ઇન્દિરા ગાંધી
નેશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી

ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર
ઓપન યુનિવર્સિટી

F.Y. B.A.

ફરજિયાત વિષય

F.Y. B.Com.

BCHEN 107

માનવ પર્યાવરણ

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 નેશનલ 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 : Sudarshan Graphics, Ahmedabad - 380028. Ph. : 079-25430560.

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
શ્રી એસ. એચ. બારોટ, ઈચા., કુલસચિવ, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
સરકારી બંગલા નંબર - 9, ડફનાળા, શાહીબાગ, અમદાવાદ - 380 003, ટે.નં. 22869690-91
© 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 પુનઃ મુદ્રિત 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 'મૉડલ' 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 કેવા **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 સંકલ્પનાની 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 નિવસનતંત્રની 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 દુ:ખદાયક 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

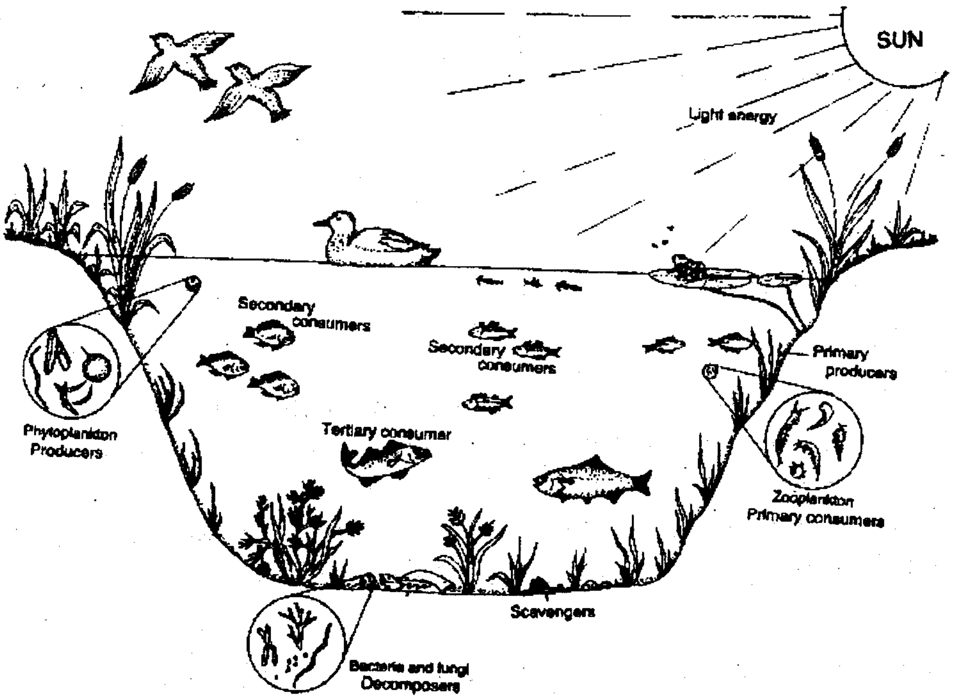
આ એકમનું અધ્યયન કર્યા પછી તમે :

- 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-દશ્ય (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 જયાં 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	
વાતાવરણના 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 પારિસ્થિતિક્યિ પરિબળોનો એકસાથે અને સતત પ્રભાવ પડે છે. તમે આગળના એકમોમાં જૈવાવ્રણ 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-ચુંબકત્વ એક સજીવ પરિબળ છે.

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

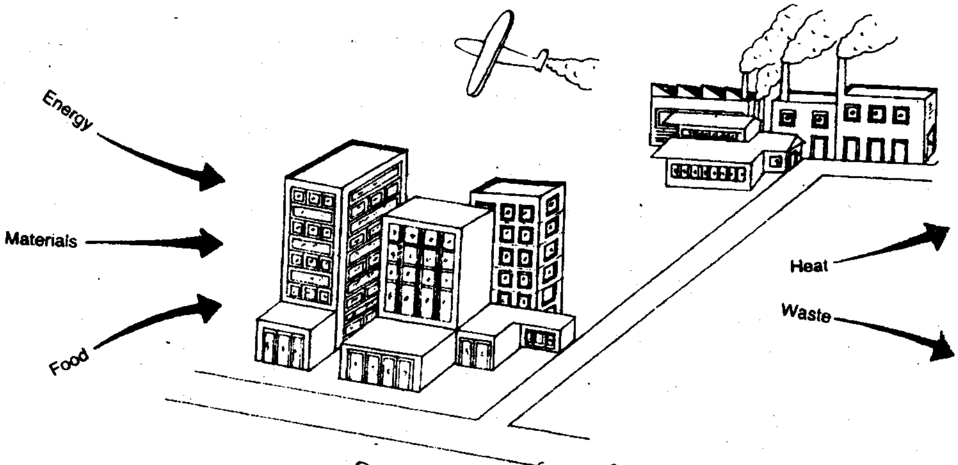
(4) એક જ સમયે સજીવ ઉપર અનેક અસરો પડે છે અને સામાન્યરીતે એક પરિબળકારકની અસરમાં બીજા પરિબળકારકથી સામાન્ય રીતે પરિવર્તન થઈ જાય છે.

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 અસ્તિત્વમાં 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. જયાં 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. જયાં 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 નુકસાનકારક 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 હડપ્પાંમાં 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 (X) 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 અસ્તિત્વ માટે કેટલીક વ્યવસ્થાઓની જરૂર છે. જેને સમૂહ અને સંસ્થાઓની વચ્ચે એક પ્રતિરૂપિત સંબંધના રૂપે સમજી શકાય છે. એવું લાગે છે કે ન્યૂનતમ આવશ્યક્તાઓ 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 દઢ 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 સામનો કરવો 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 દષ્ટિકોણોથી 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 ઓદ્યોગિકીકરણ 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 રહ્યુ 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 ક્રિયા, 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 રાજ્ય-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 દુઃખદાયક ઘટના

ભોપાલમાં યુનિયન કાર્બાઈડના 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 દુઃખદા.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 કરાવવામાં 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.

૫.-૬

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 [illegible]ા 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.

ટેક્નોલૉજીની પસંદગી એક બીજો મુદ્દો છે. ઘણી ફેક્ટરીઓ ઉત્પાદકો વગર જ કાર્બીલ 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 પરિસ્થિતિઓમાંથી 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.

ચરનોં બિલ દુર્ઘટના પછીના મુદ્દા :

પરમાણુ વિરોધી જૂથનો દાવો છે અને કદાચ એ સાચો પણ છે, કે પરમાણુશક્તિ ભ્રમિત માનવ જાતિ માટે એક ખર્ચાળ ટેકનોલૉજી 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 આપવં 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 આગત્યનું 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 આવરણનો 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.

(૩) 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 અસ્તિત્વ 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.

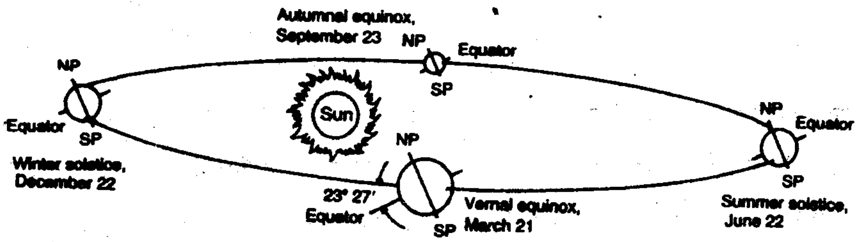
2.2 આબોહવાનાં વૈશ્વિક સ્વરૂપો

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 સાંથે 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 છેં 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.

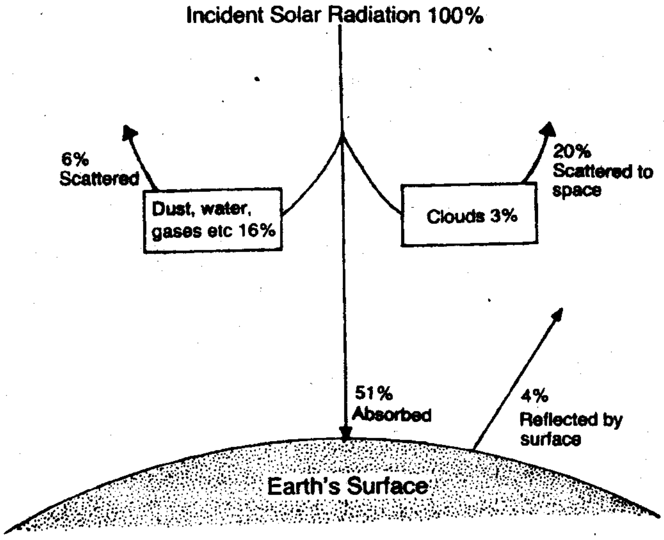
1. સૂર્યની ચારેબાજુ પૃથ્વીની .... થોડીક .... છે.
2. જ્યાં પૃથ્વી સૂર્યની નજીક છે, જ્યારે .... તે બિંદુ છે. જ્યારે પૃથ્વી સૂર્યથી સૌથી વધારે દૂર છે.

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 રજકરણો 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 આચ્છાદન ન હોય તો દિવસ દરમિયાન વિષુવવૃત્તીય સ્થળોએ તાપમાન શરીરને દઝાડનારું 82.2° C થઈ જાય અને રાત્રે -140° C જેટલું ઠંડું થઈ જાય છે.

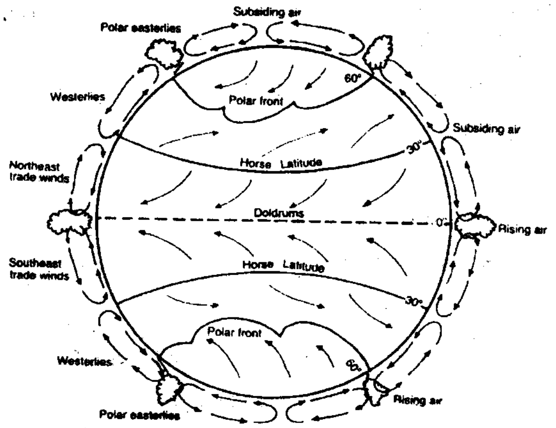
પૃથ્વી પર જીવનનો આધાર સૂર્યથી પ્રાપ્ત થતી ઊર્જા જ છે. લીલી વનસ્પતિ ઊર્જાને પ્રકાશસંશ્લેષણથી અન્નપદાર્થોમાં રૂપાંતરિત કરે છે. બધાં જ નિવસનતંત્રો પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા તૈયાર કરાયેલા અન્નનો સીધો કે પરોક્ષ રીતે ઉપયોગ કરે છે. કોઈ ક્ષેત્રમાં મળેલી ઊર્જાના પ્રમાણને આધારે ક્ષેત્રનું નિવસનતંત્ર પોતાનાં વિશિષ્ટ 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 છ 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 મોડેલ પ્રસ્તાવિત કરાયાં છે. જે સમય પૃથ્વીના ગોળાધર્નાં માટે ત્રિકોશીય પરિસંચરણ મોડેલ (Three Cell Circulation model) ખૂબ જ ઉપયોગી માનવામાં આવે છે. જેનાથી મોટાભાગની પરિઘટનાઓ સમજાવામાં સહાયતા મળે છે. (જુઓ આકૃતિ 2.3) વિષુવવૃત્ત અને લગભગ 30° 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 - 20° 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 મોડેલ

એ પછી 30° અને 60° 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° 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.

