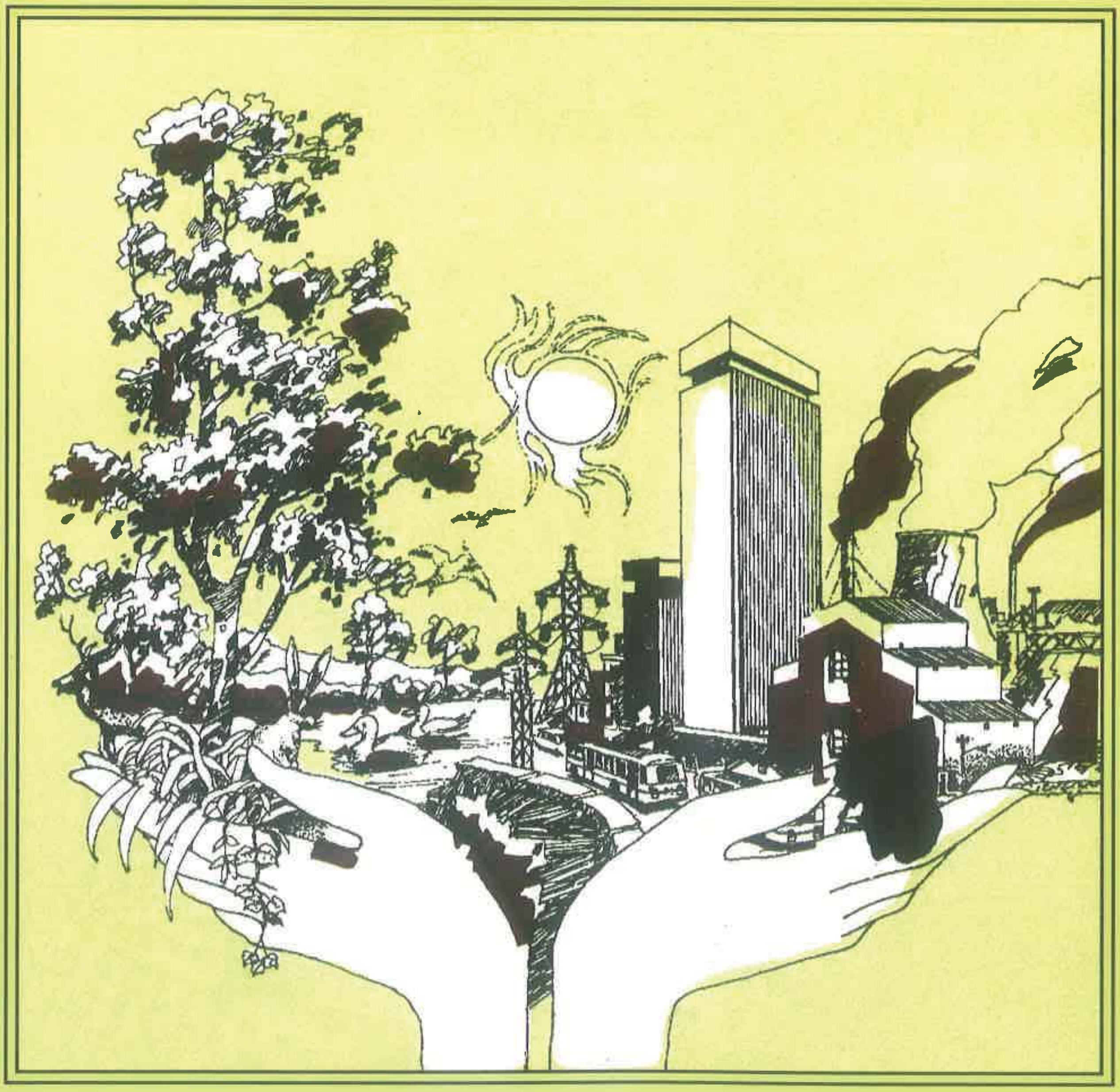
ignou
THE PEOPLE'S UNIVERSITY
ઈન્દિરા ગાંધી નેશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી

ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી

AHE-01

માનવ પર્યાવરણ



પર્યાવરણ

1

ઇન્દિરા ગાંધી
નેશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી

ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર
ઓપન યુનિવર્સિટી

વિભાગ

1

પર્યાવરણ

એકમ 1
માનવ-પર્યાવરણનો પરિચય 10

એકમ 2
આબોહવા અને સંસાધન 26

એકમ 3
પરિસરતંત્રનું વર્ણન 44

એકમ 4
પર્યાવરણના અજૈવ અને જૈવ ઘટકો 70

એકમ 5
મનુષ્યનું સામાજિક પર્યાવરણ અને વસ્તી 95

Course Design Comittee

Prof. S.Z.Qasim (*Chairman*)
Vice-Chancellor
Jamia Millia Islamia
New Delhi

Mr. K.P.Geetakrishnan
Secretary
Ministry of Environment & Forests
New Delhi

Prof. Nadira Khan
Allama Iqbal Open University
Islamabad

Prof. T.N.Khoshoo
Tata Energy Research Institute
New Delhi

Dr. S.W.Kotagama
Sri Lanka Open University
Sri Lanka

Prof. M.N.Palsane
Department of Psychology
University of Poona

Prof. Moonis Raza
Ex-Vice-Chancellor
University of Delhi

Prof. C.K.Vashney
School of Environmental Sciences
Jawaharlal Nehru University
New Delhi

Faculty Members School of Sciences IGNOU

Prof. Shakti R. Ahmed
Late Prof. S.C.Goel
Dr. S.S.Hasan
Prof. R.N.Mathur
Dr.(Mrs) S.M.Raza
Ms Bano Saidullah

Block Preparation Team

Prof. T.R.Rao (*Editor*)
Department of Zoology
University of Delhi

Dr. K.C.Agrawal
Department of Botany
Dungar College, Bikaner

Dr. M.A.Haque
Scientist - 'SE'
Ministry of Environment & Forests
New Delhi

Prof. Nadira Khan
Allama Iqbal Open University
Islamabad

Prof. M.N.Palsane
Department of Psychology
University of Poona

Dr. B.D.Rana
Central Arid Zone Research Instt., ICAR
Jodhpur

Dr. S.P.Sinha
Department of Geography
Kurukshetra University

Faculty Members, IGNOU
School of Sciences

Prof. Shakti R. Ahmed
Dr. Amrita Asthana
Dr. Geeta Kaicker

School of Humanities

Prof G.S.Rao (*Language Editor*)

Division of Distance Education

Dr. S.S.Panda (*Format Editor*)
Miss Neera Kapoor (*Course Co-ordinator*)

Production

Mr. Balakrishna Selvaraj
Registrar (PPD)
IGNOU

October, 1994 (Reprint)

© *Indira Gandhi National Open University. 1991*

ISBN-81-7091-591-0

All rights reserved. No part of this work may be reproduced in any from, by mimeograph or any other means, without permission in writing from the Indira Gandhi National Open University.

આ પુસ્તિકામાંની અભ્યાસ-સામગ્રી મૂળે ઇન્દિરા ગાંધી નૅશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી,
નવી દિલ્હી દ્વારા તૈયાર કરાવવામાં આવી છે. તેની સંમતિથી
ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી - (અમદાવાદ)એ
તેનો ગુજરાતી અનુવાદ કરાવી આ પુસ્તિકા પ્રસિદ્ધ કરી છે.

Printed at : Navjivan Mudranalaya, Ahmedabad - 380 014.

અનુવાદ :

પ્રો. વાય.પી.પાઠક — અધ્યક્ષ,
ભૂગોળ વિભાગ,
એલ.ડી.આર્ટ્સ કૉલેજ, નવરંગપુરા,
અમદાવાદ.

પરામર્શ (વિષય) :

ડૉ.એ.બી.વોરા — એમ/૪, લેક વ્યુ એપાર્ટમેન્ટ,
વસ્ત્રાપુર,
અમદાવાદ.

પરામર્શ (ભાષા) :

ડૉ.એસ.સી.પટેલ — ૨૮૪/૮, ગણેશ ફ્લેટસ,
આરાધના સ્કૂલ પાસે, કોલવડા રોડ,
સેક્ટર - ૨૮, ગાંધીનગર

સંપાદન અને સંયોજન :

જી.એન.ગોસાઈ — નિયામક
ડૉ.બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૦૩.

શ્રી એસ.એચ.બારોટ — મદદનીશ કુલસચિવ
ડૉ.બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૦૩.

પ્રકાશક

કુલસચિવ, ડૉ.બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
સરકારી બંગલા નંબર - ૯, ડફનાળા, શાહીબાગ, અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૦૩. ફોન : ૨૮૬૯૬૯૦
© સર્વ હક સ્વાધીન. આ પુસ્તિકાના લખાણ યા તેના કોઈ પણ ભાગને
ડૉ.બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદની લેખિત સંમતિ વગર
મિમિયોગ્રાફી દ્વારા યા અન્ય કોઈ પણ રીતે પુનઃમુદ્રિત કરવાની મનાઈ છે.

માનવ પર્યાવરણ

ઈન્દિરા ગાંધી રાષ્ટ્રીય મુક્ત વિશ્વવિદ્યાલયની સ્નાતક પદવીના અભ્યાસક્રમના વિદ્યાર્થીઓ માટે જીવવિજ્ઞાનમાં માનવપર્યાવરણ વ્યવહારલક્ષી પાઠ્યક્રમો પૈકી એક વૈકલ્પિક પાઠ્યક્રમ છે. આ પાઠ્યક્રમ તૈયાર કરતી વખતે અમે એક બાબતનું ધ્યાન રાખ્યું છે કે તરાહના વિદ્યાર્થીઓ જે બી.એ.અથવા બી.કોમ.ના વિષયો પસંદ કરે છે તેઓ આ પાઠ્યક્રમને લઈ શકે.

જો કે મનુષ્ય સહિત બધા જીવો પોતાના પર્યાવરણ સાથે ઘનિષ્ઠ સંબંધ રાખે છે. પરંતુ લાખો જીવોમાં એકમાત્ર મનુષ્ય જ એવું પ્રાણી છે જે પોતાની આદતોને કારણે પર્યાવરણમાં નુકશાનકારક પરિવર્તન લાવી દે છે. આથી જરૂરિયાત એ વાતની છે કે આપણે પર્યાવરણીય સભાનતા કેળવીએ અને પર્યાવરણનું રક્ષણ કરીએ. જો સમય પ્રમાણે તેનાં જોખમો ઉપર ધ્યાન નહીં રાખીએ તો પૃથ્વીના સંતુલનને ગંભીર મુશ્કેલીઓનો સામનો કરવો પડશે. આ જાગરુક્તાને ઊભી કરવાના હેતુસર પ્રસ્તુત પાઠ્યક્રમ એક પ્રયત્ન છે.

1970ના દસકાના પ્રારંભમાં પર્યાવરણીય-પ્રદૂષણની અસરો બાબતે જાણ થયા પછીથી જ પર્યાવરણ રક્ષણની જરૂરિયાત અનુભવાઈ. સાથે સાથે એ પણ સમજાયું કે માનવજાતિ પર્યાવરણની સાથે મનસ્વી વ્યવહાર કે ચેડાં ન કરી શકે. તેણે શીખવું પડશે કે પોતે જ કાર્યોને પર્યાવરણનાં નિયંત્રણો અથવા પ્રતિબંધોના સંદર્ભે તે પોતે કઈ રીતે સંચાલન કરી શકશે. છતાં દુર્ભાગ્યે મનુષ્યને આ જાગૃતિ ત્યારે આવી જ્યારે તેણે પર્યાવરણમાં પોતાના હસ્તક્ષેપના દુષ્પ્રભાવોનું પરિણામ ભોગવવું પડ્યું. વિક્સિત દેશો, સદીઓથી ચાલી આવી રહેલા સંસાધનોના વિવેકહીન, સારાસારના વિચાર વગર ઉપયોગ અને પર્યાવરણના દુરુપયોગનાં પરિણામો ભોગવી રહ્યા છે. આપણા જેવા વિકાસશીલ દેશોની સાથે પણ લગભગ એવું જ થવાનું છે. વિકાસના ‘મૉડેલ’ની પસંદગીના સમયે, આપણે મોટેભાગે અઘરી પસંદગીનો સામનો કરવો પડે છે. જેમ કે કોઈ બંધને બાંધતી વખતે કે જેનાથી વિજળી પેદા થશે તે બાંધતી વખતે તેના પરિણામસ્વરૂપે તે વિસ્તારની સ્થાનિક વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિનો વિનાશ થઈ જશે. આ જરૂરી છે કે વિકાસનું આપણું ‘મૉડેલ’ એવું હોય, જેને હંમેશાં રાખી શકાય અને જેમાં મનુષ્યને માટે ઉત્તમ જીવનની વ્યવસ્થા હોય તથા આ ગ્રહ પર આનુંવંશિક વૈવિધ્યનું રક્ષણ પણ હોય. તદ્ઉપરાંત, પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની અસરો મોટાભાગે એક દેશ અથવા એક વિસ્તાર પૂરતી મર્યાદિત રહેતી નથી. ઉદાહરણ તરીકે, વાતાવરણમાં વધતી જતી કાર્બન ડાયૉક્સાઈડની માત્રાની અથવા ઑઝોન-સ્તરના અવક્ષયની અસરો વૈશ્વિક છે.

આ પાઠ્યક્રમ પ્રાકૃતિક, માનવરચિત અને સામાજિક પર્યાવરણ; નિવસન તંત્રો તેમની વિવિધતા, સંરચના અને કાર્યરચના સંબંધી જાણકારી આપે છે. એમાં માનવપ્રવૃત્તિઓની પર્યાવરણ પર અને તેના જૈવ તથા અજૈવ ઘટકો પર થતી વિશેષ અસરોનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે. પાઠ્યક્રમમાં પર્યાવરણીય સંકટોના કારણે માનવજાતને આરોગ્ય સંબંધી જે સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડે છે તેની ચર્ચાની સાથોસાથ બદલાતા પર્યાવરણની સામાજિક અને આર્થિક અસરો (ગુંચવણ) તેમજ પર્યાવરણીય પ્રબંધના (મેનેજમેન્ટ) વિવિધ પાસાંઓને પણ સાંકળી લેવાયાં છે.

આ પાઠ્યક્રમના પહેલા વિભાગમાં પર્યાવરણનો અર્થ અને તેના વિભિન્ન પ્રકારો વિશે જણાવાયું છે. આમાં પર્યાવરણની બાબતે જાગૃતિ અને એનું રક્ષણ કરવાની જરૂરિયાત સમજાવાઈ છે તથા પર્યાવરણના ભૌતિક તથા જૈવ-ઘટકોનું પણ વર્ણન કરાયું છે. કુદરતી સંપત્તિ કે સંશોધનોના ચોક્સાઈપૂર્વકના ઉપયોગમાં સામાજિક અને માનવસર્જીત પર્યાવરણ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. વધતી જતી વસ્તી પર્યાવરણીય સમસ્યાઓને વધારે ગંભીર સ્વરૂપ આપવામાં પોતાનો ફાળો આપે છે. એટલે જ આપણે આ ભાગમાં વસ્તીવધારાનાં વિભિન્ન પાસાંઓ ઉપર સવિસ્તર ચર્ચા કરી છે.

બીજા વિભાગમાં અન્ય સજીવો પર માનવ હસ્તક્ષેપથી ઉદ્ભવતા પ્રભાવો વિશે પણ જણાવાયું છે. અમે એ પણ જણાવવા માંગીએ છીએ કે માનવની ગતિવિધિઓના કારણે કઈ રીતે આપણા મર્યાદિત કુદરતી સંસાધનોનો નાશ થઈ રહ્યો છે. મનુષ્યની ગતિવિધિઓમાંથી કેટલીક એમના જીવનનિર્વાહ માટે જરૂરી છે અને કેટલાંક એવા કે એની લાલચ તથા અશારામને કારણે જેવાં કે જંગોલોનું કાપવું, રણીકરણ, (મરુસ્થલીકરણ), શહેરીકરણ, સંસાધનોનો બેફામ ઉપયોગ, વન્ય જીવોનું નિકંદન, ખેતી અને પશુપાલનના સવિસ્તાર વર્ણન કરાયું છે, કારણ કે આ બન્ને આપણા દેશની ખેતી આધારિત અર્થવ્યવસ્થાના

મહત્ત્વપૂર્ણ મુદ્દા છે. અન્ય સજીવો સિવાય, મનુષ્યની ગતિવિધિઓ પર્યાવરણના સજૈવિક ઘટકોને પણ પ્રભાવિત કરે છે. ત્રીજા વિભાગમાં વાતાવરણને પ્રદૂષિત કરવાવાળા વિભિન્ન પ્રદૂષકો અને એના સ્રોતોની જાણકારી આપવામાં આવી છે. વાતાવરણીય પ્રદૂષણ કોઈ વિશેષ ક્ષેત્રની ભૂગોળ અને આબોહવાથી પ્રભાવિત થાય છે. અમે મીઠા પાણીના અને સમુદ્રના પ્રદૂષકોનું સવિસ્તર વર્ણન કર્યું છે અને ધ્વનિપ્રદૂષણ તથા કિરણોત્સર્ગથી ઉદ્ભવતાં સંકટોનો પણ ઉલ્લેખ કર્યો છે, જે શહેરીકરણ અને ઔદ્યોગીકરણના વિશેષ પરિણામસ્વરૂપ છે. ઉચ્ચ ઊર્જાનિવેશ પર આધારિત ખેતીએ એક નવા પ્રકારના પ્રદૂષણને ઉત્પન્ન કર્યું છે. જમીનનું પ્રદૂષણ. પ્રદૂષણ ઉપરાંત ધોવાણના કારણે પણ જમીનની ગુણવત્તામાં ઘટાડો થયો છે. ધોવાણ કુદરતી કારણોથી તથા વિભિન્ન માનવ-પ્રવૃત્તિઓથી પણ થાય છે.

વિભાગ ચારમાં માનવઆરોગ્યની વ્યાખ્યા કરાઈ છે તથા દેશમાં વર્તમાન આરોગ્યની હાલની સ્થિતિનું વર્ણન કરાયું છે. એમાં બદલાતા પર્યાવરણના કારણે થતા રોગો, ખોરાકમાં ઉમેરાતાં તત્ત્વો, દૂષિત ખોરાક અને કેન્સર, એઈડ્સ જેવા ઘાતક રોગોના કારણોની બાબતે પણ જણાવાયું છે. એમાં તણાવ અને કામની અયોગ્ય પરિસ્થિતિઓના કારણે થતા રોગો પણ સમાવાયા છે. જળ અને હવાના પ્રદૂષણથી પેદા થનારા રોગો અનેક માનવપ્રવૃત્તિઓના કારણે થાય છે જે સામાજિક વલણ અને પ્રથાઓ પર નિર્ભર છે. આપણે બદલાતા પર્યાવરણના આર્થિક પ્રભાવને ભૂલી ન શકીએ કારણ કે પર્યાવરણનું દોહન એક મુખ્ય કારણ છે.

ભાગ પાંચમાં પર્યાવરણના પ્રબંધના પડકારોની ચર્ચા છે તથા વિભિન્ન સમુદાયો ભૂ.રચનાશાસ્ત્ર અને આબોહવાના આંકડા એકત્રિત કરવાની જરૂરિયાત દર્શાવાઈ છે. લોકજાગૃતિ અને પરિણામોને કાર્યાન્વિત કરવાં એ આ ખંડના અન્ય બે મુદ્દા છે. આપણો પ્રયાસ એવો વિકાસ કરવાનો હોવો જોઈએ જે ટકી શકે કે કાયમને માટે હોય અને વૈશ્વિક અસરોની સાથે સાથે સમાન વિતરણ જેમાં મૂળભૂત હોય. આ ભાગમાં નિવસનતંત્રની જાળવણી તથા સંરક્ષણના જુદા જુદા ધ્યેયો અને સંરક્ષણના સિદ્ધાંતો તથા એમના કાર્યાન્વયન પર ચર્ચા કરાઈ છે. એમાં રક્ષિત ક્ષેત્રો જેવાં કે રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન અને અભયારણ્ય તથા સરકારી નીતિઓ અને વિભિન્ન સ્વૈચ્છિક સંસ્થાઓની કાર્ય-યોજનાઓનું પણ વર્ણન કરાયું છે.

વિભાગ છમાં પ્રદૂષણ નિયંત્રણ દ્વારા પર્યાવરણના ભૌતિક ઘટકો અર્થાત્ વાતાવરણ, જળ અને જમીનની ગુણવત્તા વધારવાની બાબતે સવિસ્તર જણાવાયું છે. 'વન' કે જે આનુવંશિક વૈવિધ્યનો ભંડાર છે, એનો પ્રબંધ સામાજિક વનીકરણ અને સંરક્ષણ દ્વારા કરી શકાય છે. વિકાસની યોજનાઓ જેવી કે બંધ, જળવિદ્યુત પરિયોજનાઓ વગેરેને ત્યારે જ હાથમાં લેવાય જ્યારે તમામ બાબતો સાથે મૂડીરોકાણ લાભનાં લેખાંજોખાં સારી રીતે કરી લેવાય. યોગ્ય કાયદાકાનૂન વગર એનો પ્રબંધ શક્ય નથી, એટલે જ પર્યાવરણીય કાયદા-કાનૂન-એની જરૂરિયાત, વર્તમાન કાયદા-કાનૂનની ઉણપ અને એનો અમલ કરવામાં આવનારી મુશ્કેલીઓનું સવિસ્તર વર્ણન કરાયું છે. અસરકારક પ્રબંધ માટે લોકજાગૃતિ પણ મહત્ત્વની છે. આ સંદર્ભમાં સામાજિક જાગૃતિના વિભિન્ન દૃષ્ટિકોણોની ચર્ચા કરાઈ છે. ભાગના છેલ્લા એકમમાં જે દેશોનું અધ્યયન કરાયું છે એમના વિભિન્ન સામાજિક અને ભૌતિક લક્ષણોને ધ્યાનમાં રાખતાં જુદા જુદા દેશોમાં પર્યાવરણ પ્રબંધમાં સમાનતા અને અસમાનતાઓનું વર્ણન કરાયું છે. અમને આશા છે કે તમે આ પાઠ્યક્રમનો લાભ લેશો. આ પાઠ્યક્રમના અધ્યયન પછી તમે –

- પર્યાવરણ અને તેના ઘટકોની પરિભાષા આપી શકશો. જીવાવરણની વિવિધ પ્રણાલિઓ અને એમની રચનાઓ તથા કાર્યોનું વર્ણન કરી શકશો.
- કુદરતી, માનવસર્જિત અને સામાજિક પર્યાવરણ વચ્ચેનો ભેદ સમજી શકશો.
- પર્યાવરણના સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો પર માનવની ભોગવાદી પ્રવૃત્તિઓની વિશેષ અસરોને ઓળખી શકશો.
- હવા, પાણી અને જમીનના પ્રદૂષણસ્રોત, પ્રકાર અને ફેલાવાનું વર્ણન કરી શકશો.
- બદલાતા જતા પર્યાવરણની માનવ આરોગ્ય પર અસર તથા સામાજિક અને આર્થિક ફેરફારને સ્પષ્ટ કરી શકશો અને આપણા દેશની વર્તમાન માનવઆરોગ્યની ગરિમા પ્રત્યે સજાગ રહી શકશો.
- સ્થાયી વિકાસ માટે જરૂરી યોગ્ય વ્યૂહાત્મક નીતિઓના કાર્યાન્વયથી પર્યાવરણસંબંધી સમસ્યાઓના ઉકેલ શોધી શકશો.

- પર્યાવરણના કાયદા-કાનૂનો, તેની મર્યાદાઓ અને તેના કાર્યાન્વયમાં આવનારી અડચણોને લક્ષમાં લઈ શકશો.

અધ્યયન માર્ગદર્શિકા

આ પાઠ્યક્રમનું અધ્યયન શરૂ કરતાં પહેલાં તમે આનું ઉત્તમ રીતે અધ્યયન કરી શકો તે માટે અમે તમને કેટલીક સલાહ આપવા માંગીએ છીએ. વિજ્ઞાન અને તકનીકીમાં આધાર પાઠ્યક્રમના ભાગ-4માં પર્યાવરણની આધારભૂત સંકલ્પનાઓની બાબતે જણાવાયું છે. સૌથી પહેલાં આ ભાગને ફરીથી વાંચવો તમારા માટે સહાયક સાબિત થશે. આ પાઠ્યક્રમમાં અમે એ સંકલ્પનાઓમાંથી કેટલીકનું સવિસ્તાર વર્ણન કર્યું છે. પાઠ્યસામગ્રીને ધીરે ધીરે અને ધ્યાનથી વાંચો. ચિત્ર અને સૂચિઓ મૂળપાઠને સારી રીતે સમજવા સહાયરૂપ થાય છે. તેમાંની 'માહિતી'ને ગોખવાની જરૂર નથી. પરંતુ અભ્યાસક્રમ સમજી શકો તે માટે પૂરતો સમય ફાળવશો.

આ ભાગને પૂરો કરી પછી પોતાને પૂછો કે - "હું શું શીખ્યો ?""તમારી પ્રગતિ ચકાસો"ના બધા પ્રશ્નોના જવાબ શોધવા પ્રયાસ કરો. એમાંના એકપણ પ્રશ્નને છોડવો નહિ કારણ કે આ અભ્યાસ એ રીતે ઘડાયો છે કે વિષયમાં તમારી જાણકારીનું નિર્ધારણ થઈ શકે. પરંતુ એ પ્રશ્નો અને છેલ્લે કેટલાક પ્રશ્નોના જવાબો આપવાનો પ્રયાસ કર્યા પહેલાં આ એકમના અંતમાં આપેલા ઉત્તરો જોવાની લાલચમાં ન પડશો.

પાઠના કેટલાક શબ્દોનો કદાચ તમને પહેલીવાર પરિચય થશે. દરેક ભાગના અંતમાં આપેલી શબ્દાવલિમાં એ શબ્દોની પરિભાષા આપેલી છે.

કદાચ કેટલાંક શીર્ષકો તમારામાં રૂચિ જગાડે અને એ બાબતમાં તમે વધારે વાંચવા ઈચ્છો તો દરેક ભાગના અંતમાં કેટલાંક ઉપયોગી પુસ્તકોની યાદી આપેલી છે તે જોશો.

વિભાગ - 1 પર્યાવરણ

સૂર્યની ચોતરફ ફરતા ગ્રહોમાં કેવળ પૃથ્વી જ એક એવો ગ્રહ છે કે જ્યાં જીવન છે. પૃથ્વી અગાધ હોવા છતાં પૃથ્વીને વીંટળાયેલ જીવન એક ખૂબ જ પાતળા સ્તરમાં રહેલું છે, જેને વાતાવરણ કહેવામાં આવે છે. જ્યાં જીવનને અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓ પણ છે. આ સ્તરની ઉપર અથવા નીચે પરિસ્થિતિઓ સીમિત બની જાય છે, આમ જૈવાવરણની સીમાઓની બહાર જીવનનું અસ્તિત્વ નથી. જૈવાવરણની અંદર વિભિન્ન જીવો સૂર્યમાંથી ઊર્જા મેળવે છે, એકબીજાથી પરસ્પર સતત ક્રિયા કરે છે. ખનિજોની અદલા-બદલી કરે છે અને પોતાના અવશેષ પુનઃ સ્ત્રોતને આપી દે છે. આ વિભાગમાં આપ એ અધ્યયન કરશો કે કેવી રીતે આ પ્રક્રિયાઓના સંબંધથી એક તંત્ર બની શકે જેને 'પરિસર' એટલે કે નિવસન તંત્ર (Ecosystem) કહે છે.

પહેલું એકમ પર્યાવરણ શબ્દનો સમગ્ર-વ્યાપક અર્થ બતાવે છે. એમાં પ્રાકૃતિક પર્યાવરણની સાથે સાથે માનવ-નિર્મિત પર્યાવરણની એના સમમૂલ્ય પર વ્યાખ્યા આપવામાં આવી છે. એકમ-2માં ભારતની આબોહવા અને એના ખનિજ સંસાધનો (સ્રોત) પર વિશેષ ભાર આપતાં આબોહવાના વૈશ્વિક પ્રતિરૂપો અને એ કેવી રીતે જળ અને વાયુપ્રવાહોથી પ્રભાવિત થાય છે એનું વર્ણન કર્યું છે. એકમ-3માં તમે નિવસન તંત્રની સંરચના અને એના ગુણો, નિવસનતંત્ર કાર્યની આધારભૂત સંકલ્પનાઓ તથા એને નિયંત્રિત કરનારાં પરિબળોની બાબતમાં અધ્યયન કરશો. તમે જોશો કે ઉષ્મા ગતિનો મૂળ નિયમ કેવી રીતે નિવસન તંત્રનું નિયમન કરે છે અને જાતિ-વૈવિધ્ય કેવી રીતે નિવસનતંત્રના સંબંધ ધરાવે છે. એકમ-4માં તમે એ શીખશો કે નિવસનતંત્રના સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો કેવી રીતે એક બીજા સાથે પરસ્પર ક્રિયા કરે છે. એમાં તમે સજીવોની વચ્ચે પારસ્પરિક્તા સ્પર્ધા, પરોપજીવિતા અને સહઅસ્તિત્વ જેવી પ્રક્રિયાની બાબતે જાણકારી મેળવશો અને એ પણ જોશો કે માનવ કેવી રીતે નિવસનતંત્રના સજીવ ઘટકો સાથે વર્તન કરે છે. અંતિમ વિભાગમાં માનવને સામાજિક પર્યાવરણના ઘટકસ્વરૂપે પ્રસ્તુત કર્યો છે. બદલાતા પર્યાવરણમાં માનવવસ્તીનો વિશેષ ઉલ્લેખ કર્યો છે. આ એકમમાં તમને જંગલવાસી તથા આધુનિક હાલના માનવીના વસવાટ તથા તેની રીતિ કઈ રીતે જુદાં હતાં તે પણ સમજાવાયું છે. એનાથી તમે દૂર-સુદૂરનાં સ્થાનોમાં તથા મનુષ્ય દ્વારા પર્યાવરણમાં સૂક્ષ્મ અને ધીરે - ધીરે લાવેલાં પરિવર્તનો સમજી શકશો. એમાંના કેટલાંક પરિવર્તન સ્થાયી છે એટલે કે એને રદ કરી શકાતાં નથી.

સમગ્ર વિભાગમાં મનુષ્યની બદલાતી આવશ્યક્તાઓ અને નિવસનતંત્રની કાર્યપ્રણાલીને નિયંત્રિત કરતા સિદ્ધાંતો વચ્ચે સંબંધ જોડવાનો પ્રયાસ કર્યો છે. તમે જોશો કે કેવી રીતે આ સિદ્ધાંતોની સતત ઉપેક્ષા કરાઈ રહી છે, જેના પ્રત્યે સજાગતા અને જેનું યોગ્ય કાર્યાન્વયન મનુષ્યને સ્રોતોના યોગ્ય પ્રબંધમાં સહાયતા કરી શકે છે. અમને આશા છે કે આ બાબતમાં વધારેમાં વધારે સારી જાણકારી મેળવીને તમે આ પાઠ્યક્રમનો અભ્યાસ કરવા ઉત્સુક હશો. તમારામાંથી કેટલાક પર્યાવરણના ભાવિ યોજનાકાર બની શકો છો.

ઉદ્દેશ

આ ખંડનું અધ્યયન કરી લીધા બાદ તમે :

- 'પર્યાવરણ' શબ્દની તેના વ્યાપક અર્થમાં પરિભાષા આપી શકશો અને જણાવી શકશો કે પ્રાકૃતિક પર્યાવરણથી માનવ-નિર્મિત પર્યાવરણ કેવી રીતે જુદું છે.
- વૈશ્વિક સ્તરની સાથે સાથે ભારતીય ઉપમહાદ્વિપની આબોહવામાં ઋતુગત પરિવર્તનોની રૂપરેખા જણાવી શકશો.
- સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોની વચ્ચે પારસ્પરિક ક્રિયા જણાવતાં નિવસનતંત્રની આધારભૂત સંકલ્પનાઓની વ્યાખ્યા કરી શકશો.
- ઉર્જાના પ્રવાહ અને પદાર્થના ચક્રીય નિવસ-તંત્રની કાર્યપ્રણાલિના કેન્દ્રબિંદુને સ્પષ્ટ કરી શકશો.
- નિવસનતંત્ર સ્થાયિત્વને જાતિ વિવિધતાથી જોડી શકશો.
- સંસ્કૃતિ અને સામાજિક પર્યાવરણ વચ્ચે ઘનિષ્ઠ સંબંધોની વ્યાખ્યા આપી શકશો; અને
- માનવવસ્તીમાં જોવા મળેલ વૃદ્ધિ પ્રતિરૂપો કે લઢણનાં કારણ જણાવી શકશો તથા એમની ભાવિ દશ્ય યોજનાઓને એની સાથે સાંકળી શકશો.

એકમ 1 : માનવ પર્યાવરણનો પરિચય

રૂપરેખા

1.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશો

1.2 પર્યાવરણ શું છે ?

1.2.1 પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ અને તેના ઘટકો

1.2.2 માનવ નિર્મિત પર્યાવરણ

1.2.3 સામાજિક પર્યાવરણ

1.3 આપણને પર્યાવરણની ચિંતા કેમ હોવી જોઈએ ?

1.4 વિકાસની પ્રવૃત્તિઓ અને આપણી બેદરકારીના સંભવિત સંકટો

1.4.1 ભોપાલ દુઃખદાયક ઘટના

1.4.2 ચર્નોબિલ દુર્ઘટના

1.5 સારાંશ

1.6 અંતમાં કેટલાંક પ્રશ્નો

1.7 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

1.0 પ્રસ્તાવના

આપણે પૃથ્વી પર જુદી-જુદી પરિસ્થિતિ (પરિવેશ)માં રહીએ છીએ. આ પરિસ્થિતિ જ આપણું પર્યાવરણ છે. આપણે ખાઈએ છીએ, શ્વાસ લઈએ છીએ. કપડાં પહેરીએ છીએ, સંતાનો પેદા કરીએ છીએ અને અંતમાં મૃત્યુ પામીએ છીએ. એ પછી આગળની પેઢી આવે છે અને આ રીતે જીવનચક્ર ચાલતું રહે છે અને માનવજાત આ પૃથ્વી પર ફૂલેફાલે છે. પૃથ્વીનું ભૌતિક પર્યાવરણ સજીવોના વિભિન્ન રૂપોના અસ્તિત્વ અને વૃદ્ધિને અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓ પેદા કરે છે. જેમાં મનુષ્ય પણ સામેલ છે. સજીવ પ્રાણીઓ જૈવિક પર્યાવરણ રચે છે. ભૌતિક અને જૈવિક પર્યાવરણ પરસ્પર ક્રિયા કરીને સ્થિર, સ્વ-જનન કરતા તંત્રનું નિર્માણ કરે છે. પ્રાગૈતિહાસિક યુગમાં માનવ કુદરત સાથે તાલમેળ જાળવીને રહેતો હતો, પરંતુ જેમ - જેમ તે વિકસિત થતો ગયો, તેમ-તેમ એક નવા પ્રકારનું પર્યાવરણ વિકસિત કરતો ગયો. એ માનવસર્જિત પર્યાવરણ છે. માનવ એક સામાજિક પ્રાણી છે. એની સાથે સામાજિક અને સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ પણ એક મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા નિભાવે છે. આ એકમમાં તમે નીચેના ત્રણ પ્રકારનાં પર્યાવરણોની બાબતમાં અધ્યયન કરશો.

- પ્રાકૃતિક (કુદરતી)
- માનવ-નિર્મિત અને
- સામાજિક પર્યાવરણ

આગળના એકમમાં તમે દુનિયાની આબોહવાની બાબતે સામાન્ય રીતે તથા ભારતના વિભિન્ન પ્રદેશોની આબોહવા અને સ્રોતોની બાબતમાં વિશેષ જાણકારી પ્રાપ્ત કરશો.

પર્યાવરણ સતત બદલાઈ રહ્યું છે. આ ફેરફાર પૃથ્વી પરના જીવનને પણ પ્રભાવિત કરે છે, એ પૈકીના કેટલાક ફેરફારોની અસર કાયમી અને અપરિવર્તનીય છે એટલે આપણે એ સમજવું જોઈએ કે આપણે પર્યાવરણ સાથે સંબંધિત કેમ થવું જોઈએ ? અંતમાં આપણે ચેતવણીના રૂપમાં પર્યાવણીય દુરુપયોગના બે ઉદાહરણો - ભોપાલ કરૂણાંતિકા અને અર્નોનિલ દુર્ઘટનાનું વર્ણન કર્યું છે.

ઉદ્દેશો

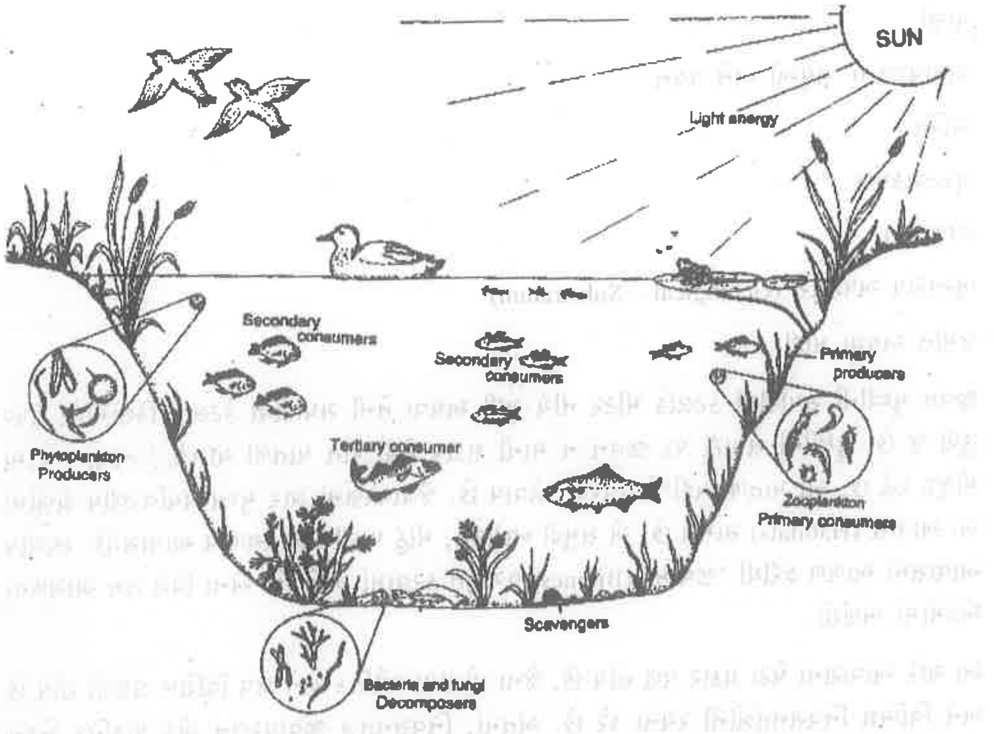
આ એકમનું અધ્યયન કર્યા પછી તમે :

- પર્યાવરણની પરિભાષા આપી શકશો. પ્રાકૃતિક માનવ-સર્જિત અને સામાજિક પર્યાવરણની યાદી બનાવી શકશો અને એનું વર્ણન કરી શકશો.
- માનવસર્જિત પર્યાવરણની લાક્ષણિક્તાને જાણી શકશો અને પ્રાકૃતિક અને માનવ-સર્જિત પર્યાવરણમાં તફાવત પાડી શકશો.
- માનવીને (માનવજાતને) પર્યાવરણ પ્રત્યે સભાન-જાગૃત કરવા સૂચનો કરી શકશો.
- જો પૂરતી કાળજી લેવામાં ન આવે તો ઔદ્યોગિક વિકાસથી ઉદ્ભવતાં સંભવિત જોખમોનાં ઉદાહરણો આપી શકશો.

1.2 પર્યાવરણ શું છે ?

દરેક સજીવને એક વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિ કે માધ્યમ હોય છે જેની સાથે તે લગાતાર પરસ્પર ક્રિયા કરે છે અને જેના માટે તે પૂર્ણ રીતે અનુકુલિત હોય છે. આ પરિસ્થિતિ પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ છે. પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ શબ્દ સામાન્યરૂપે આપણા માનસપટમાં ભૂ-દૃશ્ય (landscape) જેમ કે માટી, પાણી, રણ અથવા પહાડ સામાન્યરૂપે ઉપસ્થિત કરે છે. આ વર્ણન ભૌતિક પ્રભાવો જેવા કે ભેજ, તાપમાન, જમીનની બનાવટમાં વર્ણવી સજીવની અસરોના રૂપે વધુ સારી રીતે વર્ણવી શકાય છે. આમ પર્યાવરણ સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો અને સજીવની આસ-પાસનો વ્યવહાર, પ્રભાવ કે અસરો અને ઘટનાઓનો સરવાળો છે. સજીવઘટક "જૈવ (Biotic) કહેવાય છે તથા નિર્જીવ ઘટકો અજૈવ (abiotic) ઘટકો કહેવાય છે.

કોઈપણ સજીવ બીજા કોઈ સજીવ સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કર્યા વિના એકલો નથી રહી શક્તો. આ રીતે તે એક-બીજાના પર્યાવરણનો જરૂરી અંગભૂત ભાગ છે. આપણે જાણીએ છીએ કે બધાં પ્રાણીઓ પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રૂપે લીલી વનસ્પતિ પર નિર્ભર રહે છે. પરંતુ કેટલીક બાબતો એવી છે જેના માટે વનસ્પતિ પણ પ્રાણીઓ પર અવલંબે છે જેમ કે ફૂલોનું પરાગનયન અને બીજ અથવા ફળોનું સ્થળાંતર કે વિકિરણ અથવા ફેલાવો (disperal).



આકૃતિ 1.1 પરિસરતંત્રનું એક ઉદાહરણ : તળાવ

આવો, હવે આપણે પર્યાવરણની સંકલ્પનાને કેટલાંક ઉદાહરણોના માધ્યમથી સમજવાનો પ્રયત્ન કરીએ. આકૃતિ 1.1માં તળાવનું ચિત્ર આપ્યું છે, એના પર્યાવરણમાં કયાં કયાં ઘટકો હશે ? પ્રકાશ, તાપમાન અને પાણી એ તળાવના પર્યાવરણના નિર્જીવ ઘટકો છે. પાણીમાં પોષણતત્ત્વો; ઑક્સિજન, અન્ય વાયુઓ અને કાર્બનિક સેન્દ્રિય પદાર્થો ઓગળેલા હોય છે. સજીવ ઘટકોમાં સૂક્ષ્મ વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓથી લઈને મોટી-મોટી વનસ્પતિ તથા પ્રાણીઓ પણ આવી જાય છે. છોડવાઓ વિભિન્ન પ્રકારના હોય છે. જેમ કે પાદપપ્લવક પાદ (Phytoplankton) આંશિકરૂપે જળમગ્ન છોડવા અને તળાવના કિનારે ચોતરફ ઊગેલા છોડવાઓ, પ્રાણીઓમાં પ્રાણીપ્લવક (Zoo Plankton), જીવાણુ (Bacteria), કીટકો અને કૃમિ (insects & worm), મૃદુકવચી (molluses) ટેડપોલ, દેડકા, બતક અને કેટલાય પ્રકારનાં માછલાં સામેલ છે. તળાવનાં વિશિષ્ટ લક્ષણો સૂર્યપ્રકાશની તીવ્રતા અને માત્રા, જેનું તે જગ્યાની તાપમાન, પાણીની ઊંડાઈ અને નીચે તળિયે આવેલા ખડકો વગેરે જેવા સજીવીય લક્ષણો પર નિર્ભર છે.

હવે આપણે બીજું ઉદાહરણ તળાવમાં વસતી માછલીઓનું લઈએ જ્યાં તળાવના સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો મળીને માછલીનું પર્યાવરણ બનાવે છે. એને આપણે બાહ્ય અથવા બહારનું પર્યાવરણ કહી શકીએ છીએ. માછલીના શરીરમાં પણ એક બીજું પર્યાવરણ છે જેને એનું આંતરિક અથવા અંદરનું પર્યાવરણ કહે છે. શરીરની સપાટી બાહ્ય અને અંદરના પર્યાવરણની વચ્ચે વિનિમય અવરોધકનું કામ કરે છે. બહારના પર્યાવરણની તુલનામાં અંદરનું પર્યાવરણ કાયમી-સ્થાયી હોય છે. તો પણ એ હંમેશ માટે સ્થાયી નથી. બિમારી, ઈજા કે ચોટ અથવા પર્યાવરણીય દબાણ અંદરના પર્યાવરણને અસ્તવ્યસ્ત કરી શકે છે. પરંતુ જ્યારે એ કારણોને દૂર કરવામાં આવે ત્યારે અંદરનું પર્યાવરણ પુનઃ પોતાની કુદરતી અવસ્થામાં આવી જાય છે.

1.2.1 પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ અને તેના ઘટકો

પર્યાવરણમાં અનેક ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે. સહેલાઈથી સમજવા માટે આ ઘટકોને બે પ્રકારમાં વહેંચવામાં આવે છે : અજૈવિક તથા જૈવિક.

અજૈવિક	સજીવ
ઊર્જા	જીવાણુઓ
વિકિરણ	વનસ્પતિ
તાપમાન અને ઉષ્માપ્રવાહ	પ્રાણી (માનવસહિત)
પાણી	
વાતાવરણનાં વાયુઓ અને પવન	
અગ્નિ	
ગુરુત્વાકર્ષણ	
સ્થળાકૃતિ	
ભૂસ્તરીય અધઃસ્તર (Geological - Substratum)	
જમીન અથવા માટી	

જીવન પૃથ્વીની સપાટીથી કેટલાક મીટર નીચે સુધી અથવા તેની સપાટીથી કેટલાક કિલોમીટર ઉપર સુધી જ છે. પૃથ્વીની સપાટી પર જીવન ન માની શકાય તેવી રીતે પાતળી ચામડી / ત્વચા / પડમાં મોજૂદ રહે છે. આ પાતળી પટ્ટી જૈવાવરણ કહેવાય છે. જૈવાવરણમાં ચાર મુખ્ય પર્યાવરણીય શ્રેણીમાં આ આવાસ (Habitats) સામેલ છે. એ સમુદ્રી ખાડીઓ, મીઠું પાણી અને સ્થળીય આવાસ છે. સ્થળીય આવાસમાં આગળ ફરીથી 'જીવામ' (Biomes) વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. એના વિશે તમે આગળના એકમોમાં ભણશો.

આ ચારે આવાસના પેટા પ્રકાર પણ હોય છે, જેના પોતાના ભૌતિક અને જૈવ વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય છે અને વિભિન્ન નિવસનતંત્રોની રચના કરે છે. અંતમાં, નિવસનતંત્ર જીવાવરણનું એક પ્રાકૃતિક એકમ છે. જે સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોથી બનેલું છે. તથા પારસ્પરિક ક્રિયાઓના ફળસ્વરૂપે કાયમી સ્વયં જનન તંત્ર બની જાય છે.

પરિસરતંત્રના મુખ્ય નિર્જીવ ઘટકોમાં સૌરવિકિરણો, તાપમાન, પવન, પાણી, વરસાદ જેવાં આબોહવાકીય તત્ત્વો અને પ્રકાશ, વાયુ, દબાણ, ભૂ-ચુંબકત્વ જેવાં ભૌતિક તત્ત્વો તથા ઑક્સિજન, કાર્બનડાયોક્સાઈડ, અમ્લતા, ખારાશ (લવણતા) અને વનસ્પતિ માટે જરૂરી પોષકો જેવાં રાસાયણિક તત્ત્વો પણ સામેલ છે જે પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ બંનેને પ્રભાવિત કરે છે. નિવસનતંત્રના જૈવિક કારકોમાં બધા જ સજીવો તેમજ તેમના સેન્દ્રિય આડપેદાશોમાં સમગ્રતા totelty છે.

પારિસ્થિતિકીય પરિબળોમાંથી પ્રત્યેકની અલગ-અલગ ઓળખ કરતી વખતે એમની અસર માપતી વખતે એ વાતનું ધ્યાન રાખવું જોઈએ કે કુદરતમાં આ પરિબળો ક્યારેય પણ એકલાં ક્રિયા કરતાં નથી. સજીવોના ''વાસ્તિવક જીવન''માં તમામ ઉપસ્થિત પારિસ્થિતિકિય પરિબળોનો એકસાથે અને સતત પ્રભાવ પડે છે. તમે આગળના એકમોમાં જૈવાવરણ નિવસનતંત્રની સંરચના અને કાર્યપ્રણાલિ તથા સજીવો પરની પારિસ્થિતિકીય પરિબળોની અસર બાબતમાં વધારે શીખશો. તમે ઉપર જે શીખ્યા તેના આધારે નીચે આપેલા સ્વમૂલ્યાંકન પ્રશ્નોના જવાબો આપો.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' : 1

(ક) જે પર્યાવરણમાં તમે રહો છો (જગ્યાનું નામ આપો) તેના નિર્જીવ અને સજીવ પરિબળોની યાદી બનાવો.

....

....

....

....

....

....

(ખ) નીચે આપેલા વિધાનોમાંથી સાચાં વિધાન સામે (✔) અને ખોટાં વિધાન સામે (X)ની નિશાની કરો.

(1) નિવસનતંત્રમાં નિર્જીવ અને સજીવ ઘટકો વચ્ચે કોઈ પારસ્પરિક ક્રિયા નથી થતી.

(2) ભૂ-ચૂંબકત્વ એક સજીવ પરિબળ છે.

(3) દરેક અજૈવિકકારક અલગ અલગ એક પૃથકરૂપે કામ કરે છે.

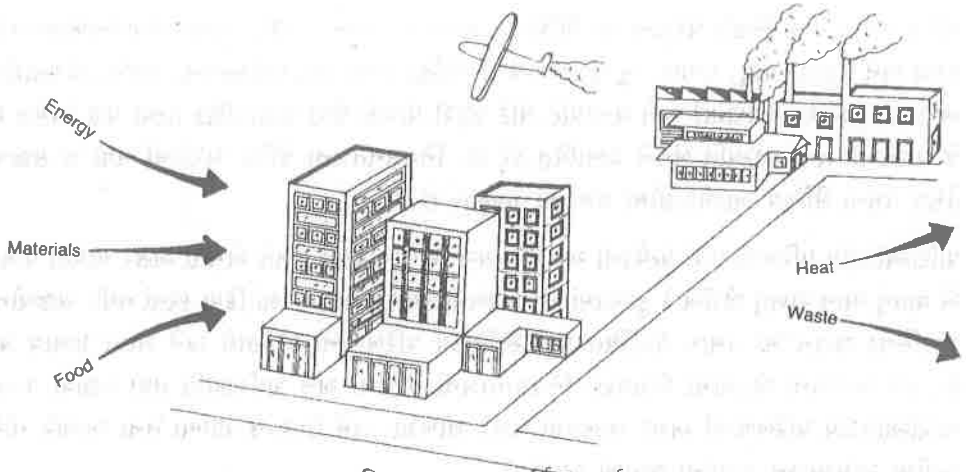
(4) એક જ સમયે સજીવ ઉપર અનેક અસરો પડે છે અને સામાન્યરીતે એક પરિબળકારકની અસરમાં બીજા પરિબળકારકથી સામાન્ય રીતે પરિવર્તન થઈ જાય છે.

1.2.2 માનવસર્જિત પર્યાવરણ

અત્યાર સુધી આપણે માત્ર પ્રાકૃતિક પર્યાવરણની જ ચર્ચા કરી છે, પરંતુ પર્યાવરણના અનેક ઘટકો છે જે માનવે સર્જેલા છે. આમ, પર્યાવરણ, કુદરત અને માનવસર્જિત પર્યાવરણની સમગ્રતા છે.

માનવનિર્મિત પર્યાવરણમાં ખેતર, શહેર, ઔદ્યોગિક સ્થળો સામેલ છે. આ એવાં સ્થાન છે કે જેને મનુષ્યે પોતાના વ્યવહાર કૌશલ્યથી કૃત્રિમ રીતે બનાવ્યાં છે. પ્રાકૃત્તિક અને માનવ સર્જિત પર્યાવરણની વચ્ચેના અંતરને સમજવા માટે આપણે શહેરોમાં રહેનાર વ્યક્તિને ઉપલબ્ધ સ્રોતોની ગુણવત્તાનું ઉદાહરણ લઈએ છીએ :

શહેરનું પર્યાવરણ કૃત્રિમ હોય છે. જીવનના મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટકોમાં પાણી પણ એક મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક છે. નદીઓ દ્વારા લવાયેલા પાણીનો સીધો જ પીવા માટે ઉપયોગ નથી કરાતો બલ્કે પહેલાં તેને ગાળવામાં અને શુદ્ધ કરવામાં આવે છે, ત્યારબાદ એનો ઉપયોગ પીવાના તથા અન્ય ઉપયોગોમાં કરાય છે. ઉપાપચયી (Metabolic Wastes) અવશિષ્ટ અને અન્ય કચરાને રહેઠાણોની આસપાસ નહિ પણ શહેરથી દૂર નિકાલ માટે લઈ જવાય છે.



આકૃતિ. 1.2 માનવસર્જિત પર્યાવરણ

મોટેભાગે શહેરી વસ્તી માટે ખાદ્ય-સામગ્રી ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી આવે છે. સામાન્ય રીતે ગ્રામીણ ક્ષેત્રોની તુલનામાં શહેરનું વાતાવરણ વધારે પ્રદૂષિત હોય છે. વાહનવ્યવહારનાં સાધનો, મોટરગાડીઓ, બસો, રેલવે વગેરે છે જે ઊર્જાના મોટા પ્રમાણને વાપરે છે અને વાતાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે. કારખાનાં, વાહનો અને વીજળીઘર વાતાવરણના પ્રદૂષણમાં મોટો ફાળો આપે છે. શહેરોમાં રહેનારા લોકોનાં મકાન, ગારો અને નળિયાની બદલે ઈંટો અને સિમેન્ટનાં બનેલાં હોય છે. મકાનો માટેની સામગ્રી લગાતાર ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી મેળવાય છે. માનવે પર્યાવરણને આમ કુશળતાથી તેની સુવિધા અને સુખાકારીમાં ઢાળ્યું છે કે જે તેને એશો-આરામનું જીવન જીવવામાં મદદરૂપ બને.

આકૃતિ 1.3 શહેરોમાં પ્રદૂષણનું મુખ્ય કારણ વાહનવ્યવહાર છે.

માનવસર્જિત પર્યાવરણને કારણે પદાર્થો અને ઊર્જાનો અતિરેક જથ્થો વપરાશ થાય છે. એની સાર-સંભાળ, દેખ-ભાળ અને પ્રબંધની જરૂરિયાત પડે છે. જે પ્રાકૃતિક પર્યાવરણમાં હસ્તક્ષેપ કરે છે. વિકસિત દેશોમાં માનવ-સર્જિત-પર્યાવરણ ખૂબ જ વધારે બદલાઈ ગયું છે કારણ કે વિકસિત દેશોમાં સરેરાશ વ્યક્તિ પાસે વિકાસતા અથવા અવિકસિત દેશોના ધનવાન વ્યક્તિની અપેક્ષાથી ક્યાંય વધારે સુવિધાઓ ભોગવે છે. આવો આ પૈકીનાં કેટલાંક રૂપાંતરણો જોઈએ.

નિવાસીય :

1981ની વસ્તી ગણતરી અનુસાર ભારતની વસ્તીના 40% ભાગ (ખાસ કરીને ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં રહે છે) ગરીબી રેખાની નીચે જીવન ગુજારે છે.

માનવવસાહત અનિવાર્યરૂપથી એક સંપૂર્ણ સંકલ્પના છે જે શહેર, નગર અથવા ગામને લાગુ પડે છે. પ્રત્યેક સંકલ્પનાનું એક આધારભૂત સંગઠન હોય છે, જેના પોતાના સામાજિક, આર્થિક અને સાંસ્કૃતિક દૃષ્ટિકોણ હોય છે. મૂળભૂત જરૂરિયાતોમાં મકાન, પાણી અને સફાઈ, વાહનવ્યવહાર, સંચાર, ભોજન, ઊર્જા, શિક્ષણ અને આરોગ્ય સામેલ છે. જેમાંથી આશ્રય (Shelter) સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ જરૂરિયાતોમાંથી એક છે અને પછી પીવા યોગ્ય પાણી અને સ્વચ્છતા છે.

પ્રાચીન સમયમાં મોટા ભાગની માન વસાહતો નદીઓના કિનારે આવેલી હતી. જેમાં કેટલીક મૂળભૂત સુવિધાઓ મળી જતી હતી. અર્થવ્યવસ્થા, કૃષિપ્રધાન હતી અને મોટા ભાગના લોકો ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં.

રહેતા હતા. વેપાર અને વાણિજયના વધવા સાથે શહેરો અસ્તિત્ત્વમાં આવ્યાં. જેમ જેમ વસ્તી વધવી શરૂ થઈ તેમ તેમ લોકોએ નગરો અને શહેરો તરફ સ્થળાંતર કરવું શરૂ કર્યું. આજે, સ્થળાંતર ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં મહત્ત્વનું છે કારણ ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ગરીબાઈ છે, ગામડાના લોકો રોજગારી માટે શહેરોમાં આવે છે. અત્રે એ વાત ઉલ્લેખનીય છે કે ભારતમાં મનુષ્ય અને જમીનના પ્રમાણનો ગુણોત્તર (અનુપાત) વિશ્વમાં સૌથી નીચો છે. જો કે, લોકો શહેરોમાં એ ઉદ્દેશ્યથી આવે છે કે પોતાનું જીવન સુધારી શકે પરંતુ જિંદગીની હકીકત બહુજ કડવી છે. આ સ્થળાંતરિત લોકોમાંથી ઘણાં બધાંને પોતાની આખી જીંદગી સડકો પર ગુજારવી પડે છે.

આવો, આપણે ગ્રામીણ અને શહેરી વિસ્તારોમાં વસતા લોકો અને તેમને આપવામાં આવેલી સગવડો અને તેમના પર્યાવરણનો અભ્યાસ કરીએ.

ગામમાં રહેવાવાળા લોકોનો મોટો ભાગ અત્યંત ખરાબ હાલતમાં રહે છે. એમની ઝૂંપડીઓ કામચલાઉ હોય છે અને છાપરાં પાણી ચૂતાં, તથા મોટે ભાગે એમાં કીડી-મંકોડા રહેતા હોય છે. મકાનોની અંદર સ્વચ્છતાની સુવિધાઓ ઉપલબ્ધ ના હોવાથી શૌચાદિ માટે બહાર ખુલ્લામાં જવું પડે છે. ચોખ્ખા પીવાના પાણીની આપૂર્તિ પાઈપલાઈનથી નથી થતી. એ જ રીતે સુવેઝ (મળ-નિકાસ)ની પણ કોઈ વ્યવસ્થા નથી હોતી. જ્યાં ક્યાંક ખુલી નીકોની વ્યવસ્થા છે ત્યાં પણ તે અયોગ્ય અને અપૂરતા સાર-સંભાળને લીધે બંધ પડેલી છે. પરંતુ ભારે વાહનવ્યવહાર, કારખાનાં અને મિલો ત્યાં ન હોવાથી ત્યાંનું વાતાવરણ પ્રદૂષિત નથી.

હવે આપણે શહેરી લોકોની નિવાસીય પરિસ્થિતિઓ પર એક નજર નાખીશું. વસ્તીની વૃદ્ધિથી નાના-નાના કસ્બાઓ તથા ગામડાંમાંથી ગરીબોનું સ્થળાંતર સતત ચાલ્યાં જ કરે છે. નાગરિક સુવિધાઓની વધતી માંગને પૂરી ન કરવાથી આપણા શહેરોની આસપાસ વસેલી ઝૂંપડપટ્ટી ગંદકી, બિમારી અને ગુનાખોરીના ગઢ બની ગઈ છે. શહેરોમાં મકાનોની સમસ્યા મોટી છે. સડકો પર રહેવાવાળાની સંખ્યા હંમેશાં વધતી રહેવાથી શહેરોમાં વસ્તીનું ભારણ દિન-પ્રતિદિન અનુભવાય છે. આનાથી એક વિષમતા જન્મી છે. જ્યાં ગગનચુંબી ઈમારતો છે ત્યાં ગંદા વસવાટો અને ઝૂંપડપટ્ટી પણ ઊભી છે. અત્યધિક વાહનવ્યવહાર, કારખાના, મિલો અને ઘરોના ધૂમાડાથી વાતાવરણ પ્રદૂષિત થતું રહે છે.

આકૃતિ 1.4 વધતી જતી શહેરી વસ્તીના પરિણામસ્વરૂપ ગગનચુંબી ઈમારતો અને ગંદી ઝૂંપડપટ્ટી કાર્યસ્થળ જેમાં ખેતરો પણ સામેલ છે.

પ્રાચીન સમયમાં કેવળ પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ જ હતું અને પ્રાકૃતિક પર્યાવરણમાં મનુષ્ય એક નિષ્ક્રિય સહભાગી હતો. પરંતુ ખેતી અને ઉદ્યોગોના વિકાસે બધું બદલી નાંખ્યું છે. મકાનો સડકો, રેલવે લાઈનો, પાણીની પાઈપલાઈનો, દૂર-સંચારના કેબલ્સ, સૂએઝ અને કેટલાય પ્રકારની અવ્યવસ્થાઓને સંતોષવી જરૂરી હતી. આ જરૂરિયાતોએ પર્યાવરણને બદલી નાંખ્યું છે. વિકસિત દેશોમાં જીવનનિર્વાહની પરિસ્થિતિઓમાં સુધારો ભલે આવી ગયો હોય પણ એ બધાં ઊર્જાની ખૂબ જ ઊંચી વપરાશ અને પરિવહનની ખૂબ જ ખર્ચાળ પદ્ધતિ પર આધારિત છે.

વિકસતા દેશોમાં મોટા ભાગના લોકો આવશ્યક શહેરી સુખ-સુવિધાઓથી વંચિત છે. શહેરી સુખ સુવિધાઓ કેવળ ઉચ્ચ વર્ગના લોકો માટે જ છે. જે બીજાના ભોગે તેઓ એને ભોગવે છે. પરંતુ આ વિસ્તારમાં વસતા બધા લોકોને ઘોંઘાટ, પ્રદૂષણ અને ભૌતિક દબાણને વેઠવું પડે છે. એ વાતને આપણે બધા જાણીએ છીએ કે જો હવા, જમીન અને પાણીના ભૌતિક, રાસાયણિક અથવા જૈવિક ગુણોમાં કોઈ અનિચ્છનીય ફેરફાર થશે તો હંમેશા તેનાં નુક્સાનકારક પરિણામો આવે છે. ગરીબ માણસ આ માઠાં પરિવર્તનોનો ભોગ બને છે પરંતુ એના વળતર કે ક્ષતિપૂર્તિના રૂપમાં એને શહેરી સુખ-સુવિધાઓ અથવા સેવાઓનો લાભ નથી મળતો.

ભારત એક ખેતી પ્રધાન દેશ છે એટલે આપણે જોઈએ કે પ્રાચીન સમયથી આજ સુધી પાકના ઉત્પાદનમાં કેવી રીતે પરિવર્તન આવ્યું છે. વસ્તીમાં દરરોજ વૃદ્ધિ થઈ રહી હોવાથી વધતી જતી વસ્તીના હિસાબે ઉત્પાદનમાં પણ વધારો કરવાનો છે. વર્તમાન કૃષિઉત્પાદન વધારવા માટે વધુ વાવણી, રાસાયણિક ખાતરો, સિંચાઈ અને વધારે ઊર્જા તેમ જ પાકોને બચાવવા-ઉતારવા માટે જંતુનાશકો વપરાય છે. ઉપજમાં તો વધારો થાય છે, સાથે સાથે ખારાશ, માટીનો નાશ અને જમીન તથા પાણીના પ્રદૂષણમાં પણ વધારો થાય છે. ગાઢી ખેતીનો સંસ્કૃતિ પર પ્રતિકુળ પ્રભાવ પડી શકે છે. આ એ હકીકતથી સ્પષ્ટ થાય છે કે પ્રાચીનકાળમાં ખેતી આધારિત સંસ્કૃતિનાં મોટાં-મોટાં કેન્દ્ર લુપ્ત થઈ ગયાં છે અને પોતાની પાછળ કેવળ રણ છોડી ગયાં છે, જેવાં કે સિંધ, મધ્યપૂર્વ, એબીસિનિયા અને મધ્ય અમેરિકા. આપણાં ખેતી ઉત્પાદનોને જાળવી રાખવા ઉપલબ્ધ જમીન વિસ્તારનો યોગ્ય અને વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ જરૂરી છે. સંશ્લેષિત અને કેન્દ્રીય કાર્બનિક ખાતરોનો સંતુલિત ઉપયોગ વધારે ઉત્પાદન અને રોગપ્રતિરોધક જાતો વાપરીને, મિશ્રખેતી, ઉપલબ્ધ જળ સ્રોતોનું યોગ્ય સંરક્ષણ અને નકામી વનસ્પતિઓનું યોગ્ય નિયંત્રણ તેમજ જનીય સંપદાનનું સંરક્ષણ કરીને જમીનનું ધોવાણ અને પોષક તત્ત્વોની હાનિને રોકીને જમીનની ફળદ્રૂપતા વધારવી જોઈએ.

મોહેજો-દરો અને હડપ્પામાં ગાઢાં જંગલો હતાં અને ક્યારેક એ વિસ્તાર હરિયાળી ભર્યો હતો.

આગળના ભાગમાં અમે સામાજિક પર્યાવરણ વિષયમાં બતાવીશું. આપણે ઉપર પ્રાકૃતિક અને માનવસર્જિત પર્યાવરણ વિશે જે જણાવ્યું છે તેને જો તમે સમજી ગયા હોવ તો નીચે આપેલા સ્વમૂલ્યાંકન પ્રશ્નોના જવાબો આપવા પ્રયત્ન કરો.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' : 2

નીચે આપેલાં વિધાનોમાંથી જે વિધાનો સાચાં છે તેની સામે (✔) ની નિશાની અને જે ખોટાં છે તેની સામે (✕) ની નિશાની કરો.

(ક) માનવ-સર્જિત પર્યાવરણ પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ પર નિર્ભર નથી અને ક્યારે પણ પ્રકૃતિના કાર્યમાં હસ્તક્ષેપ નથી કરતું. અથવા પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ સ્વતંત્ર છે.

(ખ) માનવ-સર્જિત પર્યાવરણ ખૂબ જ ઝડપે પ્રાકૃતિક સ્રોતોનો ઉપયોગ કરી રહ્યું છે અને પ્રાકૃતિક પર્યાવરણમાં અસંતુલનનું કારણ બની રહ્યું છે.

(ગ) વિકાસશીલ દેશોમાં મોટાભાગના લોકોને મોટાભાગની શહેરી સુખ-સુવિધાઓ તથા સેવાઓ મળતી નથી.

(ઘ) વર્તમાન સઘન કૃષિનો સભ્યતા પર પ્રતિકૂળ પ્રભાવ પડશે.

1.2.3 સામાજિક પર્યાવરણ

તમે જાણો છો કે માનવ એવા પર્યાવરણમાં રહે છે જ્યાં બંને પરિબળો જૈવિક અને અજૈવિક એને અસર પહોંચાડે છે. તે ઘણી રીતે તેને પોતાને પ્રત્યે અનુકૂળ બનાવવા પ્રયત્ન કરે છે. બીજા પ્રકારનું પર્યાવરણ કે જે મનુષ્યની રહેણી-કરણીની પરિસ્થિતિઓમાં એક મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા નિભાવે છે તે સામાજિક પર્યાવરણ છે.

સામાજિક પર્યાવરણમાં સાંસ્કૃતિક ધારા ધોરણો અને મૂલ્યો સામેલ છે. રાજનીતિક આર્થિક અને ધાર્મિક સંસ્થાઓ સામાજિક વાતાવરણના મહત્ત્વના ભાગ છે અને પ્રાયઃ એ નક્કી કરે છે કે લોકો પર્યાવરણ સ્રોતોનો કેવી રીતે ઉપયોગ કરશે અને ઉપયોગ કોના હિતમાં કરવામાં આવશે. આ રીતે એ પરિબળો સ્રોતોના ઉપયોગ પર અંકુશ કરે છે.

સામાજિક પર્યાવરણને સમાજની વ્યાપક સંરચનાત્મક માળખાના સંદર્ભમાં સમજી શકાય છે. પહેલાં તમે સ્પષ્ટ જાણી લો કે સામાજિક સંરચના દ્વારા આપણે શું સમજીએ છીએ. સામાજિક સંરચનાને સામાજિક સંસ્થાઓની જાળના સ્વરૂપે માનવામાં આવે છે. આ મુખ્ય સમૂહો અને સંસ્થાઓનું એક 'કોમ્પલેક્સ' છે જેનાથી સમાજ બને છે.

માનવ સમાજના અસ્તિત્ત્વ માટે કેટલીક વ્યવસ્થાઓની જરૂર છે. જેને સમૂહ અને સંસ્થાઓની વચ્ચે એક પ્રતિરૂપિત સંબંધના રૂપે સમજી શકાય છે. એવું લાગે છે કે ન્યૂનતમ આવશ્યકતાઓ આ મુજબ છે.

(1) વસ્તુઓના ઉત્પાદન અને વિતરણ સંબંધિત આર્થિક તંત્ર

(2) સંચાર તંત્ર : જેમાં એક ભાષા અને તકનીકી પણ વિકસિત કરવી સામેલ છે. જેમાં એક ભાગથી બીજા ભાગમાં સંદેશાં પહોંચી શકે, વ્યક્તિની પોતાની સંસ્કૃતિ અનુસાર ભાષા બદલાઈ જાય છે, ઉદાહરણ, વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીમાં વિભિન્ન સંકલ્પનાઓને જણાવવા માટે નવા વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાન અને નવી ટેકનોલોજીકલ તકનીકી ભાષાનો વિકાસ કરવો આવશ્યક હતો. વિભિન્ન સાધનો, મુદ્રિત સામગ્રી, વીજાણુ ઉપકરણો વગેરે સંચાર-તકનીકનાં અંગો છે.

(3) એવી વ્યવસ્થા જેમાં કુટુંબ અને શિક્ષણ સામેલ છે અથવા સંતુલિત પરિવાર તૈયાર કરવો જેમાં બાળકોનું શિક્ષણ સામેલ છે. જેનાથી દરેક વ્યક્તિ સમાજ પ્રત્યે પોતાનું યોગદાન આપી શકવા લાયક બની શકે.

(4) અધિકાર અને સત્તાનું તંત્ર : એ રાજનીતિક સંસ્થાઓના માધ્યમથી કરવામાં આવે છે. પ્રજાનું લક્ષ્ય પૂરું કરવા માટે એ બધાં આવશ્યક છે.

(5) અનુષ્ઠાન અને કર્મકાંડનું તંત્ર, જેનો આશય સામાજિક સંબદ્ધતા જાળવી રાખવાનો અથવા દૃઢ કરવાનો છે અને જન્મ, સંવનન કે પ્રેમ (Courtship), લગ્ન અને મરણ જેવી અંગત મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટનાઓને સામાજિક માન્યતા આપવાનો છે.

સમાજની મુખ્ય સંસ્થાઓ અને સમૂહોને આ પ્રકારે એની મૂળભૂત આવશ્યક્તાઓની ચિંતા રહે છે, જેની સાથે મળીને એ સામાજિક પર્યાવરણ બનાવે છે. આવો એમાંના કેટલાક વિષયોમાં થોડી વધારે વિસ્તારથી ચર્ચા કરીએ.

કુટુંબ :

સામાજિક સંગઠનની મૂળભૂત સંસ્થાઓમાંથી કુટુંબ એક સંસ્થા છે. સામાજિક પર્યાવરણના વ્યાપક સંદર્ભમાં કુટુંબ અનેક કાર્ય કરે છે, જેમાં પ્રજોત્પત્તિ, સામાજિકીકરણ, એકપેઢીથી બીજી પેઢીને સાંસ્કૃતિક પરંપરાઓનું હસ્તાંતરણ વગેરે સામેલ છે. સમાજના નીતિ-નિયમો, માન્યતાઓ, વિશ્વાસ અને આચરણોના આધારે કુટુંબનાં કાર્યો કુદરતી રીતે ભિન્ન હોય છે.

કુટુંબોના સમૂહો સાથે સાથે રહે છે અને એનાથી સમુદાય બને છે. સમુદાયોના વ્યવસાય, ધાર્મિક અસ્થિ, દેશ વગેરેના આધારે એનું વર્ગીકરણ કરી શકાય છે અને સમુદાય એક ભૌગોલિક પરિસીમાની અંદર મળીને એક સમાજ બનાવે છે. આ પ્રકારે સમાજને પરસ્પર ક્રિયાશીલ લોકોનો એક સમૂહ કહી શકાય છે જે એક ભૌગોલિક ક્ષેત્રમાં રહે છે તથા સહકારી રીતે સંગઠિત છે અને જેની એક સહિયારી સંસ્કૃતિ છે.

સંસ્કૃતિ

હવે એ પ્રશ્ન ઉઠે છે કે "સંસ્કૃતિ શું છે ?" સંસ્કૃતિ માનવ-નિર્મિત પર્યાવરણનો એક ભાગ છે. આ સામાજિક પર્યાવરણ અને સામાજિક કાર્ય નિશ્ચિત કરે છે. સંસ્કૃતિ વ્યક્તિને વિશેષ વ્યવહારને પસંદ કરવા માટે દિશા-નિર્દેશ આપે છે, વ્યવહાર એને વારસામાં "સંસ્કૃતિ" એક સંતુલન છે જેમાં જ્ઞાન, માન્યતા, કલાઓ, નૈતિક્તાઓ, કાયદા-કાનૂન, પ્રથાઓ અને કોઈપણ અન્ય પ્રકારની ક્ષમતાઓ તથા પ્રવૃત્તિઓ સામેલ છે. જેને માનવ સમાજનો સદસ્ય હોવાના નાતે અર્જિત કરે છે. સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ પોતાના સામાજિક પ્રતિમાનો, અર્થવ્યવસ્થાઓ, રાજનીતિક અને ધાર્મિક સંસ્થાઓથી અપ્રભાવિત નથી રહી શક્તું.

અર્થવ્યવસ્થા એક મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળ છે જે એ નિશ્ચિત કરે છે કે કેવી રીતે સ્રોતો એકઠા કરાય તથા

ઉપયોગમાં લેવાય. ઉદાહરણ તરીકે દુનિયાના અનેક ભાગોમાં ભૂમિગત ખનનને બદલે કોલસો પૃષ્ઠખનન (સપાટી પરનું પોલાણ) વધારે પસંદ કરાય છે કારણ કે એ વધારે સોંઘું છે, જ્યારે આ હકીકતની અપેક્ષા કરવામાં આવે છે ત્યારે આ પર્યાવરણના સંબંધમાં ખૂબ જ વિનાશકારી છે, વિશેષરૂપે એટલા માટે કે તે વન્યજીવોના આવાસ પર પ્રતિકૂળ અસર પાડે છે. આ રીતે આર્થિક ગતિવિધિઓ પ્રાણીઓના અસ્તિત્વ સાથે સીધી જ જોડાયેલી છે. આમ અંતે તે સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ દ્વારા પ્રભાવિત થાય છે.

કાયદા-કાનૂનતંત્ર સમાજના સામાજિક આચરણોનું નિયમન કરે છે. એ નાગરિકોના અધિકારો અને વિશેષાધિકારોને વ્યાખ્યાયિત કરે છે. એ પ્રાકૃતિક આવાસને જાળવી રાખવામાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવી શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે સંરક્ષણ કાયદો એ જોઈ શકે છે કે કેટલા આવાસ નષ્ટ થયાં. જાનવરોનો અનિવાર્ય કેટલો શિકાર કરાયો છે અને કેટલી ચોરી કરવામાં આવે છે તથા કઈ જાતનો શિકાર કરાય છે અને કઈનો નહીં ? આ પ્રકારે કાનૂની જોગવાઈ મુજબ ગ્રીનબેલ્ટના પ્રમાણમાં મકાનોનું નિર્માણનું ક્ષેત્રફળ નિર્ધારણ, ખેતીલાયક જમીનમાં વધારે શહેરીકરણ રોકીને જમીનનો યોગ્ય ઉપયોગ સુનિશ્ચિત કરી શકે છે. ગ્રીનબેલ્ટ મોટાં મોટાં શહેરો માટે ફેફસાં જેવું કામ કરે છે. કાનૂની રીતે જમીનના વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ અને યોગ્ય પ્રમાણમાં વિતરણને પણ સુનિશ્ચિત કરી શકે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' : 3

નીચે આપેલા વિધાનોમાથી જે સાચાં હોય તેની સામે (✔) ખરું અને જે ખોટું હોય તેની સામે (X) ખોટાની નિશાની કરો.

(ક) સામાજિક પર્યાવરણ, પ્રાકૃતિક અને માનવનિર્મિત પર્યાવરણ પર નિર્ભિર નથી.

(ખ) ભાષા વ્યક્તિની સંસ્કૃતિનો મહત્ત્વપૂર્ણ ભાગ છે.

(ગ) સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ પ્રાકૃતિક સ્રોતોના ઉપયોગ ઉપર અંકુશ લગાવી શકે છે.

(ઘ) વિકસતા દેશોમાં સસ્તી અર્થવ્યવસ્થા ધીમાં ઝેરના રૂપમાં કાર્ય કરી રહી છે.

1.3 આપણને પર્યાવરણની ચિંતા કેમ હોવી જોઈએ ?

આજકાલ તમને પર્યાવરણની વૈશ્વિક સમસ્યાઓ વિશે અવશ્ય સાંભળવા મળતું હશે. તમારામાંથી કોઈપણ એ પૂછી શકે છે કે પર્યાવરણ વિશે આટલી ચિંતા કેમ કરાઈ રહી છે ? જવાબ સરળ અને સ્પષ્ટ છે કે આપણું પોતાનું અસ્તિત્વ પર્યાવરણસંરક્ષણ પર નિર્ભર છે. જો કે ઓગણીસમી અને વીસમી સદીની અપૂર્વ આર્થિક પ્રગતિએ પર્યાવરણીય અને પારિસ્થિતિકિય જાગૃતિને પૃષ્ઠભૂમિમાં ધકેલી દીધી છે. પરંતુ આજે આખી દુનિયાને વિશેષરૂપે વિકસતા દેશોને આર્થિક અને પર્યાવરણ બંને મામલામાં લગભગ કટોકટી સંકટકાળ જેવી પરિસ્થિતિનો સામનોકરવો પડી રહ્યો છે.

લોકો પર્યાવરણની ચિંતા અલગ-અલગ પોતાની રીતે જોવે છે. સામાન્ય રીતે આ સંદર્ભમાં ત્રણ જાતની વિચારધારાઓ છે. પહેલા વિચાર મુજબ પર્યાવરણીય ચિંતા, ત્રીજા વિશ્વની પ્રગતિ વિરુદ્ધ વિકસ્તિત પહેલા વિશ્વનું ષડયંત્ર છે અને પર્યાવરણ જ્યારે એક મહત્ત્વપૂર્ણ મુદ્દો બની જાય છે જ્યારે અવિક્સિત દેશોના ઉત્થાન અને માંગના સ્તરે ઔદ્યોગિકીકરણ પામેલા દેશોના સ્તરની બરાબર થઈ જશે. બીજા ચિંતનનો જોરદાર તર્ક એ છે કે વાઘોને બચાવી રાખવાનો અર્થહીન બકવાસ વાસ્તવમાં ગરીબોની સમસ્યાઓથી ધ્યાન હટાવવા માટે છે. વધારે તથા સતત વધતી વસ્તીની દશા સુધારવાના પ્રયાસોમાં એને કંઈ લેવા દેવા નથી. ત્રીજો વિચાર વિરોધાભાસી રૂપમાં છે. તદનુસાર આ ત્રણ જુદા જુદા દૃષ્ટિકોણોથી એ જાણવા મળે છે કે આપણું જ્ઞાન નિવસન અને પરિસ્થિતિ સમતુલનની બાબતે કેટલું સીમિત છે. આવો આ બધા તર્કો પર સંક્ષિપ્તમાં ચર્ચા કરીએ.

પહેલો તર્ક એ છે કે પર્યાવરણની ચિંતા અમીર દેશોનો શોખ છે જે સૌથી વધારે પ્રદૂષણ ફેલાવે છે. પરંતુ એ જરૂરી નથી કે પર્યાવરણ અને વિકાસ પરસ્પર વિરોધી હોય અને જો યોગ્ય વિકાસની નીતિઓ અપનાવવામાં આવે તો વિકસિત દેશોએ જે ભૂલો કરી છે તેનાથી બચી શકાય. એ સિવાય વિકસિત દેશોના પર્યાવરણ અને વિકસતા દેશોના પર્યાવરણના પર્યાવરણમાં કોઈ અંતર નથી. આપણામાંથી પ્રત્યેકને પર્યાવરણના અપક્ષય (નાશ)ની અસર પહોંચાડશે. ભલેને આપણે કોઈપણ દેશ, પ્રદેશ યા વિસ્તારના હોય. ચર્નો બિલ દુર્ઘટના એનું એક ઉદાહરણ છે, જેમાં હજારો મનુષ્ય અને પ્રાણીઓને નુકશાન પહોંચી શકે છે અને જેનાથી સોવિયત સંઘની અંદર અને બહારની ભૂમિના ઘણા મોટા ક્ષેત્રમાં તબાહી થઈ શકે છે. એના વિશે વધારે જાણકારી તમને ભાગ 1.4માં આપવામાં આવશે.

