહાસાગરોમાં સાક્ષરતાના અસમાન વિસ્તરણના ત્રણ કારણો સ્પસ્ટ કરો.

(15) વાતાવરણના ચાર સ્તરોનું વર્ણ કરો.

(16) આબોહવા એટલે શું ? કોઈ એક પૂર્દશની આબોહવાને અસર કરનાર કોઈ પાંચ પરિબળો સમજાવો.

(17) ક્યા ત્રણ કારણોસર પ્રવાહો ઉત્પન થાય છે ? કયા ભૂમિખંડોની નજીક પ્રવાહોની અસરો જોવા મળે છે.

(18) ક્ષિતિજ સમાંતર હવાના દબાણના ફેરફારો પર અસર કરતા ત્રણ પરિબળો સમજાવો.

(19) જીવાવરણના બે ઘટકોના નામ જણાવો.

(20) સૂક્ષ્મજીવો એટલે શું ? એક દષ્ટાંત આપો.

(21) ઉર્જાના મુખ્ય સ્રોત ક્યા છે ? એક વાક્યમાં લખો.

(22) સજીવ પ્રાણીઓના જૂથોના નામ જણાવો.

(23) જૈવગૃહોને અસરસકરનાર ચાર પરિબળો લખો.

(24) પરિસ્થિતિક તંત્રની પરિભાષા જણાવી, પરિસ્થિતિક તંત્રના બે પ્રકારો સ્પષ્ટ કરો.

(25) હરિતગૃહ અસર ને નિયંત્રિત કરનાર ચાર ઉપાયો લખો.

(26) સંપોશિત વિકાસની વ્યાખ્યા આપી, સંપોષિત વિકાસને પ્રાપ્ત કરવા માટેના ચાર સમૂહ વ્યુહ લખો.

(27) ખાદ્ય શ્રુંખલા એટલે શું ? ખાદ્ય શ્રુંખલા દ્વારા ઉર્જા પ્રવાહની એક આકૃત્તિ દોરો.

(28) મધ્યઅક્ષાંશીય ઘાસની ભૂમિને વનસ્પતિ અને પ્રાણી જીવનમાં આબોહવાનો ફાળો સમજાવો.

(29) જળચક્ર એટલે શું ? આકૃતિ સહ સમજાવો.

(30) સખત (કઠોર) આબોહવા ઓછી વસ્તીનું પોષણ કરે છે - ટુંન્ડ્ર જૈવગૃહ દ્વારા સમર્થક દલીલા આપી આ વિધાન સમજાવો.

પ્રતિક્રિયા અને પાઠો

પાઠ નં.	પાઠનું નામ	વિષયવસ્તુ			ભાષા		ચિત્ર		તમે શું શીખ્યા	
		મુશ્કેલ	મનોરંજક	મુંઝવતું	સાદી	જટિલ	ઉપયોગી	બિન ઉપયોગી	ખુબ જ ઉપયોગી	બિન ઉપયોગી
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										

અંતિમ ફોલ્ડ અને સીલ

---ચોથું ફોલ્ડ---

---ત્રીજો ફોલ્ડ---

પુર્ણ કરી આજે પ્રતિકિયા ફોર્મ પોસ્ટ કરો

વિદ્યાર્થી મિત્રો,

તમે આ આખા સ્વાધ્યાય પુસ્તકને ચોકકસપણે આનંદથી માણ્યું હશે. અહી અમારો પ્રયત્ન આ અભ્યાસ સામગ્રીને સુસંગત, અસરકારક અને રસપ્રદ બનાવવાનો રહ્યો છે. અભ્યાસ સામગ્રી તૈયાર કરવી એ દ્વિમાગી પ્રક્રિયા છે. તમારા પ્રતિભાવો અમને આ અભ્યાસ સામગ્રીને સુધારવામાં મદદરૂપ થશે. થોડો સમય કાઢીને અહી આપેલ પ્રતિભાવપત્રક ભરો જેથી વધુ રસપ્રદ અને ઉપયોગી સામગ્રી બનાવી શકાય.

આભાર

કો–ઓર્ડિનેટર

(**નામા પધ્ધતિ**)

પ્રતિક્રિયા ઉપર પ્રશ્નો

પાઠ નં.	પાઠનું નામ	Intext પ્રશ્નો		ટર્મિનલપ્રશ્નો		
		ઉપયોગી	બિનઉપયોગી	સહેલા	મુશ્કેલ	ખુબ મુશ્કેલ
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						

બીજો ફોલ્ડ

તમારું સુચન

____

____

____

____

શું તમે મનોવિજ્ઞાનના અભ્યાસ માટે બીજા કોઈ પુસ્તકનો ઉપયોગ કર્યો ?

હા / ના

જો હા, તો ઉપયોગ કરવાનું કારણ આપો.

____

____

નામ : ______________________

એનરોલમેન્ટ નં. ______________________

સરનામું : ______________________

____

વિષય : ______________________

પુસ્તક નં. : ______________________

મદદનીશ નિયામક (શૈક્ષણિક)

રાષ્ટ્રીય મુકત વિદ્યાલય શિક્ષણ સંસ્થાન

(MHRD), ભારત સરકાર હસ્તક (સ્વાયત્ત) સંસ્થા)

એ-૨૪-૨૫, ઇંન્સ્ટિટ્યૂશનલ વિસ્તાર, સેક્ટર- ૬૨, નોઈડા-

૨૦૧૩૦૯ (યુ. પી.)

ટપાલ
ટિકિટ

કોઈ જોડાણ માન્ય નથી