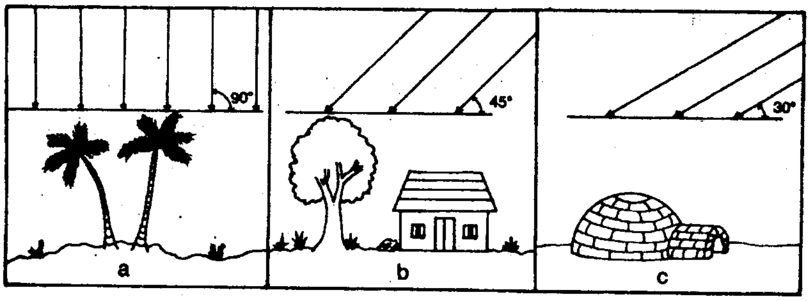
ઉષ્ણકટિબંધ અને મધ્ય અક્ષાંશોના પ્રદેશમાં ગરમી દરમિયાન ઠંડા મહાસાગરના પ્રવાહો છે. એક એવો પ્રવાહ જેને 'બેંજુએલા પ્રવાહ' કહે છે. જે દક્ષિણ આફ્રિકાના પશ્ચિમ કિનારાના નજીકના સમુદ્રમાં વહે છે. આ પ્રવાહ ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશોમાં તાપમાન ઘટાડવામાં મદદ કરે છે. આ રીતે મહાસાગરના પ્રવાહો દુનિયાના જુદા જુદા ભાગોની આબોહવા પર અસર પાડે છે. કદાચ તમે એલ નીનોનું નામ સાંભળ્યું હશે. આ પણ પૂર્વ પેસેફિક 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 - ઈક્વેડૉર 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 ૦C 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 કોઈ 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° 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.

(ઙ) 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° અને 35° 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 માહક 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.

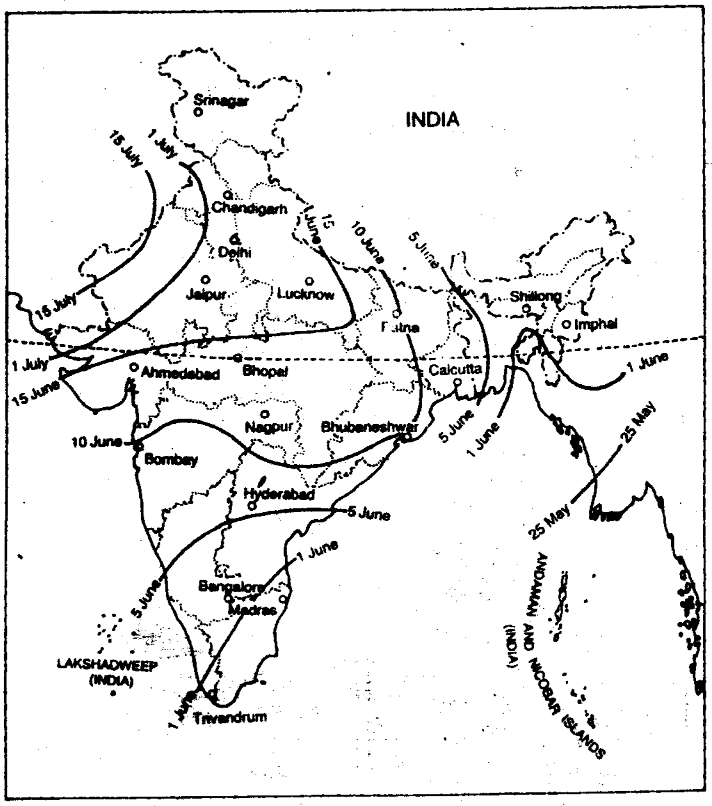
દૂર દૂર ઉત્તરમાં પહાડીપ્રદેશ સમુદ્રથી વધારે ઊંચાઈ પર હોવાને લીધે કાતિલ ઠંડી અનુભવે છે, જ્યાં તાપમાન શૂન્યઅંશથી પણ નીચે ઊતરી જાય છે અને દિવસ અને રાત્રિના તાપમાનમાં ભારે તફાવત હોય છે. પર્વતીય પ્રદેશોથી મેદાનોની તરફ ફૂંકાતા ઠંડા પવનો મેદાનના તાપમાનને ખૂબ જ નીચે લાવી દે છે.

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.

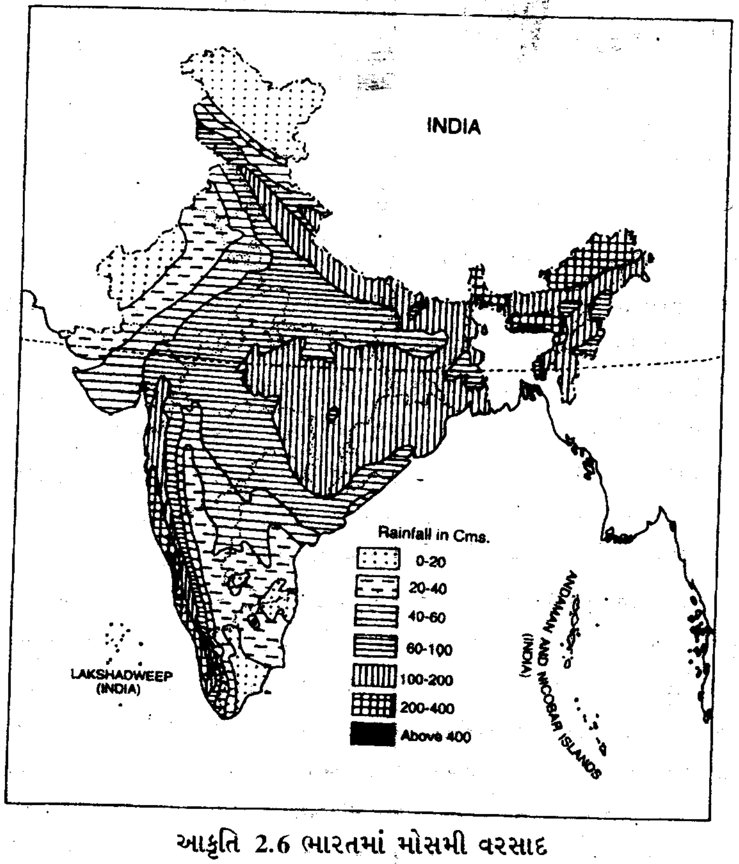
ઉનાળા(ની ઋતુ)માં જ્યારે દેશનો ઉત્તર ભાગ ખૂબ જ ગરમ થઈ જાય છે તથા એ ક્ષેત્રમાં હવાનું દબાણ ઓછું થઈ જાય છે, એની સાથે દક્ષિણ-પશ્ચિમ ક્ષેત્ર - અરબસાગર, દક્ષિણ-પૂર્વ ક્ષેત્ર - બંગાળની ખાડી, તેની તુલનામાં ઓછા ગરમ હોય છે અને ત્યાં હવાનું દબાણ વધારે હોય છે. આ રીતે પવન સમુદ્રી ભારે દબાણના ક્ષેત્રોમાંથી જમીનના 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

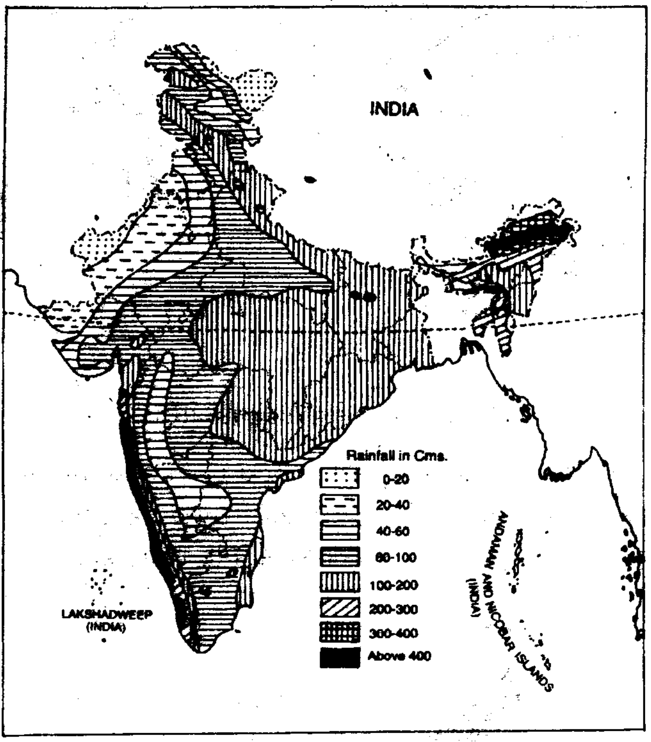
બંગાળની ખાડીથી ઉદ્ભવતા પવનો પર્વતોથી ટકરાઈને બંગાળ અને આસામમાં ભારે વરસાદ આપે છે. આ પહાડી વિસ્તારોને કારણે જ આ ભેજવાળાં પવનો ચેરાપુંજી પર રોકાય છે. જ્યાં દુનિયાનો સૌથી વધુ વરસાદ પડે છે. ચિત્ર 2.6 જૂન - સપ્ટેમ્બરમાં મોસમી વરસાદ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 2.6 ભારતમાં મોસમી વરસાદ

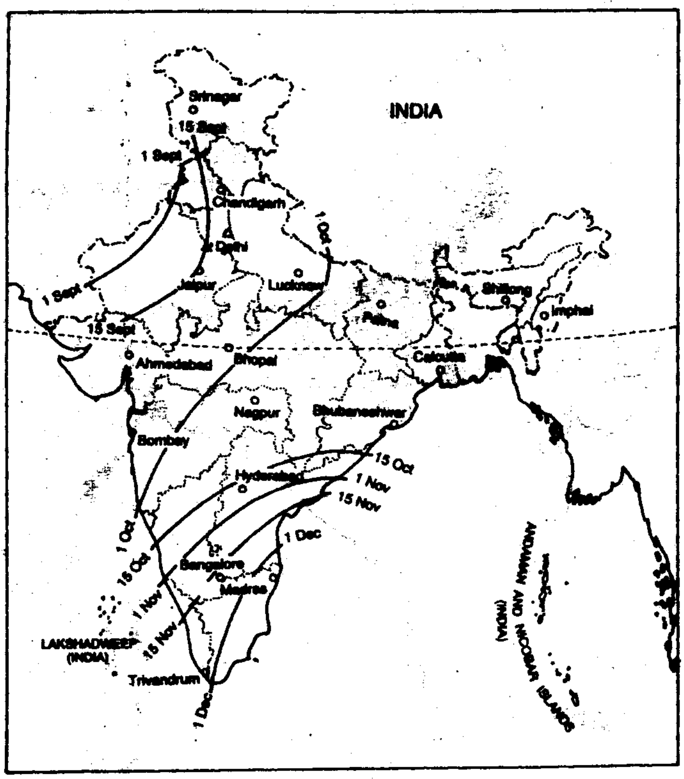
આ પવનો પોતાની દિશા બદલે છે અને પશ્ચિમ તરફ વધીને બિહાર, ઉત્તરપ્રદેશ અને પંજાબનાં મેદાનો પર છવાઈ એ પોતાની યાત્રાના આરંભમાં વધારે વરસાદ લાવે છે. પરંતુ આ પવનો પશ્ચિમની તરફ આગળ વધવાની સાથે ધીરે-ધીરે ઓછા થઈ જાય છે. આ રીતે વરસાદની માત્રા પૂર્વથી પશ્ચિમની તરફ ઘટી જાય છે. આ વરસાદ 'મોસમી વરસાદ' કહેવાય છે.