બીજા મંતવ્યને પ્રસ્તુત કરવાવાળા લોકો પર્યાવરણ-સંરક્ષણના ભાગે ગરીબોના જીવનને સુધારવા વિકાસને પસંદ કરશે. પરંતુ ગરીબોને જ આ મામલામાં સૌથી વધારે કષ્ટ સહન કરવું પડશે, જેમાં ઓદ્યૌગિકીકરણ અને શહેરીકરણથી ઉદ્‌ભવતું પ્રદૂષણ પણ સામેલ છે. એનું જ્વલંત ઉદાહરણ આપણને ભોપાલ ગેસ, દુઃખદાયક ઘટનામાં જોવા મળ્યો હતો, જેમાં હજારો ગરીબ લોકો માર્યા ગયા. પીવાનું અશુદ્ધ પાણી, રહેવાની ગંદી હાલત અને રોગ વગેરેથી ગરીબોને સૌથી વધારે ભોગવવું પડે છે.

ત્રીજા તર્કમાં ઉઠાવાયેલો મુદ્દો એ છે કે વસ્તીવધારાના દબાણથી પર્યાવરણ જોખમાય છે. એ જૂનો મુદ્દો છે. સવાલ એ વાતનો નથી કે ગરીબ માણસો માત્ર પોતાની સંખ્યાથી પર્યાવરણનો નાશ કરી રહ્યા છે, પરંતુ એ વાતનો છે કે ગરીબોને સંસાધનોના (સ્રોતોના) વિતરણમાં એમના ભાગથી વંચિત રખાઈ રહ્યા છે. એટલે આ એકદમ સ્પષ્ટ થઈ જવું જોઈએ કે ગરીબી અને વસ્તીના ઉપરાંત અન્ય બીજાં પરિબળો પણ છે, જે પૃથ્વીના પ્રદૂષણ માટે જવાબદાર છે. જૂન 1972માં સ્ટોકહોમમાં માનવ પર્યાવરણ પર થયેલા રાષ્ટ્ર સંમેલનમાં શ્રીમતી ઈંદિરા ગાંધીએ કહેલું કે, 'ગરીબી સૌથી મોટો પ્રદૂષક છે." આ રીતે તમે જોઈ શકો છો, કે પર્યાવરણ-અપક્ષયનાં કારણ અલગ-અલગ હોઈ શકે છે પરંતુ માનવજાત માટે તેના અપક્ષયનાં જોખમો ઘણાં મોટાં છે.

ઉપરોક્ત વિધાનોના અધ્યયન પછી તમારી રૂચિ પર્યાવરણ સમસ્યાઓ પ્રતિ હશે. અહિયાં અમે તેના વિશે સંક્ષિપ્તમાં જણાવીશું. આ પછીના એકમોમાં તમે એનું સવિસ્તર અધ્યયન કરવાના છો.

મુખ્યરૂપે પર્યાવરણીય સમસ્યા ત્રિ-પરિમિતીય (Three Dimensional) છે. (1) પર્યાવરણનું પ્રદૂષણ (2) પારિસ્થિતિકિય ક્ષરણ અને સર્વનાશ (3) સંસાધનોનો ઘટાડો એમાંથી અનેક અપરિવર્તનશીલ (Irreversible) છે. અર્થાત્ તેને ફેરવી શકાતા નથી. આજે સૌથી મોટો પ્રદૂષક અથવા 'પર્યાવરણીય પરિબળ' પરમાણુ પરીક્ષણોથી ઉત્પન્ન થતો રેડિયોસક્રિય અવપાત (Fallout) અણુ રિએક્ટરો (ભઠ્ઠીઓ) અને રેડિયો સક્રિય પદાર્થોનું લાંબા સમય સુધી ભંડારણ, અણુકચરાનો નિકાલ અને કદાચિત અણ્વિક દુર્ઘટનાઓ છે.

બીજી તરફ હવાપ્રદૂષણ આંતરરાષ્ટ્રીય ચિંતાનું કારણ રહ્યું છે. એક, આધુનિક ઉદ્યોગો અને વાહનવ્યવહારમાં અશ્મિભૂત ઈંધણ, કોલસો અને પેટ્રોલિયમને મોટા પાયા પર વાપરવાથી વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડની વધતી જતી માત્રાએ 'ગ્રીન હાઉસ અસર'ને ઉત્પન્ન કરી છે. બીજાં જોખમો વિમાનોમાંથી બહાર નીકળતાં કે છોડાતા ક્લોરોફ્લ્યુરો કાર્બન વગેરે એરોસોલ સ્પ્રે અને રેફ્રીજરેશનથી પેદા થાય છે. જેનાથી ઓઝોનના સ્તરમાં ઘટાડો થાય છે.

વાયુ પ્રદૂષણ સિવાય વિકસિત અને વિકસતાં દેશો (ભારત સહિત)માં આધુનિક ખેતીમાં જંતુનાશકો અને રસાયણિક ખાતરોના વધારે પ્રમાણમાં વાપરવાથી જમીન અને વ્યાપકરૂપથી પાણીને દૂષિત કરાઈ રહ્યું છે. આ વિષયમાં આગળના ખંડોમાં વિસ્તારપૂર્વક જણાવવામાં આવશે.

મોટા પ્રમાણમાં જંગલોના કપાવાથી અન્ય ગંભીર પર્યાવરણીય અને પારિસ્થિતિકીય સમસ્યા ઉત્પન્ન થઈ છે. જેનાથી પૂર વધારે આવવા માંડ્યા છે. માટીનું ધોવાણ થવા માંડ્યું છે. નદીઓનાં તળિયામાં કાંપ ભરાવા લાગ્યો અને ક્યાંક ક્યાંક રણ બનવા માંડ્યાં છે. વિશેષ રૂપથી દુનિયામાં આ આધાધૂંધ ક્રિયાં, દરવર્ષે એક કરોડ દસલાખ હેક્ટર જંગલોનો વિનાશ કરી દે છે. આ કેટલીક મુખ્ય સમસ્યાઓ છે. જેનાથી પર્યાવરણને ખતરો છે.

પર્યાવરણમાં કેવળ રમણીય વૃક્ષો, જેમનું અસ્તિત્વ જોખમાયેલું છે. તેવી વનસ્પતિઓ પ્રાણી અને નિવસનતંત્ર નથી. વસ્તુતઃ એ તે તત્ત્વ છે જેનાથી આપણે ટકી રહીએ છીએ અને જેના પર તમામ ખેતી અને ઔદ્યોગિક વિકાસ નિર્ભર છે. એવો વિકાસ જેમાં પર્યાવરણની ચિંતા ન કરવામાં આવે, તે અલ્પકાલીન વિકાસ છે. લાંબા ગાળે આવો વિકાસ કેવળ ઘોર માનવદુઃખ, વધતી ગરીબાઈ અને જુલમના ભોગે ચાલુ રહી શકે છે.

આખી દુનિયામાં પર્યાવરણના પ્રત્યે જાગૃતિ પ્રગટ કરવા માટે મંચ, માનવપર્યાવરણ સંગોષ્ઠીમાં મળે છે જે યુનાઈટેડ નેશન્સ એનવાયરન્મેન્ટ પ્રોગ્રામ દ્વારા આયોજિત કરવામાં આવે છે. સ્ટોક એમ ખાતે 1972માં થયેલ યુ.એન. કોન્ફરન્સમાં અપનાવાયેલ દસ્તાવેજોમાં ભારતે પણ સહી સિક્કા કર્યા હતા અને તે પણ આ કોન્ફરન્સનું એક સક્રિય સભ્ય છે.

અનુચ્છેદ 48-એ

જે તે રાજય-પ્રદેશના પર્યાવરણને બચાવવા અને સુધારવાના પ્રયત્નો કરશે તથા દેશનાં જંગલો અને વન્યજીવનનું રક્ષણ કરશે.

અનુચ્છેદ 51-એ

ભારતના પ્રત્યેક નાગરિકની ફરજ છે કે તેણે પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ, જેમાં જંગલ, સરોવરો, નદીઓ અને વન્યજીવન સામેલ છે. તેને બચાવવું તથા રક્ષણ કરવું અને જીવોના પ્રત્યે અનુકંપા રાખવી.

વિશ્વ અને રાષ્ટ્રીય સ્તરે એ પ્રયાસો એકદમ સ્પષ્ટ કરે છે કે મનુષ્ય પ્રકૃત્તિ પર વધતો કાબુ, મનુષ્ય જીવનને નષ્ટ કરી શકે છે. આ પ્રકારે આપણા જીવતા રહેવા માટે પર્યાવરણની ચિંતા કરવી આવશ્યક છે. તમે આ તરફેણમાં કયો તર્ક આપી શકો છો તે જોવા માટે નીચે આપેલા સ્વમૂલ્યાંકન પ્રશ્નનો જવાબ આપવાનો પ્રયાસ કરો.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 4

"આપણે પર્યાવરણની ચિંતા રાખવી જોઈએ" આ વિધાન પર ચાર વાક્યો લખો.

....

....

....

....

....

1.4 વિકાસની પ્રવૃત્તિઓમાં બેદરકારીનાં સંભવિત સંકટો

ભારતમાં એવા બહુ થોડા લોકો છે કે જે ઔદ્યોગિકરણના નકારાત્મક પાસાંઓ અને પર્યાવરણીય પ્રદૂષણના ફળસ્વરૂપે વધતા જતા ઝેરીલા જોખમોની બાબતમાં ચિંતિત હોય. અમે અગાઉ જણાવી ગયાં છીએ કે વ્યાપક ઔદ્યોગિકરણ, ખેતીવાડીમાં રસાયણો અને ખાતરોનો ઉપયોગ અને ઊર્જાનો વધુ પડતો વપરાશ - આ બધી જ ટેકનોલૉજી પર્યાવરણ માટે એક પ્રભાવક્ષમ ખતરો છે. વિકસિત રાષ્ટ્રો અને વિકસતા દેશોમાં વિશિષ્ટ અધિકાર ધરાવતા વર્ગ દ્વારા સંશોધનોના ઉપયોગનો અતિરેક તથા બીનઉત્પાદકીય ઉપયોગ પર્યાવરણના માટે નવા પ્રકારના જોખમો પેદા કરી રહ્યાં છે. પરંતુ એનાથી વધુ ગંભીર અસમાન વિકાસથી ઉત્પન્ન વૈશ્વિક સમસ્યાઓ છે. તેજાબી વર્ષા અને ઓઝોનના સ્તરમાં ઘટાડો પર્યાવરણના ધીમે-ધીમે ઝેરીલા થવાનાં સૂચક છે. (આ વિષયમાં તમે એકમ-10 ભાગ-3માં વાંચો) ભોપાલ કરુણાંતિકા અને અર્નોબિલ દુર્ઘટના આ વધતા જતા ભયંકર સંકટોનાં ઉદાહરણ છે.

1.4.1 ભોપાલ દુ:ખદાયક ઘટના

ભોપાલમાં યુનિયન કાર્બાઇડના આગમનને બધાએ આવકાર્યું હતું કારણ કે એનો અર્થ હતો કે ભોપાલમાં લોકોને નોકરી અને ધન તથા કીટ-નાશકોની વધતી જતી માંગના સંદર્ભમાં દેશ માટે હુંડિયામણની બચત. મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ (MIC) કારખાનું પહેલા જ વર્ષથી તકલીફવાળું રહ્યું કારણ કે તથાકથિત ભોપાલ દુ:ખદા.યક ઘટનાથી પહેલાં અનેક નાનાં-મોટાં ગેસ ગળતર થતા રહ્યાં.

મિથાઈલ ઓઈઝોસાઈનાડ (MIC) વાયુ એક અત્યંત ઝેરીલું બાષ્પશીલ અને જ્વલનશીલ રસાયણ છે. આ વાયુ ધાતુઓની ભેળસેળવાળો હોવાથી તે પ્રચંડ રીએક્શન કે અગ્નિ ક્રિયા કરી શકે. એટલે આ વાયુ હંમેશા કાટપ્રતિરોધી પોલાદ (સ્ટેનલેસસ્ટીલ) 304 અને 316 સરંજામમાં સાધન કે પાત્રમાં સંઘરવામાં આવે છે. અતિ

ભોપાલમાં વિનાશક રાત

3, ડિસેમ્બર, 1984ની રાતે યુનિયન કાર્બાઈડ, ભોપાલમાં સાચે-સાચ શું થયું, એ આજે પણ સરકારી રીતે અથવા અધિકારી કક્ષાએ ખબર નથી. પરંતુ અખબારોએ ટુકડા જોડીને ઘટનાક્રમની નિમ્નલિખિત અહેવાલ આપ્યો છે.

મિથાઈલ આયઝોસાઈનાઈડ બે-ત્રણ પડવાળી અને દાટેલી કાટવિરોધી પોલાદની ટાંકીઓમાં એકત્રિત કરવામાં આવ્યો હતો. જેનું સાંકેતિક નામ 610, 611 અને 619 હતું. આ ટાંકીઓને રેફ્રીજશન અથવા શિતલન દ્વારા ઠંડી પાડીને 00 સેલ્સિયસ પર રાખવાની હતી. પણ ઠંડક ઉત્પન્ન કરવાનાં યંત્રો ઘણા

સમયથી બગડેલાં હતાં. એ રીતે એકમ કામદારે જોયું કે ટાંકી 610માં દબાણ વધી રહ્યું હતું. અંતમાં એ જ ટાંકીમાંથી મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ નીકળ્યો. પરંતુ એ બાબતમાં કંઈ કર્યું નહીં. ઘટનાની બાબતમાં યૂ.સી.સી. કંપનીનો અહેવાલ એવો દાવો કરે છે કે દુર્ઘટનાના સમયે ટાંકી 610માં 42 ટન મિથાઈલ આયઝોસાઈનાઈડ વાયુ હતો. લગભગ બે કલાક સુધી સુરક્ષાવાલ્વ ઉઘાડા રહ્યા અને 20 ટન થી પણ વધારે મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ વાયુ અને દ્રવ્ય સ્વરૂપે તથા બીજા વાયુઓના રૂપે નીકળતો રહ્યો જેવાંકે, ફોસીજીન, હાઈડ્રોજન, સાઈનાઈડ અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વગેરે. દુર્ઘટનાના મામલામાં મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડને સળગાવીને હાનિરહિત બનાવવા માટેની સુરક્ષાવિધિ પણ નાકામિયાબ રહી. વાયુઓ વાતાવરણમાં ફેલાઈ ગયા અને ઠંડી હવાથી (તમે જાણતા હશો કે આ ડિસેમ્બર મહિનાની ઠંડી રાત હતી) ભળી ગયા અને વાતાવરણના ઠંડી હવા નીચે બેસવાના અર્થાત્ પલટાવાની સહાયથી ધીમે-ધીમે જમીન પર બેસી ગયા અને આ કરુણાંતિકાની શરૂઆત થઈ ગઈ.

શોષિત મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડના પોતાની સાથે જ અભિક્રિયા કરે છે અને ઉષ્મા મુક્ત કરે છે. એના અત્યંત અભિક્રામક ગુણોના કારણે અત્યંત ઝેરીલું રસાયણ હોવા ઉપરાંત મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ એક વિસ્ફોટક પદાર્થ પણ છે. આ રસાયણ કાર્બોનિલ અથવા સેવિત નામના જંતુનાશકની બનાવટમાં વાપરવામાં આવે છે.

એ રાતે પ્રચંડ અભિક્રિયા કયા કારણે થઈ ?

કાર્બાઈડના વૈજ્ઞાનિકો આ વિસ્ફોટક ફેલાઈ જવાની અભિક્રિયાની સંભાવનાથી પરિચિત હતા. આ ગેસ લગભગ બધાં રસાયણો અને પોતાની સાથે પણ અભિક્રિયા કરી શકે છે. જેમાં ઉષ્મા અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પર્યાપ્ત માત્રામાં પેદા થાય છે. જેટલા વધારે સમય સુધી મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ સંગ્રહ ટાંકીઓમાં બેસી રહે તો અનુષંગી અભિક્રિયાઓની ફેલાઈ જવાની અભિક્રિયામાં બદલાતા રહેવાની સંભાવના પણ વધારે રહે છે. મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ, ભોપાલ કારખાનામાં ઑક્ટોબર 1983માં સંગ્રહ ટાંકીઓમાં ભરાયો હતો.

ભીષણ અભિક્રિયાનું યથા તથ અર્થાત્ સાચું કારણ આજે પણ અસ્પષ્ટ છે. કાર્બાઈડ કંપનીના અહેવાલમાં દાવો કરાયો છે કે આ ભારે માત્રામાં પાણી (લગભગ 500-1000 લીટર) અને સંક્ષારિત (corroded) ટાંકીથી ઉત્પન્ન લોડ ઉત્પ્રેરક (catalyst)નો એક અનન્ય સંયોગ હતો. જેના કારણે મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડમાં પ્રચંડ અભિક્રિયા થઈ. MIC વાયુ જરૂરી તાપમાનને બદલે વધારે તાપમાને સંઘરાતો હતો. પાણીની માત્રા સંગ્રહિત મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડમાં ક્લોરોફોર્મની માત્રા સામાન્યથી પણ વધારે હતી. જો 0.5 ટકા હતી અને આ અધિકતમ માત્રાની પછી કેટલાય ટકા આગળ હતી.

ભારત સરકાર તરફથી અને તપાસની આગેવાની કરવાવાળા ડૉ.એસ.વર્ધરાજનને એક અલગ ખુલાસો આપ્યો છે. એમના કહેવા મુજબ પાણીની ઓછી માત્રા જો લગભગ બે યા ત્રણ લિટર જ હોય તો જો ટાંકીમાં ફોસીજનથી અભિક્રિયા કરાવામાં સહાયક થઈ શકે છે. સંગ્રહના દરમિયાન મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડને સ્થાયી રાખવા માટે એમાં ફોસીજીન મેળવાય છે. ફોસીજીન-પાણીની અભિક્રિયાથી ઉષ્મા, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડ પેદા થાય છે. ઉષ્મા અને હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડને મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડના બહુકલન (Polymerisation)ના માટે ત્વરકો (acceleratars)નું કામ કર્યું. જેના કારણે ગેસની બહાર ફેલાવાની અભિક્રિયા થઈ.

મૃત્યુ ઘંટ :

ભોપાલ દુર્ઘટનામાં કેટલા લોકોના જીવ ગયા, એ પણ આજ સુધી એક રહસ્ય જ રહેલું છે. જાન્યુઆરી 1985ના અંતસુધી લગભગ 2,500 મૃતકોની ગણતરી થઈ ચૂકી હતી અને લગભગ 1,00,000 ઘાયલ થઈ ચૂક્યા હતા. એમાંના મોટા ભાગના લોકો સાજા ન થઈ શકયા તેવી સ્થિતિએ પહોંચી ગયા હતા. પરંતુ એવા ઘણા લોકો છે જે એમ માને છે કે બિનસરકારી આંકડા સચ્ચાઈથી ઘણા દૂર છે. એક અઠવાડિયાની ભોપાલયાત્રા પછી દિલ્હી પાછા ફરેલા યુનિસેફના એક અધિકારીએ પોતાના ગોપનીય અહેવાલમાં જણાવ્યું હતું કે મરેલાની સંખ્યા 10,000 સુધી હોઈ શકે છે. ફેક્ટરીની નજીક રહેવાવાળા ગરીબ લોકો સૌથી વધારે છે.

ભોપાલમાં પછીના મુદ્દા

ભોપાલ દુર્ઘટનાથી અનેક સવાલો ઉભા થયા છે. ભારતમાં કઈ કઈ જગ્યાએ બીજાં જોખમોથી ભરેલાં કારખાનાં બનાવાયાં છે ? ભોપાલમાં કારખાનાની પાસે આટલા બધા લોકો કેમ રહેતા હતા ? વિનાશની સંભાવનાઓ પહેલાં ફેક્ટરીઓની સંખ્યા ઘટાડવા માટે આપણે નીતિ-નિર્ધારણ કઈ રીતે કરીએ ? કઈ બહુરાષ્ટ્રીય કંપનીઓ પોતાના માતૃદેશની સરખામણી ત્રીજા વિશ્વના દેશોમાં સ્થાપિત કારખાનામાં આરોગ્ય અને સુરક્ષાના નિમ્નસ્તરનાં ધોરણો અપનાવે છે ? એવા કેટલાક મહત્ત્વપૂર્ણ મુદ્દા પર પુનઃ વિચાર કરવો આવશ્યક છે.

અનેક જંતુનાશકો તથા દવાઓના ઉત્પાદન, જેના પર બીજા દેશોમાં પ્રતિબંધ લાગેલો છે અથવા જે ખૂબ જ પ્રતિબંધિત છે, એનું ભારતમાં જાણી-બૂઝીને આયાત અથવા ઉત્પાદન કરાઈ રહ્યું છે. પોલી ક્લોરીને ટેડબાઈફેનિલ્સ એક ઉદાહરણ છે. જેનો જંતુનાશક તરીકે વ્યાપક ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે.

ટેકનોલૉજીની પસંદગી એક બીજો મુદ્દો છે. ઘણી ફેક્ટરીઓ ઉત્પાદકો વગર જ કાબીલ ઉત્પન્ન કરે છે અને ખરેખર યુનિયન કાર્બાઈડ પોતે પણ ભોપાલ પ્લાન્ટના લાઈસન્સ દશકા પહેમાં જ MIC ઉત્પાદન કરતી થઈ હતી. આથી વિરુદ્ધ ફ્રાંસે પોતાના દેશમાં MIC ઉત્પન્ન કરવાની સાફ ના પાડી હતી.

આ બાબતમાં અધિક મહત્ત્વપૂર્ણ વાત એ છે કે બહુરાષ્ટ્રીય કંપનીઓએ અયોગ્ય રીતે ત્રીજા વિશ્વમાં પ્રતિબંધિત દવાઓ અને જંતુનાશકોનો વારંવાર આયાત કરી.

ભોપાલ કરુણાંતિકા પછી ઘણો સમય વીતી ગયો છે. પરંતુ ભોપાલ જેવી દુર્ઘટનાઓની પુનરાવૃત્તિ રોકવાની દિશામાં સરકારે હજુ સુધી કોઈ પગલાં નથી લીધાં, પરંતુ એક વાત સ્પષ્ટ છે કે ઔદ્યોગિક દુર્ઘટનાઓ માટે કોઈપણ રીતે કટોકટી નિવારવા "અનુક્રિયા તંત્ર"ને વિકસિત કરવાની બાબતમાં હજુ સુધી સરકારે વિચાર્યું નથી. ત્રીજા વિશ્વ પાસે મૂડીની ઊણપની સાથે સાથે નોકરશાહીની અંદર પ્રસરેલી અકુશળતા અને બેવડી સામાજિક નીતિ તથા શોષિત વર્ગના પ્રત્યે વિકસતી નિર્દયતાએ સમસ્યાને વધારે ગંભીર બનાવી દીધી છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' : 5

"કદાચ યોગ્ય ટેકનોલૉજી કામમાં લવાઈ હોત તો ભોપાલ ગેસ દુર્ઘટના ટાળી શકાઈ હોત. આ વિધાન ઉપર ટૂંકનોંધ લખો. અથવા તમારો જવાબ પાંચ લીટીઓ સુધી સિમિત રાખો.

....

....

....

....

....

1.4.2 ચર્નોબિલ દુર્ઘટના

ચર્નોબિલ દુર્ઘટના પછી પરમાણુ ઉદ્યોગમાં આત્મવિશ્વાસની ઓટ આવી છે. ક્ષતિગ્રસ્ત પ્લાન્ટમાંથી ભયંકર વિકિરણો બહાર ફેંકાવાને લીધે પરમાણુઊર્જાના પ્રબળ સમર્થકોને પણ ડગી ગયા છે.

ચર્નોબિલમાં શું થયું હતું ?

આ દુર્ઘટના ચર્નોબિલના નવા ચાર શક્તિશાળી પ્લાન્ટના પરીક્ષણના રૂપે શરૂ થઈ છે. પરીક્ષણ દરમિયાન સુરક્ષાતંત્ર સાથેનો સંપર્ક કાપી નાંખવામાં આવ્યો અને સુરક્ષા પગલાં ન લેવાયાં. એનાથી રિએક્ટર અસ્થાયી (unstable) થઈ ગયું. ઈંધણ અતિ ગરમ (overheated) થઈને વિસ્ફોટ થયો અને સંભવતઃ વિસ્ફોટક વાયુઓ એટલા બધા પ્રમાણમાં પેદા થયા તેનાથી પ્લાન્ટ ઠંડો રાખતી પ્રણાલિનું પાણી વરાળ થઈને ઉડી ગયું. આ બધું એટલી ઝડપથી થયું કે 1000 ટનનું રિએક્ટરનું ઢાંકણું ઉડી ગયું. એનાથી યુરેનિયમનું વિખંડન થવાથી અંદર હવા આવી ગઈ અને ધુમાડો તથા રેડિયો સક્રિય કણો વાતાવરણમાં ફેલાઈ ગયા. વિકિરણોનાં કાળાં અને ખતરનાક વાદળાં યુરોપિય દેશો પર છવાઈ ગયાં અને એનાથી વિશાળ જનસંખ્યા અસર પામી. આ દુર્ઘટના એ અનેક પરિસ્થિતિઓમાંની એક છે, જે કોઈપણ પરમાણુ પ્લાન્ટમાંથી પેદા થઈ શકે છે. આ પરિસ્થિતિ સંભવિત જોખમોના રૂપે આવીને ઊભી થાય છે, જેનો મોટા પાયા પર સામનો પડશે. વધારે ભૂલો કરીને શીખવું આપણને પોષાય તેવું નથી. ચર્નોબિલથી નીકળનારાં વિકિરણો અલ્પકાલીન અને દીર્ઘકાલીન દુષ્પ્રવાહ છોડે છે. જ્યારે પ્રારંભિક વિસ્ફોટના સીધા કારણે અથવા આગળના કેટલાક મહીનાઓ દરમિયાન તીવ્ર વિકિરણોમાં ખુલ્લા રહેવાના પરિણામે માત્ર 31 લોકોના મરવાનો અહેવાલ છે. એનાથી અસર પામવાવાળા લોકોની સંખ્યા આશરે કેટલાક હજારથી માંડીને 10 લાખથી પણ વધારે છે. આ પ્લાન્ટના 30 કિલોમીટરના ક્ષેત્રની અંદરથી 1,35,000 લોકોને બહાર કાઢવામાં આવ્યા અને એવી આશા રખાય છે કે લગભગ 4 વર્ષ સુધી ત્યાં કોઈ પાછું ફરશે નહિ. કારણ કે ત્યાં સુધી વિકિરણો અસર સુરક્ષા સ્તર સુધી નીચે ઊતરી જશે.

ચરર્નો બિલ દુર્ઘટના પછીના મુદ્દા :

પરમાણુ વિરોધી જૂથનો દાવો છે અને કદાચ એ સાચો પણ છે, કે પરમાણુશક્તિ ભ્રમિત માનવ જાતિ માટે એક ખર્ચાળ ટેકનોલોજી છે. એ ઉપરાંત પરમાણુ પ્રસારવાયુ (Nucle Protiferation) અને દગ્ધ અવશેષો લાખો વર્ષો સુધી એમને એમ રહે છે, માનવજાત માટે જોખમ પેદા કરી શકે છે. આ ભયંકર સમસ્યાોને જોતાં પરમાણુ શક્તિને ઊર્જાના ભાવિ સ્રોતના રૂપમાં યોગ્ય ઠરાવવી હવે વધારે કઠીન થઈ ગયું છે. વિકાસ માટે જરૂરી ઊર્જાની વધારે ને વધારે માંગને સંતોષવા માટે ઊર્જાના બિન-પરંપરાગત સ્રોતો જેવા કે સૌર ઊર્જાની તરફ વધારે ધ્યાન આપવું કદાચ આ સમસ્યાનો યોગ્ય ઉકેલ છે કારણ કે આ સ્રોત વધારે સરળ છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' : 6

સાચાં જવાબ સામે (✔) અને ખોટાં સામે (X)નું નિશાન લગાડો.

(1) પરમાણુ દુર્ઘટનાઓ હાનિકારક છે કારણ કે....

(અ) તે લોકોને તરત મારી નાખે છે.

(બ) એના લાંબા અર્ધા જીવનકાળ (half time)ના કારણે તેના સામે આવવાવાળી અલ્પકાલીન અને દીર્ઘકાલીન અસરો છે.

(ક) પરમાણુ અવપાત (fall out) હવા દ્વારા દૂર-દૂર સુધી ફેલાઈ શકે છે.

(ડ) પરમાણુ વિકિરણોથી આનુવંશિક પરિવર્તન આવી જાય છે, જે એક પેઢીથી બીજી પેઢીમાં ઊતરી આવે છે.

(ઇ) સજીવો પર એનાથી થતું નુકશાન માત્ર બાહ્ય હોય છે.

1.5 સારાંશ

તમે આ એકમમાં નીચે મુજબનું અધ્યયન કર્યું છે.

- પર્યાવરણ એટલે પરિસ્થિતિમાં જોવા મળતા જૈવ અને અજૈવ ઘટકોનો સરવાળો, સજીવ ઘટકો જૈવ અને નિર્જિવ ઘટકો આ જૈવ ઘટકો કહેવાય છે.
- બધાં પ્રાકૃતિક પરિબળો એક-બીજાથી આધે પરસ્પર ક્રિયા કરે છે અને એક-બીજા સાથે મળીને પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ બનાવે છે. માનવે પ્રાકૃતિક પર્યાવરણને માનવસર્જિત પર્યાવરણમાં ફેરવી દીધું છે. માનવ-સર્જિત પર્યાવરણથી કુદરતમાં ખૂબ જ અસંતુલન થઈ ગયું છે. એક અન્ય પર્યાવરણ પણ છે જેને સામાજિક પર્યાવરણ પણ કહે છે. આ પર્યાવરણ પ્રાકૃતિક સ્રોતો પર પ્રતિબંધ લગાવીને માનવજાતને જુદા જુદા અંકુશો હેઠળ રાખવામાં આગત્યનુ છે.
- ખોરાક, રહેઠાણ અને ભૌતિક સુવિધાઓની શોધમાં માનવજાતે પર્યાવરણ પર જાણી જોઈને અથવા અજાણતાં વિનાશકારી અસરો પાડી છે. છેલ્લાં લાખો વર્ષોમાં માનવપ્રવૃત્તિઓના કારણે પર્યાવરણ પર પડવાવાળી વિશેષ અસર કેટલીય ગણી વધી ગઈ છે. આ સમસ્યા હવે નિયંત્રણ બહાર ચાલી ગઈ છે, જેનું મુખ્ય કારણ ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ આવવાની સાથે જ આધુનિક ટેકનોલોજીને બેસુમાર કામમાં લવાઈ છે.
- પર્યાવરણીય પ્રબંધનાં દુર્ઘટનાપૂર્ણ પરિણામોને ધ્યાનમાં રાખતાં આપણે પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ પ્રત્યે સજાગ થઈ જવું જોઈએ. આપણે પોતાના મુખ્ય ઉદ્યોગો, ખેતી અને સામાજિક માળખાને ફરીથી ઘડવું જોઈએ જેનાથી પુનઃ એક એવું પર્યાવરણ સદાય રહે અને એમાં આપણે લોકો જીવતા રહી શકીએ.

1.6 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

1. નીચે આપેલાં વિધાનોમાંથી કયું વિધાન માનવસર્જિત પર્યાવરણની સૌથી યોગ્ય વ્યાખ્યા કરે છે?

(ક) પ્રાકૃતિક નિવસનતંત્રોમાં રૂપાંતરણ અને દખલ

(ખ) પ્રદૂષકોનું નીકળવું.

(ગ) અશ્મીભૂત ઈંધણનો વધતો જતો ઉપયોગ.

(ઘ) વનસ્પતિ આવરણની મોટા પાયા પર વિનાશ

2. માનવને પારિસ્થિતિકીય રૂપમાં મુખ્ય (dominant) જીવ માની શકાય ?

તમારો જવાબ 6 થી 8 લીટીઓમાં આપો.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

3. વર્તમાન પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ પ્રત્યે સજાગ થઈ જવું કેમ મહત્ત્વપૂર્ણ છે ? તમે વ્યક્તિગત સ્તરે એમાં કયો સહયોગ આપી શકો છો ?

....

....

....

....

....

....

....

1.7 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

1,ક) માની લો કે તમે એક ગામડામાં રહો છો. તમે તમારા પર્યાવરણનું વર્ણન નીચે મુજબના મુદ્દાઓ અંતર્ગત કરી શકો છો.

અજૈવિક પરિબળો

સરેરાશ વરસાદ, વર્ષા અને ભેજ, વાતાવરણની ગુણવત્તા, પ્રદૂષિત અથવા અપ્રદૂષિત, પાણીની ઉપલબ્ધિ અને તેનો પ્રકાર, ગુણવત્તા, નરમ અથવા કઠિન વગેરે.

ઉંચાઈ અને ભૂપૃષ્ઠ - પહાડી-મેદાની કે કિનારાની જમીનની ગુણવત્તા - ઉપજાઉ, બિન ઉપજાઉ, અત્યંત ખારી અથવા ક્ષારીય.

જૈવિક પરિબળો

વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની જાતો

વિસ્તારના લોકો

અપમાર્જક (Scavengers) અને અપઘટક (decomposers) વગેરે.

(ખ) (1) ખોટું (2) ખોટું (3) ખોટું (4) ખરું

(2) (1) ખોટું (2) ખરું (3) ખરું (4) ખરું

(3) (1) ખોટું (2) ખરું (3) ખરું (4) ખરું

4. પાઠનો ભાગ 1.3 જુઓ.

5. કોઈ વિશેષ ઉત્પાદનના નિર્માણમાં ટેકનોલૉજીની પસંદગી એક મુખ્ય પરિબળ છે. ભોપાલ દુર્ઘટનાના કિસ્સામાં મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડની સાથે કાર્બોરેલ નિર્માણની ટેકનોલૉજી અપનાવાઈ હતી જ્યારે અનેક કંપનીઓ વગર મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડ વિના કાબોરેલને બનાવે છે. કદાચ આપણે મિથાઈલ આઈઝોસાઈનાઈડને પ્રયોગમાં લાવનારી ટેકનોલૉજીને મના કરી દીધી હોત જેમ કે ફ્રાંસે કર્યું હોત તો આપણે ભોપાલ દુર્ઘટનાને ટાળી શક્યા હતો.

(6) (1) ખરું (2) ખરું (3) ખરું (4) ખરું (5) ખોટું

અંતમાં કેટલાંક પ્રશ્ન

(1) (ક)

(2) પારિસ્થિતિકીય રૂપથી માનવને પોતાના પર્યાવરણમાં મુખ્ય માનવામાં આવે છે કારણ કે એણે જીવાવરણના જૈવિક આવરણને ખૂબ જ બદલી નાંખ્યું છે. આધુનિક માનવ જ્યાં નિવાસ કરે છે, એ શહેરો અને ગામડાના વિસ્તારોમાં પોતાની જરૂરિયાત મુજબ પર્યાવરણને બદલી નાખે છે. મનુષ્યના વધારે સુધરવા સાથે - સાથે સાંસ્કૃતિક, સામાજિક અને આર્થિક સ્થિતિઓમાં પણ સુધારો થયો છે. પરંતુ માનવ મુખ્ય જીવ હોવાને નાતે સ્રોતોનો ખૂબ જ ઝડપથી ઉપયોગ કરીને પોતાની ગહન ઊર્જા ટેકનોલૉજીથી પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરીને અસંતુલન પેદા કરી રહ્યો છે.

(3) પાઠ જુઓ.

એકમ : 2 આબોહવા અને સ્રોતો

રૂપરેખા

2.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશ

2.2 આબોહવાનું વૈશ્વિક સ્વરૂપ

2.2.1 વાતાવરણની પરોક્ષ અસરો

2.2.2 વાયુ પ્રવાહો

2.2.3 મહાસાગરના પ્રવાહો

2.2.4 આબોહવામાં ઋતુગત પરિવર્તનો

2.2.5 પ્રાદેશિક આબોહવા

2.3 ભારતની આબોહવાનું વિવરણ

2.3.1 આબોહવા

2.3.2 ખેતી

2.3.3 ખનિજ સ્રોતો

2.4 સારાંશ

2.5 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

2.6 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

2.1 પ્રસ્તાવના

તમે એકમ 1માં માનવની દખલથી પ્રાકૃતિક પર્યાવરણના માનવ સર્જિત પર્યાવરણમાં થતા પરિવર્તનનું અધ્યયન કર્યું છે. પૃથ્વીના જુદા-જુદા સ્થળો પર જુદી-જુદી કુદરતી પરિસ્થિતિઓ જોવા મળે છે. પરંતુ એ કેવી રીતે નક્કી થાય છે કે કોઈ સ્થળે ઘાસનાં મેદાનો યા રણ અથવા લીલાછમ જંગલ બનશે. એનો જવાબ એ છે કે સ્થળોની આબોહવામાં વિવિધતા - કોઈપણ ભૌગોલિક સ્થળ ઉપર જમીનનું નિર્માણ ખેતીઉત્પાદન અને ઊર્જાની માંગને નક્કી કરવામાં એ સ્થળની આબોહવાની મુખ્ય ભૂમિકા હોય છે.

પર્યાવરણ ઉપર આબોહવાની ભિન્નતાની ઊંડી અસર હોય છે. અહીં એમ કહેવું ઉચિત છે કે એનાથી માનવજાત પણ અસર પામે છે. આ ભિન્નતાની અસરોને મૂલવવા આપણને પ્રથમ તો આબોહવાના પરિબળોની સમજણ હોવી જોઈએ કે કયાં કયાં પરિબળો વિભિન્ન પ્રકારની આબોહવા બનાવવામાં સહાયક હોય છે અને કોઈ એક સ્થળની આબોહવા નિર્ધારિત કરતાં પરિબળો એક-બીજાથી પારસ્પરિક અનુબંધથી એક વિશેષ પ્રકારની આબોહવા બનાવે છે. અક્ષાંક્ષ, ઊંચાઈ, સમુદ્રથી અંતર વગેરે પરિબળોની સતત અને પૂર્વાનુમાતિત અસરો આબોહવા પર નિરંતર રહે છે. પૃથ્વી એક ચિત્રામણ છે જે ઘણા પ્રકારની આબોહવા અને અનેક જાતના નિયંત્રણો જે પરસ્પર આંતરક્રિયા કરીને જે તે પ્રદેશની આબોહવા ઘડે છે - નક્કી કરે છે. આબોહવા ઉપર અસર કરતાં નિયંત્રણો અને જેતે આબોહવા ઉપર થતી અસરનો વર્તારો કરી શકાય તેમાં અક્ષાંશ તથા ઉંચાઈ અને મહા જળાશયો મહાસાગરની નજીકના છે.

એ ઉપરાંત વાતાવરણમાં પવનો અને મહાસાગરના પ્રવાહોના ચક્રીય સ્વરૂપની પણ આબોહવા પર ખૂબ જ અસર પડતી હોય છે. પવન પ્રવાહોનું ચક્ર એ વાતને નિર્ધારિત કરે છે કે કયા સ્થળે કયા પ્રકારનો વાયુ જથ્થો રહેશે અથવા ત્યાં પ્રકારનો વાયુ જથ્થો બીજા સ્થળોએથી આવશે. વાયુ જથ્થાની વરસાદ પર અસર પડે છે જ્યારે સમુદ્રના પ્રવાહો વિશાળ ભૂ-ખંડોની આબોહવાને પ્રભાવિત કરે છે.

આ એકમમાં તમે પૃથ્વીના વૈશ્વિક સ્વરૂપો વિશે સામાન્ય જાણકારી અને ભારતના વિભિન્ન પ્રદેશોની

આબોહવાની બાબતમાં વિસ્તૃત જાણકારી પ્રાપ્ત કરશો. જેના કારણે ખેતીવાડી સ્વરૂપોનું નિર્માણ થાય છે. ખેતી તથા ઉદ્યોગ વસ્તીવિતરણ પર અસર પાડે છે. પોતાના અસ્તિત્ત્વ માટે સ્વચ્છ હવા, ચોખ્ખું પાણી ઉપરાંત ખોરાક, કપડાં, રહેવા માટે ઘરની જરૂરિયાત હોય છે. લોકો એવી જગ્યાએ રહેવું પસંદ કરે છે જ્યાં સરળતાથી પોતાની રોજી-રોટી કમાઈ શકે. એ ઉપરાંત તમે સંક્ષેપમાં ભારતના ખનિજો વિશે પણ જાણકારી પ્રાપ્ત કરી શકશો. જેના કારણે ભારતના ઉદ્યોગોને આધાર મળી શક્યો છે.

આ એકમમાં તમને પ્રત્યક્ષીકરણ કરવામાં મદદ થશે કે ખનિજોના ભંડાર મર્યાદિત છે એટલે એનો ઉપયોગ વિવેકપૂર્ણ રીતે કરવો જોઈએ.

ઉદ્દેશ :

આ એકમનું અધ્યયન કર્યા પછી તમે :

- આબોહવાની પરિભાષા અને તેનાં આધારભૂત તત્ત્વોની યાદી બનાવી તેનું વર્ણન કરી શકશો.
- વાતાવરણ અને એના અન્ય પરિબળોનું વર્ણન કરી શકશો જેનાથી આબોહવાપરિવર્તન સાથે ઋતુપરિવર્તન પણ થાય છે.
- એ સ્પષ્ટ કરી શકશો કે ભારતની આબોહવાને ચોમાસુ આબોહવા કહેવાય છે.
- આબોહવાને ધ્યાનમાં રાખી ભારતનાં કૃષિ સ્વરૂપોનું વર્ણન કરી શકશો અને
- ખનિજ સ્રોતોનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન કરી શકશો.

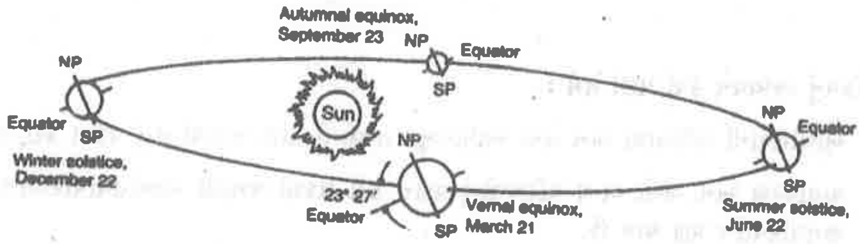
2.2 આબોહવાનાં વૈશ્વિક સ્વરૂપો

જો આપણને રહેવા માટે સ્થળ પસંદ કરવાની છૂટ હોય તો આપણે એ સ્થળની આબોહવાને મુખ્યત્વે ધ્યાનમાં રાખીએ, આબોહવા એ કોઈ સ્થળની કેટલાક વર્ષોની સરેરાશ મોસમની પરિસ્થિતિ છે. આ પરિભાષામાં મોસમની વિષમતાને ધ્યાનમાં રખાઈ છે. ઋતુનો પ્રારંભ નીચેના ચાર મુખ્ય તત્ત્વોથી થાય છે.

1. **સૂર્ય** - આ પ્રકાશનો મુખ્ય સ્રોત છે અને વાતાવરણની પરિસ્થિતિને એની વિકિરણીય ઊર્જા નિર્ધારિત કરે છે.
2. **પૃથ્વી** - પૃથ્વી પોતાની ગતિથી કોઈ સ્થળની તત્કાલીન ઋતુ અને આબોહવાના મુખ્ય લક્ષણોને નિર્ધારિત કરે છે.
3. પૃથ્વીની ચોતરફનું વાતાવરણ જે સૌર વિકિરણોને પૃથ્વીને અનુકૂળ બનાવે છે.
4. પ્રાકૃતિક ભૂપૃષ્ઠ અને પૃથ્વીની સપાટી પરનાં અન્ય ભૌગોલિક લક્ષણો - પર્વત, ખીણ, સમુદ્ર, હિમ-શિખર, રણ, સરોવર, નદી વગેરે પૃથ્વીની આસપાસના વાતાવરણ પર પોતાની ઘણી જ અસર કરે છે.

સૌથી પહેલાં આપણે પૃથ્વીના એ વિશિષ્ટ લક્ષણોનું અધ્યયન કરીશું જે ઋતુની સંરચનામાં પોતાનો મહત્ત્વનો ફાળો આપે છે. તમે એ સારી રીતે જાણો છો કે પૃથ્વી સ્થિર નથી રહેતી. સૂર્યની ચારેબાજુ વાર્ષિક ગતિની સાથે સાથે પોતાની ધરી પર પણ 1690 કિ.મી./કલાકની ગતિએ પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ ફરતી રહે છે. આ 24 કલાકમાં પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ ફરીને રાત અને દિવસનું નિર્માણ કરે છે, સાથેસાથે એ પવનો અને સમુદ્રના પ્રવાહોને પણ ગતિમાન બનાવે છે જે ઋતુઓનું નિર્માણ કરે છે. સૂર્યની ચોતરફ ફરતી પૃથ્વી અક્ષીય પરિક્રમણ સમતલ ઉપર 23^{0}-27' ના ખૂણે નમેલી છે. એટલે વિષુવવૃત્ત સિવાય અન્યત્ર રાત અને દિવસની લંબાઈ બદલાતી રહે છે. દાખલા તરીકે ઉનાળામાં આપણે ત્યાં લાંબા દિવસો અને શિયાળામાં ટૂંકા દિવસો હોય છે તથા વસંત અને શરદઋતુઓમાં રાત અને દિવસની લંબાઈ સરખી થવા માંડે છે. પૃથ્વી સૂર્યની ચારેબાજુ લગભગ એકવર્ષમાં એટલે કે 365 1/4 દિવસમાં પરિક્રમા (પ્રદક્ષિણા) પૂરી કરે છે. સૂર્યની ચારેબાજુ પૃથ્વીનો પરિક્રમણપથ અથવા તેની કક્ષા દીર્ઘ વૃત્તાકાર છે. જેમાં સૂર્ય દીર્ઘવૃત્તના કેન્દ્રમાં આવેલો છે. પરંતુ વૃત્તની સરખામણીમાં કક્ષીય ઉત્કેન્દ્રતા (eccentricity)ના કારણે નજીવું અંતર વધે છે. બીજા શબ્દોમાં 'રવિનીચ' (સૂર્ય સમીપ - ઉપસૌર) (Periherion) (3-4 જાન્યુઆરી)માં પૃથ્વી સૂર્યની સૌથી નજીક હોય છે. 'રવિઉચ્ચ' (અનુસૌર - સૂર્ય દૂર) (Aphelion) (3-4 જુલાઈ)માં સૂર્યથી સૌથી દૂર રહે છે. આ પ્રકારની બંને સ્થિતિઓનો અંતર ભાગ 3.4% છે. (જુઓ ચિત્ર 2.1)

સૂર્યથી અંતર વધવાની સાથે સાથે વિકિરણોની તીવ્રતા ઝડપથી ઘટતી રહે છે, અર્થાત્ આપણે એમ કહી શકીએ છીએ કે પૂરા કરાયેલા અંતરના વ્યુત્ક્રમવર્ગ (inverse squre)ના સ્વરૂપમાં પૃથ્વીની સપાટી પર પહોંચવાવાળા સૌર વિકિરણો 'રવિનીચ' અને રવિઉચ્ચની વચ્ચે પોતાના સરેરાશના લગભગ 7% પરિવર્તિત થાય છે. ઋતુઓ આ તથ્યના આધારે બને છે ને પૃથ્વીનું નિરક્ષીય (વિષુવૃત્તીય) સમતલ (equatorial plane) પોતાના ઋતુઓ બનવાનું કારણ એ છે કે પૃથ્વીનું નિરક્ષીય સમતલ એના કક્ષીય સમતલ પર 23"27'ના ખૂણે નમેલું હોય છે.



અક્ષીય સમતલની તરફ 23"27' પર નમેલું હોય છે. (જુઓ આકૃતિ 2.1) પૃથ્વીને સૂર્યથી ઊર્જા મળે છે. એટલે એના બે બાહ્ય પરિબળો જેમકે - પૃથ્વીની ગતિ અને પૃથ્વીની મળવાવાળી સૂર્યઊર્જા, વાતાવરણ પર અસર પાડે છે જે પૃથ્વીની ચારેબાજુ આવેલું છે. એના ફળસ્વરૂપે આપણને જુદી જુદી જગ્યાએ અલગ અલગ પ્રકારની મોસમ જોવા મળે છે. મોસમ (ઋતુ)નો અર્થ પૃથ્વી પર કોઈ ચોક્કસ સ્થળે અને ચોક્કસ સમયે વાતાવરણની પરિસ્થિતિ છે. પૃથ્વી પર વિભિન્ન પ્રકારની ઋતુઓની પરિસ્થિતિઓ એક દિવસથી બીજા દિવસે અને ક્યારેક ક્યારેક એક કલાકથી બીજા કલાકમાં પરિવર્તન લાવે છે. ઋતુ અને આબોહવાની લાક્ષણિક્તા કેટલાંક મૂળ પ્રાચલો દ્વારા પરિભાષિત કરાય છે. જેમ કે -

- હવાનું તાપમાન
- હવાની આદ્રતા
- વાદળોનો પ્રકાર અને પ્રમાણ
- વર્ષણના પ્રકાર અને પ્રમાણ. એનું તાત્પર્ય વાતાવરણમાંથી પૃથ્વીને બધી રીતે મળતું પાણી જેમ કે - વરસાદ, હિમ, કરા વગેરેથી છે.
- વાતાવરણનું દબાણ
- પવનની ગતિ અને દિશા.

તમે જાણો છો કે જુદા-જુદા સ્થળો પર તાપમાન, આદ્રતા, વરસાદ, પવન વગેરે ક્યારેય પણ એક સમાન નથી હોતા. એટલે પૃથ્વીના જુદા-જુદા સ્થળોની આબોહવા પણ જુદી-જુદી હોય છે.

પૃથ્વી ઉપર જુદા જુદા સ્થળોએ આબોહવાની વિવિધતાની સીધી અસર નિવસનતંત્ર પર પડે છે. ઉદાહરણ તરીકે એ સંભવ છે કે એક પ્રકારની આબોહવાના ક્ષેત્રમાં અસ્તિત્વ ધરાવતી વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની જાતિઓ બીજી આબોહવાના ક્ષેત્રમાં જોવા ન મળે. કેટલાંક આબોહવાક્ષેત્રોમાં મોટાં મોટાં વૃક્ષો થાય છે, જ્યારે કે બીજી આબોહવાના ક્ષેત્રોમાં માત્ર નાના-નાના છોડવાઓ અને ઝાડીઓ જ જોવા મળે છે. આ જ પ્રમાણે એવું પણ જોવા મળે કે એક આબોહવા કટિબંધમાં જોવા મળતાં અમુક પ્રકારનાં પ્રાણીઓ બીજા આબોહવાકટિબંધમાં જીવી ન શકે. વિભિન્ન પ્રકારનાં નિવસનતંત્રની ચર્ચા કરતી વખતે અમે આ બાબત વધારે જાણકારી આપીશું.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' : 1

નીચે આપેલાં વિધાનોમાં યોગ્ય શબ્દ મૂકીને ખાલી જગ્યા પૂરો.

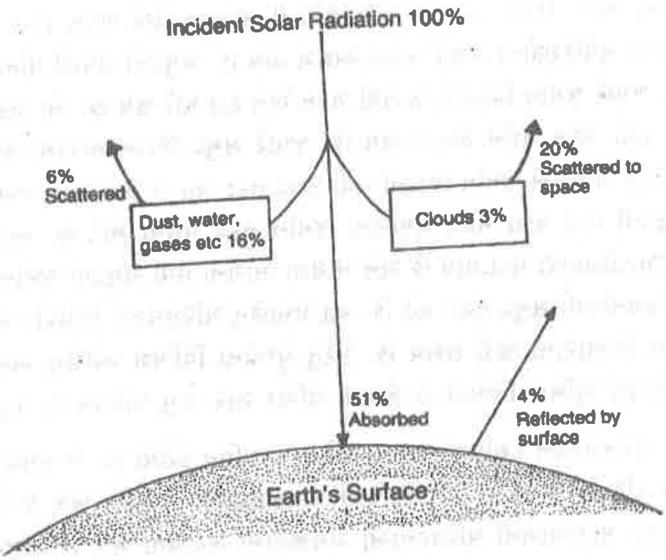
1. સૂર્યની ચારેબાજુ પૃથ્વીની .... થોડીક .... છે.
2. જ્યાં પૃથ્વી સૂર્યની નજીક છે, જ્યારે .... તે બિંદુ છે જ્યારે પૃથ્વી સૂર્યથી સૌથી વધારે દૂર છે.

3. પૃથ્વી પોતાના .... ઉપર 23°27' પર .... છે. એટલે ઋતુઓનું નિર્માણ થાય છે.

2.2.1 વાતાવરણની પરોક્ષ અસરો

જેમ કે આપણે ઉપર શીખી ગયા છીએ કે જુદાં જુદાં સ્થળોએ પૃથ્વીની આબોહવા સૂર્યમાંથી મળવાવાળી ઊર્જા અને પૃથ્વીની ગતિની અસરથી સંબધિત છે. આવો, હવે આપણે એ જોઈએ કે વિભિન્ન પ્રકારની આબોહવા બનાવવામાં વાતાવરણ કેવી રીતે મહત્ત્વની ભૂમિકા નિભાવે છે.

વાતાવરણ, આવવાવાળાં બધાં સૌર વિકિરણોને પૃથ્વીની સપાટી સુધી પહોંચવા નથી દેતું. વાતાવરણની સૌથી ઉપરના પડ પર જે કુલ ઊર્જા આવે છે એનો લગભગ 16% ઑક્સિજન, પાણીની વરાળ અને ધૂળના રજકણો દ્વારા અવશોષણ થાય છે અર્થાત્ તે લુપ્ત થાય છે. એનાથી હવા વધારે ગરમ થઈ જાય છે. મુખ્યત્વે સરેરાશ 20% વિકિરણો વાદળો મારફતે પુનઃ અંતરિક્ષમાં પરાવર્તિત કરાય છે. જ્યારે 30% વિકિરણો તે પોતાની અંતર અવશોષિત કરી લે છે. સૌરવિકિરણોના લગભગ 6% વાયુ અણુઓ દ્વારા આપસમાં વિખરાઈ (scattered) કે વેરાઈ જાય છે. બાકીના 55% આવતા વિકિરણો જમીન અથવા મહાસાગરો સુધી પહોંચે છે. જેનો 4% પાછા પરાવર્તિત થઈ જાય છે અને બાકીના ચાલન (conduction) અને સંવહન, બંનેથી વાતાવરણમાં પુનઃ વિતરિત કરી દેવાય છે. (જુઓ આકૃતિ 2.2)



આકૃતિ 2.2

સૌર વિકિરણોનું વૈશ્વિક વિતરણ જે મળનારાં વિકિરણોના 100 એકમો પર આધારિત છે.

બીજી પ્રક્રિયા જે સૂર્યની ઊર્જાને પૃથ્વી પર પહોંચતાં નિયંત્રિત કરે છે, તે વાતાવરણ દ્વારા ઊર્જાનું અવશોષણ (શોષાવું) છે, જેમકે જણાવી ગયાં છીએ તેમ વાતાવરણમાં આવેલાં સૌર વિકિરણોનો લગભગ 16% જેટલો ભાગ વાતાવરણના વિવિધ વાયુઓ દ્વારા શોષાય છે. આ અવશોષિત ઊર્જા વાતાવરણને પ્રત્યક્ષરૂપે ગરમ કરે છે. જ્યારે વાતાવરણનું મોટાભાગનું ગરમ થવું પરોક્ષ છે. પહેલાં તો પૃથ્વીની સપાટી ગરમ થાય છે અને ત્યારે એના સંપર્કમાં આવતા હવાને તે ગરમ કરે છે. ગરમ હવા ઉપર ચઢે છે અને ઠંડી હવા એનું સ્થાન લે છે અને તે પણ ગરમ થવા માંડે છે. એટલે ઓછી ઊંચાઈ અર્થાત્ નીચાણ ઉપર પૃથ્વીની સપાટી નજીકનું તાપમાન ઉંચાઈની સરખામણીએ હંમેશા ઓછું રહે છે. આ રીતે એક બાજુ તો વાતાવરણ સૂર્યમાંથી બહાર આવતાં જ બધી ઊર્જાને રોક્તું નથી અને બીજી બાજુ તેને નિયંત્રિત પણ કરે છે.

પૃથ્વીની આસપાસ વાતાવરણનું આરદાહન ન હોય તો દિવસ દરમિયાન વિષુવવૃત્તીય સ્થળોએ તાપમાન શરીરને દઝાડનારું 82.2° C થઈ જાય અને રાત્રે -140° C જેટલું ઠંડું થઈ જાય છે.

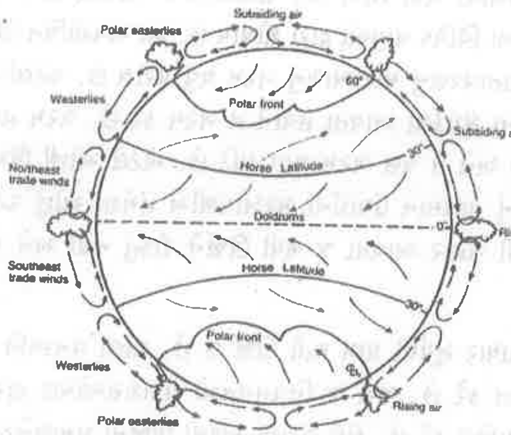
પૃથ્વી પર જીવનનો આધાર સૂર્યથી પ્રાપ્ત થતી ઊર્જા જ છે. લીલી વનસ્પતિ ઊર્જાને પ્રકાશસંશ્લેષણથી અન્નપદાર્થોમાં રૂપાંતરિત કરે છે. બધાં જ નિવસનતંત્રો પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા તૈયાર કરાયેલા અન્નનો સીધો કે પરોક્ષ રીતે ઉપયોગ કરે છે. કોઈ ક્ષેત્રમાં મળેલી ઊર્જાના પ્રમાણને આધારે ક્ષેત્રનું નિવસનતંત્ર પોતાનાં વિશિષ્ટ લક્ષણો પોતાની પ્રાણીસૃષ્ટિ અને વનસ્પતિસૃષ્ટિ દ્વારા વિકસાવે છે. વાતાવરણ દ્વારા અવશોષિત સૌરવિકિરણોનો મહત્ત્વનો અંશ પારજાંબલી વિકિરણો છે જે સજીવોને નુકશાન પહોંચાડી શકે છે. ઓઝોન આ કિરણોને શોષી લે છે અને આ રીતે એક ઢાલ કે કવચના સ્વરૂપે કામ કરે છે.

2.2.2 વાયુના પ્રવાહો

હવાની ગતિ વિવિધ પ્રકારની હોય છે. એ ઊર્ધ્વાકાર અને ક્ષૈતિજ સ્વરૂપે વહે છે. હવાની ઊર્ધ્વાકાર ગતિને સમજવી સરળ છે. જ્યારે હવા ગરમ થઈ જાય છે ત્યારે તેની ઘનતા ઓછી થઈ જાય છે અથવા બીજા શબ્દોમાં આપણે એમ પણ કહી શકીએ છીએ કે એ હલકી થઈ જાય છે. ઓછી ઘનતાના કારણે ગરમ હવાની ગતિ ઉપર તરફ થવા માંડે છે. ઉપર જતા ગરમ ભેજવાળી હવા વાદળાં બાંધે છે. હવાની ક્ષૈતિજ ગતિ, જેને પવન કહે છે, તેની વ્યાખ્યા આપવી સરળ નથી. ખૂબ જ સરળ રીતે આપણે એમ કહી શકીએ છીએ કે જુદી જુદી જગ્યાઓ પર દબાણના તફાવતના કારણે પવન ઉદ્ભવે છે. હવા હંમેશાં ઊંચા દબાણના વિસ્તારોમાંથી નીચા દબાણના વિસ્તારો તરફ વહે છે. એવો પ્રશ્ન પણ ઊઠે ત્યારે આ તફાવતોનું કારણ એ છે કે દબાણના તફાવતો કેવી રીતે સર્જાય છે. પૃથ્વીની સપાટી અસમાન રીતે ગરમ થવાથી થાય છે. જેમ કે આગળ આપણે એ ચર્ચા કરી ચૂક્યા છીએ કે પૃથ્વીની સપાટી પૃથ્વી પર પહોંચતાં સૌરકિરણોથી ગરમ થાય છે. આપણે એ પણ શીખ્યા કે સૌરઊર્જા બધાં સ્થળોએ એક સમાન રીતે નથી પહોંચતી. વાતાવરણ દ્વારા ઊર્જાનું અવશોષણ (absorption), પ્રકીર્ણન (scattering) વિખેરણ અને પરાવર્તનના કારણે કેટલાંક ક્ષેત્રોને વધારે ઊર્જા મળે છે અને કેટલાંક ક્ષેત્રોને ઓછી સૌરઊર્જા મળે છે. જ્યારે ઊર્જાને વધારે અંતર પાર કરવું પડે છે ત્યાં આ પરિબળો વધારે અસરકારક અને મહત્ત્વનાં થઈ જાય છે. આ જ કારણથી પૃથ્વી પર જ્યાં સૂર્ય માથા પર હોય અને સૌરકિરણો કાટખૂણે મળતાં હોય તેવાં ક્ષેત્રો જ્યાં ત્રાંસાં કિરણો હોય છે તેવા ક્ષેત્રોની સરખામણીએ ગરમ હોય છે. સમુદ્રની સપાટી અને જમીન ઉપર સૂર્યકિરણોની અસર અલગ-અલગ હોય છે. સમુદ્રની સપાટી પોતાનું તાપમાન ઝડપથી નથી બદલતી. જ્યારે જમીન વિસ્તારો ઝડપથી ગરમ અને ઠંડા થઈ જાય છે. આ કારણે દિવસ દરમિયાન જમીન પરની હવા ગરમ થઈને ફેલાઈ જાય છે. જ્યારે સમુદ્ર ઉપરની હવામાં વધારે પરિવર્તન નથી થતું. આથી વધારે ઊંચાઈએ જમીન ઉપરની હવા સમુદ્ર તરફ વહે છે અને એની જગા પૂરવા માટે ઓછી ઊંચાઈની સમુદ્રની હવા ઘણા મોટા પ્રમાણમાં જમીન તરફ વહેવા માંડે છે. આ રીતે એક પ્રકારનું પરિસંચરણ (Circulation) પેદા થાય છે અને નીચલા ભાગની હવા સમુદ્રથી જમીન તરફ અને ઉપરના ભાગની હવા જમનીનથી સમુદ્ર તરફ વહે છે. આ પ્રમાણેનું પરિસંચરણ (લહેરો) સ્થાયી હોય છે. જેને માત્ર કિનારાના વિસ્તારોમાં જોઈ શકાય છે. પરંતુ પૃથ્વીના વિભિન્ન સ્થળોનું અસમાન સ્વરૂપે ગરમ થવું એક મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા નિભાવે છે જેનાથી વૈશ્વિક સ્તરે વાયુ પરિસંચરણ થતું રહે છે.

હવાના વૈશ્વિક-પરિસંચરણને દર્શાવવા કેટલાય મૉડેલ પ્રસ્તાવિત કરાયાં છે. જે સમય પૃથ્વીના ગોળાધર્ના માટે ત્રિકોશીય પરિસંચરણ મૉડેલ (Three Cell Circulation model) ખૂબ જ ઉપયોગી માનવામાં આવે છે. જેનાથી મોટાભાગની પરિઘટનાઓ સમજાવામાં સહાયતા મળે છે. (જુઓ આકૃતિ 2.3) વિષુવવૃત્ત અને લગભગ 30⁰ અક્ષાંશની વચ્ચે એક કટિબંધ છે. આ કટિબંધમાં સપાટીની નજીકની હવા વિષુવવૃત્ત તરફ વહે છે અને વાતાવરણના ઉપરના ભાગમાં હવા ધ્રુવો તરફ વહે છે. આ કટિબંધ જ્યાં વેપારી પવનો જન્મે છે, અશ્વ અક્ષાંશપણ એ કટિબંધોના છેડા પર આવેલાં છે જ્યાં હવા વધારે ગતિશીલ નથી.

અશ્વ અક્ષાંશ - 20⁰ ઉત્તર-દક્ષિણ અક્ષાંશ ઉપર સમુદ્રના વિસ્તારો છે. આ નામ એટલે પડ્યું કે જળયાત્રા કરવાળાં જહાજો આ અક્ષાંશ પર હવા ગતિશીલ હોવાથી લગભગ ઘણા લાંબા સમય સુધી ઊભાં રહી જતાં અને જે અશ્વો એ જહાજોમાં લઈ જવાતા હતા એ અશ્વો ભૂખ-તરસથી મરી જતા હતા.



આકૃતિ 2.3 - વૈશ્વિક પરિસંચરણને દર્શાવવા માટે પ્રસ્તાવિત ત્રણકોશીય પરિસંચરણનું મૉડેલ

એ પછી 30⁰ અને 60⁰ અક્ષાંશોની વચ્ચે કટિબંધ આવે છે જેમાં સપાટીનો પ્રવાહ ધ્રુવો તરફનો હોય છે અને હવાઓમાં પશ્ચિમી ઘટક હોય છે. પશ્ચિમના પવનો પૃથ્વીની સપાટીના તાપમાન સંતુલનને જાળવવા

માટે મહત્ત્વપૂર્ણ છે. એ વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોથી વધારાની ઉષ્મા ઉત્તર / દક્ષિણ તરફ લઈ જાય છે.

ત્રીજો કટિબંધ 60^0 અક્ષાંશો પછી શરૂ થાય છે. આ ક્ષેત્રોમાં હવાનો અવિરત પ્રવાહ છે. જે વિષુવવૃત્ત તરફ જાય છે. એનાથી પૂર્વીય ધ્રુવીયપવનો બને છે. આ પવનો ઠંડા પવનો, ગરમ પશ્ચિમી પવનોથી મળીને ધુમ્મસનું નિર્માણ કરે છે.

આ પવન પ્રવાહોના કારણે આખા વિશ્વમાં ઉષ્મા એક ભાગથી બીજા ભાગમાં સ્થળાંતરિત થઈ જાય છે. પૃથ્વી વિભિન્ન ભાગોમાં થનારા ઘર્ષણની માત્રા પણ પવનો દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. વર્ષા અને પૃથ્વીના પવનતંત્રોના વિતરણની વચ્ચે નજીકનો સંબંધ છે. આપણે વિષુવવૃત્તીય ધ્રુવો સુધી વરસાદની કટિબંધીય વ્યવસ્થાને સરળતાથી ઓળખી શકીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશમાં ગરમ અને ભેજવાળી હવાનું અભિસરણ (ઉષ્ણતાનયન) થાય છે. જેના ફળસ્વરૂપે આ કટિબંધમાં ભારે વરસાદ પડે છે જ્યારે એવાં ક્ષેત્રોમાં જ્યાં ઠંડા ઉચ્ચ પવનો વધારે અસરકારક છે ત્યાં વરસાદ ઓછા થાય છે. આ પ્રદેશો સામાન્ય રીતે સૂકા હોય છે.

તાપમાન પણ એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ બદલાતું રહે છે. પવન પ્રવાહો અને તાપમાન એ બે મુખ્ય પરિબળો છે, જેના કારણે પૃથ્વીનાં વિભિન્ન કટિબંધોમાં વિભિન્ન પ્રકારની આબોહવા હોય છે. જેમકે આગળ જણાવાયું છે કે વિભિન્ન કટિબંધોમાં નિવસનતંત્રના વિકાસ નિર્ધારણ પરિબળ આબોહવા હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશમાં જોવા મળતું નિવસનતંત્ર ધ્રુવીય-ઠંડાપ્રદેશો કરતાં જુદું છે.

2.2.3 મહાસાગરના પ્રવાહો

મહાસાગરના પાણીનું હલનચલન જુદા-જુદા પ્રકારે થાય છે. જેણે સમુદ્રને જોયો છે, તે ભરતી-ઓટની ગતિને જરૂર જાણતા હશે. ભરતી-ઓટ પાણીની નિયમિત ગતિ છે જે ચંદ્ર અને સૂર્યના ખેંચાણથી થાય છે. પાણીની એક બીજી ગતિ પણ છે જેને મહાસાગરના પ્રવાહો કહે છે. આ પ્રવાહો જેમાંથી પસાર થાય છે તે પાણી કરતાં વધારે ગરમ કે ઠંડા હોય છે. મહાસાગરોના થતા પરિભ્રમણની ભાત કે સ્વરૂપ જે વાતાવરણના પરિભ્રમણની મુખ્ય ભાત (સ્વરૂપ)થી નક્કી થાય છે અને જેની આજુબાજુ મોટી જમીનના વિસ્તારો કે ભૂખંડોને જેમાંથી તે પસાર થવા કે વહેવા જરૂરી છે તેનાથી તેમાં સુધારાઓ થતા રહે છે - થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે ગરમ મહાસાગરના પ્રવાહોની ગતિ ધ્રુવ તરફની હોય છે, જેમ કે ઉત્તર એટલેન્ટિક પ્રવાહ આ બ્રિટન તથા પશ્ચિમ યુરોપના શિયાળાને ભૌગોલિક સ્થાન અનુસાર ઓછું ઠંડું રાખે છે. આ ક્ષેત્રોના પશ્ચિમી પવનો ઉષ્માને જમીન તરફ લઈ જાય છે.

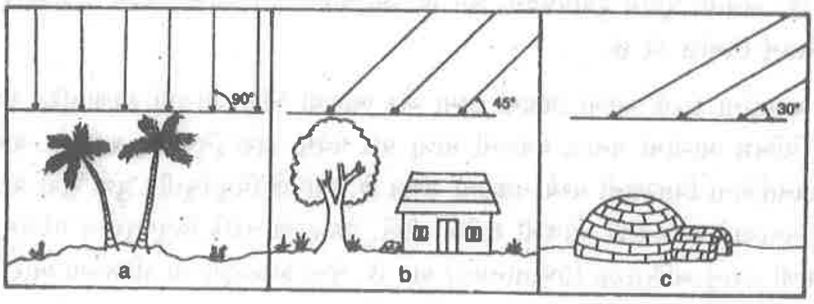
ઉષ્ણકટિબંધ અને મધ્ય અક્ષાંશોના પ્રદેશમાં ગરમી દરમિયાન ઠંડા મહાસાગરના પ્રવાહો છે. એક એવો પ્રવાહ જેને 'બૈંજુએલા પ્રવાહ' કહે છે. જે દક્ષિણ આફ્રિકાના પશ્ચિમ કિનારાના નજીકના સમુદ્રમાં વહે છે. આ પ્રવાહ ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશોમાં તાપમાન ઘટાડવામાં મદદ કરે છે. આ રીતે મહાસાગરના પ્રવાહો દુનિયાના જુદા જુદા ભાગોની આબોહવા પર અસર પાડે છે. કદાચ તમે એલ નીનોનું નામ સાંભળ્યું હશે. આ પણ પૂર્વ પૈસેફિક મહાસાગરનો એક પ્રવાહ છે. એવું માનવામાં આવે છે કે 1982-83 દરમિયાન આ પ્રવાહે મોસમને ઉગ્ર બનાવવા મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા નિભાવી હતી. જ્યારે આબોહવા આવા પ્રવાહોથી અસર પામે ત્યારે વનસ્પતિ અને પ્રાણી સમુહો પણ અસર પામે છે. જે અંતે આખા નિવસનતંત્ર પર અસર પાડે છે.

'એલનીનો' એટલે એક બાળક - એક ગરમ સમુદ્રપ્રવાહ છે જે પેરૂ - ઇક્વેડૉર નામના દેશની ખાડી સાથે નાતાલ દરમિયાન વહે છે. આ વહેણ ક્યારેક-ક્યારેક એટલું ઝડપી હોય છે કે સમુદ્ર કિનારાના ઠંડા હમ્બોલ્ટ નામના પ્રવાહને ખૂબ જ દૂર સુધી લઈ જાય છે. જેનાથી લાખો પક્ષીઓને ભોજન મળી શકતું નથી. 'એલનીનો'ના પ્રવાહના આગળ વધતાં સમુદ્રજળ સપાટીએ તાપમાન oC સુધી વધી જાય છે. અન્ન ઉત્પાદક શેવાળ અને સામાન્ય માછલીઓ આ વિસ્તાર છોડી દે છે અથવા મરી જાય છે. આ સ્થળે રહેનારાં પંખીઓ ખોરાકની અછતના કારણે સ્થળ છોડી દે છે. આ પ્રવાહ લગભગ 2 થી 10 વર્ષો વચ્ચે એક વખત તો જરૂર આવે છે. આની અસર ભારત જેવા ઘણે દૂર ક્ષેત્રો સુધી અનુભવાય છે જ્યારે એ બહુ શક્તિશાળી હોય છે.

2.2.4 આબોહવામાં ઋતુગત પરિવર્તનો

આપણે આગળ શીખી ગયા છીએ તેમ હવામાન પવનોમાં મૌજૂદ ગરમી અને ભેજની સાથે પવન અને પવનપ્રવાહોની ગતિ પર આશ્રિત છે. આ એકથી બીજા વર્ષમાં, એક ઋતુથી બીજી ઋતુમાં તથા એક દિવસથી બીજા દિવસમાં બદલાતું રહે છે. આ ઋતુનિષ્ઠ પરિવર્તન સૂર્યની ચારેબાજુ પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણાથી થાય છે. જ્યારે પૃથ્વી સૂર્યની ચારેબાજુ ફરે છે ત્યારે અક્ષ હંમેશાં એ દિશામાં રહે છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં એ હંમેશા ઉત્તરના ધ્રુવ તારાની તરફ રહે છે. આ કારણને લીધે ઉત્તર ધ્રુવ વર્ષનો કેટલોક સમય બીજી તરફ ઝૂકી જાય છે. આ રીતે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ક્રમશઃ ગરમી અને ઠંડી આવે છે. એ વાત જાહેર છે કે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં આનાથી ઊંધુ થશે અર્થાત્ જ્યારે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ઉનાળો હશે ત્યારે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં શિયાળો હશે. ઋતુઓની સાથે સાથે મોસમમાં ફેરફાર લાવવા માટે જે પરિબળો મુખ્યત્વે જવાબદાર છે તે પૃથ્વી પર પહોંચતા સૂર્ય કિરણોનો કોણ છે. શિયાળામાં ઉનાળાની સરખામણીએ આ કિરણો ઘણાં

ત્રાંસા હોય છે. ત્રાંસાં કિરણોને હવામાં ઘણું વધારે અંતર કાપવું પડે છે. હવા સૂર્યનાં કિરણોનું શોષણ કરશે, તેમને ફેલાવી દેશે, પરાવર્તિત કરશે. (આકૃતિ 2.4)



આકૃતિ 2.4

સૂર્ય દ્વારા આપતિત કોણમાં પરિવર્તન થતાં પૃથ્વી પર પહોંચતી ઊર્જાની માત્રામાં વધારો ઘટાડો થાય છે. આ કોણ જેટલો મોટો હશે અર્થાત્ 90°ની નજીકનો હશે એટલાં વધારે સૂર્યનાં કિરણો પૃથ્વી પર પડશે.

બીજી સ્થિતિ એ છે કે સૂર્ય જ્યારે સીધો માથા પર હોય છે. ત્યારે સૂર્યનાં કિરણો વધારે કેન્દ્રિત હોય છે. કોણ ઓછો થતાં સૂર્યનાં કિરણો ઘણા વધારે વિસ્તારમાં ફેલાઈ જાય છે, જેના ફળસ્વરૂપે સૂર્યનાં કિરણો ઝડપથી ઓછાં થઈ જાય છે. તમે એનો અનુભવ ટોર્ચ વાપરતાં કર્યો હશે. જો કિરણપુંજને સીધો જ કોઈ વસ્તુ પર પાડવામાં આવે તો પ્રકાશબિંદુ નાનું પણ પ્રકાશિત હોય છે. જેમ-જેમ તમે કિરણપુંજનો કોણ ઓછો કરો છો તેમતેમ પ્રકાશનું ક્ષેત્ર મોટું થતું જાય છે. પરંતુ પ્રકાશની તીવ્રતા ઓછી થતી નથી, એનું કારણ એ છે કે એટલી ઊર્જા વધારે મોટા ક્ષેત્રમાં વિતરિત થઈ જાય છે. ઋતુ પરત્વેનાં સ્વરૂપો સહિત ઊર્જાના પરિવર્તનની વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પર બહુ અસર વધારે પડે છે. કેટલીક એવી વનસ્પતિઓ છે કે જે અમુક જ ઋતુમાં થાય છે. આ પ્રમાણે પ્રાણી પણ ઋતુ અનુસાર અનુકૂલિત થઈ જાય છે. આવું જ એક ઉદાહરણ રીંછ દ્વારા શીતનિદ્રા છે. સજીવોની ઉત્પાદકતા પણ ઋતુઓના હિસાબે બદલાતી રહે છે. આ રીતે નિવસનતંત્ર પર ઋતુઓની પ્રત્યક્ષ અસરનો અનુભવ કરીએ છીએ. વિભિન્ન ઋતુઓમાં વિભિન્ન પ્રકારની વનસ્પતિઓ હોય છે. પરંતુ સાથોસાથ ઋતુની સાથે એમની ઉત્પાદકતા પણ બદલાઈ જાય છે. તમે એ પણ અવશ્ય જોયું હશે કે જુદી-જુદી ઋતુઓમાં જુદા-જુદા પાકો પાકે છે. અને બહુવર્ષીય વનસ્પતિની બાબતમાં એ નક્કી હોય છે કે કઈ ઋતુમાં તેને ફૂલ આવશે અથવા ફળો બેસશે.

2.2.5 પ્રાદેશિક આબોહવા

આગળ શીખી ગયા તે પ્રમાણે આબોહવામાં ઋતુ પરત્વે પરિવર્તનો થાય છે, જેનું વર્ણન થઈ ગયું છે અને આબોહવા પરિવર્તનનું આ એક વૈશ્વિક સ્વરૂપ છે પરંતુ આનો અર્થ એ નથી કે કોઇ ઋતુ દરમિયાન, એક બહુ મોટા ભૂ-ભાગની આબોહવા સામાન્ય રીતે એવી જ રહે. અનેક પ્રાદેશિક પરિબળો સ્થાનિક આબોહવાને અસર પહોંચાડી શકે છે.

આ પરિબળોમાંથી એક મુખ્ય પરિબળ જળાશયો કે જળજથ્થાની ઉપસ્થિતિ છે. આપણે જાણીએ છીએ કે હવાના ગરમ થવાનું કારણ મુખ્યત્વે પૃથ્વી સપાટીનું ગરમ થયું છે. આથી જમીન અને પાણીના ગરમ થવાના સ્વરૂપમાં કોઈ પણ તફાવત કે ફેરફારનું કારણ ઉપરની હવાના ગરમ હોવાના સ્વરૂપમાં ફરક પડશે. આવું જ સરોવરો અને અન્ય જળ વિસ્તારોમાં પણ થાય છે, જે સ્થાનિક આબોહવાને અસર પહોંચાડે છે. આ રીતે જમીનનાં પ્રકારમાં પણ ફેરફાર થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે જંગલોની તુલનામાં એક ઉજ્જડ વેરાન રેતાળ પ્રદેશ હવાને ક્યાંય વધારે ગરમ કરે છે. પરંતુ મહત્તમ તફાવત જમીન અને પાણી વચ્ચે હોય છે. સમુદ્રની સરખામણીએ જમીન વધારે ઝડપથી ગરમ થતી અને વધારે ઝડપથી ઠંડી પડી જતી હોવાથી એક જ આબોહવાવાળા કટિબંધમાં જમીન ક્ષેત્રની આબોહવાની પરિસ્થિતિઓ કે હાલતથી સમુદ્રની આબોહવાની પરિસ્થિતિઓતી જુદી-જુદી હોય છે. એટલે એક જ અક્ષાંશ પર આવેલું અન્ય બીજું સ્થળ જેમાં દરિયા તરફથી પવન નથી પહોંચતો તે સ્થળે દરિયા કે સમુદ્ર નજીકના વિસ્તારોમાં સદાય ઓછી ઠંડીની સરખામણીવાળો શિયાળો અને શીત (ઓછી ગરમી) ઉનાળો અનુભવાય છે.

જે-તે સ્થળની ઊંચાઈ પણ તે સ્થળની આબોહવા પર અસર પાડે છે. વાતાવરણના નિમ્ન કે નીચલા ભાગમાં દરેક કિલોમીટરની ઊંચાઈના હિસાબે ૦-6.50, C તાપમાન નીચું ઊતરે છે. આ રીતે 2000 મીટર ઊંચાઈ પર આવેલ સ્થળ એજ અક્ષાંશ પર આવેલા સમુદ્ર સપાટી બરાબરના સ્થળની તુલનામાં લગભગ 13^0 સે વધારે ઠંડું હોવું જોઈએ.

આબોહવામાં પ્રાદેશિક તફાવત પણ સજીવોને અસર કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે જેમજેમ આપણે એક પર્વત ચઢીએ છીએ તેમતેમ આપણને વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં ક્રમશઃ ફેરફારો દેખાઈ આવે છે. અમુક ઊંચાઈ પછી તો વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનું અસ્તિત્વ ન પણ હોય.

ભારતનાં ભૌતિક લક્ષણો કયાં છે અને એની આબોહવા કેવી છે તે આપણે આગળના ખંડોમાં ભણીશું પણ એ જાણતાં પહેલાં નીચે આપેલા બોધ પ્રશ્નોના જવાબ આપવાની કોશિશ કરો.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 2

નીચે આપેલા કૌંસમાં સાચાં વિધાનની આગળ (✔) અને ખોટાં વિધાનની આગળ (X)ની નિશાની કરો.