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 વર્ષે 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

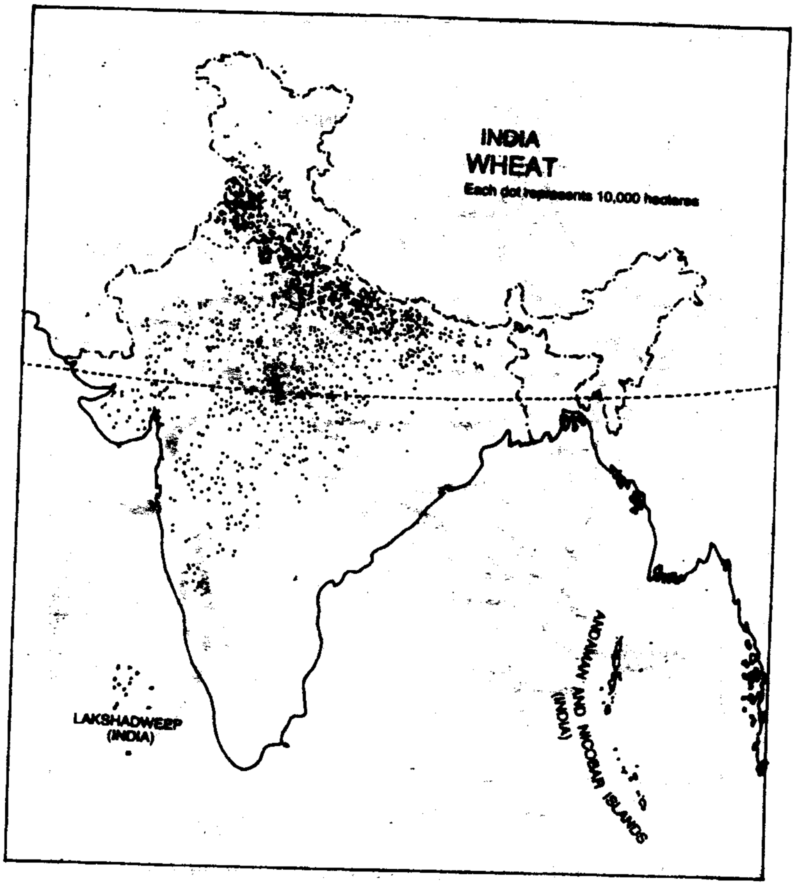
નીચે આપેલાં કથનોમાં યોગ્ય શબ્દો દ્વારા ખાલી જગ્યા પૂરો.

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

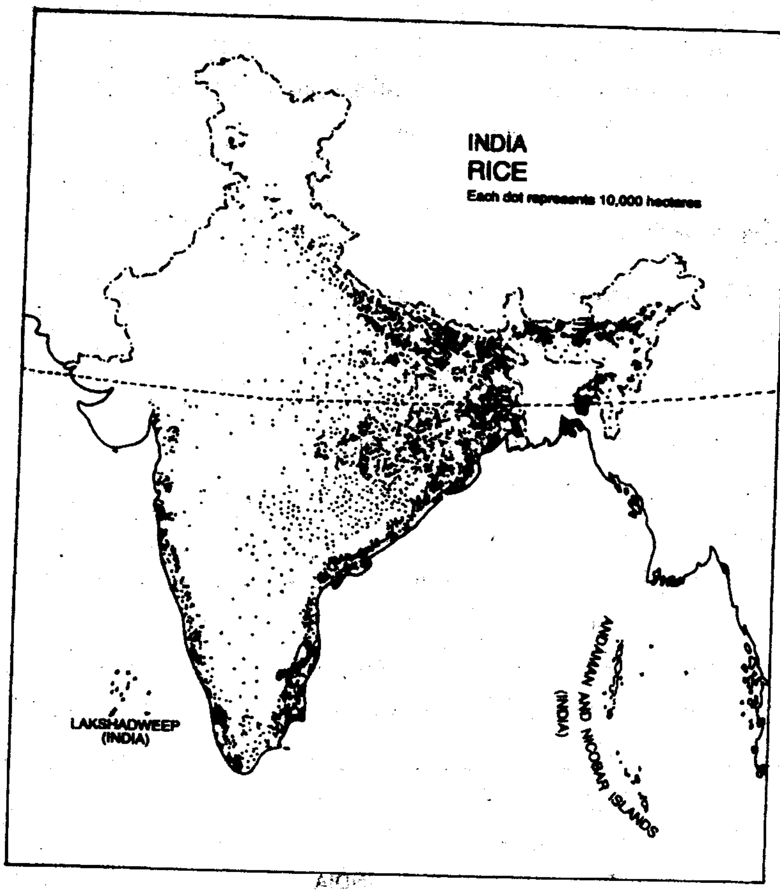
આપણી વસ્તીનો બહુ મોટો સમુદાય પોતાની આવક માટે ખેતી પર નિર્ભર રહે છે. આવો, આપણે પહેલાં ખેતી પાકોની બાબતમાં જાણીએ. દેશના મોટાભાગમાં વર્ષમાં બે પાકો લેવાય છે, જો કે કેટલીક જગ્યાએ ત્રણ પાકો પણ ઉગાડાય છે. રવિ અને ખરીફ ભારતના સૌથી મહત્ત્વના પાક છે. શેરડી જેવા કેટલાક પાકો સિવાય રવિ પાકો ઓક્ટોબર-નવેમ્બરમાં વવાય 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, ઈલાયચી પહાડીઓ માત્ર ઈલાયચીના 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 મૉડેલે 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.

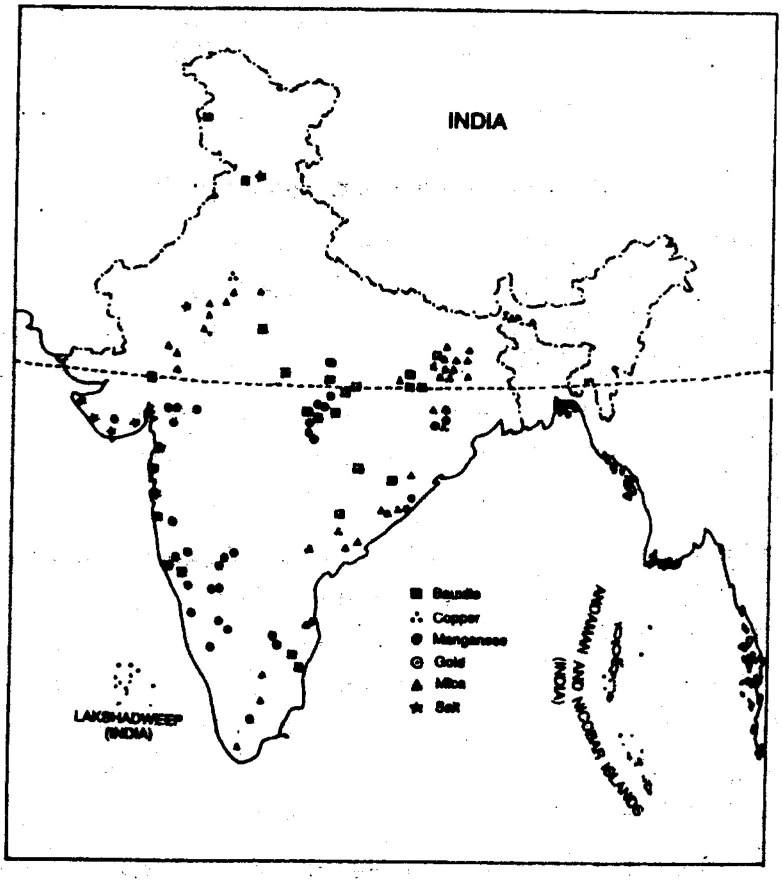
જો કે વિશ્વસ્તરે ભારતમાં પશુધનની સૌથી મોટી સંખ્યા છે. તો પણ દૂધ ઉત્પાદન નીચું રહ્યું છે. ગાયો અને ભેંસો દૂધ ઉત્પાદકોમાં મુખ્ય પશુઓ છે. બકરી, ઘેટાં અને ઊંટોમાંથી માત્ર 5 % જ દૂધ મળે છે. કંગાળ પશુધન (માલ) તેમ જ ઘાસચારાની અછત, મર્યાદિત ગૌચર વિસ્તારો અને પશુપાલનની જુની-પુરાણી રીતરસમને કારણે દૂધ ઉત્પાદન ઓછું 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 (ઙ) ખરું (ચ) ખરું (છ) ખરું

3) મોસમી, ઉત્તર, દક્ષિણ, ઓછા, દક્ષિણનો ઉચ્ચપ્રદેશમાં, થોડી, વર્ષાછાયાનો

4) (ક) ખરું (ખ) ખોટું (ગ) ખરું (ઘ) ખોટું (ઙ) 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 6.5^0C 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.

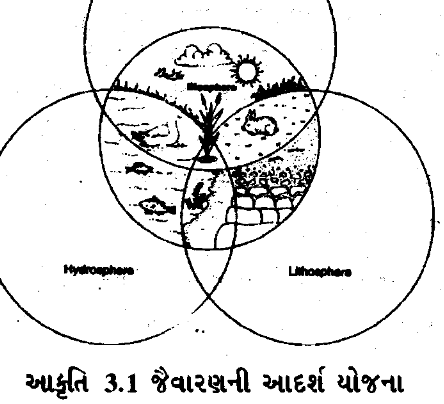
નિવસનતંત્રની સંકલ્પનાનું મુખ્ય વિષય વસ્તુ રહેઠાણ છે જે સ્થાન જ્યાં કોઈ સજીવ રહે છે. એવા કોઈ સ્થાનનું અધ્યયન જ્યાં સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકો વચ્ચે સતત પરસ્પર ક્રિયા ચાલી રહી હોય અર્થાત્ વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ અને એમના પર્યાવરણ વચ્ચે પારસ્પરિક ક્રિયા ચાલી રહી હોય જ્યાં તેઓ લગાતાર જનન અથવા ઉત્પાદન કરે છે અને પદાર્થોનું 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 પ્રતિપુષ્ટિ (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 પરસ્પરક્રિયાનું ક્ષેત્ર છે. જ્યાં જીવનના સાર સ્વરૂપમાં પ્રકાશ સંશ્લેષણ (Phatosyntheis) અને શ્વસન જેવાં 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 ઉપાચયજ (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 ટેક્નોલોજીમાં 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 ડાયોક્સાઇડ 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.

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

કાર્બનડાયોક્સાઇડ + 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 ડાયોક્સાઇડ વાતાવરણમાં પાછો ફરીને ચક્ર પૂરું કરી લે છે. અહિયા આપણે એ યાદ રાખવું જોઈએ કે ક્લોરોફિલ 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 અને 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 ઈંધણ 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, મોલિબ્ડેનમ, વેનેડિયમ, સિલિકોન, સ્ટ્રોંશિયમ 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 ચયાપચયની 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 ઉપભોક્તા જ આવેલાં હોય છે.

મૃદાવરણના બાયોમનાં મુખય 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.

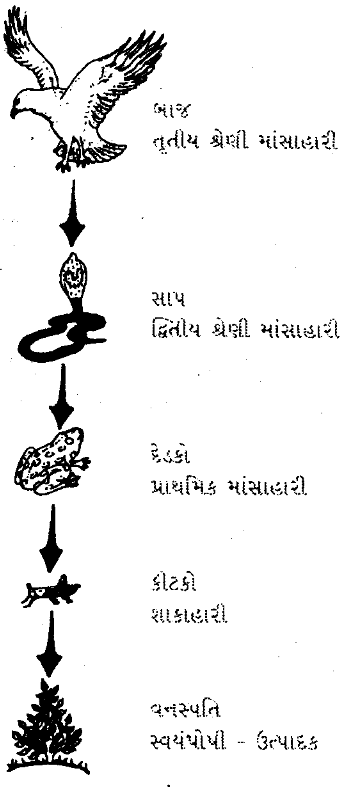
ઉત્પાદકોના પણ નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉત્પાદકો જેવા કે - ફક્ત લીલી વનસ્પતિઓ અને કેટલાંક વિશિષ્ટ પ્રકારના બેક્ટેરિયા જે સૌરઊર્જાને સીધા જ ખોરાકમાં બદલી શકે છે. તે પ્રાથમિક ઉત્પાદક કહેવાય છે. વિષપોષીઓ જે અન્ય પ્રાણીઓનો ખોરાક છે તે દ્વિતીય ઉત્પાદક બને છે.

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.



આકૃતિ 3.2 નિવસનતંત્રમાં પોષણસ્તર

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. ( )

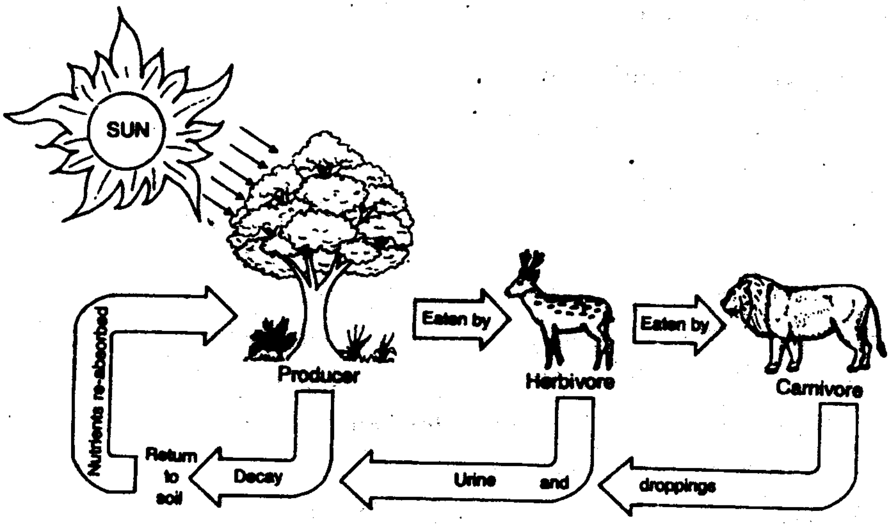
4) નિર્જીવ પરિબળોમાં પ્રકાશ અને ઉષ્મા જેવાં ઊર્જાના સ્વરૂપમાં સામેલ છે. ( )

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 ઉદ્ભ્રાંતિ 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)

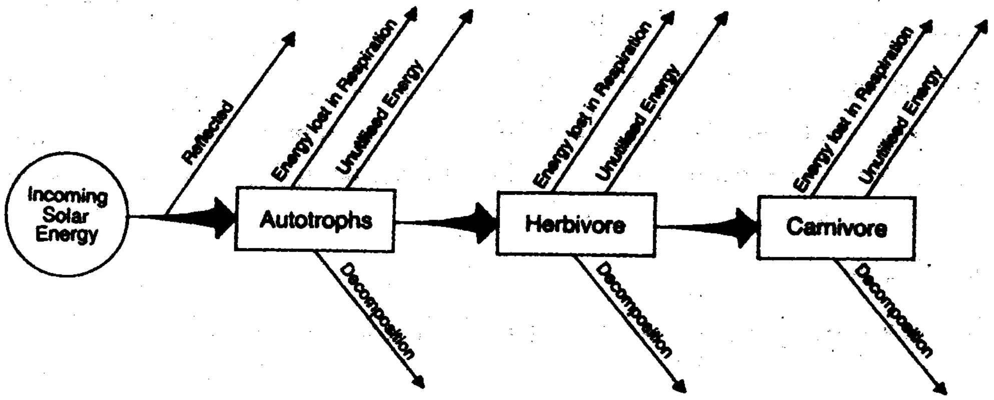


આકૃતિ 3.3 કુદરતી સંતુલિત નિવસનતંત્ર

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 કાર્બોહાઇડ્રેટ, 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.



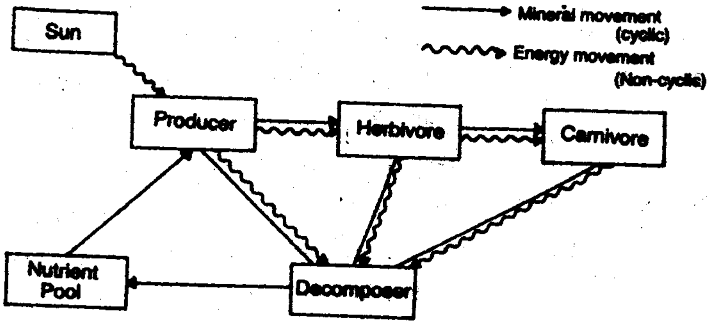
આકૃતિ 3.4 નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાનું સ્થળાંતરણ

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 કાર્ય 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

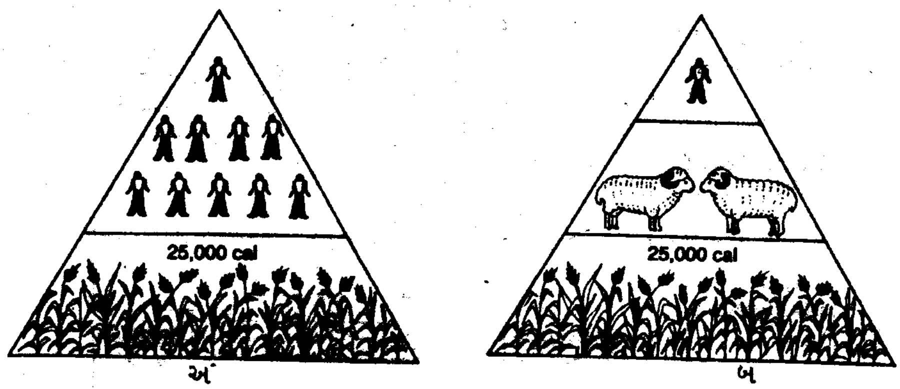
તમે શીખી ગયા છો કે નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાપ્રવાહ એક માર્ગી ક્રમ છે. સજીવોના એક ક્રમમાં ઓળખી શકીએ છીએ. જેમાંથી ઊર્જા પ્રવાહિત થાય છે. આ ક્રમ 'અન્નશૃંખલા'કહેવાય છે. ઉદાહરણ તરીકે વનસ્પતિ કીટકો દ્વારા ખવાય છે, કીટકો - દેડકા દ્વારા ખવાય છે, દેડકા-માછલીઓ દ્વારા ખવાય છે અને માછલીઓ મનુષ્ય દ્વારા ખવાય છે. આ અન્ન 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 જીવભાર 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 તૃત્તીય 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

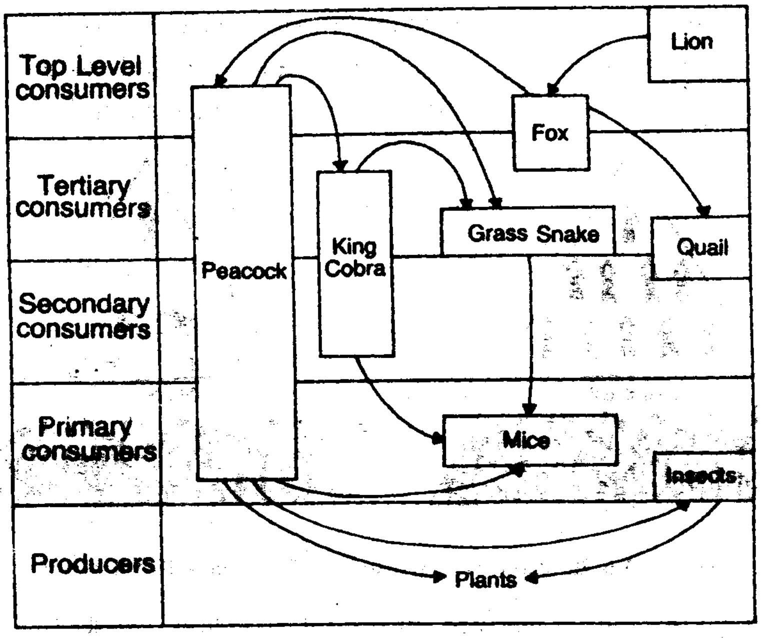
આ અન્નશૃંખલા સડેલાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિના કાર્બનિક અવશેષોનો ઉપયોગ કરવાવાળા સૂક્ષ્મ જીવોથી શરૂ કરીને વિઘટક જીવો અને બીજા પરભક્ષીઓ સુધી જાય છે.

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.

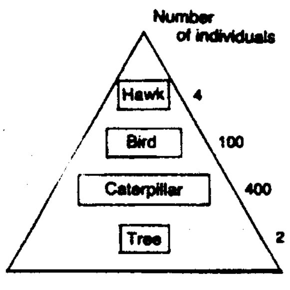


આકૃતિ 3.7 અન્ન આહારજાળનો સરળ આલેખ.

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



આકૃતિ 3.8(ક)
સંખ્યાઓનો પિરામિડ

સંખ્યાઓનો પિરામિડ

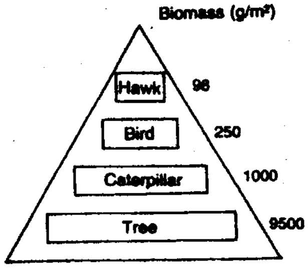
આ પ્રાથમિક ઉત્પાદકોની સંખ્યા અને વિભિન્ન વર્ગોના ઉપભોકતાઓની વચ્ચેના સંબંધોની બાબત જણાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઘાસના ખેતરમાં નીચે મુજબનો પિરામિડ હોઈ શકે છે. (આકૃતિ 3.8) જ્યાં પિરામિડનો પાયો ઉચ્ચપોષણ સ્તરો માટે અન્ન ઉત્પાદક આધાર દર્શાવે છે.