(ક) વિભિન્ન સ્થળો ઉપર વાતાવરણના દબાણમાં તફાવતને કારણે પવનો બને છે.

(ખ) સમુદ્રની સપાટી પોતાનું તાપમાન સહેલાઈથી ઝડપથી બદલી કાઢે છે જ્યારે એજ વિસ્તારની જમીન ધીમે-ધીમે ગરમ અથવા ઠંડી થાય છે.

(ગ) વિભિન્ન પ્રકારની આબોહવા માટે તાપમાન અને પવનપ્રવાહો બે મુખ્ય પરિબળો જવાબદાર છે.

(ઘ) પૃથ્વીના વિભિન્ન કટિબંધોમાં માત્ર આબોહવા જ નિવસનતંત્રનો વિકાસ નક્કી કરે છે.

(ડ) મહાસાગરના ઠંડા પ્રવાહો ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશોમાં તાપમાન ઘટાડે છે.

(ચ) સમુદ્ર સપાટીથી 6000 મીટર ઊંચાઈ પર આવેલા કોઈ સ્થળનું તાપમાન એથી જ અક્ષાંશ પર સમુદ્ર સપાટીએ આવેલા સ્થળની સરેરાશ oC ઓછું હશે.

(છ) ઉચ્ચતર ઊંચાઈ ઉપર વાતાવરણ પાતળું અને ઓછી ઘનતાવાળું થતું જાય છે.

2.3 ભારતનું ચિત્રણ - ભારતની આબોહવાનું વિવરણ

ભારત દેશ એશિયા ખંડના દક્ષિણ ભાગમાં 5^0 અને 35^0 ઉત્તર અક્ષાંશની વચ્ચે આવેલો છે. એની લંબાઈ, પહોળાઈ લગભગ સરખી છે. એનાં ભૌતિક લક્ષણ : ઉત્તરમાં ઊંચા પર્વતો અને દક્ષિણનાં ઉચ્ચપ્રદેશથી સ્પષ્ટ થાય છે. આપણે ભારતને ચાર ભૌતિક અથવા કુદરતી વિભાગોમાં વહેંચી શકીએ છીએ. જેમ કે (1) ઉત્તરના પર્વતો અને પર્વતમાળાઓ (2) કાંપવાળાં ગંગાનાં મેદાન જે પંજાબથી બંગાળ સુધી ફેલાયેલા છે. (3) દક્ષિણનો ઉચ્ચપ્રદેશ. (4) દ્વિપકલ્પના સમુદ્રતટીય મેદાનો.

ઉત્તર દિશામાં વિશાળ હિમાલય અને તેની સાથે સંબંધિત પર્વતમાળાઓ એશિયા ખંડના ઉત્તરમાંથી ફૂંકાતા ઠંડા પવનોથી રક્ષણ કરે છે. આ પર્વતો ઉનાળામાં વર્ષાવાદળોને રોકી વરસાદ અપાવે છે. જો આ પર્વત ન હોત તો વરસાદી પવનો આગળ નીકળી જાત અને ભારત સૂકો પ્રદેશ બની રહેત. તદ્ઉપરાંત અનેક મોટી-મોટી નદીઓનો ઉદ્‌ગમ હિમાલયમાંથી થાય છે જે (સમગ્ર વર્ષ) બારેમાસ ખેતરોની સિંચાઈ અને મેદાની જળાશયોના પાણીનો મુખ્ય સ્રોત છે. હિમાલયની ટોચ ઉપર હીમ કે બરફ પીગળીને આવવાવાળો બરફ નદીઓને સ્વચ્છ પાણીથી ભરી દે છે. આ નદીઓથી વીજઉત્પાદન (વીજળી પેદા કરવા) અને સિંચાઈ અને ઉદ્યોગો માટે પાણીની નહેરો વીજઉત્પાદન માટે જળ સંગ્રહ કરવા ઘણાં ડેમો બાંધવામાં આવ્યા છે, વળી તેનાથી આ સંગ્રહિત પાણીની સિંચાઈ માટે નહેરો મારફત કાઢીને ખેડૂતને આપવામાં આવે છે. જેનાથી તેમને હાશ (રાહત) થાય છે.

દેશનાં આ ભૌતિક લક્ષણોને ધ્યાનમાં રાખીને હવે આપણે તેની આબોહવા પર ચર્ચા કરીએ.

2.3.1 આબોહવા

ભારત એક વિશાળ દેશ છે જેના જુદા જુદા ભાગોમાં જુદી જુદી આબોહવા છે. આબોહવાનો તફાવત નિમ્નલિખિત બાબતોથી નક્કી થાય છે.

(1) સ્થળ (Location)

(2) ઊંચાઈ (Altitude)

(3) સમુદ્ર અને પર્વતોથી અંતર

(4) ભૂપૃષ્ઠ

ઉપરોક્ત બાબતો કે મુદ્દાઓ છતાંયે ભારતની આબોહવાને વરસાદી આબોહવા નામ અપાયું છે. દક્ષિણ ભાગ વિષુવવૃત્તની નજીક હોવાને કારણે હંમેશા ગરમ રહે છે. જ્યારે ઉત્તરના કેટલાક ભાગોમાં ઊંચા ઊંચા પહાડ હોવાથી ઠંડી હોય છે અને શિયાળામાં તાપમાન ઠારબિંદુથી નીચે ઊતરી જાય છે. ભારતના મોટા ભાગનાં ક્ષેત્રોમાં આપણને ચાર પ્રકારની ઋતુઓ જોવા મળે છે. શિયાળો, વસંત, ઉનાળો અને ચોમાસું (વર્ષાઋતુ).

આવો, હવે આપણે એ જાણીએ કે આપણા દેશમાં શિયાળો કેમ આવે છે. જ્યારે સૂર્ય દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં હોય છે ત્યારે પૃથ્વીના અક્ષીય નમવાને કારણે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં તેનાં કિરણો ત્રાંસાં પડે છે. તેને વધારે અંતર સુધી વાતાવરણમાં પસાર થવું પડે છે. એથી સૂર્ય કિરણોનો વ્યાપ વધારે થાય છે. મોસમ ઠંડી રહે છે. ઉત્તર ભારતમાં દક્ષિણ ભારતની તુલનામાં વધારે અતિ તીવ્ર ઠંડી પડે છે. દેશનો દક્ષિણ ભાગ દ્વિપકલ્પીય ઉચ્ચપ્રદેશ છે. જે પશ્ચિમમાં અરબસાગર અને પૂર્વમાં બંગાળની ખાડીથી ઘેરાયેલો છે. દક્ષિણમાં હિંદમહાસાગર છે. સમુદ્રની લહેરોના કારણે આ ભાગમાં મોસમ ખુશનુમા યા ગરમ હોય છે. ન્યૂનતમ તાપમાન $20^0 + 20^0$ સે. સુધી રહે છે. અને દૈનિક ન્યૂનતમ અને મહત્તમ તાપમાનમાં ફેરફાર થતો નથી. જ્યારે ઉત્તર ભારતના મેદાની પ્રદેશોમાં દૈનિક ન્યૂનતમ અને મહત્તમ તાપમાનમાં ખૂબજ વધારે તફાવતના લીધે તાપમાન 10^0C સુધી નીચે ઊતરી જાય છે.

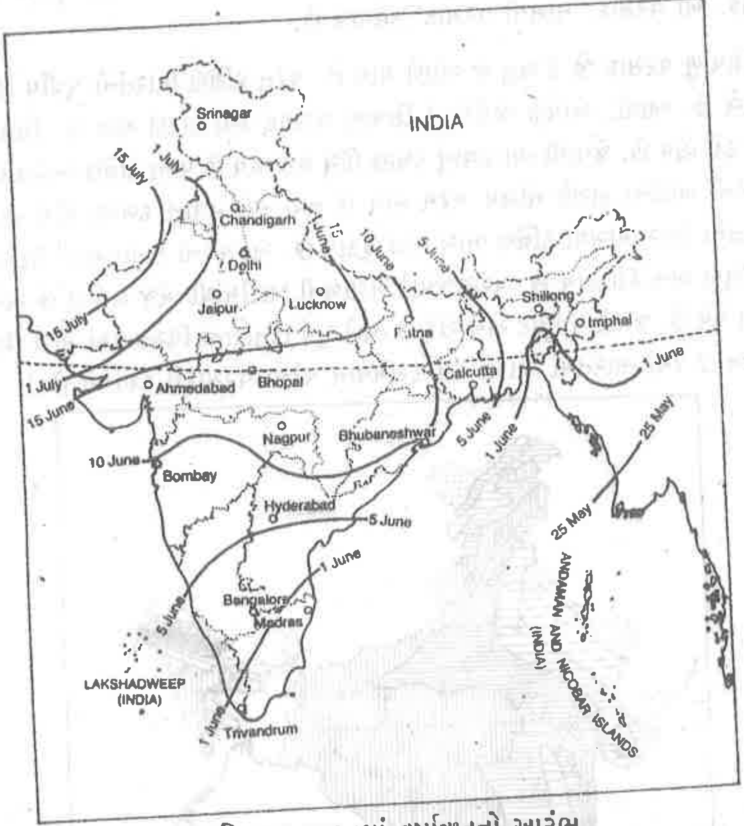
દૂર દૂર ઉત્તરમાં પહાડીપ્રદેશ સમુદ્રથી વધારે ઊંચાઈ પર હોવાને લીધે કાતિલ ઠંડી અનુભવે છે, જ્યાં તાપમાન શૂન્યઅંશથી પણ નીચે ઊતરી જાય છે અને દિવસ અને રાત્રિના તાપમાનમાં ભારે તફાવત હોય છે. પર્વતીય પ્રદેશોથી મેદાનોની તરફ ફૂંકાતા ઠંડા પવનો મેદાનના તાપમાનને ખૂબ જ નીચે લાવી દે છે.

જ્યારે સૂર્યકિરણો ઉત્તર ગોળાર્ધમાં વધારે સીધાં પડે છે ત્યારે ભારતીય ઉપમહાદ્વિપ વધારે ગરમ થઈ જાય છે, જેનાથી વસંત ઋતુના આગમનનો આભાસ થાય છે. મે - જૂન આવતાં સુધી સૂર્ય ખૂબ જ ચમકવા માંડે છે જેનાથી દઝાડતી ભીષણ ગરમી અનુભવાય છે.

જૂનના મધ્યમાં વર્ષા ઋતુ શરૂ થઈ જાય છે. અને લગભગ આખા દેશમાં વરસાદ પડવા માંડે છે. સાથો સાથ ગરમી અને ભેજ આવે છે. દેશના મોટાભાગના વિસ્તારોમાં આ સમયે અધિકતમ વરસાદ પડે છે. કેવળ દક્ષિણ ભારતના નાના ભૂ-ભાગ અર્થાત્ પૂર્વના કિનારાના ભાગોમાં શિયાળુ વરસાદ થાય છે. વર્ષાઋતુના અંતમાં પાછી ફરી શિયાળાની ઋતુ આવી જાય છે.

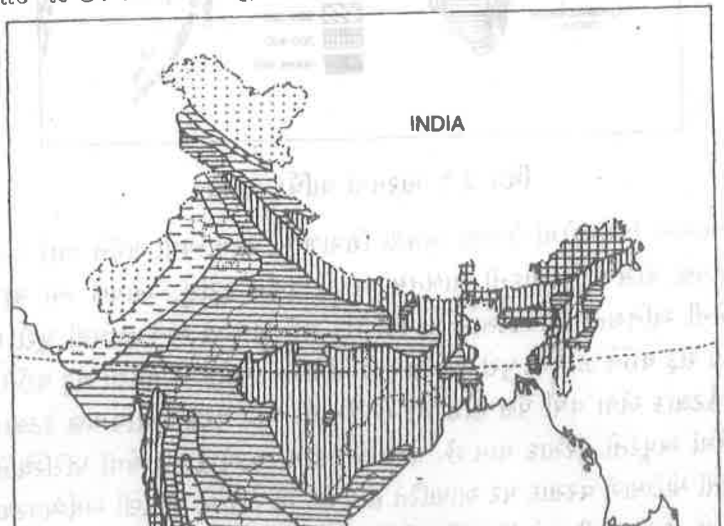
ઉનાળા(ની ઋતુ)માં જ્યારે દેશનો ઉત્તર ભાગ ખૂબ જ ગરમ થઈ જાય છે તથા એ ક્ષેત્રમાં હવાનું દબાણ ઓછું થઈ જાય છે, એની સાથે દક્ષિણ-પશ્ચિમ ક્ષેત્ર - અરબસાગર, દક્ષિણ-પૂર્વ ક્ષેત્ર - બંગાળની ખાડી, તેની તુલનામાં ઓછા ગરમ હોય છે અને ત્યાં હવાનું દબાણ વધારે હોય છે. આ રીતે પવન સમુદ્રી ભારે દબાણના ક્ષેત્રોમાંથી જમીનના હલકા દબાણના ક્ષેત્રો તરફ વહે છે. આ પવનો દક્ષિણના પશ્ચિમ ઘાટમાં પર્વતો દ્વારા અને ઉત્તરમાં પર્વતમાળાઓ તથા હિમાલયથી અવરોધાય છે. જેનાથી ત્યાં વરસાદ થાય છે. અરબસાગરમાંથી જમીન તરફ જતાં પવનો પશ્ચિમઘાટના પર્વતોથી અવરોધાય છે. જેના કારણે કિનારાના વિસ્તારોમાં ભારે વરસાદ (300 - 400 c.m.) થાય છે. પરંતુ જ્યારે આ પવનો પર્વતોને પાર કરી બીજી બાજુ પહોંચે છે ત્યારે એમાં ખૂબજ ઓછો ભેજ હોય છે. જેના ફળસ્વરૂપે દક્ષિણના ઉચ્ચપ્રદેશમાં પશ્ચિમઘાટની પાછળ ખૂબ ઓછો વરસાદ (20 - 40 c.m.) થાય છે. એટલે સૂકો દક્ષિણનો ઉચ્ચપ્રદેશ વર્ષાછાયાનો પ્રદેશ કહેવાય છે. જે પવનો ગુજરાત અને રાજસ્થાન તરફ વહે છે તે પર્વતો સુધી વગર અવરોધે વહે છે અને પોતાના આગળ વધ્યા પછી પણ વરસાદ આપતા નથી. જ્યારે પર્વતો

આ પવનોને રોકે છે ત્યારે એ પર્વતો પાસે ભારે વરસાદ આપે છે. પરંતુ જ્યારે એ પાછા ફરે છે ત્યારે તેમાં ભેજ ઓછો થઈ જાય છે જેનાથી વરસાદ ઓછો થાય છે. એટલે રાજસ્થાન અને ગુજરાતના વિસ્તારો સૂકા રહી જાય છે. (આકૃતિ 2.5)



આકૃતિ 2.5 ભારતમાં વર્ષાઋતુનો આરંભ

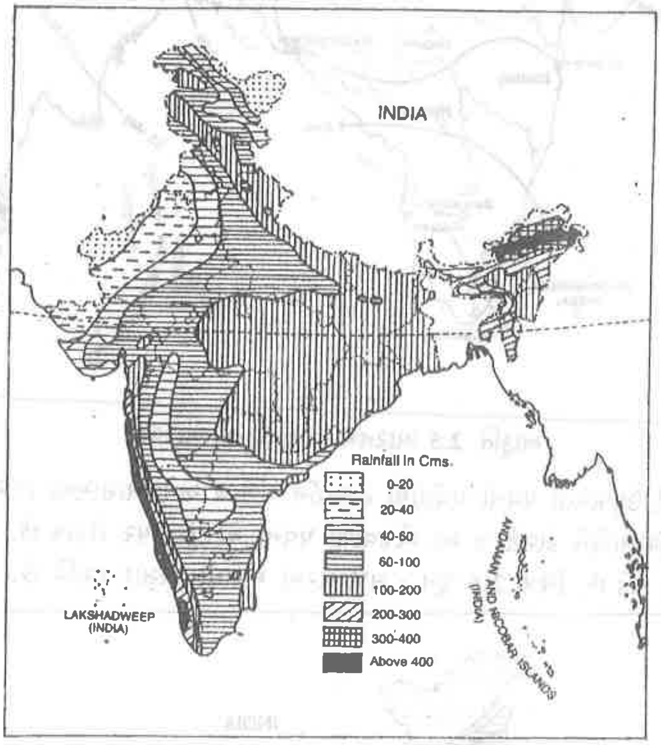
બંગાળની ખાડીથી ઉદ્ભવતા પવનો પર્વતોથી ટકરાઈને બંગાળ અને આસામમાં ભારે વરસાદ આપે છે. આ પહાડી વિસ્તારોને કારણે જ આ ભેજવાળાં પવનો ચેરાપુંજી પર રોકાય છે. જ્યાં દુનિયાનો સૌથી વધુ વરસાદ પડે છે. ચિત્ર 2.6 જૂન - સપ્ટેમ્બરમાં મોસમી વરસાદ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 2.6 ભારતમાં મોસમી વરસાદ

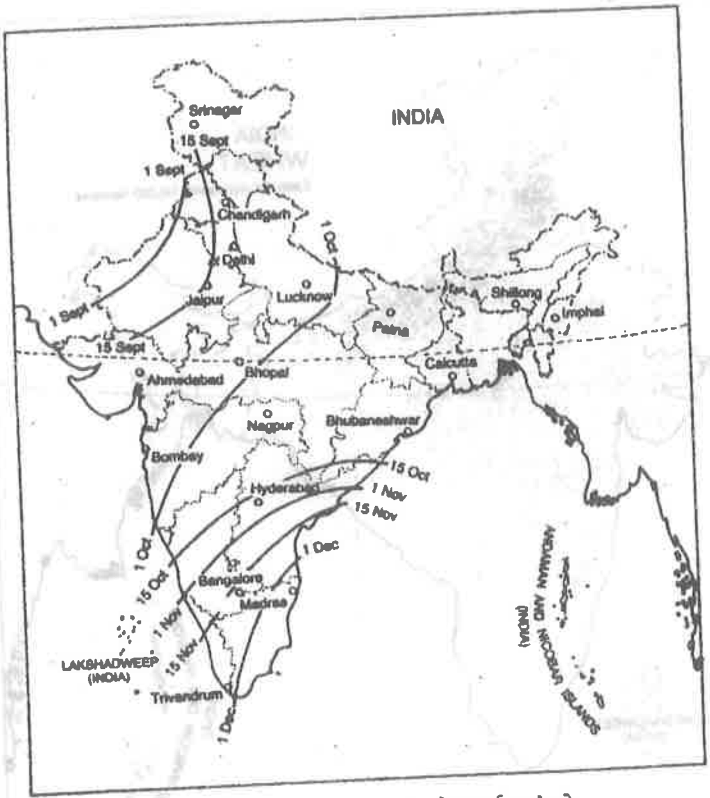
આ પવનો પોતાની દિશા બદલે છે અને પશ્ચિમ તરફ વધીને બિહાર, ઉત્તરપ્રદેશ અને પંજાબનાં મેદાનો પર છવાઈ એ પોતાની યાત્રાના આરંભમાં વધારે વરસાદ લાવે છે. પરંતુ આ પવનો પશ્ચિમની તરફ આગળ વધવાની સાથે ધીરે-ધીરે ઓછા થઈ જાય છે. આ રીતે વરસાદની માત્રા પૂર્વથી પશ્ચિમની તરફ ઘટી જાય છે. આ વરસાદ 'મોસમી વરસાદ' કહેવાય છે.

ભારતમાં શિયાળુ વરસાદ જો કે બહુ જ ઓછો થાય છે. પરંતુ દક્ષિણ ભારતનો પૂર્વીય કિનારો શિયાળુ વરસાદ માણે છે. આવો, આપણે જોઈએ કે શિયાળુ વરસાદ કયા કારણે થાય છે. શિયાળામાં દેશનો ઉત્તર ભાગ ઠંડો હોય છે. જેનાથી ત્યાં હવાનું દબાણ ઊંચું થઈ જાય છે પરંતુ દક્ષિણ ભારતમાં અરબસાગર અને બંગાળની ખાડીના કારણે મોસમ ગરમ હોય છે તથા ત્યાં હવાનું દબાણ નીચું હોય છે. એટલે પવનો ભારતના ઉત્તર ભાગથી દક્ષિણ ભાગ તરફ ફૂંકાય છે. આ પવનો જમીનમાંથી ઉદ્ભવે છે. એટલે શરૂઆતમાં સૂકા અને ઠંડા હોય છે. પરંતુ જ્યારે બંગાળની ખાડીમાંથી ભેજ લઈ લે છે અને પૂર્વકિનારા તરફ આગળ વધે છે. જ્યારે પૂર્વઘાટ એને રોકે છે ત્યારે પૂર્વ કિનારાના વિસ્તારોમાં સારો શિયાળુ વરસાદ પડે છે. (ચિત્ર 2.7માં ભારતમાં આખા વર્ષ દરમિયાન પડેલા વરસાદને દર્શાવ્યો છે.)



ચિત્ર 2.7 ભારતનો વાર્ષિક વરસાદ

દેશના મોટા ભાગના વિસ્તારોમાં ઉનાળા અથવા શિયાળામાં સામાન્યથી લઈને ભારે વરસાદ પડે છે. આ કારણે આપણે મોસમી વરસાદની બાબતમાં વધારે વર્ણન કરીશું. આપણે ત્યાં ચોમાસાની એક લાક્ષણિકતા એની અનિશ્ચતા છે. વરસાદ ઝડપથી શરૂ થઈ જાય છે અને ઝડપથી પૂરો થઈ જાય છે. અથવા તો મોડો શરૂ થઈને ઝડપથી પૂરો થઈ જાય છે. ક્યારેક ક્યારેક એ વહેલા શરૂ થઈને ઘણો મોડેથી પૂરો થાય છે. કેટલાંક એવાં વર્ષો પણ હોઈ શકે છે જેનાથી ભારે વરસાદ થાય પણ કેટલાંક એવાં વર્ષો પણ હોય છે તેમાં અપૂરતો વરસાદ થાય છે. જેના પરિણામ સ્વરૂપે દુકાળ જેવી પરિસ્થિતિ ઊભી થાય છે. આપણી ખેતી મોટેભાગે વરસાદ પર આધારિત હોય છે. એ રીતે એ આપણી અર્થવ્યવસ્થામાં મહત્ત્વનું યોગદાન આપે છે. બધી ખેતી માટે સિંચાઈ અને ભૂગર્ભ જળને પંપથી ઉલેચવું ખૂબજ મોંઘું પડશે અને એનાથી જમીનનું ક્ષારીકરણ ખારાંશવાળી જમીન ખારી થઈ જશે. જમીનમાં સઘન સિંચાઈથી થવાવાળા ક્ષારીકરણ વિશે તમે એકમ - 8માં વિસ્તારથી શીખશો. દેશના મોટા ભાગમાં ખેડૂતોને મોટે ભાગે ચોમાસામાં નિર્ભર રહેવું પડે છે. સિંચાઈમાં પાણીની અનિવાર્ય ભૂમિકા ઉપરાંત પાણી આપણાં રોજબરોજના જીવનનું એક મહત્ત્વનું પરિબળ છે. કોઈ પણ દેશમાં પાણીને જીવનની ગુણવત્તાના સૂચકોમાંથી એક માનવામાં આવે છે. વિશ્વમાં ભારત એવા દેશોમાંથી એક છે જ્યાં શહેરી-પાણીનો વપરાશ સૌથી ઓછો છે. અનેક ક્ષેત્રોમાં પીવાના પાણીની ભયંકર તંગી છે. દુકાળ અને પૂરથી પર્યાવરણ સમસ્યા તો ઊભી થાય છે, એટલું જ નહીં, પરંતુ દર વર્ષ હજારો લોકોનું જીવન ખોરંભાય છે.



ચિત્ર 2.8માં ચોમાસાના સમાપનને દર્શાવાયું છે.

આપણા દેશમાં એક ભ્રામક માન્યતા છે કે પાણી વિપુલ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ અને અખૂટ છે. એનું કારણ એ છે કે જે પાણી ખેતરોમાં, ઉદ્યોગોમાં અને ઘરોમાં વાપરીએ છીએ એની વાસ્તવિક કિંમત ક્યારે ચૂકવતા નથી. કેટલાંક વર્ષો પહેલાં આપણને તમિલનાડુ અને ગુજરાતમાં પાણીની ઘોર તંગીનો સામનો કરવો પડ્યો હતો. કદાચ એ એક વખતસરની ચેતવણી હતી કે ખેતી, ઉદ્યોગો અને શહેરી વિભાગોમાં પાણીના સંરક્ષણ અને પ્રબંધ વિશે ગંભીરતાથી વિચારવાની તાત્કાલિક જરૂરિયાત છે. નદીઓ અને અન્ય જળસ્રોતોમાં ઝેરીલાં - જોખમી રસાયણો નાખવાથી પણ પાણીમાં ઘણું પ્રદૂષણ થાય છે, જેના વિશે તમે એકમ-13માં વિગતે શીખશો. આપણે પર્યાવરણીય રૂપથી સ્વસ્થ અને આર્થિક રૂપથી આદર્શ જળસંરક્ષણ તથા પ્રબંધ નીતિઓ ઘડવાની તાત્કાલિક આવશ્યકતા છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 3

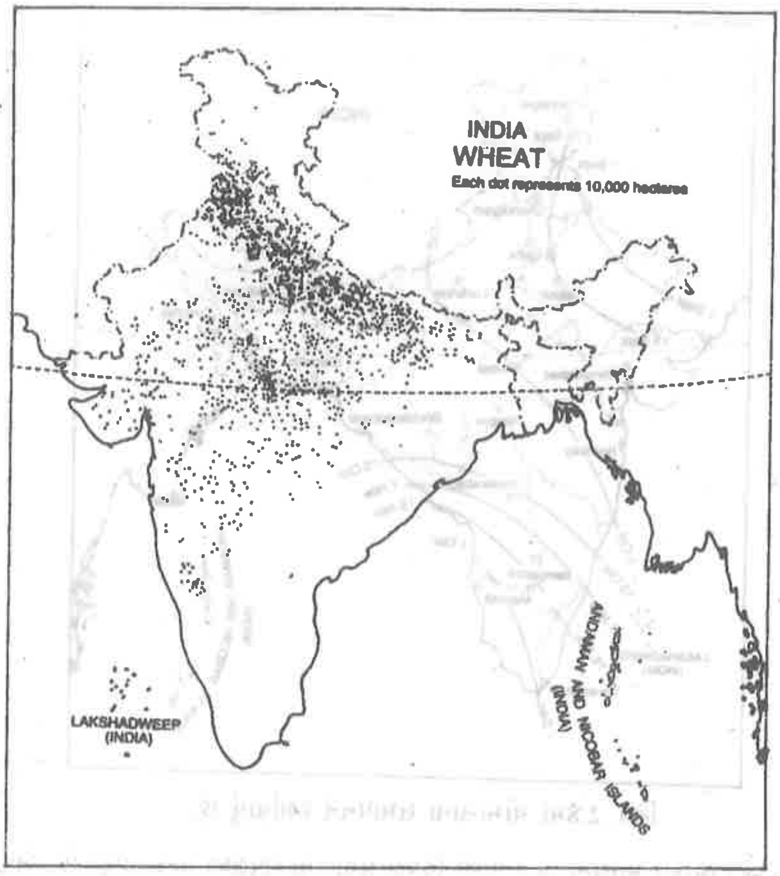
નીચે આપેલાં કથનોમાં યોગ્ય શબ્દો દ્વારા ખાલી જગ્યા પૂરો.

ભારતની આબોહવાને .... આબોહવા કહેવાય છે. દેશના .... ભાગમાં તીવ્ર ઠંડી પડે છે. જ્યારે દેશના .... ભાગમાં ખુશનુમા ઠંડી હોય છે. જ્યારે .... ભેજવાળા પવનો પશ્ચિમઘાટ પસાર કરે છે. ત્યારે એના કારણે પશ્ચિમ ઘાટની પાછળના વિસ્તારોમાં .... વરસાદ થાય છે. આ .... વિસ્તાર કહેવાય છે.

આવો, આપણે સંક્ષિપ્તમાં ભારતના સ્રોતો - ખેતી અને ખનિજ સ્રોતોનું વર્ણન કરીશું.

2.3.2 ખેતી

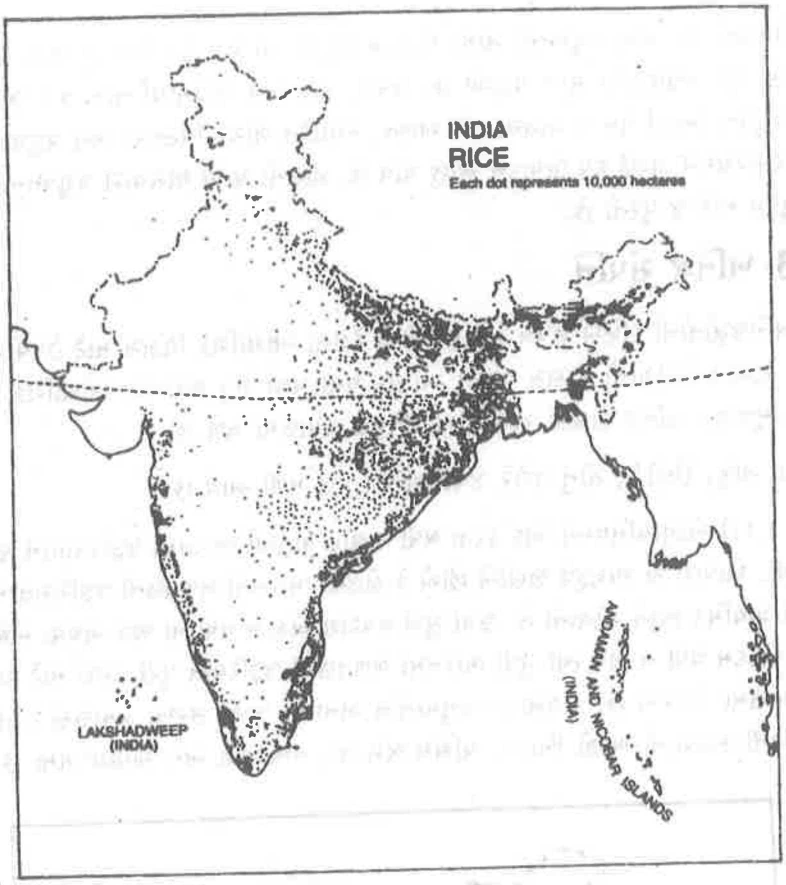
આપણી વસ્તીનો બહુ મોટો સમુદાય પોતાની આવક માટે ખેતી પર નિર્ભર રહે છે. આવો, આપણે પહેલાં ખેતી પાકોની બાબતમાં જાણીએ. દેશના મોટાભાગમાં વર્ષમાં બે પાકો લેવાય છે, જો કે કેટલીક જગ્યાએ ત્રણ પાકો પણ ઉગાડાય છે. રવિ અને ખરીફ ભારતના સૌથી મહત્ત્વના પાક છે. શેરડી જેવા કેટલાક પાકો સિવાય રવિ પાકો ઓક્ટોબર-નવેમ્બરમાં વવાય છે. અને લણાય છે. રવિપાકોમાં ઘઉં, જવ, વટાણા જાડાં ધાન સામેલ છે જે જુલાઈમાં વવાય છે અને સપ્ટેમ્બરના અંતમાં અથવા ઓક્ટોબરની શરૂઆતમાં લણાય છે.



આકૃતિ 2.9 ભારતમાં ઘઉંનું ઉત્પાદન

પાકોની જાતો અને તેનું ઉત્પાદન અનેક પરિબળો પર નિર્ભર છે જેમ કે જમીન, વરસાદ, તાપમાન, સિંચાઈની સગવડોની ઉપલબ્ધિ વગેરે, ઉત્તર ભારતના મેદાનોમાં કાંપની જમીન જોવા મળે છે. પંજાબ અને ઉત્તરપ્રદેશના પશ્ચિમ ભાગમાં ઘઉંના ઉત્પાદન પર વધારે ભાર મૂકાય છે અને ઉપજાઉ જમીન, અનુકૂળ તાપમાન તથા પૂરતા વરસાદ (આકૃતિ - 2.9)ના કારણે સારું ઉત્પાદન લઈ શકાય છે. ઉત્તરપ્રદેશના પૂર્વભાગમાં બિહાર અને પશ્ચિમ બંગાળમાં જ્યાં જમીન ફળદ્રુપ છે અને તાપમાન પંજાબ અને પશ્ચિમી ઉત્તરપ્રદેશ જેટલું છે પરંતુ વરસાદ આ ક્ષેત્રોમાં સરખામણીમાં વધારે છે. અનાજ સરળતાથી પેદા કરી શકાય છે. (આકૃતિ 2.10) માત્ર પશ્ચિમ બંગાળ એ તમિલનાડુમાં ભારે વરસાદ, વર્ષ ભર ત્રણ પાકો ઉગાડવામાં મદદ કરે છે. દક્ષિણના દ્વિપકલ્પીય ઉચ્ચપ્રદેશમાં કિનારાનાં મેદાનોને છોડીને કપાસનું ઉત્પાદન વિપુલ પ્રમાણમાં થાય છે. કપાસ માટે કાળી જમીન, વરસાદનું ઓછું પ્રમાણ અને પ્રમાણમાં સૂકી આબોહવાની જરૂરિયાત હોય છે. આજ આપણા દેશના મહત્ત્વના પાકો છે. આપણા દેશમાં ખેતી ઉત્પાદનો ઉપરાંત વિભિન્ન પ્રકારના ફળોની સાથે સાથે ચા, કોફી અને અનેક તેજાના પણ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે, જે મોટા પ્રમાણમાં નિકાસ કરાય છે. દક્ષિણના દ્વિપકલ્પમાં પહાડો પર કિંમતી તેજાના ઉગાડાય છે, ઇલાયચી પહાડીઓ માત્ર ઇલાયચીના ઉત્પાદન માટે જાણીતી છે.

ભારતમાં આજ સુધી ખેતીનો ઢાંચો પરંપરાગત અનિયિમત રહ્યો છે. જે અનિશ્ચિત આબોહવા ઉપર સંપૂર્ણ નિર્ભર છે.અને ખેતી માટે વપરાતી જમીનનું વિતરણ અતિશય રીતે અસમાન છે. ખેતીના કુલ વિસ્તારોનો ઘણો ઓછા વિસ્તારમાં ખેતી સંકેન્દ્રિત થયેલી છે. ખેતીવાડી પાણીની અછત, શાખ (લોન) અને પ્રોત્સાહન વગર પીડાય છે.



ચિત્ર 2.10 ભારતમાં અનાજનું ઉત્પાદન

જો કે આપણા દેશના માટે ખેતી જરૂરી છે પરંતુ એ કેટલીય પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી કરે છે, વધતી જતી વસ્તી માટે વધારેને વધારે ખેતીલાયક જમીનની જરૂરિયાત છે જેના માટે જંગલો કપાઈ રહ્યાં છે. આ રીતે પરોક્ષરૂપે ખેતીવાડી જમીનના ધોવાણ અને તેમાં ઘટાડો અને બીજી સમસ્યાઓને પેદા કરવામાં ફાળો આપે છે. સઘન ઉત્પાદન ખેતીના પશ્ચિમી મોડેલે નિશ્ચિત રીતે લાભ પહોંચાડ્યો છે. પરંતુ સાથોસાથ એ ઉપરની જમીનનો હ્રાસ અથવા હાનિ જેવા પ્રશ્નો પણ ઊભા થયા છે. શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણની સાથે ખેતીવાળી જમીન પર પણ દબાણ વધી ગયું છે. આપણે ખેતઉત્પાદનની કોઈ નવી પ્રણાલિ વિકસિત કરવી પડશે. જેમાં આગળના ઉપયોગને ઘટાડી શકાય.

ભારતની કુલ જમીનના અડધા ભાગમાં જ ખેતી થાય છે. 1/5 ભાગમાં જંગલો છે અને બાકીની બધી જમીનો ખાલી છે. જમીન પણ મોટેભાગે ખરાબ હોય છે અને દેશના કેટલાક ભાગોમાં જમીનનું ધોવાણ મોટા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. જંગલોનો 3/4 ભાગ યા તો આરક્ષિત રહે છે અથવા સુરક્ષિત રહે છે. બાકીના ભાગો વર્ગીકૃત થયા વગરના છે અને કોઈ પણ પ્રબંધ વગરના છે. કેવળ હિમાલયની પટ્ટી પર જોવા મળતાં જંગલો અથવા કેટલાંક બીજા પર્વતો પર જ ગીચ જંગલો રહી ગયાં છે. મોટા ભાગનાં મેદાનો જંગલવિહીન થઈ ગયાં છે. એનાથી આબોહવા, વનસ્પતિ સુકાં થઈ ગયાં છે. જમીનનો ભેજ ખતમ થઈ રહ્યો છે, જેની વરસાદ લાવનારાં વરસાદી વાંદળાં પર ખરાબ અસર પડી રહી છે.

સાગ, સાલ, વાંસ અને શંકુદ્રુમ (Coniferous group) મહત્ત્વનાં વૃક્ષો છે, તદ્ઉપરાંત ઘણી ઔષધીય વનસ્પતિનો પણ સમાવેશ થાય છે.

વનોનું આચ્છાદન પારિસ્થિતિકીય સંતુલન જાળવી રાખવા માટે ખૂબ જ અગત્યનું છે. લાંબા સમય સુધી લાકડાના વેપારીઓ પોતાની નાની-મોટી જરૂરિયાતો અને લાલચના કારણે આ જંગલોને નષ્ટ કરી રહ્યા છે. પણ હવે આપણે આ જંગલોના મહત્ત્વની ખબર પડી ગઈ છે. એટલે દરેક સ્તરે એ પ્રયત્ન થઈ રહ્યો છે કે ફક્ત જંગલોને જાળવવા નહી પણ નવાં વૃક્ષો વાવીને એનું ક્ષેત્રફળને પણ વધારવું. જંગલો જમીનનું ધોવાણ અટકાવે છે. રણોમાં વધારે જમીનનું ધોવાણ અટકાવવા માટે વનીકરણ જરૂરી છે. એટલા માટે તે આબોહવાને અનુકૂળ વૃક્ષો મોટા પ્રમાણમાં વાવવાં જોઈએ.

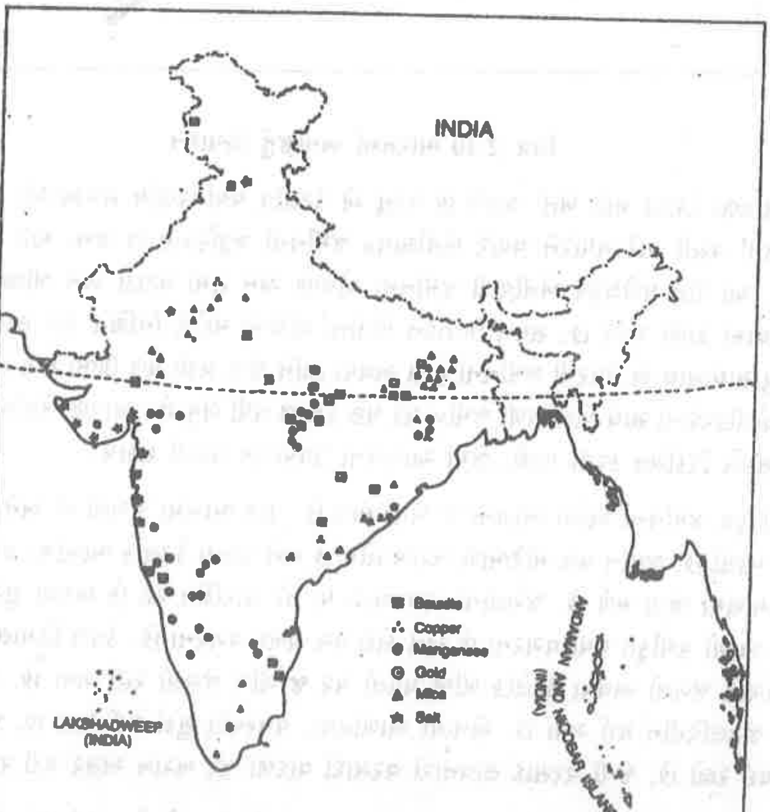
જો કે વિશ્વસ્તરે ભારતમાં પશુધનની સૌથી મોટી સંખ્યા છે. તો પણ દૂધ ઉત્પાદન નીચું રહ્યું છે. ગાયો અને ભેંસો દૂધ ઉત્પાદકોમાં મુખ્ય પશુઓ છે. બકરી, ઘેટાં અને ઊંટોમાંથી માત્ર 5 % જ દૂધ મળે છે. કંગાળ પશુધન (માલ) તેમ જ ઘાસચારાની અછત, મર્યાદિત ગૌચર વિસ્તારો અને પશુપાલનની જુની-પુરાણી રીતરસમને કારણે દૂધ ઉત્પાદન ઓછું થાય છે. હાલનો પ્રાપ્ય ઘાસચારો પશુધનના કુલનાં માત્ર 2/3 પશુધન માટે જ પૂરતો છે.

2.3.3 ખનિજ સંપત્તિ

ભારત ખનિજસ્રોતોની દૃષ્ટિએ સંપન્ન દેશ છે. જેનો દેશના ઔદ્યોગિક વિકાસ માટે ઉપયોગ કરાય છે. એમાંના કેટલાય ઉદ્યોગોનો વિકાસ ભારત આઝાદ થયા પછી શરૂ થયો છે. ઔદ્યોગિક વિકાસ માટે ઉપયોગી મૂળભૂત ખનિજ કોલસો અને લોખંડ વિપુલ પ્રમાણમાં મળે છે.

તદ્ઉપરાંત તાંબું, ચિરોડી, સોનું વગેરે જેવાં ખનિજો પણ મળી આવે છે.

(આકૃતિ 2.11) એલ્યુમિનિયમને બાદ કરતાં બધી અલૌહ ધાતુઓ ભારતની જરૂરિયાતોને પૂરી કરવામાં સક્ષમ નથી. આપણી એ સ્પષ્ટરૂપે જાણીએ છીએ કે કોલસો ભારતની બળતણની જરૂરિયાત માટે કેટલાંય વર્ષો સુધી પ્રાથમિક સ્થાને રહેવાનો છે. જ્યાં સુધી વપરાશ એકદમ વધી ના જાય અથવા અર્થવ્યવસ્થાનો વૃદ્ધિ દર એકદમ વધી ન જાય ત્યાં સુધી ભારતમાં બળતણની જરૂરિયાત પૂરી કરવા માટે કાચો કોલસો પૂરતા પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ છે. કોલસાનો અનુમાનીત અનામત જથ્થો સરખા પ્રમાણમાં વિતરિત નથી. મોટા ભાગની કોલસાની ખાણો બિહાર, પશ્ચિમ બંગાળા, મધ્યપ્રદેશ અને આંધ્રપ્રદેશમાં છે.



આકૃતિ 2.11 ભારતના મુખ્ય ખનિજ સ્રોતો

કોલસા ઉપરાંત લિગ્નાઇટના ભંડાર તમિલનાડુ, રાજસ્થાન અને ગુજરાતમાં મળી આવે છે. તમિલનાડુના ભંડારોનો ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રોમાં ક્રમબદ્ધ રીતે વીજળી, રસાયણિક ખાતરો અને કોલસાના કચરાનો લાડુ/ગોળો જે બળતણ રૂપે વપરાય છે, વગેરે બનાવવામાં ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે.

ભારત લોહ અયસ્કનું મુખ્ય નિકાસકાર છે. આ કાચીધાતુ મોટા પ્રમાણમાં બિહાર (કાચું લોખંડ) ઓરિસ્સા, મધ્યપ્રદેશ કર્ણાટક, ગોવા, આંધ્રપ્રદેશ અને તામિલનાડુમાંથી મેળવાય છે. ક્રોમાઈટ અને ટિટેનિયમના ભંડાર પણ મોટા પ્રમાણમાં મળી આવે છે. પરંતુ હવે સમજાઈ ગયું છે કે જો આ ખનિજોનો

વિવેકપૂર્ણ અને કરકસરથી ઉપયોગ નહીં કરાય તો એ ખલાસ થઈ જશે.

પેટ્રોલિયમ અને કુદરતી વાયુ નદી મુખ-કેવળ જમીન પર નહીં બલ્કે ભરતી વિસ્તારો, રેતાળપ્રદેશો અને કિનારાથી દૂરનાં ક્ષેત્રોમાં (offsnore) પણ મળી આવ્યાં છે. પરંતુ આ સ્રોતોનો મર્યાદિત જથ્થો તેમ જ એના વધારે પડતા ઉપયોગથી થતાં પ્રદૂષણને ધ્યાનમાં રાખતાં પુનર્નવીકરણ ઊર્જા સ્રોતો (ઊર્જાના બિનપરંપરાગત સ્રોતો)ની શોધ ચાલુ છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 4

સાચાં કથન સામે (✔) અને ખોટાં કથન સામે (X)નું નિશાન લગાડો.

(ક) શેરડી એક રવિ પાક છે. પરંતુ એ બીજા રવિપાકો સાથે નથી વવાતી. ( )

(ખ) રવિપાકોમાં બધાં તેલિબિયાં સામેલ છે. ( )

(ગ) કાંપની જમીનો દેશના ઉત્તર ભાગમાં જોવા મળે છે. ( )

(ઘ) કપાસની ખેતી માટે માત્ર સૂકી આબોહવા અને ઓછા વરસાદની જરૂરિયાત છે. ( )

(ડ) દેશના જે ભાગોમાં ભારે વરસાદ પડે છે ત્યાં અનાજના ત્રણ પાક લઈ શકાય છે. ( )

(ચ) હિમાલય ભારે મોસમી વરસાદ માટે જવાબદાર છે. ( )

(છ) પેટ્રોલિયમ અને કુદરતી વાયુ નદી-મુખ વિસ્તારો અને કિનારાથી દૂરના વિસ્તારોમાં મળી આવે છે. ( )

2.4 સારાંશ

આ એકમમાં તમે આટલું શીખ્યા :

- આબોહવા લાંબા સમય સુધીનું હવામાન, જેમાં હવામાનની વિષમતા પણ સામેલ છે, તેનો સરવાળો છે. આબોહવા જુદી-જુદી જાતની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના ભૌગોલિક વિતરણને નિયંત્રિત કરવવાળું મુખ્ય પરિબળ છે.
- કોઈપણ સ્થળની આબોહવા તે સ્થળના અક્ષાંશ, ઊંચાઈ વાતાવરણમાં હવાનું પરિસંચરણ અને પાણી અર્થાત્ સમુદ્ર અને નદીથી એ સ્થળનું અંતર આટલાં પરિબળો પર નિર્ભર કરે છે.
- દુનિયાની આબોહવા પૃથ્વીના વાર્ષિક પરિક્રમા માર્ગ અને દરરોજ પૃથ્વીના પોતાની ધરી પર ફરવા પર નિર્ભર કરે છે. મોસમની વિભિન્નતા પૃથ્વીના નિરક્ષીય સમતલ એના અક્ષીય સમતલ પર 23^0 - 27^0 ના ખૂણે નમેલા હોવાને કારણે છે.
- વાતાવરણ સૌર-ઊર્જાની માત્રાને પૃથ્વી પર નિયંત્રિત કરે છે. અસમાન રૂપે ગરમ થવાને કારણે પૃથ્વી સપાટી પર હવાનું સંચરણ થાય છે અને આ વાયુ સંચરણ વરસાદને નિયંત્રણમાં રાખે છે અને સમુદ્રના પ્રવાહોનું સંચરણ કરે છે.
- ભારતીય આબોહવાને મોસમી આબોહવા કહે છે. જ્યારે સમગ્ર દેશમાં ગરમી અને વરસાદમાં ઘણો તફાવત રહે છે. ભારતમાં મોટા ભાગનો વરસાદ ઉનાળામાં થાય છે. માત્ર પૂર્વીય કિનારાના વિસ્તારોમાં શિયાળુ વરસાદ થાય છે.
- ભારત એ કૃષિપ્રધાન દેશ છે જેમાં મુખ્ય બે પાકો (રવિ અને ખરીફ) લેવાય છે. રવિનાં મુખ્ય પાકો ઘઉં, વટાણા, ચણા અને તેલીબિયાં વગેરે છે. ખરીફના મુખ્ય પાકો અનાજ, મકાઈ, જુવાર, બાજરી, મગ, અડદ, મગફળી વગેરે છે. ખેતીનો ઢાંચો મોટે ભાગે પરંપરાગત અને વરસાદ પર આધારિત છે.
- ભારતમાં ખનિજો જેવાં કે કોલસો, લોખંડ, એલ્યુમિનિયમ વગેરે ઘણા પ્રમાણમાં મળી આવે છે. અન્ય પ્રાકૃતિક સંપત્તિમાં જંગલો અને પશુધન આવે છે. પરંતુ આપણે એ સારી રીતે સમજવું જોઈએ કે ખનિજ અને કુદરતી સંપત્તિ સીમિત છે. એનો ઉપયોગ વિવેકપૂર્ણ અને કરકસરથી કરવો જોઈએ.

2.5 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

1) હવામાન અને આબોહવાનાં મૂળતત્ત્વોની યાદી બનાવો.

....

....

....

....

2) પૂર્વકિનારે ઉનાળા કરતાં શિયાળામાં વધારે વરસાદ કેમ પડે છે ?

....

....

....

....

3) પશ્ચિમ ઘાટના પાછળના ભાગમાં બહુ જ ઓછો વરસાદ પડે છે. કારણ આપો.

....

....

....

....

4) માઉન્ટ એવરેસ્ટની ઉંચાઈ 8.848 મીટર છે એટલે ગંગાના મેદાની પ્રદેશની તુલનામાં સૂર્યની વધારે નજીક છે. તેમ છતાં પણ એ બરફથી હંમેશા ઢંકાયેલ રહે છે. શું તમે કારણ આપી શકો છો ? સમજાવી શકશો ?

....

....

....

....

5) તમારા વિસ્તારમાં વવાતા રવિ અને ખરીફ પાકોની યાદી બનાવો.

....

....

....

....

2.6 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' જવાબો

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'

1) કક્ષા, દીર્ઘવૃત્તીય, રવિનીચ, રવિઉચ્ચ, કક્ષીયસમતલ, નમેલી.
2) (ક) ખરું (ખ) ખોટું (ગ) ખરું (ઘ) ખોટું (ડ) ખરું (ચ) ખરું (છ) ખરું
3) મોસમી, ઉત્તર, દક્ષિણ, ઓછા, દક્ષિણનો ઉચ્ચપ્રદેશમાં, થોડી, વર્ષાછાયાનો
4) (ક) ખરું (ખ) ખોટું (ગ) ખરું (ઘ) ખોટું (ડ) ખરું (ચ) ખરું (છ) ખરું

1) (i) હવાનું તાપમાન

(ii) હવામાંનો ભેજ

(iii) વર્ષણનો પ્રકાર અને માત્રા (પ્રમાણ)

(iv) વાતાવરણનું દબાણ

(v) વાતાવરણનું પરિચક્રણ

(vi) સમુદ્રના પ્રવાહો

2) શિયાળામાં ભારતનો ઉત્તરભાગ ઠંડો હોય છે તથા હવાનું દબાણ વધારે હોય છે. પરંતુ દક્ષિણભાગ અરબસાગર અને બંગાળની ખાડીના નજીક હોવાને કારણે ગરમ થાય છે. તથા હવાનું દબાણ ઓછું થાય છે. હવા ઊંચા દબાણવાળા સ્થળો તરફ ગતિ કરે છે. એ પવનો બંગાળની ખાડી પરથી ભેજ લઈને પૂર્વ કિનારા તરફ આગળ વધે છે, જ્યાં પૂર્વઘાટ તેને અવરોધે છે અને વરસાદ આપે છે.

3) પશ્ચિમઘાટના પાછળનો વિસ્તાર વર્ષાછાયાનો વિસ્તાર કહેવાય છે. ભેજવાળા પવનો પશ્ચિમઘાટથી અવરોધાઈને ભારે વરસાદ આપે છે. પરંતુ એ પહાડોને પાર કર્યા પછી તેમાં બહુ ઓછો ભેજ બચ્યો હોય છે. અને ગરમ થઈ જાય છે.

4) ઉંચાઈ વધવાની સાથે સાથે તાપમાન પ્રત્યેક કિલોમીટર $6.5^0 C$ નીચે ઊતરે છે.

5) એનો જવાબ તમારા વિસ્તાર અનુસાર હશે.

એકમ - 3 નિવસનતંત્રનું વર્ણન

રૂપરેખા

3.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશ

3.2 નિવસનતંત્ર શું છે ?

3.2.1 જૈવારણ જીવમંડળ

3.2.2 બાયોમ અને સમુદાય

3.3 નિવસનતંત્રનાં ઘટકો

3.4 નિવસનતંત્રનાં ક્રિયાશીલ ઘટકો

3.5 અન્ન શૃંખલા અને અન્ન નિવસન

3.5.1 અન્નજાળ

3.5.2 પરિસ્થિતિકીય પિરામિડ

3.5.3 જૈવ-આવર્ધન

3.6 સીમાકારી પરિબળો

3.7 વિભિન્ન પ્રકારનાં નિવસનતંત્રો

3.7.1 સ્થળીય નિવસનતંત્ર

3.7.2 જલીય નિવસનતંત્ર

3.8 નિવસનતંત્રની અંદર જૈવ વૈવિધ્ય

3.8.1 જૈવ વિવિધતાના માપદંડ

3.8.2 વિવિધતા અને સ્થિરતાનો સંબંધ

3.9 સારાંશ

3.10 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

3.11 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' જવાબો

3.1 પ્રસ્તાવના

એકમ-1માં તમને માનવ પર્યાવરણનો પરિચય કરાવ્યો છે. તમે પર્યાવરણ રચના સજીવન અને નિર્જીવ ઘટકો વિશે અધ્યયન કર્યું હતું. આપણે સહુ એ પરિભાષિત ક્ષેત્રમાં રહીએ છીએ જ્યાં વનસ્પતિ અને અન્ય પ્રાણીઓ રહે છે. તથા જીવન ટકાવી રાખવા માટે એકબીજા પર ભોજન, પાણી, આશ્રય, સાથી વગેરે માટે સંબંધ વધારે છે. આ પૃથક એકમોને સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો હોય છે. જે તેમના કુદરતી જૈવક્રિયાઓમાં રચના બંધારણ ઘટકો તેમ જ પ્રકાર્યાત્મક કાર્ય પદ્ધતિને અનુલક્ષીને પરસ્પર આધારિત છે તથા સંબંધ ધરાવે છે. આ પ્રકારનું એકમ નિવસનતંત્ર કહેવાય છે. આ પાઠ્ય-સામગ્રીમાં તમે વિભિન્ન પ્રકારનાં નિવસનતંત્રો અને એમાં સમાયેલાં વિવધ ઉપતંત્રોનું ઉદાહરણ સાથે અધ્યયન કરશો. આ અધ્યયનથી તમને એકમ - 4 અને એકમ - 5માં આપેલી સંકલ્પનાઓ સમજી શકશો.

ઉદ્દેશ :

આ એકમને વાંચ્યા પછી તમે :

- પૃથ્વીના વિવિધ નિવસનતંત્રોને પરિભાષિત કરી શકશો અને તેનું વર્ણન કરી શકશો.
- નિવસનતંત્રના ઘટકોનું વર્ણન અને તેનાં કાર્યોનું મહત્ત્વ કહી શકશો.

- જીવનના આધારભૂત સીમાકારી પરિબળોને જાણી શકશો તથા તેનું વર્ણન કરી શકશો.
- મનુષ્યના સંબંધિત હાનિકારક પદાર્થોની વચ્ચે જૈવ-આવર્ધનનું વર્ણન કરી શકશો, અને
- નિવસનતંત્રોને સ્થાપિત્વ આપવામાં જાતિ વિવિધતાની ભૂમિકાની વ્યાખ્યા કરી શકશો.

3.2 નિવસનતંત્ર શું છે ?

કોઈ પણ જાતમાં સજીવ એકલો રહી નથી શકતો. તે હંમેશા એક-બીજાને પ્રભાવિત કરતા રહે છે અને પોતાને સમુદાયના સ્વરૂપમાં સંગઠિત કરે છે. એ ઉપરાંત એમનો પોતાના બહારના પર્યાવરણથી પ્રકાર્યાત્મક સંબંધ પણ છે. સમુદાયોનું આ સંરચનાત્મક અને પ્રકાર્યાત્મક તંત્ર તથા એનું પર્યાવરણ નિવસનતંત્ર અથવા પારિસ્થિતિક તંત્ર કહેવાય છે. નિવસનતંત્ર શબ્દ અંગ્રેજી 'ઇકોસિસ્ટમ' શબ્દથી બનેલો છે. જેને ટેન્સલી 1935માં બનાવ્યો હતો. 'ઇકો' શબ્દ મૂળશબ્દ 'ઓઇકોસ' પરથી બન્યો છે જેનો અર્થ રહેઠાણ છે.

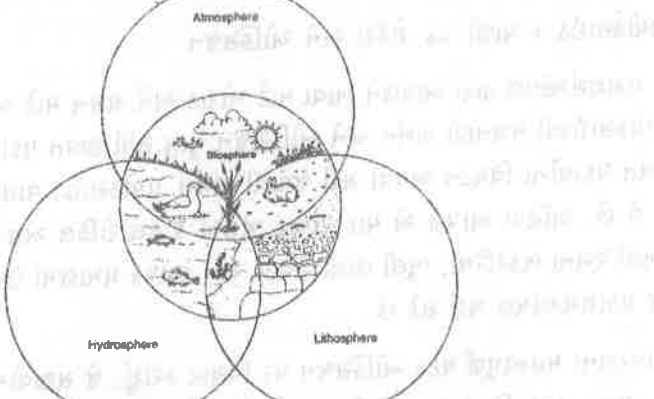
નિવસનતંત્રની સંકલ્પનાનું મુખ્ય વિષય વસ્તુ રહેઠાણ છે જે સ્થાન જ્યાં કોઈ સજીવ રહે છે. એવા કોઈ સ્થાનનું અધ્યયન જ્યાં સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો વચ્ચે સતત પરસ્પર ક્રિયા ચાલી રહી હોય અર્થાત્ વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ અને એમના પર્યાવરણ વચ્ચે પારસ્પરિક ક્રિયા ચાલી રહી હોય જ્યાં તેઓ લગાતાર જનન અથવા ઉત્પાદન કરે છે અને પદાર્થોનું આદાન-પ્રદાન અર્થાત્ વિનમય કરે છે. એનો અર્થ એ છે કે કાર્બનિક પદાર્થોના ઉત્પાદનથી લઈને તેને પુનઃ અકાર્બનિક પદાર્થોમાં રૂપાંતરણ કરવાના ઉદ્દેશ્યથી સજીવો દ્વારા પદાર્થોને સતત અવશોષિત કરવાની ક્રિયાવિધિયો છે. કાર્બનિક અને અકાર્બનિક પદાર્થોનો મોટો ભાગ પર્યાવરણને પાછા આપી દેવાય છે.

કોઈ પરિસરતંત્રના સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો વચ્ચે આપસમાં ક્રિયાના માધ્યમથી ઊર્જા અને પોષક પદાર્થોના કોઈપણ નિવસનતંત્રમાં સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો વચ્ચે થતી આંતરક્રિયામાં ઊર્જા તેમ જ આવશ્યક પદાર્થોનું નિવેશ (પ્રવેશ) સ્થાનાંતરણ, સંગ્રહ નિર્ગમ - નિકાલ સંકલાયેલ હોય છે. આ બધી પ્રક્રિયાઓ ઊર્જા પર આધારિત છે. આ જટિલ પારસ્પરિક ક્રિયાઓના ફળસ્વરૂપે નિવસનતંત્રને પણ આ ફેરફારોને અનુકૂળ નિયમિત થવું પડે છે. અને એક સંતુલિત અવસ્થા સુધી પહોંચવું પડે છે. એટલે નિવસનતંત્ર એક એવું છે કે જે વસ્તી અને સજીવ તથા નિર્જીવ ઘટકોના સીમાકારી પરિબળોની બાબતમાં પુનર્ભરણ પ્રતિપૃષ્ટિ (feed back) જાણકારીના આધારે સ્વયં નિયમિતકારી છે.

નિવસનતંત્રના ઘટકોના કાર્યો વિશે જણાવતાં પહેલાં આવો અમે તમને પ્રાકૃતિક ભૂ-દશ્યના મોટા એકમ વિશે જણાવીએ જેનું નામ જૈવારણ કે જીવમંડળ (biosphere) છે.

3.2.1 જૈવારણ કે જીવમંડળ

પૃથ્વી અને વાતાવરણનો તે ભાગ જેમાં પરસ્પર ક્રિયા કરવાવાળા ઘણા જ નાનાં નિવસનતંત્રો આવે છે એ જૈવારણ કે જીવમંડળ કહેવાય છે. જીવમંડળના ત્રણ પેટા વિભાગો સ્થળાવરણ (નક્કરપદાર્થો) જલાવરણ (દ્રવ્ય પદાર્થો) અને વાતાવરણ છે અથવા પૃથ્વીનું વાયુમય આવરણ જે 22.5 કિલોમીટરની ઊંચાઈ સુધી છે. આકૃતિ 3.1 જલાવરણ, વાતાવરણ અને સ્થાલવરણ (lithoshere)ના સંદર્ભમાં જીવાવરણને દર્શાવ્યું છે. આ ઘટકો વચ્ચે સંપર્કક્ષેત્ર અને પરસ્પરક્રિયાનુ ક્ષેત્ર છે. જ્યાં જીવનના સાર સ્વરૂપમાં પ્રકાશ સંશ્લેષણ (Phatosyntheis) અને શ્વસન જેવા આધારભૂત પ્રક્રમ પૂરા થાય છે.



આકૃતિ 3.1 જૈવારણની આદર્શ યોજના

એમાં કોઈ શંકા નથી કે સજીવો મોટે ભાગે એ ભાગમાં જ જોવા મળે છે. જ્યાં દિવસમાં સૂર્યનાં કિરણો પહોંચે છે. એમાં વાતાવરણ જમીનની સપાટીથી કેટલાક મીટર ઉંચે અને સમુદ્રો સરોવરો અને નદીઓની ઉપરની સપાટી સામેલ છે. પ્રકાશવાળો ભાગ નદી ડહોળા પાણીમાં કેટલાક સેન્ટીમીટરથી લઈને સમુદ્રના સૌથી સ્વચ્છ પાણીમાં લગભગ 100 મીટર સુધી હોઈ શકે છે.

પરંતુ જેવા (જૈવમંડળ) જ્યાં સુધી પ્રકાશ પહોંચે છે ત્યાં સમાપ્ત થઈ જતું નથી કારણ કે સમુદ્રોમાં ગુરુત્વાકર્ષણથી મળ-વિષ્ટા, મૃત સજીવોના શરીર તથા ક્યારેક ખાદ્યપદાર્થ અંધારા ઊંડાણમાં પડી રહે છે. આ રીતે ભક્ષ્ય પદાર્થોના રાસાયણિક બંધોમાં બંધિત ઊર્જા એવાં ઊંડાણોમાં પહોંચીને જીવનને આધાર આપે છે. અને આ પ્રમાણે જીવો કે જૈવમંડળ વ્યાપક થઈ જાય છે. જૈવમંડળ - જીવોરણની નીચેની તરફ વધારે ફેલાવા ઉપરાંત એનો કેટલોક વિસ્તાર ઉપરની તરફ પણ છે. ઘણી ઉંચાઈવાળા પર્વતો જેવા કે હિમાલય ઉપર લીલી - ક્લોરોફીલ ધરાવતી વનસ્પતિઓ 6,200 મીટર ઉંચાઈ સુધી જીવી શકતી નથી.

સરળ શબ્દોમાં જૈવારણ - જૈવમંડળ પૃથ્વીના એ ભાગના રૂપે જોઈ શકાય છે જેમાં સજીવો આવેલા છે. તથા જેમાં સમુદ્રોનાં ઉંડાણોથી માંડીને મહાદ્વિપોની સપાટી અને પૃથ્વીની નજીકનું વાતાવરણ (અર્થાત્ ક્ષોભમંડળ) (troposphere) વગેરે સામેલ છે પરંતુ ધ્રુવીય બરફનાં શિખરો અને હિમરેખાની ઉપર ઉંચા પહાડોના ઢોળાવોને પરાજૈવમંડળ (Parabiosphere) કહેવાય છે.

જૈવમંડળ - જૈવારણનો દરેક પેટાભાગ સજીવો માટે કંઈને કંઈક જરૂરી છે. જેમ કે વાતાવરણના અકાર્બનિક ઉપાયચયજ (metabolites) સ્થળાવરણના ખનિજો અને વાતાવરણના રસાયણિક તત્વો, એટલા માટે દરેક પેટા વિભાગની પ્રકૃતિ અને કાર્યની સંક્ષિપ્ત ચર્ચાથી આપણને એના કાર્યવિધિ જાણવામાં મદદ મળશે જે સજીવોની ઉપાપચયી (metabolic) ગતિવિધિયોને અસર કરે છે.

ક) વાતાવરણ

જીવનમાટે વાતાવરણ ખૂબ જ મહત્ત્વપૂર્ણ છે કારણ કે હવાના બધા ઘટકો (અક્રિયાશીલ ઘટકો સિવાયના) ઉપાપચયજના સ્વરૂપે કામમાં આવે છે. અને દરેક રસાયણિકતત્ત્વ નિયમબદ્ધ ક્રમમાં સંચરિત થતાં ઉપાપચયજની આપૂર્તિ લગાતાર કરતાં રહે છે. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીમાં આધાર પાઠ્યક્રમ 1 ખંડ 4ના એકમ 14ને યાદ કરો જ્યાં તમને પોષ ચક્ર વિશે વાંચ્યું હતું. એ પ્રમાણે તમે જે જૈવમંડળના પેટાભાગો તથા એના અંતરપૃષ્ઠ (interface) ઉપર સમજીવોની ભૂમિકા અને જીવન માટે વાતાવરણના મહત્ત્વને સમજી શકશો. આગામી પૃષ્ઠોમાં કેટલાક મહત્ત્વપૂર્ણ વાયુઓની ઉપાપચયની ભૂમિકા આપવામાં આવી છે. વિવેચન દ્વારા વાતાવરણના મહત્ત્વને ઉપસાવાયું છે. લીલી વનસ્પતિઓ પોતાના અનેક જાતના અકાર્બનિક તત્ત્વો અને સંયોજનો સમાવી લે છે. દા.ત., સૌર ઊર્જાને રાસાયણિક ઊર્જામાં રૂપાંતરણ કરતી ક્રિયા દરમ્યાન વાતાવરણનો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ કે અંગાર વાયુ સમસ્ત સજીવ સૃષ્ટિમાં મૂળભૂત સેન્દ્રિય કે અકાર્બનિક સંયોજન તરીકે પ્રવેશે છે. અંગારવાયુ અને પાણીનો ઉપયોગ વનસ્પતિઓ તેમની પ્રકાશસંશ્લેષણ ક્રિયામાં કરે છે. જેનાથી તે અકાર્બનિક પદાર્થો જેવાં કે ગ્લુકોઝ - જે સજીવો માટે ઘણું જીવન આવશ્યક અણું છે. તથા પ્રાણવાયુ (અભિજન)ને ઉત્પન્ન કરે છે.

રાસાયણિક પ્રક્રિયા - પ્રકાશસંશ્લેષણમાં થતા નીચે પ્રમાણે છે.

$$6CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{સૂર્યપ્રકાશ}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

કાર્બનડાયોક્સાઈડ + પાણી → શર્કરા અને ઓક્સિજન

આ રીતે પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા આપણને ખાવા માટે ખોરાક અને શ્વસન માટે ઓક્સિજન મળે છે. અહિયા કાર્બનડાયોકસાઇડથી મળનારો કાર્બન અને ઓક્સિજન મૃત્યુ સુધી જીવંત પદાર્થોથી બનેલો રહે છે. મૃત્યુ પછી જીવંત પદાર્થોના વિઘટન અથવા સડી જવાથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વાતાવરણમાં પાછો ફરીને ચક્ર પૂરું કરી લે છે. અહિયા આપણે એ યાદ રાખવું જોઈએ કે ફ્લોરોફિલ અથવા હરિતદ્રવ્યવાળા સજીવો અને જાંબલી રંગના બેક્ટેરિયા, ભૂલી લીલી શેવાળ અને વ્યાપક પ્રમાણમાં ઉચ્ચ કોટિના વનસ્પતિઓમાં બહુધા જ પ્રકાશસંશ્લેષણ થઈ શકે છે.

હવે વાતાવરણના મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક ઓક્સિજન પર વિચાર કરીશું. જે સજીવોમાં વાયુ સ્વરૂપે શ્વાસ દ્વારા પ્રવેશે છે. શ્વસન વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ, બંનેમાં એક મૂળભૂત પ્રક્રિયા છે એના દ્વારા શર્કરા અણુઓમાં

આવેલા રાસાયણિક ઊર્જા અને જૈવ ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરાય છે. જેની વિભિન્ન ગતિવિધિયો માટે સજીવને જરૂરિયાત પડે છે. શ્વસન અંને પ્રકાશસંશ્લેષણ મળીને એક કડી બનાવે છે જે પ્રકાશસંશ્લેષણ - શ્વસન ચક્ર કહેવાય છે. જે નીચે મુજબ પ્રકાશ દર્શાવી શકાય છે :

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{પ્રકાશ પ્રકાશસંશ્લેષણ}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

$$6CO_2 + 6H_2O \xleftarrow{\text{શ્વસન}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ઉષ્મા ઊર્જા

વાયુમંડળની (કાર્બન ડાયોક્સાઇડ) પરિપૂર્તિ કેવળ શ્વસન દ્વારા થાય છે. અથવા જૈવિક દહન ઉપરાંત ઇંધણ કે બળતણના દહન તેમજ, જ્વાળામુખીઓના ફાટવાથી પણ એનું પરિચક્રણ થઈ જાય છે. આ ચક્રમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક પાણી છે.

એ ઉપરાંત નાઇટ્રોજન પણ જીવનતંત્રનો એક મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક છે. પ્રોટીન, ન્યુક્લીક એસિડ અને બીજા નાઇટ્રોજનીય સંયોજનોના સંશ્લેષણ માટે પણ સજીવોને નાઇટ્રોજનની જરૂર પડે છે. કુદરતી વાતાવરણમાં નાઇટ્રોજનનું યૌગિકીકરણ કે સ્થાયીકરણ (fix Ation) વિશેષ સજીવો દ્વારા થાય છે. ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાથી પણ વાતાવરણના નાઇટ્રોજનને રાસાયણિક ખાતરમાં ફેરવી શકાય છે.

કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીમાં રહેલા તત્ત્વો ઉપરાંત ઘણા પદાર્થો સજીવોના માધ્યમમાંથી પસાર થાય છે. વળી સજીવો કાર્બન, ઓક્સિજન, હાઇડ્રોજન અને નાઇટ્રોજન વગેરે તત્ત્વો ઉપરાંત જીવનયાપન માટે ફોસ્ફરસ, ગંધક, સોડિયમ, પોટેશિયમ, કેલ્શિયમ, મેગ્નેશિયમ, લોહ, મેંગેનીઝ, કોબાલ્ટ, તાંબું, જસત અને કદાચ ક્લોરિનની જરૂર પડે છે. અને કેટલાક સજીવો તો વિશેષ પ્રક્રિયાઓ માટે નિશ્ચિત સ્વરૂપે એલ્યુમિનિયમ, બોરાન, બ્રોમાઇડ, સેલીનિયમ, મોલિલ્ડેનમ, વેનેડિયમ, સિલિકોન, સ્ટ્રોશિયમ અને કદાચ નિકલની પણ જરૂરિયાત પડે છે. આ પદાર્થો પણ સજીવોના માધ્યમથી જૈવાવરણમાં પરિચક્રીય થતા રહે છે.

(ખ) જલાવરણ

તમે જાણતા હશો કે પ્રોટોપ્લાઝમ અર્થાત્ જીવરસનો સૌથી અગત્યનો ઘટક પાણી છે અને એટલે જ બધા સજીવો માટે પાણી અતિ આવશ્યક છે. ઉપાપચયમાં હાઇડ્રોજનનો એક માત્ર સ્રોત અને ઓક્સિજનના અનેક સ્રોતોમાંથી એક મહત્ત્વપૂર્ણ સ્રોત પાણી છે.

પૃથ્વીને ક્યારેક ક્યારેક જલાધારી ગ્રહ કહેવામાં આવે છે. કેમ કે સૌરમંડળમાં આજ એક એવો ગ્રહ છે કે જ્યાં પાણી વિપુલ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ છે. પૃથ્વીની કુલ સપાટીના 71 % મહાસાગર છવાયેલો છે. સૌરઊર્જાની સહાયથી પાણી વરાળ બનીને વાતાવરણમાં પહોંચી જાય છે. વધારે ઉંચે ચઢીને પાણીની વરાળ ઠંડી થઈ જાય છે. જેના ફળ સ્વરૂપે પાણીની વરાળનું વિભિન્ન સ્વરૂપોમાં ઠારણ (condensation) થઈ જાય છે. જેમ કે વાદળાં અને વરસાદ અથવા બરફના સ્વરૂપે વૃષ્ટિ અને આ રીતે પાણી પોતાના મૂળ જળતંત્રમાં અર્થાત્ જલાવરણમાં પાછું આવે છે. તમે એકમ 4માં એ બાબતે વિગતવાર અધ્યયન કરશો.

વિભિન્ન ઉપાપચયી પ્રક્રિયા માટે પાણીને માધ્યમ તરીકે કામમાં લેવાય છે. સજીવો મુખ્યત્વે જલાવરણમાંથી પાણી લે છે. ચયાપચયની પ્રક્રિયા દરમિયાન, સજીવો દ્વારા વપરાયેલું પાણી આંશિક સ્વરૂપે પાછું પર્યાવરણમાં ઉત્સર્જિત કરી દેવાય છે. અર્થાત્ કાઢી નખાય છે. અને સજીવોના શરીર નિર્માણમાં કામમાં આવેલ અંશ સજીવોના મૃત્યુ પછી અને ક્ષય બાદ પાછું જલાવરણમાં પાછું જતું રહે છે.

(ગ) મૃદાવરણ

જૈવામંડળનો એક પેટાવિભાગ મૃદાવરણ છે જે ચયાપ્રચયની પ્રક્રિયામાં બે રીતે ભાગ લે છે એક સ્થલજ અથવા જલીય પરિસ્થિતિઓમાં રહેવાવાળી સજીવો માટે મોટા ભાગના પોષક ખનિજોનો આજ એકમાત્ર સ્રોત છે. બીજું એ જમીનના મુખ્ય ઘટક છે. જેની જરૂરિયાત મુખ્યત્વે સ્થલજ વનસ્પતિને પડે છે.

જીવનની બે આધારભૂત પ્રક્રિયાઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ અને શ્વસનને ધ્યાનમાં રાખતાં આપણે જીવાવરણના ત્રણ પેટા વિભાગોની ચર્ચા કરી છે.

આ મુજબ વસ્તુતઃ જૈવમંડળને પ્રાકૃતિક ભૂ-દશ્યનું સૌથી મોટું એકમ કહી શકાય છે. જેમાં અનેક નાના-નાના નિવસનતંત્રો પરસ્પર ક્રિયા કરતાં આવેલાં રહે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 1

યોગ્ય શબ્દોથી નીચે આપેલી ખાલી જગ્યા પૂરો.

જૈવમંડળ ...., ... અને .... થી મળીને બનેલું છે. સંપૂર્ણ જીવન સંપર્ક ....ની પાતળી પટ્ટીમાં છે. સૌરઊર્જા ક્લોરોફિલ (હરિતદ્રવ્ય)વાળા સજીવો ...., ... ભૂરી લીલી શેવાળ, પાદપપ્લવક (વનસ્પતિ) અને ઉચ્ચ વનસ્પતિની મોટી સંખ્યા દ્વારા .... જીવનમાં આવે છે.

3.2.2 બાયોમ અને સમુદાય

બાયોમ જૈવારણ કે જૈવમંડળના સ્થલજ ભાગનો પેટા વિભાગ છે. જે પોતાની પ્રભાવી વનસ્પતિની વિશિષ્ટ સંરચનાથી ઓળખાય છે. પૃથ્વીના ડઝનભર અથવા એનાથી વધારે બાયોમ લાખો ચોરસ માઈલમાં ફેલાયેલા હોય છે. અને આખા મહાદ્વિપોને ઘેરેલા હોય છે. કોઈ બે બાયોમની આબોહવા બિલકુલ એક જેવી સમાન નથી હોતી. કોઈ બાયોમમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનું પ્રમાણ, એની સીમાઓ, એ ક્ષેત્રમાં વ્યાપેલું સરેરાશ હવામાન જ એ નક્કી કરે છે. જેમાં ઘર્ષણ અને તાપમાન મહત્ત્વપૂર્ણ આબોહવામાં પરિબળો છે.

જો કે બાયોમને એક મોટું નિવસનતંત્ર ગણી શકાય, તો પણ તે તળાવ કે વનસ્થલ વુડલેન્ડના ટૂકડા જેવા નિવસનતંત્રથી તે તેની જટીલતા તથા આંતરિક ભિન્નતાથી તે (બાયોમ) જુદું પડે છે.

આ પ્રકારે શંકુદ્રુમ ટેગા બાયોમ એક બહુ મોટું નિવસનતંત્ર છે જે સદા હરિત વન નિવસનતંક્ષ ઉપરાંત સરોવર દલદલ કે બાગ અને અન્ન નિવસનતંત્રો આવેલા છે. સદા હરિત જંગલો પણ એક બાયોમમાં વિભિન્ન સ્થળોમાં ભિન્નતા દેખાડે છે.

દરેક બાયોમમાં ચરમ વનસ્પતિ અમુક વેજીટેશન જેમ કે ઘાસ, શંકુદ્રુમ પાનખરતાં જન્મેલી અર્થાત્ જેનાં પાંદડાં ખરી પડે છે. એક સમાન હોય છે. પરંતુ વનસ્પતિની વિશેષ જાતિઓ બાયોમના વિભિન્ન ભાગોમાં જુદી જુદી હોઈ શકે છે. ચરમ વનસ્પતિ સમુહની જાતો ભૌતિક પર્યાવરણ પર નિર્ભર રહે ચે. અને બંને મળીને ત્યાં મૌજૂદ પ્રાણીઓની જાતો નક્કી કરે છે. બાજુના બાયોમની વચ્ચે સામાન્ય રીતે કોઈ સીમા રેખા હોતી નથી. વાસ્તવિકતા તો એ છે કે એક બાયોમ બીજા બાયોમથી ઘણા બહોળા સંક્રમણ પ્રદેશના માધ્યમથી ભળી જાય છે.

બાયોમનું વિતરણ ચાર મુખ્ય પરિબળોની પારસ્પરિક ક્રિયાથી નિયંત્રિત થાય છે. જે એક-બીજાને પ્રભાવિત કરે છે. જેમ કે વાર્ષિક તાપમાન (ખાસ કરીને લઘુત્તમ અને મહત્તમ) વૃદ્ધિકાળ જે સ્વયં વાર્ષિક તાપમાન આધારિત છે. ઉપલબ્ધ પોષક તત્ત્વો અને સરેરાશ તથા લઘુતમ વર્ષણ (વૃષ્ટિ).

જૈવમંડળનો બીજો પેટાવિભાગ જલીય જૈવમંડળ છે જે વનસ્પતિ અને પ્રાણી સૃષ્ટિમાં વહેંચાયેલો છે. પરંતુ તે બાયોમ નથી કહેવાતા. જલીયતંત્રોમાં જ્યાં સુધી પ્રકાશ પહોંચી શકે છે તેના આધારે આ ક્ષેત્રો આ મુજબ છે. (i) સપ્રકાશી (Eyphofic Zone) જેનાં ઉત્પાદકો જેવા કે વનસ્પતિ અને ઉપભોક્તા હોય છે. આ ઉત્પાદન ક્ષેત્ર કહેવાય છે. કારણ કે આ વિસ્તાર એ છે કે ત્યાં પ્રકાશ પહોંચી શકે છે અને આ સમૃદ્ધ સપાટીથી નીચે 600 ફૂટ સુધી હોય છે. (ii) અપ્રકાશીક્ષેત્ર (Aphotic Zone) જ્યાં પ્રકાશ નથી પહોંચી શકતો. સામાન્યતઃ અહીં ફક્ત ઉપભોક્તાં જ આવેલાં હોય છે.

મૃદાવરણના બાયોમનાં મુખ્ય વનસ્પતિના સમહૂને ચરમ વનસ્પતિ (climax vegition) કહે છે.

હવે આપણે એ નિષ્કર્ષ પર પહોંચીએ છીએ કે કદાચ એવું કોઈ ક્ષેત્ર નહીં હોય જ્યાં જીવન અસ્તિત્વ ન હોય. કોઈ પણ વિસ્તાર જ્યાં જીવન અસ્તિત્વના પૂરાવાઓ સાંપડતા (મળવાં) હોય. જ્યાં સજીવો - બન્ને વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ હોય, તે વિસ્તારને આવાસ કહેવામાં આવે છે.

કોઈ જગ્યાએ સાથે-સાથે મળીને રહેતી-વસતી વનસ્પતિ અથવા પ્રાણીઓની સમષ્ટિને જીવવિજ્ઞાનની પરિભાષામાં સમુદાયની સંજ્ઞા અપાય છે. જ્યાં સમષ્ટિનો અર્થ એક જ જાતિના પરસ્પર ક્રિયા કરવાવાળા સમૂહથી છે.