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

ઉષ્માગતિચક્ર (Thermodynamic) ઉર્જાની ગતિનો નિયમ :

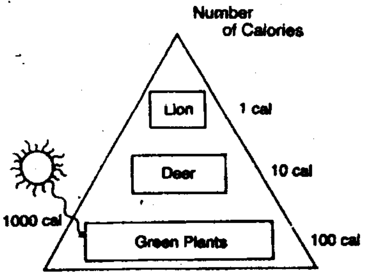
પહેલો નિયમ - ઉર્જા ન તો ઉત્પન્ન થાય છે અને ન તો નષ્ટ. પરંતુ લગભગ એક સ્વરૂપથી બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરાય છે.

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

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 વ્યશિષ્ટોના કદ અને ચયાપચયના દરોમાં થતા ફેરફારના લીધે વિકૃત થયો નથી.

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.



આકૃતિ 3.8 (ગ)
ઉર્જાનો પિરામિડ

હવે આપણે એને એક ઉદાહરણથી સમજીએ.

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 —l 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)

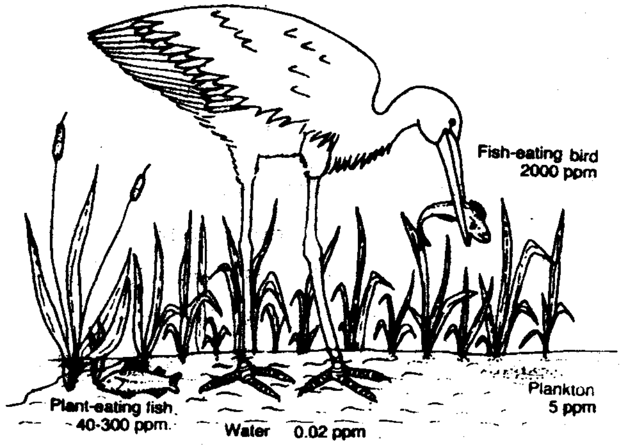
નિવસનતંત્રમાં જૈવ-આવર્ધન (biomagnification) એક મનુષ્ય પ્રેરિત પ્રક્રિયા છે. જેનાથી અન્નશૃંખલામાં વિઘટન ન થતાં પ્રદૂષકોનો નિવેશ થાય છે. એ બિન વિઘટિત (non-dearadable) પ્રદૂષકના માત્ર સંચિત ન થતાં પ્રાયઃ અન્નશૃંખલાના તંત્રમાં જૈવ સ્વરૂપે આવર્ધિત થતા બિનવિઘટનીય પ્રદૂષકો અર્થ એ છે તે એવાં રસાયણોથી છે જે સજીવો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

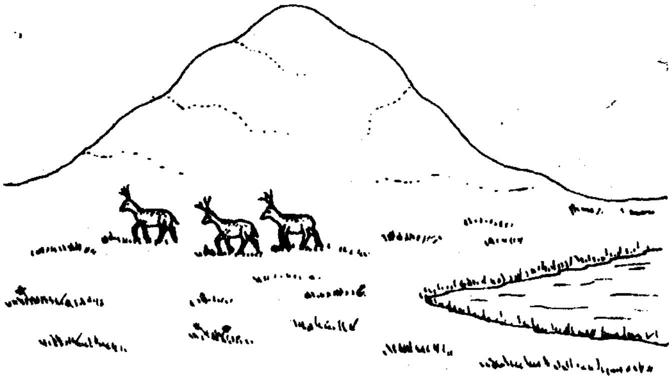
3.7.1. સ્થલીય નિવસનતંત્ર

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 માંસાહારો, 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 બાયોમ 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

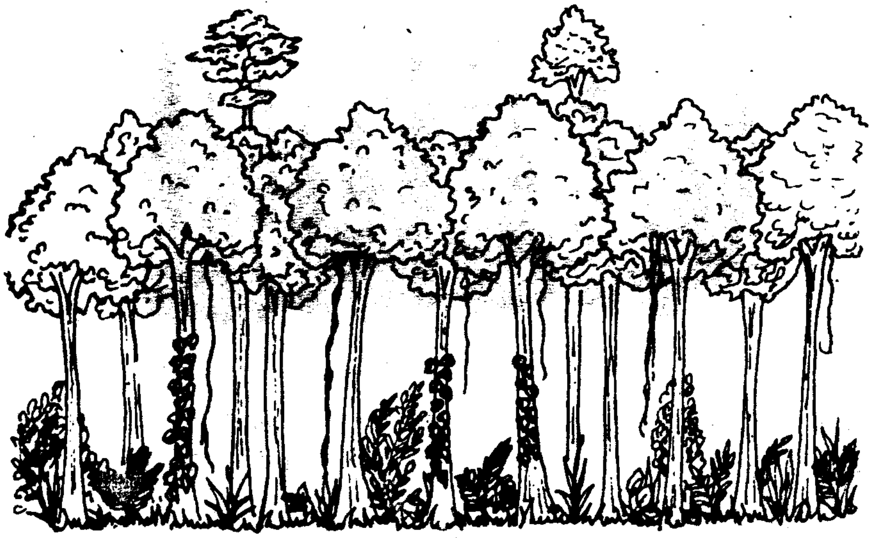
જોખમો : ખેતી પ્રવૃત્તિઓ અને માનવવસ્તી ગીચતાને લીધે મોટાભાગના શીતોષ્ણ પાનખર જંગલો ખેતી વિસ્તારોમાં ફેરવાઈ ગયાં છે. આ રીતે મૂળ બાયોમના સજીવ સમુદ્રોનો ખૂબ જ ઓછો ભાગ બચ્યો છે.

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.

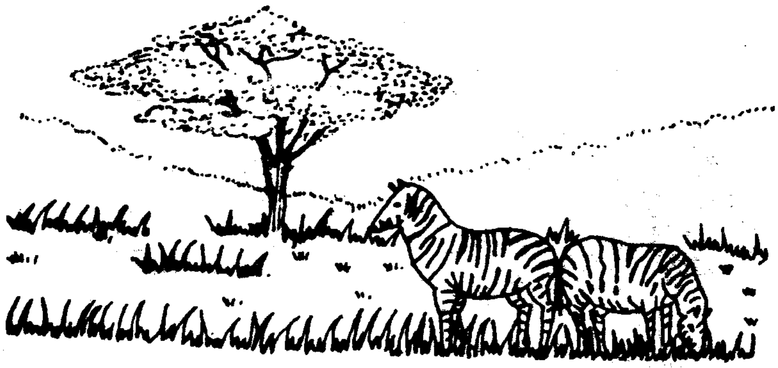
જોખમો : કમનસીબે આપણામાંથી ઘણા બધા લોકો કદાચ ઉષ્ણકટિબંધીય સદાહરિત જંગલોની અકલ્પી શકાય તેવી સુંદરતાને ક્યારે પણ નહી જોઈ શકીએ કારણ કે એને ખૂબ જ ઝડપે કાપવામાં આવી રહ્યાં છે. આ જંગલોમાં માનવ હસ્તક્ષેપ બહુ મોટું જોખમ છે.



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.

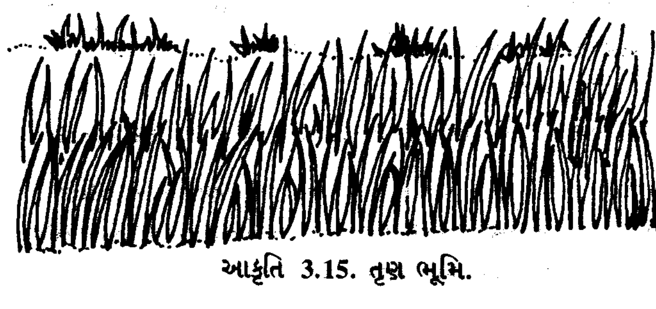
જોખમ : ખેતી અને વધતી જતી વસ્તીના કારણે સવાનાને મહદ્અંશે ઓછું કરી દીધું છે.



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.

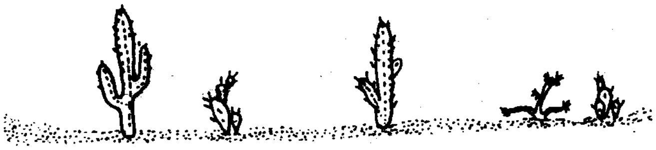
જોખમો : ખેતીના વિકાસ માટે અહીંયા સાનુકૂળ સંજોગો છે અને એ ખેતી વિકાસે અહીંના મૂળ સમુદાયને નષ્ટ કરી દીધો છે. અત્યંત ચરાણ અને ફળદ્રુપ જમીનના અતિશય ઉપયોગથી કેટલીક જગાઓ પર તૃણભૂમિ બાયોમમાં ભારે ધોવાણ થયું છે.



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 જેવાં કે ફાફડાથોર, યૂફોબિયા (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.

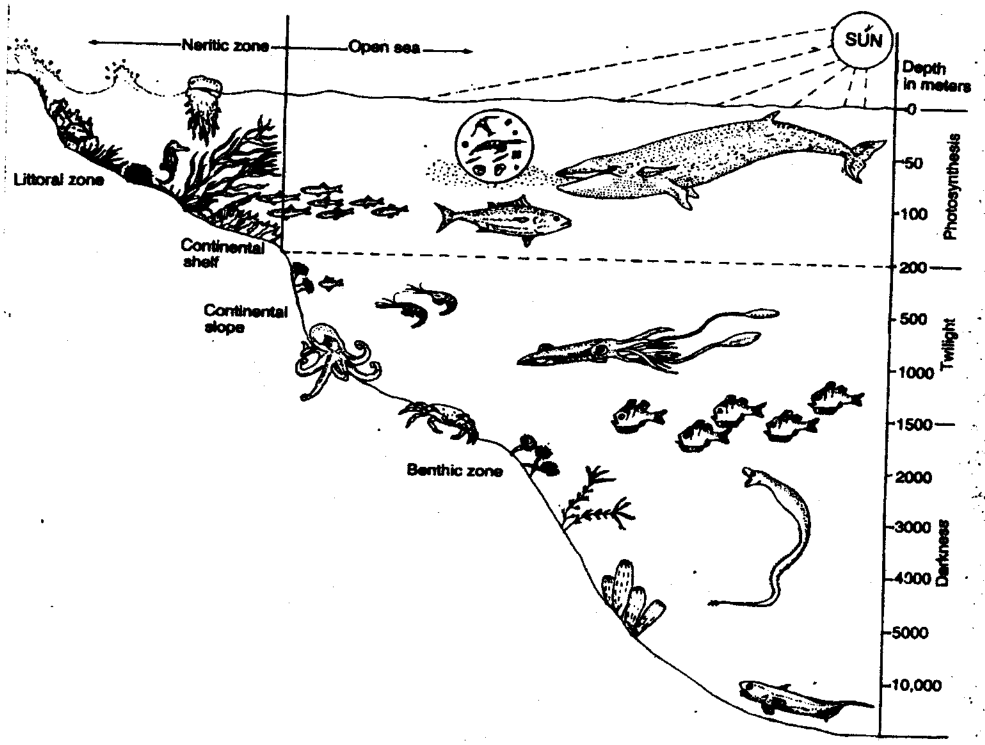
મીઠા પાણીનું જલીય નિવસનતંત્ર

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 બરું (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

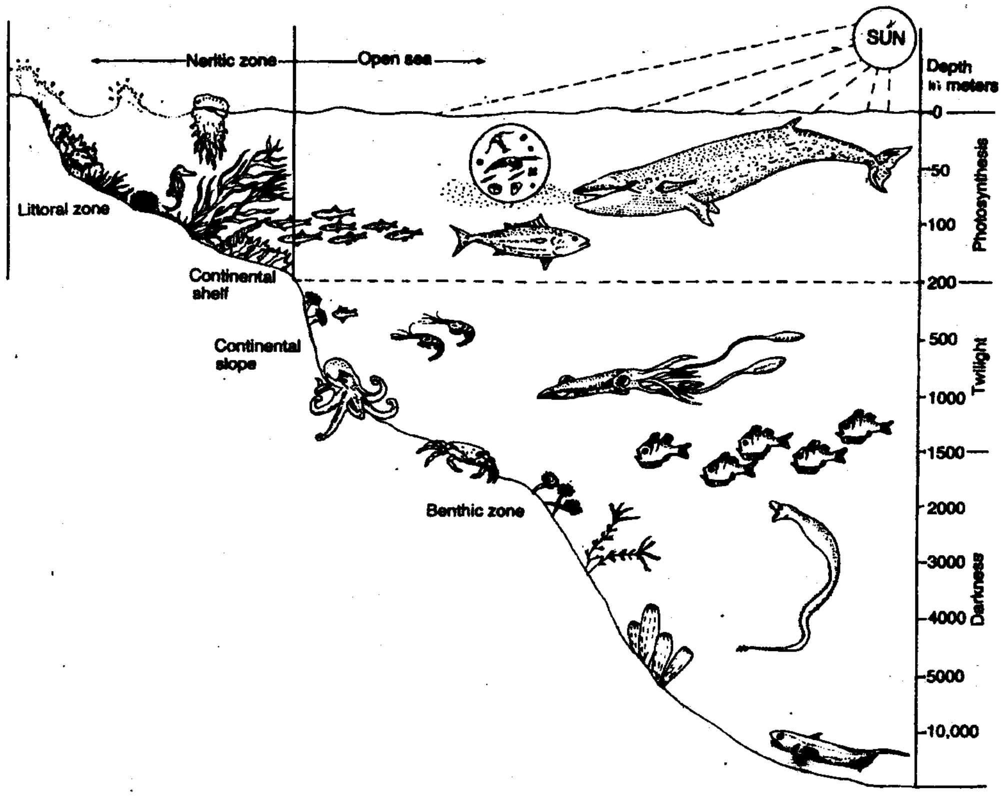
પાણીનો ખુલ્લો (બંધિયાર) વિસ્તાર છે અને જ્યાં સુધી સૂર્યપ્રકાશ પહોંચી શકે ત્યાં સુધી તે ઉંડો હોય છે.

પાહ્ય-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) વેલાપવર્તી (Pelagic) અને િતલસ્થ (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. પાદ્યટલવક 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 ઉષ્ણનાં 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 મસય, 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 દ્રવ્યની 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 ઇંડાં 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 આપના 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 ઇકવેડોરમાં 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 પરિસ્થિતિ 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 તુલનાં કરીએ કોઈ સ્થળ તત્ત્વવિજ્ઞાનની દષ્ટિએ 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 નાજુક્તાથી 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 પ્રદેશાને 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 પોપણસ્તર 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 દ્વરા 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. ા 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 સર્કાટ પરિપથ સૌરઊર્જાથી શરૂ થાય છે. સૌર ઊર્જાનું લીલી વનસ્પતિ દ્વારા અવશોષણ થાય છે. વિભિન્ન પોષણ સ્તરો દ્વારા એમો પ્રવાહ અને અંતરિક્ષમાં ઊર્જાના રૂપમાં એનો અંતિમ હ્રાસ ઉષ્માગિત વિજ્ઞાનના બે નિયમો અનુસાર થાય છે. ઊર્જાનો પ્રવાહ અને એને નિયંત્રિત કરવાવાળા નિયમોના 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 દ્રવ્ય 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 ઉપભોક્તાને 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 તત્ત્વો 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.
$T = t + 273$.

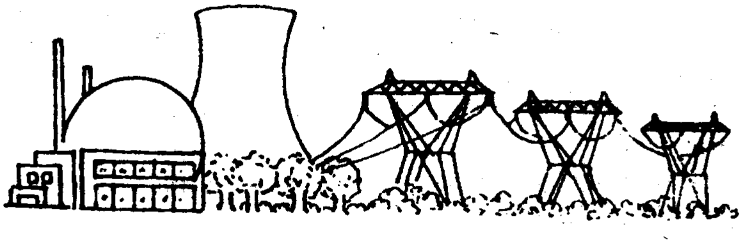
તમે ઊર્જા શબ્દથી સુપરિચિત છો અને એનો ઉપયોગ સામાન્ય અર્થોમાં કરો છો. એનો સામાન્ય અર્થ પરિશુદ્ધ વૈજ્ઞાનિક પરિભાષાથી અલગ થાય છે. અંતઃ એની પરિશુદ્ધ પરિભાષા આપવી જરૂરી છે.

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.

લાકડાં ફાડવાં - યાંત્રિક ઊર્જા

લાકડાં સળગાવવા - રાસાયણિક ઊર્જા
જે પ્રકાશ અને ઊષ્માના સ્વરૂપે છૂટી પડે છે.

પ્રકાશતો વીજળીનો ગોળો - વિદ્યુત ઊર્જા



પરમાણું વિઘટનથી વિદ્યુત ઉત્પાદન

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 :

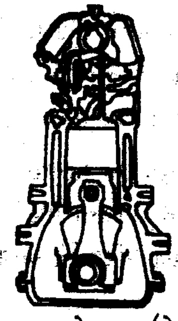
ઊષ્મા ગતિ વિજ્ઞાનનો પહેલો નિયમ દ્રવ્ય અને ઊર્જાના સંરક્ષણથી સંબંધિત છે અને તદ્અનુસાર ઊર્જા નતો ઉત્પન્ન થાય છે અને નતો એનો નાશ થાય.છે. ઊર્જા કેવળ એક સ્વરૂપમાંથી બીજાસ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત જ કરી શકાય છે.

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.

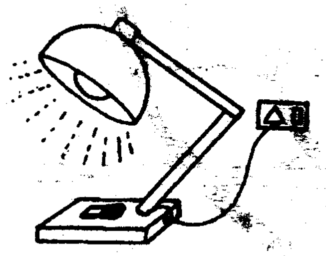
મોટાભાગનો આધુનિક સમાજ આંતરિક દહન યંત્રો અને તાપદીપ્ત પ્રકાશ પર નિર્ભર છે જે પોતાની પ્રારંભિક નિવેશિત ઊર્જાના ક્રમશ 90% અને 95 % ભાગ નકામો નષ્ટ કરી દે છે. ખનિજ તેલ અને અન્ય બિન પ્રાપ્ય ઊર્જા સ્ત્રોતોના ભાવોમાં વધારો અને એની તંગીના કારણે એવી અનાવશ્યક ઊર્જાની ખોટને ઓછી કરવી અત્યંત આવશ્યક છે.

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 કાર્ય કરવા ઉપલબ્ધ નથી રહેતી (આકૃતિ 4.2) ઉદાહરણના માટે જો આપણે કોઈ વસ્તુને ફરસ પર ધકેલવી છે, ધકેલવાના માટે કરાતા કામમાં કેટલોક ભાગ ઘર્ષણના કારણે ઉત્પન્ન થતી ઉષ્મા ઊર્જાને સ્વરૂપે નષ્ટ થઈ જાય છે.

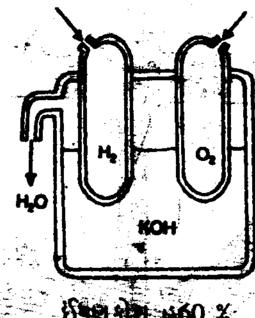
માનવ શરીર 20 થી 25 %



આંતરિક દહન એન્જીન (પેટ્રોલ) 10 %



ઉદિપ્ત પ્રકાશ 5 %



ઈંધણકોષ 60 %

આકૃતિ - 4.2 કેટલીક સામાન્ય ઊર્જા રૂપાંતરણ પ્રયુક્તિઓમાં ઊર્જાની ક્ષમતા

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

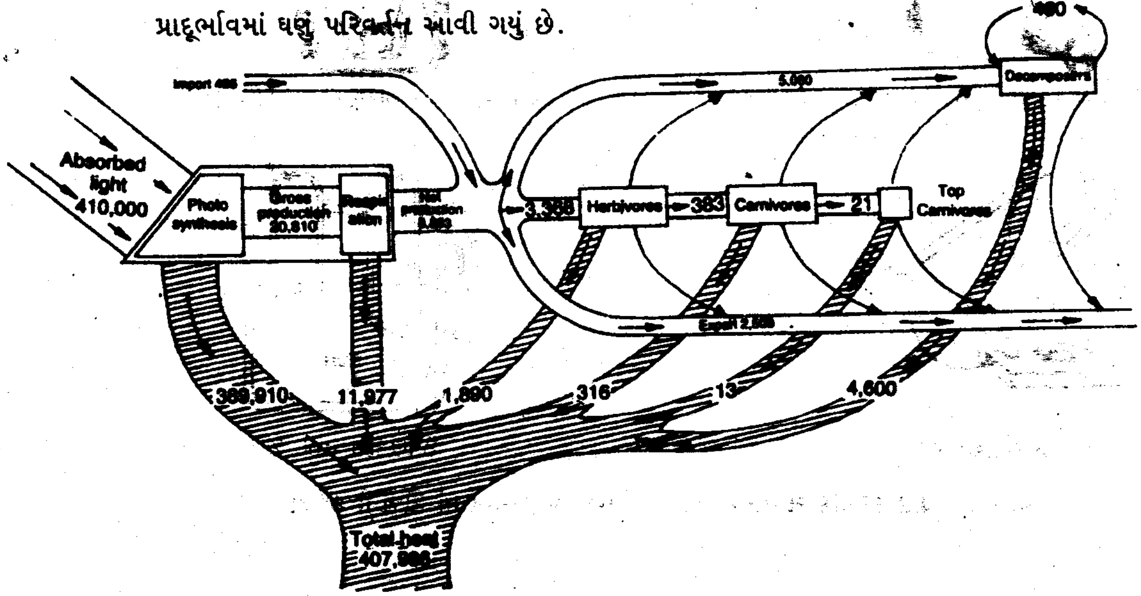
નિવસનતંત્રના માધ્યમથી ઊર્જાનો પ્રવાહ એક મૌલિક પ્રક્રિયા છે જેનાથી સરળતાપૂર્વક આંક નક્કી કરી શકાય છે જો નિવસનતંત્રમાં ઊર્જા નિવેશ અને તદ્ઉપરાંત એક પોષણસ્તરથી બીજા પોષણ સ્તર સુધીના રૂપાંતરમાં પરિક્ષિપ્ત થતી ઊર્જાની માત્રા કેલરી એકમોમાં દર્શાવી શકાય છે.