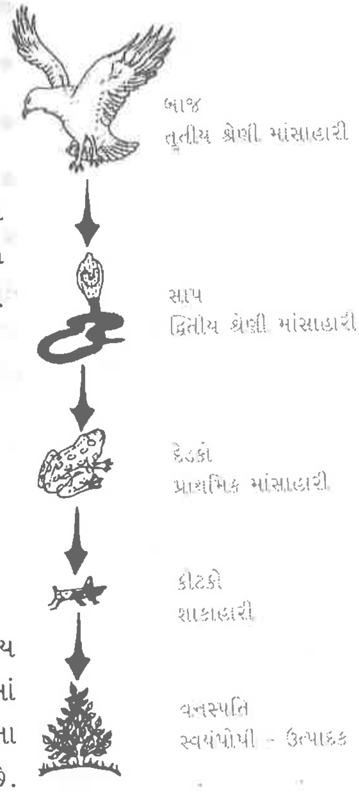
3.3 નિવસનતંત્રના ઘટકો

ભાગ - 3.2માં આપેલી નિવસનતંત્રની પરિભાષા યાદ કરો. નિવસનતંત્રની સમગ્ર પરિભાષામાં ભૌતિક અને જૈવ પર્યાવરણની સાથે કોઈ પણ ઘટક તથા એ બંને વચ્ચે પારસ્પરિક અર્થાત્ આપસની ક્રિયા પણ સામેલ છે. નિવસનતંત્રના સજીવ યા જૈવ ઘટકોમાં નિમ્નલિખિત સામેલ છે.

(i) સજીવો જે સૂર્યપ્રકાશમાં પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવી શકે છે. મૂળ સ્વરૂપે લીલી વનસ્પતિ કેટલાક બેક્ટેરિયા અને શેવાળ. આ સ્વયંપોષી (qutotrophs) અથવા ઉત્પાદક કહેવાય છે.

(ii) બીજા અન્ય સજીવો જે પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવી નથી શકતા પરંતુ જીવન ટકાવી રાખવા માટે પોતાને જરૂરી ઊર્જા માટે બીજા સજીવો ઉપર આધાર રાખે છે. તે વિષપોષી (heterotrophic) અથવા ઉપભોક્તા કહેવાય છે.

ઉપભોક્તા પ્રાણીઓમાં કેટલાંક પ્રાણીઓ જેવાં કે - બકરી, ગાય, હરણ અને સસલું જે લીલી વનસ્પતિ ખાય છે તે પ્રાથમિક ઉપભોક્તા અથવા તૃણાહારી કહેવાય છે. જે સજીવો આ તૃણાહારીઓને ખાય છે જેમ કે દેડકો જ કીટકોને ખાય છે તે દ્વિતીય ઉપભોક્તા કહેવાય છે. જે જીવો આ દ્વિતીય ઉપભોક્તાઓને ખાઈને ટકી રહે છે તે તૃતીય ઉપભોક્તા કહેવાય છે. પ્રાથમિક ઉપભોક્તા તૃણાહારી હોય છે, પરંતુ દ્વિતીય અને તૃતીય ઉપભોક્તા માંસાહારી કહેવાય છે. સિંહ, વાઘ એ ગીધ જેવા સજીવો જેને અન્ય કોઈ પ્રાણી નથી મારતું કે ખાતું તે ઉચ્ચ કે ટોચના અર્થાત્ ઉચ્ચકોટિના માંસાહારી કહેવાય છે.



આકૃતિ 3.2 નિવસનતંત્રમાં પોષણસ્તર

ઉત્પાદકોના પણ નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉત્પાદકો જેવા કે - ફક્ત લીલી વનસ્પતિઓ અને કેટલાંક વિશિષ્ટ પ્રકારના બેક્ટેરિયા જે સૌરઊર્જાને સીધા જ ખોરાકમાં બદલી શકે છે. તે પ્રાથમિક ઉત્પાદક કહેવાય છે. વિષપોષીઓ જે અન્ય પ્રાણીઓનો ખોરાક છે તે દ્વિતીય ઉત્પાદક બને છે.

પરિણામ સ્વરૂપે નિવસનતંત્રને એક પાયાનો એકમ માનવામાં આવે છે. જ્યાં જટિલ પ્રાકૃતિક સમુદાય યા સજીવે પાતાનો ખોરાક વનસ્પતિમાંથી એક, બે, ત્રણ અને ચાર પોષક સ્તરોમાં મેળવે છે. અને એ મુજબ આ સ્તર પ્રથમ, દ્વિતીય, તૃતીય અને ચતુર્થ પોષણસ્તર (Arophiclevels) કહેવાય છે. જેમ કે...

- લીલી વનસ્પતિ (ઉત્પાદક), પોષણસ્તર - 1
- તૃણાહારી (પ્રાથમિક ઉપભોક્તા) પોષણસ્તર - 2
- માંસાહારી (દ્વિતીય ઉપભોક્તા), પોષણસ્તર - 3
- ટોચ પરના માંસાહારીઓ (તૃતીય ઉપભોક્તા), પોષણસ્તર - 4.

એને આકૃતિ 3.2માં દર્શાવ્યું છે.

ઉપભોક્તા અને ઉત્પાદક બંને પોતાનું જીવનચક્ર પૂરું કરે છે. આ પ્રકારે જ્યારે જૂની પેઢી મરી જાય ત્યારે નવી પેઢીની વસ્તી આવે છે. તમને આશ્ચર્ય થતું હશે કે મૃતકોનું શું થતું હશે. નિવસનતંત્રમાં બધે જ જૈવ-પદાર્થનું સતત વિઘટન (decomposition) થતું રહે છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન તે પોતાના મૂળ સ્વરૂપે પોષક તત્ત્વોમાં રૂપાંતરિત થઈ જાય છે આ રીતે પદાર્થોનું સતત પરિચક્રણ થતું રહે છે. વિઘટન માટે જવાબદાર અમુક ફુગ અને બેક્ટેરિયાને વિઘટકો અથવા અપચાયક (reducers) કહેવાય છે. વિઘટકોની ભૂમિકા અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ છે.

વિઘટક સજીવોને ઉપમાર્જક (સફાઈ કામદારો - Scavengero) પણ કહે છે. પાણી, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, ફોસ્ફેટ અને અનેક કાર્બનિક સંયોજનો સજીવોની ગતિવિધિયો અથવા એમના મરણ પછી એના મૃતદેહો પર ઉપમાર્જક સજીવોની ગતિવિધિયોની આડ પેદાશો (by - Products) છે.

નિવસનતંત્રના અન્ય મહત્ત્વના ઘટકો તે તેના અજૈવિક કે નિર્જીવ ઘટકો છે. મુખ્યત્વે આ ઘટકોમાં અકાર્બનિક તત્ત્વો અને સંયોજનો જેવા કે કાર્બનડાયોક્સાઇડ (CO_2) અને પાણી, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફેટ, સલ્ફેટ ઇત્યાદિ, તદ્ઉપરાંત અનેક સકાર્બનિક કે સૈન્દ્રિય સંયોજનો જે સજીવોની કાર્યશીલતા કે મૃત્યુના આડ પેદાશો છે અને આ આડ પેદાશો પણ અજૈવિક ઘટકો છે. નિવસનતંત્રમાં અન્ય અજૈવિક ઘટકો તે ભૌતિક પરિબળો કે કારણો છે જેમાં તાપમાન, ભેજ, સૂર્યનું વિકરણ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. અને

આ અજૈવિક પૃષ્ઠભૂમિ કે પૂર્વભૂમિકામાં જ સજીવો કે સજૈવ ઘટકો વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને જીવાણુઓ આંતરક્રિયા કરે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 2

સાચાં કથન સામે (✔) અને ખોટાં કથન સામે (X)નું નિશાન લગાડો.

1) બકરીઓ, ગાય, હરણ અને વાઘ પહેલી શ્રેણીના ઉપભોક્તા છે. ( )

2) લીલી વનસ્પતિને પોષક - 1 અને પોષ - 2 સ્તર પર મૂકી શકાય છે. ( )

3) બધા .... અને બેક્ટેરિયા અપમાર્જક કહેવાય છે. ( )

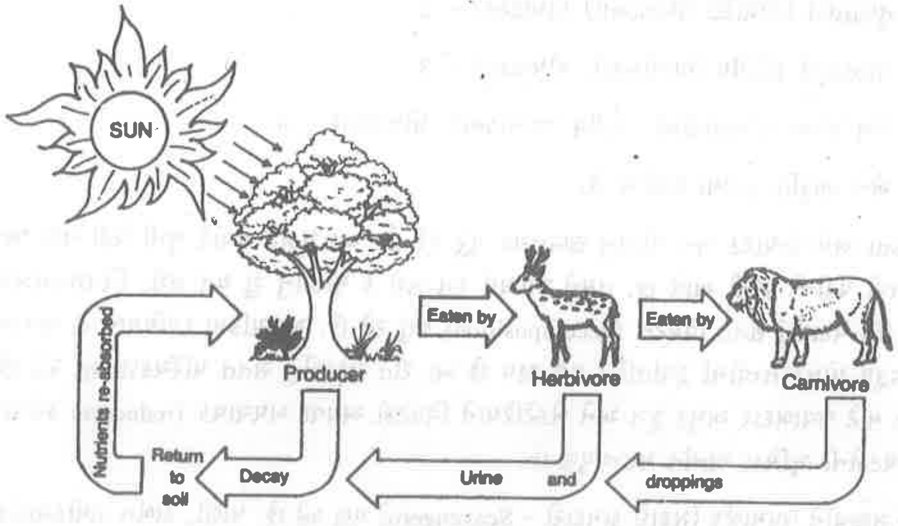
4) નિર્જીવ પરિબળોમાં પ્રકાશ અને ઉષ્મા જેવાં ઊર્જાના સ્વરૂપમાં સામેલ છે. ( )

3.4 નિવસનતંત્રનાં ક્રિયાશીલ ઘટકો

જ્યાં સુધી નિવસનતંક્ષની ક્રિયાશીલતાનો પ્રશ્ન છે, આપણે નીચે આપેલા સંદર્ભોમાં તેનું અધ્યયન કરી શકીએ છીએ.

- ઊર્જાનો પ્રવાહ
- અન્ન આહાર શૃંખલા
- સમય અને સ્થળમાં વૈવિધ્ય
- પોષકતત્ત્વોનું પરિચક્ર અથવા જૈવ-ભૂ - રાસાયણિક ચક્ર
- વિકાસ એ ઉદ્ધાંતિ કે ઉદ્વિકાસ તથા
- નિયંત્રણ અથવા સાઈબરનેટિક્સ

નીચે આપેલા પ્રવાહ ચાર્ટની મદદથી આપણે નિવસનતંત્રના ક્રિયાત્મક પક્ષ અથવા વિભિન્ન ઘટકો વચ્ચેની પરસ્પર ક્રિયાને સમજાવી શકીએ કે તેનું અર્થઘટન કરી શકીએ. જેમાં ઊર્જાનો પ્રવાહ અને પદાર્થોનું પરિક્રમ મુખ્ય હોય છે. (આકૃતિ 3.3)

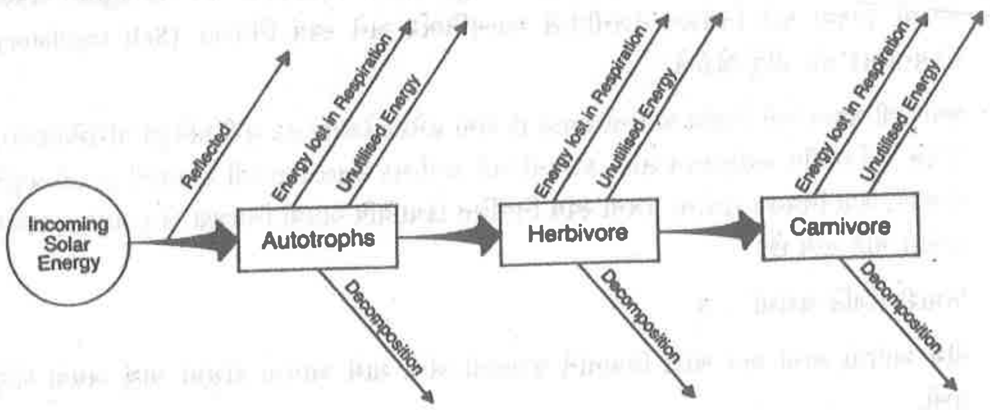


આકૃતિ 3.3 કુદરતી સંતુલિત નિવસનતંત્ર

નિવસનતંત્રમાં પસાર થતી ઊર્જાની ગતિની દિશા નિશ્ચિત છે. જેમ સ્વયંપોષી —> વિષમપોષી—>, ઉત્પાદક —> ઉપભોક્તા, અથવા ઉત્પાદક —> તૃણાહારી —> માંસાહારી, ક્રમમાં વનસ્પતિઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા સૂર્યકિરણોની ઊર્જાને રાસાયણિક ઊર્જામાં ફેરવે છે.

વનસ્પતિના જીવરસે (Protoplasm) માં અનેક અકાર્બનિક તત્ત્વો અને સંયોજનો હોય છે. વિષમપોષી લીલી વનસ્પતિને ચરી જાય છે. એનો અર્થ એ છે કે તૃણાહારીમાં કેવળ કાર્બોહાઈડ્રેટ, ચરબી અને પ્રોટીનના સ્વરૂપમાં જ બલ્કે બીજા ઘણા બધા પોષકોના સ્વરૂપમાં પણ રાસાયણિક ઊર્જાનું સ્થાનાંતર

થાય છે. આ ક્રમ તૃણાહારીઓથી માંસાહારીઓના સ્તર સુધી અને માંસાહારીઓના માધ્યમથી વિઘટકોના સ્તર સુધી સતત ચાલુ રહે છે. આ ક્રમની બીજી લાક્ષણિકતા એ પણ છે કે લીલી વનસ્પતિ દ્વારા પ્રાપ્ત કરાયેલી ઊર્જા જ્યારે એક અન્ન અથવા પોષણ સ્તરથી બીજા પોષણ સ્તરે સ્થળાંતરિત થાય ત્યારે શૃંખલામાં દરેક સ્થળાંતરણ દરમિયાન ઊર્જામાં ઘટાડો પણ અવશ્ય થાય છે. નીચે આપેલ ચિત્ર 3.4માં નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા સ્થળાંતરણ અને ઊર્જા ઘટાડાને પણ દર્શાવે છે.



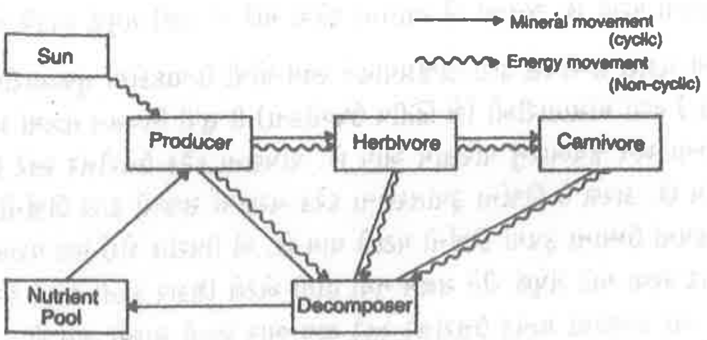
આકૃતિ 3.4 નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાનું સ્થળાંતરણ

ઉપર આપેલી આકૃતિથી આપણે નીચે મુજબનો નિષ્કર્ષ કાઢી શકીએ છીએ.

- નિવસનતંત્રમાં પોષકો / પદાર્થોની વિપરિત ઊર્જાની ગતિ એક જ દિશામાં છે. અર્થાત્ સ્વયંપોષીઓ દ્વારા ગ્રહણ કરાયેલી પ્રારંભિક ઊર્જા સૂર્યમાં પાછી ફરી શકતી નથી.
- તૃણાહારીમાંથી માંસાહારી સુધી જતી ઊર્જા માંસાહારીમાંથી તૃણાહારીમાં પાછી ફરી શકતી નથી. આ એક દિશાના અને સતત ઊર્જા પ્રવાહના ફળ સ્વરૂપ જ નિવસનતંત્ર પોતાનું અસ્તિત્વ જાળવી રાખવામાં સફળ થાય છે. અને આ રીતે ઊર્જા પ્રવાહ તંત્રને ખોરવાઈ જતાં બચાવી રાખે છે.

પરંતુ રાસાયણિક ઊર્જા સહિત પોષકોનું સ્થળાંતર ઊર્જાની તોટો કે ઘટાડાની જેમ પોષકોની તોટો ચાર્ટ દર્શાવતો નથી. આવું એ માટે છે કારણ કે બધી વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓનો મળ, ઉત્સર્જન અને મૃતશરીરના અવશેષ વિઘટકો દ્વારા અકાર્બનિક પદાર્થોમાં ફેરવાય છે અને અંતમાં નિવસનતંત્રમાં પાછા ફેરવી દેવાય છે. જે સ્વયંપોષીઓ દ્વારા પુનઃ ઉપયોગમાં લઈ શકાય.

એટલ નિવસનતંત્ર નિયમિત સ્વરૂપે પરસ્પર ક્રિયાશીલ અને એકબીજા ઉપર ઘનિષ્ટ સ્વરૂપે નિર્ભર ઘટકોનું તંત્ર છે, અર્થાત્ એ ઘટકોનું એકીકૃત સંપૂર્ણ છે, જે એના ઘટકોની પારસ્પરિક ક્રિયામાં ઊર્જાનો પ્રવાહિત કરે છે જેનાથી પદાર્થોનું નિરંતર પરિચક્રણ થતું રહે છે.



આકૃતિ 3.5 નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા પ્રવાહ અને પોષણ ચક્રનો આલેખ

નિવસન તંત્રનું કાય અને એક પોષણસ્તરથી બીજા પોષણ સ્તરને ઊર્જાનું સ્થળાંતરણ અર્થાત્ સૂર્યથી સ્વયંપ્રાપ્તીઓને અને તેમનામાંથી વિષમપોષીનો અર્થ તંત્રમાં નવા કાર્બનિક પદાર્થોનું (સમય) સંચિત થવું. આ સંચિત કાર્બનિક પદાર્થ સૂક્ષ્મ જીવો અથવા વિઘટકો દ્વારા વિઘટિત થાય છે જેનાથી એને પુનઃ ચક્રીયક્રમમાં એક ક્રમના સ્વરૂપમાં અનુમોદિત કરી શકાય છે. આ ક્રમના દરમિયાન જૈવ-ભાર

(biomass)ને આ ઘટકોમાં પરિવર્તિત કરાય છે, જે સ્વયંપોષીના ઉપયોગ માટે કાચો માલ બની જાય છે.

પોતાની કાર્યાત્મક જવાબદારીઓના આધારે ત્રણ જીવિત ઘટક અર્થાત્ ઉત્પાદક, ઉપભોક્તા અને સૂક્ષ્મ ઉપભોક્તા (વિઘટકો) કુદરતનાં ત્રણ કાર્યાત્મક સૃષ્ટિઓ બનાવે છે. કારણ કે એ સ્વયં કામમાં લાવેલા પોષણના પ્રકાર અને ઊર્જા સ્રોતોની ઉપલબ્ધતા આ સૃષ્ટિઓ પર આધારિત છે અને એક સંતુલિત અવસ્તા જાળવી રાખવા માટે નિર્વસન તંત્રનીપાસે આત્મનિર્ભર અને સ્વયં નિયંત્રક (Self regulatory) સંરચનાત્મક તંત્ર હોવું જોઈએ.

જ્યાં સુધી સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોનો સવાલ છે એમાં હમેશાં કેટલીક હદ સુધી પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં ઉત્પન્ન પર્યાવરણીય અસંતુલનને સહન કરવાની અને કાર્યાત્મક સંતુલન જાળવી રાખવાની કુદરતી પ્રવૃત્તિ હોય છે. બધા નિવસન તંત્રોમાં તંત્રની સ્વયં નિયંત્રિત ક્રિયાવિધિ અથવા નિયંત્રણ એનું સંતુલન જાળવી રાખવા માટે હોય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 3

નીચે આપેલા સાચાં અને ખોટાં વિધાનોને જણાવતાં એની સામે આપેલા કૌંસમાં સાચું અથવા ખોટું લખો.

(ક) ઊર્જા કેવળ નિવસન તંત્રના આધારમાં રહે છે. ( )

(ખ) નિવસન તંત્ર કુદરતનું એક આત્મનિર્ભર એકમ છે. ( )

(ગ) કાર્બનિક પદાર્થોના નાશથી નિવસન તંત્રના સામાન્ય કાર્ય પર અસર નથી થતી. ( )

(ઘ) પ્રાથમિક ઉત્પાદક સ્વયંપોષી કહેવાય છે. ( )

(ચ) પ્રાથમિક ઉત્પાદક પ્રાથમિક ઉપભોક્તા કહેવાય છે. ( )

(છ) વિઘટક, નિવસનમાં મૃત પદાર્થોને કહે છે. ( )

(જ) પોષણસ્તર જાતિવર્ગીકરણ પર આધારિત છે. ( )

3.5 અન્નશ્રૃંખલા અને અન્ન નિવસન

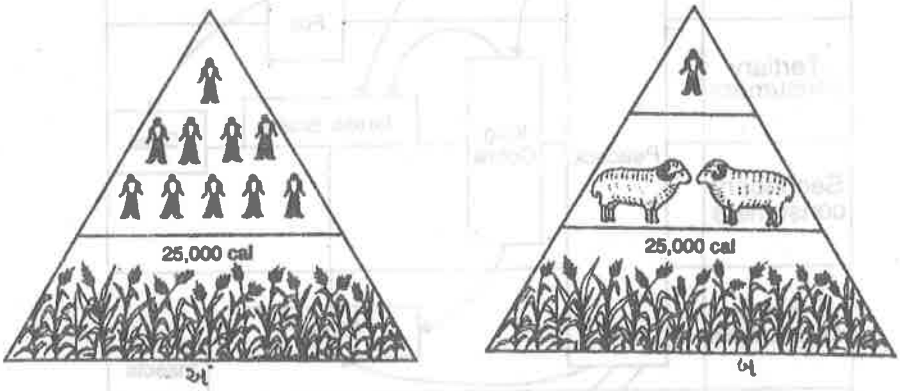
તમે શીખી ગયા છો કે નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાપ્રવાહ એક માર્ગી ક્રમ છે. સજીવોના એક ક્રમમાં ઓળખી શકીએ છીએ. જેમાંથી ઊર્જા પ્રવાહિત થાય છે. આ ક્રમ 'અન્નશૃંખલા'કહેવાય છે. ઉદાહરણ તરીકે વનસ્પતિ કીટકો દ્વારા ખવાય છે, કીટકો - દેડકા દ્વારા ખવાય છે, દેડકા-માછલીઓ દ્વારા ખવાય છે અને માછલીઓ મનુષ્ય દ્વારા ખવાય છે. આ અન્ન શૃંખલામાં પાંચ પોષણસ્તર છે. અન્નશૃંખલામાં પ્રાણીના સ્થાનને અનેક મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળો નિશ્ચિત કરે છે. દરેક જાતિ વિશિષ્ટ સ્થાનમાં રહે છે અને તે માટે વિશેષ અનુકૂલનો ધરાવે છે. જેનાથી એ સ્થાનમાં રહેવા માટે તે પ્રાણી સંપૂર્ણ સ્વરૂપે યોગ્ય બનાવે છે.

નિવસનતંત્રમાં પ્રકાશ સંશ્લેષણ દ્વારા ઊર્જાપ્રવાહને સ્વયં-પોષી ઉત્પાદકોમાં તૃણાહારીયો (જે પ્રાથમિક ઉપભોક્તા છે.) દ્વારા માંસાહારીઓ (જે દ્વિતીય ઉપભોક્તા)ની સુધી નિવસન તંત્રમાં પ્રત્યેક સ્તર ઉપર સજીવોની સંખ્યા અને જૈવભારનું પરિણામ આપે છે. પોષણના દરેક ઉત્તરોત્તર સ્તરે ઊર્જાપ્રવાહ ખૂબ જ ઓછો હોય છે. કારણ કે ઊર્જાના રૂપાંતરણના દરેક ચરણમાં સજીવો દ્વારા ઊર્જાનો ઉપયોગ કરાય છે અને આ ક્રમમાં ઉષ્માના રૂપમાં ઊર્જાનો ઘટાડો થાય છે. એ ઉપરાંત કોઈ પણ પરભક્ષી વિષમપોષી પોતાનો શિકાર કરવા માટે સંપૂર્ણ રીતે સક્ષમ નથી હોતો એટલે શિકાર કરતી વખતે કેટલીક ઊર્જા નષ્ટ થઈ જાય છે. આ કારણોથી પ્રત્યેક ઉત્તરોત્તર સ્તરે જીવ-ભાર ઘટતો ચાલ્યો જાય છે.

આવો, ઊર્જાપ્રવાહના બીજા પાસા પર વિચાર કરીએ. તમે જાણો છો કે કેટલાંક પ્રાણી કેવળ એક જ પ્રકારનું અન્ન આરોગે છે અને એટલે જ તે એક અન્નશૃંખલાનું સભ્ય છે. ઘણાં બધાં બીજાં પ્રાણીઓ જુદા-જુદા પ્રકારનું અન્ન ખાય છે. એટલે તે કેવળ વિભિન્ન ખાદ્યશૃંખલાના સભ્ય ન હોતા ભિન્ન ભિન્ન અન્ન શૃંખલાઓમાં ભિન્ન-ભિન્ન સ્થાન ગ્રહણ કરી શકે છે. એક પ્રાણી એક શૃંખલામાં વનસ્પતિ ખાઈને પ્રાથમિક ઉપભોક્તા થઈ શકે છે પરંતુ તૃણાહારી પ્રાણીઓ અથવા બીજા માંસાહારીઓને ખાઈને બીજી શૃંખલામાં દ્વિતીય કે તૃતીય ઉપભોક્તા બની જાય છે. આવો મનુષ્યનું ઉદાહરણ લઈએ. મનુષ્ય અનેક

અન્નશૃંખલાઓની ટોચ પર આવેલા છે. ઉદાહરણ તરીકે એક માણસ એક મોટી માછલી ખાય છે મોટી માછલી બીજી નાની-નાની માછલીઓ ખાય છે અને તે નાની-નાની માછલીઓએ નાના-નાના અપૃષ્ઠવંશીઓને ખાય છે — જેમણે શેવાળને ખાધી છે. કોઈપણ પ્રાણીની વસ્તી અન્નશૃંખલામાં કડીઓની સંખ્યા, શૃંખલાના દરેક સ્તરે ઊર્જાના રૂપાંતરણની ક્ષમતા અને અંતમાં એ ક્ષેત્રમાં પૃથ્વી પર પ્રકાશ ઊર્જાની ઉપલબ્ધ માત્રાથી નિર્ધારિત થાય છે.

મનુષ્ય પ્રકાશ ઊર્જાની માત્રાને વધારી નથી શકતો અને ઊર્જાના સ્થળાંતરણની ક્ષમતામાં પણ ખૂબ જ થોડી વધારી શકે છે. એટલે ઊર્જા મેળવવા માટે પરોપજીવી પ્રાણીઓને બદલે પ્રાથમિક ઉત્પાદકો યાને સ્વયંપોષી વનસ્પતિ ખાઈને કેવળ ખાદ્યશૃંખલાને નાની કરી શકે છે. ગીચવસ્તીવાળા દેશોમાં લોકો મોટેભાગે શાકાહારી રહે છે કારણ કે આ રીતે ખાદ્યશૃંખલા સૌથી નાની હોય છે અને જમીનનું નાનું ક્ષેત્રફળ પણ વધારે લોકોનું પોષણ કરી શકે છે. માની લો કે એક ખેડૂત પાસે ઘઉં અને શાકભાજીનો પાક છે તે એને સીધાં જ ખાઈ શકે છે અને પોતાના પશુઓને ખવડાવીને એ પશુઓને ખાઈ શકે છે. આકૃતિ 3.6માં આ દર્શાવ્યું છે. જો લોકો શાકાહારી છે તો સૂર્યની ઊર્જા સૌથી અસરકારક રીતે કામમાં લાવી શકાય છે, કારણ કે એની વિધિથી ઊર્જા રૂપાંતરણના ચરણોની સંખ્યા ઓછી થઈ જાય છે.



આકૃતિ 3.6 શાકાહારી અને માંસાહારી ખોરાકની સાપેક્ષદક્ષતા ક્ષમતા.

(ક) શાકાહારી ભોજનમાં 25,000 કેલરી 10 માણસોનું ભરણ પોષણ કરી શકે છે.

(ખ) એટલા જ સમયમાં વનસ્પતિની 25,000 કેલરી માંસ ખાવાવાળા એક જ માણસનું ભરણ-પોષણ કરી શકે છે.

કુદરતમાં ત્રણ પ્રકારની અન્નશૃંખલાઓ ઓળખાઈ છે.

(i) અન્નશૃંખલા (તૃણાહારી અન્નશૃંખલા)

અન્નશૃંખલા શરૂ કરવાવાળા ઉપભોક્તા વનસ્પતિ અથવા વનસ્પતિના ભાગોનો ઉપયોગ કરતા ચારણ (grazing) અન્નશૃંખલા બનાવે છે. અન્નશૃંખલા લીલી વનસ્પતિથી શરૂ થાય છે અને એનો પ્રાથમિક ઉપભોક્તા-તૃણાહારી જીવો છે. ઉદાહરણ માટે

ઘાસ —> તીતીઘોડો (કીટક) (grass shopper) —> પક્ષી —> બાજ, ગીધડા

(ii) પરોપજીવી અન્નશૃંખલા

આ પણ લીલી વનસ્પતિના આધારથી શરૂ થઈને તૃણાહારી સુધી જાય છે. ઉદાહરણ માટે તૃણાહારી ઘણી બધી 'જૂ'ના પરોણાગત કે આશ્રયદાન કરનારા હોઈ શકે છે 'જૂ'— બાહ્ય પરોપજીવીના (Lice) સ્વરૂપે રહે છે.

(iii) વિઘટક અન્નશૃંખલા

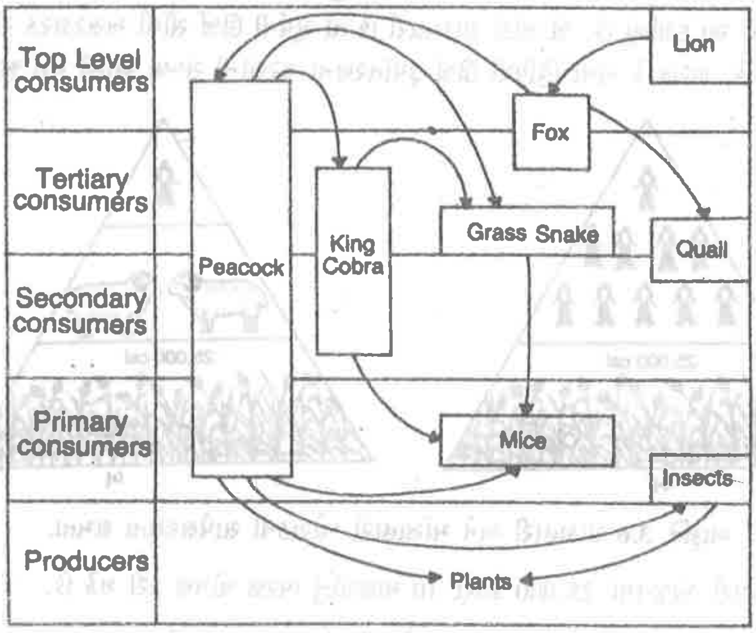
આ અન્નશૃંખલા સડેલાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિના કાર્બનિક અવશેષોનો ઉપયોગ કરવાવાળા સૂક્ષ્મ જીવોથી શરૂ કરીને વિઘટક જીવો અને બીજા પરભક્ષીઓ સુધી જાય છે.

ઘૂઘવતા સમુદ્રના સજીવ સમુદાયમાં કુલ ઊર્જાના લગભગ 30%ના વિઘટક શૃંખલામાં થઈને પ્રવાહિત થાય છે, પરંતુ જંગલોમાં જ્યાં વનસ્પતિનો જૈવભાર વધારે અને પ્રાણીઓનો જૈવભાર તેની તુલનામાં ઓછો હોય છે, ત્યાં ઊર્જાપ્રવાહનો મોટોભાગ વિઘટક માર્ગોથી પ્રવાહિત થાય છે.

સાધારણ રીતે અન્નશૃંખલાઓ એટલી સરળ નથી હોતી જેટલી ઉપર વર્ણવાઈ છે. પ્રાયઃ અનેક ભિન્ન-ભિન્ન જાતિઓ અન્નની એક જ વસ્તુ કામમાં લાવી શકે છે અને એક જાતિ અન્નજીવોની ભિન્ન-ભિન્ન જાતિઓનો આહાર કરી શકે છે.

3.5.1 અન્નજાળ

અન્નશૃંખલા નિવસનતંત્ર દ્વારા પ્રવાહનો કેવળ એક અંશને જ પ્રસ્તુત કરે છે. પરંતુ નિવસનતંત્રમાં અનેક પરસ્પર સંબંધિત અન્નશૃંખલાઓ પણ હોઈ શકે છે. પરંતુ અન્નશૃંખલાઓ શબ્દનો અર્થ દર્શાવે છે. એક સરળ, અલાયદા પૃથક સંબંધને છે જે નિવસનતંત્રમાં જવલ્લે જ જોવા મળે છે તેમ છતાં પણ એક જ અન્નસ્રોતના વિશેષ સ્વરૂપથી તે એક જ સમયે એકથી વધારે શૃંખલાઓનો ભાગ બની શકે છે. જ્યારે તે સંસાધન નિમ્નપોષણસ્તર ઉપર હોય. આ રીતે ખોરાક કે અન્ન પરસ્પર સંબંધોથી જોડાયેલી જાળ છે જે આહાર અન્ન જાળ (આકૃતિ 3.7)નું સ્વરૂપ લે છે.



આકૃતિ 3.7 અન્ન આહારજાળનો સરળ આલેખ.

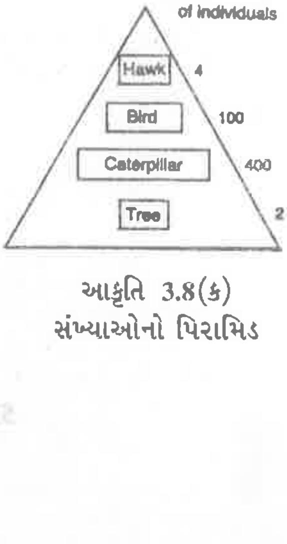
3.5.2. પરિસ્થિતિકીય પિરામિડો

તમે ભાગ 3.3માં પોષણસ્તરોના વિષયમાં અધ્યયન કર્યું છે. પોષણ સ્તરોમાંના અમુક પગલાં — ચિત્રાત્મક રીતે દર્શાવી શકાય છે, આ આકૃતિ પારિસ્થિતિકીય પિરામિડ સ્વરૂપે જાણીતી છે. ને આકૃતિ દ્વારા સમજાવી શકાય છે અન્ન ઉત્પાદકતો પિરામિડનો પાયો બનાવે છે અને ટોચ પર માંસાહારીઓ હોય છે. પરિસ્થિતિકીય પિરામિડ ત્રણ કોટીના હોય છે. (આકૃતિ 3.8).

- સંખ્યાઓનો પિરામિડ
- જૈવભારનો પિરામિડ
- ઊર્જા અથવા ઉત્પાદકતાનો પિરામિડ

સંખ્યાઓનો પિરામિડ

આ પ્રાથમિક ઉત્પાદકોની સંખ્યા અને વિભિન્ન વર્ગોના ઉપભોકતાઓની વચ્ચેના સંબંધોની બાબત જણાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઘાસના ખેતરમાં નીચે મુજબનો પિરામિડ હોઈ શકે છે. (આકૃતિ 3.8) જ્યાં પિરામિડનો પાયો ઉચ્ચપોષણ સ્તરો માટે અન્ન ઉત્પાદક આધાર દર્શાવે છે.



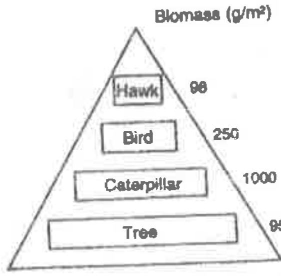
આકૃતિ 3.8(ક) સંખ્યાઓનો પિરામિડ

પરંતુ નિવસનતંત્રમાં બધા સજીવોને ગણવા ખૂબ જ કઠિન થઈ જાય છે એટલે સંખ્યાઓનો પીરામીડ નિવસનતંત્રની પોષણસંરચનાને સંપૂર્ણ રીતે સમજાવી નથી શકતો. સંખ્યાઓનો પીરામીડ આ હકીકત નથી દર્શાવતો કે દરેક પોષણસ્તરમાં ગણાયેલાં સજીવોનો આકાર અલગ-અલગ હોઈ શકે છે. જંગલની ગણતરીમાં મોટા ઉત્પાદકો, મોટાં વૃક્ષોની સંખ્યા ઓછા હશે જે ઘણાબધા તૃણાહારીઓનું ભરણ-પોષણ કરે છે અને પોતાના વારા ઉપર તૃણાહારીઓ ઘણા વધારે માંસાહારીઓનું ભરણ-પોષણ કરે છે. આ

રીતે એ આવશ્યક નથી કે જૈવભારની ઉપલબ્ધ માત્રાના આધારે, સંખ્યાઓનો પિરામિડ હમેશાં સીધો ઊભો હોય અને એકદમ ઊંધો પણ હોઈ શકે. (આકૃતિ 3.8 ક)

જૈવભારનો પિરામિડ

અન્ય અભિગમ એ છે કે પ્રત્યેક પોષણસ્તર ઉપર સજીવોની સંખ્યા ગણવા કરતાં દરેક સજીવને તોલવામાં આવે. એને જૈવભારનો પિરામિડ અથવા એક નિશ્ચિત પોષણસ્તર ઉપર બધા સજીવોનું કુલ વજન પ્રાપ્ત થશે. પૃથ્વી ઉપર મોટાભાગનાં મૃદાવરણનાં નિવસનતંત્રોના માટે જૈવભાર પિરામિડમાં પ્રાથમિક ઉત્પાદનનું પરિણામ દર્શાવવાવાળો આધાર મોટો હોય છે અને બાકી નાના પોષણસ્તર એના ઉપર આવેલા હોય છે. (આકૃતિ 3.8 ખ) આવો હવે આપણે એનાથી વિપરીત એક અન્ય સ્થિતિનું અધ્યયન કરીએ. મોટાભાગના જલજ નિવસનતંત્રોમાં ઉત્પાદક નાની-નાની વનસ્પતિ હોય છે જે આ નિવસનતંત્રોમાં સંપૂર્ણ આહારનો એક જ સ્રોત છે. એ ખૂબ જ ઝડપે વધે છે અને જનન કરે છે ત્યાં એમના જીવભારનો આધાર નાનો હોઈ શકે છે. જ્યાં વાસ્તવમાં ઉપભોક્તા જીવ-ભાર કોઈ-પણ ક્ષણે ઉત્પાદક-જીવ-ભારથી વધારે હોય છે, વસ્તુ સ્થિતિએ છે કે સૂક્ષ્મ વનસ્પતિ (Phyto plankton) જેટલી ઝડપથી જનન કરે છે એટલી જ ઝડપે એનો ઉપભોગ પણ થાય છે. તર્કસંગત એ છે કે પોતાના માટે આ સૂક્ષ્મ વનસ્પતિઓ ચાહે ગમે તેટલી ઓછી સંખ્યામાં છતાં પણ મોટા પ્રમાણમાં અન્ન ઉત્પાદન કરી શકે છે. કારણ કે તે ખૂબ જ આશ્ચર્યજનક ગતિથી જનન કરે છે.



આકૃતિ 3.8 (ખ)
જૈવભારનો પિરામિડ

ઊર્જાનો પિરામિડ :

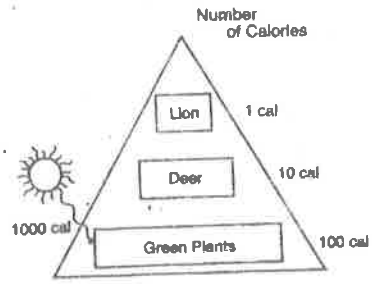
જ્યારે આપણે નિવસનતંત્રના પોષણસ્તરોની કાર્યાત્મક ભૂમિકા વિશે જાણવા માંગીએ છીએ ત્યારે કદાચ ઊર્જા પીરામીડ સૌથી વધારે માહિતગાર સાબિત થાય છે. કારણ કે પીરામીડનો આકાર વ્યષ્ટિઓના કદ અને ચયાપચયના દરોમાં થતા ફેરફારના લીધે વિકૃત થયો નથી.

ઉષ્માગતિયક (Thermodynamic) ઉર્જાની ગતિનો નિયમ :

પહેલો નિયમ - ઉર્જા ન તો ઉત્પન્ન થાય છે અને ન તો નષ્ટ. પરંતુ લગભગ એક સ્વરૂપથી બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરાય છે.

બીજો નિયમ - જ્યારે ઉર્જા એક સ્વરૂપમાંથી બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત થાય છે ત્યારે ઉર્જામાં ઘટાડો થાય છે.

કદાચ આપણે વધારે સારી રીતે કહીએ તો ઊર્જા પિરામિડ ઉષ્મા ગતિ વિજ્ઞાન યા ઉષ્મા ગતિક્રિયાના નિયમોનું પાલન કરે છે એટલે વિભિન્ન પોષક સ્તરો પર ઊર્જા દર્શાવનારા પિરામિડનો આકાર હંમેશા સીધો હોય છે. અને ઊર્જાનો મોટો પાયો સૌથી નીચે હોય છે. ઊર્જાના પિરામિડ વ્યષ્ટિઓ દ્વારા ઉપયોગ માટે લેવાયેલ ઊર્જાનો પિરામિડનો આધાર કે પાયો - વ્યષ્ટિઓ દ્વારા લેવાતી ઊર્જાનો ચોક્કસ કે વાસ્તવિક જથ્થો આ વ્યષ્ટિઓ તેમના ચયાપચય દરમ્યાન કેટલી ઊર્જાને વાપરે છે (દહન કરે છે) તેમના ઉત્સર્જક પદાર્થોમાં કેટલી ઊર્જા રહે છે તેમ જ તેમના શરીરમાં તેઓ કેટલા સ્નાયુ ઊર્જા સંચિત કરે છે - આ બધા આધાર ઉપર ઊર્જાનો પાયો કે આધાર નક્કી થાય છે બંધાય છે. સઘળી ઊર્જાની વાસ્તવિક માત્રા, ચયાપચયની ક્રિયા દરમિયાન વપરાતી ઊર્જા અને કેટલાંક એનાં અવશિષ્ટ ઉત્પાદનોમાં વધેલાં - શેષ ઊર્જા અને કેટલીક તે પોતાના શરીરમાંના સ્નાયુઓમાં સંઘરી રાખે છે આ વાતોના સમાકલન પર આધારિત હોય છે. જેનાથી ઊર્જાપ્રવાહ જમીન યા જળની તરફ એકમ અને સમય વ્યક્ત કરી શકે છે. હવે આપણે એને એક ઉદાહરણથી સમજીએ.



આકૃતિ 3.8 (ગ)
ઉર્જાનો પિરામિડ

એક નિવસનતંત્ર એક ચોક્કસ દિવસમાં ઊર્જાની 1000 કેલરી મેળવે છે. મોટાભાગની ઊર્જા શોષાતી નથી એટલે પાછી અંતરીક્ષમાં પરાવર્તિત થઈ જાય છે. શોષિત ઊર્જાનો થોડો ભાગ લીલી વનસ્પતિઓ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાય છે જેનો કેટલોક ભાગ પોતાના આ વનસ્પતિ શ્વસન ક્રિયામાં કરે છે. અને 1000 કેલરીમાંથી કેવળ (100) 100 કેલરી રાસાયણિક ઊર્જા સંપન્ન કાર્બનિક પદાર્થોના સ્વરૂપમાં સંઘરાય છે.

હવે ધારો કે 100 કેલરી અન્ન ઊર્જા ધરાવતી એક વનસ્પતિને એક હરણ આરોગે છે; હરણ આ ઊર્જાનો અમુક અંશ/હિસ્સો પોતાના ચયાપચયમાં વાપરે છે અને પોતાને માત્ર 10 કેલરી અન્ન ઊર્જા તરીકે સંગ્રહ કરે છે. આ હરણને મારી ખાતાં સિંહમાં તો 10 કેલરી ઊર્જા કરતાં પણ ઓછી ઊર્જા મળશે. આમ વપરાશલાયક ઊર્જા સૂર્યપ્રકાશથી ઉત્પાદકો — તેમાંથી તૃણાહારીઓ અને અંતે માંસાહારીઓમાં ઘટતી રહે છે. આમ એટલા માટે જ ઊર્જાનો પીરામીડ હંમેશા સીધો ઉંચો હોય છે - જુઓ આકૃતિ 3.8 (ગ).

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 4

ખાલી જગ્યા પૂરો.

(i) નિવસનતંત્રમાં ઉત્પાદકો અને ઉપભોક્તાઓની ગણતરી પર આધારિત પીરામીડને .... કહે છે.

(ii) દરેક પોષણસ્તર ઉપર સંઘરાયેલી ઊર્જા ગણતરી કર્યા પછી દર્શાવતા પીરામીડ .... કહેવાય છે.

(iii) એક પોષણસ્તરથી બીજા પોષણસ્તરને સૂર્ય ઊર્જાનું સ્થળાંતરણ .... છે.

(iv) નિવસનતંત્રમાં પરસ્પર એક-બીજાથી જોડાયેલા સંબંધથી .... બને છે.

3.5.3 જૈવ આવર્ધન (Biomagnification)

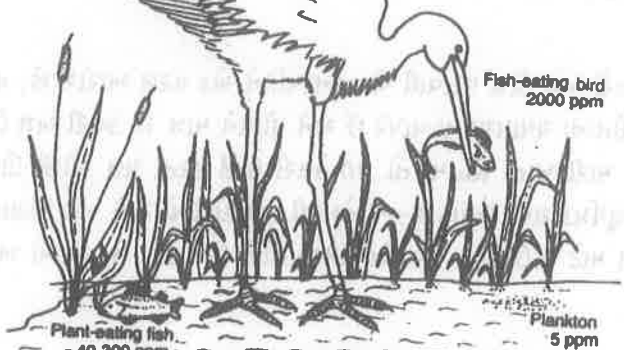
નિવસનતંત્રમાં જૈવ-આવર્ધન (biomagnification) એક મનુષ્ય પ્રેરિત પ્રક્રિયા છે. જેનાથી અન્નશૃંખલામાં વિઘટન ન થતાં પ્રદૂષકોનો નિવેશ થાય છે. એ બિન વિઘટિત (non-dearadable) પ્રદૂષકના માત્ર સંચિત ન થતાં પ્રાયઃ અન્નશૃંખલાના તંત્રમાં જૈવ સ્વરૂપે આવર્ધિત થતા બિનવિઘટનીય પ્રદૂષકો અર્થ એ છે તે એવાં રસાયણોથી છે જે સજીવો દ્વારા ઉપાપચયિત નથી થઈ શકતાં.

નિવસનતંત્રમાં આ નવા નવા દ્રવ્યોનો તેના પ્રાકૃતિના કાર્ય દરમ્યાન પ્રબંધ કરી શકતું ન હોવાથી આ બધા દ્રવ્યો કે પદાર્થો સજીવોના શરીરમાં જમા થતા જાય છે. વળી, કુદરતી ક્રમમાં નબળાં સજીવોને સબળાં સજીવો ખાઈ જાય છે જેથી બિન વિઘટનીય પદાર્થોની માત્રા (સાંદ્રતા) અન્ન શૃંખલામાં એક સ્તરેથી - નીચા સ્તરથી ઉપલા સ્તરે વધતી જાય છે.

દા. ત. D.D.T. ડાઈક્લોરો ડાઈફીનાઈલ ટ્રાઈક્લોરોઈથીન એક એવું બહોળો ઉપયોગી જંતુનાશક રસાયણ છે જે હાનિ કરતાં કીટકો તેમ જ લાભદાયી કીટકો બંનેને મારી નાંખે છે. D.D.T. સહેલાઈથી વિઘટિત થતું નથી. કારણ કે એક વખત છાંટ્યા પછી તે સરખામણીએ લાંબો સમય સુધી ટકી શકે છે. - માધ્યમમાં - પાણી/જમીન વગેરેમાં. (20 વર્ષ) એટલું જ નહીં. પરંતુ, તે મનુષ્ય માટે ઓછું ઝેરી છે એટલે આપણે દુનિયાભરમાં તેનો ઉપયોગ કરતાં આવ્યા છે. D.D.T. વાપરવાનું બીજું કારણ તે તેની જમીન કરતાં વધુ સસ્તું છે.

નીચે આપેલી આકૃતિ 3.9 ડી.ડી.ટી.ના સંદર્ભમાં આહારશૃંખલાના વિભિન્ન ચરણોને દર્શાવે છે જેમાં ડી.ડી.ટી. આહાર શૃંખલાના પ્રારંભિક અવસ્થાઓમાં જૈવારણમાં પ્રવેશ કરે છે. તમે જોઈ શકો છો કે કીટકોના નિયંત્રણ માટે છંટકાવ પછી કેટલાક સમય પછી શરૂઆતમાં પાણીમાં ડી.ડી.ટી.નું પ્રમાણ .2 PPm (એક ભાગ દસ લાખમાંનો) છે. સંભવ છે કે કેટલાક સમય પછી તે આહારશૃંખલામાં એકત્રિત થવા માંડે. ઉદાહરણ તરીકે સૂક્ષ્મ સજીવો ડી.ડી.ટી.ને પ્રદૂષિત પાણીમાંથી ગ્રહણ કરશે અને નાની માછલીઓએ સૂક્ષ્મ સજીવોને ખાય છે ત્યારે એના શરીરમાં આ જંતુનાશકનું કેટલાયગણું વધી જાય છે. આ માછલાંઓને જલચર પક્ષીઓ ખાય છે. ત્યારે જંતુનાશક તેમના શરીરમાં ઘણું વધી જાય છે જોકે છાંટતી વખતે તેનો ડોઝ ઘણો ઓછો હતો. પ્રારંભિક છંટકાવ વખતે એ ઓછું હતું અને હાનિરહિત માનવામાં આવ્યું હતું. એટલે હાનિરહિત ડી.ડી.ટી. સાંદ્રતા આહાર શૃંખલાના ત્રીજા ચરણમાં આહાર શૃંખલા દ્વારા આવર્ધન કરાયા પછી ppm છે.

આકૃતિ મત્સ્યાહારી પક્ષીઓ વનસ્પતિ ખાતી માછલી પાણી...



આકૃતિ 3.9 (અ) ઉપાપચયક પ્રદૂષકોનું આહાર શૃંખલામાં સજીવ-આવર્ધન

પરિણામે એક - અઉપાપચયજ પદાર્થ જ્યારે ખાદ્ય શૃંખલાના એક ચરણથી બીજા ચરણની તરફ જાય છે ત્યારે આ સાંદ્રતા વધી જાય છે અને જૈવારણમાં નાખેલી પ્રારંભિક માત્રાની તુલનામાં અનેકગણી સાંદ્રતામાં એકત્રિત થઈને હાનિકારક બની જાય છે.

3.6. સીમાકારી પરિબળો

અત્યાર સુધી આપણે એ સમજતાં થયાં છીએ કે વર્તમાન કુદરતી નિવસનતંત્ર ટેકનોલોજીના દુષ્પ્રભાવોનો સામનો કરવો પડે છે. એ હંમેશા વિસનતંત્રના મૂળભૂત સ્થાયિત્વને બદલીને વિશેષરૂપે અછત અથવા ભારનું કારણ બની શકે છે.

એ ઉપરાંત આપણે એ પણ જાણીએ છીએ કે વિભિન્ન પર્યાવરણ પરિબળોની (સૂર્યપ્રકાશ, તાપમાન, ભેજ, પવનની ગતિ, અન્ન પોષકો) ઉપલબ્ધિ બદલાતી રહે છે. આ ફેરફાર નિવસનતંત્રમાં સજીવોની તંદુરસ્તી અને તેના અસ્તિત્વ પર અસર પાડે છે. સજીવોના કારણે ત્યારે જ તે આ સ્વસ્થતા જાળવી શકે અને અસ્તિત્વ જીવન માટે બધાં પરિબળો ઉપલબ્ધ હોય. ઉદાહરણ તરીકે વનસ્પતિને પૂરતું પોષણ, પ્રકાશ પાણી અને જગા મળી રહે. પરંતુ માત્ર એક પરિહાર્ય પોષકના કારણે (માની લો કે ફોસ્ફરસની ઉણપ છે) છોડવા જીવતા રહી શકતા નથી. આ અનિવાર્ય પોષક ત્યારે છોડના જીવિત બચી રહેવા માટે એક સીમાકારી પરિબળ બની જાય છે. આ પર્યાવરણીય પરિવર્તનોની તરફ સજીવોની પ્રતિક્રિયા સમજવા માટે આપણે બે નિયમોને સમજવા જરૂરી છે :

(1) ન્યૂનતમ નિયમ :

આ એ દર્શાવે છે કે સજીવની વૃદ્ધિ અને આખરે તો જરૂરી કે આવશ્યક સ્રોતની સરખામણી એ તેનો ન્યૂનતમ પૂરવઠાથી સીમિત થાય છે એટલે સૌથી વધુ ઉણપ કે અછતવાળો સ્રોત ને ન્યૂનતમ કારક કહેવામાં આવે છે.

(2) સહિષ્ણુતાનો નિયમ (Law of tolerance)

એ નિયમ અનુસાર પર્યાવરણના દરેક ભૌતિક પરિબળના પ્રમાણની સજીવ માટે એક લઘુત્તમ અને મહત્તમ સીમા છે જે સહિષ્ણુતા સીમા જેનાથી ઓછી માત્રામાં સજીવ ટકી શકતો નથી કે જીવંત નથી રહી શકતો ઉદાહરણ તરીકે વિટામીન-એના ઓછા પ્રાણથી ચામડી સૂકાવા માંડે છે, રતાંધળાપણું થઈ જાય છે, અને હાડકાં અસામાન્ય બની જાય છે. જ્યારે વિટામીન એના વધારે પડતા સેવનથી જઠર-આંતરડામાં ગરબડ, વાળનું ખરવું, ત્વચા રોગ (dermatitis) અને હાડકાંમાં દુખાવો થવા લાગે છે. કોઈપણ અપેક્ષિત પરિબળ જેમ કે ખોરાક, ઊર્જા, ઉષ્મા, વિટામીન, ખનીજત્ત્વ, પાણી અથવા ઑક્સિજનની ખૂબ ઓછી અથવા ખૂબ વધારે માત્રા સજીવોને જ નહિ બલ્કે આખી જાતિને અસ્તિત્વ માટે જોખમ કે ખતરો બની જાય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 5

ઉંચા પર્વતીય વિસ્તારોમાં વૃક્ષો આપણને કેવળ એક ચોક્કસ ઉંચાઈ સુધી જ જોવા મળે છે એ પછી અચાનક જમીન વૃક્ષવિહોણી બની જાય છે. આ 'વૃક્ષ-રેખા'થી ઉપર વર્ષના મોટાભાગના સમયે પહાડો બરફથી ઢંકાયેલા રહે છે. શું તમે એવા કોઈ સીમાકારી પરિબળ વિશે વિચારી શકો છો. જે વૃક્ષોનો 'વૃક્ષરેખા'થી ઉપર જીવવા નથી દેતું ?

....

....

3.7. વિભિન્ન પ્રકારનાં નિવસનતંત્રો

કોઈ નિવસનતંત્રના વિભિન્ન પાસાંઓના અધ્યયન પછી હવે આપણે પૃથ્વી પર વિભિન્ન પ્રકારનાં નિવસનતંત્રો વિશે અધ્યયન કરીશું. સામાન્ય રીતે આપણે એમ કહી શકીએ કે બે મુખ્ય પ્રકારનાં નિવસનતંત્રો - જલીજ અને સ્થળ જ છે. જલીજ નિવસનતંત્રને પેટા વિભાગોમાં વહેંચી શકાય છે. મીઠા પાણીનું તંત્ર, નદી મુખોનું તંત્ર અને સમુદ્રનું તંત્ર. એના પાણીમાં રહેલા રાસાયણિક તફાવતોના

આધારે એના વિભાગો પાડવામાં આવે છે. સ્થળ જ નિવસનતંત્રમાં અનેક મુખ્ય બાયોમ હોય છે જેમ કે જંગલ, તૃણભૂમિ અને ટુંડ્રા વગેરે. જે મુખ્યત્વે ઉત્તર દક્ષિણ ધ્રુવોથી લઈને વિષુવવૃત્તની વચ્ચેની આબોહવાકીય પરિસ્થિતિઓમાં ફેરફારો અને ભિન્નતાઓના આધારે ઓળખી શકાય છે. એમાં જોવા મળતા આ બાયોમમાં એક પ્રભાવ કે મુખ્ય વનસ્પતિઓને ભેદ પાડી શકાય છે. જેમ - ઘાસ, ઝાડીઓ અને વૃક્ષો.

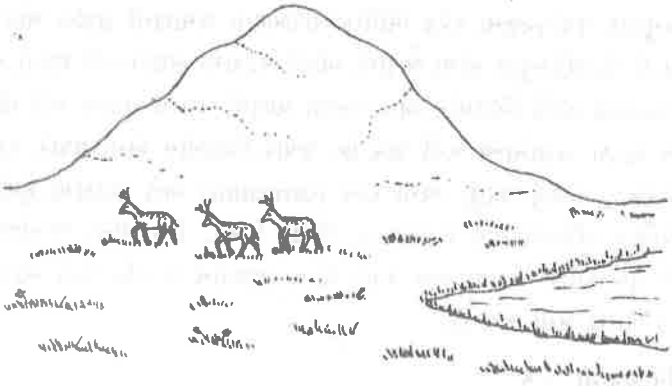
3.7.1. સ્થલીય નિવસનતંત્ર

એ સ્પષ્ટ છે કે બાયોમનું વિતરણ વાર્ષિક તાપમાન (લઘુત્તમ અને મહત્તમ તાપમાન) ખનીજોની ઉપલબ્ધિ, વરસાદ (સરેરાશ અને ન્યૂનતમ બંને) અને સૂર્યપ્રકાશની ઉપલબ્ધિથી નિયંત્રિત થાય છે. ઉદાહરણ માટે, સામાન્ય રીતે જંગલો ભારે વરસાદ સાથે સંકળાયેલાં હોય છે. પરંતુ જંગલોના પ્રકાર ઉપર તાપમાન અને સૂર્યપ્રકાશની અસર પડે છે; ઉલટું મરૂભૂમિ કે રણોની બાબતમાં પણ આ સાચું છે કે તે એવા પ્રદેશો છે જ્યાં વરસાદ ખૂબ ઓછો થાય છે.

આવો, આપણે કેટલાક મુખ્ય બાયોમોની લાક્ષણિક્તાઓ વિશે વાત કરીશું.

બાયોમ વર્ણન :

ટુંડ્રા બરફથી ઢંકાયેલા ધ્રુવોથી જોડાયેલા દૂરદૂર ઉત્તરના વિસ્તારો. વધારે ઉંચાઈ પર પણ આવા સમુદાય હોય છે. જે દક્ષિણ ભાગોમાં (ગોળાર્ધ) જોવા મળે છે. જેમાં ઝાંખરાં કે કુંઠિત સિવાય વૃક્ષોવિહીન છે. જમીન પર ચીયાની જાતો પથરાયેલી હોય છે. વનસ્પતિ જાતિમાં લાઇકેન, શિયાળ અને સેજ સામેલ છે. મોટાભાગના વિસ્તારોમાં પાણી થીજેલી (કે બરફરૂપે) દશામાં રહે છે. પરંતુ સૌથી ઉપરનું પડ ઉનાળામાં પીગળે છે જેનાથી જોવા મળતાં વૃદ્ધિ અલ્પ થોડા સમય સુધી ઋતુ મળી જાય છે. અહિયા જોવા મળતાં પ્રાણી રેન્ડિયર, ઉત્તર ધ્રુવીય શિયાળ, ધ્રુવીય રીંછ, બરફનો ઘુવડ, લેમિંગ ઉંદરો, ઉત્તર ધ્રુવીય સસલું,, પૈટરમિગન છે. સરીસૃપો અને ઉભયજીવી આ અહિયા લગભગ નક્ષવત્ હોય છે. (આકૃતિ - 3.10)



આકૃતિ 3.10. ટુંડ્રા

જોખમો : યાંત્રિક ઘસારો, સડકનિર્માણ અને ખનિજતેલની પાઈલપાઈનોના નખાવાથી ટુંડ્રા પ્રદેશને જોખમ છે. ખાસ તો એ માટે છે કે ટુંડ્રા પ્રદેશમાં જમીન બનવાની ક્રિયા ધીમે-ધીમે થતી હોય છે. અને વિશુદ્ધ ટુંડ્રા પ્રદેશમાં આવી વનસ્પતિઓનો વૃદ્ધિદર નીચો હોય છે.

ટૈગા જેને બોરિયલ જંગલો પણ કહે છે આ જંગલો ઉત્તર યુરોપ, એશિયા, ઉત્તર અમેરિકાની ચારે બાજુ વિશાળ ગોળાકારે ફેલાયેલા છે. પરંતુ એ વિસ્તારોમાં - ટૈગા જંગલોમાં જ્યાં ટુંડ્રા પ્રદેશની તુલનામાં સરેરાશ તાપમાન વધારે છે. અહીંની મુખ્ય વનસ્પતિ શંકુદ્રુમ વૃક્ષો છે. (મોટે ભાગે સ્પ્રુસ અને કેટલાકની ચીડ તથા ફર) છે. સજીવોમાં બીજ ખાવા વાળી નાની ચકલી, અને તે પર નભતા પરભક્ષી વિષમભક્ષી જેવા બાજ, રૂંવાટીવાળાં માંસાહારી, નાની મિક, ઍલ્ક, ખુમા, વાઘ (સાઇબેરિયન), વરૂ વગેરે અહીંયા જોવા મળે છે.

આકૃતિ 3.11. ટૈગા

જોખમો : લાકડાંનું કપાવું, અનિયંત્રિત શિકાર, અને જાનવરોને પકડવા તથા કેટલાક વિસ્તારોમાં ખેતીવાડીના વિકાસના કારણે ટૈગા પ્રદેશનું બાથોમ જોખમોનો સામનો કરી રહ્યું છે.

સમશીતોષ્ણ પાનખર જંગલો :

આ પ્રકારનાં જંગલોમાં સરેરાશ મધ્યમ સહ્ય તાપમાન રહે છે અને વર્ષભર પુષ્કળ વરસાદ પડે છે. અહીંયા જોવા મળતાં મોટાભાગના વૃક્ષો શિયાળામાં પોતાનાં પાંદડાં ખેરવી નાખે છે. તેથી આ જંગલો પાનખરનાં કહેવાય છે. મધ્ય અને દક્ષિણ યુરોપ, પૂર્વ-ઉત્તર અમેરિકાથી માંડીને આ જંગલો પશ્ચિમ ચીન, જાપાન, ન્યુઝીલેન્ડ, વગેરે સુધી વિસ્તરેલાં છે. અહીંની વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં બીચ, ચોક, મૈપલ અને ચૈરી મુખ્ય છે. અહીંનાં મોટાભાગના પ્રાણીઓ જામીતાં પૃષ્ઠવંશીય અને અપૃષ્ઠવંશીય છે. ખેતીની દૃષ્ટિએ પૃથ્વી પરનો આ સૌથી વધારે ઉપજાઉ વિસ્તાર છે. જેનું આંશિક કારણ નિયંત્રિત જમીનનો ક્ષય અને ત્યાં થતાં વિઘટન ક્રિયાની ગતિ છે.

આકૃતિ 3.12. સમશીતોષ્ણ પાનખર જંગલો

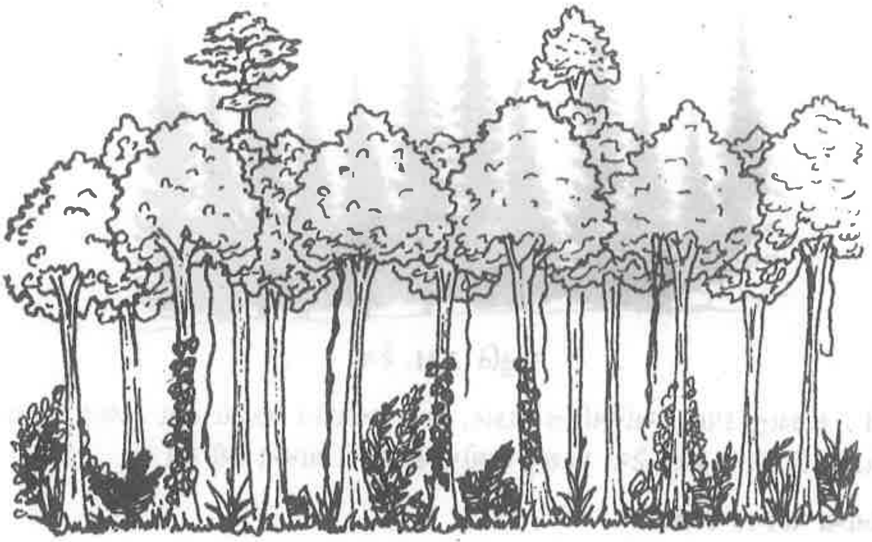
જોખમો : ખેતી પ્રવૃત્તિઓ અને માનવવસ્તી ગીચતાને લીધે મોટાભાગના શીતોષ્ણ પાનખર જંગલો ખેતી વિસ્તારોમાં ફેરવાઈ ગયાં છે. આ રીતે મૂળ બાયોમના સજીવ સમુદ્રોનો ખૂબ જ ઓછો ભાગ બચ્યો છે.

ઉષ્ણકટિબંધનાં સદા હરિત જંગલો / (વર્ષાવનો)

વિષવવૃત્ત ઉપર મુશળધાર વરસાદને કારણે ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશ જે સજીવો કે જીવનથી ભરપૂર છે. આ ઉષ્ણ કટિબંધીય સદા કરીને જંગલો પૃથ્વી સપાટીનો લગભગ 7% ભાગ રોકે છે. પરંતુ વિશ્વની લગભગ 40% જેટલી વનસ્પતિ જાતો અને પ્રાણી જાતો અહીંયા વસે છે.

આમાં પહોળાં પાંદડાંવાળી સદાહરીત જાતો મુખ્ય છે જે અહીં આવાસ કે રહેઠાણ બહુસ્તરીયપહોળાઈ પર્ણવાળા સદાહરિત વૃક્ષોની જાતિઓથી પ્રભાવી હોય છે. ઘણાં ખરાં પ્રાણીઓ તેમજ પરરોહી વનસ્પતિઓ વૃક્ષોના અગ્રે કેન્દ્રિત થયેલાં હોય છે. ઉંચા તાપમાનથી જમીનમાં કાર્બનિક પદાર્થોનું ખૂબ જ ઝડપે વિઘટન થાય છે જેને વનસ્પતિઓ ગ્રહણ કરી લે છે અને પોષણરાશિ સજીવોના શરીરનું એક અંગ બની જાય છે. એટલે જમીનમાં કાર્બનિક પદાર્થો ખૂબ જ ઓછા જોવા મળે છે.

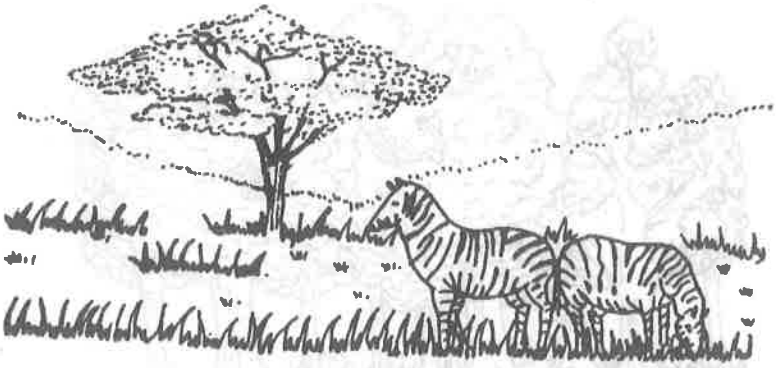
જોખમો : કમનસીબે આપણામાંથી ઘણા બધા લોકો કદાચ ઉષ્ણકટિબંધીય સદાહરિત જંગલોની અકલ્પી શકાય તેવી સુંદરતાને ક્યારે પણ નહી જોઈ શકીએ કારણ કે એને ખૂબ જ ઝડપે કાપવામાં આવી રહ્યાં છે. આ જંગલોમાં માનવ હસ્તક્ષેપ બહુ મોટું જોખમ છે.



આકૃતિ 3.13. ઉષ્ણકટિબંધનાં સદા હરિત જંગલો

સવાના : ઘાસ, છૂટાંછવાયાં વૃક્ષો અને અગ્નિપ્રધિરોધી કાંટાળી ઝાડીઓવાળો ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશ પ્રાણીજાતમાં ચરતાં વિવિધ જાતનાં પ્રાણીઓ, જેમ કે સાબર, જંગલી ભેંસ, જિરાફ, હાથી અને ગેંડા, માંસાહારી પ્રાણીઓમાં સિંહ, ચિત્તા, ઝરખ, (nyaena) નોળિયો, અને ખરીવાળાં - કુન્તક પ્રાણીઓ ગાય, ભેંસ, ઘેટાં, બકરાં (rodents)ની કેટલીય પ્રજાતિઓ સામેલ છે.

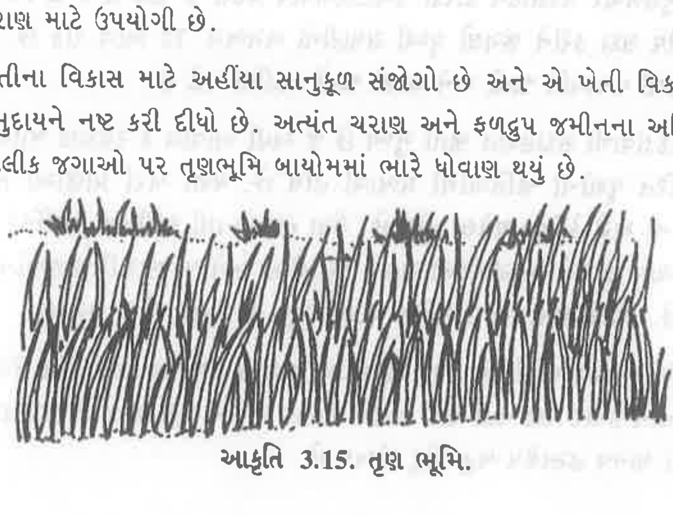
જોખમ : ખેતી અને વધતી જતી વસ્તીના કારણે સવાનાને મહદ્અંશે ઓછું કરી દીધું છે.



આકૃતિ : 3.14. સવાના

તૃણભૂમિ : મહાદ્વિપના અંદરના ભાગોમાં જ્યાં વરસાદ ઓછો અને પરિસ્થિતિઓ શીતોષ્ણ છે જેવાં કે ઉત્તર અમેરિકાનો મધ્ય-પશ્ચિમ ભાગ અને યુક્રેન જ્યાં ઘાસ કે તૃણા મુખ્ય વનસ્પતિ છે. પ્રાણીજગતમાં મોટા-મોટા તૃણાહારી પશુઓ જેવા જંગલી ભેંસ, સાબર અને નાના તૃણાહારી જેવા ઉંદર. માંસાહારીઓમાં પેરી કૂતરા, વરૂ અને જમીન પર વસતા માળો બાંધતા પક્ષીઓની અનેક જાતો જોવા મળે છે. જમીન ખનીજ તત્ત્વોથી સભર છે અને ખેતી તથા ચરાણ માટે ઉપયોગી છે.

જોખમો : ખેતીના વિકાસ માટે અહીંયા સાનુકૂળ સંજોગો છે અને એ ખેતી વિકાસે અહીંના મૂળ સમુદાયને નષ્ટ કરી દીધો છે. અત્યંત ચરાણ અને ફળદ્રુપ જમીનના અતિશય ઉપયોગથી કેટલીક જગાઓ પર તૃણભૂમિ બાયોમમાં ભારે ધોવાણ થયું છે.



આકૃતિ 3.15. તૃણ ભૂમિ.

રણ(વિસ્તાર) કે મરૂભૂમિ : ખૂબ જ ઓછો અને છૂટો-છવાયો વરસાદ મેળવતા મહાદ્વિપીય ભાગો જ્યાં ઓછો ભેજ હોવાથી સૂર્યનાં કિરણો સરળતાથી વાતાવરણને ભેદીને જમીન પર આવી પહોંચે છે. કારણ કે વાતાવરણમાં ભેજ પણ હોતો નથી. જેનાથી જમીનનું તાપમાન ખૂબ જ ઊંચે જાય છે. પરંતુ તેનાથી ઊલટું રાત્રે મોટેભાગે કાતિલ ઠંડી પડે છે. શુષ્કતા અવરોધો (સૂકી આબોહવાની) વનસ્પતિ જેવી કે ફાફડાથોર, યૂફોર્બિયા (Euphorbia), સેબબુશ (ચીયા જેવી) (Sage bush) વગેરે જોવા મળે છે. અહીંયાં જોવા મળતાં પ્રાણીઓ નિશાચાર હોય છે. સરિસૃપની જાતો જેવાં કે સાપ, ગરોળી, વગેરે તથા સસ્તનો અને કેટલાંક પક્ષીઓ અહીંયાં મૌજૂદ છે.

જોખમો : કેટલીક જગ્યાએ વધારે પડતી સિંચાઈ અને શહેરીકરણ - ઔદ્યોગિક વિકાસ વગેરે પ્રવૃત્તિઓથી આ વિસ્તારોને જોખમ છે જમીનમાં પહેલેથી જ વધારે ખનિજ દ્રવ્યો હોય છે અને એ વારંવાર સિંચાઈની ક્ષારતા વધી જાય છે.

આકૃતિ 3.16. રણ વિસ્તાર.

3.7.2. જલીય નિવસનતંત્ર :

પૃથ્વી સપાટીની નીચે 70%થી વધારે ભાગ જલીય પરિસરતંત્રમાં વ્યાપ્ત છે. બાયોમની જેમ વિશ્વભરના જલીય સમુદાયોમાંપણ સમાનતા છે તથા એમાં જાતોની વિપુલ વિવિધતા છે, અહીંયા મીઠા પાણી, સમુદ્ર અને નદી મુખોનાં ભરતી ક્ષેત્રોના નિવસનતંત્રોના વિશેષ લક્ષણો વિશે ચર્ચા કરીશું. જે ઓળખી ત્યાંના મીઠાના પ્રમાણને આધારે ઓળખી શકાય છે.

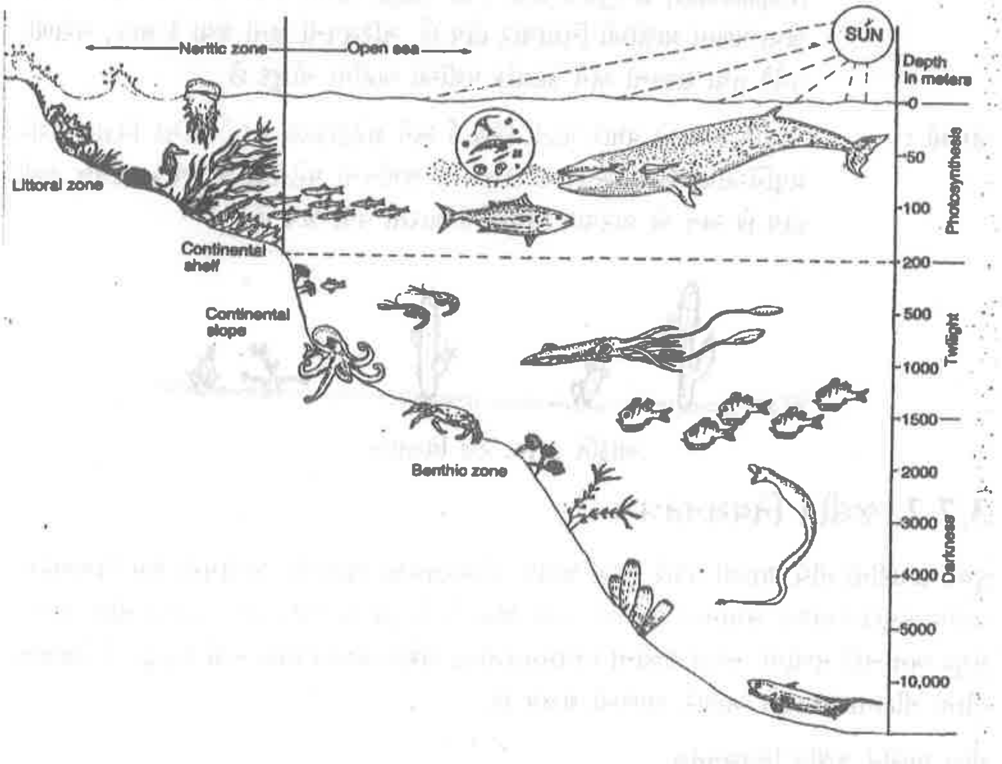
મીઠા પાણીનું જલીય નિવસનતંત્ર

મીઠા પાણીના જલીય નિવસનતંત્રનું વિશેષ ઉદાહરણ વહેતું અથવા પ્રવાહિત પાણી અને સરોજીવી સાંકડી ખાડી બંધિયાર કે સ્થિર પાણી છે. (સરિત્) વહેતા જળના નિવસનતંત્રમાં મીઠાપાણીની જલધારાઓ, ઝરણાં, ઉપનદીઓ, (Creeks) અને નદીઓ સામેલ છે. આ બધાં તેમનાં ઉદ્ગમ સ્થાનના આરંભમાં સાંકડાં, છીછરાં અને ઝડપી હોય છે. વહેતાં-વહેતાં રસ્તામાં ધીમે ધીમે એ ક્રમશઃ પહોળા, ઊંડા અને ધીમેથી વહેવાવાળાં થઈ જાય છે. જળધોધ એ જલીજ નિવસનતંત્ર પણ જે સરતાં કે વહેતા પાણીના નિવસનતંત્રનું જ લક્ષણ છે. એનાંથી એ અપેક્ષા કરવામાં આવે છે કે વહેતા પરીસર તંત્રોમાંના કેવળ ઉપરનાં પ્રવાહોમાં સજીવો મળી આવે છે. જે વહેતાં પાણીમાં પોતાને સ્થિર જાળવી રાખવા માટે સારી રીતે અનુકૂલિત છે; અને છતી સપાટી ઉપર ચોંટવા માટે સક્ષમ છે. મોટા જલીજ વનસ્પતિની ઉપર ચોટવાવાળા કે આ પટ્ટીમાં રહેલા સજીવો પરીપાદક કહેવાય છે. પહાડી ઝરણાંમાં ડાર્ટર, ટ્રાઉટ અને સામ્મન જેવી અનેક પ્રકારની માંછલીઓ હોય છે. જ્યારે નીચાઈ તરફ વહેતાં ઝરણામાં આગળ જતાં આપણને હુંફાળા પાણીમાં રહેતી વિભિન્ન પ્રકારની માછલીઓ જેમ કે કેરફીશ અને કાર્ય જોવા મળે છે. વહેતાં પાણીના તંત્રોમાં સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ શેવાળ પ્રાથમિક ઉત્પાદકો છે. પરંતુ અહીંયા આસપાસનાં સ્થવજ નિવસન તંત્રમાંથી આવતાં લવાયેલ કાર્બનિક પદાર્થ મુખ્ય ઊર્જા સ્રોત છે. એટલે નીચે તરફ વહેતા પ્રવાહનું પોષણ સ્તર ઉંચું હોય છે; કારણ કે પોષકો ત્યાં સતત વધતા રહે છે. બંધીયાર પાણીનાં જથ્થા જેવા કે કુંડ, તળાવ, દલદલ અને સરોવરોનાં ભૌતિક રાસાયણિક અને જૈવીક લક્ષણો વહેતા પાણીના નિવસનતંત્રનાં લક્ષણોથી ખૂબ જ જુદાં હોય છે. સામાન્ય રીતે એના ત્રણ ક્ષેત્ર માનવામાં આવે છે.