નિવસનતંત્ર સંબંધી ઊર્જા વિજ્ઞાનના અધ્યયનથી વ્યષ્ટિ, સમષ્ટિ અને સમગ્ર નિવસનતંત્ર પર ઊર્જા અંદાજ પત્ર બનાવવા માટે સુદૃઢ 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 દૃશ્યપ્રકાશ 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 બહિવેશની 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 નિવસનતંત્રનું 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 દઢ રાખવા માટે ફોસ્ફેટરસ, કોષદિવાલોને દઢ રાખવા માટે કેલ્શિયમ, વિકાસ માટે પોટેશિયમ, કેટલાક ઉત્સેચકો (enzymes) ની ક્રિયાશીલતા માટે લોહ, મોલિબ્ડડનમ અને તાંબુ વગેરેની જરૂરિયાત છે. નિવસનતંત્રમાં આ તત્ત્વો ઉત્પાદક દ્વારા ગ્રહણ કરવામાં આવે છે અને જૈવભારમાં રૂપાંતરિત થઈ જાય છે. પછી એનો ઉપભોકતાઓના 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.

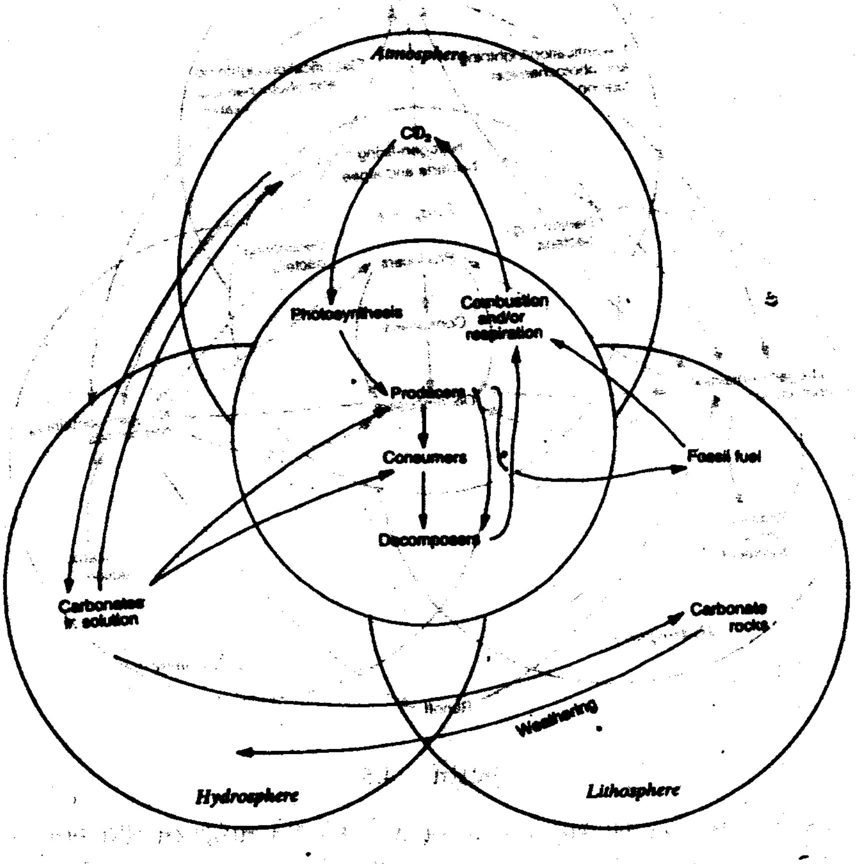
કાર્બનચક્ર વિશે તમે વિજ્ઞાન અને તકનિકીમાં આધાર પાઠ્યક્રમ ખંડ-4 એકમ-14માં પહેલાં શીખી ગયા છો. કાર્બન ચક્ર મુખ્યત્વે એક પૂર્ણ ચક્ર છે. કારણ કે પર્યાવરણમાં કાર્બન એટલી ઝડપથી પાછો આવી જાય છે જેટલી ઝડપે એ એનાથી નીકળે છે. આકૃતિ 4.4માં વૈશ્વિક કાર્બન ચક્ર દર્શાવાયું છે. વાતાવરણમાંથી કાર્બન લીલી વનસ્પતિ સુધી 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 ઈંધણોને 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.

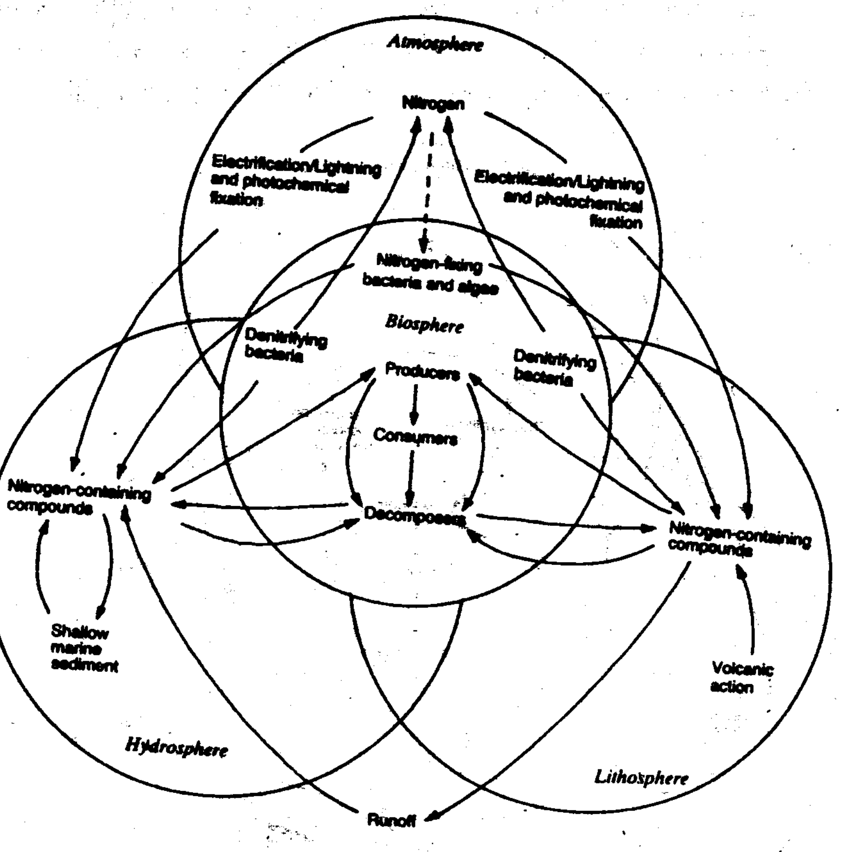
આ .... ચક્ર છે. જથ્થા અનુસાર છે. વાતાવરણીય ભાડોળથી કાર્બન .... સુધી પહોંચી જાય છે અને પછી ત્યાંથી તે ઉપભોકતા સુધી અને એ બંનેમાંથી અંતમાં .... સુધી પહોંચી જાય છે. લીલી વનસ્પતિના .... પદાર્થોનો કેટલોક ભાગ કોલસાના ભંડારોના .... માં સહાયતા કરે છે. જે .... ના ફળસ્વરૂપે .... ને વાતાવરણમાં પાછો મોકલી દે છે. 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 નાઈટ્રોજનને 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 નાઇટ્રોફઆઈંગ - 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) રાઈજોબિયા 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. ( )

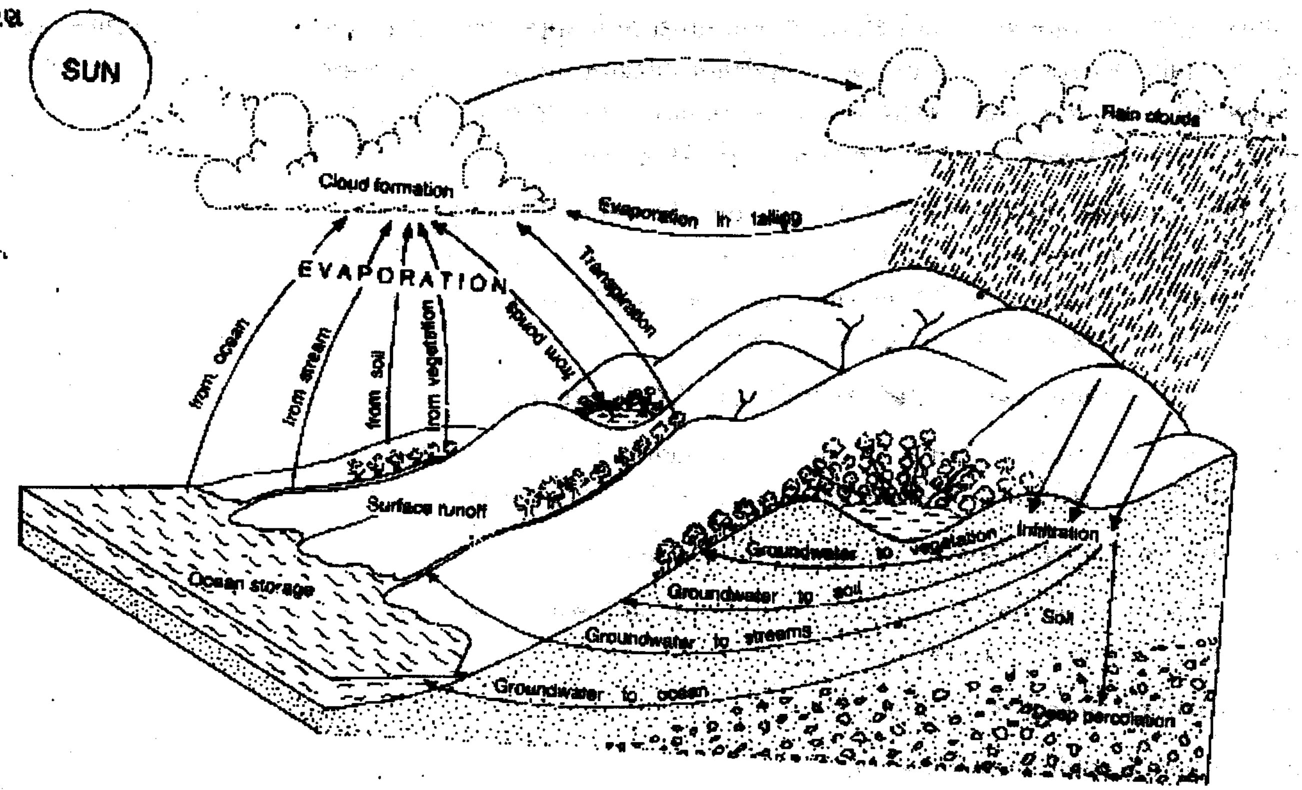
ગ) જમીનમાં નાઇટ્રોજની સંયોજનોની સાંદ્રતા નીચે જણાવેલ પાક વાવવાથી વધારે થશે.

(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 ચાલતું રહે છે. મોટા ભાગનું પાણી .... અને .... ના સ્વરૂપમાં .... પડ્યું રહે છે.