તટ અથવા કિનારાનું, સરોવરી અને ઊંડા ઘેરા અર્થાત ઊંડું (આકૃતિ 3.17) વેલાઓનું ક્ષેત્ર કિનારાથી માંડીને સૌથી ઉંડે નિમગ્ન મૂળવાળી વનસ્પતિઓ સુધી ફેલાયેલું છે. જેમાં તરતી અને તળીયામાં મૂળીયાવાળી વનસ્પતિઓ મુખ્ય છે. જેમકે બરૂં (Reed) અને ઘા બાજરિયું જળ લીલી અને કેટલાંક નિમગ્ન પરંતુ મૂળિયાં નાંખનારી જાતિઓ. દેડકાં, સાપ, ગોકળગાય, છીંપલા અને કીટકોની અનેક જાતો તથા તેનાં લારવા ડિંભ કે ઇયળ પણ મળી આવે છે, આ લીમ્નેટીક કે ઉંડો જળવાળો વિસ્તાર તે

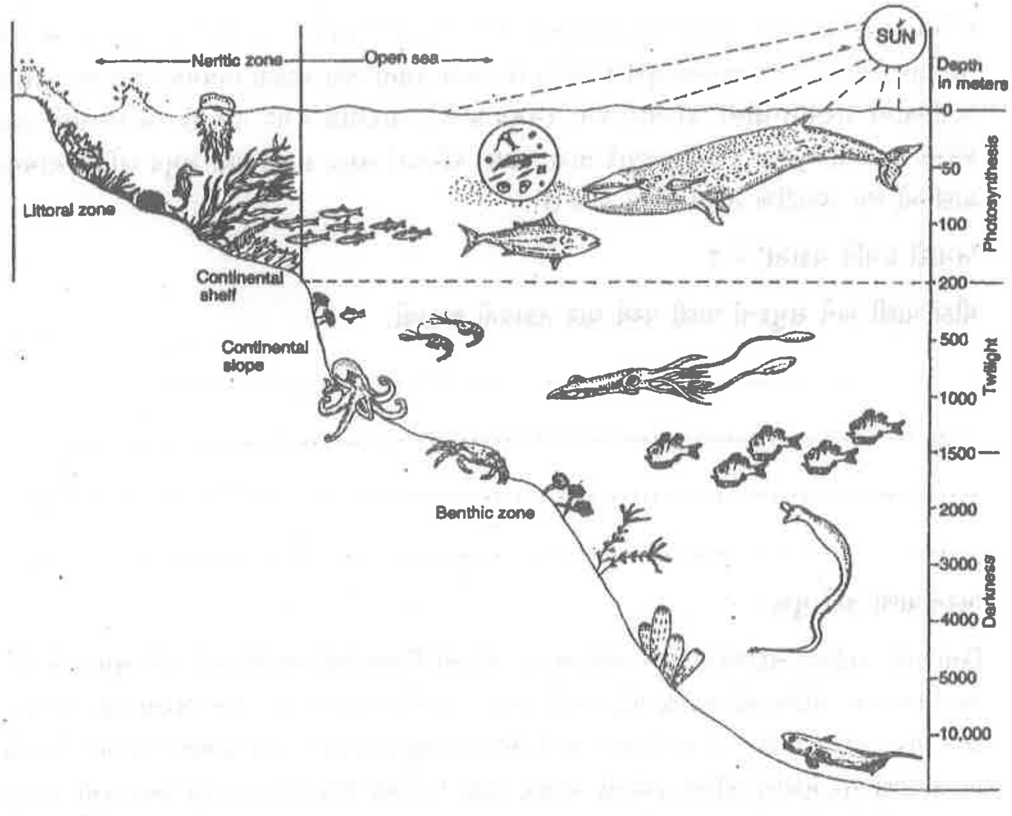
પાણીનો ખુલ્લો (બંધિયાર) વિસ્તાર છે અને જ્યાં સુધી સૂર્યપ્રકાશ પહોંચી શકે ત્યાં સુધી તે ઉંડો હોય છે.

પાદ્ય-જલવક થાય છે જેમાં ડાયેટમ લીલી અને ભૂરી લીલી લીલ વગેરે અનેક પ્રજીવોથી માંડીને સૂક્ષ્મ જીવોની અનેક જાતો છે. એ પ્રદેશમાં તરવાવાળાં મોટાં સજીવોની પણ જાતો છે જે તરણક કહેવાય છે જેમાં માછલીઓ, ઊભયજીવીઓ અને મોટાં મોટાં કિટકો સામેલ છે.



આકૃતિ 3.17 મીઠાં પાણીના સરોવરનું નિવસનતંત્ર

ઉંડું ક્ષેત્ર : સરોવરનાં જીવ ક્ષેત્રની નીચે આવેલું છે. જે ઉંડા સરોવરોમાં ત્યાં પાણીનો વધારે સંગ્રહ થયેલો હોય છે. ઉંડા ક્ષેત્રને ખોરાક સરોવરનાં જીવક્ષેત્રમાંથી મળે છે. આ ક્ષેત્રમાં મોટે ભાગે વિઘટકો હોય છે. આ ક્ષેત્રમાંનાં તરણક તાપમાન અને પોષકોની સ્થિતિ અનુસાર બદલાતા રહે છે. સમુદ્ર કે દરિયાઈ નિવસનતંત્ર પૃથ્વી સપાટીનું લગભગ 3/4 ભાગ સમુદ્રથી ઢંકાયેલો રહે છે. જેની સરેરાશ ઉંડાઈ 3750 મીટર અને સરેરાશ ખારાશ ppt(ભાગ દરેક હજારે) છે. તથા જેનો 27% ભાગ સોડિયમ ક્લોરાઈડ (મીઠું) છે. સમુદ્રના નિવસનતંત્રમાં અલગ અલગ પારિસ્થિતિકીય મહત્ત્વ છે. એમાં પોષકોની સાન્દ્રતા ઓછી છે. સમુદ્ર નિવસનતંત્રનાં મુખ્ય પ્રદેશ વેલાંન્ચલી, નેરીયંચલી (neritic) વેલાપવતી (Pelagic) અને નિતલસ્થ (benthic) છે. (આકૃતિ 3.18) વેલાંચલિ પ્રદેશ જમીન અને ખુલ્લા સમુદ્ર વચ્ચેની તટ રેખા છે. મોજાંઓ અને ભરતીઓટની ઘણીબધી અસર આ પ્રદેશમાં થાય છે. કારણ કે ક્યારેક ક્યારેક વધારે તાપમાન, ભેજ અને પ્રકાશની તીવ્રતાનો સામનો આ ક્ષેત્રને કરવો પડે છે. જેના પરિણામ સ્વરૂપે જાતિઓ વિવિધ જોવા મળે છે. કિનારો ખડકાળ હોય તો તમને સ્થાવર સજીવો જેવાં કે લીલ, બારનેકલ્સ, તારામાછલી વગેરે વધારેમાં વધારે જોવા મળશે; અને જો કિનારો રેતાળ હોય તો ત્યાં એવા સજીવો વધારે જોવા મળશે કે જે રેતીમાં દર બનાવીને કે છુપાઈને રહેવા માટે અનુકૂલિત થઈ ગયાં હોય.



આકૃતિ 3.18 સમુદ્રનાં પરિસરતંત્રનાં વિભિન્ન ક્ષેત્રો

ખાડીઓમાં જ્યાં કિચ્ચડ અને લદબદ હોય છે ત્યાં સપાટી પર લીલ મળે છે. સામાન્ય રીતે લીલની નીચે પ્રકાશ સંશ્લેષણ કરતાં બેકટેરીયા (જીવાણું) અને ઘણાં પ્રમાણમાં છીંપલાં, કૃમિ અને કેસ્ટેશિયન સ્તરકવચી પ્રાણી મળે છે. પરવાળાં જેવાં દેહકાષ્ઠી પ્રાણીઓ દ્વારા કોરલ રીફ અને પ્રવાસનાં ઉપાંન્ત (fringes) બને છે.

નેરીટાંચલીની જલજીવી ક્ષેત્ર આ એટલું છીછરું ક્ષેત્ર છે કે સમુદ્રનાં તળિયા ઉપર સાથે સ્થાપિત વનસ્પતિઓ ત્યાં ટકી શકે છે. આ ક્ષેત્ર ખંડિય છાંજલીના છે જે પાણીની લગભગ 200 મીટર ઉંડાઈ સુધી ફેલાયેલી છે. આ પ્રદેશ કોઈ સમુદ્રનાં કુલ ભાગનો લગભગ 7.5% ભાગ હોય છે અને પ્રકાશનાં ઉંડાણ સુધી પ્રવેશ તથા જમીનથી ઓગળીને આવેલાં પોષણોની હાજરીનાં કારણે આ વિવિધ જીવ જાતિઓથી ભરપુર છે તથા અહીંયા ઉત્પાદકતા પણ ઘણી વધારે હોય છે. તળિયે વસતી છીપો, શંખ, કૃમિ અને કલેમ્સ, ગોકળગાયો, કૃમિઓ તથા શૂલચર્મી પ્રાણીઓ સાથે સાથે વિશાળ કેલ્પ કથ્થઈની લીલ અને નાનાં-નાનાં એક કોશીય તથા બહુકોશીય જાતિઓનાં વ્યાપક સમુદાય પણ જોવાં મળે છે. પાદયટલવક અને પ્રાણીટલવક પ્રમાણમાં ઘણા હોય છે. જે દુનિયાનાં કેટલાંક સૌથી મોટાં માછલાં પકડવાવાળાં વિસ્તારોને ટકાવી રાખે છે. પરંતુ, કિનારાનાં સમુદ્રની ઉત્પાદકતાની પણ એક સીમા છે. વધારે માછીમારીનાં પ્રયાસો અને પ્રદુષણનાં લીધે દુનિયામાં લગભગ બધી જ જગ્યાએ વ્યાપારી ધોરણે માછલાના ઉપલબ્ધ જથ્થાને ઓછો કરી દીધો છે.

વેલાપવર્તી ક્ષેત્ર : સમુદ્રનો ખુલ્લો પ્રદેશ છે જે કુલ સમુદ્ર ઉષ્નાં 90% જેટલો ભાગ રોકે છે. મુખ્યરૂપે આ વિસ્તારની સપાટી ઉપર પ્રકાશ સંશ્લેષણ વિવિધ પ્રકારનાં પાદ્યલવક દ્વારા થાય છે. જીંગાં, વાદળી વગેરેની સાથે સાથે અહીંયા કેટલાક મુખ્ય પ્રકારના પ્રાણીપ્લવ પણ છે. જોકે આ ક્ષેત્ર સૌથી મોટું છે પણ પોષકોની ઉણપનાં કારણે ઉત્પાદકતામાં નેરીટાંચલી ક્ષેત્રની તુલનામાં પાછળ છે.

આ ક્ષેત્રોમાં ફિન અને વાદળી વ્હેલ પણ મળે છે. વેલાપવર્તી પ્રદેશોમાં જ્યાં સુધી સૂર્યપ્રકાશ આરપાર જઈ શકે છે તે ઉંડાઈથી નીચે વસતા સજીવો સંપૂર્ણ રીતે ઉપરનાં ક્ષેત્રોમાં થતાં ઉપરથી નીચે ફેંકાતા કચરો કે દ્રવ્ય પર નિર્ભર રહે છે. વધારે ઉંડા પાણીમાં કેટલાક પ્રાણીઓની દષ્ટિ કમજોર હોય છે અને બીજા સજીવો જેમાં માછલીઓ પણ સામેલ છે. જીવ-સંદીપ્તિશીલ છે (bioluminescent) અને કેટલીક ઉંડા પાણીમાં રહેતી માછલીઓમાં પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવાવાળાં અંગો હોય છે.

તળિયાનો પ્રદેશ : આ પ્રદેશ મહાસાગરોના તળિયે આવેલા હોય છે તે ખંડીયછાજલીથી માંડીને મહાસાગરોમાં ઉંડી ઉંડી ખાઈઓ સુધી ફેલાયેલો છે. અહીં વસતાં બધા સજીવો વિષમપોષીઓ છે. સ્થાવર પ્રાણીઓમાં દરિયાઈ-લીલી, દરિયાઈ ફેન, (સમુદ્ર પંખો), વાદળીજ વગેરે હોય છે. ગોકળગાયો તથા ક્લેમ્સ કાદવમાં ખૂંચેલા રહે છે, જ્યારે તારા મસ્ય, દરિયાઈ સમુદ્ર કાકડી તથા સમુદ્ર અર્ચિન નામના પ્રાણીઓ ત્યાં સપાટીએ તરતાં-ફરતાં હોય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 7

મીઠાં પાણી અને સમુદ્રનાં પાણી વચ્ચે ચાર તફાવતો જણાવો.

....

....

....

....

ભરતીવાળાં નદી મુખ :

કિનારાની ખાડીઓ નદીઓનાં મુખ અને ભરતી ઓટનાં વિસ્તારોથી ભરતીવાળાં નદી મુખ બને છે. આ નિવચનમાં નદીઓથી આવેલું મીઠું પાણી સમુદ્રનાં પાણીને મળે છે અને બંને ભરતી ઓટની ક્રિયા દ્વારા ભેગાં થઈ જાય છે. આ પાણી અને ક્ષારો મિશ્રણ કેટલું હોય છે તે ત્રણ બાબતો પર આધારિત છે ભરતીવાળાં નદીમુખોનું બેસિત દ્રવ્યોનો આકાર મીઠાં પાણીનાં જળ પ્રવાહનો દર અને તેની આવક તથા ભરતીઓટનો અંતઃપ્રવાહ નદી અથવા સમુદ્રની તુલનામાં ભરતીવાળા નદીમુકોની ઉત્પાદક ક્ષમતા ખૂબ જ વધારે છે. કારણ કે...

- તે ઉંડા સમુદ્ર સુધી સરળતાથી પહોંચી શકે છે.
- એમાં સમુદ્રની સરખામણી ખારાંશ ઓછી છે.
- એમાં જમીન અને સમુદ્ર બંનેમાંથી આવતાં પોષકોની સેન્દ્રિયતા વધારે છે અને
- એમાં છીછરાં પાણીમાં મૂળ નાખેલાં છોડવાવો ઉગી શકે છે. ખારાશના બહોળા ફેરફારોને સહન કરી શકે તેવાં સજીવો અહીંના મુખ્ય ઘટકો છે. મોતી-છીપલાં અને કરચલાં તથા જીંગા જાતિઓ તે જાતિઓ છે.

ભરતીવાળાં નદીમુખોમાં સમુદ્રની લીલ અને ઘાંસ તથા નીતલસ્થ શેવાળ અને યાહયલવક પણ મળી આવે છે. જેમનામાં આખું વર્ષ પ્રકાશ સંશ્લેષણ કરવાની ક્ષમતા છે. ભરતીવાળા નદીમુખો એ ઉંડા પાણીમાં રહેતી અનેક માછલીઓને ઈંડાં મુકવા તથા બચ્ચાં ઉછેરવાં માટે નદીમુખ પ્રદેશ નર્સરી તરીકે વર્તે છે. આ માછલાં બચ્ચાં ખુલ્લાં સમુદ્ર જેવાં કઠોર પર્યાવરણમાં જીવી શકતા નથી.

3.8. નિવસનતંત્રની અંદર જૈવ વૈવિધ્ય :

કોઈ નિવસનતંત્રના આકર્ષક કે સંમોહક ગુણ તે જાતિઓ તે જે તે નિવસનતંત્રને રચે છે. કોઈ નિવસનતંત્રમાં ક્રિયાશીલ સમૂહોની આશા રાખવી સ્વાભાવિક છે. કારણ કે નિવસનતંત્રની અન્નજાળ સ્વયંપોષીઓમાં તૃણાહારી, માંસાહારી વિઘટકો અને સ્વયંપોષી વગેરે સામેલ છે. પરંતુ આશ્ચર્યની વાત એ છે કે દરેક ક્રિયાત્મક ઘટકની અંદર જાતિઓની વિવિધતા પણ મોજૂદ છે. ઉ.દા. માટે જો આસપાસના તળાવમાંથી પ્લવકમળના ઉપયોગથી કેટલીક વનસ્પતિઓ પ્લવક એકઠી કરીએ તો શક્ય છે કે એમાં લીલની વીસથી પણ વધારે જાતો જોવા મળશે એવું જૈવમક્ષ લાગે છે કે વિવિધતા આપણા સંપૂર્ણ જીવાવરણના જીવોનું એક લક્ષણ છે જેને સદીઓ સુધી પ્રકૃતિવિદનું ધ્યાન આકર્ષિત કર્યું છે જ્યારે કોઈને આ ખબર હોય છે કે આ ગ્રહ પર ભૃંગ (વીરલ્સ)ની ત્રણ (3) લાલથી વધારે જુદી જુદી જાતિઓ અને માછલીઓની વીસ હજાર જાતિઓ છે તથા હજુ પણ અનેક જાતિઓ શોધાવાની બાકી છે તો સ્વાભાવિક છે કે એના ઉત્ક્રાંતિ અને પારિસ્થિતિકીના પરિબળો વિશે જીજ્ઞાસા હોય જે આટલા બધા વૈવિધ્ય રૂપો માટે જવાબદાર છે. એક પરિમાણ તરીકે જાતિ, વિવિધતા એક સાપેક્ષ શબ્દો હોવાને કારણે પોતે વધારે

જાણકારી આપતો પર્યાય શબ્દ નથી. કદાચ તમને કહેવાય કે કોઈ વિશેષ સમુદાયમાં પક્ષીઓની ચૌદ જાતિઓ છે તો જ્યાં સુધી તમે એ જાતિઓની બીજા સમુદાયના પક્ષીઓની જાતિ વિવિધતાથી સરખામણી નહિ કરો ત્યાં સુધી તમને એ નહીં ખબર પડે કે તે 14 જાતિઓ ઓછી વિવિધતા અથવા વધારે વિવિધતાને પ્રસ્તુત કરે છે. તો પણ આપણા જૈવારણ (જૈવમંડળ)માં મળવાવાળી જાતિ વિવિધતામાં કેટલાક એવા ભૌગોલિક સ્વરૂપો છે જે વિવિધતા કે વૈવિધ્ય આપતા પરિબળો વિશે ખૂબ જ માહિતી આપે છે. એમાં સૌથી વધુ દેખીતું સ્વરૂપ એ છે કે પૃથ્વી પર માત્ર વિવિધતા ઉષ્ણ કટિબંધોમાં વધારે છે અને ત્યાંથી જેમ જેમ ધ્રુવ પ્રદેશો તરફ જોઈએ તો તે ધ્રુવીય વિસ્તારોમાં ઉત્તરોત્તર ઘટતી જાય છે. ઉ.દા. માટે જો પણે પક્ષીઓને લઈએ તો જોવા મળે છે કે ઉષ્ણ કટિબંધમાં વિષુવવૃત્તની પાસે આવેલા. કોલંબિયામાં પક્ષીઓની લગભગ 1400 જાતિઓ છે. જ્યારે શીતોષ્ણ અક્ષાંશ ઉપર આવેલા ન્યુયોર્ક રાજ્યમાં 105 જાતિઓ છે અને ઉત્તર ધ્રુવ (70 અંશ ઉ. અક્ષાંશ)ની પાસે ગ્રીનલેન્ડમાં પક્ષીઓની કેવળ 56 જાતિઓ છે. આપણા દેશમાં પણ જેનો મોટો ભાગે ઉષ્ણ કટિબંધમાં છે. પક્ષીઓની જાતિમાં ખૂબ જ વિવિધતા છે. આપણે ત્યાં પક્ષીઓ છે, વનસ્પતિમાં પણ તે જ પ્રમાણે છે. ઓહાયો (સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકા) રાજ્યમાં સંવહની (Vascular) વનસ્પતિઓની લગભગ 2000 જાતિઓ છે પરંતુ ભૂમધ્ય સમુદ્રમાં આવેલા નાના એવા દેશ ઇક્વેડોરમાં એની 20,000 જાતિઓ છે. એક જ અક્ષાંશ પર ટાપુની સરખામણીએ મહાદ્વીપો ઉપર જાતીય વિવિધતા વધારે છે એ ઉપરાંત એમ પણ જોવા મળ્યું છે કે વધારે ઉંચાઈવાળા નિવસનતંત્રમાં જાતિ વિવિધતા ઓછી હોય છે.

આપણી આસપાસ વનસ્પતિ સૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિની ઘણી બધી પ્રજાતિઓ છે જે આપણી પ્રકૃતિ તરફથી વારસાગત મળે છે. પ્રાકૃતિક વિરાસત છે. આપણે એ વાતનું પૂરેપૂરું ધ્યાન રાખવું જોઈએ કે માનવજીજ્ઞાસાઓથી આ વિવિધતાને અસર ના કરીએ અને આવતી પેઢી માટે એક નિમ્નસ્તરીય જીવાવરણ ના મૂકતા જઈએ. આ માટે એક ઉપાય પણ છે. પ્રદૂષણ અને જંગલોની કાપણી જેવા માનવી સર્જીત પ્રભાવોથી પાયમાલ થતા નિવસનતંત્રોની જાતિ વિવિધતાનું મોનીટરીંગ કે અન્વેષણ ચાંપતી નજર રાખીને કરીએ. ઊર્જા સ્થળાંતર એ ઉત્પાદકતાની જેમ કોઈપણ સમુદાયની મોટી વિવિધતા પણ તેના આરોગ્ય અને કલ્યાણનું પ્રમાણ છે.

3.8.1. જાતિ વિવિધતાના માપદંડો

કોઈ સમુદાયમાં કેવળ જાતિઓની સંખ્યા તેની વિવિધતાનું પૂરતું પ્રમાણ નથી જાતિઓની સાપેક્ષ વિપુલતા અર્થાત્ પ્રત્યેક જાતિના પ્રતિનિધિત્વ કરવાવાળા કેટલાક વ્યક્તિ છે એ પણ પ્રમાણનું એક મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક છે આ વાતને દર્શાવવા માટે એક ઉદાહરણ લઈએ એ અલગ અલગ પ્રકારના જંગલો લો જંગલ I જંગલ II દરેક વનમાં કુલ 100 વૃક્ષો છે અને વૃક્ષોની 5.5 (ક.ખ.ગ.ઘ.ચ.) જાતિઓ છે.

વન	ક	ખ	ગ	ઘ	ચ	કુલ
વન I	92	2	2	2	2	100
વન II	20	20	20	20	20	100

અગર તમે વન I માં અડસટ્ટે કોઈ એક જગ્યાએ પહોંચી જાવ અને પછી વન II માં કોઈ એવી જ જગ્યાએ પહોંચો તો કયા વનમાં તમને અનુભવ થશે કે જેમાં વૃક્ષોની જાતિઓની વિવિધતા વધારે છે? ચોક્કસ રૂપે તમે બીજા વનને જ વધારે વિવિધતાપૂર્ણ સમજશો. જ્યારે બન્ને જ વનોની જાતિઓની સંખ્યા અને કુલ વૃક્ષોની કુલ સંખ્યા એક જ છે. આમ, તમને ખ્યાલ આવશે કે પ્રકૃતિ વિવિધતાની સંકલ્પના નિયત કે અપરિવર્તનીય રીતે તેમની ખરાં કે મૂળ સંખ્યા સાથે તો જોડાયેલ છે જ, પરંતુ સાથોસાથ પરિસ્થિતિ વિદ્યાશાસ્ત્રી જેને પ્રજાતિની સામાન્યતા તેમ જ અસામાન્યતા કે વિરલતા સાથે પણ જોડાયેલાં છે.

'જાતિ સમૃદ્ધતા' એક અપૂરતું માપણ છે તે ખ્યાલમાં રાખીને પરિચિત વિદ્યાશાસ્ત્રીઓએ ગુણાત્મક સૂચકાંક વિકસ્યો છે જેમાં બન્ને ઘટકો - 'જાતિ સમૃદ્ધતા' તેમ જ તેમની સાપેક્ષિક વિપુલતાને સાંકળ્યા છે. પારિસ્થાનકોના વૈજ્ઞાનિક જાતિ વિવિધતાના જે બે સૂચકાંકોને વાપરે છે તે સીમ્પસન સૂચકાંક અને સેનોન વીનર સૂચકાંક છે જ્યારે કોઈ નિવસનતંત્ર ઉપર કુદરતી યોગ્યતા માનવસર્જીત કારણોથી પ્રતિકૂળ પ્રભાવ પડે છે ત્યારે તંત્રમાં કેટલીક સંવેદનશીલ જાતિઓ અર્થાત્ જાતિ સમૃદ્ધતા ઘટશે અને લુપ્ત થઈ જશે. પરંતુ બદલાયેલી પરિસ્થિતિઓ 1 અથવા 2 પ્રતિરોધી જાતિઓના પ્રચૂર હોવા માટે અનુકૂળ હોઈ

શકે છે. તમને કોઈ પ્રદૂષિત તળાવોમાં જોવા મળ્યું હશે કે પ્રદૂષણને સહ્ય અને ટક્કર મારી શકતાં 'Water hyacinth 'જલાકુંભી વનસ્પતિ' તળાવમાં અન્ય સંવેદનશીલ જાતિઓના ભોગે અસાધારણ વિપુલતામાં વધે છે.

3.8.2. વિવિધતા — સ્થિરતાનો સંબંધ

કયા જાતિ વિવિધતા એ સમુદાય સ્થિરતા એકબીજાથી સંબંધિત છે. શું સ્થિરતા વિવિધતાને વધારે છે અથવા સમુદાયની વિવિધતા સ્થિરતા કારણ એ છે કે આ પ્રશ્ન એક લાંબા સમયથી પારિસ્થિતિકી વૈજ્ઞાનિકો અને સંરક્ષણવાદીઓને પોતાની તરફ ધ્યાન ખેંચી રહ્યો છે. માનવ પ્રવૃત્તિઓના પરિણામ સ્વરૂપ પૃથ્વી પર એક નિવસનના અસ્તિત્વ માટે ઉત્પન્ન થતા સતત જોખમને જોતા દરેક વ્યક્તિ સજીવ સમુદાયના સ્થાયીત્વમાં યોગદાન આપવાવાળા પરિબળો વિશે જાણવા ઇચ્છશે. હવે આપણે મૂળ પ્રશ્નનો ઉત્તર આપીએ. "સ્થિર સ્થાયી સમુદાય"નો સાચેસાચો અર્થ શું છે. અલગ અલગ લોકોને માટે સ્થિરતાનો અર્થ અલગ અલગ છે. સ્થિરતાની ત્રણ સંકલ્પનાઓ માનવામાં આવી છે.

(I) જાતિઓની વસતિ, ગીચતા, સમયમાં ખૂબ સ્થિર રહે છે એટલે કે સંખ્યાઓની સ્થિરતા.

(II) સમગ્ર સમુદાય કોઈ મુખ્ય મુશ્કેલીને ધ્યાનમાં રાખતા અપરિવર્તીત રહે છે. અથવા અવ્યવસ્થાનો પ્રતિરોધ થાય છે, અને

(III) જો સમુદાય કોઈ મોટી ગરબડમાં ખોરવાઈ જાય તો તેમાં ઝડપથી અથવા મોડેથી સામાન્ય અવસ્થામાં પાછા ફરવા સક્ષમ છે ? ઉષ્ણ કટિબંધમાં જાતિ વિવિધતાની બહુલતાને જોતા એમ મનાય છે કે નિવસનતંત્રમાં સ્થાયી છે એ હજુ સુધી પારિસ્થિતિકીના વૈજ્ઞાનિકોનું એવું મંતવ્ય છે કે સમુદાયની વિવિધતા સ્થિતરતાને વધારે છે.

હાલમાં કરાયેલા એક સંશોધને આ માન્યતાને પડકારી છે. વધારે જાતિ વિવિધતા હોવા છતાં એવું નથી કે ઉષ્ણ કટિબંધીય સમુદાય સમશીતોષ્ણ સમુદાયની સરખામણીએ વધારે સ્થાયી છે. ઉષ્ણ કટિબંધના સ્થિર અને અનુમાનીય પર્યાવરણથી જટિલ નિવસનતંત્રોની ઉત્ક્રાંતિ સાર્થક કરે છે. પરંતુ તેમ છતાંયે તે નાજુક અને સ્થિર અને બરડ તંત્રો હોય છે. બીજી તરફ અસ્થાયી અને અનુનનેય સમશીતોષ્ણ તંત્રોની સંરચનાત્મક સ્વરૂપે એક સરળ પરંતુ મજબૂત ટકી શકે તેવા સમુદાય હોય છે. આવો આપણે એક સામાન્ય તુલના કરીએ કોઈ સ્થળ તત્ત્વવિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ વધારે સ્થાયી છે તો તમે એ જગ્યાએ એક લાંબું પહોળું રહેવા, મકાન બનાવતી વખતે મામૂલી પાયો રાખી શકો છો એ બાંધકામ સામગ્રી પણ હલકી વાપરી શકો છો. પરંતુ એવી જગ્યાઓ છે જ્યાં વારંવાર ભૂ-ચલ થાય છે અને ધરતીકંપ આવવાની સંભાવના હોય તો તમે અસાધારણ પરંતુ મજબૂત અને ટકાઉ મકાન બનાવવા ઇચ્છશો.

ઉષ્ણ કટિબંધીય નિવસનતંત્રોમાંના સંબંધ લોકોને માટે ઉપર આપેલા પરિણામો એક ચેતવણી છે એમ માનવું કે ઉષ્ણ કટિબંધીય આપણે ત્યાંના પણ નિવસન તે તો સ્થાયી છે એ માણસ દ્વારા કરાયેલી કોઈપણ જબરદસ્તી સહન કરી લેશે એવો આત્મસંતોષ રાખવો તે એ તદ્દન ગેરવ્યાજબી છે. મનુષ્યની હાનિકારક પ્રવૃત્તિઓથી ય જટીલ પરંતુ નાજુકતાથી સંતુલિત નિવસન તે તો ઉપર વિનાશકારી પરિણામો ભોગવવા પડશે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 8

સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો કે ઉષ્ણ કટિબંધીય પરિસરતંત્ર સમશીતોષ્ણ પરિસરતંત્રથી વિવિધતા અને સ્થિરતાના સંદર્ભમાં કઈ રીતે જુદા છે.

....

....

....

....

....

3.9 સારાંશ

આ એકમમાં તમે અધ્યયન કર્યું કે :

- નિવસનતંત્ર એક એવું તંત્ર છે જે અલગ-અલગ જીવોની જાતિઓ, વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ બંનેના એક-બીજાથી અને પોતપોતાના પર્યાવરણથી પારસ્પરિક ક્રિયાથી બને છે અને પોતાના સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોના વિશે પ્રતિ પૃષ્ટ જાણકારીના આધારે લગભગ સ્વતઃ નિયમનકારી છે.
- જૈવમંડળમાં પૃથ્વી અને વાતાવરણનો તે પ્રદેશ છે. જ્યાં જીવનતંત્ર હોય છે. જૈવારણની અંદર પણ અનેક વિશિષ્ટ પ્રકારના નિર્વસનતંત્રોવાળો મુખ્ય પ્રદેશ છે. મુખ્ય સ્થળ જ પ્રદેશોને બાયોમ કહે છે. જેનું વિશેષ લક્ષણ એની મુખ્ય પ્રભાવી વનસ્પતિ છે. સમુહ જૈવારણનો બીજો ભાગ જળપ્રદેશ છે.
- નિવસનતંત્રના નિર્જીવ ઘટકોમાં ભૌતિક પરિબળો સામેલ છે જેવા કે સૂર્યપ્રકાશ, તાપમાન, વરસાદ, ખનિજતત્ત્વો, પોષણ અને પાણી વગેરે.
- નિવસનતંત્રના સજીવ ઘટકોમાં સ્વયંજીવી અથવા ઉત્પાદક અને વિષયક પર પોષી યા ઉપભોક્તા તથા વિઘટકો સામેલ છે. આ સજીવો જુદા-પોષણ સ્તરોવાળા હોય છે. જેનાથી એ જણાય છે કે જીવ પોતાના પોષણસ્તરમાં વનસ્પતિ(ઉત્પાદક)થી કેટલો દૂર થઈ ગયો છે.
- નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાનો પ્રવાહ એક જ દિશાની પ્રક્રિયા છે અને સજીવોનો અનુક્રમ જેનાથી ઊર્જા પ્રવાહિત થાય છે તે આહાર શૃંખલા કે અન્ન શૃંખલા કહેવાય છે. અનેક પરસ્પર ક્રિયાશીલ અન્ન શૃંખલાઓથી અન્ન જાળ બને છે જે નિવસનતંત્રમાં અન્ન ઉપભોગના પ્રતિરૂપને દર્શાવે છે. જોકે ઊર્જા પ્રવાહ એક દિશામાં છે પરંતુ તે પોષક નિવસનતંત્રની અંદર જ ક્રમશઃ સતત ચક્રીય અને પુનઃચક્રીય થતી રહે છે.
- બંને વિઘટનીય પ્રદૂષક સામાન્ય રીતે અન્ન શૃંખલાના દરેક પોષણસ્તર પર જમા થતા રહે છે તથા જૈવ આવર્ધનના દ્વારા જૈવા રણમાં આરંભ છોડવામાં નખાતા પ્રમાણની તુલનામાં ખાસ કરીને ઉચ્ચ પોષણ સ્તરો પર પ્રદૂષક ઘાતક પરિણામો લાવી શકે છે.
- સજીવોની વૃદ્ધિ અને એનાં અસ્તિત્વ અંતમાં એ અનિવાર્ય સાધન દ્વારા સીમિત થઈ જાય છે જે (લઘુતમ) ઓછામાં ઓછી માત્રામાં આવશ્યકને પ્રાપ્ય મળતા રખાતા હોય આ સ્રોત પરિબળ બની જાય છે. કોઈપણ પરિબળની ખૂબજ વધારે ઉણપ અથવા એની અલ્પતા પણ સજીવોના અસ્તિત્વને માટે વ્યયજનક છે.
- નિવસનતંત્રના એક મહત્ત્વપૂર્ણ લક્ષણ એના પોતાના અંદરના સજીવોની વિવિધતા છે. જાતિઓની વિવિધતા જે ઉષ્ણ કટિબંધમાં વધારે છે અને જે ધ્રુવોની તરફ ક્રમશઃ ઓછી થતી જાય છે : દબાણ કે તણાવ જે કુદરતી હોય કે માનવ સર્જિત તેનાથી જાતિવિવિધતા ઘટતી જાય છે, અધિકાધિક વૈવિધ્ય નિવસનતંત્રની તંદુરસ્તી દર્શાવે છે.

3.10 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

કલ્પના કરો કે આપણી પાસે પાણીથી ભરેલી ત્રણ બરણી ક, ખ અને ગ છે જે ત્રણ જે ત્રણ નિવસનતંત્રને દર્શાવે છે. 'ક'માં લીલ, 'ખ'માં માત્ર ગોકળગાય અને 'ગ'માં લીલ અને ગોકળગાય બંને છે. એના માટે ઊર્જાનો સ્રોત પ્રકાશ છે. કેટલાંક સમય પછી એ જોવામાં આવે છે કે બરણી 'ક'ની લીલ અને બરણી 'ખ'માં ગોકળગાય મળવા લાગે છે. જ્યારે બરણી 'ગ'માં લીલ અને ગોકળગગાયમાં કોઈ ફેરફાર દેખાતો નથી. નિવસનતંત્રની પરિભાષાને ધ્યાનમાં રાખતાં આનાં કારણો જણાવો.

....

....

....

....

....

....

2) નીચે આપેલા વિધાનોમાંથી કયું વિધાન નિવસનતંત્રને સૌથી સારી રીતે સમજે છે ? કૌંસમાં સાચાં વિધાન સામે (✔)નું નિશાન લગાડો.

ક) નિવસનતંત્ર સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો સહિત ભૂ-દ્રશ્યો એક પરિભાષિત એકમ છે. ()

ખ) નિવસનતંત્ર એક નિશ્ચિત જીવનતંત્રવાળા ભૂ-દ્રશ્યનો એક પિરભાષિત એકમ છે. ()

ગ) નિવસનતંત્ર એક સ્થિર જીવનતંત્રવાળા ભૂ-દ્રશ્યનો એક પિરભાષિત એકમ છે. ()

3) નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તર ચાર અથવા પાંચ લીટીઓમાં લખો.

ક) સીમાકારી પરીબળો

ખ) અન્ન જાળ

ગ) પોષણસ્તર

ઘ) જૈવ આવર્ધન

ક)

....

....

....

....

ખ)

....

....

....

....

ગ)

....

....

....

....

ઘ)

....

....

....

....

3.11 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' જવાબો

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'

1) મૃદાવરણ, જલાવરણ, વાતાવરણ, જૈવારણ, પ્રકાશ-સંશ્લેષણ, લીલા અને જાંબલી, બેક્ટેરિયા

2) ક) ખોટું, ખ) ખોટું, ગ) ખોટું, ઘ) સાચું

3) ખ) ખોટું, ખ) સાચું, ગ) ખોટું, ઘ) સાચું

ચ) ખોટું, છ) ખોટું, બ) ખોટું

4) i) સંખ્યાનો પિરામિડ ii) ઊર્જાનો પિરામિડ,

iii) અન્ન શૃંખલા iv) અન્નજાળ

5) વૃક્ષરેખા કે હીમરેખાથી ઉપર પહાડો પર ખૂબજ ઓછી વનસ્પતિ હોય છે ત્યાં ઓછું તાપમાન અને તીવ્ર ગતિએ વાતા પવનો સીમાકારી પરિબળ છે. કોઈપણ સ્થળનું તાપમાન ત્યાંના પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિના વિતરણને નિર્ધારિત કરે છે ખૂબજ તીવ્ર ગતિએ વાતા પવનો વૃક્ષોને ઉગવા નથી દેતા.

6) ટુંડ્રા પ્રદેશમાં વિઘટનનો દર ખૂબજ નીચો છે એટલે જે ઝડપથી તેઓ સજીવો દ્વારા શોષાય છે તેવીજ ઝડપે પોષણતત્ત્વો સજીવોમાંથી બહાર નીકળતા નથી તેવી ત્યાં જમીન ફળદ્રુપ નથી.

7) મીઠું પાણી અને સમુદ્રના પરિસરતંત્ર વચ્ચેનો તફાવત :

મીઠું પાણી	સમુદ્રનું પાણી
1. સોડીયમ ક્લોરાઇડની ઓછી અથવા નીચી ટકાવારી	1. સોડિયમ ક્લોરાઇડની ઊંચી ટકાવારી - 27 % સુધી
2. પોષક સ્તર પાણીના નીચલાક્ષેત્રની તરફ વધે છે કારણ કે ત્યાં પોષકો લગાતાર જમા થતા રહે છે.	2. પોષક સ્તર નીચું છે.
3. મુખ્ય ક્ષેત્ર છે વેલાંચલી, સરોવરનું અને ગહનગંભીર.	3. મુખ્ય પ્રદેશો છે. વેલાંચલી, વેલાપવર્તી અને નિતલસ્થ
4. મોજાંઓ અને ભરતીઓટ આ નિવસનતંત્રમાં ગેરહાજર છે.	4. મોજાંઓ અને ભરતી-ઓટની નિવસનતંત્ર પર અસર પડે છે.

8) સમશીતોષ્ણ કટિબંધના નિવસનતંત્રોની અરવલ્લી ઉષ્ણ કટિબંધીય નિવસનતંત્રો વનસ્પતિ અને પ્રાણીની અધિકાધિક વિવિધતા જોવા મળે છે. I વધારે જાતિ વૈવિધ્ય ઉષ્ણકટિબંધીય નિવસનતંત્રને વધારે જટિલ બનાવે છે. પરંતુ આ આવશ્યક નથી કે એનાથી એ વધારે સ્થિર છે. સામાન્ય રીતે ઉષ્ણ કટિબંધીય નિવસનતંભત્રમાં જટિલ પરંતુ કમજોર બરફ હોય છે, જયારે સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય નિવસનતંત્રમાં સરળ પરંતુ મજબૂત હોય છે.

અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

1) બરણી 'ક' માં માત્ર લીલ ઉપસ્થિત છે જે ઝડપથી પોષકોને વાપરી કાઢશે અને તંત્ર કામ નહી કરે. બરણી 'ખ' માં માત્ર ગોકળગાય તે પણ મરી જશે. કારણ કે પાણીમાં જેટલો ઓક્સિજન છે તે એનો ઉપયોગ કરી લેશે અને પોષક આહાર ન મળવાથી તે મરી જશે. પરંતુ બરણી 'ગ'માં ઉત્પાદક અને ઉપભોગતા બંને છે. તથા લીલ પ્રકાશ - સંશ્લેષણની આડપેદાશના રૂપમાં ઓક્સિજન પેદા કરશે. સંશ્લેષણની આડદપેદાશના રૂપમાં ઓક્સિજન પેદા કરશે. જેનાથી પરિસરતંત્ર સ્થાયી થશે.

2) ક

3) એકમનો ભાગ 3.3 અને 3.5 ને જુઓ.

એકમ - 4 પર્યાવરણના સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો

રૂપરેખા

4.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશ
4.2 નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા
4.2.1 ઊર્જા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવાના નિયમો
4.2.2 ઊર્જા પ્રવાહ
4.3 નિવસનતંત્રમાં પદાર્થ કે દ્રવ્ય
4.3.1 કાર્બન ચક્ર
4.3.2 નાઈટ્રોજન ચક્ર
4.3.3 જળ ચક્ર
4.3.4 અવસાદી ચક્ર
4.4 આંતરજાતીય સંબંધો
4.4.1 અસીમિત સ્રોતોમાં વસ્તી વધારો.
4.4.2 સીમિત સ્રોતોમાં વસ્તી વધારો.
4.5 આંતરજાતીય સંબંધો
4.5.1 પ્રતિ સ્પર્ધા
4.5.2 નિકેત (Niche)
4.5.3 પરોપજીવિતા
4.5.4 પરભક્ષણ
4.6 માનવ અને અન્ય સજીવ ઘટકો વચ્ચે પરસ્પર સંબંધ.
4.7 સારાંશ
4.8 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો
4.9 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

4.1 પ્રસ્તાવના

આ ખંડમાંના આગળના એકમોમાં તમે પર્યાવરણના ભૌતિક સ્વરૂપ અને નિસવનતંત્રોના વિભિન્ન પ્રકારોનું અધ્યયન કર્યું છે.

કોઈ નિવસનતંત્રની કાર્ય-પ્રણાલિ સમજવા માટે પર્યાવરણના વિભિન્ન સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોની પ્રકૃતિ અને એમની ભૂમિકા વિશે જાણવું જરૂરી છે. જો આપણે જંગલ, તૃણા-ભૂમિ, તળાવ અથવા રણવિસ્તાર જેવા કોઈ એક વિશેષ નિવસનતંત્રનું ઊંડાણથી અધ્યયન કરીએ તો આપણને ખ્યાલ આવશે કે તેનાં રહેતા કોઈપણ જીવ એક-બીજાથી અલગ જીવતા નથી. એટલે પર્યાવરણમાં દરેક જીવ અન્ય સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોની સાથે અનેક સંબંધો સ્થાપિત કરી રહે છે. આ પરસ્પર સંબંધોના બે પરિણામ ફળરૂપ હોય છે :

- ઊર્જાનો પ્રવાહ; અને
- પોષક દ્રવ્યોનું પરિચક્રણ

નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાની સકાર્ટ પરિપથ સૌરઊર્જાથી શરૂ થાય છે. સૌર ઊર્જાનું લીલી વનસ્પતિ દ્વારા અવશોષણ થાય છે. વિભિન્ન પોષણ સ્તરો દ્વારા એનો પ્રવાહ અને અંતરિક્ષમાં ઊર્જાના રૂપમાં એનો અંતિમ હ્રાસ ઉષ્માગિત વિજ્ઞાનના બે નિયમો અનુસાર થાય છે. ઊર્જાનો પ્રવાહ અને એને નિયંત્રિત કરવાવાળા નિયમોનાં અધ્યયનથી નિવસનતંત્રની કાર્ય-પ્રણાલિકામાં ઊર્જાની મુખ્ય ભૂમિકા સમજવામાં સહાયતા મળશે.

દ્રવ્ય ચક્ર જેને જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્રો કહે છે. વ્યાખ્યા કરીએ છીએ કે કયા પ્રકારે કેટલાક મૂળતત્ત્વ જૈવિક તંત્રોમાં પ્રવેશ કરે છે અને સજીવોના મૃત્યુ પછી અને ક્ષય થયા બાદ કેવી રીતે જમીન તથા વાતાવરણમાં પાછા આવી જાય છે. નિવસનતંત્રની કાર્ય-પ્રણાલિ ઊર્જાના પ્રવાહ અને દ્રવ્યોના ચક્ર પર નિર્ભર છે, જે તંત્રના સ્થાયિત્વ અને જીવનની સાધ્યતાને ચોક્કસ કરે છે. આ બંને પરિસ્થિતિકીય ક્રમોને નિવસનતંત્રની કાર્ય પ્રણાલિનું કેન્દ્ર કહી શકાય છે.

નિવસનતંત્ર કાર્ય-પ્રણાલિ સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો વચ્ચે પારસ્પરિક ક્રિયાનું પરિણામ છે. એના ઉપરાંત કોઈ નિવસનતંત્રના વિભિન્ન સજીવ ઘટકોની વચ્ચે પારસ્પરિક ક્રિયાઓના વિકાસ અને સ્થિરતાને અસર કરે છે. આ એકમમાં આપણે એક જ જાતિના જીવોની વચ્ચે સંબંધ જેને આંતર જાતીય સંબંધ કહે છે. તે તથા જુદી-જુદી જાતિઓ વચ્ચેના સંબંધને જે તે અંતરજાતીય સંબંધ કહે છે. આ સંબંધોનું સવિસ્તૃત અધ્યયન કરીશું. આ સંબંધ એક-બીજાના માટે લાભદાયક અથવા હાનિકારક હોઈ શકે છે. વસતી અને સમુદાયના સ્તરે અરસપરસ સંબંધોના અધ્યયનથી એ જાણવા મળશે કે બધા સજીવ નિર્ભરતા નિવસનતંત્રના સ્થાયિત્વનો સાર છે.

ઉદ્દેશ્ય

આ એકમનું અધ્યયન કાર્ય પછી તમે :

- ઊર્જા અને દવ્ય કોઈ નિવસનતંત્રમાં કેન્દ્રસ્થ જે સંકલ્પનાનું કારણ, ઊર્જાની પરિભાષા આપી શકશો.
- વિભિન્ન જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્રોનું વર્ણન કરી શકશો અને જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્રોમાં સૂક્ષ્મ-જીવોની ભૂમિકાનું વર્ણન કરી શકશો.
- નિકેત અને આવાસની પરિભાષા આપી શકશો.
- વસ્તી વધારાને નિયંત્રિત કરવાવાળા પરિબળોની યાદી બનાવી શકશો અને એની વ્યાખ્યા આપી શકશો.
- વહન ક્ષમતાની સંકલ્પનાને પરિભાષિત કરી શકશો. એની વ્યાખ્યા એના ઉપયોગ જણાવી શકશો. અને,
- આંતરજાતીય અને અંતરજાતીય સંબંધ વચ્ચે તફાવત આપી શકશો તથા એની પણ વ્યાખ્યા કરી શકશો કે કેવી રીતે એ વસ્તીવધારાને નિયંત્રિત કરે છે.

4.2 નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા

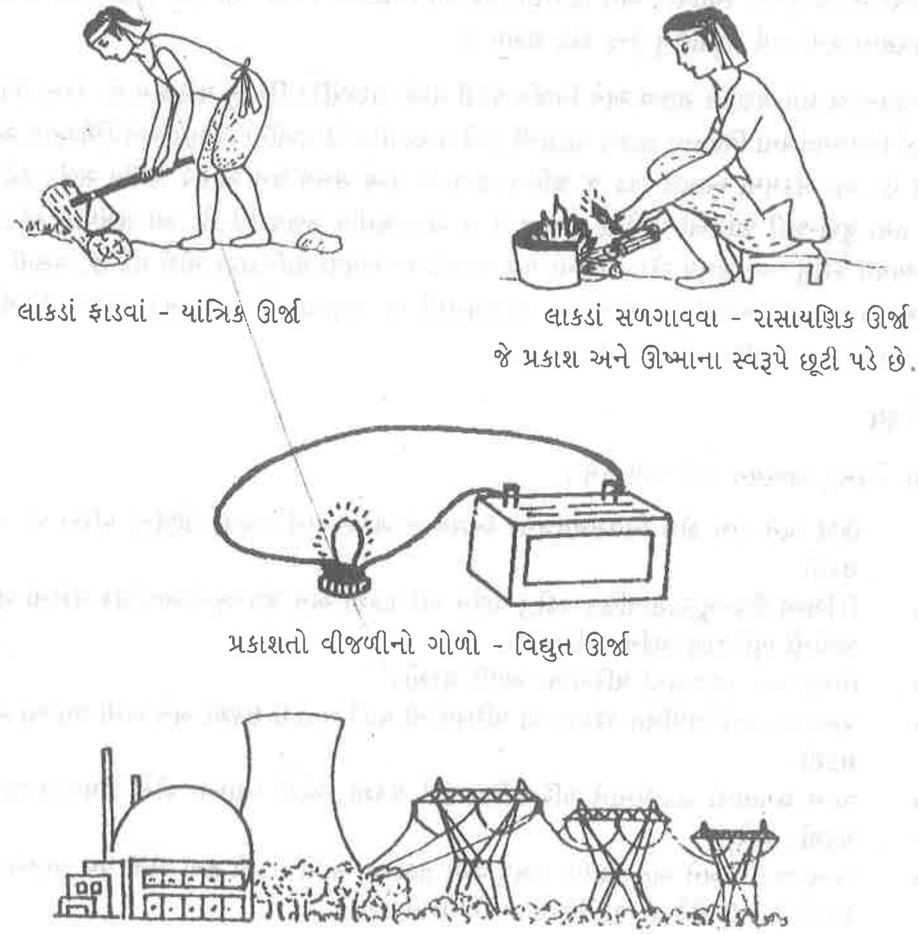
તમે એ સારી-રીતે જાણો છો કે જીવનની બધી ગતિવિધીઓ માટે જરૂરી ઊર્જા સૌરઊર્જાથી પ્રાપ્ત થાય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા આ લીલીવનસ્પતિ દ્વારા અવશોષિત કરાય છે. આ રીતે આ બધા રસાયણિક ઊર્જા ઉત્પાદકોથી ઉપભોકતાને પ્રાપ્ત થાય છે. શ્વસનમાં આ આવધ્ધ ઊર્જાનો કેટલાંક ભાગ સજીવોની વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. જોકે એનો મોટો ભાગ ઉષ્માના સ્વરૂપે કેટલાય ચરણોમાં નકામો જાય છે. જેનો ફરી ઉપયોગ કરી શકાતો નથી. સૂર્યથી વિભિન્ન જીવોમાંથી પસાર થતાં બાહ્ય અંતરિક્ષમાં ઊર્જાનું આ સતત નિક્ષેપણ પૃથ્વી ઉપર જીવન ટકાવી રાખે છે.

ઊર્જાના પરિગ્રહણ અને પ્રવાહમાં પોષક દ્રવ્યોનું પરિસંચરણ થાય છે. દ્રવ્યોમાં કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઓક્સિજન અને નાઇટ્રોજન જેવાં મૂળ અકાર્બનિક તત્ત્વો સામેલ છે. આ ઉપરાંત સોડિયમ, કેલ્શિયમ અને પોટેશિયમ તત્ત્વ પણ ઓછા પ્રમાણમાં સામેલ છે. આ તત્વો ઉપરાંત પાણી, કાર્બોનેટ, ફોસ્ફેટ અને અન્ય સંયોજનો પણ સજીવોનો એક ભાગ છે. કોઈપણ નિવસનતંત્રને કાર્યરત રાખવા માટે એ આવશ્યક છે કે આ પદાર્થોનું નિરંતર પ્રવાહિત રહેવું. અંતઃ આ દ્રવ્યોનું એક ચક્ર બને છે. તે જૈવમંડળ જૈવારણમાં પ્રવેશે છે અને સજીવોના મૃત્યુ પછી તથા વિઘટન બાદ જમીન અને વાતાવરણમાં પાછા જતા રહે છે.

4.2.1 ઊર્જાના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવાના નિયમો :

K - કેલ્વિન માટે કહેવાય છે કે, એ તાપમાનનો એકમ છે. જો T^0C તાપમાન છે ત્યારે K માં સંગતતાપમાન T હશે.
$T = t + 273$.

તમે ઊર્જા શબ્દથી સુપરિચિત છો અને એનો ઉપયોગ સામાન્ય અર્થોમાં કરો છો. એનો સામાન્ય અર્થ પરિશુદ્ધ વૈજ્ઞાનિક પરિભાષાથી અલગ થાય છે. અંતઃ એની પરિશુદ્ધ પરિભાષા આપવી જરૂરી છે. કાર્ય કરવાની ક્ષમતાને ઊર્જા કહે છે. ખોરાક રાંધવા આપણે ઊર્જાનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. પોતાનો પગ ઊંચો કરવા માટે પણ આપણને ઊર્જાની જરૂરિયાત પડે છે. ડીઝલ બળવાથી ઊર્જા પ્રાપ્ત થવાથી ટ્રક કોઈ પહાડ ઢાળ પર ચઢી શકે છે અને વીજળીનો ગોળો વિદ્યુત ઊર્જા મળવાથી સળગે છે (આકૃતિ 4.1) ત્રીજાવિશ્વના વિકાસશીલ દેશોને સતત ઊર્જાની ઉણપનો સામનો કરવો પડી રહ્યો છે અને આજના યુગમાં ઊર્જા અને સમૃદ્ધિ એક-બીજાનાં પૂરક છે.



આકૃતિ 4.1 ઊર્જાનાં સ્વરૂપો

સૂર્ય આપણી બધા પ્રકારનાં ઊર્જા સ્વરૂપોનો આધારભૂત કે માલિક સ્રોત છે જે આપણા નિવસનતંત્ર માટે જરૂરી ઊર્જા આપે છે. સૂર્યના આંતરિક ભાગોમાં લગભગ 10^8 K તાપમાન પર તાપ-નાભિકિય અભિક્રિયા સતત ચાલુ રહે છે. જ્યાં હાઇડ્રોજનનું હિલિયમાં રૂપાંતર થતું રહે છે. રૂપાંતરણની સાથે ઊર્જાની વિપુલ માત્રા મુક્ત થાય છે જે ઉષ્મા અને પ્રકાશના સ્વરૂપમાં મળે છે.

કૃત્રિમ ઉપગ્રહો માટે કરાયેલા નિરીક્ષણથી ખબર પડે છે કે આપણા વાતાવરણમાં પ્રવેશતા સૌર-વિકિરણોનો લગભગ 30 % ભાગ પૃથ્વીના વાતાવરણ દ્વારા પરાવર્તિત થઈ જાય છે. વિકિરણોનો બાકીનો 70 % ભાગ પૃથ્વીના વાતાવરણ દ્વારા અવશોષિત કરાય છે. એનો 10 % ભાગ સીધોજ વાતાવરણમાં અવશોષિત થઈ જાય છે. અને બાકીનો પૃથ્વી સપાટી દ્વારા, સૌર-વિકિરણોના ભૂરા અને લાલ અવયવ (ક્રમશઃ - 500 mm અને - 700 mm પટ્ટાઓ) વનસ્પતિમાં રહેલા લીલારંગ - ક્લોરોફિલ દ્વારા અવશોષિત થઈ જાય છે. નિવસનતંત્ર પોતાની ક્રિયાઓ માટે જરૂરી ઊર્જા ગ્રહણ કરે છે.

સ્વયં પોષીઓ દ્વારા મેળવાયેલી ઊર્જા ક્યારેય પણ સૂર્યને પાછી નથી મળી શકતી આ રીતે ઊર્જા જે

તૃણાહારીઓ સુધી જાય છે તે સ્વયંપોષીઓને પાછી નથી મળતી. અંતમાં સૌર ઊર્જાનો પ્રવાહ એક દિશાનો છે. એનો સીધો અર્થ એ થશે કે જો સૂર્ય ઊર્જા આપવાનું બંધ કરી દે તો નિવસનતંત્ર તૂટી(ભાંગી) પડશે.

બીજું મહત્ત્વપૂર્ણ તથ્ય એ છે કે પ્રત્યેક પોષણસ્તર ઉપર ઊર્જાનો અમુક અંશ કે હિસ્સો ઘટે છે. આપણે જોઈએ છીએ કે મેળવાયેલી સૌર-ઊર્જા ચયાપચયની ક્રિયામાં ખર્ચાય છે અને શ્વસનની તરીકે માપી શકે છે.

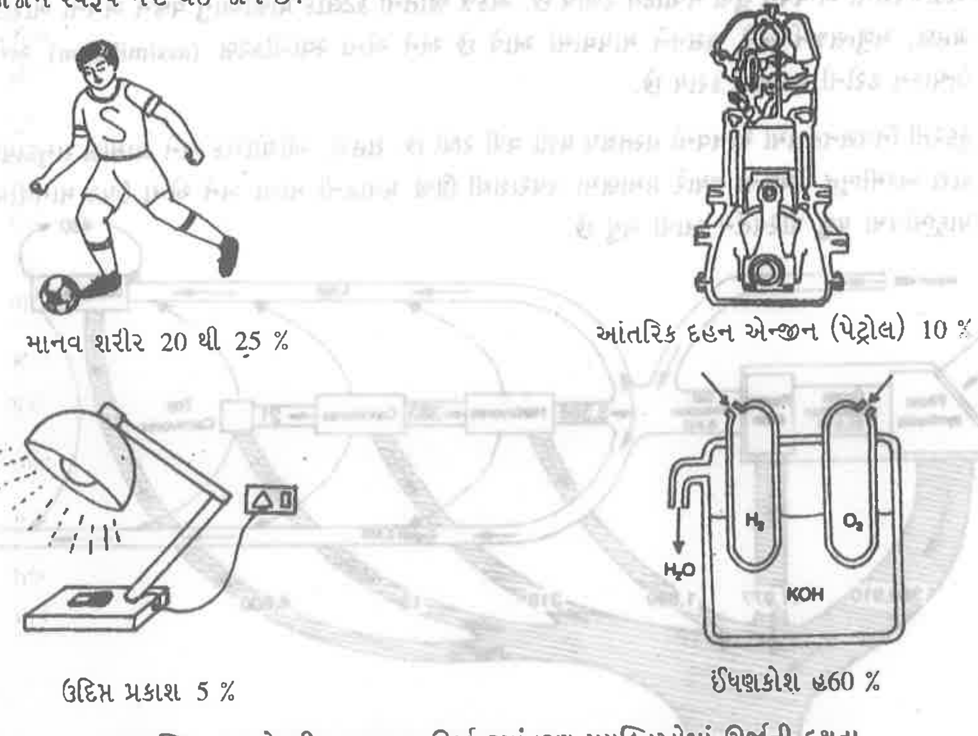
કોઈ નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા એક વ્યવસ્થિત ક્રમમાં અવતરિત થાય છે. અમે તમને પહેલાં જણાવ્યું કે ઊર્જાનો પ્રવાહ સદાય એક દિશાનો હોય છે. ઘટનાઓના ક્રમમાં કેટલીક લાભદાયક ઊર્જાનો ઉષ્માના સ્વરૂપમાં નાશ થઈ શકે છે. એવી પરિસ્થિતિઓ માટે બે વર્ણનાત્મક ભૌતિક નિયમો લાગુ પડે છે આ ઊષ્માગતિ-વિજ્ઞાનનો પહેલો અને બીજો નિયમ કહેવાય છે :

ઊષ્મા ગતિ વિજ્ઞાનનો પહેલો નિયમ દ્રવ્ય અને ઊર્જાના સંરક્ષણથી સંબંધિત છે અને તદ્અનુસાર ઊર્જા નતો ઉત્પન્ન થાય છે અને નતો એનો નાશ થાય છે. ઊર્જા કેવળ એક સ્વરૂપમાંથી બીજાસ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત જ કરી શકાય છે.

ઉદાહરણ માટે દ્રશ્ય સૂર્ય પ્રકાશની ઊર્જા પ્રકાશ-સંશ્લેષણ ક્રિયામાં લીલા વનસ્પતિ દ્વારા અવશોષિત થઈ જાય છે. અને શર્કરાના અણુઓમાં સંઘરાયેલી રસાયણિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત થઈ જાય છે. વનસ્પતિ સહિત લગભગ બધા સજીવો શ્વસન દ્વારા શર્કરાનો ઉપયોગ કરે છે અને પોતાની ચયાપચયની ક્રિયાઓ માટે સંઘરાયેલી રાસાયણિક ઊર્જાનો ઉપયોગ કરે છે કેટલીક ઊર્જાનો ઉષ્માના સ્વરૂપે ક્ષય થઈ જાય છે. ઊષ્મા ઊર્જાનું એક અન્ય સ્વરૂપ છે.

ઊષ્માગતિ-વિજ્ઞાનનો બીજો નિયમએ જણાવે છે કે દરેક ઊર્જા રૂપાંતરણ દરમિયાન કેટલીક લાભદાયક ઊર્જા બીનવપરાશી નકામી ઉષ્મામાં ફેરવાઈ જાય છે જેનો ઉપયોગ નથી કરી શકાતો. આ ઉષ્મા-ઊર્જા પોતાના આસપાસના પર્યાવરણમાં ફેલાઈ જાય છે. આ નિયમને આપણે એ રીતે સમજી શકીએ છીએ કે ઊષ્માના દરેક રૂપાંતરમાં કેટલીક ઊર્જા હંમેશા ઊષ્માના સ્વરૂપમાં નષ્ટ થઈ જાય છે. ત્યાર પછી લાભદાયક કાય કરવા ઉપલબ્ધ નથી રહેતી (આકૃતિ 4.2) ઉદાહરણના માટે જો આપણે કોઈ વસ્તુને ફરસ પર ધકેલવી છે, ધકેલવાના માટે કરાતા કામમાં કેટલોક બાગ ઘર્ષણના કારણે ઉત્પન્ન થતી ઉષ્મા ઊર્જાને સ્વરૂપે નષ્ટ થઈ જાય છે.

મોટાભાગનો આધુનિક સમાજ આંતરિક દહન યંત્રો અને તાપદીપ્ત પ્રકાશ પર નિર્ભર છે જે પોતાની પ્રારંભિક નિવેશિત ઊર્જાના ક્રમશ 90% અને 95 % ભાગ નકામો નષ્ટ કરી દે છે. ખનિજ તેલ અને અન્ય બિન પ્રાપ્ય ઊર્જા સ્ત્રોતોના ભાવોમાં વધારો અને એની તંગીના કારણે એવી અનાવશ્યક ઊર્જાની ખોટને ઓછી કરવી અત્યંત આવશ્યક છે.



આકૃતિ - 4.2 કેટલીક સામાન્ય ઊર્જા રૂપાંતરણ પ્રયુક્તિઓમાં ઊર્જાની દક્ષતા

આ રીતે જ્યારે શરીરમાં એકત્રિત ઊર્જાનો ઉપયોગ કોઈ કામ કરવામાં કરાય છે ત્યારે કેટલીક ઉપયોગી ઊર્જા શારીરિક ઉષ્માના સ્વરૂપે નષ્ટ થઈ જાય છે. બીજા શબ્દોમાં સમજાવીએ તો ભૌતિક તેમજ જૈવિક સૃષ્ટિઓમાં ઊર્જાનું રૂપાંતર 100 % ક્ષમતાથી ઓછું હોય છે; કારણ કે ઊર્જાની કુદરતી અને ત્યજી ન શકાય તેવી ઝોક કે વલણ તે ફેલાવાનું છે. અર્થાત, તે જ અવ્યવસ્થિત કરે છે : કોઈપણ આપેલ - પ્રવર્તતા તંત્રમાં આ અવ્યવસ્થાને માળી શકાય છે અને ગણિતની પરિભાષામાં તેને 'એન્ટ્રોપી' તરીકે દર્શાવાય છે. વાસ્તવમાં આખું બ્રહ્માંડ મહત્તમ સેંટ્રાપીની અવસ્થાની તરફ ઢળતું. કાર્ય કરતા રહેવા માટે એ જરૂરી છે કે નિવસનતંત્રમાં સજીવોને ઊર્જાના માટે નવા નિવેશ પ્રાપ્ત થતા રહે.

4.2.2 ઊર્જાનો પ્રવાહ

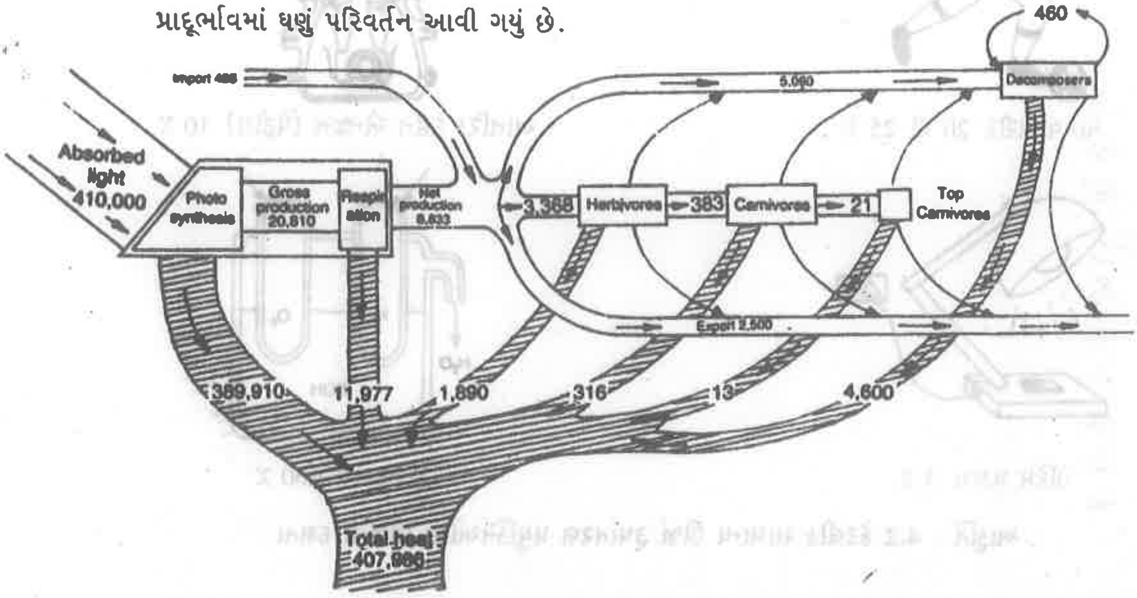
નિવસનતંત્રના માધ્યમથી ઊર્જાનો પ્રવાહ એક મૌલિક પ્રક્રિયા છે જેનાથી સરળતાપૂર્વક આંક નક્કી કરી શકાય છે જો નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા નિવેશ અને તદ્ઉપરાંત એક પોષણસ્તરથી બીજા પોષણ સ્તર સુધીના રૂપાંતરમાં પરિક્ષિપ્ત થતી ઊર્જાની માત્રા કેલરી એકમોમાં દર્શાવી શકાય છે.

નિવસનતંત્ર સંબંધી ઊર્જા વિજ્ઞાનના અધ્યયનથી વ્યષ્ટિ, સમષ્ટિ અને સમગ્ર નિવસનતંત્ર પર ઊર્જા અંદાજ પત્ર બનાવવા માટે સુદઢ આધાર મળી જાય છે. આપણને કોઈ નિવસનતંત્રમાં વિભિન્ન પોષણ સ્તરની દક્ષતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે અને ઊર્જા પ્રવાહના નિર્ધારણ કરીને નિવસનતંત્રોની તુલના કરવા માટે વૈજ્ઞાનિક આધાર મળી જાય છે.

ઊર્જા પ્રવાહના પ્રથમ ચરણ ઉપર ઊર્જાની માત્રા માપવી સૌથી સરળ છે એટલા માટે પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા માપવા માટે અનેક અધ્યયનો કરાયા છે. આગમ (Input) સૌરઊર્જાના માપન "નેટ રેડિયોમીટર" જેવા સાધનની મદદથી કરાય છે જે કુલ વિકર્ણિત ઊર્જાને માપે છે અથવા પાયરોનોમીટર/સોલેરીમીટર યંત્રની મદદથી જે સંપૂર્ણ દશ્યપ્રકાશ ઊર્જાને માપે છે. જલજ નિવસનતંત્રોમાં પ્રાથમિક ઉત્પાદન પાણીમાં જોવા મળતા ઓગળેલા ઓક્સિજન અથવા કાર્બન ડાયોક્સાઇડની સ્તર કે માત્રાઓના થતા ફેરફાર તરીકે અનુસાર માપી શકાય છે.

ઉચ્ચ પોષણસ્તરો જે ઊર્જા પ્રવાહના બીજા ચરણમાં આવે છે પણ ઊર્જાની માત્રાને માપવા માટે દરેક પોષણ સ્તરમાં દરેક જાતિના માટે ઊર્જાની માત્રાનું નિર્ધારણ કરાયા છે અને પછી આ વિશિષ્ટ આંકડાઓનો સરવાળો કરીને દરેક પોષણસ્તરના સમગ્ર ઊર્જા પ્રવાહનું માનાંકન કરાય છે. આ એક મોટું કામ છે. એના કારણે અનુમાપનને લગભગ સમુદાયમાં પ્રાણીઓની એક જ જાતિના ઊર્જા અંદાજપત્રના અધ્યયન સુધી મર્યાદિત રખાય છે. એકજ જાતિના કેટલાક પ્રાણીઓનું વજન એમના ખોરાક ગ્રહણ, મળુત્સર્જન અને શ્વસનને માપવામાં આવે છે અને એના સ્વાંગીકરણ (assimilation) અને ઉત્પાદન દરોની ગણતરી કરાય છે.

કુદરતી નિવસનતંત્રમાં માનવનો હસ્તક્ષેપ ઘણો વધી રહ્યો છે. શહેરી, ઔદ્યોગિક અને ગ્રામીણ સમુદાયો દ્વારા અશ્મીભૂત ઈંધણના વધારે પ્રમાણમાં વપરાશથી ઊર્જા પ્રવાહની માત્રા અને એના ઉપર માનવીય પ્રાદૂર્ભાવમાં ઘણું પરિવર્તન આવી ગયું છે.



આકૃતિ 4.3 સિલ્વર સ્પ્રીંગ, ફ્લોરિડાના માટે ઊર્જા પ્રવાહ

આરેખ, બધા આંકડા પ્રતિમીટર પ્રતિ વર્ષ વપરાયેલી અથવા અપસર્જિત ઊર્જાનું પ્રમાણ કિલો કેલરીના રૂપમાં દર્શાવ્યાં છે. (સોડમની Odum ના આધારે).

એક કેલરી ઊષ્માની તે માત્રા છે જે એક મિ.લિ.

પાણીના તાપમાનને ૧ સેંટીગ્રેડ વધારવા માટે જરૂરી હોય છે.

એક કિલો કેલરી

(K cal = 1000 cal)

આપણે આકૃતિ 4.3માં દર્શાવેલા ઊર્જા પ્રવાહ આરેખને સમજવા પ્રયાસ કરવો જોઈએ. એનાથી સિલ્વર સ્પ્રીંગ (ફ્લોરિડા)ના જાણીતા પારિસ્થિતિકી વૈજ્ઞાનિક ઓડમે (1957) દ્વારા કરાયેલા ઊર્જા અધ્યયનોના પ્રતિરૂપને સારી રીતે સમજી શકાય છે.

મોટા ભાગનો ઊર્જા નિવેશ સૌરકિરણોના સ્વરૂપમાં છે. તંત્રમાંથી નાશ પામેલી ઊર્જા અપશિષ્ટ ઊષ્માને બહિર્વેશને દર્શાવે છે. અહિયા જોવા મળ્યું છે કે કુલ ઊર્જા નિવેશ 410486 કિલોકેલરી/મીટર2/વર્ષ છે. (સૌરઊર્જાના 410,000 કિલોકેલરી/મીટર2/વર્ષ અને 486 કિલોકેલરી/મીટર2/વર્ષતંત્રના આવેલા કાર્બનિક પદાર્થોના સ્વરૂપમાં) આ ઊર્જાના બહિર્વેશની બરાબર થાય છે. 407986 કિલો કેલરી/મીટર2/વર્ષ ઊર્જા અપશિષ્ટ ઊર્જાના સ્વરમાં નષ્ટ થઈ જાય છે. અને 2500 કિલો કેલરી / મીટર 2 / વર્ષ ઊર્જા કાર્બનિક પદાર્થોના સ્વરૂપમાં તંત્રથી બહાર નીકળી જાય છે. પરિસ્થિતિકીય - ઊર્જા વિજ્ઞાનના દષ્ટિકોણથી સિલ્વર સ્પ્રીંગ ફ્લોરિડા એક સંતુલિત નિવસનતંત્રનુ નિરૂપણ કરે છે. અંતઃ નિસવનતંત્રમાં ઊર્જા સ્વતંત્ર સૌરઊર્જાના સ્વરૂપે પ્રવેશ કરે છે અને ઊષ્માના સ્વરૂપે ત્યાંથી નીકળી જાય છે જેના વચ્ચે એની અવસ્થા સંકેન્દ્રિતથી પરિક્ષિત અવસ્થામાં બદલાઈ જાય છે. નિવસનતંત્રની કાર્યપ્રણાલિ અને એના વિવેકપૂર્ણ પ્રબંધને સમજવા માટે ઊર્જા પ્રવાહનું અધ્યયન ખૂબજ મહત્ત્વપૂર્ણ છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 1

ક) યોગ્ય શબ્દ મૂકીને નીચેના વિધાનોની ખાલી જગ્યા પૂરો.

i) .... ના સ્વરૂપમાં સ્થાપિત ઊર્જા .... ના સ્વરૂપમાં સ્થાપિત ઊર્જા .... ની દ્વારા .... સ્વયંપોષીઓથી માંસાહારીઓ સુધી પહોંચે છે.

ii) .... ને જે ઊર્જા પ્રાપ્ત થાય છે, તે ....ને પાછી નથી મળતી.

iii) .... અને સાથે-સાથે પ્રત્યેક પોષણ સ્તરે ઊર્જામાં ઉત્તરોત્તર થતા ઘટાડાને પરિબળો .... ખોટ સાથોસાથ .... ઊર્જા થાય છે.

iv) .... પ્રવાહ એકમાર્ગી છે અને શ્વસન હાનિના ફળ સ્વરૂપે દરેક સ્તરપર ઊર્જા ઘટતી જાય છે.

ખ) વિભાગ - 'ક'માં આપેલા વિધાનોથી વિભાગ 'ખ'માં આપેલા શબ્દો સાથે જોડકાં જોડો.

ક	ખ
ક) ઊર્જા ના તો પેદા કરી શકાય છે અને ના તો એને નષ્ટ કરી શકાય છે.	ક) એંટ્રોપી
ખ) કોઈપણ ઉષ્મા સ્થળાંતરણમાં કેટલીક ઊર્જા ઓછા લાભદાયક ઊર્જા સ્વરૂપે નીકળી જાય છે.	ખ) ઉષ્માગતિ વિજ્ઞાનનો પહોલો નિયમ
ગ) ઊર્જાની પ્રવૃત્તિ સાંદ્ર અને વ્યવસ્થિત સ્વરૂપથી પરિક્ષિત અને અવ્યવસ્થિત સ્વરૂપની તરફ પ્રવાહિત થવાની હોય છે.	ગ) ઉષ્મા-ગિત વિજ્ઞાનનો બીજો નિયમ

4.3 નિવસનતંત્રમાં પદાર્થ કે દ્રવ્ય

આપણા શરીરનું 97 % દ્રવ્યમાન અને બધા સજીવોનું 95 % થી વધારે દ્રવ્યમાન કાર્બન, હાઈડ્રોજનોથી મળીને બન્યું છે. આ પાંચ તત્ત્વોના ઉપરાંત વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને જીવતા રહેવા અને સારા આરોગ્ય માટે 15 થી 25 અન્ય તત્ત્વોની કોઈ ને કોઈ સ્વરૂપમાં જરૂરિયાત હોય છે. જોકે એની પ્રમાણમાં ઘણી

અલ્પ માત્રામાં સૂક્ષ્મ પ્રમાણમાં જરૂરિયાત હોય છે. ઉદાહરણ માટે કોષોમાં ઊર્જાના રૂપાંતરણ માટે ફોસ્ફેટ, કોષદિવાલોને દૃઢ રાખવા માટે ફોસ્ફેટરસ, કોષદિવાલોને દૃઢ રાખવા માટે કેલ્શિયમ, વિકાસ માટે પોટેશિયમ, કેટલાક ઉત્સેચકો (enzymes) ની ક્રિયાશીલતા માટે લોહ, મોલિબ્ડનમ અને તાંબુ વગેરેની જરૂરિયાત છે. નિવસનતંત્રમાં આ તત્ત્વો ઉત્પાદક દ્વારા ગ્રહણ કરવામાં આવે છે અને જૈવભારમાં રૂપાંતરિત થઈ જાય છે. પછી એનો ઉપભોક્તાઓના વિભિન્ન સ્તરો દ્વારા ઉપભોગ કરાય છે અને અંતમાં વિઘટનકારી સજીવોની મદદથી જમીન અને વાતાવરણમાં પાછા ફરી જાય છે. જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્રોમાં વાયુ, જળ રૂપાંતરણ - પરિસંચરણ થાય છે.

જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્ર બે મૂળ વર્ગોના અંતર્ગત આવે છે :

i) વાયુઓના પ્રકાર, જે વાતાવરણ અથવા જલાવરણમાં સંઘરાય છે.

ii) અવસાદી પ્રકારો. (Sedimentostry) જે પૃથ્વીના પોપડામાં સંઘરાય છે.

હવે કેટલાંક મહત્ત્વનાં જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્રોની ચર્ચા કરીશું.

4.3.1 કાર્બનચક્ર

વાતાવરણમાં કાર્બન મુખ્યત્વે કાર્બન ડાયોક્સાઇડના (CO_2) સ્વરૂપે આવેલો છે. ઓક્સિજન (20.95 %) અને નાઇટ્રોજન (78.804 %)ની સરખામણીઓ વાતાવરણનો એકગૌણ અંશ (0.032 %) છે. જોકે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વિના જીવન શક્ય નથી કારણ કે વનસ્પતિ દ્વારા પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા કાર્બોહાઇડ્રેટના ઉત્પાદન માટે આ જરૂરી છે.

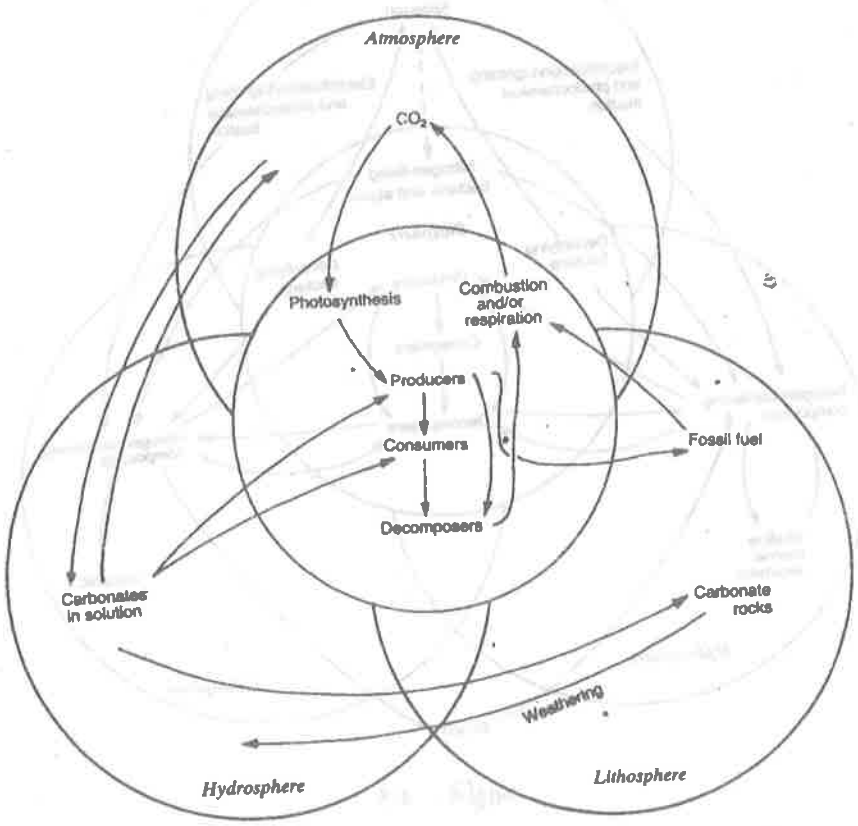
કાર્બનચક્ર વિશે તમે વિજ્ઞાન અને તકનિકીમાં આધાર પાઠ્યક્રમ ખંડ-4 એકમ-14માં પહેલાં શીખી ગયા છો. કાર્બન ચક્ર મુખ્યત્વે એક પૂર્ણ ચક્ર છે. કારણ કે પર્યાવરણમાં કાર્બન એટલી ઝડપથી પાછો આવી જાય છે જેટલી ઝડપે એ એનાથી નીકળે છે. આકૃતિ 4.4માં વૈશ્વિક કાર્બન ચક્ર દર્શાવાયું છે. વાતાવરણમાંથી કાર્બન લીલી વનસ્પતિ સુધી કાર્બન ડાયોક્સાઇડના સ્વરૂપે પહોંચી જાય છે અને ફરીથી પ્રાણીઓમાં પ્રવેશે છે અને અંતમાં એનાથી માંસાહારી સજીવો સુધી માંસના રૂપમાં અને આ રીતે બેક્ટેરિયા, ફુગ (fungi)થી થઈને, સૂક્ષ્મ સજીવો સુધી જે એને મૃતકના શરીરમાં જોવા મળતા કાર્બનિક અંશોના વિઘટન દ્વારા વાતાવરણમાં પુનઃ મોકલી દે છે. કેટલીક મૃત વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ પૂરેપૂરાં વિઘટિત થતાં પહેલાં જમીનમાં દટાઈ જાય છે. આ ક્રમ ક્યારેક ઓછાવત્તા અંશે વધારે, લાખો વર્ષોથી ચાલ્યો આવી રહ્યો છે. કાર્બનયુગમાં આ એક મહત્ત્વપૂર્ણ ચરણ હતું કે વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના મોટા ભાગના અવશેષો કોલસો, ખનિજતેલ અને કુદરતી વાયુના સ્વરૂપે એકત્રિત થવા માંડ્યા. જ્યારે આ અશ્મીભૂત ઇંધણોને આજે બાળવામાં આવે છે ત્યારે તે સંઘરાયેલો કાર્બન વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડના સ્વરૂપે પ્રવેશીને પોતાના મૂળ સ્વરૂપમાં આવી જાય છે. કાર્બન ચક્ર ખરખર તો સાદું નથી. કાર્બન તો તે જટિલ જ છે. કાર્બનના વપરાશના માર્ગ કે પથ સિમિત છે પરંતુ, તેના વાતાવરણમાં પાછા ફરવાના અનેક રસ્તાઓ છે. સમુહમાં આ બધા માર્ગો એક સ્વયં નિયંત્રિત પ્રતિપોષી કરતાં છે જેમાંથી અંતે પ્રમાણમાં એક સ્મસ્થિતિક તંત્ર પરિણમે છે. અન્ન શ્રૃંખલામાંથી પણ વિવિધ પાષણ સ્તરે થતા શ્વસનમાંથી પણ કાર્બન વાતાવરણમાં પાછો ફરે છે.

અનુમાન છે કે સ્થિર થયેલ કાર્બનનો અડધોભાગ અંતઃ વિઘટિત થઈ રહેલા કાર્બનિક પદાર્થોના સ્વરૂપે જમીનમાં પાછો જતો રહે છે. ઔદ્યોગિકક્રાંતિના પ્રારંભથી પહેલાં વાતાવરણ ભૂ-ખંડો અને સમુદ્રો વચ્ચે કાર્બનનો પ્રવાહ સંતુલિત હતો. પરંતુ ઔદ્યોગિકરણ અને શહેરીકરણના કારણે આ સુવ્યવસ્થા ખોરવાઈ ગઈ.

આજે કાર્બનના સૌથી સમુદ્ધ સ્રોત મહાસાગર છે જ્યાં આ કાર્બોનેટ અને બાયકાર્બોનેટ આયનના સ્વરૂપમાં હોય છે. મહાસાગરોમાં વાતાવરણની સરખામણીએ 50 ગણો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ હોય છે., પ્રકાશ-સંશ્લેષણની ક્રિયામાં વપરાવા છતાં પણ વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડને 0.032 %ના સ્તરે પર રાખે છે.

અંતમાં, એક બાજુ તો વાતાવરણ અને સજીવોની વચ્ચે અને બીજી બાજુ વાતાવરણ તથા સમુદ્રની વચ્ચે કાર્બન-ડાયોક્સાઇડનું સતત આદાન-પ્રદાન ચાલતું રહે છે. તો એમ કહી શકીએ છીએ કે ઓગળેલા કાર્બન-ડાયોક્સાઇડનો મોટો ભાગ સમુદ્રમાં તાપ-પ્રવણ સ્તરની નીચે રહે છે અને એટલે જ એ વાતાવરણ

માટે સમાન પહોંચી શકતો નથી. તાપ-પ્રવણ સ્તરે સમુદ્ર જળનું સ્તર છે જ્યાં તાપમાન એકાએક નીચું જાય છે. ઉપરના ગરમસ્તરને અચાનક ઊંડા ઠંડા પાણીથી જુદું પાડે છે. અંતમાં સમુદ્રી સ્રોતોથી વાતાવરણને મળતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડનો અંશ સમુદ્રોની ઉપરની સપાટી સુધી જ સિમિત રહે છે.



આકૃતિ - 4.4 વૈશ્વિક કાર્બનિકચક્ર

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 2

કાર્બન ચક્રનું વર્ણન કરતાં નીચેના વિધાનોમાં ખાલી જગ્યા પૂરો.

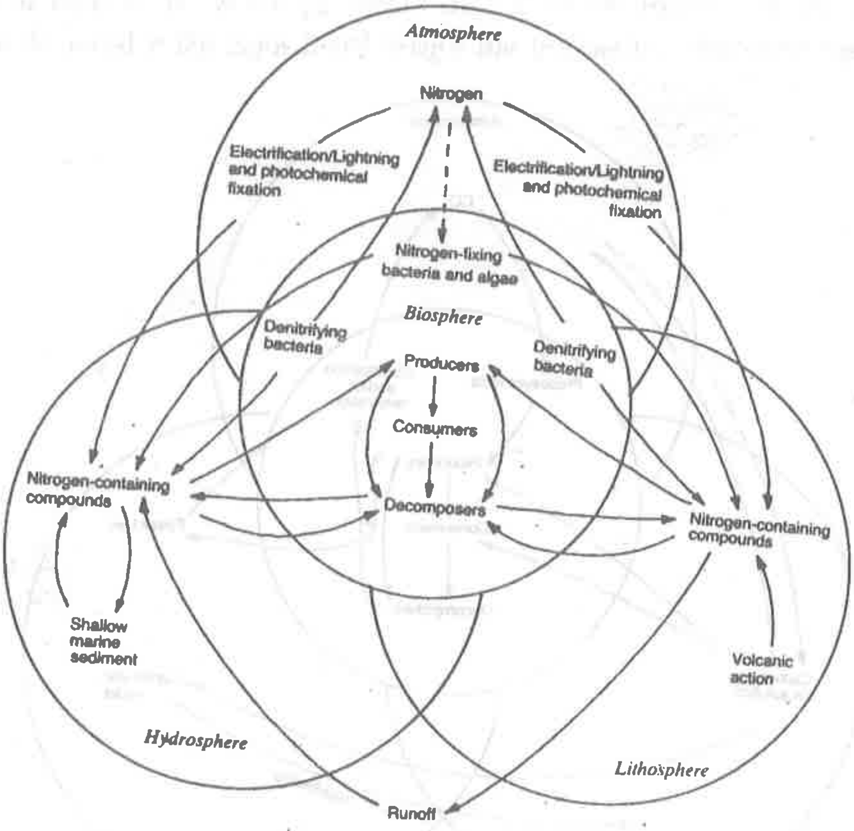
આ .... ચક્ર છે. જથ્થા અનુસાર છે. વાતાવરણીય ભાડોળથી કાર્બન .... સુધી પહોંચી જાય છે અને પછી ત્યાંથી તે ઉપભોક્તા સુધી અને એ બંનેમાંથી અંતમાં .... સુધી પહોંચી જાય છે. લીલી વનસ્પતિના .... પદાર્થોનો કેટલોક ભાગ કોલસાના ભંડારોના .... માં સહાયતા કરે છે જે .... ના ફળસ્વરૂપે .... ને વાતાવરણમાં પાછો મોકલી દે છે. વાતાવરણના તાપમાનમાં .... થઈ જાય છે. સમુદ્રોમાં ઓગળેલા કાર્બનડાયોક્સાઇડનો મોટો ભાગ .... ની નીચે રહે છે.

4.3.2 નાઇટ્રોજન ચક્ર

બધા સજીવોમાં પ્રોટીન સંશ્લેષણ માટે નાઇટ્રોજન એક આવશ્યક તત્ત્વ છે. બધા સજીવોના વજનનો બધા જ પ્રોટીન્સના વજનનો 16 % ભાગ છે. ઘટક છે. બધા સજીવોના વજનનો લગભગ 16 % જેટલો હોય છે. વાતાવરણમાં નાઇટ્રોજનનો ભંડાર ક્યારેય પણ સમાપ્ત થઈ શકતો નથી, પરંતુ મોટા ભાગના સજીવો દ્વારા એ તત્ત્વના સ્વરૂપે સીધો વાપરી શકાતો નથી. સજીવો દ્વારા વપરાતાં પહેલાં નાઇટ્રોજનને સંયોજિત કરવાની જરૂર પડે છે અર્થાત્ વનસ્પતિ દ્વારા ગ્રહણ કરતાં પહેલાં એમોનિયા નાઇટ્રે અથવા નાઇટ્રોઇટોમાં રૂપાંતરિત કરવાની જરૂર પડે છે. પૃથ્વી ઉપર નાઇટ્રોજનના સંયોજનનીકરણથી ત્રણ પ્રકારો પાડવામાં આવે છે.

(i) કેટલાક મુક્તજીવી અને સહજીવી બેક્ટેરિયા તથા ભૂરી-લીલી લીલ દ્વારા. (ii) ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓમાં (રસાયણિક ખાતરોનાં કારખાનામાં) વાપરીને મનુષ્ય દ્વારા અને (iii) કેટલીક હદે વીજળીના કડાકા અને ચમકારા જેવી વાતાવરણીય ઘટનાઓથી. અત્યારે ઉદ્યોગોના માધ્યમથી મનુષ્ય દ્વારા સંયોજનીકરણ કૃત નાઇટ્રોજનની માત્રા જૈવિક અને વાતાવરણીય ક્રિયાઓ દ્વારા સંયોજનની કૃત

નાઇટ્રોજનના પ્રમાણ કરતાં ઘણું વધારે છે.



આકૃત્તિ - 4.5

આકૃતિ 4.5 નાઈટ્રોજન ચક્ર આ આરેખમાં દર્શાવ્યું છે કે કઈ રીતે નાઈટ્રોજન લીલ અને જીવાણુંની ક્રિયાના માધ્યમથી જૈવાચ્છામાં પહોંચે છે અને ત્યાંથી વિભિન્ન અપૂર્વોના શરીરનો અંશ બનીને વિનાઈટ્રીકૃત થાય છે અને અંતમાં અપવાકિત થઈને મુક્ત થઈ જાય છે.

જેમ કે તમે આકૃતિ 4.5માં જોઈ શકો છો. નાઈટ્રોજન ત્રણ વિભિન્ન ભંડારોમાં બધ્ધ હોય છે. વાતાવરણ, જમીન અને પાણી તથા સજીવો સમયાંતરે થતાં વાદળાઓમાં ગાજવીજ જ વાતાવરણમાંના નાઇટ્રોજનને સ્થિર કરી શકતાં જીવાણું શિમ્બીકુળની વનસ્પતિઓ જેમાં વટાણા, પાપડી, રજકો વગેરે અને કઠોળ પાકો આવે છે તે ફૂલનાં વનસ્પતિઓનાં મૂળગંડિકાઓમાં સહજીવી તરીકે રહતાં હોય છે સમગ્ર વિશ્વમાં આ શિંબી પાકો વાપરી શકાય તેવાં સ્વરૂપે નાઇટ્રોજનથી જમીનને સભર કરે છે. પ્રણાલી અનુસાર ખેડૂત આ અવ્યયથી સજાગ તો - જાણતો હતો અને એટલે તે ‘પાક ફેરબલદી’ કરવી જેમાં શિંબી કે કઠોળપાકો અને ધાન્ય પાકો એક જ જમીનમાં વારાફરતી ઉગાડતાં, શિંબી વાડો જમીનમાં મૂળદ્વારા નાઇટ્રોજન ઉમેરતાં જેનો ઉત્પન્ન ધાન્યપાકો કરતાં.

જેમકે તમે આકૃતિ 4.5 માં જોઈ શકો છો નાઇટ્રોજન હમેશા ત્રણ વિભિન્ન ભંડારોમાં બધ્ધ હોય છે એચે વાતાવરણ જમીન અને પાણી તથા સજીવો. સમયાંતરે થતા વાદળાં અને ગાજવીજ (Periodic thunder stosms) વાતાવરણમાંના વાયુ સ્વરૂપ નાઇટ્રોજનને નાઇટ્રોટોમાં ફેરવીને સંયોજીત કરીદે છે જે અંતરમાં વરસાદ દ્વારા પૃથ્વીની સપાટી પર પહોંચી જાય છે અને જમીનની અંદર પહોંચીને વનસ્પતિમાં સુધી પહોંચી જાય છે. એનાથી વધારે અગત્યના કેટલાક સૂક્ષ્મ જીવો છે જે વાતાવરણના નાઇટ્રોજનને સંયોજીત કરી શકે છે એ સમૂહના અંતર્ગત નાઇટ્રોકરણ કરવાવાળા સ્વયંજીવીના ઉદાહરણ માટે ‘એજોટો બેક્ટર’ અને ભૂરીલીલ ઉદાહરણ માટે ‘સારીરુલીના’ આવે છે. કેટલીક વનસ્પતિઓ દ્વારા નાઇટ્રોજનના સ્રોતના સ્વરૂપે એમોનિયાના આયન સીધોજ ગ્રહણ કરી શકે છે અથવા કેટલાક વિશેષતા પ્રાપ્ત બેક્ટેરિયાઓ દ્વારા આ આયનોનું નાઇટ્રોટોમાં અથવા નાઇટ્રોઇટોમાં ઓક્સિડેશન કરી દેવાય છે. આ બેક્ટેરિયાઓ અનુક્રમે નાઇટ્રો સોમોનાસ અને નાઇટ્રોબેક્ટર કહેવાય છે. મળ ઉત્સર્જન દરમિયાન અને સજીવોના મૃત્યુ પછી નાઇટ્રોજન એમોનિયાના સ્વરૂપે જમીનમાં પાછો આવી જાય છે.

જીવાણું દ્વારા સંશ્લેષિત થયેલાં નાઇટ્રેસ્ટને જમીનમાંથી વનસ્પતિઓ શોષી લે છે અને ત્યાંથી નિવસનતંત્રના પોષણ સ્તરમાં - ઉંચા સ્તરોએ પહોંચે છે. મળોત્સર્જન તથા સજીવોના મૃત્યુ પછી

જમીનમાં નાઇટ્રોજન,અમોનીયા રૂપે પાછો ફરે છે. જમીનના નાઇટ્રોજનનો અમુક જથ્થો પાણીમાં દ્રાવ્ય હોઈ જમીનમાંથી સપાટીએ વહેતાં પાણીમાં અથવા ભૂજળમાંથી પરિવહન થાય છે. જમીનની જેમજ સમુદ્રોમાં પણ કેટલાંક વિનાઇટ્રોકારક બેક્ટેરિયા (દા.ત. સ્પડોમોનોસ) હોય છે જે નાઇટ્રેટો/નાઇટ્રાઇટોને નાઇટ્રોજન તત્ત્વ તરીકે મુક્ત કરે છે અને એનાથી નાઇટ્રોજન ચક્ર પૂરું થાય છે.

ખેતી વિજ્ઞાનીઓ ડાંગર, ઘઉં વગેરે જેવા આપણા ધાન્યપાકોની જાતિઓમાં નાઇટ્રોજન સ્થિર કરી શકતાં નથી. તેમાં પણ વાતાવરણનો નાઇટ્રોજન સ્થિર કરી શકે તેવી જે જમીન અને પાણીને પ્રદૂષિત નાઇટ્રોફઆઇંગ - નાઇટ્રીફૂરલ કરતાં જીવાણુંઓ હોવાં જોઈએ એવું ઇચ્છે છે આનાથી જમીન-જળ પ્રદુષિત કરતાં મોંઘાદાટ રાસાયણિક ખાતરોમાંથી છૂટી શકીએ.

નીચે લખેલાં વિધાનોમાંથી સાચાં સામે (✔) અને ખોટાં સામે (X)ની નિશાની કરો.

ક) નાઇટ્રોજનના અસીમ મૂલ્ય અને એની અપરિહાર્ય પ્રકૃત્તિ હોવા છતાં પણ પ્રાણી અને ઉચ્ચકોટીની વનસ્પતિઓ ક્યારેય પણ નાઇટ્રોજનને સીધાં જ ગ્રહણ નથી કરતા એનું કારણ છે :

(i) નાઇટ્રોજન નિષ્ક્રિય છે અને કોઈપણ અભિક્રિયામાં ભાગ લેતો નથી. ( )

(ii) પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓમાં એવી કોઈ કાર્ય-પ્રગતિ નથી હોતી જેનાથી તેઓ વાતાવરણના નાઇટ્રોજનનો સીધો ઉપયોગ કરી શકે. ( )

ખ) રાઇજોબિયા સહજીવી જીવાણું છે એનું તાત્પર્ય છે :

i) તે અન્ય સજીવોથી પોષણ પ્રાપ્ત કરે છે. ( )

ii) તે મૃત અને વિઘટિત સજીવોમાંથી પોષણ મેળવે છે. ( )

iii) તે અન્ય સજીવોની સાથે ભાગીદારીમાં જીવનયાપન કરે છે. ( )

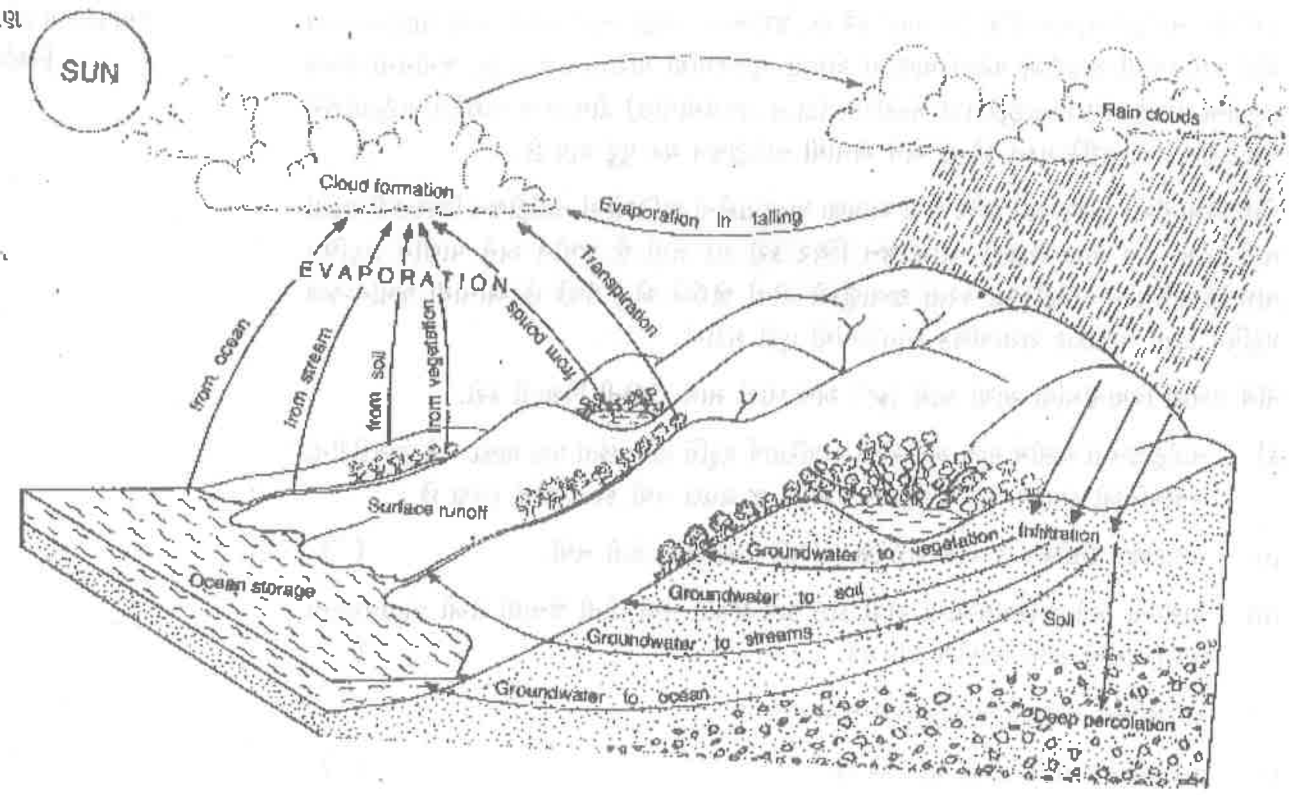
ગ) જમીનમાં નાઇટ્રોજની સંયોજનોની સાંદ્રતા નીચે જણાવેલ પાક વાવવાથી વધારે થશે.

(i) કઠોળ (ii) સુગરબીટ (શર્કરાકંદ) (iii) જવ (iv) ઘઉં (v) બટાટા ( )

4.3.3 જળ ચક્ર

જળ ચક્ર પણ અગત્યનું ચક્ર છે. અગત્યના પદાર્થોમાંનો એક પદાર્થ છે. જેનાથી કોઈ સજીવના વજનનો સરેરાશ લગભગ 70 % ભાગ પાણી હોય છે. આ એક મહત્ત્વપૂર્ણ અંશ છે જે નિવસનતંત્રની સંરચના અને તેનું કાર્ય નક્કી કરે છે. અન્ય બધાં તત્ત્વોનું પરિચક્રણ પણ જલચક્ર પર નિર્ભર કરે છે કારણ કે આ વિભિન્ન કક્ષાઓમાંથી તત્ત્વોને લઈ જવા માટે એક માધ્યમ આપે છે અને સાથે એક ઉત્તમ દ્રાવક માધ્યમ હોવાને કારણે સજીવો દ્વારા તત્ત્વોને ગ્રહણ કરવામાં સહાયતા કરે છે. પ્રકાશ-સંશ્લેષણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડની સાથે પાણીની પણ જરૂર પડે છે. અને પોતાની ઉષ્માશોષણની ક્ષમતાથી તે પોતાની આસપાસના વિસ્તારોમાં તાપમાનને નીચું લાવે છે. જીવનનો ભૌતિક આધાર જીવદ્રવ્ય (જીવરસ) લગભગ 85 % થી 70 % પાણીથી બનેલું છે. મનુષ્યના લોહીમાં પણ 70 % પાણી જ રહેલું છે. નિવસનતંત્ર જીવરસ સંશ્લેષણમાં પાણીનો મોટાપ્રમાણમાં વપરાશ કરે છે અને વનસ્પતિઓ બાષ્પોત્સર્જન દ્વારા અને જીવંત બાષ્પન દ્વારા ઘણું પાણી વાતાવરણમાં પાછું આવી જાય છે.

ભૂ-પૃષ્ઠનો લગભગ 75 % ભાગ સરોવરો, નદીઓ, સમુદ્રો અને મહાસાગરોના સ્વરૂપમાં પાણીથી ઢંકાયેલો છે. કેવળ મહાસાગરોમાં જ પૃથ્વીના કુલ જળજથ્થાનો 97 % ભાગ સામેલ છે. બાકી પાણીનો ભાગ ધ્રુવીય બરફ અને હિમનદીઓના સ્વરૂપે આવેલો છે. બચેલો એક ટકાથી પણ ઓછો મીઠા પાણીનો જથ્થો નદીઓ, સરોવર અને જલસંગ્રહ ક્ષેત્રો (reservoirs)માં બરફ વિના સ્વચ્છ પાણીના સ્વરૂપે આવેલો છે આગ્રહ પર આવેલો જળ જથ્થો જોકે નગણ્ય અંશ હોવા છતા આ સ્થળ જ અને જલજ જીવનમાં બધાં સ્વરૂપો માટે અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ છે. જળની આપૂર્તિ ભૂગર્ભજળથી પણ કરાય છે. ભૂપૃષ્ઠની ઉપરની સપાટીની માટી જલસંઘરણ તરીકે કામ કરે છે જ્યાં પાણીનો અપાર જથ્થો સંચિત રહે છે.



આકૃતિ - 4.6 જળ ચક્રનું એક સરળ સ્વરૂપ

પૃથ્વીની પાણીની અપૂર્તિ સ્થાયી છે અને તે પાણી વારં-વારં વપરાય છે. સૌરઊર્જાનો લગભગ ત્રીજો ભાન જળચક્રને ગતિશીલ રાખવામાં વપરાઈ જાય છે. સૂર્યપ્રકાશથી મહાસાગરો, સરોવરો અને નદીઓથી ભેજવાળી જમીનોમાંથી અને સજીવોના શરીરોમાંથી પાણીનું બાષ્પન થતું રહે છે. પાણીની આ વરાળ વાદળોના સ્વરૂપમાં વાતાવરણમાં એકઠી થઈ જાય છે અને હવાના વેગની સાથે વાદળોના રૂપે પૃથ્વીની સપાટી ઉપર અહીં-તહીં ચાલતાં રહે છે. ઠંડા પાડવા અને ઘનીભવન પછી પાણી વરસાદ અથવા બરફના સ્વરૂપે નીચે પાછું આવી જાય છે. પૃથ્વીથી વાતાવરણમાં અને વાતાવરણમાંથી પૃથ્વી પર આ પાણીના સતત પરિસંચલનને જળચક્ર કહેવામાં આવે છે. પૃથ્વી પર વરસતાં પાણીનો કેટલાંક ભાગ જમીનમાં ઊતરીને સંતૃપ્તિ ક્ષેત્ર સુધી પહોંચી જાય છે. સંતૃપ્તિ ક્ષેત્રની નીચે અછીદ્રાણું ખડક હોય છે જેમાંથી પાણીનું નીચે ઉતરવું શક્ય નથી હોતું આ સંતૃપ્ત ક્ષેત્રની ઉપરની સપાટીને ભૂગર્ભ જળ સ્તર કહે છે. જમીનમાં ઉતર્યા પછી બાકી વધારાનું પાણી ઝરણાઓ સ્વરૂપે વહી જાય છે. અને અંતે મહાસાગરોમાં પાછું જતું રહે છે. આકૃતિ 4.6માં જળચક્રની કેટલીક મહત્ત્વપૂર્ણ ક્રિયાઓ દર્શાવાઈ છે. લગભગ 10×10^{20} ગ્રામ પાણી જે કુલ ચક્રમાં ચાલતો રહે છે. પૃથ્વીનું બાકીનું મોટા ભાગનું પાણી હિમભંડારોમાં પડ્યું રહે છે અને પરિચક્રિત નથી થતું.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 4

જળ ચક્ર સંબંધિત નીચે આપેલ વિધાનોમાં ખાલી જગ્યા પૂરો.

પાણી પૃથ્વી સપાટીનો લગભગ .... ટકા આચ્છાદિતને ભાગ રોકે છે. કેવળ લગભગ .... ટકા પાણી ચળચક્રમાં ચાલતુ રહે છે. મોટા ભાગનું પાણી .... અને .... ના સ્વરૂપમાં .... પડ્યું રહે છે.

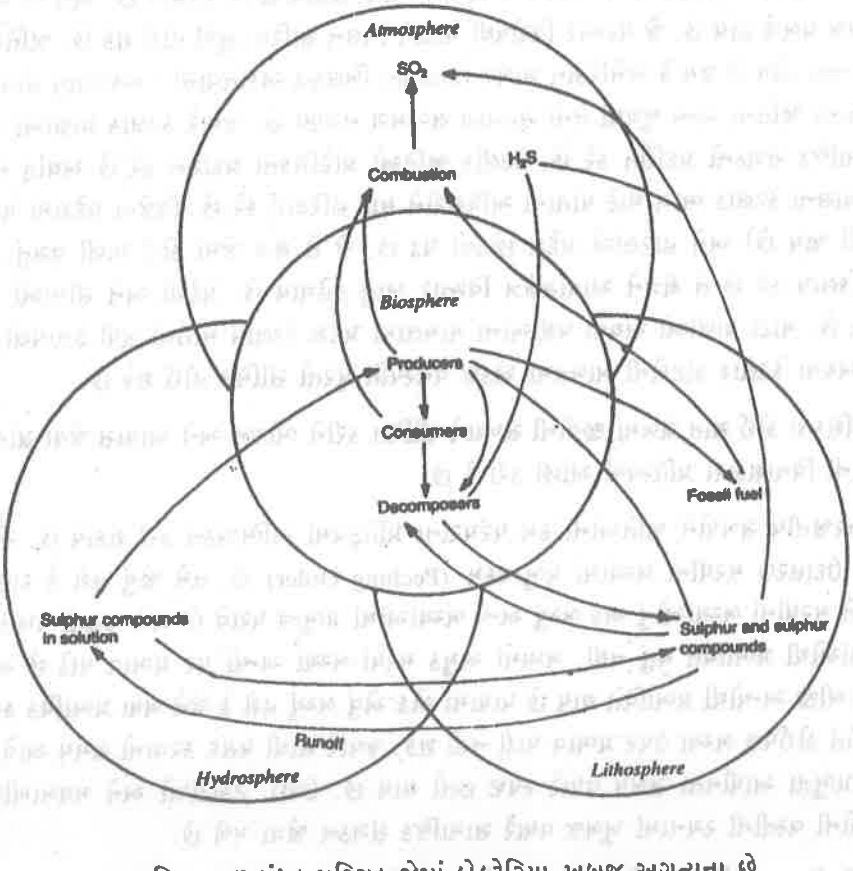
4.3.4 અવસાદી ચક્ર

ફોસ્ફરસ, કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ અવસાહી ચક્રના અવયવ છે. સપૂર કેટલીક હદે મધ્યવર્તી છે કારણ કે એના બે સંયોજનો હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ અને સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ કેટલીક વિશેષ પરિસ્થિતિઓના અંતર્ગત બને છે, જેનાથી સામાન્ય અવસાદી ચક્રમાં વાયુમય અંગો પણ જોડાઈ જાય છે. અવસાદી ચક્રથી સંબંધિત તત્ત્વો સામાન્ય રીતે વાતાવરણમાં ચક્કર નથી લગાવતા બલ્કે ધોવાણ, અવસાદી, પર્વતનિર્માણ, જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટન અને જૈવિક વહન જેવા કે દરિયાઈ પક્ષીઓનો મળ દ્વારા મૂળરૂપમાં પરિસંચરિત

થતા હોય છે. વાયુ, જળ અને પૃથ્વીના પોપડાની વચ્ચેની કડી સમજવા માટે ગંધકનું ચક્ર એક સારું ઉદાહરણ છે. એટલે કે ચક્રનું વર્ણન નીચે આપ્યું છે.

સલ્ફર પરિચક્ર

સલ્ફર વાતાવરણમાં હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ અને સલ્ફર ડાયોક્સાઇડના સ્વરૂપે જોવા મળે છે અને જમીનમાં અકાર્બનિક સલ્ફેટો, સલ્ફાઇડો અને કાર્બનિક સલ્ફર (ગંધક)ના સ્વરૂપે જોવા મળે છે. વાતાવરણમાં આ વાયુઓ કેવળ એક માત્ર કુદરતી સ્રોત જાણમાં છે અને તે છે જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટન, આજકાલ અશ્મિભૂત ઇંધણોના વપરાશથી વાતાવરણમાં જે દરે આ પહોંચી રહ્યો છે એ એના સન 2000 સુધી કુદરતી સ્રોતોથી નીકળી રહેતા ગંધકના દરની બરાબર હોવાનો અંદાજ છે. કાર્બનિક ગંધક કેટલાક એમીનો એસિડ અને વિટામીન બી ના સમૂહના સંયોજનોનો આવશ્યક ભાગ છે. આકૃતિ 4.7માં જીવારણની અંદર ગંધકનું પરિચક્રણ દર્શાવ્યું છે. સલ્ફરોના સ્વરૂપમાં ગંધક સ્વયંપોષીઓના સ્નાયુઓના પ્રોટીનમાં સામેલ હોય છે. આફરી તૃણાહારીઓનો ખાદ્ય-શૃંખલામાંથી થઈને પસાર થાય છે અને એનો વધારાનો ભાગ પ્રાણીઓનાં મળ દ્વારા બહાર નીકળી જાય છે. તૃણાહારી સજીવો માંસાહારીઓનો શિકાર બને છે ત્યારે સલ્ફર એમના શરીરમાં પહોંચી જાય છે. અને મરણ પછી વિઘટકોની આહાર - શૃંખલામાં પ્રોટીનો, એમીનો એસિડ અને વિટામીનોના વિઘટન બાદ સલ્ફર મુક્ત થાય છે. વાયુવીય (aerobic) પરિસ્થિતિઓમાં એસ્પર્જીલસ અને ન્યૂરોસ્પોરા જેવી ફૂગ અને અવાયુવીય સ્થિતિઓમાં એશટીશીઆ અને પ્રોટીયસ જેવા બેક્ટેરિયા ગંધકના કાર્બનિક રૂપો જેવા કે પ્રોટીન એમિનો એસિડ અને વિટામીનોના અવિઘટન માટે મુખ્યત્વે જવાબદાર છે.



આકૃતિ - 4.7 ગંધક પરિચક્ર જેમાં બેક્ટેરિયા ખૂબજ અગત્યના છે
જે જમીનમાં વિભિન્ન સ્વરૂપોમાં બદલી શકે છે.

અવાયુવીય જમીન અને અવસાદોમાં કેટલાક વિશિષ્ટ સલ્ફેટ અપચાયક બેક્ટેરિયા જેવા ડીસલ્ફોવીબો ડીસસલ્ફ્યુરિકન્સ (Desulphoyibro desulphuricans) કાર્બનિક ગંધકમાંથી હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ બનાવે છે. બેગીઓઆટો બેજિયારોઆ (Beggiatoa)ની કેટલીક જાતિઓ હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડનું ઓક્સિડેશન કરીને તત્ત્વ સ્વરૂપે સલ્ફરમાં બદલી દે છે અને થાયોબેસીલસ (Thiobacillus)ની જાતિઓ એનું ઓક્સિડેશન કરી સલ્ફેટમાં બદલી દે છે. પ્રકાશ સશ્લેષણ કરતાં લીલા અને ભૂરા-લીલા બેક્ટેરિયા પણ પ્રકાશની હાજરીમાં હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડને તત્ત્વીય સલ્ફરમાં બદલી નાખે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 5

દરેક પ્રશ્નની સામે એકથી વધારે ઉત્તરો આપ્યા છે સાચાં સામે (✔) નું ચિહ્ન લગાવો.

1) સલ્ફરનું મુખ્ય રૂપ અપચયિત થઈને પ્રાણીઓ દ્વારા પ્રોટીનોમાં સામેલ કરી લેવાય છે.

ક) તત્ત્વીય સલ્ફર ખ) સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ

ગ) સલ્ફેટ ઘ) હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ

2) આજકાલ સલ્ફરનું મોટું પ્રમાણ નીચે લખેલામાંથી વાયુમંડળમાં ફેંકાય છે.

ક) જ્વાલામુખી પ્રસ્ફોટથી ખ) વનસ્પિતિ અમુકના સળગવાથી

ગ) અશ્મિભૂત બળતણોને વાપરવાથી ઘ) શૂક્ષ્મજીવીઓ ક્રિયાથી

હવે તમે સજી ગયા હશો કે કઈ રીતે સજીવો પોતાની ઊર્જા અને ભૌતિક જરૂરિયાતો પૂરી કરવા માટે પર્યાવરણ પર નિર્ભર રહે છે આપણે એક જ જાતિના સજીવોના પરસ્પર અને ભિન્ન ભિન્ન જાતિઓના જીવોની વચ્ચે પરિસ્થિતિકીય સંબંધોનું અધ્યયન કરીશું. આપણે એનો વસ્તીનુસાર આંતરજાતિના સદસ્યોની વચ્ચે આંતર ક્રિયાના સ્તરથી આરંભ કરીશું.

4.4 આંતરજાતીય સંબંધ

એક જ જાતિના સદસ્યો વચ્ચે પારસ્પરિક ક્રિયાને આંતરજાતીય સંબંધ કહેવાય છે. અને એ સંબંધ પ્રાયઃ ખૂબજ પ્રબળ હોય છે. જે પરસ્પર વિરોધથી માંડીને મિલન સારિતા સુધી હોઈ શકે છે. જાતિઓમાં પણ ભિન્નતા હોય છે જેમ કે અમેરિકાનું સાબર (moose) બિલકુલ એકાંતવાસીં / એકલવાયું હોવાના કારણે પોતાની જાતિના અન્ય જૂથથી તેનો સહવાસ લગભગ નગણ્ય છે. જ્યારે કેટલાક પ્રાણીઓ થોડાં ઘણાં સામાજિક સંગઠનો પ્રદર્શિત કરે છે. કેટલીક જાતિઓ પ્રાદેશિકતા પ્રદર્શિત કરે છે અર્થાત્ તે પોતાના આવાસના કેટલાક ભાગ માટે પોતાના અધિકારોને માટે હરિફાઈ કરે છે. વિજેતા પ્રદેશમાં પચાવી પાડે (રહી જાય છે) અને હારેલાંએ પ્રદેશ છોડવો પડે છે. જે તે ક્ષેત્ર જેમાં કોઈ પ્રાણી વસતું હોય અને કાર્યકલાપ કરે છે તે ક્ષેત્રને આવાસક્ષેત્ર વિસ્તાર ખાતું કહેવાય છે. પ્રદેશો અને સીમાઓ જુદી-જુદી હોય છે. મોટા પ્રાણીઓ અથવા પક્ષીઓના મામલામાં પ્રદેશ કેટલાય માઇલો સુધી ફેલાયેલો હોઈ શકે છે અથવા કેટલાક કોટકોની બાબતમાં એકજ વનસ્પતિ પૂરતો સીમિત હોઈ શકે છે.

પ્રાદેશિકતા કોઈ સાત ક્ષેત્રમાં જીવોની સંખ્યાને સીમિત કરીને ભોજન અને આવાસ જેવા સ્રોતોના માટે એમની વિનાશકારી પ્રતિસ્પર્ધા ઓછી કરી દે છે.

આંતરજાતીય સંબંધોને જાતિઓની ક્રમ પરંપરાના પ્રતિરૂપમાં અભિવ્યક્ત કરી શકાય છે. એનું સૌથી સારું ઉદાહરણ મરઘીનાં બચ્ચાંમાં પ્રભુત્વક્રમ (Peching Order) છે. તમે જોયું હશે કે દાણા ચણતી વખતે મરઘીનાં બચ્ચાંઓનું એક બચ્ચું અન્ય બચ્ચાંઓમાં પ્રભુત્વ ધરાવે છે અને ચણતી વખતે તે અન્ય બચ્ચાંઓથી પ્રભાવિત થતું નથી. મધ્યમાં અમુક મરઘાં-બચ્ચાં અન્યો પર પ્રભાવ પાડે છે અને તેઓ પોતે બીજી અન્યોથી પ્રભાવિત થાય છે પાયામાં એક એવું બચ્ચું હશે કે જેને બધા પ્રભાવિક કરશે. પણ તે પોતે કોઈપણ બચ્ચા ઉપર પ્રભાવ પાડી નહીં શકે. જ્યારે સાથી પસંદ કરવાનો સમય આવે છે ત્યારે આ પ્રભુતા આધીનતા સંબંધ વધારે સ્પષ્ટ છતો થાય છે. ઉધઈ, ટકોડીઓ અને મધમાખીઓ જેવા કીટકોની વસ્તીની રચનામાં ખૂબજ વધારે સામાજિક સંગઠન જોવા મળે છે.

4.4.1 અસીમિત સ્રોતોમાં વસ્તી વધારો

કોઈ માનવ વસ્તીમાં વ્યક્તિઓની સંખ્યાઓ વધારવાવાળા પરિબળો જેવા કે જન્મ અને અસ્થળાંતર અને સંખ્યામાં ઘટાડો કરતાં બરિબળો જેવાં કે મૃત્યુદર અને સ્થળાંતરની નોંધ રાખવાથી વસ્તી વધારામાં થતા ચઢાવ - ઉતારને નિર્ધારિત કરી શકાય છે. (જુઓ સૂચિ 4.1)

સૂચિ 4.1

વસ્તીની વૃદ્ધિ - એ ઉપરોક્ત પ્રવર્તતાં બધા પરિબળોની ચોખ્ખી - (વધ્યા - ઘટ્યા બાદ) અસરને લીધે પરિણમે છે. આ કારકો, અનુક્રમે, જાતિની ખાસિયતો તેમજ પર્યાવરણીય કાલન કે સ્થિતિની અસરના ફળ રૂપે - પરિણામને લીધે થતી હોય છે.

	પરિબળ	વસ્તીમાં વધારો	વસ્તીમાં ઘટાડો
1.	પ્રજનન ક્ષમતા	ઊંચો	નીચો
2.	પ્રજનન કરી શકતાં	વ્યાપક	અછત
3.	ખોરાક	વિપુલ	અછત
4.	આવાસ	સ્થાન ઉપલબ્ધ	સ્થાન ઉબલબ્ધ નથી.
5.	આબોહવા	અનુકૂળ	પ્રતિકૂળ
6.	આ પ્રવાસન	ઊંચું	નીચું
7.	ઉત્પવાસન કે પરદેશ ગમન	નીચું	ઊંચું
8.	રોગો	નીચું	ઊંચું
9.	પરતીક્ષણ	નીચું	ઊંચું

માની લો કે આપણે એક બેક્ટેરિયાને પસંદ કરીએ છીએ અને એના બધા વંશજોને કોઈ વિના પ્રતિબંધે વિકાસ કરવાનો અને પ્રજનનો મોકો આપીએ છીએ. એક માહિતીની અંદર જ બેક્ટેરિયાની વસ્તી આ આખા જોવા મળતાં બ્રહ્માંડથી પણ વધી જશે અને એનું વિસ્તરણ પ્રકાશની ગતિથી થઈ રહ્યું હશે. બધા જીવોમાં ઇષ્ટતમ વિકાસ પરિસ્થિતિઓમાં વિસ્ફોટક વસ્તી વૃદ્ધિનું સામર્થ્ય હોય છે કારણ કે લગભગ બધા પૂખ્ત સજીવો સંતાનો પેદા કરી શકે છે.

જ્યારે જન્મનું પ્રમાણ મૃત્યુના પ્રમાણથી વધારે હોય છે. ત્યારે વસ્તીમાં વધારો થાય છે. ઉદાહરણ માની લો કે કોઈ વસ્તુ (N) માં 1000 સજીવો છે અર્થાત્ N = 1000, 40 દર વર્ષે જન્મ (b) અને 10 વર્ષે મૃત્યુદર (d) છે તો એ વસ્તીમાં કુદરતી વૃદ્ધિ દરનો વાર્ષિક દર (r) થશે.

$$r = \frac{b-d}{N} = \frac{40-10}{1000} = 0.03 = 3\,\%$$

કુદરતી વૃદ્ધિદરમાં લોકોની આવન જાવનથી (સ્થળાંતર અને અસ્થળાંતરથી) થતા વસ્તી વૃદ્ધિના ફેરફારોને લક્ષમાં નથી લીધા. અત્રે આપણે ચર્ચા માટે બંનેને એકસરખા માની લઈએ છીએ. કુદરતી વૃદ્ધિના ધનાત્મક દરવાળી (Positive rate) વસ્તી વધારો દર વર્ષે મોટો થતો જશે. અંદાજીત વૃદ્ધિ (I) કુદરતી વૃદ્ધિ દર (r) ને વર્તમાન વસ્તી (N) થી ગુણાકાર કરવાથી જાણી શકાય છે.

$$I = rN$$

આ સૂત્ર સંકેત આપે છે કે વસ્તી વધારો ઘાતાંકીય (exponential) છે. દરેક વરસના અંતે જો N મોટો હશે તો I પણ મોટો થશે. એનો અર્થ એ છે કે અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓના અંતર્ગત દરેક વરસે વસ્તીમાં વધારો પણ હજુ વધારે થતો જશે. જો વસ્તીવધારામાંના કદ આલેખ દોરવામાં આવે તો આ આલેખ J આકારનો હશે તો આકૃતિ 4.8માં દર્શાવ્યું છે. આ જાતની ઘાતાંકીય વૃદ્ધિ કેવળ અસીમિત સ્રોતોના અંતર્ગત જ થઈ શકે છે. પ્રાયોગિક પરિસ્થિતિઓ સિવાય પણ કોઈ પણ વસ્તીના વધારા માટે અસીમિત સ્રોતો મળી શકતા નથી.

આકૃતિ 4.8 જાતિઓના વસ્તીવધારાનું J = આકૃતિચક્ર

અસીમિત સ્રોતો અને આદર્શ પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓમાં કોઈ જાતિ મહત્તમ દરથી સંતાનો પેદા કરી શકે છે. આને જીવીય સંભાવ્યતા (bioticpotential) કહે છે. જીવાણુ, કીટકો અને ઉંદરો જેવી જાતિઓ થોડા જ સમયની અંદર મોટી સંખ્યામાં સંતાનો ઉત્પન્ન કરવાની ક્ષમતા રાખે છે. એમનું જીવીય સંભાવ્ય - (સામર્થ્ય) વધારે હોય છે. હાથી, વાઘ અને માનવ જેવી જાતિઓમાં એક વારમાં સામાન્ય રીતે એક જ સંતાન પેદા કરી શકે છે એટલે એમની જીવીય સંભાવ્યતા ઓછી હોય છે.

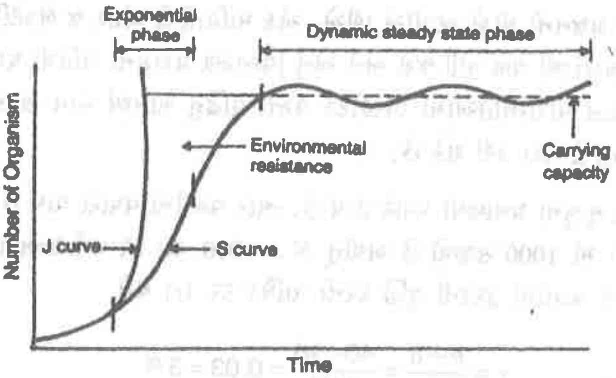
ભારત સહિત, કેટલાક દેશોમાં આપણે માનવ વસ્તીમાં ઘાતાંકીય વૃદ્ધિ જોઈ શકીએ છીએ એનો અર્થ એ નથી કે ત્યાં સ્રોતો અસીમિત છે. પરંતુ એનું કારણ એ છે કે દવાદારૂ અને ટેકનોલોજીમાં નોંધપાત્ર

વધારો થવાથી મૃત્યુ દર મહદ અંશે ઓછો થઈ ગયો છે જોકે આ વધારો કુદરતમાં ભીડ-ભાડથી પેદાશ થયેલા વિભિન્ન દુષ્પ્રભાવોમાં કેટલીક હદે આ ઘાતાંકીય વસ્તી વધારો હંગામી જ બની રહે છે. તમને એ પણ ખબર હશે અંતર્ગત પણ આગળનો વૃદ્ધિ દર પણ ચરઘાતાંકીય થઈ શકે છે. કારણ કે પ્રારંભમાં કમસેકમ સ્રોતો વિપુલ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ હતા. એકમ-5માં તમે માનવ જાતિની વસતીની બાબતે અધ્યયન કરશો.

4.4.2 સીમિત સ્રોતોમાં વસ્તી વધારો

કોઈપણ સ્રોત જેમાં મુખ્યત્વે ખોરાક અને સ્થાન નિશ્ચિત હોય તો કોઈપણ આવાસીય પરિવેશ નિશ્ચિત વસ્તીથી વધારેનું ભરણ-પોષણ કરી શકતો નથી. જો વસ્તી આ હદને ઓળંગી જાય તો સ્રોતોની સીમિત માત્રાની વસ્તી પર માઠી અસરો પડે છે, જેનાથી મૃત્યુદરમાં વધારો થાય છે અને વસ્તીની ઘનતા એ આવાસ સ્થાનમાં ઉપલબ્ધ સ્રોતો દ્વારા નિર્ધારિત હદ સુધી ઘટી જાય છે. કોઈ વસ્તીના સજીવોની મહત્તમ સંખ્યા જેને પર્યાવરણ પુષ્ટિ આપી શકે અને ટકાવી રાખી શકે છે એને પર્યાવરણની વહન ક્ષમતા (K) કહેવામાં આવે છે જ્યારે હવન ક્ષમતા છેડે આવી જાય છે અર્થાત્ $N = K$ થતાં, r નો આંક શૂન્ય થઈ જશે. જન્મદર, મૃત્યુદરની બરાબર થઈ જશે અને વસ્તી સ્થાયી અવસ્થા સમુતલના (Steady state equllibrium) જાળવી શકશે.

વસ્તીના કદથી પર્યાવરણની વહનક્ષમતા વધતી-ઘટતી રહે છે. (આકૃતિ - 4.9) અન્ય શબ્દોમાં પર્યાવરણ વસ્તીના કદમાં વધારો થાય છે ત્યારે ઉપલબ્ધ આવાસ સ્થાન અને ખોરાક માટે સઘન પ્રતિસ્પર્ધા થશે જે અનુક્રમે વસ્તી વધારાને અસર પહોંચાડશે.



આકૃતિ 4.9 જ્યારે વસ્તીવધારાને પર્યાવરણીય અવરોધનો સામનો કરવો પડે છે અને વસ્તી એક કે વધારે સીમાકારી પરિબળોથી અતિરેક વધી જાય છે. ત્યારે J - આકૃતિ ચાપ - S - આકૃતિ વળાંકમાં બદલાઈ જાય છે.

કુદરતમાં એવું નથી કે વધતી જતી વસ્તી કે ભીડ-ભાડા દુષ્પ્રભાવો માત્ર જ્યારે છતાં કે જ્યારે વસ્તી વધારો કે સંખ્યા પહોંચી વહન ક્ષમતા (K) સુધી પહોંચી જાય અથવા એને ઓળંગી જાય. એનાથી ઉલટું તાત્કાલિક વસ્તીમાં કોઈપણ સ્તર પર પ્રત્યેક વધારાની થતી સજીવની વૃદ્ધિ માથાદિઠ સ્રોતોના પ્રાપ્યતા કેટલાક ટકા ઓછી થઈ જાય છે. આ તથ્ય સ્પષ્ટ કરવાને માટે આપણે એક ઉદાહરણ લઈશું. ધારોકે કોઈ વસ્તીમાં વધારાનો દર " r " નો આંક 0.25 છે અને આ m2 જેટલો ઉપલબ્ધ છે. 20 સજીવોની પ્રારંભિક વસ્તીના માટે m2 જગ્યા જ ઉપલબ્ધ થશે. એક વર્ષ પછી વસ્તી વધીને 25 થઈ જાય છે. હવે દરેક સજીવને કેવળ m2 જગ્યા જ ઉપલબ્ધ થશે.

અંતમાં આરંભથી જ સમય જતાં સ્રોતોની ઉપલબ્ધતા ઘટતી જશે. જેની અસર જન્મદર અને મૃત્યુ દર પર પડશે. આ અસરને $\frac{(K-N)}{K}$ના સ્વરૂપે દર્શાવી શકાય છે.

ઉપરના અપૂર્ણાંકને ઘાતાંકીય સમીકરણમાં મૂકતાં આ વૃદ્ધિઘાત સમીકરણ બની જશે.

$$I = r\frac{(K-N)}{K}$$

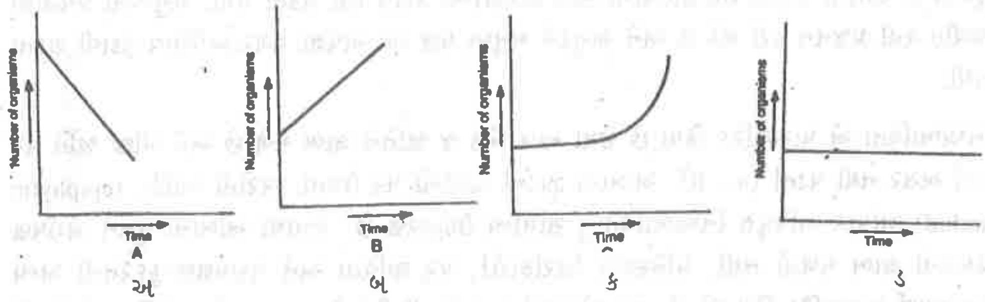
આ સમીકરણ સ્રોતાના મર્યાદિત થવાથી અને જન્મદર અને મૃત્યુદરની ગીચતા પર નિર્ભર હોવાથી વસ્તી વૃદ્ધિનું સ્વરૂપ દર્શાવે છે. અર્થાત્ વધતી જતી વસ્તી ગીચતા સાથે જન્મદરમાં અને મૃત્યુદરમાંના

વધારાને દર્શાવે છે. વસ્તીગીચતા (N) ઓછી હોય ત્યારે $\frac{(K-N)}{K}$નો આંક I ની નજીક આવી જાય છે અને એટલે કે rNની અસર નગણ્ય થઈ જાય છે. જોકે, N જેમ-જેમ વધતો થાય છે અને આંક વહન ક્ષમતા (K)ની નજીક પહોંચવા માંડે છે અપૂર્ણાંકનો આંક ઓછો થતો જાય છે અને એની અસર rN (વસ્તીમાં પરિવર્તનનો દર) પર વધે છે. અંતમાં પર્યાવરણ જ્યારે સંતૃપ્ત થઈ જાય છે., (અર્થાત્ N = K) ત્યારે $\frac{(K-N)}{K}$ નો આંક શૂન્ય થઈ જશે અને rN$\frac{(K-N)}{K}$ પણ શૂન્ય થઈ જશે. અર્થાત્ વસ્તીના કદમાં કોઈ પરિવર્તન વધારો-ઘટાડો નહી થાય. જો ક્યારેક એવું થશે કે વસ્તી વહન ક્ષમતાને ઓળંગી જશે (N > K) ત્યારે આપણે વસ્તી ઘટવાની આશા રાખી શકીએ છીએ કારણ કે આ સ્થિતિમાં $\frac{(K-N)}{K}$નો આંક ઋણાત્મક હશે. વસ્તી વધારાથી વૃદ્ધિઘાત સમીકરણ S - Sigma એક S જેવાં ગ્રીક કક્કો છે. આકૃતિ ચાપ બનશે.

બધા જ સીમાકારી પરિબળો જે વસ્તીવધારાના દરને ઓછો કરે છે એને પર્યાવરણીય અવરોધ કે પ્રતિરોધ કહેવાય છે. આ પરિબળો અંતર્ગત પરભક્ષણ, સ્રોતો માટેની સ્પર્ધા યાહોડ, ખોરાકનો અભાવ, રોગ, પ્રતિકૂળ આબોહવા અને અનુપયુક્ત (માફ ન આવતાં) આવાસ સ્થાનો છે. વસ્તીવધારામાં પર્યાવરણીય અવરોધ પ્રતિરોધના કારણો J - આકૃતિવાળો ચાપ S - આકૃતિ ચાપમાં (વળાંક) બદલાઈ જાય છે. (આકૃતિ 4.9)

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 6

પાછલાં 50 વર્ષોમાં સમગ્ર વિશ્વમાં માનવ વસ્તી પર જે પણ અસર પડી છે તે નીચેનાં આલેખ ચિત્રોમાંથી કયા આલેખ દર્શાવાઈ છે ?



4.5 આંતરજાતીય સંબંધ

જૈવ સમુદાય પરસ્પર ક્રિયાઓનું એક જટિલ જાવાકાર સંમિશ્રણ છે. એ પરસ્પર ક્રિયાઓના કેવળ કોઈ એક જાતિની વસ્તીના વિભિન્ન સજીવો વચ્ચેનો થાય છે, પરંતુ સમુદાયોમાં વિભિન્ન જાતિઓના સજીવો વચ્ચે પણ થાય છે. એને આંતરજાતીય સંબંધ કહે છે. આંતરજાતીય સંબંધ પરસ્પર ક્રિયાઓમાં અન્ય બાબતો ઉપરાંત ખોરાક, સ્થાન અને જીવન સાથી માટે પ્રતિસ્પર્ધા સામેલ છે. ઘાતાંક વૃદ્ધિ પર વિચાર કરતી વખતે આપણે એવી પ્રતિસ્પર્ધાઓનાં કેટલાંક પરિણામોનું અધ્યયન કર્યું છે.

બીજી બાજુ આંતરજાતીય સંબંધ અંતર્ગત પ્રાયઃ વધારે જટિલ પારસ્પરિક ક્રિયાઓ થાય છે કારણ કે પરસ્પર પ્રભાવી જાતિઓમાં દરેક જાતિને અસરકારક પર્યાવરણીય પરિબળો થાય. તેમની અસરો જુદી જુદી પાડતી હોય છે. સંબંધ પ્રત્યક્ષ અને ઘનિષ્ઠ હોઈ શકે છે. (જેમકે વાઘ અને હાથી વચ્ચે) અથવા આ સંબંધ સપ્રત્યક્ષ અને દૂરના હોઈ શકે છે. (જેમકે હાથી અને લીટલ-જીવડુંની વચ્ચે) પરોક્ષ અને દૂરના સંબંધોના મામલામાં પરસ્પર ક્રિયા લાભદાયી, હાનિકારક અથવા નિષ્પ્રભાવી છે. પારિસ્થિતિક વિજ્ઞાની ઓડમ નામ તે લાભયાદી પરસ્પર ક્રિયાઓને "I" થી, હાનીકારક ને "I" અને નિષ્પ્રભાવીને "O" થી દર્શાવી શકાય છે.

જાતિ (ક)	જાતિ (ખ)	પરસ્પર ક્રિયાનું નામ
+	+	સહોપકારિતા (Mutualism)
0	0	નિષ્પ્રભાવિતા (Neutralism)
+	0	સહભોજિતા (Commensalism)
+	-	પરભક્ષણ, પરોપજીવિતા (Predation, Parasitism)
-	-	પ્રતિસ્પર્ધા (Competition)
0	-	(Amensalism)

પારસ્પરિક સુખસગવડ (સહોપ કારિતા) એક પરસ્પર ક્રિયા છે જેમાં બંને પરસ્પર ક્રિયાશીલ જાતિઓ લાભ મેળવે છે. (+, +) જેમકે આપણે અગાઉ સમજતા હતા, સહોપકારિતા કુદરતમાં એનાથી ક્યાંય વધારે જોવા મળે છે.

પારસ્પારિકતાનું જાણીતું ઉદાહરણ પરાગવહન (પરાગનયન) છે કે જેમાં મધમાખી દ્વારા પર પરાગનયન (Cross Pollination)થી વનસ્પતિઓને લાભ થાય છે. અને મધમાખી વનસ્પતીમાંથી સૂંઘ પુષ્પરસ મધ ભેગુ કરે છે. એકબીજુ ઉદાહરણ કીડીઓ અને બાવળના અમુક જાતીઓ વચ્ચે સાહચર્યતાનું છે. આ વૃક્ષો કીડીઓને એમનો રાફડો બનાવવા સુરક્ષિત અને ચોક્કસ આવાસ સ્થળ આપે છે. અને કીડીઓ બદલામાં તેમને આશ્રય આપતા વૃક્ષોનું કીટકો અને નાના તૃણાહારીઓ રક્ષણ કરે છે. અન્યથા એ વૃક્ષનાં બધાં પાંદડાં એ ખાઈને નષ્ટ કરી દેતાં. આપણે કહી શકીએ કે માનવ અને ઘરેલું વનસ્પતિઓ તથા પાલથુ જનાવરો વચ્ચે પણ સંબંધ સહોપકારિતાનું આદર્શ ઉદાહરણ છે. એ જાતિયો જે સામાન્ય રીતે કુદરતમાં પોતાની જંગલી સહજાતિયોની સાથે હરિફાઈમાં કદાચ ટકી શકતી નથી. મનુષ્યના પ્રયત્નોથી જીવીત રહી પ્રજનન કરી શકે છે અને અનુક્રમે મનુષ્ય પણ આ અપેક્ષા વગર અસ્તિત્વ ટકાવી શકતા નથી.

નિષ્પ્રભાવિતા એ પારસ્પરિક ક્રિયા છે જેમાં માત્ર એક જ જાતિને લાભ મળે છે અને બીજી જાતિ પર કોઈ અસર નથી પડતી (+, 0). આંબાના ઝાડની ડાળીઓ પર ઉગતાં પરરોહી ઓર્કિડ (epiphytic archid) આંવાક અવિવૃત્ત નિષ્પ્રભાવિતાનું સામાન્ય ઉદાહરણ છે. જેનાથી આંબાના વૃક્ષને કોઈપણ પ્રકારનો લાભ મળતો નથી. પ્રતિસ્પર્ધા (હરીફાઈ), પર જીવિતા અને પરભક્ષણ કુદરતની અન્ય મહત્ત્વપૂર્ણ પારસ્પરિક ક્રિયાઓ છે. આ એકમમાં આપણે શીખીશું કે માનવ માટે આ ક્રિયાઓ કેટલી મહત્ત્વપૂર્ણ છે.

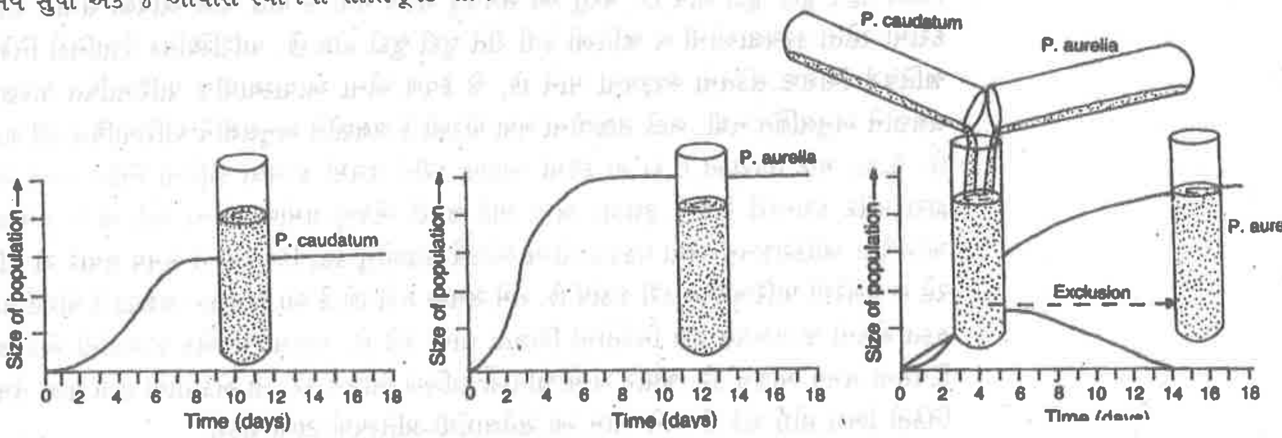
4.5.1. પ્રતિસ્પર્ધા : (હરીફાઈ)

આપણે બધી પ્રતિસ્પર્ધાઓથી સારી રીતે પરિચિત છીએ કારણ કે આપણા દૈનિક જીવનમાં કોઈને કોઈ પ્રકારે, પ્રતિસ્પર્ધાનો સામનો કરવો પડે છે. ખોરાક, આવાસસ્થાન અને સાથી જેવા સ્રોતોની તંગીને કારણે કુદરતમાં પ્રતિસ્પર્ધા એક સામાન્ય બાબત છે. પરંતુ અનિવાર્ય નથી. સાધનો કે સ્રોતોની ઉણપ કે તેમની સીમતા અર્ધા તરફ દોડી જાય છે, જે ડાર્વિનના સિદ્ધાંતો - 'અસ્તિત્વ માટેનો સંઘર્ષ' તથા સર્વશ્રેષ્ઠ યોગ્યતાનું અસ્તિત્વ કે અનુજીવન દર્શાવે કે સૂચન કરે છે. સ્રોતો સીમિત થવાના ફળસ્વરૂપે પ્રતિસ્પર્ધા "યોગ્યતમ ચિરંજીવિતા અને ઉત્તરજીવિતા માટે સંઘર્ષ ડાર્વિનના શબ્દોમાં રજૂ થયેલો છે. સ્રોતો મર્યાદિત ન હોય તો પણ પ્રતિસ્પર્ધા હોઈ શકે છે. જોકે એને વ્યાપકપણે સ્વીકારવામાં નથી આવ્યું.

ઉદાહરણ માટે કોઈ એક જાતિ 'ક' ઉપર વિચાર કરી. જે પોતાના અસ્તિત્વના માટે કોઈ વિશેષ સ્રોત પર અવલંબતી નથી. તો પણ 'ખ' જાતિ જેને એ સ્રોતની જરૂર છે એ એને મેળવતાં રોકે છે. એક જ આવાસ સ્થાનમાં 'ક'ની હાજરીના કારણે જેને સ્રોતો મેળવવા માટે અવરોધ કે ડખલ કરી શકે છે જેનાથી ખ જાતિની વૃદ્ધિ અને પુનરુત્થાનમાં અવરોધ આવી શકે છે, જે હસ્તક્ષેપી સ્પર્ધા (interfetence Competition) કહેવાય છે. અને આ ઉચ્ચતર પ્રાણી વર્ગમાં સામાન્યતઃ વધારે જોવા મળે છે. પ્રતિસ્પર્ધા વધારે તીવ્ર ત્યારે બને છે, જ્યારે સ્પર્ધક જાતિઓ પરસ્પર ગહન સ્વરૂપે સંબંધિત હોય કારણ કે એમની જરૂરિયાતો સમાન હોય છે. વર્ગીકરણની દૃષ્ટિથી દૂરની જાતિઓ વચ્ચે પ્રતિસ્પર્ધા પણ સામાન્ય હોય

છે. ઉદાહરણ માટે દક્ષિણ અમેરિકાનાં કેટલાંક સરોવરોમાં સુરખાબ (ફ્લેમીંગો) જેવાં કિનારાનાં પક્ષી સરોવરમાં રહેવાવાળી માછલીઓની સાથે સરોવરમાં રહેવાવાળા પ્રાણીપ્લવક (200 Plankton)ની સાથે પણ પ્રતિસ્પર્ધા કરે છે. જે પક્ષી અને માછલી બંને માટે ખોરાકનું કામ કરે છે એ જોવા મળ્યું છે કે એ સરોવરમાં જ્યાં સુરખાબોની વસ્તી વધારે હોય છે ત્યા માછલીઓનું પ્રમાણ ઓછું જોવા મળે છે.

જ્યારે બે સંબંધિત જાતિઓ એક જ સ્રોત માટે સ્પર્ધા કરે છે, જેની બંને જરૂરી છે ત્યારે શું થાય છે ? પરિણામ, સામાન્ય રીતે એ બાબત પર અવલંબે છે કે જાતિઓ કેટલી ગહન ક્ષમતાવાળી કે ગહનસ્પર્ધી છે. જો એક જાતિ પ્રબળ હરીફ છે તો બહિષ્કાર કે અપમર્જન બીજી જાતિને આવાસ સ્થાનમાંથી હાંકી કાઢશે. આ ઘટનાને 'ગાઉઝનો બહિષ્કાર' કહે છે. સિદ્ધાંત કહે છે કે આ સિદ્ધાંત રશિયન વૈજ્ઞાનિક જી.એફ. ગાઉઝે આપેલ છે. તેટલું તેને તે નામ આપવામાં આવ્યું છે. જ્યારે બંને સરખા પ્રબળ હરીફો હોય ત્યારે પરિણામ શરૂઆતની સ્થિતિ પર નિર્ભર રહે છે અને એવી સ્થિતિમાં અનિશ્ચિતતા અને અસ્થિર સહ-અસ્તિત્વની શક્યતા હોય છે જો કોઈ પરિસ્થિતિમાં બંને દુર્બળ હરીફો હોય તો બંને અનિશ્ચિત સમય સુધી એક જ આવાસ સ્થાનમાં શાંતિપૂર્વક સાથે રહી શકે છે.



આકૃતિ 4.10. સ્પર્ધાત્મક બહિષ્કાર કે અપમર્જન

ગાઉઝનો સિદ્ધાંત જ્યારે પૈરામીશિયમની બે જાતિઓનું પેરેમેશીયલ કોરેટલ અ પેરેમીશીયમ આરબીયા એક સાથે સંવર્ધન કરાયું ત્યારે બીજી નાશ પામી. પે. આરેબિયા પ્રત્યાયી બને છે અને બીજી જાતિ પે. કોડેટલની વસતી ઘટતી જાય છે.

પ્રયોગશાળામાં કેટલાક પારિસ્થિતિક વૈજ્ઞાનિકોએ પ્રયોગોદ્વારા દુર્બળ પ્રતિયોગીની સ્પર્ધાત્મક બહિષ્કાર કે અવમર્જન દર્શાવી છે. ગાઉઝે જાણીતા સૂક્ષ્મજીવ - પૈરામીશિયમની બે જાતિઓના પ્રયોગથી સાબિત કર્યું છે જ્યારે પી. કૉડાટમ્ અને પી. ઑરેલિયાની સાથે સંવર્ધન કર્યું ત્યારે અંતે પી. કૌડ.ટમ વિલુપ્ત થઈ ગયા. (આકૃતિ-4.10) શું આવા પ્રયોગો સાબિત કરે છે કે કુદરતમાં સ્પર્ધા અને સ્પર્ધાત્મક બહિષ્કાર કે અપમનથી નિયમન થતો રહે છે. સામાન્ય રીતે કુદરતમાં સ્પર્ધાત્મક બહિષ્કાર સંજોગોવશાત્ જોવામાં આવે છે. પ્રયોગશાળાની સરખામણીએ કુદરતમાં પરિસ્થિતિઓ વધારે જટિલ હોય છે આ કારણે પૈરામીશિયમની બે જાતિઓની વચ્ચે પ્રતિસ્પર્ધાનું જે પરિણામ પ્રયોગશાળામાં ગાઉઝે નિહાળ્યું તેનાથી તદ્દન જુદું જ પરિણામ જોવા મળશે. તો પણ કુદરતી સ્પર્ધા બહિષ્કારનાં ઉદાહરણો મળી આવે છે. ઉદાહરણમાટે એ એમ માનવામાં આવે છે કે ઇંગ્લેંડમાં ત્યાં વસતી લાલ ખિસકોલીને અમેરિકાની રાખોડી ખિસકોલીઓને ભગાડી મૂકી હતી જેને શરૂઆતમાં ઇંગ્લેંડમાં બહારથી લવાઈ હતી. આ બાબતમાં પણ પુરાવો કેવળ સંજોગોવશાત્ જ લાગે છે.

જ્યારે આંતરજાતીય સ્તર ઉપર વિપરીત પ્રતિસ્પર્ધાના ફળસ્વરૂપે વસ્તીવધારા પર નિયંત્રણ રહેશે. સામાજિક અધિક્રમની સ્થાપના, પ્રભુત્વ ક્રમમાં થશે અને પ્રાદેશિક્તાને બળ મળશે. તથા અંતરજાતીય સ્તર ઉપર એના ફળસ્વરૂપે દુર્બળ જાતિઓ વિલુપ્ત થઈ જશે. પ્રતિસ્પર્ધાથી બચવા માટે વિશેષજ્ઞતા ઘટી જશે અને નવી જાતિઓનો વિકાસ થશે.

4.5.2. નિકેત 'નીશ' (ગોખલો)

ગાઉઝનો સ્પર્ધી અનન્યતા કે બહિષ્કારનો સિદ્ધાંત જણાવે છે કે સમાન જરૂરિયાતોવાળી બે જાતિઓ અનંત કાળ સુધી એક જ નિકેતમાં નથી રહી શકતી એનાથી એ પ્રશ્ન ઉઠે છે કે નિકેત શું છે ? નિકેત

નિકેતને સમજવા માટે આ સામાન્ય ઉદાહરણ છે કે કોઈપણ સજીવના આવાસનિકેત જે પારિસ્થિતિકીય નિકેતનો એક ભાગ છે - તે નિવસનતંત્રમાં એનું ઠેકાણું કે શિરનામું તે દર્શાવે છે. એનું પારિસ્થિતિકીય નિકેત એના ધંધા/વ્યવસાયનું કર્મસ્થળ છે. પારિસ્થિતિકીય નિકેતોની વિશેની માહિતીમાંથી વિભિન્ન જાતિઓના ખોરાકના સ્ત્રોતના સ્વરૂપે પ્રાપ્ત કરવામાં લોકોને સહાયતા મળે છે. અને કોઈ નિવસનતંત્રમાં કોઈ જાતિના જોડાવાથી અથવા એમાંથી કોઈ જાતિના નીકળવાના પરિણામોનો વર્તારો કાઢવામાં સફળતા મળે છે.

કોઈ નિવસનતંત્રમાં જાતિઓનું કર્મસ્થળ અથવા કામ કરવાનું સ્થાન છે. આ એ બધાં જૈવિક, ભૌતિક અને રસાયણિક ઘટકોનું વર્ણન છે જે જાતિ વર્ણના જીવિત રહેવા, તેમજ સ્વસ્થ રહેવા તથા પ્રજનન કરવા માટે જરૂરી છે.

જાતીય વર્ગના પારિસ્થિતિકીય નિકેતનું વર્ણન આપવા માટે એ જાણવું જરૂરી છે કે એ ક્યાં રહે છે. અર્થાત્ આવાસ નિકેત ( ) શું છે ? કઈ જાતિઓને શું ખાય છે. અથવા કોનું વિઘટન કરે છે. કઈ જાતિઓ સાથે આ સ્પર્ધા કરે છે. (અર્થાત્ એનું ભોજન નિકેત શું છે એનું પ્રજનન નિકેત શું છે ?) અને એના માટે જરૂરી તાપમાન, ભેજ અને અન્ય જરૂરિયાતો અર્થાત્ એના ભૌતિક અને રાસાયણિક નિકેત કયા કયા છે ?

કોઈ જાતિ માટે નિકેતન એ જાતિના નિવસનતંત્રમાં એક અજોડ સ્થાન હોય છે. જેનું તાત્પર્ય છે કે કોઈ પણ બે જાતિઓના નિકેત તદ્દન એક સમાન હોતાં નથી. આપણે આ તથ્યને સહેજ સ્વીકારી લઈએ કે કરચલા બે જાતિઓમાંથી એક નરમ કાદવમાં રહે છે અને બીજી જાતિ દરમાં રહે છે. આમ બંનેના નિકેત તદ્દન જુદાં જુદાં હોય છે. પરંતુ આ સમજવું સરળ નથી કે પાસે પાસે આવેલા સમાન રેતીના દરોમાં રહેતા કરચલાઓની બે જાતિઓ કેવી રીતે જુદી જુદી હોય છે. પારિસ્થિતિક વૈજ્ઞાનિકો નિકેતને જાતિવર્ગ વિશિષ્ટ સંકેતના સ્વરૂપમાં માને છે, જે કેવળ એના આવાસ્થાથીજ પારિભાષિત ધારણા કે લક્ષણોને અનુલક્ષિત નથી. બલ્કે સજીવોના બધા ધોરણો કે લક્ષણોને અનુલક્ષીને પારિભાષિત કરી શકાય છે. ઉ.દા. માટે ઉપરોક્ત ઉ.દા.માં દરમાં ખોદાણ કરીને વચમાં કરચલા જાતિનો નિકેત કદાચ એના દ્વારા પસંદ કરાનારી રેતીની રૂક્ષતા, એના માટે જરૂરી ભેજનું પ્રમાણ, એના માટે યોગ્ય પ્રમાણમાં ઓગળેલા ઑક્સિજનનું એના પકડવા યોગ્ય ભોજ્ય સજીવોનું કદ, દિવસનો તે સમય જયારે એ સક્રિય રહે છે વગેરેથી પારિભાષિત કરી શકાય છે. તમે સમજી શકો છો કે આ અનુમાન લક્ષણો કે ધોરણોમાંના ફક્ત એકનો જ તફાવત પણ નિકેતોમાં ભિન્નતા લાવી શકે છે. અંતમાં જો એક કરચલોની એક જાતિ દિવસના સમયે ભોજન કરે, જ્યારે અન્ય જાતિઓ રાત્રિએ ભોજન કરે, તો એક હોવા છતાં પણ, તેમનાં નિકેતો ભિન્ન હોઈ શકે છેઅને આમ આ સહેલાઈથી પ્રતિસ્પર્ધા ટાળી શકશે.

4.5.3. પરોપજીવિતા :

આ એ પારસ્પરિક કે આંતરક્રિયા ક્રિયા છે જેમાં એક જાતિ જેને પરોપજીવી કહે છે, તે લાભ ઉઠાવે છે અને બીજી જેને આશ્રયદાતા કહે છે. એને નુકસાન પહોંચે છે. પરોપજીવીઓના માટે જે સામાન્ય રીતે આશ્રયદાતાઓથી ઘણા નાનાં હોય છે. તેઓ પરોપજીવીઓના ભોજન અને આશ્રય બંનેના સ્રોત હોય છે. પરોપજીવી આશ્રયદાતા ઉપર ચેપ લગાડીને તરત જ આશ્રયદાતાને મારી નાંખતો નથી, નહિતર, પરોપજીવી પોતાનું પ્રજનન કરવા માટે અયોગ્ય થઈ જશે અને એ કારણે જલદીથી વિલુપ્ત થઈ જશે. પરોપજીવીઓમાં સામાન્ય રીતે પ્રજનનનો દર ઉંચો હોય છે. અને પરોપજીવો આશ્રયદાતા જીવન માટે વિશિષ્ટ અને ભિન્ન ભિન્ન હોય છે. એમની શારીરિક રચના કે બંધારણ દેહધર્મ ક્રિયાઓ અને જીવનચક્ર પ્રણાલી પ્રાયઃ એક આશ્રયદાતામાંથી અન્ય આશ્રયદાતામાં પ્રવેશ કે સ્થળાંતરણની સાથે જોડાયેલી મુશ્કેલીઓને અનુસાર ખૂબ જ અતિ વિશિષ્ટ હેય છે. કેટલાંક પ્રાણી જેમાં પટ્ટીકૃમિ અને મેલેરિયાના પરોપજીવી સામેલ છે જ. સંપૂર્ણ રીતે પરોપજીવી જીવન માટે અનુકૂળ બન્યા છે. મનુષ્યમાં મલેરિયાના પરોપજીવી જેવી વિશિષ્ટ જાતિઓનું જીવનચક્ર ખૂબ જ જટિલ હોય છે. કારણ કે પ્રજનન અને સ્થળાંતરણમાં સહાયતા કરવા માટે આશ્રયદાતાઓમાં સ્થળાંતરમાં સહાયતા કરવા માટે પરોપજીવીની સાથે સાથે રોગવાહક આશ્રયદાતા પણ સંકળાયેલા હોય છે. આશ્રયદાતા - વિશેષતા - વિશિષ્ટતાને લીધે, ઘણાં પરોપજીવીઓ ફક્ત એક આશ્રયદાતા કે અન્ય સંબંધિત જુજ આશ્રયદાતા જાતિઓમાં જ રહી શકે છે અને આશ્રયદાતા - પરોપજીવી વચ્ચેની આંતરક્રિયા બન્નેની વસ્તી માટે ગર્ભિત રીતે સીમિત બની રહે છે.

4.5.4. પરભક્ષણ :

આ એ આંતરક્રિયા છે જેમાં એક સજીવ (પરભક્ષી) બીજા સજીવ (શિકાર અથવા ભક્ષ્ય)ને ખોરાક માટે મારી નાખે છે. આ ક્રમ ન તો કેવળ કુદરતી નિવસનતંત્ર માટે સૌથી વધારે મહત્ત્વપૂર્ણ છે બલ્કે મનુષ્યના માટે પણ વધારે મહત્ત્વ રાખે છે. કારણ કે મનુષ્ય પણ પોતે સ્વયં પ્રત્યક્ષ રીતે (સીધો જ) પરભક્ષી હોય છે (જેમ કે જયારે તે સમુદ્રમાંથી માછલાં પકડે છે અને જંગલોમાં મોજશોખ માટે પ્રાણીઓનો શિકાર કરે છે) અથવા એને એવા કુદરતી પરભક્ષીઓનો સામનો કરવો પડે છે.

જે મનુષ્યને કુદરતી પરભક્ષીઓ સાથે પનારો પડે છે તેને સીધી રીતે જ કે પ્રત્યક્ષ હાનિકારક હોય અથવા આ પરભક્ષીઓ મનુષ્યને ઉપયોગી, લાભદાયી પ્રાણીઓનો શિકાર કરે છે.

સૌથી પહેલાં તો આપણે કુદરતમાં પરભક્ષણના મહત્ત્વ પર વિચાર કરીશું. પરભક્ષીઓની કેટલીક મહત્ત્વની ભૂમિકાઓ નીચે આપવામાં આવી છે –

(1) પરભક્ષણ પ્રકાશ સંશ્લેષક વનસ્પતિઓએ દ્વારા રાસાયણિક સંયોજનોમાં સંયોજીત ઊર્જાને વિભિન્ન પોષણસ્તરોમાં વિતરીત કરવામાં મદદ કરે છે. ઉદાહરણ માટે પરભક્ષણ વગર 'ઘાસ-હરણ-વાઘ' આહાર શૃંખલા થઈ જ શકતી નથી એટલું યાદ રાખજો કે હરણ - ઘાસ માટે પરભક્ષક છે. વાઘ તો હરણનો ભક્ષક છે જ. આ પ્રકારે કોઈ વનસ્પતિ માટે ચકલી પણ એક પરભક્ષક છે કારણ કે તે એનાં બીજ ખાઈ જાય છે.

(2) પરભક્ષક પ્રબળ જાતિઓમાંની શિકાર કરી કોઈ સમુદાયમાં આંતરજાતીય પ્રતિસ્પર્ધાની તીવ્રતાને ઓછી કરે છે અને ભક્ષિતોની ગીચતાને ઓછી રાખે છે. એનાથી ભક્ષિત, નબળી જાતિઓના આવાસ સ્થળમાં પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવામાં સહાયતા મળે છે.

(3) એવું લાગે છે કે પરભક્ષણ ઘણા જૈવિક સમુદાયોમાં ઉચ્ચ કોટિની વિવિધતા જાળવી રાખવાનું કાર્ય કરે છે, કોઈ સમુદાયની પ્રયોગ માટે બધા પરભક્ષકોને કાઢી નાખવાને પરિણામે કેટલીક જાતિઓ સમાપ્ત થઈ ગઈ અને જાતિ વિવિધતામાં એક સામાન્ય ઘટાડો આવી ગયો.

(4) કેટલીક પરિસ્થિતિઓમાં પરભક્ષક પોતાના શિકાર વસતીની ગીચતા નિયંત્રિત રાખી શકે છે. સ્પષ્ટ રીતે પરભક્ષણ એ એકલા વ્યક્તિગત સજીવ માટે લાભદાયી નથી. જેને મારી નાંખી ખાઈ જવાય છે. પરંતુ સમગ્ર ભક્ષિત વસતીના માટે પરભક્ષક ખૂબ જ લાભકારક હોઈ શકે છે.

આદર્શ પરિસ્થિતિઓમાં શિકાર અને પરભક્ષણ વસતીઓ સમયની સાથે-સાથે 'યુગ્મિત દોલન' દર્શાવે છે.

હવે આપણે એ જોઈશું કે આ દોલન કઈ રીતે થાય છે. પ્રચુર સ્રોતોવાળા આવાસમાં શિકારોની સંખ્યામાં વધારો થવા લાગે છે જેના ફળસ્વરૂપે પરભક્ષકોને વધારે ભોજન મળે છે અને તે વધારો સંતાનો ઉત્પન્ન કરે છે. આવાસમાં પરભક્ષકોની સંખ્યામાં વધારો થઈ જવાથી વધારેમાં વધારે શિકાર માર્યા જાય છે. જેનાથી એની વસ્તી ઓછી થઈ જાય છે. આ દરમિયાન આવાસ-વિશેષમાં શિકાર-ગીચતા ઓછી થવાથી પરભક્ષીઓને પૂરતું ભોજન નથી મળી શકતું અને એમની સંખ્યા પણ ઘટવી શરૂ થઈ જાય છે. આ ઘટનાઓના ફળસ્વરૂપે શિકાર અને પરભક્ષીઓ બંનેની ગીચતામાં દોલન થવા લાગે છે.

અહિંયા એ પણ ઉલ્લેખ કરવો મહત્ત્વનો છે કે એ સમય પરિસ્થિતિ બિલકુલ બદલાઈ જશે ત્યારે પરભક્ષક 'વિવેકપૂર્ણ અથવા દૂરદર્શી નથી અથવા તે શિકારને મારવામાં વધારે દક્ષ છે.' આ પરિસ્થિતિઓમાં પરભક્ષક શિકાર શોધશે અને દરેક શિકારને મારી નાખશે જેનાથી શિકાર જાતિ સમાપ્ત થઈ જશે અને એના ફળસ્વરૂપે તે ભૂખના કારણે જાતે મરી જશે તથા આ રીતે પરભક્ષક જાતે બિલકુલ વિલુપ્ત થઈ જશે.

જો પરભક્ષક વિશેષ ભક્ષિત જાતિ પર જ નિર્ભર થઈ જાય છે તો એ બંનેનો વિકાસ એક-બીજાથી જોડાયેલો રહે છે આ 'સહ-વિકાસ'થી ભક્ષિત જાતિ પોતાના રક્ષણ માટે વિશેષ ગુણ વિકસિત કરે છે જેનાથી તે પરભક્ષકથી બચી શકે. બીજી બાજુ પરભક્ષકમાં એવા અનુકૂલન હોય છે કે જે ભક્ષિત જાતિમાં આવેલા વિશેષ ગુણોને નકામા સાબિત કરી દે છે અને તે એમનો શિકાર કરવામાં વધારે સક્ષમ થઈ જાય છે.

અગાઉ જણાવ્યા પ્રમાણે પરભક્ષક શિકારની વસ્તીને નિયંત્રિત કરવામાં મદદ કરી શકે છે. જોકે મોટા કદ કદાવરા શિકારોના મામલામાં સદાય એવું નથી થતું. ઉદાહરણ માટે, અમેરિકાનું સાબર-મૂજ; જંગલી (Wilde beest) વગેરેની બાબતમાં, એનું પ્રબળ કારણ જોવા મળે છે કીટકો, પ્રાણીપ્લવક વગેરે જેવા ઘણાં બધા નાના શિકારોની સંખ્યા એમના પરભક્ષીઓ દ્વારા નિયંત્રિત રખાય છે. જો કુદરતી પરભક્ષીઓને સમાપ્ત કરી દેવાય ત્યારે શિકારની વસતી પરથી પરભક્ષણ દબાણ ઉઠી જાય છે અને એમની સંખ્યામાં ઘાતાંકીય વૃદ્ધિ થતી જાય છે. આ કારણ છે કે જ્યારે મનુષ્ય દ્વારા પીડકોને મારવા માટે વગર-સમજે-વિચારે રસાયણિક જંતુનાશકો છાંટવામાં આવે છે ત્યારે પીડકોના મરણને બદલે તેમની ગીચતામાં આકસ્મિક અને અનુનમય વૃદ્ધિ થાય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 7

સમૂહ 'ક' માંથી કેટલાક શબ્દ અને સમૂહ 'ખ' માં કેટલીક સમજણ આપેલી છે. સમૂહ 'ક' ના શબ્દોને સમૂહ 'ખ' ને સમજણ જોડો.

સમૂહ - ક	સમૂહ - ખ
(1) સહોપકારિતા પારસ્પરિકતા	(ક) પૈરામીશિયની બે જાતિઓ એક માધ્યમમાં રાખવામાં આવી. એમાંથી એક જાતિ વિલુપ્ત થઈ ગઈ.
(2) સ્પર્ધા	(ખ) સહક્રિયા જે એક જ આવાસમાં રહેવાવાળી બે જાતિઓના માટે લાભદાયી છે.
(3) પરોપજીવિતા	(ગ) જમીનમાં ફુગ દ્વારા ખરેલાં પાંદડાંનો ક્ષય
(4) વિઘટકો	(ઘ) એક સાથે રહેતાં બે સજીવો જેમાંનું એક બીજાના માટે હાનિકારક છે.

4.6 માનવ અને અન્ય સજીવ ઘટકોની વચ્ચે પરસ્પર આંતરસંબંધ

વીસ લાખ વર્ષો પહેલાં જ્યારે મનુષ્ય જાતિનો વિકાસ શરૂ થયો ત્યારે કુદરતની સાથે મનુષ્યની પરસ્પર ક્રિયા ઘણી પ્રતક્ષ્ય અને ઘનિષ્ઠ હતી કારણ કે તે શિકાર કરીને પોતાનો નિર્વાહ કરતો હતો અને આ રીતે અન્ય પરભક્ષી પ્રાણીઓની જેમ પરભક્ષી હતો. સમયના પરિવર્તનની સાથે માનવજાતના ખેતી અને સામાજિક-સાંસ્કૃતિક વિકાસમાં પૂરેપૂરું પરિવર્તન આવી ગયું. હવે મનુષ્યને પોતાના ખોરાકની દૈનિક જરૂરિયાતોને પૂરી કરવા માટે તીર-કામઠાંની સાથે જંગલી ભેંસો પાછળ દોડવા અથવા પથ્થરનાં બનેલાં હથિયારોથી કંદમૂળો ખોદવાની જરૂરિયાતો ન રહી. એમ છતાં પણ જૈવારણ પર આજે માનવનો પ્રભાવ જેટલો વધારે સંકટકારી છે. એટલો પહેલા ક્યારેય નહોતો.

એ સાચું છે કે કેટલીક ઘરેલુ અને પાલતુ જાતોના વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓને છોડીને માનવની ઘણાબધા વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ સાથે કઈ પ્રત્યક્ષ પરસ્પર ક્રિયા નથી થતી. પરંતુ વિશેષજ્ઞોએ સાબિત કરી દીધું છે કે એની પ્રવૃત્તિઓથી એની આસપાસ સજીવો પર પ્રભાવ પડે છે. અને પોતાના સ્વાર્થ માટે એની બહુમુખી પ્રવૃત્તિઓએ પર્યાવરણને એ રીતે બદલી નાખ્યું છે કે એનાથી કેટલાક સજીવોને માત્ર નુકસાન જ પહોંચે છે તો સાથોસાથ ક્યારેક ક્યારેક કેટલીક અનિચ્છનીય જાતિઓને લાભ થાય છે. વધતી જતી વસ્તીની માંગને કારણે જંગલો કાપવાના પરિણામો તમારી સામે છે. એ ઉપરાંત આવાસમાં - વનોમાંથી ગોચરો અને ગોચરોમાંથી ખેતીલાયક જમીનો સુધી - ફેરફાર થઈ ગયો છે. જેના કારણે જંગલોમાં 'વસતી જાતિઓ ઓછી થઈ ગઈ છે અને કેટલીક તો હમેશાં માટે નાશ પામી છે.' કેટલીય વાર માનવની પ્રવૃત્તિઓની દ્વારા નિવસનતંત્રમાં ફેરફાર એટલો ક્રમશઃ અને નાટ્યાત્મક હોય કે જેને એકદમ ઓળખી શકવો મુશ્કેલ છે.

ઉત્તર-પશ્ચિમ રાજસ્થાનમાં ઇંદિરા ગાંધી નહેરના બંધાવાથી જમીનનાં ઉપયોગનું સ્વરૂપ બદલાઈ રહ્યું છે. પરંપરાગત ઘેટાં અને બકરાંની જગ્યાએ ગાય અને ભેંસોને પાળવામાં આવી રહી છે. રણપ્રદેશના જીવ વૈજ્ઞાનિકોએ જોયું છે કે કૃન્તક (ચોપગાં)(rodent) જાતિઓ ત્યાંથી વિસ્થાપિત થઈ રહી છે અને એના સ્થાને વધારે વનસ્પતિ સમૂહમાં રહેવાવાળી જાતિઓ લઈ રહી છે. હાલના સમયમાં, ઘણી-બધી જાતિઓ ઝડપથી ગાયબ થઈ જવાનું સૌથી મોટું કારણ કુદરતી આવાસોનો વિનાશ અને એમાં થયેલાં મોટા પ્રમાણમાં ફેરફાર છે.

જીવવિજ્ઞાનીઓની માન્યતા છે કે ઉષ્ણ કટિબંધીય વિસ્તારોમાં જંગલો કપાવાને પરિણામે કીટકોની હજારો જાતિઓ ઓળખાયા પહેલાં જ વિલુપ્ત થઈ ચૂકી છે.

આપણે આગળ પરભક્ષકની દૂરદર્શિતાના મહત્ત્વનો ઉલ્લેખ કર્યો છે. દૂરદર્શી પરભક્ષક જેનું અસ્તિત્વ અને વિકાસ કોઈ વિશેષ શિકાર જાતિ પર નિર્ભર કરે છે એણે એ જાતિનું એટલું વધારે શોષણ ના કરવું જોઈએ કે તે જાતિ વિલુપ્ત થઈ જાય બલ્કે પોતાના લાભ માટે એને જાળવી રાખવી જોઈએ. શું માનવ એક ચતુર પરભક્ષક છે? ઉત્તરી સમુદ્રમાં કેટલીક મહત્ત્વપૂર્ણ મત્સ્ય જાતિઓના વ્યાપારિક ઉદ્યોગની

ક્યારેય પણ પૂરેપૂરી વસુલ ન થઈ શકે એવી હાનિ થઈ છે. એવાં જ અન્ય કેટલાંક ઉદાહરણોના સકારાત્મક જવાબો આપવામાં કેટલીક શંકાઓ રહે છે !

કુદરતમાં એવી ક્રિયાવિધિ હોય છે જે પરભક્ષક શિકારની સંખ્યાનું કુદરતી નિયંત્રણ કરે છે. રાસાયણિક જંતુનાશક એ કૃત્રિમ સાધનોથી કીટકો પર નિયંત્રણ રાખવાના પ્રયાસો કરતી વખતે માનવે એ વાત પર વિશેષ ધ્યાન રાખવું જરૂરી હતું કે અનાજ ઉત્પાદનમાં વધારો કરવા એ પર્યાવરણને રોગ મુક્ત બનાવવાના આશયથી કીટકો અને પ્રતિસ્પર્ધીઓ પર રાસાયણિક નિયત્રણ રાખવું કેટલીક હદ સુધી જરૂરી છે. પરંતુ કેટલાક દ્દષ્ટાંતોમાં રાસાયણિક નિયંત્રણ માટે કરાયેલા ઉપાયોથી પીડકો - કીટ નાશકો પ્રતિરોધી બની ગયા છે અને એવા કેટલાક સજીવો નષ્ટ થઈ ગયા જે પીડકોના કુદરતી પરભક્ષકો હતા અથવા જેનો નાશ કરવાનો ઈરાદો નહોતો. કારણ કે વાપરવામાં આવી રહેલા મોટા ભાગના જંતુનાશકો લક્ષ્ય ઈંગિત નથી હોતા એટલે તે અસંખ્ય લક્ષ્ય-અનિર્ધારિત જાતિઓને પણ હાનિ પહોંચાડે છે જેનાથી પરિસરતંત્રની કાર્ય-પ્રણાલિ પર ગંભીર અસર પડે છે. હવે એ સમજાઈ ગયું છે કીટ નિયંત્રણ સામે લડાઈ જીતવી શક્ય નથી અને એટલે જ હવે કીટ નિયંત્રણ પ્રબંધની બાબતે વિચારવામાં આવે છે ના કે પીડક નિયંત્રણની બાબતે. પીડક પ્રબંધમાં રસાયણિક નિયંત્રણની તુલનામાં જૈવ નિયંત્રણ ભૂમિકા વધારે મહત્ત્વપૂર્ણ હોય છે. તમે રાસાયણિક કીટનાશકો અને એનાં પરિણામો વિશે વિભાગ - 3માં વધારે શીખશો.

અંતમાં માનવીય પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા ઉત્પન્ન પારિસ્થિતિકીય અસંતુલન કેવળ કેટલીક જાતિઓના નષ્ટ થવાનું કારણ જ નથી, બલ્કે ક્યારેક - ક્યારેક દેશી સ્થાનિક વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના સમુદાયમાં વિદેશી જાતિઓના સમાવેશ કરવાથી પણ પારિસ્થિતિકીય અસંતુલન થઈ જાય છે. એમાંથી કેટલીક જાતિઓનો સમાવેશ ઈરાદાપૂર્વક કરાયો છે. અને કેટલીકનો સમાવેશ સંજોગોવશાત્ થઈ ગયો છે. આ વિદેશી જાતિઓ અંતર્ગત નીલગીરી, જળાશયોમાં ચારેબાજુ ઝડપથી ફેલાવાવાળી જળકુંભી અને મોસ્કીટો ફીશ આવે છે. ભારતમાં લગભગ બધાં જળાશયો જળકુંભીથી ઢંકાયેલા રહે છે. અને હવે એ નિયંત્રણની હદ બહાર છે, અન્ય એકજાત હાનિકારક છે નીંદણ. (weed) જે આખા દેશના લગભગ બધા સૂકા ક્ષેત્રોમાં ઝડપથી ફેલાઈ રહી છે. જે પી.એસ. 480ની અંતર્ગત અમેરિકાથી આયાત કરાયેલા ઘઉંની સાથે બીજના સ્વરૂપે આપણા દેશમાં ઘૂસી ગઈ છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 8

રાજસ્થાનમાં ઈંદિરાનહેરની વર્તમાન પારિસ્થિતિકીય પરિણામ શું છે ?

....

....

....

....

4.7 સારાંશ

આ એકમમાં તમે નીચે મુજબનું અધ્યયન કર્યું છે.

- નિવસનતંત્રને કાર્ય કરવા માટે લગભગ બધી ઊર્જા સૂર્યથી પ્રાપ્ત થાય છે. ઊર્જાનો પ્રવાહ હમેશાં એક દિશામાં હોય છે. અને ઉષ્મા ગતિના બે નિયમો દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. ઉષ્મા ગતિનો પહેલો નિયમ જણાવે છે કે ઊર્જા નતો ઉત્પન્ન કરી શકાય છે અને નતો નષ્ટ કરી શકાય છે જ્યારે બીજા નિયમનો સાર એ છે કે જ્યારે કોઈ કાર્ય કરવા માટે ઊર્જાનો ઉપયોગ કરાય છે ત્યારે દરેક ઊર્જા રૂપાંતરણમાં કેટલીક ઊર્જા ઉષ્માના સ્વરૂપમાં નષ્ટ થઈ જાય છે અને એના ફળસ્વરૂપે બધા જૈવિક તંત્રોને ઊર્જાની નિરંતર આપૂર્તિ જરૂરી હોય છે.
- સજીવો માટે અનિવાર્ય પોષક તત્ત્વ વાયુ, ખડક કે માટી, પાણી અને કેટલાંક ઉદાહરણોમાં સજીવોમાં (વિભિન્ન રાસાયણિક સ્વરૂપોમાં) વિતરિત રહે છે. જૈવ-ભૂ રાસાયણિક ચક્રમાં તત્ત્વમાં તત્ત્વ સમયની સાથે-સાથે એક આવરણમાંથી બીજા આવરણમાં સ્થળાંતરિત થતાં રહે છે. આ

એકમમાં મુખ્ય ચક્રો જેનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે તે છે કાર્બન, નાઇટ્રોજન, જળ અને ગંધક તત્ત્વો વિશેષતઃ નાઇટ્રોજન અને ગંધકના ચક્રણમાં જમીનના બેક્ટેરિયા મુખ્ય ભૂમિકા નિભાવે છે.

- સજીવો પારિસ્થિતિકીય વિજ્ઞાનના મહત્ત્વપૂર્ણ પાસાં છે. તેઓ વસ્તીના વૃદ્ધિદરને નિર્ધારિત કરે છે. જન્મદર અને મૃત્યુદરની સાથે સાથે સ્થળાંતરિત અને અસ્થળાંતરિત જીવોની સંખ્યા વૃદ્ધિદરને અસર કરે છે.
- વસ્તી વધારાના દરને અસર કરનારાં પરિબળો છે ખોરાકનો પુરવઠો, આવાસ માટે જગાની ઉપલબ્ધિ, સામાજિક પરસ્પર ક્રિયા, આબોહવામાં પરિવર્તન, રોગ, પરભક્ષણ વગેરે.
- કોઈ જાતિ વિશેષના સજીવોની મહત્તમ સંખ્યા જેને નિવસનતંત્ર આધાર આપી શકે છે એ એની વહન ક્ષમતા કહેવાય છે. સ્થાયી વસ્તીનું કદ વહન ક્ષમતાની આસપાસ અથવા એના નીચે વધતું-ઘટતું રહે છે.
- કોઈ જાતિનાં બધાં ધોરણોની બાબતે સમુચિત વિવરણ અને નિવસનતંત્રમાં આ અન્ય જાતિઓ સાથે કેવી રીતે જોડાયેલી છે. કયો આવાસ એ પસંદ કરે છે. એ શું ખાય છે ક્યારે અને ક્યાં પ્રજનન કરે છે. એ જાતિના નિકેતને પરિભાષિત કરે છે.
- જુદી-જુદી જાતિઓના સજીવો વચ્ચે આંતરક્રિયા સંબંધ હોય છે. આ સંબંધ હાનિકારક અથવા લાભદાયક હોઈ શકે છે. એમાં પ્રતિસ્પર્ધા, પરોપજીવિતા અને પરભક્ષણ આવે છે.
- માનવે પોતાના આરામદાયક પર્યાવરણ માટે સતત પર્યાવરણીય હસ્તક્ષેપ કરીને કેટલીય પારિસ્થિતિકીય પ્રતિક્રિયાઓમાં ઘણું વધારે પરિવર્તન કર્યું છે.

4.8 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્ન

1) એક પોષણ સ્તરથી બીજા પોષણ સ્તર સુધી ઊર્જાને પ્રવાહિત કરવામાં ઉષ્મા ગતિ - વિજ્ઞાનનો બીજો નિયમ કઈ રીતે પ્રાસંગિક છે ?

....

....

....

....

....

2) નીચે આપેલાંમાંથી કયું કથન નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા પ્રવાહનું વર્ણન કરે છે સાચાં સામે (✔) નિશાની કરો.

(ક) ક્રમિક ઉચ્ચતર પોષણ સ્તરોમાં 10 % ઊર્જા વપરાયા વિનાની રહી જાય છે. ( )

(ખ) દરેક પોષણ સ્તર ઉપર શ્વસનની મારફતે 10 % ઊર્જા બચી જાય છે. ( )

(ગ) વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે દરેક પોષણ સ્તર ઉપર 10 %નો ઉપયોગ થાય છે. ( )

3) (ક) "જૈવિક નાઇટ્રોજન સ્થાયીકરણ સંયોજનીકરણ"નું શું તાત્પર્ય છે ?

....

....

....

....

....

(ખ) ખેડૂતોને રાસાયણિક ખાતરોની દુકાનેથી કાર્બન ખરીદવાની જરૂરિયાત કેમ નથી હોતી? એમને નાઇટ્રોજન ખરીદવાની જરૂરિયાત કેમ હોય છે ?

....

....

....

....

....

4) નિકેતની પરિભાષાને ધ્યાનમાં રાખતાં કોઈ પરિચિત સજીવને પસંદ કરી અને એના નિકેતનું સંપૂર્ણ વર્ણન કરો.

....

....

....

....

....

5) માનવે પોતાની જાતિ માટે પૃથ્વીની વહન ક્ષમતાનો પ્રસાર કરી દીધો છે. તમારા વિચારો પ્રગટ કરો.

....

....

....

....

....

6) (ક) આંતરજાતીય પ્રતિસ્પર્ધાના ત્રણ મહત્ત્વપૂર્ણ પરિણામો જણાવો.

....

....

....

(ખ) સહોપકારિતાથી નિષ્પ્રભાવિતા કેવી રીતે જુદી છે ?

....

....

....

....

4.9 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' જવાબો

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'

1) (ક) (i) ખોરાક, તૃણાહારિઓ (ii) માંસાહારિઓ, તૃણાહારિઓ (iii) શ્વસન, બિન વપરાયેલી (iv) ઊર્જા, પોષક

(ખ) (i) (ખ) થી મેળ ખાય છે. (ii) (ગ) થી મેળ ખાય છે. (iii) (ક) થી મેળ ખાય છે.

2) વાયુમય, વાતાવરણીય, ઉત્પાદક, વિઘટક સજીવો, કાર્બનિક, નિર્માણ, દહન, કાર્બન, વૃદ્ધિ, તાપ-પ્રપણ સ્તર.

3) (ક) (ii) (ખ) (iv) (ગ) (i)

4) (ક) 75 %, 0.004 %, શીતળતા ઠંડી, હિમ, હિમનદી.

5) (1) ગ (2) ગ

6) ગ

7) (i) (ખ), (ii) (ક), (iii) (ઘ), (iv) (ગ)

8) (i) પશુપાલનના સ્વરૂપમાં પરિવર્તન આવી ગયું છે, ઘેટાં અને બકરાનું સ્થાન ગાય અને ભેંસોએ લઈ લીધું છે.

(ii) રણપ્રદેશના ઉંદર, ચોપગાં, સસલાં, વમેળ (rodent)નું સ્થાન ક્રમશઃ અપેક્ષાકૃત વધારે વનસ્પતિવાળાં ક્ષેત્રોમાં જોવા મળનારી જાતિઓએ લઈ લીધું છે.

અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

1) ઉષ્માગતિ વિજ્ઞાનના બીજા નિયમ મુજબ એટ્રાપી સુધી વધે છે જ્યારે ઊર્જા એક સ્વરૂપમાંથી બીજા સ્વરૂપમાં બદલાય છે. અંતમાં એક પોષણસ્તરથી બીજા પોષણસ્તર સુધી જનારી ઊર્જા 100 % કાર્યક્ષમ નથી હોતી. એનો કેટલોક ભાગ સજીવોમાં એમનું કાર્ય કરવા માટે રહી જાય છે. બાકીનો ભાગ યાતો ઊર્જાના સ્વરૂપમાં નષ્ટ થઈ જાય છે અથવા અનુપયુક્ત રહે છે.

2) ગ

3) (ક) વાતાવરણમાં રહેલો નાઇટ્રોજન ઘણા બધા સ્વયંપોષીઓ દ્વારા સીધો જ ઉપયોગમાં નથી લઈ શકાતો, બેક્ટેરિયાની કેટલીક જાતિઓ ભૂરા લીલા બેક્ટેરિયાને નાઇટ્રેટોમાં ફેરવો છે. અને નાઈટ્રોજનનું સંયોજનીકરણ કરે છે.

(ખ) કાર્બનને વનસ્પતિ સીધો જ વાતાવરણમાંથી લઈ શકે છે. જ્યારે નાઇટ્રોજન માટે વિસ્પતિને એવા બેક્ટેરિયાન જરૂરિયાત હોય છે જે નાઇટ્રોજનનું સંયોજનીકરણ કરી શકે કારણકે નાઇટ્રોજનને વનસ્પતિ સીધો જ વાતાવરણમાંથી લઈ શકતી નથી.

4) ગરોળી - ઘરની દીવાલો

આવાસીય નિકેત - કીટકો, આ બીજા સ્તરના

ભોજન નિકેત - માંસાહારીઓ છે. ભોજનના માટે કરોળિયા સાથે સ્પર્ધા કરે છે.

પ્રજનનીય નિકેત - ગરમ ભેજવાળી વર્ષાઋતુમાં ઇંડા આપે છે.

ભૌતિક અને રાસાયણિક નિકેત - નિશાચર, ગ્રીષ્મઋતુમાં સક્રિય જ્યારે શિયાળામાં સુષુપ્તાવસ્થામાં ચાલ્યા જાય છે.

કાર્ય - વિઘટકોના સફાઈદારો સ્વરૂપમાં કામ કરે છે.

5) માનવ તકનીકી, સામાજિક અને અન્ય સાંસ્કૃતિક પરિવર્તનોના માધ્યમથી વહન ક્ષમતાનો પ્રસાર કરવામાં સફળ થઈ છે. તેનાથી ખાદ્ય-ઉત્પાદન વધી રહ્યું છે અને રોગો પર કાબુ મેળવી શકાયો છે અને પૃથ્વીના આવાસ - યોગ્ય ક્ષેત્રોને વિકસિત કરવા માટે ઊર્જા અને દ્રવ્ય સ્રોતોનો મોટા પ્રમાણમાં પ્રયોગ કરી શકાયો છે.

6) (ક) (i) દુર્બળ જાતિઓનું વિલુપ્તીકરણ.

(ii) વિશેષતામાં વધારો.

(iii) નવી જાતિઓની ઉત્પત્તિ.

(ખ) નિષ્પ્રભાવિતામાં કેવળ એક જાતિ લાભ ઉઠાવે છે અને બીજી જાતિ અપ્રભાવિત રહે છે. (+, 0) જ્યારે સહોપકારિતામાં બંને જાતિઓ એકબીજાનો લાભ ઉઠાવે છે. (+, +)

એકમ - 5 માનવનું સામાજિક પર્યાવરણ અને વસ્તી

રૂપરેખા

5.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશ

5.2 મનુષ્યનું સામાજિક પર્યાવરણ

5.2.1 સંસ્કૃતિ શું છે ?

5.2.2 સંસ્કૃતિ અને પર્યાવરણનો આંતરિક સંબંધ

5.3 મુખ્ય સામાજિક સંસ્થાઓ

5.3.1 લગ્ન, કુટુંબ અને સગપણ

5.3.2 ધર્મ

5.3.3 રાજનૈતિક સંસ્થાઓ

5.3.4 આર્થિક સંસ્થાઓ

5.4 ભાષા અને સંચાર વ્યવસ્થા (communication)

5.4.1 ભાષા અને સંસ્કૃતિ

5.4.2 સંચાર

5.5 સમાજ, સંસ્કૃતિ અને વ્યવહાર

5.5.1 સંસ્કૃતિ અને માનવ પ્રભાવ

5.5.2 શિકાર અને સીંગ્રહણ સમાજ

5.5.3 કૃષિક સમાજ

5.5.4 ઔદ્યોગિક સમાજ

5.6 વસ્તી વિસ્ફોટ

5.6.1 ઐતિહાસિક સિંહાવલોકન

5.6.2 ઘાતાંકીય વૃદ્ધિ

5.6.3 દેશોમાં વસ્તી વિભિન્નતા

5.7 વસ્તી પ્રક્ષેપણ સાથે વસ્તી વધારાની લાક્ષણિકતા

5.7.1 (Histograms) આયત ચિત્ર

5.7.2 વસ્તીનો ઉંમર સંબંધી ઢાંચો

5.7.3 જંન્મદર, મૃત્યુ દર અને સ્થળાંતર

5.8 માનવ વસ્તીનું ભવિષ્ય

5.9 સારાંશ

5.10 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

5.11 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

5.1 પ્રસ્તાવના

આ એકમનો ઉદ્દેશ મનુષ્ય અને એના પર્યાવરણના આપસના ઊંડા સંબંધોને દર્શાવે છે. આ સંબંધોમાં સંસ્કૃતિ એક ખૂબ જ અગત્યનુ પાસું છે. માનવજાતિ દ્વારા પેદા થયેલું પારિસ્થિતિકીય અસંતુલન આજે ઊંડી ચિંતાનો વિષય બનેલું છે. મનુષ્ય જે કુદરતી પર્યાવરણમાં રહે છે. તે પોતાને એને અનુકૂળ બનાવતાં

શીખે છે. પરંતુ લગભગ આપણે એ ભૂલી જઈએ છીએ કે મનુષ્ય એક સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણમાં પણ રહે છે જે ઘણી હદે એમના વ્યવહારને અસર પહોંચાડવાની સાથે સાથે એમનું નિર્ધારણ પણ કરે છે. ઉદાહરણ માટે મનુષ્ય દ્વારા કેવી રીતે પર્યાવરણીય સંસોધનોનો ઉપયોગ કરાશે. કઈ પ્રયુક્તિઓ દ્વારા એનો ઉપયોગ કરાશે અને કોણ એનો ઉપયોગ કરશે એનું નિર્ધારણ સાંસ્કૃતિક જેમકે લોકોના સાંસ્કૃતિક માપદંડો અને મૂલ્યો દ્વારા થાય છે. રાજનૈતિક, આર્થિક અને ધાર્મિક સંસ્થાઓ જે સંસ્કૃતિનો એક ભાગ છે, કુદરતી સ્રોતોનો ઉપયોગ કરવાની સાથે - સાથે એના ઉપયોગ કરવાની રીત નિયંત્રણ રાખે છે. આ એકમનું અધ્યયન કર્યા બાદ તમે એ સમજી જશો કે સામાજિક અને સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ કોઈ માનવ કાર્યને સમજવા માટે કેટલું મહત્ત્વપૂર્ણ છે.

બધા સજીવોમાં માત્ર મનુષ્ય જ પર્યાવરણને પ્રભાવિત કરવા અને એને પરિવર્તિત કરવાની ક્ષમતા રાખે છે. આ એકમમાં તમે એ અધ્યયન કરશો કે માનવ જાતિ શરૂઆતમાં ધીરે-ધીરે અને હાલમાં જ વિસ્ફોટક સ્વરૂપે ફૂલી-ફાલી છે. તમે એ પણ અધ્યયન કરશો કે માનવ વસ્તીનું કદ, આયુષ્ય અને લિંગ (જાતિ)ના આધારે સંઘટન તથા વસ્તીનો વૃદ્ધિ દર સમગ્ર વિશ્વમાં નહીં પરંતુ અન્ય દેશો અને વિભિન્ન ક્ષેત્રોમાં નિરંતર પરિવર્તિત થતા ઘટકો છે. તમે જોશો કે કોઈ વસ્તીનું આયુષ્ય અને લિંગ જાતિના આધારે સંઘટન વસ્તી આયત આકૃતિમાં સમજી શકાય એ આશ્રયથી કઈ રીતે દર્શાવાઈ શકાય છે. આ વસ્તી આયત (Histograms) આકૃતિમાં ફક્ત એવું જ આપણે એ જણાવતા નથી પરંતુ પાછલાં કેટલાંક વર્ષોમાં વસ્તી કયા પ્રકારે પરિવર્તિત થઈ છે બલ્કે ભવિષ્યમાં એની શું સ્થિતિ થશે એનો પણ અંદાજ કાઢી શકીએ છીએ. છેલ્લા પ્રાપ્ય આંકડાઓ દ્વારા આપણને એ પણ ખબર પડે છે કે હવે દરેક 35 વર્ષોમાં દુનિયાની વસ્તી બેવડી થતી જઈ રહી છે. વળી, જ્યાં સુધી વસ્તી વૃદ્ધિ દરને ઘટાડવાના ઉપાયો કે રસ્તાઓ શોધી ન શકાય ત્યાં સુધી પૃથ્વીના પર્યાવરણીય સામાજિક અને આર્થિક સમસ્યાને ઉકેલવા માટે ખરેખર કોઈ પ્રગતિ સાધી નહીં શકાય. અંતમાં માનવ વસ્તીની રચના અને વૃદ્ધિ તથા એના ભવિષ્યની તાસીરને સ્પષ્ટ સ્વરૂપે સમજવું અત્યંત આવશ્યક છે.

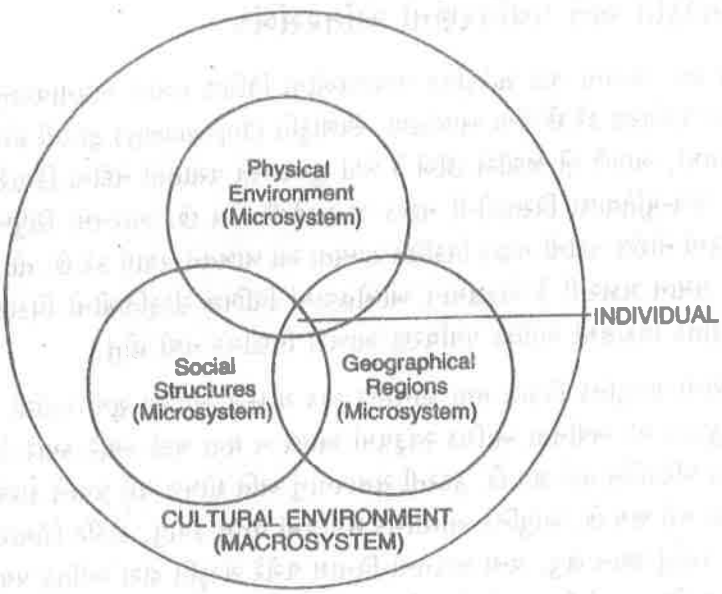
ઉદ્દેશ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા બાદ તમે :

- સંસ્કૃતિને પરિભાષિત કરી શકશો અને સંસ્કૃતિ તથા ભૌતિક પર્યાવરણમાં એમના સંબંધોની રૂપરેખા પણ પ્રસ્તુત કરી શકશો.
- વિભિન્ન સામાજિક સંસ્થાઓના મુખ્ય લક્ષણ જણાવીને એમનું વર્ણન કરી શકશો અને એ સમજાવી શકશો કે માનવની સામાજિક અંતઃક્રિયા માટે ભાષા તથા સંચારણનું કેટલું મહત્ત્વ છે.
- એ વર્ણવી શકશો કે કઈ રીતે માનવજાતિ અને એના પર્યાવરણના સંબંધોના ફળસ્વરૂપે વિભિન્ન સમાજોનો વિકાસ થયો છે.
- માનવ વસ્તી દ્વારા અવલોકિત વૃદ્ધિના સ્વરૂપનાં કારણો જણાવી શકશો.
- વસ્તી વધારાના સંક્રમણને પરિભાષિત કરી શકશો અને વસ્તીની Histograms આયત આકૃતિને વસ્તીના કદમાં પરિવર્તનના સંદર્ભમાં સમજાવી શકશો અને
- માનવ વસ્તીના ભવિષ્ય વિશે વિભિન્ન પ્રક્ષેપિત દશ્યોની રૂપરેખા બનાવી શકશો.

5.2 મનુષ્યનું સામાજિક પર્યાવરણ

તમે એ અધ્યયન કરી ચૂક્યા છો કે ભૌતિક પર્યાવરણની રચના કયા કયા ઘટકો મળીને થઈ છે. તમે એકમ - 1માં સંક્ષિપ્ત સ્વરૂપથી સામાજિક પર્યવારણના વિષયમાં પણ શીખી ગયા છો. આવો, હવે આપણે સામાજિક પર્યાવરણના વિષયમાં કેટલુંક વિસ્તારથી અધ્યયન કરીએ. સમગ્ર વિશ્વમાં માનવે પોતાના કાર્યકલાપોને સંપન્ન કરવા માટે પોતાને સંગઠિત કર્યો છે. આ લોકોનો સમૂહ એક નિશ્ચિત સંગઠનથી જોડાય છે. તે સર્વનિષ્ઠ હેતુઓથી કાર્ય કરે છે. તથા એમની માન્યતાઓ, અભિરૂચિ અને કામ કરવાની પદ્ધતિ સરખી હોય છે. આ પ્રકારના સમૂહને સમાજ કહે છે. દરેક સમાજનું પોત-પોતાનું સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ હોય છે. અને કોઈ સમાજના વ્યક્તિ વિશેષ એ સંસ્કૃતિ દ્વારા નિર્દેશિત થાય છે, જેમાં એ રહે છે અંતમાં સમાજ અને એની સંસ્કૃતિ જ આપણા સામાજિક પર્યાવરણને રચે છે. (આકૃતિ - 5.1)



આકૃતિ 5.1 સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણનું સંપૂર્ણ મૉડેલ

5.2.1 સંસ્કૃતિ શું છે ?

સંસ્કૃતિ એક એવું મહત્ત્વપૂર્ણ તત્ત્વ છે જે સામાજિક પર્યાવરણ અને સામાજિક ક્રિયાને નિર્ધારિત કરે છે. વ્યક્તિ-વિશેષના વ્યવહાર એ સંસ્કૃતિ દ્વારા નિયમિત થાય છે. જેમાં તે રહે છે. સંસ્કૃતિ વ્યક્તિને એક અત્યંત વિસ્તૃત ક્ષેત્રના વૈકલ્પિક વ્યવહારોમાંથી એક વિશેષ પ્રકારના વ્યવહારની પસંદગી કરવામાં સહાયક સિદ્ધ હોય છે, જે એના જૈવિક વારસા દ્વારા મળે છે. આ એક એવી જટિલ સંપૂર્ણતા છે જેના અંતર્ગત જ્ઞાન, વિશ્વાસ, કલા, નૈતિકતા, કાનૂન, પ્રથા અને કેટલીક અન્ય ક્ષમતાઓ તથા આદતોનો સમાવેશ થાય છે. જે સમાજમાં માનવી એક સભ્ય તરીકે મેળવે છે.

સમગ્ર વિશ્વની માનવ જાતિની સંસ્કૃતિઓમાં એક આશ્ચર્યજનક વિભિન્નતા દેખાય છે. તો પણ દરેક સંસ્કૃતિ માનવ કાર્ય કલાપોમાં કેટલાંક એવાં ક્ષેત્રો સામેલ કરેલ છે. જેને સંસ્કૃતિનાં વિભિન્ન પક્ષોના સ્વરૂપમાં ઓળખાય છે. આ પક્ષ આસપાસના ભૌતિક પર્યાવરણથી અનુકૂલન કરવાનાં સાધન છે. આ પક્ષોની નૃવંશશાસ્ત્રીઓએ નીચે મુજબની વ્યાપક યાદી આપી છે.

- ભૌતિક સંસ્કૃતિ અને એનો અધિકાર
  - ક) ટેકનોલૉજી
  - ખ) અર્થશાસ્ત્ર
- સામાજિક સંસ્થાઓ
  - ક) સામાજિક સંગઠન
  - ખ) કેળવણી
  - ગ) રાજનૈતિક સંરચનાઓ
- માનવ અને બ્રહ્માંડ
  - ક) માન્યતાઓ - રિવાજો
  - ખ) સત્તાનું નિયંત્રણ
- સૌંદર્યશાસ્ત્ર
  - ક) ગ્રાફિક્સ અને પ્લાસ્ટિક કલા
  - ખ) લોકવાર્તા
  - ગ) સંગીત, નાટક અને નૃત્ય
- ભાષા

આમાંથી કેટલાંક પાસાંઓની (aspects) પાછળના એકમમાં ચર્ચા કરીશું.

5.2.2 સંસ્કૃતિ અને પર્યાવરણનો આંતરસંબંધ

કોઈ સમાજ દ્વારા પોતાના માટે સાંસ્કૃતિક વ્યવસ્થાઓના વિશિષ્ટ તંત્રોને અપનાવવાનું નિર્ધારણ મોટે ભાગે ભૌતિક પર્યાવરણ કરે છે જેમાં આબોહવા, સ્થળાકૃતિ (Topography) કુદરતી સ્રોતો અન્ય સામેલ હોય છે. અંતમાં, આપણે એ જાણીએ છીએ કે બધાં મુખ્ય ખેત વસાહતો નદીના કિનારે ફળદ્રુપ જમીન તથા પર્યાપ્ત જળ-પૂર્તિવાળા વિસ્તારોની નજીક જ આવેલી હોય છે. ભારતમાં સિંધુખીણની સભ્યતા અથવા મિસરમાં નાઈલ નદીની નજીક વિકસિત સભ્યતા આ બાબતને યથાર્થ કરે છે. તો પણ એ સમજવું જરૂરી છે કે સમાન પ્રકારની કે એકસમાન આબોહવામાં વિભિન્ન સંસ્કૃતિઓનો વિકાસ થઈ શકે છે. અંતમાં સાંસ્કૃતિક વિકાસમાં ભૌતિક પર્યાવરણ આખરી નિર્ણાયક નથી હોતું.

જ્યારે મનુષ્યોનો સાંસ્કૃતિક વિકાસ તથા જ્ઞાનસ્તર એક ચોક્કસ અવસ્થા સુધી પહોંચી જાય છે. ત્યારે કેવળ એની કુદરત પર અધીનતા આંશિક સ્વરૂપમાં ઓછી ન થવા બલ્કે ક્યારે-ક્યારે તેના કુદરત પર પ્રભુત્વમાં પણ પરિવર્તિત થઈ જાય છે. કુદરતી સંસાધનોનું અતિ શોષણ થઈ જવાને કારણે પારિસ્થિતિક અસંતુલન પેદા થઈ જાય છે. આધુનિક ઔદ્યોગિક સમાજમાં વનનું કપાવું, ક્રોકીંટ (ઇમારતોના) જંગલો દ્વારા કુદરતી વનોનું સ્થાન લેવું, વન્ય જીવનનો વિનાશ વગેરે સંસ્કૃતિ દ્વારા ભૌતિક પર્યાવરણને કઠોર સ્વરૂપે અસર પહોંચાડનારાં ઉદાહરણો છે. એ પણ જોવામાં આવ્યું છે કે સમાજ દ્વારા કુદરતી સ્રોતોનું દોહન ત્યાં સુધી શક્ય નથી, જ્યાં સુધી એનો સાંસ્કૃતિક વિકાસ એક નિશ્ચિત સ્તર સુધી પહોંચતો નથી.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 1

નીચે આપેલાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં છે. સામે આપેલા કૌંસમાં ખરા માટે '✔' અને ખોટા માટે '✕' લખો.

ક) સમાજનું સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ મોટે ભાગે એના ભૌતિક પર્યાવરણ દ્વરા મહદ્અંશે નિર્ધારિત નથી થતું. ( )

ખ) સિંધુ ખીણ તથા મિસરની સભ્યતાઓ નદીઓના કિનારે વિકસિત થઈ તેનું કારણ પૂર જેવી વિષમતાઓનો સામનો કરવાનો હતો. ( )

ગ) દુનિયા આશ્ચર્યજનક વિવિધતાઓને બતાવતી અનેક સંસ્કૃતિઓની એક ટોપલી છે. ( )

ઘ) સમાજમાં કુદરતી સ્રોતોનું દોહન ત્યારે શક્ય બને છે જ્યારે તેનો સાંસ્કૃતિક વિકાસ એક ચોક્કસ સ્તર સુધી પહોંચી જાય છે. ( )

5.3 મુખ્ય સામાજિક સંસ્થાઓ

સામાજિક સંસ્થાઓ, લોકોના આપસના સંબંધો, એના રહન-સહનની રીત, અથવા એમના સામાજિક પર્યાવરણના નિર્ધારણમાં મુખ્ય ભૂમિકા નિભાવે છે. હવે આપણે મુખ્ય સામાજિક સંસ્થાઓના વિષયની સંક્ષિપ્તમાં ચર્ચા કરીશું.

5.3.1 લગ્ન, કુટુંબ અને સગપણ

લગભગ કોઈને કોઈ સ્વરૂપે સમસ્ત માનવ સમાજમાં લગ્નની સંસ્થા સર્વત્ર જોવા મળે છે. પ્રજનન દ્વારા જાતિનું સ્થાયીકરણ કરવામાં માનવની સૌથી મૂળભૂત જૈવ જરૂરિયાતનું નિયમન લગ્ન દ્વારા થાય છે. માનવ સમાજમાં સર્વત્ર હોવા છતાં પણ લગ્નની સંસ્થા પોતાના સ્વરૂપો અને પ્રકારોમાં અત્યંત ભિન્ન છે. સામાન્ય રીતે નિષ્ણાતો લગ્નના બે વિભાગો પાડે છે. જે આ મુજબ છે (ક) એક લગ્નપ્રથા અને (ખ) બહુલગ્નપ્રથા.

એક પુરુષના એક સ્ત્રીની સાથે લગ્ન થાય તેને એક વિવાહ કહે છે. બહુ વિવાહના બે પેટા પ્રકાર છે. બહુ પતિ પ્રથા જ્યાં એક સ્ત્રી એકથી વધારે પુરુષો સાથે લગ્ન કરે છે. અને બહુ પત્ની પ્રથા જ્યાં એક પુરુષ એકથી વધારે સ્ત્રીઓ સાથે લગ્ન કરે છે. તો પણ સમાજમાં એક વિવાહ પ્રથા સર્વાધિક સ્વરૂપમાં પ્રચલિત છે. એનું કારણ એ છે કે માનવ જાતિમાં પુરુષ-સ્ત્રીનું પ્રમાણ લગભગ સરખું છે તથા બહુ વિવાહમાં મોટા પરિવારનું ભરણ-પોષણ કરવાની આર્થિક વિટંબણાઓ પણ છે.

લગ્નના પરિણામથી પરિવારો અને ગૃહસ્થોના સહયોગી સમૂહોની રચના થાય છે. વસ્તી ગણતરી દ્વારા આપેલ પરિભાષા અનુસાર પરિવાર, એ એકમને કહે છે જે લોહી, લગ્ન અથવા દત્તક લેવાને એક જ કુટુંબમાં વ્યક્તિઓના સમૂહની સાથે-સાથે રહેવાથી બને છે. કુટુંબ બાળકોના ઉછેરમાં સહાયક સાબિત થાય છે. માનવ શિશુઓ માટે કુટુંબ દ્વારા દેખભાળ જરૂરી છે. કારણ કે એમની પરાવલંબી અવધિ લાંબી હોય છે. ત્રણ મુખ્ય પ્રકારનાં કુટુંબો સ્વીકારાયાં છે.

- સંયુક્ત કુટુંબ
- વિસ્તૃત કુટુંબ
- વિભક્ત કુટુંબ

સંયુક્ત કુટુંબમાં તે પરિવાર છે જેમાં નવું પરણેલું જોડું પોતાના મા-બાપ સાથે રહે છે. આ પ્રકારનાં કુટુંબો સામાન્ય છે. અને મુખ્યત્વે આ ભારતનાં ગામડાંમાં જોવા મળે છે. વિસ્તૃત કુટુંબો એ કહેવાય છે જેમાં મા-બાપ તથા એમનાં સંતાનોના ઉપરાંત બીજા સગાં અને એમનાં કુટુંબો પણ સાથે રહે છે. વિભક્ત કુટુંબો જેમાં માત્ર પતિ-પત્ની અને તેમનાં સંતાનોથી બનેલાં છે. હવે આ વિભક્ત કુટુંબ આગળનાં બે પ્રકારનાં કુટુંબોની તુલનામાં વધારે સ્વીકાર્ય બની રહ્યું છે.

સગાં એ લોકો હોય છે જે એક-બીજાથી કોઈ વંશ, કુળ અને લગ્નના બંધનથી જોડાયેલાં હોય છે. મુખ્યત્વે સગપણ એ શબ્દ એ લોકોને લાગુ પડે છે જે લોહીના સંબંધથી જોડાયેલા હોય. અંતમાં સગપણ વિવાહ સંસ્થાથી વિકસિત થાય છે. પરંતુ એકવાર સગપણ સ્થપાયા પછી એ લગ્નનું નિયમન અને મહદ્અંશે લગ્નના માટે સાથીની પસંદગીને પણ પ્રતિબંધિત કરે છે.

5.3.2 ધર્મ

ધર્મ આપણા સામાજિક પર્યાવરણનો એક બીજો મહત્ત્વનો પક્ષ છે. ધર્મ, પ્રાણીઓ, શક્તિઓ અથવા અસ્તિત્વોની અલૌકિક વ્યવસ્થાથી જોડાયેલ લગભગ સુસંગત વિશ્વાસો અને વ્યવહારોને કહે છે. અલૌકિક વ્યવસ્થામાં તે અસ્તિત્વ સામેલ કરવામાં આવે છે. જે એક વિશિષ્ટ સમૂહના મતે અનાનુભવિક હોય છે જેમકે કેટલાક લોકો ઉડતી રકાબીઓના વાસ્તવિક અસ્તિત્વને માને છે. પરંતુ કેટલાં અન્ય લોકો અને અલૌકિક પવિત્ર અસ્તિત્વના સ્વરૂપમાં માને છે.

ધર્મ અને પર્યાવરણ

લોકોની ધાર્મિક માન્યતાઓ, કર્મકાંડો અને અંધશ્રદ્ધા ઉપર એમના પર્યાવરણ તથા આર્થિક પ્રવૃત્તિઓની સીધી અસર પડે છે. જે વસ્તુઓને પવિત્ર માનવામાં આવે છે તે વસ્તુઓ એ પર્યાવરણમાં વિશેષ મહત્ત્વ ધરાવે છે. ઉદાહરણ માટે ગાય હિંદુઓ દ્વારા પવિત્ર માનવામાં આવે છે. કારણ કે કૃષક સમાજમાં આ પશુ અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ સ્રોત છે. ગાયોને અપાયેલી ધાર્મિક પવિત્રતતા, સમુદાયમાં એને મહત્ત્વપૂર્ણ સ્રોતને સુરક્ષિત રાખવામાં સહાયતા કરે છે. કેટલીક કુદરતી ઘટનાઓ જેમ કે વરસાદ જેને કૃષક સમાજે ભગવાન સ્વરૂપે માની લીધો છે. કારણ કે વરસાદ એમના જીવિત રહેવા માટે અનિવાર્ય છે. અને એને કોઈપણ રીતે નિયંત્રિત કરવો એમના માટે જરૂરી છે. એવી ધાર્મિક માન્યતા તથા વ્યવહાર આજના સંજોગોમાં પોતના વિશિષ્ટ આર્થિક અને પર્યાવરણીય સંદર્ભો ખોઈ ચૂક્યા છે અને તે નવી ઉત્પાદનની પ્રયુક્તિઓ તથા ચોક્કસ મૂલ્યવાન સ્રોતોના ઉપયોગમાં અડચણ બની જાય છે.

5.3.3 રાજનૈતિક સંસ્થાઓ

સૌથી પહેલાં તમારે એ જાણવું પડશે કે લોકો હળી-મળીને કેવી રીતે રહે છે.

એવું શું છે જે લોકોને એકઠા રાખે છે ? કઈ રીતે પરસ્પર વિરોધી ધારાઓ અને રૂચિઓવાળા લોકો એક-બીજાને સહયોગ કરે છે ? તથા કેવી રીતે એ લોકોને એ રીતે કામ કરવા એકત્રિત કરાય છે. જેને તે નથી કરવા ઇચ્છતા ? રાજનૈતિક સંસ્થાઓ દ્વારા આ પ્રકારનું સંગઠન શક્ય છે. રાજનૈતિક પ્રક્રિયા અસલમાં લોક-ઉદ્દેશોની પ્રાપ્તિને વિનિયમિત કરવાથી જોડાયેલી હોય છે. સમાજમાં ઉપલબ્ધ સ્રોતોની માલિકીને નિયંત્રિત કરવાની જરૂરિયાત હોય છે. એટલે રાજનૈતિક પ્રક્રિયા એક મહત્ત્વપૂર્ણ સાધન છે. એના ઉપરાંત સમાજશાસ્ત્રીઓ અનુસાર, રાજનૈતિક પ્રક્રિયા વ્યવહારોના માપદંડોની સ્થાપના તથા એને લાગુ પાડવામાં સહાયક હોય છે અને વ્યક્તિઓના એક પરિસ્થિતિમાંથી બીજી પરિસ્થિતિ સુધી જવાના

પરિચાલનથી થાય છે. એક સમાજના બધા સદસ્યો સમાનરૂપથી નિર્ણયની પ્રક્રિયામાં ભાગીદાર નથી બની શકતા. તે કેવળ કેટલાક જ નિર્ણય લેવામાં સક્ષમ છે. એમાં એવા મુદ્દા પણ સામેલ છે જેમકે સામાન્ય રીતે કોણ નિર્ણય લેશે અને કોનો નિર્ણય સમાજના બીજા સદસ્યોને સ્વીકાર્ય હશે. આર્થિક સંસ્થાઓ જ રાજનૈતિક સંસ્થાઓની તાકાત હોય છે.

5.3.4 આર્થિક સંસ્થાઓ

પરંપરાગત સ્વરૂપમાં આર્થિક ગતિ એ પ્રક્રિયા છે જે ઉત્પાદન, વિતરણ અને ઉપભોગથી જોડાયેલી હોય છે. તે મનુષ્યની જરૂરિયાતો માટે વસ્તુઓ અને સેવાઓની વ્યવસ્થા કરે છે. ઉત્પાદિત વસ્તુ લોકોની આવશ્યકતાઓની સંતૃષ્ટિનું 'સાધન' છે. જે પ્રત્યક્ષરૂપથી જરૂરિયાતોને સંતોષે છે તે 'આર્થિકેત્તર' છે. ઉદાહરણ માટે રસોઈ કરવાનું કામ આર્થિક છે. પરંતુ એને ખાવું આર્થિક ગતિવિધિ નથી. એક આર્થિક પ્રવૃત્તિ પૂરતી વસ્તુઓનું ઉત્પાદન કરવા માટે દુર્લભ સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ કરે છે. એ પ્રક્રિયામાં ઉત્પાદનમાં ચાર પરિબળો અર્થાત્ ભૂમિ, મજૂર, મૂડી અને સાહસિકતા (ઉદ્યોગશીલતા / ઉદ્યમશીલતા) સામેલ હોય છે. એક જ સમયે દરેક આર્થિક કામમાં આ ચારેય પરિબળો સામેલ ના હોય, પરંતુ આ પરિબળો એક સમાજની બધી આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ માટે અનિવાર્ય હોય છે. તદ્ઉપરાંત સમાજની આર્થિક પ્રવૃત્તિઓને સમાજનાં ચોક્કસ માપદંડો દ્વારા નિયંત્રિત કરાય છે. આપણે એને આથિક સંસ્થાઓ કહીએ છીએ. અને તેમણે સંપત્તિ, વ્યવસાય, કોંટ્રાક્ટ, બજાર તથા નાણાં સંબંધી સંસ્થાઓ આર્થિક સંસ્થાઓનાં સામાન્ય ઉદાહરણો છે. જોકે તેમનું સ્વરૂપ જુદું છે. પરંતુ તેમનાં તત્ત્વ સરખાં જ રહે છે. ભૂમિ સંપત્તિ સંબંધિત સંસ્થાઓ દરેક વ્યક્તિના દુર્લભ તથા મૂલ્યવાન સ્ત્રોતો પરના હકોને પરિસિમિત કરે છે. આ સ્ત્રોતો ચળ અને અચળ જૈવીન જેવાં બંને પ્રકારની સંપત્તિ હોઈ શકે છે. કેટલીક હદ સુધી દરેક સમાજમાં શ્રમ-વિભાજન હોય છે. કારણ કે સમાજના સદસ્યોની ઉંમર તથા લિંગ (જાતી) અનુસાર કંઇકને કંઈક શ્રમવિભાજન હોય જ છે.

વિશ્વના વિભિન્ન સમાજોમાં પણ ભિન્ન-ભિન્ન અર્થવ્યવસ્થાઓ છે. એમના વિકાસ ઉદ્ દરમિયાન માનવ-સમાજ શિકાર-સંગ્રહણ અવસ્થાથી, પશુ ચરાવનાર ખેડૂતોની અવસ્થાથી ઔદ્યોગિક અર્થવ્યવસ્થા સુધી આગળ વધી ગયો છે. મનુષ્યની આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ અર્થાત્ ઉત્પાદનના પ્રયુક્તિઓ, શ્રમ-વિભાજન વગેરે મનુષ્યના ભૌતિક પર્યાવરણ તથા એના જ્ઞાનસ્તર ઉપર પણ સીધી જ આશ્રિત રહે છે. ભૌતિક પર્યાવરણો આપણને વિશિષ્ટ સ્ત્રોતો આપે છે, જે આપણે અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા ઉપયોગમાં લઈએ છીએ. તથા જ્ઞાનસ્તર વિશેષરૂપે ટેકનોલૉજી એ લોકોની ઉત્પાદનની પ્રયુક્તિઓને નિર્ધારિત કરે છે.

આર્થિક પ્રવૃત્તિ એક વ્યક્તિના જીવિત રહેવાથી બિલકુલ સીધો સંબંધ રાખતો હોવાથી આર્થિક પર્યાવરણ લોકોને સૌથી વધારે અસર કરે છે. તો પણ એ સમજવું જરૂરી છે કે આર્થિક પ્રવૃત્તિ સ્વયં સંપૂર્ણ સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણથી ઘણી પ્રભાવિત થાય છે.

ઉપરની સંસ્થાઓ ઉપરાંત સમાજમાં શિક્ષણ એક મહત્ત્વપૂર્ણ સંસ્થા છે. શિક્ષણ સમાજના સદસ્યોને સભ્ય બનાવવામાં મદદ કરે છે. તથા જ્ઞાન, કૌશલ્ય, અભિરૂચી અને મૂલ્યોના ઔપચારિક અને અનૌપચારિક વ્યવસ્થાઓ દ્વારા હસ્તાંતરિત કરે છે. જેનાથી શિક્ષણ દ્વારા લોકોને પર્યાવરણની જાણકારી આપીને પર્યાવરણ પ્રત્યે એમની જવાબદારીને સમજાવી શકાય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'- 2

નીચે લખેલાં વાક્યોમાં રેખાંકિત કરેલા શબ્દોમાંથી ખોટો શબ્દ ચેકી નાખો.

ક) સામાજિક સંસ્થાઓ, સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણનો એક અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ પક્ષ છે / અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ નથી.

ખ) આજકાલ વિભક્ત કુટુંબ એક આદર્શ કુટુંબ બની રહ્યાં છે / નથી બની રહ્યાં.

ગ) ધાર્મિક માન્યતાની પર્યાવરણ પર કોઈ અસર નથી પડતી / સીધી અસર પડે છે.

ઘ) ઉપલબ્ધ સ્ત્રોતોનું નિયંત્રણ રાજનૈતિક સત્તા દ્વારા કરી શકાય છે / નથી કરી શકાતું.

ચ) સમાજના બધા સદસ્યો નિર્ણયની પ્રક્રિયામાં સમાન રૂપથી ભાગ લઇ શકે છે / નથી લઈ શકતા.

છ) સંપત્તિઓની સંસ્થાઓ દુર્લભ અને મૂલ્યવાન સ્ત્રોતો પર વ્યક્તિના હકોના પરિશીલનને સીમિત કરે છે / સીમિત નથી કરતી.

જ) સંપૂર્ણ સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ દ્વારા આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ ઘણી વધારે પ્રભાવિત થાય છે / નથી થતી.

5.4 ભાષા અને સંચાર વ્યવસ્થા

ભાષાની રચના કરવાની ક્ષમતા અને એ ક્ષમતા દ્વારા સમુદાયના અન્ય સાથી સદસ્યોની સાથે સંચારણ કરવું એકમાત્ર માનવીય કાર્ય છે. ધ્વનિના સ્વરૂપો જેને ચોક્કસ અર્થ અપાયા છે. તેને ભાષા કહે છે. એનો અર્થ એ છે કે ભાષાનો સ્વભાવ પ્રતિકાત્મક છે. બોલાતી ભાષામાં પ્રતિક - ધ્વનિઓ છે જ્યારે લેખિત ભાષામાં પ્રતિક લિખિત છે. જુદા-જુદા લોકોમાં વપરાતી ભાષાઓ, અભૂતપૂર્વ વિવધતા દર્શાવે છે.

5.4.1 ભાષા અને સંસ્કૃતિ

જેમ કે તમે પહેલેથી જ અધ્યયન કરી લીધું છે કે સંસ્કૃતિનો ઉદ્ગમ મનુષ્યની પ્રત્યાયન કે સંચારણ ક્ષમતા પર નિર્ભર કરે છે. કારણ કે ભાષા અને સંસ્કૃતિનો પરસ્પર સંબંધ આ સહાયક સ્તર ઉપર સીમિત નથી, પરંતુ આ એક બેવડો અન્યોન્ય સંબંધ છે. ભાષાના કેવળ સંસ્કૃતિને પ્રતિબિંબિત કરે છે બલ્કે એ એને ખૂબ જ મૂળભૂત રીતે એને બીબામાં ઢાળે છે.

ભાષા લોકોની મુખ્ય વિષય-વસ્તુઓ, રૂચિઓ અને મામલાઓને પ્રતિબિંબિત કરે છે. બધાં ભાષાકીય રૂપોનો અર્થ થાય છે તથા તે અનુભવોની એ શ્રેણીઓનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. જે એક લાંબી ઐતિહાસિક પરંપરાનું કે વાતાવરણનું પરિણામ છે. તથા જે એક વિશિષ્ટ સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણથી જોડાયેલી છે. ઉદાહરણ માટે મકાન એક ઇજનેરીવિદ્યા લોકોના રહેઠાણ સાથે સંબંધિત છે. જ્યારે પરિવાર શબ્દ સદસ્યોની લાંબી પરંપરાને નિરૂપિત કરે છે. ભાષાના અનેક કાર્યોને નીચેના પ્રકારોથી દર્શાવી શકાય છે.

1) મૂલતઃ ભાષા પ્રત્યાયનનું સાધન છે અને આ કારણે એ સંસ્કૃતિને શક્ય બનાવે છે.
2) ભાષા દ્વારા જ માપદંડો અને નિયમોને લાગુ પાડવાનું તથા સામાજિક વ્યવસ્થાનું રક્ષણ કરાય છે.
3) ભાષાના કારણે લોકોનાં જ્ઞાનના ક્ષેત્રનો વિસ્તાર થાય છે. તથા અન્ય લોકોથી એના આદાન-પ્રદાનમાં સહાયતા મળે છે.
4) ભાષા મનુષ્યને પોતાના વર્તમાન સમય અને હાલના સમય અને અવકાશથી દૂરના અનુભવોનું વિવરણ આપવા માટે સક્ષમ બનાવે છે.

5.4.2 પ્રત્યાયન (સંચાર)

તમે જાણો છો કે સંચાર પ્રત્યાયનની જરૂરિયાતના કારણે ભાષાનો વિકાસ થયો. શરૂઆતમાં માનવજાતિ પ્રત્યાયનનું કામ કેવળ મૌખિક સ્વરૂપથી જ કરતી હતી. તે પછી મુદ્રણકલા આવી અને હવે આપણને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ માધ્યમો પણ ઉપલબ્ધ છે. માનવ સમાજના વિકાસમાં સામાજિક અંતઃક્રિયા અને પ્રત્યાયને એક ઘણી મોટી ભૂમિકા નિભાવી છે. ઉદાહરણ માટે આંદામાનનો આદિવાસી સમુદાય - આંગીસ (onges) જેમનો મુખ્ય ભૂમિ વિસ્તારથી સંપર્ક કપાયેલો હોવાને કારણે આજે પણ વિકાસની અત્યંત પછાત દશામાં જીવે છે.

પ્રત્યાયન કે સંચાર એકબીજાની માન્યતાઓ અને સંસ્કૃતિની જાણકારી સ્થાપવામાં એક અસરકારક યોગદાન આપી શકે છે. એના દ્વારા દુનિયાના વિશાળ માનવતાને એક આદર્શ વૈશ્વિક પરિવાર બનાવી શકાય છે. અર્થાત્ અનેકતામાં એકતાને જોઈ શકાય છે. આ એ જાગૃતિનું નિર્માણ કરી શકે છે. કે આપણે આ પૃથ્વી પરના સમાન સ્રોતોને અરસપર વહેંચવા જોઈએ જેનાથી આપણને નિયતિ, આપણું ભવિષ્ય અને ધ્યેય પહોંચી શકીએ - મળી શકે.

5.5 સમાજ, સંસ્કૃતિ અને વ્યવહાર

દરેક વ્યક્તિ વિશેષ સામાજિક પર્યાવરણમાં એની સ્થિતિ અને ભૂમિકાઓથી નિર્ધારિત હોય છે. સાથે તે સામાજિક સ્તરમાં એના સ્થાન અથવા સ્તર ઉપર પણ નિર્ભર કરે છે. એનાથી મોટે ભાગે એ નક્કી

થાય છે કે તે વ્યક્તિ લગભગ કયા લોકોથી અંતઃક્રિયા કરશે. ક્યારેક-ક્યારેક આ કારણથી એના સામાજિક સંસર્ગ ઘણી હદ સુધી પ્રતિબંધિત થઈ જાય છે.

તેમજ સામાજિક સ્તરોવાળાં તંત્રમાં, કોઈપણ વ્યક્તિ એકનું સ્થાન તેમ જ યોગદાન હોય છે. આ સામાજિક તંત્રો જેને વ્યક્તિનું સામાજીક પર્યાવરણ નક્કી કરે છે.

વ્યાપક અર્થમાં આપણે કહી શકીએ છીએ કે દરેક વ્યક્તિ એ સંસ્કૃતિની રચના કે નીપજ છે જેમાં તે રહે છે. એની સંસ્કૃતિ તથા એના માપદંડો, માન્યતાઓ અને રિવાજોના અનોખા ઉપાયોને સમાજીકરણ પ્રક્રિયા કહે છે.

મહદ્અંશે, પ્રત્યેક વ્યક્તિ જે તે સંસ્કૃતિમાં તે રહેતો હોય, તેની નીપજ છે. તેની (વ્યક્તિની) વિશિષ્ટ સંસ્કૃતિ, પ્રમાણે મૂલ્યો અને રૂઢિઓને સામુહિક રીતે 'સામાજિકરણ' પ્રક્રિયા કહેવામાં આવે છે. સામાજિકરણ જીવનના આરંભથી જ શરૂ થઈ જાય છે. આપણે એમ પણ કહી શકીએ છીએ કે બાળક દ્વારા બોલવાની ક્ષમતા પ્રાપ્ત કરવાથી પણ પહેલાં સામાજિકરણ શરૂ થઈ જાય છે. જેમ-જેમ બાળક મોટું થતું જાય છે, તેમ તેમ સામાજિક પર્યાવરણનો વિસ્તાર એના કુટુંબથી બહારના સમાજ સુધી ફેલાઈ જાય તે. ઉંમરની સાથે-સાથે એની સામાજિક ભૂમિકાઓ પણ ઝડપથી બદલાતી રહે છે.

પરંતુ વ્યવહારિક દૃષ્ટિએ 20-25 વરસની ઉંમરે પહોંચેલો વ્યક્તિ તેના પોતાના સાંસ્કૃતિક કે પર્યાવરણમાં જીવિત રહેવા માટે જરૂરી મહત્ત્વની બાબતો શીખી લે છે.

5.5.1 સંસ્કૃતિ અને માનવ પ્રભાવ :

આ રીતે આપણે જોઈએ છીએ કે સામાજિક પર્યાવરણનો આ પક્ષ ધર્મ, રાજનૈતિક અને આર્થિક સંસ્થાઓ માનવ-જાતિના ભૌતિક પર્યાવરણના સંબંધનું નિર્ધારણ કરે છે. કારણ કે વિભિન્ન સમાજોનો વિકાસ હજારો વર્ષોથી થયો છે. એટલે જ આ સંબંધોમાં પણ પરિવર્તનો થઈ ગયાં છે.

આવો, હવે આપણે એ વિચાર કરીએ કે કઈ કઈ રીતે આપણે આપણા પર્યાવરણના અન્ય સજીવ તથા નિર્જીવ ઘટકો સાથે આંતરક્રિયા કરીએ છીએ. આ આંતરક્રિયાઓના સમુચિત અધ્યયનને માટે આપણે શિકાર-સંગ્રહણ, કૃષિ તથા ઔદ્યોગિક સમાજો પર પ્રકાશ પાડીશું. આ ત્રણ સામાજિક વ્યવસ્થાઓનું અધ્યયન સાંસ્કૃતિક વિકાસ દરમિયાન થયેલાં મૂળભૂત પરિવર્તનોને દર્શાવે છે.

5.5.2 શિકાર અને સંગ્રહણ સમાજ

શિકાર અને સંગ્રહણ કરતા સમાજોની બાબતમાં જે પણ જાણકારી આપણને પ્રાપ્ય છે તે આપણે પુરાતાત્ત્વિક શોધોથી તથા ઓસ્ટ્રેલિયા, દક્ષિણ અમેરિકા અને આફ્રિકાના સંસ્કૃતિ અવશેષોના અધ્યયનથી મળી છે. આ અધ્યયનોથી આપણે એ જાણીએ છીએ કે તે લોકો એક એવા પ્રાકૃતિક વાતાવરણમાં રહેતા હતા જે કુદરતની ખૂબ જ નજીક હતું. તેઓ પોતાની આસપાસની પરિસ્થિતિ વિશે ઘણું બધું જાણતા હતા. એમની આ ઉંડી પારિસ્થિતિકીય જાણકારી આજે જોવા મળતા શિકાર-સંગ્રહણ સમાજમાં સ્પષ્ટ નજરે પડે છે. શિકાર તથા સંગ્રહણ કરવાવાળા લોકો વિચરતા (Npmod) હતા. જે વૃક્ષો-છોડવાઓમાં ખોરાક શોધતા તથા આદિમ હથિયારોને વાપરીને વિભિન્ન પ્રકારનાં પ્રાણીઓને પકડતા હતા. આ લોકો પોતાની દક્ષતાની દૃષ્ટિએ બીજી પ્રજાતિઓને મુકાબલે વધારે વિકસિત હોવાના કારણે એમની વસ્તી ક્યારેય ખૂબ વધારે વધી ન હતી.

શિકાર અને સંગ્રહણ કરવાવાળા સમાજને આપણે પર્યાવરણનો હિતેચ્છુ માની શકીએ છીએ. કારણ કે તેમણે કેવળ પોતાની જરૂરિયાતો માટે જ પર્યાવરણનો ઉપભોગ કર્યો હતો. તે જે જ્ઞાતિ એમના નષ્ટ કરવાથી તથા કાપવાથી અને અવશેષોને પાછળ છોડવાથી થતી એને પર્યાવરણ તેમના તથા શિકારના દોડવા માટે જમીનમાં થતી (ખરીને લઈ) વિપરિત અસરો જમીનનો ઘસારો અને વૃક્ષ છેદનથી થતું નુકસાન દ્વારા સરળતાથી ઠીક પર્યાવરણના પુર્જનનથી સરળતાથી સરખું-ઠીક થઈ જતું હતું.

5.5.3 કૃષક સમાજ

હજારો વર્ષોમાં ધીરે-ધીરે માનવ જાતિએ વાવેલા પાકો પર વધારેમાં વધારે તથા જંગલી પ્રજાતિઓ પર ઓછામાં ઓછી નિર્ભર થવા લાગી. સૌથી પહેલા ખેડૂતોએ જીવન-નિર્વાહની માટે પોતાની જરૂરિયાતો માટે ખેતી કરી હતી. એનાથી કેવળ ખેડૂત પરિવારો ને જ ખોરાક મળી શકતો હતો. કારણ કે દરેક

ખેડૂત કેવળ અમુક જ લોકો માટે ખોરાક પેદા કરી શકતો હતો. એટલે શરૂઆતના ગામ નાનાં હતાં તથા એ ગામોમાં વસતાં લોકોની વસ્તી ઓછી રહેતી હતી.

શહેરોનો આવિર્ભાવ (જન્મ)

હળ અને ધાતુના સાધનોના વિકાસને કારણે નિર્વાહ સ્તર ખેતીને વધારે વિકસિત સ્વરૂપમાં લઈ ગયો. વખત જતા લોકોએ પોતાના પાડોશી ગામો સાથે વેપાર કરવો શરૂ કરી દીધો. ખેતી તકનીકી અને વેપારમાં ઉન્નતિના કારણે માનવવસ્તી વધારે વધવા લાગી અને ગામ વિકસિત થઈને શહેર તથા મુખ્ય વ્યાપાર મથકો બની ગયાં. કૃષક સમાજે વેપારને મહત્ત્વ આપવું શરૂ કરી દેતા એમનો કુદરતી પર્યાવરણથી સંબંધ જે શિકાર અને સંગ્રહણ સમાજમાં સમાનરૂપે પ્રગટ થાય તે ઘટી ગયો, નબળો પડતો ગયો. પરંતુ ખેડૂતોનો અભાવ અને વૃત્તિ શિકાર અને સંગ્રહણ કરવાવાળાની ખૂબ જ સમાન હતી. જનસમુદાયની જરૂરિયાતોની પૂર્તિ કુદરતી પર્યાવરણને કોઈપણ જાતના ખલેલ થયા વગર થાય.

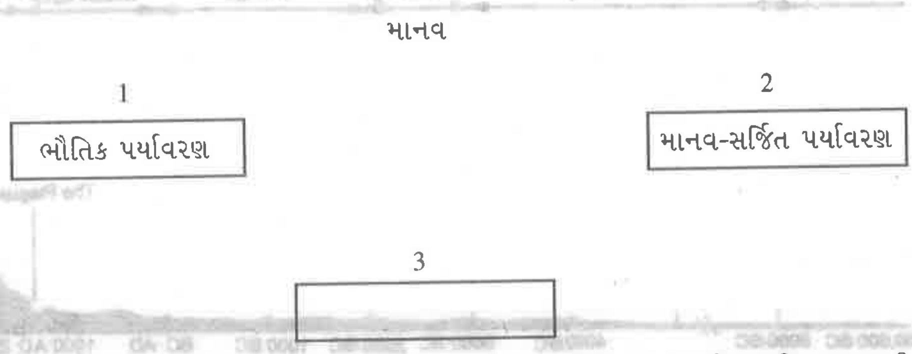
5.5.4 ઔદ્યોગિક સમાજ

ઔદ્યોગિક ક્રાંતિના પરિણામ સ્વરૂપ કૃષક સમાજનું રૂપાંતરણ ઔદ્યોગિક સમાજમાં થઈ ગયું હતું. ઔદ્યોગિક ક્રાંતિએ સમાજની સામાજિક અને આર્થિક વ્યવસ્થામાં પ્રભાવશાળી પરિવર્તન લાવી દીધું. જેમ-જેમ ઉદ્યોગો વધ્યા, ઇંધણ, ખોરાક, ખનીજ તથા લાકડાં જેવી સામગ્રીની માંગ શહેરોમાં ઘણી તીવ્રતા કે ઝડપથી વધી. ઔદ્યોગિક ક્રાંતિના કારણે જ નવી દવાઓ શોધાઈ અને ચેપી રોગો ઉપર કીટનાશક દવાઓ તથા સુધારેલી સફાઈ વ્યવસ્થા દ્વારા સારું નિયંત્રણ પણ લાવી શકાયું. આ અગત્યના નવા વિકાસને માનવીનું આયુષ્ય (આવરદા) વધારી દીધું. અતઃ લોકો વધારે સમય સુધી જીવિત રહેવા લાગ્યા અને વસ્તીમાં ઝડપથી વધારો થવા લાગ્યો. જેના પરિણામ સ્વરૂપ વસ્તીવિસ્ફોટ થયો તે એક એવો પણ સમય હતો જ્યારે જન-સમુદાયનો પર્યાવરણ પર વિશિષ્ટ પ્રભાવ પડ્યો. આવો હવે આપણે માનવ જન-સમુદાયની કેટલીક વિશેષતાઓનું અધ્યયન કરીએ અને જોઈએ કે તે કેવી રીતે પર્યાવરણ પર પ્રભાવ પાડે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 3

ક) ત્રીજા ખાનામાં યોગ્ય શીર્ષક આપો.

ખ) નીચે આપેલા શબ્દોને યોગ્ય ખાનાંની નીચે વ્યવસ્થિત ગોઠવો.



કાર્યસ્થળ, વાતાવરણ, સંસ્કૃતિ જમીનો, અંતરિક્ષયાન, વૃક્ષો - પ્રાણીઓ, ભાષા, ખેત-ભૂમિ, સમાજની મુખ્ય સંસ્થાઓ, ગુરુત્વાકર્ષણબળ, સંસ્કૃતિ, કુદરતી સ્રોતો, સમાજ.

5.6 વસ્તી વિસ્ફોટ

આગલા એકમમાં તમે એ અધ્યયન કર્યું છે કે અનિવાર્યત વસ્તી વધારો અથવા વૃદ્ધિ કોઈ એક વર્ષ દરમ્યાન જન્મનારાં તથા મરનારાંની સંખ્યાના તફાવત બરાબર હોય છે. વૃદ્ધિ દરને વસ્તી ટકાવારી પ્રમાણમાં ગણતરીમાં લેવાય છે. બે ટકા વૃદ્ધિ દરનો અર્થ છે દરેક વર્ષમાં બે વ્યક્તિ 100 અથવા 20 વ્યક્તિ 1000ની વસ્તીમાં ઉમેરાઈ રહ્યા છે. આમ વસ્તીનો વૃદ્ધિદર, જન્મદરના ઉપરાંત મૃત્યુદર ઉપર પણ નિર્ભર કરે છે.

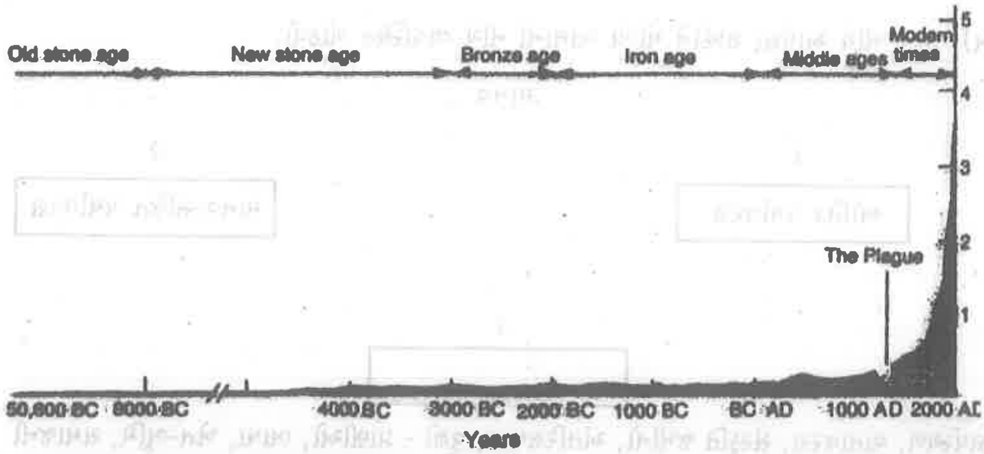
'વસ્તી વિસ્ફોટ' શબ્દ લોકોની સંખ્યામાં અચાનક અને પ્રભાવશાળી નાટ્યાત્મક વધારાને સૂચવે છે જે હાલનાં વર્ષોમાં જોવા મળી છે. આ શબ્દનો પ્રયોગ ક્યાં સુધી યથાર્થ છે ? એના માટે નીચે લખેલાં તથ્યો પર વિચાર કરો.

લગભગ 50,000 વર્ષ પહેલાં આફ્રિકામાં માનવ પોતાના વર્તમાન માનવ (Homosapiens)માં પ્રગટ થયો હતો. માનવ મોટા સમય દરમ્યાન ઈતિહાસની એની કુલ વસ્તી થોડી જ રહી. આશરે 2000 વર્ષ પહેલાં ઈસુના સમયમાં આ વસ્તી 30 કરોડથી પણ ઓછી હતી. 1850 વર્ષ સુધી આ 100 કરોડ સુધી પહોંચી ગઈ અને ત્યારથી આ ખૂબ જ ઝડપથી વધતી જઈ રહી છે. જે લગભગ 135 વર્ષોમાં 500 કરોડથી પણ વધારે થઈ ગઈ છે. યાદી 5.1માં તમે જોઈ શકો છો કે વસ્તીની વૃદ્ધિ કેવી રીતે થઈ. જ્યાં સૌથી પહેલાં 10 લાખ વસ્તી થતાં કેટલાય હજાર વર્ષ લાગ્યાં ત્યાં આજે 42 વર્ષોમાં માનવ 400 કરોડ (400 કરોડ થી 800 કરોડ) સુધી પહોચવાને માટે આગળ વધી રહી છે.

યાદી 5.1 દુનિયાની વસ્તી વૃદ્ધિ

આ વર્ષોની દરમિયાન	**વિશ્વની વસ્તીને આંકડા સુધી પહોંચવા માટે**	**લેવાયેલો સમયઆ**
આદિમાનવથી ઈસુના જન્મ સુધી	30 કરોડ	સંપૂર્ણ માનવ ઈતિહાસ દરમિયાન
0 - 1500 ઈ.સ.	30 કરોડ	1500 વર્ષ
1500 - 1850	100 કરોડ	350 વર્ષ
1850 - 1925	200 કરોડ	75 વર્ષ
1925 - 1960	300 કરોડ	35 વર્ષ
1960 - 1975	400 કરોડ	15 વર્ષ
1975 - 1985	500 કરોડ	10 વર્ષ

નીચે આપેલી આકૃતિ 5.2 ને જુઓ એ સ્પષ્ટ રીતે બે ચીજોને દર્શાવે છે. પહેલું લગભગ 17મી સદી સુધી માનવ વસ્તીનો વધારો - દર મંદગતિથી વધુ તથા બીજુ તે પછી વસ્તીનો ઝડપથી વિસ્ફોટ થયો તમે એ માનશો કે આજે જે વસ્તીની પરિસ્થિતિ છે તે આખા માનવ ઈતિહાસની સ્થિતિથી ઘણી જુદી છે.



આકૃતિ 5.2 દુનિયાની વસ્તીમાં વૃદ્ધિ પાછલાં બે હજાર વર્ષોમાં ઝડપથી વધારો થયો છે.

5.6.1 ઐતિહાસિક સિંહાવલોકન

હવે આપણે જે જોઈએ કે એવાં કયા પરિબળો હતાં તે જેના કારણે (ક) હજારો વર્ષ સુધી માનવ વસ્તીની મંદ ગતિએ વૃદ્ધિ થઈ કે. (ખ) હાલના વર્ષોમાં અચાનક વૃદ્ધિ થઈ.

મોટાભાગના માનવ ઈતિહાસમાં વસ્તી ઓછી રહી છે. ત્યાં સુધી ક જન્મ અને મરણનું પ્રમાણ બરાબર હતું કે અનેક લોકો રોગો, દુકાળ તથા યુદ્ધોમાં માર્યા જતા હતા. એવું અનુમાન છે કે પથ્થર યુગમાં મનુષ્યનું સરેરાશ આયુષ્ય 17 વર્ષ હતું. જ્યારે પ્રાચીન રોમન અને મીશરના લોકો સરેરાશ 30 વર્ષનું આયુષ્ય ધરાવતા હતા. (આની તુલનામાં) વિશ્વના અનેક દેશોમાં આયુષ્ય સંભાવિતતા 70 વર્ષથી પણ વધારે છે. ભૂમિ ખંડોમાં સમય સમય પર મોટા પાયે રોગચાળો ફેલાવાને કારણે અનેક લોકો માર્યા

જતા હતા. ઉદાહરણ તરીકે 14મી સદીમાં યુરોપની લગભગ 1/4 વસ્તી પ્લેગમાં મરી ગઈ. અન્ય રોગચાળા જેવા કોલેરા, પીળો તાવ, ટાઈફસ (Typhus), મલેરિયા અને શીતળા વગેરે પણ ફેલાતા હતા. યુદ્ધોમાં પણ અસંખ્ય લોકો માર્યા જાય છે. જેમાં સૈનિકો અને નાગરિકો બન્ને માર્યા જાય છે. દા.ત., બીજાં વિશ્વયુદ્ધમાં 10 કરોડ લોકો મર્યા હતા. અને હાલમાં અફઘાન યુદ્ધમાં 10 લાખ લોકો માર્યા ગયા. માનવ વસ્તીની વૃદ્ધિ ઉપર ઉપરોક્ત નિયંત્રણ હોવા છતાં પણ માનવ દ્વારા ખાસ કરીને છેલ્લી કેટલીક સદીઓમાં એવાં અસાધારણ પરિવર્તન લવાઈ રહ્યાં છે. જેનાથી માનવ વસ્તીમાં વૃદ્ધિને બળ મળ્યું છે. આ પરિવર્તનમાં મનુષ્ય જાતે ઓજારો બનાવ્યા લાગ્યા હતા ત્યારે પોતાના બાહુબળ ઉપરાંત ઊર્જાનો ઉપયોગ કરતાં કરતાં મશીનો બનાવવા લાગ્યા. પાકો ઉગાડવા અને સંક્ષરણ કરવા લાગ્યા હતા. જેનાથી તેની ખેતીની ઉત્પાદકતા ઘણી વધી ગઈ હતી. પોતાના અન્ન અને આશ્રય માટે સ્રોતોનો અકલ્પનીય ઉપયોગ કરવા માડ્યો જેથી માનવ સિવાયના પૃથ્વી પર બધા અન્ય સજીવોને વશમાં રાખવા માટે સક્ષમ થઈ ગયો હતો. ખાસ કરીને 17મી સદી પછી સેનીટેશન, ગટર વ્યવસ્થા અને આધુનિક ઔષધોમાં પણ પ્રગતિએ કમસેકમ વિકસીત દેશોમાં થતાં જીવલેણ રોગોનો બિલકુલ સફાયો કરી દીધો હતો. એમાં આપણે કેવળ જીવન રક્ષણમાં પ્રત્યરક્ષીકરણ (immunisation) અને દ્રવ્યો એન્ટી બાયોટીક્સ, પેનેશીલીનની ભૂમિકાને માની શકીએ છીએ. ફળરૂપે મોટા ભાગના દેશોમાં જીવન સંભાવના અસાધારણ દરે વધી ગઈ છે. અને મૃત્યુદર ઝડપથી નીચો ગયો છે. આધુનિક સમયની સવલતો કુદરતી નિયંત્રણો પર ખૂબ ભારે પડી રહી છે. અને તેનાથી જ ખાસ કરીને ઓછા વિકસિત દેશોમાં વસ્તી વિસ્ફોટ માટે જવાબદાર છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 4

આકૃતિ 5.2 દ્વારા બતાવેલી માનવ વસ્તી વૃદ્ધિ માટેનાં કારણો આપો.

....

....

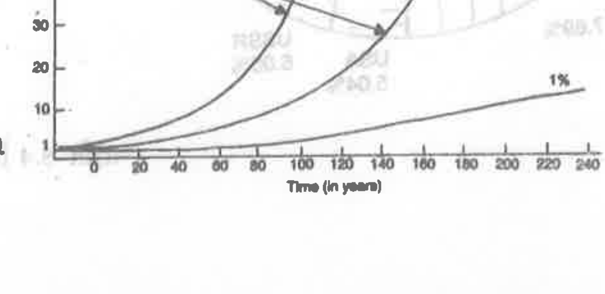
....

....

5.6.2 ધાંતાકીય વૃદ્ધિ

જ્યારે જ્યારે કોઈ વસ્તુ આ રીતે વધે કે કોઈપણ સમય તે વૃદ્ધિ એના કદના અમુક ચોક્કસ પ્રમાણમાં હોય તો તે વૃદ્ધિને ધાંતાકીય કહે છે. ઉદાહરણ માટે એક જન-સમુદાયમાં જન્મનારાં બાળકોની સંખ્યામાં વૃદ્ધિ સામાન્ય રીતે લોકોની સંખ્યા અથવા વસ્તીના કદના પ્રમાણમાં હોય છે. એટલે કહેવાય છે કે વસ્તી ધાંતાકી દરથી વધી રહી છે. જેમ જેમ એનું કદ વધે છે. તેમ તેમ વૃદ્ધિ પણ વધતી રહે છે. આ રીતે વાસ્તવિક વસ્તી વૃદ્ધિ બે પરિબળો ઉપર નિર્ભર હશે. (1) વૃદ્ધિ દર એના કદ પ્રમાણે હોવો. ઉદાહરણ તરીકે શું તે કદના 1 % અથવા 20 % અથવા 50 % પ્રમાણે વધી રહી છે ? અને (2) એ વખતે વસ્તીનું પોતાનું કદ કેટલું છે.

આવો હવે આપણે કેટલાક એવા ધાંતાકીય ચાપો કે વળાંકોને જોઈએ. જેમાં કેટલાંક વર્ષોથી 1 %, 2 % અને 3 %ના ત્રણ જુદા જુદા દરોથી વધતી 1000 લોકોની એક કાલ્પનિક વસ્તીને દર્શાવાયી છે.



આકૃતિ 5.3 ધાંતાંકિય ચાપ

શરૂઆતમાં ત્રણ ચાંપોની વૃદ્ધિ મંદ છે. કારણ કે વસ્તીનું શરૂઆતનું કદ નાનું છે. પરંતુ ઝડપથી તે વધવાનું શરૂ કરી દે છે. જે ઉદ્‌ગામી વળાંક, ઝોક દ્વારા દર્શાવાયું છે. તમે આકૃતિમાં જોઈ શકો છો કે જે ચાપ વધારે વૃદ્ધિ દર (3 %)થી વધી રહ્યો છે. અન્ય ચાપોથી સૌ પ્રથમ એનો ઝોક કે વળાંક ગોળાકાર બનાવી દીધો છે. વાસ્તવમાં જે ચાપ 1 %ના દરથી વધી રહ્યો છે તે હજુ સુધી ઝોક કે વળાંકમાં ગોળાકાર નથી થઈ શક્યો. હવે જો આપણને વૃદ્ધિદર પ્રતિ વર્ષ %ના રૂપમાં મળી ગયો હોય તો ખૂબ જ સરળતાથી આ પ્રમાણને બેવડો થવામાં થતા સમયને વર્ષોમાં નીચે મુજબના સૂત્રથી શોધી શકીએ છીએ.

જથ્થાને બેવડો થતો જરૂરી સમય $= \dfrac{70}{\text{વૃદ્ધિદર (ટકાવારીમાં)}}$

આ સ્થિતિમાં આપણે ધ્યાન દોરીશું કે એકમાત્ર વસ્તી જ નથી કે જેની વૃદ્ધિ ઘાતાંકીય થાય છે. એની સાથો સાથ પાણી ખોરાક, આવાસ, ઊર્જા, રાસાયણિક ખાતરો, ખનિજો વગેરે જેવા સ્રોતોની માંગ પણ ઘાતાંકીય દરથી વધે છે. આ પ્રકારની વૃદ્ધિ હવા, જમીન અને પાણીમાં છોડાયેલા કાર્બનિક અને અકાર્બનિક કચરો અવશિષ્ટોથી પણ થાય છે. જેના પરિણામે જૈવારણમાં પ્રદૂષણ વધે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 5

એવા પ્રમાણ માટે બેવડા થવાના સમયની ગણતરી કરો જે 1, 2, અને 3 %ના પ્રતિવર્ષ ધાંતાકીય દરથી વૃદ્ધિ કરે છે.

....

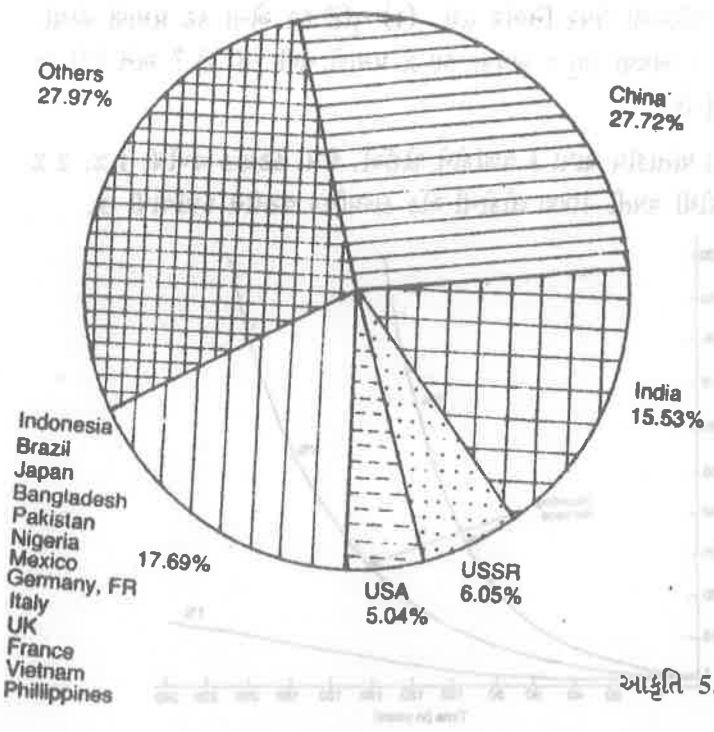
....

....

....

5.6.3 રાષ્ટ્રોમાં વસ્તી વિભિન્નતા

અહીં સુધી આપણે વિશ્વની સમગ્ર વસ્તી વૃદ્ધિ પર વિચાર કર્યો છે. જો એક દેશથી બીજા દેશની વસ્તી વૃદ્ધિ દર જુદો હોય છે. એક અને કેટલાક દેશો 3 % થી ઉપર ઘણો વધારે વૃદ્ધિ દર દેખાડે છે. વસ્તીના બેવડા થવાનો સમય 23 વર્ષ બીજી બાજુ કેટલાકે દેશોની વસ્તી બીલકુલ નથી વધી રહી અને કેટલાક દેશોની વસ્તી ઘટતી જાય છે. જેના માટે એ જાણવું જરૂરી છે કે કઈ પરિસ્થિતિમાં આવું થાય છે અને કેમ થાય છે ?



આકૃતિ 5.4 વિશ્વની વસ્તીનું વિતરણ

વિશ્વના વસ્તી વિતરણનું નિરૂપણ આકૃતિ 5.4માં દર્શાવવું છે. આલેખમાં તમે જોશો કે લગભગ 75 % વસ્તી એશિયા, આફ્રિકા તથા લેટીન અમેરિકામાં છે. જ્યાં વૃદ્ધિદર વિકસીત દેશોના વૃદ્ધિદર જે 1 % છે. તેની સરખામણી લગભગ 2.5 % છે. આ વૃદ્ધિદરનો તફાવત દર વર્ષે વધતી જતી વસ્તી માટે મહત્ત્વપૂર્ણ છે. દર વર્ષ દુનિયાની વસ્તીમાં 6.5 કરોડની વૃદ્ધિ થઈ રહી છે. વિકસીત દેશોમાં 1.1 કરોડ અને વિકાશશીલ દેશોમાં 5.4 કરોડ લોકો વધી રહ્યાં છે. એમાં એકલા ભારતનું યોગદાન પ્રમાણ 1.5 કરોડ છે. સૂચિ 5.2માં સને 1901થી ભારત દેશની વસ્તીને દર્શાવાઈ છે.

વસ્તી ગણતરીનું વર્ષ	કુલ વસ્તી કરોડમાં	વાર્ષિક સરેરાશ ચરઘાતાંકીય વૃદ્ધિ (ટકાવારીમાં)
1901	23.84	-
1911	25.21	0.56
1921	25.13	(-) 0.03
1931	27.90	1.04
1941	31.87	1.33
1951	36.11	1.25
1961	43.92	1.96
1971	54.82	2.20
1981	68.52	2.25

સ્રોત : ભારત સરકાર (1955) ભારતના આરોગ્ય આંકડા, આરોગ્ય અને પરિવાર કલ્યાણ મંત્રાલય.

જો આપણે યુરોપ અને ઉત્તર અમેરિકાના વિકસીત દેશોની વસ્તી વૃદ્ધિની રૂપરેખાને જોઈએ તો જાણવા મળે છે કે (1) બીજા દેશોની સાથે સાથે આ દેશો હજારો વર્ષો સુધી ખૂબ જ ઓછી વસ્તી વૃદ્ધિના લાંબા ઇતિહાસમાં સહભાગી રહ્યા છે. જે દરમિયાન જન્મ અને મૃત્યુદર લગભગ બરાબર રહ્યો હશે. (2) 17 અને 18મી સદીના મધ્યમાં એમનું મૃત્યુદર સારા સફાઈ સેનીટેશન પ્રબંધોને કારણે ઓછો થયો તથા (3) કેટલાક જ દાયકાઓમાં એમનો જન્મદર ઘટતો થઈ ગયો. જેના પરિણામે વસ્તી વૃદ્ધિ દર પણ ઓછો થઈ ગયો. આ પ્રકારનો ઘટાડો પ્રથમ મૃત્યુદરમાં જેના કારણે વૃદ્ધિદરો વધ્યા, ત્યારબાદ જન્મ દરો જેનાથી જન્મ અને મૃત્યુદર ફરી પાછા બરોબર થઈ ગયા. જેના પરિણામે ખૂબ જ ઓછી અથવા શૂન્ય વૃદ્ધિદર થયો. આ પરિસ્થિતિને જન સાંખ્યકીય પરિવર્તન (Demo graphics Transition) કહે છે.

બીજી બાજુ તે ઓછા વિકસીત દેશો જે 20 મી સદી સુધી લગભગ બધી વસાહતો / સંસ્થાનો હતા. બીજા વિશ્વયુદ્ધ પછી પણ સારું આરોગ્ય અને આરોગ્ય વિજ્ઞાનનો લાભ લઈ શક્યા ન હતા. તે પછી એમના મૃત્યુદરો ઝડપથી ઘટવા લાગ્યા હતા. પરંતુ કેટલાક અપવાદોને બાદ કરતાં તેમના જન્મદરોમાં પૂરતા પ્રમાણમાં ઘટાડો થતો ન હતો. એટલે એ દેશોમાં વૃદ્ધિદર 2 % થી પણ વધારે અને કેટલીક પરિસ્થિતિઓમાં 3 % થી પણ વધારે થઈ ગયો હતો. અને એમની વસ્તી બેવડી થવાનો સમય પણ 24-35 વર્ષ થઈ ગયો હતો. આવો હવે આપણે વિકસતાં અને વિકસીત દેશોની લાક્ષણિકતા ઉપર વિચાર કરીએ. સૂચિ 5.3માં વર્ષ 1985નું વિવરણ આપવામાં આવ્યું છે.

સૂચિ 5.3 વિકસીત અને વિકસતાં દેશોની લાક્ષણિકતાઓ

લાક્ષણિકતા	વિકસતાં દેશો	વિકસીત દેશો
વૃદ્ધિ દર	ઉંચો (2.1 ટકા)	નીચે (0.6 ટકા)
બેવડી થવાનો સમય	નીચો (33 વર્ષ)	ઉંચો (116 વર્ષ)
બાળ મૃત્યુદર	ઉંચો (50-100)	નીચો (4-24)

(0-1 વર્ષ દર હજારે જન્મતા જીવિત શિશુઓમાં)		
જન્મના સમયે આયુષ્ય સંભાવિતતા (વર્ષોમાં)	નીચી (40-65)	ઉંચી (69-75)
પ્રતિદિન પ્રતિ વ્યક્તિ આહાર ગાહિયતા (કેલરી)	નીચી (1500-2700)	ઉંચી (3100-3500)
સાક્ષરતા	નીચાથી મધ્ય સુધી (25 - 75 %)	ઉંચી (95 થી વધારે)
માથાદીઠ આવક (અમેરિકન ડોલર)	નીચીથી મધ્ય સુધી (200 થી 3000)	ઉંચી (3000 થી 14000)
માથાદીઠ ઊર્જાનો ઉપયોગ	નીચો	ઉંચો
ઔદ્યોગિકરણ	નીચું	ઉંચું
મુખ્ય વસ્તી	ગ્રામીણ (66 %)	શહેરી (72 %)
જીવન ધોરણ	નીચું	ઉચું

ઉપરોક્ત સૂચિથી એ સ્પષ્ટ છે કે વિકસીત દેશોનું જન સાંખ્યકીય પરિવર્તનની પ્રગતિ બીજા અન્ય વિકાસ કાર્યો જેવાં સારું પોષણ, આરોગ્ય, શિક્ષણ, ઉંચી આવક અને ઔદ્યોગિકરણની સાથે સાથે થઈ છે. જેના કારણે આ દેશોનું સામાજિક - આર્થિક સ્તર ઉંચું આવ્યું છે. એટલે એ દલીલ મોટેભાગે કરવામાં આવે છે કે જ્યારે વિકાસશીલ દેશોમાં આવાં વિકાસ કાર્ય પૂરા કરવામાં આવે તો તે જાતે વિકસીત દેશોની જેમ જન્મદરમાં ઘટાડો લાવે છે. જોકે આ ચર્ચાનો વિષય રહ્યો છે કે આર્થિક ઉદ્ધારને પડેલી પ્રાથમિકતા આપવી જોઈએ વસ્તી નિયંત્રણને વિકસિત દેશોનું ઝડપી ઔદ્યોગિકરણ આ કારણથી થયું છે કે તેમણે સંસ્થાનવાદ દ્વારા વિકાસશીલ દેશોના બજારોનું અને પોતાની ઊર્જા જરૂરિયાતો માટે યુરોપ, ઉત્તર અમેરિકા તથા મધ્ય પૂર્વ એશિયાના તેલ અને કોલસાના ભંડારોનું શોષણ કર્યું એ ઉપરાંત એ દેશોનું ઔદ્યોગિકરણ એવા સમયમાં થયું એમની વસ્તી (એની જરૂરિયાતો) આજકાલના વિકસતા દેશોની મોટી વસ્તી (અને એની જરૂરિયાતો)ના જરા પણ તેની નજીક ન હતી. ઓછા વિકસીત દેશો માટે આ મોટાભાગની પરિસ્થિતિને પુનઃ ઉપજ નથી કરી શકાતી. સસ્તો કાચો માલ, સુલભ બજાર અને વિપુલ ઊર્જા ઉપલબ્ધ નથી. વિદેશી દેવું, તથા નબળી આર્થિક સ્થિતિ વિકાસશીલ દેશોની આર્થિક વ્યવસ્થા ઉપર વધારે દબાણ પાડે છે. આ ઉપરાંત એમની વસ્તીની મૂળભૂત જરૂરિયાતોને પૂરી કરવામાં પણ સમર્થ નથી. મોટાભાગના વિકસીત દેશોને અનુકૂળ પરિસ્થિતિ એમાં જન સાંખ્યકીય પરિવર્તન લાવવા માટે 200 વર્ષથી પણ વધારે સમય લીધો છે. વિકસતા દેશો તેમને ત્યાં ઝડપથી વસ્તી વધારાને લીધે વધુ સમય આપી શકે તેમ નથી.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 6

નીચે આપેલા વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં સામે આપેલા ખાનાં '✔' અથવા '✕' લખો.

(ક) વિસકતાં દેશોનો વસ્તી વૃદ્ધિદર 1 %ની તુલનામાં વિકસીત દેશોનો વસ્તી વૃદ્ધિદર 2.5 % છે.()

(ખ) વિકસતાં દેશોમાં વસ્તી વૃદ્ધિ એના આર્થિક વિકાસ પર અસર પાડે છે. જ્યારે એ વિકસીત દેશોમાં સામાજિક સમસ્યા જેવી ભીડ અને પ્રદૂષણ પેદા કરે છે. ( )

(ગ) આજકાલ વિશ્વની વસ્તીમાં દર વર્ષે 5.4 કરોડ વ્યક્તિ ઉમેરાય છે. ( )

(ઘ) જન્મ સાંખિકીય પરિવર્તન ત્યારે પ્રાપ્ત થાય છે. જ્યારે જન્મદર મૃત્યુદર બરાબર થઈ જાય છે. અને વસ્તીની વૃદ્ધિનો દર શૂન્ય થઈ જાય છે. ( )

5.7 વસ્તી પ્રક્ષેપણ સાથે વસ્તી વધારાની લાક્ષણિકતા

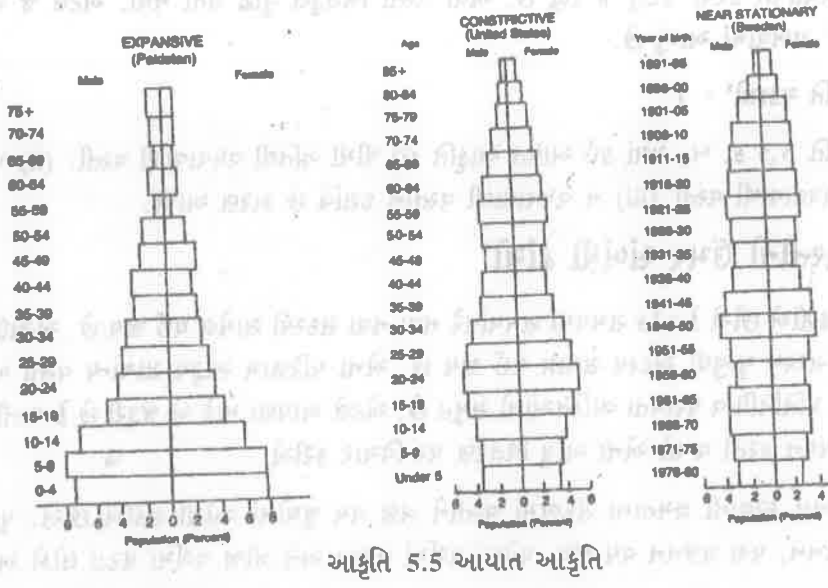
જન સમુદાય કેવળ પોતાના કદ અને વૃદ્ધિદરો દ્વારા પોતાના આયુષ્ય માળખા તથા જાતીય લિંગતાઓ પોતાના જન્મ, મૃત્યુ અને પ્રજનન દરો તથા દેશમાં પોતાના વિસ્તાર અને દેશની અંદર તથા સીમાઓની પાર સ્થળાંતરથી પણ ઓળખવામાં આવે છે.

અન્ય કેટલીક વિશેષતાઓ જેવી આયુ સંભાવિતતા તથા બાળ મૃત્યુદર મોટેભાગે વસ્તીના આરોગ્યને સુચિત કરવા માટે આપવામાં આવે છે. જયારે આવક અને સાક્ષરતા, ખોરાક, ઊર્જા તથા અન્ય સ્રોતોની વપરાશ વગેરે લોકોના જીવન સ્તરના મહત્ત્વપૂર્ણ સંકેત દર્શાવે છે. જૈવારણમાં નખાતો અવશેષ કે કચરો માનવ પર્યાવરણની દષ્ટિએ ઘણો અગત્યનો છે.

વસ્તીનું ચિત્ર / આલેખ જયારે એ જાણવા ઇચ્છીએ કે વસ્તીનું વર્તમાન કદ ત્યારે વસ્તીને આલેખ કરવી જરૂરી છે. સંરચના તથા વર્તમાન વૃદ્ધિ દરને લઈને આપણે કઈ દિશા તરફ જઈ રહ્યાં છીએ. આપણે એવું નહી ઇચ્છીએ કે આપણે પોતાના દ્વારા પેદા કરાયેલી ઘોર દુર્ઘટનામાં સપડાઈ જઈએ. કોઈને કોઈ કારણે ભૂતકાળમાં પૃથ્વી પરથી કેટલીય જાતિઓ લૂપ્ત થઈ ચૂકી છે. અને કેવળ એના અવશેષો અસ્મિ સ્વરૂપે મળી આવ્યા છે. મનુષ્ય હોવાને નાતે આપણે આપણાં નિયમિત ભાવોને નિયંત્રણમાં રાખવા ઈચ્છીએ છીએ. વિભાગ 5.8માં વસ્તીનું આલેખન સચિત્ર વિચારણા થશે. જેમાં અમે હીસ્ટોગ્રામ (આલેખ)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે વય અને લિંગ રચનામાંથી આપણે વર્તમાન અને ભવિષ્યના તાત્પર્યનું અનુમાન કરી શકીશું.

5.7.1 આયત (Histograms)

વસ્તી આયત આકૃતિ 5.5માં જુઓ કોઈ અમુક વિશિષ્ટ વર્ષનો સ્તંભ આલેખ હોય છે. જેમાં દરેક દર્શાવેલો સ્તંભ વસ્તીના એક વિશિષ્ટ આયુ વર્ગને દર્શાવે છે. ડાબી બાજુના સ્તંભની લંબાઈ એ આયુ વર્ગના પુરુષોની સંખ્યાની કુલ વસ્તીના ટકાવારીનો આંકડાને દર્શાવે છે. અને જમણીબાજુ એ વિગત સ્ત્રીઓની માટે દર્શાવાઈ છે. એ આયત આકૃતિ આપણને કેટલાય વિષયોની અંગે માહિતી આપે છે. જેમ કે (1) **વસ્તીની આયુ સંરચના (Age structure)**ની બાબતમાં અર્થાત્ અગત્યના આયુવર્ગોની વસ્તીમાં ટકાવારી ઉદાહરણ માટે જે વર્ગ સહાયતા માટે અન્ય વર્ગો ઉપર નિર્ભય રહે છે. અથવા તે જેઓ ઉત્પાદન કાર્ય કરી શકે છે. (2) **લિંગ સંઘટન (Sex compitision)**ના વિષયમાં અર્થાત્ દરેક આયુ વર્ગોમાં પુરુષો તથા સ્ત્રીઓની સંખ્યા (અથવા ટકાવારી) જેના દ્વારા આપણે તે પણ જાણી શકીએ છીએ. આયુ વર્ગ 15-44 વચ્ચે પ્રજનની ક્ષમતા વયવાળી સ્ત્રીઓની સંખ્યા કેટલી છે. (3) **વસ્તી વૃદ્ધિ** અને તેમાં ફેરફારો પાછળના કેટલાક દાયકાઓમાં વસ્તી વૃદ્ધિ તથા પરિવર્તનોની અસરોને દર્શાવે છે, તથા (4) વર્તમાન વૃદ્ધિદર હાલના વૃદ્ધિ દર લેખે આપણાં કેટલાંક ધંધામાં શક્ય વસ્તી વૃદ્ધિની બાબતમાં તમે એ પણ જોઈ શકો છો કે આયત આકૃતિ બધા પ્રકારના આયોજનકારો માટે અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ છે જેન ભવિષ્યમાં સ્રોતો તથા સગવડો પૂરી પાડવાની છે.



આકૃતિ 5.5 આયાત આકૃતિ

આકૃતિ 5.5માં દર્શાવેલી આયત આકૃતિઓને આપણે જોઈએ. એમાં તમે જોશો કે પહેલી આયત આકૃતિમાં (આકૃતિ 5.5)માં 5 વર્ષના આયુ વર્ગમાં પાકિસ્તાનની વસ્તી દર્શાવી છે. આ સ્થિતિ માર્ચ - 1981માં કરાયેલી વસ્તી ગણતરી પર આધારિત છે. આ આયત આકૃતિનો આકાર પિરામિડ જેવો છે. જેનો આધાર વ્યાપક છે. એનો શો અર્થ છે ? એનો અર્થ એ છે કે દર 5 વર્ષે પહેલાંના કે અગાઉનાં 5 વર્ષના પ્રમાણમાં વસ્તીમાં ઘણાં વધારે સંખ્યામાં બાળકો ઉમેરાતાં જાય છે. કેટલાય વર્ષોથી થતું આવ્યું છે. આ રીતે પિરામિડનો આધારખંડ સતત વિસ્તૃત થઈ રહ્યો છે. જેના કારણે ઉચ્ચ આય-વર્ગના લોકોની સંખ્યામાં થતો વધારો ઘટતો રહ્યો છે. આ રીતે વસ્તીમાં વૃદ્ધિ થાય છે. એની સાથે જ જ્યારે આ ઉમેરામાં બાળકો પણ પ્રજનન કરવાની ઉંમરમાં આવે છે ત્યારે જન્મતા બાળકોની સંખ્યા પણ વધી જાય છે. વિસ્તૃત થતો આધારખંડવાળો આ આયત આકૃતિને વિસ્તારવાળો આયત ચિત્ર (expansive histogram) કહે છે. વિકસતાં દેશોના માટે આ વિશિષ્ટ શૈલી છે. જેની વસ્તી ખૂબ જ ઝડપથી વધી રહી છે.

આ પ્રકારની આયત આકૃતિ (આકૃતિ 5.5 ખ) જેમકે 1980માં સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકાના માટે આપ્યું છે. સંકુચિત આયત આકૃતિ - (constrictive histogram) છે તમે જોઈ શકો છો કે 1956-65નો આધારખંડ નાનો (સંકુચિત) થઈ ગયો છે. અર્થાત્ એ વર્ષોમાં અગાઉનાં વર્ષોની તુલનામાં ભવિષ્યનો (આગલા) દરેક 5 વર્ષ સમૂહમાં ઓછાં બાળકો પેદા થતાં રહ્યાં છે. પરંતુ એનો અર્થ એ થઈ નથી રહ્યો. રાજ્ય અમેરિકામાં વસ્તીમાં વધારો નથી થતો તમે જોશો કે કુલ મળીને આયાત આકૃતિના નાના સ્તંભ - ઉચ્ચ સ્તંભની તુલનામાં વધારે પહોળા છે. કારણ કે તે ગ્રાફ જન સંખ્યા લોકોની વધારે સંખ્યા દર્શાવે છે. અને જેમ જેમ સંખ્યા ઉચ્ચ આયુ - સમૂહમાં સામેલ થઈ જાય છે. ત્યારે સમગ્ર વસ્તીમાં વધારો થઈ જાય છે. વાસ્તવમાં તો આ ઓછામાં ઓછા ભવિષ્ય આગલા 50 વર્ષો સુધી વધતી રહેશે અને લગભગ શીર્ષ કે અગ્ર સુધી પહોંચી પછી જશે ભલેને આધારખંડ કેટલોક સંકુચિત બની જાય. એની સાથે તમે એ પણ જોઈ શકો છો કે વર્ષ 1950 - 65ની દરમિયાન સ્તભોમાં ફેલાવો કે વિસ્તાર થયો છે. કારણ કે આ સમય દરમિયાન વધારે બાળકો પેદા થયાં હતાં. આ સમયને "બેબી બૂમ"નો સમય પણ કહે છે. જ્યા આ ફેલાવો (ઉભરો) સંતતિ ઉત્પન્ન કરવાળા વર્ષોમાંથી પસાર થશે ત્યારે તે એમનાં મા-બાપની તુલનામાં તેઓ વધારે બાળકો પેદા કરશે. કારણકે તે (બાળકોમાં થયેલી વધારે વૃદ્ધિથી) વધારે સંખ્યામાં છે.

એનો અર્થ એ થાય છે કે કોઈપણ સમયે વસ્તીનું કદ થનારી વૃદ્ધિથી ઓછામાં ઓછાં 50 વર્ષો માટે વસ્તીમાં વૃદ્ધિ થતી રહેવાની સંભાવના હોય છે. ભલેને દરેક દંપતિને કેવળ એટલા જ બાળકો હોય જે આ દંપતિ પોતાને પ્રસ્થાપિત કરી શકે. આ પ્રકારે જો ચીનમાં 1979ની શરૂઆતમાં એક કુટુંબ એક બાળકની નીતિ સફળ થઈ પણ જાય ત્રો પણ તે 2000ની સાલની પછી પોતાની વસ્તીને સ્થિર નહીં રાખી શકે.

ત્રીજા પ્રકારની આયાત આકૃતિ (આકૃતિ 5.5 ગ) લગભગ સ્થિર આયાત આકૃતિ (Statinary histogram) છે એનું એક ઉદાહરણ સ્વીડન છે. તમે જોઈ શકો છો કે જ્યાં સુધી આપણે એ આયુ સમૂહ (75 વર્ષની ઉપર) સુધી નથી પહોંચતા જ્યાં મૃત્ય દર વધારે છે ત્યાં સુધી કુટુંબનું સરેરાશ કદ સ્વયંને પ્રતિસ્થાપિત કરવા જેટલું જ રહ્યું છે. એવી વસ્તી બિલકુલ વૃદ્ધિ થતી નથી. એટલે જ એનું નામ 'સ્થિર' રાખવામાં આવ્યું છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 7

આયત આકૃતિ 5.5 ક, ખ, ગમાં કઈ આયત આકૃતિ (i) ધીમી ગતિથી વધવાવાળી વસ્તી. (ii) ખૂબ જ ઝડપથી વધવાવાળી વસ્તી (iii) ન વધવાવાળી વસ્તીને દર્શાવે છે કારણ આપો.

5.7.2 વસ્તીનો ઉંમર સંબંધી ઢાંચો

આપણે એ જાણીએ છીએ કે દરેક સમયમાં સમયાંતરે નવા નવા સદસ્યો સામેલ થઈ જાય છે. અગાઉનાં કે પહેલાંના સદસ્ય મૃત્યુથી અદશ્ય સમાપ્ત થઈ જાય છે. એના પરિણામ સ્વરૂપ સામાન્ય વસ્તી બધા આયુ વર્ગોનું પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતા વ્યક્તિઓનો સમૂહ છે. એટલે આપણા માટે એ જરૂરી છે કે વસ્તીની રચનાનું અધ્યયન કરતી વખતે એના આયુ વિતરણ પર વિચાર કરીએ.

લોકોની પ્રજનન કરવાની ક્ષમતાના સંદર્ભમાં વસ્તીને ત્રણ વય જુથોમાં વહેંચી શકીએ છીએ. પૂર્વ-પ્રજનન, પ્રજનન, પશ્ચ પ્રજનન વય જુથ, પહેલાં વર્ગમાં તરૂણા અને ત્રીજા વર્ગમાં ઘરડાં લોકો આવે

છે. પ્રજનન કરવાની વસ્તીની ક્ષમતા પહેલા વર્ગના કદ પર નિર્ભર કરે છે. લગભગ ઝડપથી વધતી જતી વસ્તીમાં તરૂણાનું પ્રમાણ ઘણું વધારે હશે. સ્થિર વસ્તીના વય જુથોમાં વધારે સમાન વિતરણ હશે અને ઘટતી વસ્તીમાં ઘરડા વૃદ્ધ લોકોનું પ્રમાણ વધારે હશે.

બાકીની વસ્તીના મુકાબલે કિશોરો (0-14 વર્ષ)નું પ્રમાણ મહત્ત્વપૂર્ણ છે. વિકસતાં દેશોમાં જ્યાં વધારે બાળકો જન્મ છે. ત્યાં આ જુથ દિન પ્રતિદિન વધતું જ રહ્યું છે. અને હોઈ શકે કે કેટલાક દેશોમાં આ આંકડો કુલ વસ્તીના 45 % સુધી પહોંચી ગયો હોય. આવી વસ્તીને કિશોરવસ્તી (Young Population) કહેવામાં આવે છે. એની ઉચ્ચ આયુ નિર્ભરતાના પ્રમાણની ઉપરાંત આ લોકોના માટે વધારે નવી શાળાઓ, તથા શિક્ષકો, પ્રસૂતિ અને બાળ દવાખાનાં (બાળકો અને ઘરડાંના આરોગ્ય જાળવવા ઉપર બાકીનાં લોકોની તુલનામાં વધારે ખર્ચ આવે છે.)ની જરૂરિયાત હોય છે અને સાથે જ નોકરીઓને માટે તીવ્ર હરિફાઈઓ પણ થાય છે. બીજી બાજુ, સમૃદ્ધ દેશોમાં ઘરડા લોકો હોય છે. જેમાં 65 વર્ષથી વધારે ઉંમરવાળા લોકોનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. એ લોકોને ઘરડા લોકોના આરોગ્ય અને દેખભાળ ઉપર વધારે ખર્ચ કરવો પડે છે. જો કે નોકરી માટે હરિફાઈ ઓછી હોય છે.

વસ્તી વૃદ્ધિમાં એક મહત્ત્વપૂર્ણ તત્ત્વ પ્રજનન કામનાવાળી મહિલાઓનું વયજુથ (15-44 વર્ષ) છે. વૃદ્ધિની ગતિને ઓછી કરવાનો આ પણ એક ઉપાય છે. કે સૌથી પહેલાં લગ્નની ઉંમર મર્યાદાને વધારવામાં આવે. ઉદાહરણ માટે ચીનમાં સ્ત્રીઓ માટે પ્રથમ લગ્નની ઉંમર 22 વર્ષ કરી દેવામાં આવી છે. જે અગાઉના કેટલાક દાયકાઓ પહેલાં ઉંમર મર્યાદા 17 વર્ષ હતી.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 8

ઉંમરના ઢાંચાને દર્શાવતાં કેટલાંક વિધાનો નીચે આપેલાં છે. યોગ્ય શબ્દથી આ વિધાનોની ખાલી જગ્યા પૂરો.

(ક) વસ્તીની ઉંમર સંરચના .... દરમાં વ્યાપ્ત પ્રવૃત્તિને પ્રતિબિંબિત કરે છે અને એની અસર દેશની .... પર પડે છે.

(ખ) કોઈ વસ્તીમાં વિભિન્ન વયજુથોના .... વસ્તીના .... વર્ગનું નિર્ધારણ કરે છે.

(ગ) કોઈ વસ્તીમાં ઉંમર વિતરણ દર્શાવવાનો એક સુવિધાજનક ઉપાય એક .... અથવા ઉંમર ....ના સ્વરૂપમાં આંકડા દર્શાવાનું છે.

(ઘ) કોઈ વસ્તીમાં .... ઉંમર વિતરણનો વિકાસની પ્રવૃત્તિમાં જોવા મળે છે જે પર્યાવરણમાં અસ્થાયી પરિવર્તન દ્વારા......... થઈ શકે છે.

5.7.3 જન્મદર, મૃત્યુદર અને સ્થળાંતર

જન્મદર (natality rate) તે દર છે જે જન્મથી સંબંધિત છે. મૃત્યુદર (mortality rate)નો સંબંધ મૃત્યુથી છે. સ્થળાંતર દરનો અર્થ દેશમાં આવન જાવનથી છે. આ બધાં પરિમાણો વસ્તી અને એની વૃદ્ધિના અધ્યયન માટે જરૂરી છે. આવો આપણે આ શબ્દોમાંથી કેટલાકનો અર્થ જોઈએ.

વસ્તીમાં જન્મદર નવજાત શિશુઓને દર્શાવે છે અને લગભગ વસ્તીમાં દર વર્ષે દર હજારે જન્મનારાં બાળકોની સંખ્યાથી દર્શાવામાં આવે છે. આ રીતે આ વસ્તી વૃદ્ધિ દરથી બિલકુલ અલગ છે કારણ કે આ શૂન્ય અથવા સકારાત્મક હોઈ શકે છે. પરંતુ નકારાત્મક ક્યારેય થઈ શકતી નથી. આદર્શ પર્યાવરણીય સ્થિતિમાં દરેક વ્યક્તિ સિદ્ધાંતતઃ મહત્તમ પેદા કરાયેલા બાળકોની સંખ્યાને સંભાવિતતા અથવા શરીર ક્રિયાત્મક જન્મદર (Potential or Physiologicla natality) કહે છે. એક આપેલી વસ્તી માટે આ Constatic (અચલ) છે. જન્મદરને વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિઓમાં વસ્તી વૃદ્ધિ દર્શાવતા વિશિષ્ટ જન્મદરના સ્વરૂપમાં દર્શાવાય છે. કોઈ આપેલી વસ્તીના માટે આ અચલ નથી. વસ્તીના જન્મદરને આ રીતે બતાવી શકાય છે.

$$B = \frac{Nn}{t}$$

B = જન્મ અથવા જન્મદર, Nn = નવાં જન્મેલા બાળકોની સંખ્યા, t = સમય.

કોઈ સમયાવધિની માટે વિશિષ્ટ જન્મદરને આ રીતે બતાવી શકાય છે.

$$b = \frac{Nn}{N\Delta t}$$

અહીંયા - b = વસ્તીમાં પ્રતિ વ્યક્તિ પ્રતિ સમય - એકેક જન્મદર

Δt = સમય અથવા વ્યક્તિઓની સંખ્યામાં પરિવર્તન

મૃત્યુદરનો સંબંધ એ વ્યક્તિઓનાં મૃત્યુથી છે જે કોઈ વસ્તીમાં લોકોના મરણ, કુપોષણ, રોગ અને ઘડપણ જેવા વિભિન્ન કારણોથી થાય છે. મૃત્યુદરને નીચેના સ્વરૂપમાં દર્શાવાય છે.

$$d = \frac{D}{t}$$

જ્યાં d = મૃત્યુદર, D = મૃતકોની કુલ સંખ્યા અને t = સમય.

સ્થળાંતર એટલે લોકોનું નવી જગાઓ પર જવું તે. આ દેશની સીમાઓની અંદર પણ હોઈ શકે છે. અથવા બીજા દેશમાં જવાથી પણ થઈ શકે છે. (આંતર રાષ્ટ્રીય સ્થળાંતર) એ સ્પષ્ટ છે કે કેવળ આંતરરાષ્ટ્રીય સ્થળાંતર જ કોઈ દેશની વસ્તી વૃદ્ધિ પર અસર પાડી શકે છે. કેટલાક દેશોમાં આ એટલું વધારે છે કે વૃદ્ધિદર પર એની મહત્ત્વપૂર્ણ અસર થાય છે. ઉદાહરણ માટે સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકામાં કાયદેસર અને ગેરકાયદેસર જનારાંની સંખ્યા દર વર્ષે 10 લાખ હોય છે.

જે દેશની કુલ વાર્ષિક વૃદ્ધિના લગભગ બે તૃતીયાંશ છે. યુદ્ધ અથવા હાડમારીને લીધે (સમયમાં) પણ ઘણી વધારે સંખ્યામાં લોકો સ્થળાંતર કરે છે. બીજા વિશ્વયુદ્ધનાં લીધે લાકો યહૂદીઓએ યુરોપ છોડી દીધું હતું અને પેલેસ્ટાઈનમાંથી આરબોને ઘણી સંખ્યામાંથી કાઢી મૂક્યા હતા. આ સદીના નવમા દાયકામાં અફઘાન યુદ્ધનાં કારણે 30 લાખથી વધારે અફઘાન શરણાર્થી પાકિસ્તાન આવી ચૂક્યા છે. વસ્તીમાં વૃદ્ધિની ગણતરીમાં સ્થળાંતરને સામેલ કરવા માટે આપણે નવજાત શિશુઓ દ્વારા થયેલી વૃદ્ધિમાં ચોક્કસ વસવાટ (net immigration) (જે વસવાટની મુકાબલે વધારે સ્થળાંતર થવાની સ્થિતિમાં નકારાત્મક થશે.)ને સામેલ કરવું પડશે.

આંતરિક સ્થળાંતર પણ જન્મ અંકો માટે મહત્ત્વપૂર્ણ હોય છે. ઓછા વિકસિત દેશોમાં લોકો જમીન પરના ભારણને કારણે ગામડાંમાંથી શહેરોમાં આવી રહ્યા છે. આ રીતે સ્થળાંતરથી પાણી, આવાસ, આરોગ્ય, સલામતી જેવી શહેરી સુવિધાઓ પર ઘણું ભારણ પડે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 9

દરેક પ્રશ્નની સામે એકથી વધારે ઉત્તરો આપેલાં છે. સાંચાં જવાબ સામે (✔)ની નિશાની કરો.

(i) જન્મદરથી આપણું તાત્પર્ય :

ક) વસ્તીમાં વાસ્તવિક વૃદ્ધિ છે.

ખ) વસ્તીમાં વાસ્તવિક ઘટાડો છે.

ગ) વસ્તીમાં નવા વ્યક્તિઓની ઉત્પત્તિ પેદા થવું.

ઘ) વસ્તીમાં કોઈ ફેરફાર ન થવો છે.

(ii) સ્થળાંતર ....ને દર્શાવે છે.

ક) દેશ છોડીને જવું છે - દેશમાંથી પ્રસ્થાન

ખ) દેશમાં આવવું છે. દેશમાં આગમન

ગ) સમય-સમય ઉપર આવવું અને જવું છે.

ઘ) કોઈ વ્યક્તિનું મરણ છે.

(iii) સ્થળાંતર વારંવાર થાય છે.

ક) મૂળક્ષેત્રની અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં

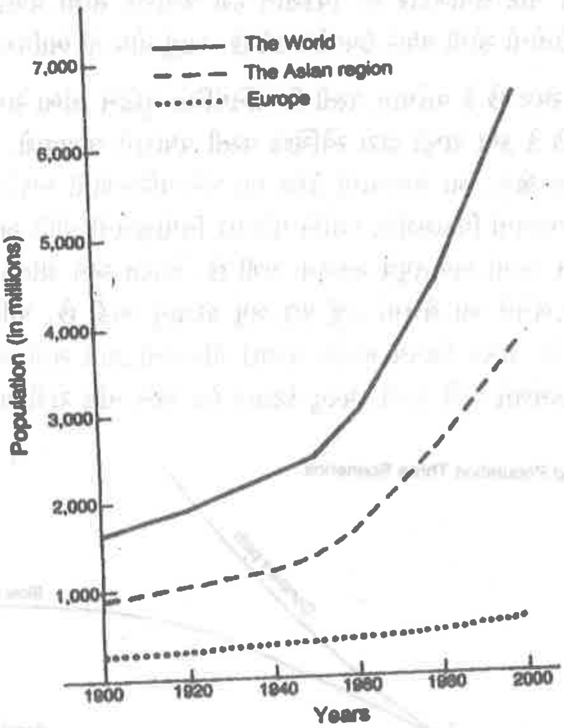
ખ) મૂળક્ષેત્રની પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં

ગ) મૂળક્ષેત્રોની આદર્શ પરિસ્થિતિઓમાં

ઘ) મૂળક્ષેત્રની અત્યંત અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં

5.8 માનવ વસ્તીનું ભવિષ્ય

1985માં વિશ્વની વસ્તી 5 અબજથી વધારે થઈ જવાથી અને હવે પણ એમાં 1.7ના પ્રતિ વર્ષ વધારાને કારણે, 85 કરોડથી વધારે લોકો દર વર્ષે વિશ્વની વસ્તી વધી રહ્યા છે. વિશ્વની કુલ વસ્તીનો અડધો અડધ વસ્તી એશિયામાં રહે છે. અહીંયા ધ્યાન આપવાની બાબત એ છે કે જ્યાં એક બાજુ વિકસિત દેશોમાં વસ્તીનો વૃદ્ધિ 0.6 % દર વર્ષે છે. ત્યાં ઓછા વિકસિત દેશોમાં આ વૃદ્ધિદર એનાથી 3-4 ગણો વધારે છે. એમાં પણ એશિયા અને આફ્રિકા આ દોડમાં સૌથી આગળ છે. આકૃતિ 5.6માં એશિયા તથા યુરોપની 20મી સદીની વસ્તીની વચ્ચે એક તુલનાત્મક અધ્યયન આપેલ છે. હવે એ પ્રશ્ન ઉભો થાય છે કે લોકોની વધતી જતી વસ્તીને ટકાવવા કે આધાર માટે પૃથ્વી ગ્રહ શકાય છે. શું વસ્તી વધારો અનિશ્ચિત સ્વરૂપે ચાલુ રહેશે. તો આ વૃદ્ધિનાં પરિણામો શું આવશે ? અને જો એવું થયું તો આ કયા પ્રકારે તે સીમિત થશે ? વસ્તીનું ભાવિ શું હશે ?



આકૃતિ 5.6 દુનિયાની વસ્તી, એશિયા અને યુરોપનાં ક્ષેત્રોની - 1900 - 2000

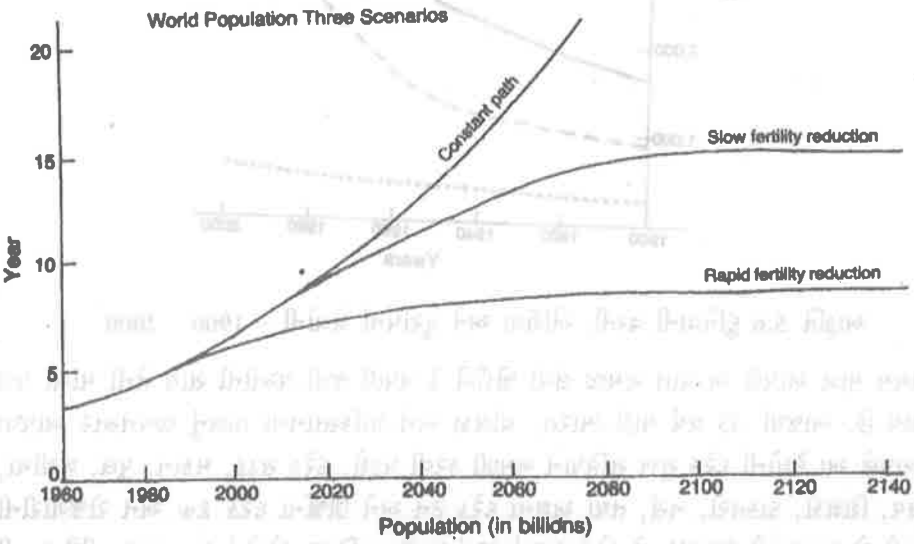
સર્વ પ્રથમ માત્ર આપણે એ વાત સમજી લેવી જોઈએ કે વધતી જતી વસ્તીની સાથે તેની માંગો પણ વધી જાય છે. આજથી 33 વર્ષ પછી ભારત, શ્રીલંકા અને પાકિસ્તાનના હાલનું જીવનસ્તર આપવા માટે આપણે આ દેશોની દરેક સુખ સુવિધાને બમણી કરવી પડશે. દરેક સડક, મકાન, પુલ, બગીચા, વિદ્યાલય, શિક્ષકો, દાક્તરો, નર્સ, તથા અન્નના દરેક ટન અને ઊર્જાના દરેક kw અને રોજગારીની દરેક તકો જે આ સમયે ઉપલબ્ધ છે એને બચતું કરવું પડશે. નહિતર લોકોનું જીવનસ્તર નીચે આવી જશે. આવું કરી શકવું તો કદાચ દુનિયાના સૌથી ધનવાન દેશોને માટે પણ શક્ય નહિ હોય. તો પછી વિકાસતાં દેશોની વાત જ શું છે. તેમના સોનેરી ભવિષ્ય આશાઓને જોતાં દારુણ ગરીબાઈ, ગંદા વસવાટો, નિરક્ષરતા, કુપોષણ, અને રોગોથી મુક્તિ મેળવવાનો ઉપાય શું હશે. જીવંત રહેવાના માટે બધા ઉપલબ્ધ સ્રોતોના માધ્યમથી લઘુત્તમ સગવડો આપ્યા બાદ ઔદ્યોગિકરણ અને આર્થિક વિકાસના માટે તેમની પાસે કોઈ સ્રોત નહિ બચે. જેમ કે આપણે પહેલા જ ઉલ્લેખ કરી ચૂક્યા છીએ કે ઔદ્યોગિકરણને માટે જરૂરી મોટા ભાગના સ્રોતસમાપ્ત થઈ ચૂક્યા છે. પાછળના કેટલાક દાયકાઓમાં દર વર્ષે વિકસીત અને વિકાસતાં દેશોની વચ્ચે આર્થિક વિષમતા વધી રહી છે. 1960માં વિકસીત અને વિકાસતાં દેશોની વર્ષેપ્રતિ વ્યક્તિ આંકનું અંતર 1240 ડોલર, 1980 5700 ડોલર હતું અને વર્ષ 2000 અંત સુધી 8000 ડોલર સુધી થઈ જવાની આશા છે. કારણ કે વિકાસશીલ દેશ વિકસીત દેશની તુલનામાં વધારે પછાત છે. એટલે વિકસીત દેશો પર તેમની નિર્ભરતા વધતી જઈ રહી છે.

બીજું, નવી પેઢીના નવા લોકો ક્યા જશે. ભારત અને શ્રીલંકામાં વસ્તી ગીચતા ચો. કિલોમીટર 250

વ્યક્તિથી વધારે આંકી ગઈ છે. તેમની શહેરી વસ્તી 1950માં કુલ વસ્તીના લગભગ 1/7મો ભાગ જેટલી હતી. 1990માં વસતી વધીને લગભગ 1/3 થઈ ગઈ છે. પ્રદૂષણની ઉપરાંત વધારે ભીડથી માનસિક, શારીરિક અને સામાજિક તણાવ ઉત્પન્ન થાય છે. જેના કારણે નશીલી દવાઓ એ દારૂનો વધારે ઉપયોગ અને હિંસા તથા ગુનાખોરીમાં વૃદ્ધિ થાય છે. આવી સ્થિતિમાં અત્યંત કઠિત યુવા પેઢી વિશેષ રૂપથી દબાણમાં રહે છે.

ત્રીજું, વધારે લોકોનો અર્થ પર્યાવરણને વધારે પ્રદૂષિત થવું છે. સંપૂર્ણ નિવસનતંત્ર ઉપર વધતી જતી વસ્તીનાં ભાર છે. તેનાથી કેવળ, કુવા, જમીન અને પાણી જ પ્રદૂષિત નથી થતું બલ્કે અન્ય બધા પ્રાણી, વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પણ પ્રભાવિત થાય છે. તમે એ બાબતમાં આગળના અન્ય એકમોમાં શીખશો. પૃથ્વી પર સર્વત્ર માનવ સમુદાયની અનિયંત્રિત વસ્તી વૃદ્ધિનું પરિણામ કુદરતની બધી ઉત્પાદિત સંપત્તિ અને વિભિન્નતા જે ઉત્ક્રાતિના લાખો વર્ષો દરમિયાન વિકાસ દ્વારા સંતુલિત કુદરતનો વિનાશ કરવો છે. આ સંદર્ભમાં એ ઉલ્લેખનીય છે કે મનુષ્યોની સંખ્યા જ નહિ બલ્કે તેમના ઉદ્યોગોનું કદ પણ જૈવારણના પ્રદૂષણને માટે જવાબદાર છે. વિકસીત દેશ જૈવારણ સૌથી વધારે પ્રદૂષિત કરે છે અને દુનિયામાં ઉપલબ્ધ સ્રોતોનો સૌથી વધારે ઉપભોગ કરે છે. આવું હોય તો ભાવિમાં શું પરિસ્થિતિ સર્જાશે?

ઉપરની વાતોથી એ સ્પષ્ટ છે કે વર્તમાન વસ્તીની અનિયંત્રિત વૃદ્ધિને લાંબા સમય સુધી ન ચાલી શકે. હવે પ્રશ્ન કેવળ એ છે કે કયા રાષ્ટ્રો દ્વારા સ્વૈચ્છિક વસ્તી વધારાને લગાવાશે. અથવા એ તો દુર્ઘટના થાય ત્યાં સુધી તે રાહ જોશે. આ સમસ્યાનો ઉકેલ આ બંને પરિબળોથી મળશે. કેટલાંક રાષ્ટ્રોને બાદ કરતાં વિશ્વના મોટા ભાગનાં વિકાસશીલ દેશોએ પરિવાર નિયોજીતની નીતિ અપનાવી છે. ચીન, અને સીંગાપુર જેવા દેશોને આમાં અભૂતપૂર્વ સફળતા મળી છે. ભારત અને શ્રીલંકાના જન્મદરોમાં ઘટાડો થયો છે. પરંતુ, આ બંનેને આ ક્ષેત્રમાં હજું ઘણું બધું કરવાનું બાકી છે. પાકિસ્તાનનો જન્મદર આ ક્ષેત્રમાં સૌથી વધારે છે. સમય (સમય મર્યાદા ઘટવા) વીતવાની સાથે સાથે એવું લાગે છે કે કેટલાક દેશ જન સાંખ્યકો સંક્રમણને રોકી શકશે. પરંતુ કેટલાક દેશ એને નહિ રોકી શકે.

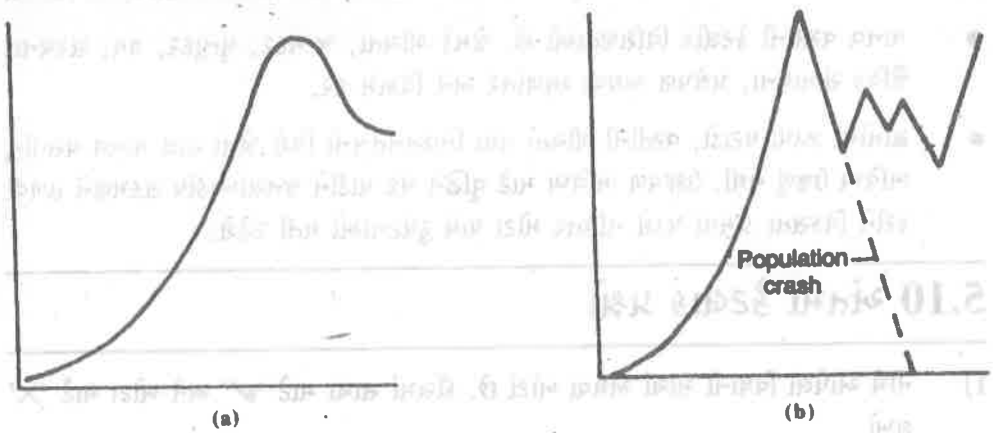


આકૃતિ - 5.7 વિશ્વની વસ્તીનાં ત્રણ દશ્યો

આ ભાવિક ત્રણ દ્રશ્યોને આપણે આકૃતિ 5.7માં દર્શાવ્યું છે તેનાથી સમજીએ. દુનિયાની વસ્તીની બાબતમાં આપણે ઉપર આપેલા (ત્રણ) સંભવિત દ્રશ્યોની તરફ જોઈએ. સૌથી ઉપરનો ચાપ (સતત માર્ગ) એ દર્શાવે છે કે જો વસ્તીનો વર્તમાન વૃદ્ધિદર ચાલુ રહેશે તો એમનું પરિણામ એ હશે કે વિશ્વની વસ્તી સન 2300 સુધી 1 ખર્વ (1 TRILLION - 1000,000,000,000) એવું લાગે છે કે આવનારા સમયમાં દુકાળ, રોગ અને યુદ્ધ જેવી વિપત્તીઓ ચોક્કસ વસ્તીની આ વૃત્તિને રોકશે. જો જન્મદર ધીરે-ધીરે ઓછો થાય છે તો વિશ્વની વસ્તીની સ્થિતિ મધ્ય વર્ગ જેવી થવાની. વૃદ્ધિ દર ધીરે-ધીરે નીચે આવશે અને વિશ્વની વસ્તી 15 અબજ (15 BILLION) સુધી સ્થિર થઈ જશે જે હાલની વસ્તીથી ત્રણ ગણી વધારે હશે. આટલી વધારે વસ્તી દુનિયામાં ઘણી બધી સમસ્યાઓ ઊભી કરશે. ત્રીજું દશ્ય સૌથી વધારે સંભવિત છે. કારણ કે એકમથી ત્રીજા વિશ્વની વસ્તીમાં વધારે પર્યાપ્ત આર્થિક સુધારો અને ઉધ્ધાર લાવી

શકાશે. વૃદ્ધિ દરમાં ઝડપથી ઘટાડાના દર લાવવા માટે દેશોએ મહત્તમ પ્રયત્નો કરવાની આવશ્યકતા રહેશે. તો પણ સને 2030 સુધી દુનિયાની વસ્તી સ્થિર થતા સુધી 8 અબજ થઈ જશે.

વસ્તી વૃદ્ધિ ઉપરના દશ્ય કોઈપણ નિયંત્રણ વગર દર્શાવાયા છે. બીજાં જન સાંખ્યકી વિધાનો (Demographer) આ આધારની સાથે સહમત ન હોવા તેને પડકારે છે. તેમના મંતવ્ય પ્રમાણે સંમત આપણે આ જૈવારણને કે જૈવારણમાં એટલો બધો બગાડ થઈ ગયો છે કે આ 5.8 (2)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે વસતી વધવાને બદલે તેમાં ઘટાડો થશે.



આકૃતિ 5.8 વિશ્વની વસ્તીનાં પૂર્વ અનુમાન

અન્ય જનસંખ્યાની વિધાનોનો વિશ્વાસ છે કે પર્યાવરણની હાનિ એટલી ભયાનક હોઈ શકે છે કે માનવ વસ્તી (પરમીનો વિનાશ) જેમ કે આકૃતિ 5.8 (ખ)માં બતાવાયું છે કે સંપૂર્ણ અથવા આંશિક રૂપથી ભૂંસાઈ જશે. દરેક દશ્યરેખા જે કોઈ ગુણદોષ હોય પરંતુ એ ચોક્કસ છે કે આજે આપણે નિર્ણયો લઈને જે ભવિષ્ય ઘડીશું, તેના ઉપર આધાર છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' - 10

ઉપર આપેલી આકૃતિઓથી તમારા મતે તમારા દેશને માટે કઈ આકૃતિ યોગ્ય છે. કારણ આપો.

....

....

....

....

5.9 સારાંશ

આ એકમના અધ્યયન બાદ જણાશે કે :

- મનુષ્યના સાંસ્કૃતિક અને ભૌતિક પર્યાવરણની વચ્ચે એક જટિલ અંતઃ સંબંધ છે.
- વિશ્વની વિભિન્ન સંસ્કૃતિઓમાં ઘણી ભિન્નતા હોવા છતાં પણ એમાં કેટલાંક લક્ષણો એક સમાન હોય છે. જેવાં કે સામાજિક સંસ્થાઓ.
- પ્રજાનું સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ ભાષામાં પ્રતિબિંબિત થાય છે અને ભાષા કેટલીક હદ સુધી એને પોતાની અનુસાર ઢાળી લે છે.
- સામાજીકરણની પ્રક્રિયા દ્વારા માનવ ઘણું બધું શીખે છે અને માનવીય આચાર વ્યવહારને પોતાને અનુરૂપ અપનાવે છે. જે પર્યાવરણને માટે જરૂરી માપદંડ છે. એટલે જ માનવીય ક્રિયાઓની સમજ માટે એના ભૌતિક તથા સામાજિક પર્યાવરણની સમજણ પણ જરૂરી છે.
- જેમ-જેમ માનવ સમાજનો વિકાસ શિકારથી શરૂ થઈને ઔદ્યોગિકરણ સુધી પહોંચ્યો તેમ-તેમ વસ્તી વધતી શરૂ થઈ ગઈ.
- વિશ્વ વસ્તીનો વિકાસ વધતી જતી વસ્તીના વિકાસ દરનું પ્રતિપાદક છે. સાધારણતઃ વિકસિત દેશોમાં આ વિકાસ દર 0.06 અથવા એનાથી ઓછો છે. એવું એ માટે છે કારણ કે ઉદ્યોગીકરણ

બાદ જ્યાં મૃત્યુ દરમાં ઘટાડો થયો છે, ત્યાં જન્મદરમાં પણ ઘટાડો થયો છે. જેનાતી વસ્તી વૃદ્ધિ દરમાં પણ ઘટાડો થયો છે. આ પ્રક્રિયા જન સાંખ્યકીય પરિવર્તન કહેવાય છે. વિકાસશીલ દેશોમાં વિકાસ દર 2 % થી વધારે છે. તથા તીવ્ર ઔદ્યોગીકરણ માટે એની પાસે સ્રોતોની ઉણપ છે. વસ્તીમાં વૃદ્ધિ "J" આકૃતિ દર્શાવે છે.

- વસ્તી આયત આકૃતિ વસ્તીના નવીન ઇતિહાસ અને એની અલ્પ - અવધિ વિકાસ પ્રવૃત્તિને દર્શાવામાં સહાયક છે. આયત આકૃતિ ત્રણ પ્રકારની હોય છે. વિસ્તરણ, રચનાત્મક અને સ્થિર.
- માનવ વસ્તીની કેટલીક વિશિષ્ટતાઓ છે. જેમકે ગીચતા, જન્મદર, મૃત્યુદર, વય, સંરચના, જૈવિક સંભાવના, પ્રક્ષેપણ અથવા સ્થળાંતર અને વિકાસ દર.
- સ્રોતોમાં ઝડપી ઘટાડો, વસ્તીની ગીચતા તથા નિવસનતંત્રનો વિશે જોતા હાલ માનવ વસતીનું ભવિષ્ય ઉજળું નથી. ઉજ્જવળ ભવિષ્ય માટે વૃદ્ધિને મંદ પાડીને જનસાંખ્યકીય સંક્રમણને હળવી કરીને વિકસતા ડામવાં પડશે નહિતર મોટા પાયે દુર્ઘટનાઓ થતી રહેશે.

5.10 અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

1) નીચે આપેલા વિધાનો સાચાં અથવા ખોટાં છે. કૌંસમાં સાચા માટે '✔' અને ખોટા માટે '✕' લખો.

ક) કોઈપણ સમાજની સંસ્કૃતિ સંપૂર્ણ રીતે એના ભૌતિક પર્યાવરણથી નિર્ધારિત કરાય છે. ( )

ખ) કેવળ આધુનિક મિશ્રિત સમાજમાં જ એને શાસિત કરવા માટે નિયમો છે. ( )

ગ) ભાષા એ સંસ્કૃતિનું એક અંગ છે, સંસ્કૃતિમાં મહત્ત્વપૂર્ણ પરિવર્તન લાવી શકે છે. ( )

ઘ) ભાષા વગર પણ માનવ સંસ્કૃતિનું નિર્માણ કરી શકે છે. ( )

2) ભાષાનાં કાર્યો જણાવો.

....

....

....

....

....

3) નીચે લખેલાં વિધાનોમાંથી કયું વિધાન વસ્તી વૃદ્ધિનું વાસ્તવિક કારણ છે ? સાચાં વિધાન સામે '✔' નિશાની કરો.

ક) મનુષ્યમાં જૈવિક પરિવર્તનોના પરિણામ સ્વરૂપે વસ્તીમાં વધારો થયો છે. ( )

ખ) મનુષ્યમાં પોતાની સંખ્યા વધારવાની પ્રવૃત્તિ છે. ( )

ગ) મૃત્યુદરમાં સ્થિર ઘટાડાના પરિણામે વસ્તીમાં વૃદ્ધિ થઈ છે. ( )

ઘ) જન્મદરમાં વૃદ્ધિને કારણે વસ્તીમાં વૃદ્ધિ થઈ છે. ( )

4) નીચે આપેલી જગામાં નીચે લખેલા પ્રશ્નોના ચાર અથવા પાંચ વાક્યોમાં જવાબ લખો.

ક) વસ્તીનું કદ, ગઠન તથા વિતરણ કઈ કઈ બાબતોથી નિર્ધારિત થાય છે ?

....

....

....

....

....

ખ) કયા બે કારણોથી સ્પષ્ટ થાય છે કે વર્તમાન વસ્તી વૃદ્ધિ 500 વર્ષ પહેલાંની વસ્તી વૃદ્ધિથી જુદી છે.

....

....

....

....

ગ) જન સાંખ્યકીય પરિવર્તનની વ્યાખ્યા આપો. અને તે વિકસતાં દેશોમાં કઈ રીતે હાંસલ કરી શકાય છે ?

....

....

....

....

5.11 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'

1) ક) ખોટું ખ) ખોટું ગ) સાચું ઘ) સાચું

2) ક) અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ પક્ષ છે.

ખ) બની રહ્યાં છે.

ઘ) પ્રત્યક્ષ સીધી અસર પડે છે.

ઘ) કરી શકાય છે.

ચ) નથી લઈ શકતું.

છ) પરિશીલન કરે છે.

જ) ઘણાં જ પ્રમાણમાં અસર થાય છે.

3) ક) માનવ

1 ભૌતિક પર્યાવરણ

2 માનવ-સર્જિત પર્યાવરણ

3 સામાજિક પર્યાવરણ

ખ)

(1)	(2)	(3)
વાતાવરણ	સમાજ	કાર્ય સ્થળ
ગુરુત્વાકર્ષણ બળ	સંસ્કૃતિ	ખેતરો
વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ	સમાજની	અંતરિક્ષયાન
આંતરિક પર્યાવરણ	મુખ્ય સંસ્થાઓ	
જમીન PH	સમાજની ભાષા	
કુદરતી સ્રોત		

4) લગભગ સને 1600 સુધી વસ્તીમાં ઘણી ધીમી વૃદ્ધિ મૃત્યુદર વધારે હોવાને કારણે હતી. જેમાં મુખ્ય કારણો દુકાળ, રોગો, અને યુદ્ધ હતાં. ત્યારથી વધતી જતી ઉત્પાદકતા, સફાઈ અને આરોગ્યની કાળજીના કારણે ઝડપથી વૃદ્ધિ થઈ છે જેનાથી મૃત્યુદર ઓછો થયો છે.

5) 70, 35 અને 23.3 વર્ષ

6) ક) ખોટું ખ) સાચું ગ) ખોટું ઘ) સાચું

7) (i) અમેરિકા માટે (આકૃતિ 5.6 ખ) માં કુલ મળીને આયત આકૃતિનું નિચલો અર્ધો ભાગથી પ્રમાણમાં કેટલીક હદ સુધી પહોળો છે. એટલે જ જ્યારે ઓછું વય જૂથ ઉપરની તરફ વધે છે તેમ જ ઉન્નતોદર વર્ણ પુનઃ ઉત્પાદકતા ઉંમરથી પસાર થાય છે. તો વસ્તી વધશે.

(ii) (આકૃતિ 5.6 ક) પાકિસ્તાન માટે છે કારણ કે એનો આધાર સતત વિસ્તૃત થઈ રહ્યો છે. જેનો અર્થ છે કે વધારેને વધારે બાળકો પેદા થઈ રહ્યાં છે. જેના પરિણામ સ્વરૂપ પ્રજનન વયમાં અને વધારે બાળકો પેદા થઈ જશે.

(iii) (આકૃતિ 5.6 ગ) સ્વીડન માટે છે કારણ કે બધા વય જુથોમાં લગભગ - લગભગ સમાન વૃદ્ધિ છે.

ક) ક) જનન ક્ષમતા, આર્થિક

ખ) પ્રમાણ, પ્રજનનીય

ગ) પિરામિડ

ઘ) સ્થિર, અસ્ત-વ્યસ્ત

9) (i) ગ, (ii) ગ (iii) ગ

10) તમારી ઇચ્છા (પસંદગી) અનુસાર

અંતમાં કેટલાક પ્રશ્નો

1) ક) ખ ખ) સ ગ) સ ઘ) ખ

2) (i) સંચારણ માત્ર ભાષાથી જ સંભવ છે કારણ કે એના પરિણામ સ્વરૂપ સંસ્કૃતિનું સર્જન થાય છે.

(ii) સિદ્ધાંત અને કાયદા સામાજિક વ્યવસ્થાને જાળવી રાખવા માટે બનાવાયા છે.

(iii) માહિતીની માત્રામાં વધારો થયો છે.

(iv) તે ચીજો જે સમય અને સ્થાનથી પર છે. ભાષાના માધ્યમથી દર્શાવાય છે.

3) ગ અને ઘ

4) ક) ગીચતા, જન્મદર, મૃત્યુદર, ઉંમર સંરચના, જાતિય સંભાવ્યતાનો ફેલાવો અને વૃદ્ધિનું સ્વરૂપ તે લક્ષણ છે જે વસ્તીના કદ રચના બંધારણ અને વિતરણને નિર્ધારિત કરે છે.

ખ) પહેલું કારણ એ છે કે 500 વર્ષ પહેલાં દુનિયાની વસ્તી આજની વસ્તીથી ઘણી ઓછી હતી. (5 વર્ષથી વધારે 1/2 ખર્વની અપેક્ષાએ બીજી હાલતમાં માનવ વસ્તીમાં ઝડપથી વધારો થયો છે. (પાછલાં 10 વર્ષોમાં 1 ખર્વની વૃદ્ધિ થઈ. જ્યારે 1/2 ખર્વ 350 વર્ષોમાં થઈ)

ગ) જ્યારે મૃત્યુદર, જન્મદરની બરાબર થઈ જાય છે. ત્યારે વૃદ્ધિ દર શૂન્ય થઈ જાય છે. વસ્તીની વૃદ્ધિના દરના ઘટાડાને જન સાંખ્યિકીય ફેરફાર કહે છે. વિકાસશીલ દેશોમાં જન સાંખ્યકીય પરિવર્તને વસ્તી વધારા ઉપર અંકુશ લગાવીને અને વધારે સ્થિતિ સુધારો પ્રાપ્ત કરી શકાય છે.

શબ્દાવલિ

નૃવંશશાસ્ત્રી (Anthro Pologist) મનુષ્ય જાતિનું મૂળ વિકાસ, રીત-રિવાજો એ માન્યતાઓના અધ્યયનમાં વિશેષજ્ઞ.

(atmospheric inversion) ઋતુની તે સ્થિતિ, જેમાં હવાની નીચલું પડ ઊંચાઈના પડથી ઠંડુ હોય છે. આ ઠંડી હવા સ્તર પ્રમાણમાં સ્થિર રહે છે. જેના કારણે વાયુ પ્રદૂષણ વધી જાય છે. એ ભીડ ભાડવાળા ગીચ શહેરી વિસ્તારોમાં આરોગ્ય માટે હાનિકારક સ્થિતિ પેદા થઈ જાય છે.

જૈવ પ્રદીપ્તિ (bioluminescence) સજીવો દ્વારા પ્રકાશનું ઉત્સર્જન

બ્રિકેટ (briduette) ખનિજ કોલસાના નાના-નાના ટુકડા જેને ઇંધણના સ્વરૂપમાં વાપરવામાં આવે છે.

નિર્જલીકરણ (desication) કોઈ ભૌતિક પીંડમાંથી પાણીના અંશને-ભેજને દૂર કરવો.

વિઘટકો (detriveres) તે સજીવો જે તાજેતરના મૃત છોડવા અથવા પ્રાણીઓને આંશિક રીતે વિઘટિત એના અવશેષો પર નભનારા જીવિત રહે છે.

બાહ્ય પરોપજીવી (ectoparasite) પરોપજીવી જે શરીરની અંદર નથી રહેતા કેવળ બહાર જ હોય છે.

વિષુવવૃત્ત કે સંપાન (equinox) તે સમય અથવા તિથિ જે વખતે સૂર્ય વિષુવવૃત્તને પાર કરે છે અને રાત તથા દિવસની લંબાઈ એકસરખી હોય છે.

શરદ વિષુવ / સંપાન 22 સપ્ટેમ્બરની આસપાસ

વસંત વિષુવ - 20 માર્ચની આસપાસ.

ચરઘાતાંકીય વૃદ્ધિ (exponential grouth) વિશિષ્ટ સમય અવધિ દરમિયાન બધાની ચોક્કસ ટકાવારી દ્વારા વૃદ્ધિ

(non coting coal)

કોલસો જે સળગ્યા પછી કોઈપણ નક્કર અવશેષ નથી છોડતો.

પાદપાલક (Phyto Plankton) સ્વતંત્ર સ્વરૂપે તરવાવાળા ખાસ કરીને સૂક્ષ્મ જલજ વનસ્પતિ

પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા (Primary Productivity) તે પ્રકાશ સંશ્લેષણ દરમિયાન સેન્દ્રિય કાર્બનિક પદાર્થ બને છે.

જૈવિક કાર્બનિક સંયોજનો બને છે.

(Sigmoid curve) S - આકારનો ચાપ જેની શરૂઆતમાં મંદ વૃદ્ધિદર પછી ઝડપી વૃદ્ધિ દર એ પુનઃ મંદ વૃદ્ધિ દર (લગભગ શૂન્ય) દર્શાવાય છે.

સંક્રાંતિ (Solistice) ગ્રીષ્મ અથવા શરદઋતુમાં તે સમય જ્યારે સૂર્ય વિષુવવૃત્તથી સૌથી દૂર હોય છે.

ભૂપૃષ્ઠ (topography) કોઈ સ્થાન અથવા જિલ્લાના લક્ષણોનું વર્ણન જેમાં ખાસ કરીને નદીઓ, પર્વતો, માર્ગો વગેરેનું વિવરણ હોય.

પ્રાણી પ્લવક (Zoo Plankton) પાણીની સપાટીની પાસે મળી આવતા મોટાભાગના સૂક્ષ્મ જલીય જંતુ જે તરવામાં દુર્બળ હોય છે.

કેટલાંક ઉપયોગી પુસ્તકો

1. **પારિસ્થિતિકીય પરિચય,** શ્રી દેવેન્દ્ર પ્રતાપ
   નારાયણ સિંહ, રાજસ્થાન ગ્રંથ અકાદમી, 1976.

2. **હમારા પર્યાવરણ** ગાંધી શાંતિ પ્રતિષ્ઠાન
   229, દીન દયાલ ઉપાધ્યાય માર્ગ, નવી દિલ્હી - 110 002.

નોંધ

સંજ્ઞા અને બોધ ચિહ્ન

આ સંજ્ઞા અને બોધ ચિહ્ન જો ભેગા લેવામાં આવે તો તે સ્વ-પ્રયત્નો દ્વારા આત્માસુધારણા અને જ્ઞાનની ખોજ લાભ દર્શાવે છે. સંજ્ઞાનો અર્ધ વર્તુળાકાર સ્વરૂપ બીજ દર્શાવે છે, કે જે સમગ્ર જીવનનો સ્રોત છે. એનો અર્થ સૂર્ય એવો પણ ઘટાવી શકાય, કે જેમાંથી જમણી બાજુએ અનેક કિરણો ઉદ્ભવતાં જોવાં મળે છે. આ કિરણો પ્રકાશ, જ્ઞાન અને બોધનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. વ્યક્તિની ક્ષમતાઓ આવા અભ્યાસને કારણે વધે છે અને તે તેના પરિણામરૂપે જીવનમાં પ્રગતિ તરફ દોરી જાય છે.

આ અર્થમાં એમ કહેવું સાચું છે કે આત્મ-સુધારણા માટેનો વ્યવસ્થિત અભ્યાસ એ સૌથી મોટી શિસ્ત છે, કે જે આ સંજ્ઞાની નીચે આપેલું સંસ્કૃત પદ 'સ્વાધ્યાયઃ પરમં તપઃ' દર્શાવે છે. ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી જેઓ આવી સ્વ-સુધારણા કરવા માગતા હોય છે તેમને જરૂરી તકો પૂરી પાડે છે અને સંજ્ઞામાં સૂચવાયેલાં લક્ષણો તેના પરિવર્તનશીલ સ્વરૂપમાં પ્રતિબિંબ પાડે છે.

'સ્વાધ્યાયઃ પરમં તપઃ' - 'સ્વ-અધ્યયન એ સર્વોચ્ચ તપ છે' એ મારો સંજ્ઞાદર્શનનો આધાર હતો આપણી પાસે રહેલાં સાધનો અને આંતરિક શક્તિઓને જીવનમાં ઉંચે ચઢવા અને આપણું ધ્યેય સિદ્ધ કરવા બહાર લાવાનાં છે.

સંજ્ઞાનું વર્તુળાકાર સ્વરૂપ બીજ, ગર્ભાશય અથવા સૂર્યનું પ્રતીક છે, કે જેમાંથી સર્જનની શરૂઆત થાય છે. સમગ્ર ભાર સ્રોત-સ્વ ઉપર છે.

'સ્વાધ્યાયઃ પરમં તપઃ' (સ્વ-અધ્યયન એ સર્વોચ્ચ તપ છે.) અને જીવનપંથ ઉજાળ-બન્ને સૂત્રોમાં એક સહિયારું તત્ત્વ પ્રકાશ છે, કે જે જ્યોત દ્વારા દર્શાવાય છે. જ્યોત તપ, પ્રકાશ, ઝંખના, જ્ઞાન અને દર્શનનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.

સમગ્ર સંજ્ઞામાં એક પ્રકારની બધ્ધતા જોવા મળે છે, પણ સાથે સાથે તે જ્ઞાનપ્રાપ્તિ માટે ખુલ્લી જગ્યા ધરાવે છે. સંજ્ઞામાં રહેલી પ્રવાહિતા 'પરિવર્તનશીલતા' અને 'વિસ્તૃત વ્યાપ' દર્શાવે છે, કે જે ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટીનાં લક્ષણો છે.

•

વધુ માહિતી માટે સંપર્ક કરો : વિદ્યાર્થી સહાય કેન્દ્ર

ટોલ ફ્રી નંબર : 1800 233 1020 **ફોન નંબર : (079) 27663748**

ઈ-મેઈલ : feedback@baou.org **વેબ સાઈટ : www.baou.edu.in**