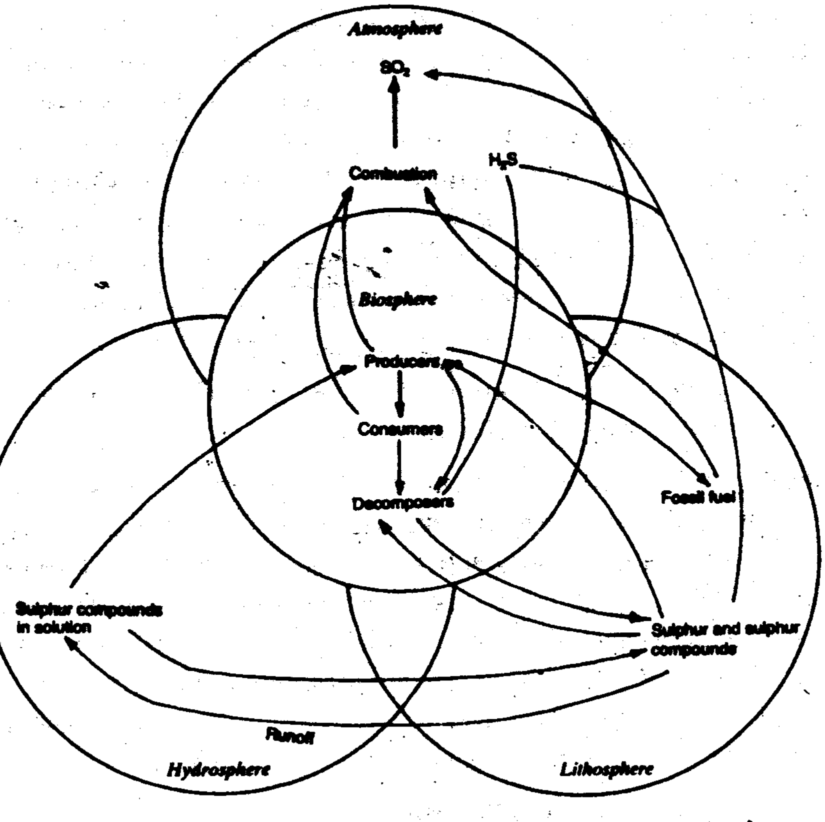
4.3.4 અવસાદી ચક્ર

ફોસ્ફરસ, કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ અવસાદી 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 ઈંધણોના 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 એસ્પર્જિલસ 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 ડીસલ્ફોવીબ્રો ડીસસલ્ફુકેન્સ (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 ડાયોક્સાઈડ

ગ) સલ્ફેટ ઘ) હાઈડ્રોજન સલ્ફાઈડ

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

ક) જ્વાલામુખી પ્રસ્ફોટથી ખ) વનસ્પિતિ અમુકના સળગવાથી

ગ) અશ્મિભૂત બળતણોને વાપરવાથી ઘ) સૂક્ષ્મજીવીઓ ક્રિયાથી

હવે તમે સમજી 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 એકાંતવાસી / 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 માઈલો સુધી ફેલાયેલો હોઈ શકે છે અથવા કેટલાક કીટકોની 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 સુચિ 4.1)

સૂચિ 4.1

વસ્તીની વૃદ્ધિ - એ ઉપરોક્ત પ્રવર્તતા 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.

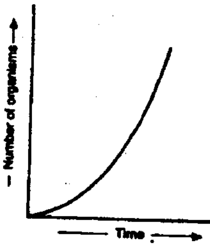
જ્યારે જન્મનું પ્રમાણ મૃત્યુના પ્રમાણથી વધારે હોય છે. ત્યારે વસ્તીમાં વધારો થાય છે. ઉદાહરણ માની લો કે કોઈ વસ્તુ (N) માં 1000 સજીવો છે અર્થાત્ N = 1000, 40 દર વર્ષે જન્મ (b) અને 10 વર્ષે મૃત્યુદર (d) છે તો એ વસ્તીમાં કુદરતી વૃદ્ધિ દરનો વાર્ષિક દર (r) થશે.

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

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.

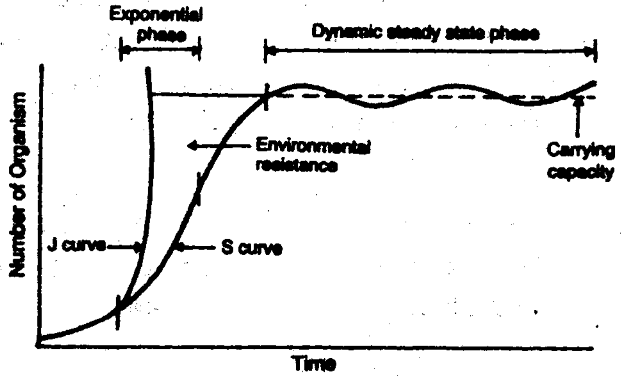
ભારત સહિત, કેટલાક દેશોમાં આપણે માનવ વસ્તીમાં ઘાતાંકીય વૃદ્ધિ જોઈ શકીએ છીએ એનો અર્થ એ નથી કે ત્યાં સ્રોતો અસીમિત છે. પરંતુ એનું કારણ એ છે કે દવાદારૂ અને ટેકનોલોજીમાં નોંધપાત્ર

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.

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

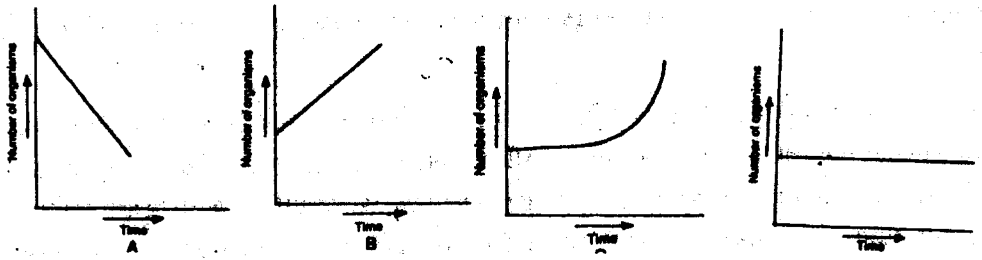
આ સમીકરણ સ્રોતાના મર્યાદિત થવાથી અને જન્મદર અને મૃત્યુદરની ગીચતા પર નિર્ભર હોવાથી વસ્તી વૃદ્ધિનું સ્વરૂપ દર્શાવે છે. અર્થાત્ વધતી જતી વસ્તી ગીચતા સાથે જન્મદરમાં અને મૃત્યુદરમાંના

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 જયારે 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 વહન્ 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 (માક 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 ?



અ   બ   ક   ડ

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.

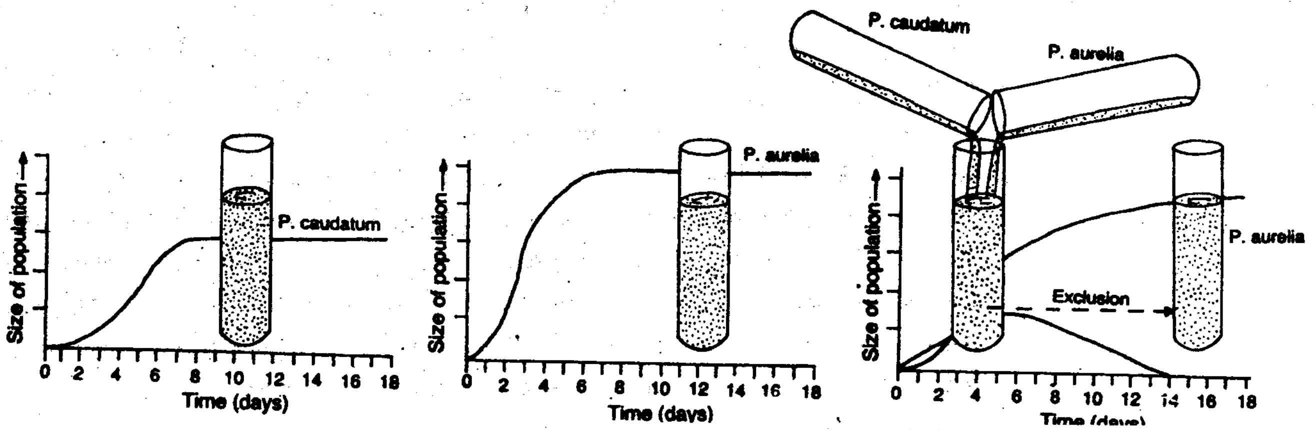
4.5.1. પ્રતિસ્પર્ધા : (હરીફાઈ)

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 કોડેટલ 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. સૌરેલિયાની સાથે સંવર્ધન કર્યું ત્યારે અંતે ઘ્ી. કૌડ.ારમ 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. ઉદાહરણ માટે એ એમ માનવામાં આવે છે કે ઈંગ્લેંડમાં ત્યાં વસતી લાલ ખિસકોલીને અમેરિકાની રાખોડી ખિસકોલીઓને ભગાડી મૂકી હતી જેને શરૂઆતમાં ઈંગ્લેંડમાં 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 જ્યારે 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 છે અને 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 આંતરક્રિયાં 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 જ્યારે 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 દૃષ્ટાંતોમાં 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 નાઈટ્રોજન 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 નાઇટ્રોજનનું 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 શક્તી 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 જન્મદર, 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.

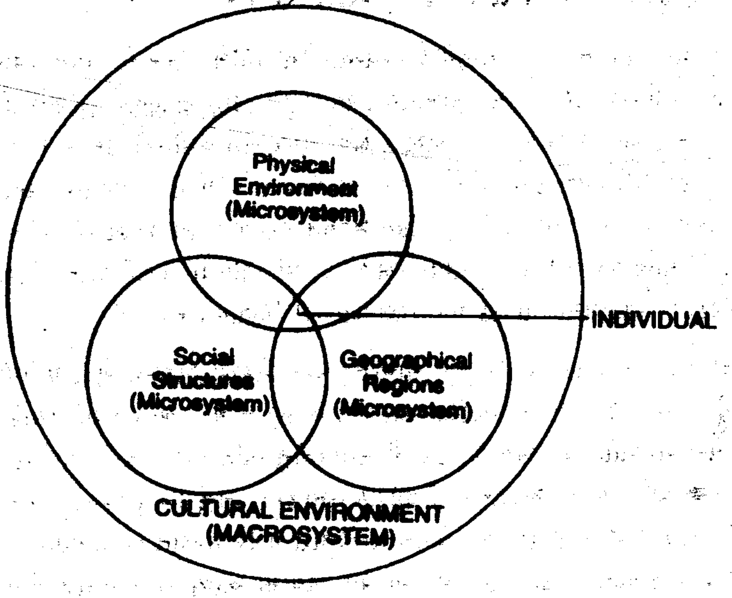
ઉદ્દેશ

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 મોડેલ

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 પ્રસંદગી 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 એનું 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 છ. આધુનિક ઔદ્યોગિક સમાજમાં વનનું કપાવું, ક્રોંકીટ (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 'X' લખ.

ક) સમાજનું સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ મોટે ભાગે એના ભૌતિક પર્યાવરણ દ્વારા 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 બીજાં 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 રકાબીઓનાં 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-મળીમે 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 સ્રોતોનો 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 આર્થિક 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 સ્રોતો પરના હકોને પરિસિમિત કરે છે. આ સ્રોતો 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 સ્રોતો આપે છે, જે આપણે અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા ઉપયોગમાં લઈએ છીએ. તથા જ્ઞાનસ્તર વિશેષરૂપે ટેકનોલોજી 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 સ્રોતોનું નિયંત્રણ રાજનૈતિક સત્તા દ્વારા કરી શકાય છે / નથી કરી શકાતું.

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

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

જ) સંપૂર્ણ સાંસ્કૃતિક પર્યવારણ 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, ઈંધણ, 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 જયારે 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.

માનવ

1 ભૌતિક પર્યાવરણ

2 માનવ-સર્જિત પર્યાવરણ

3

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.

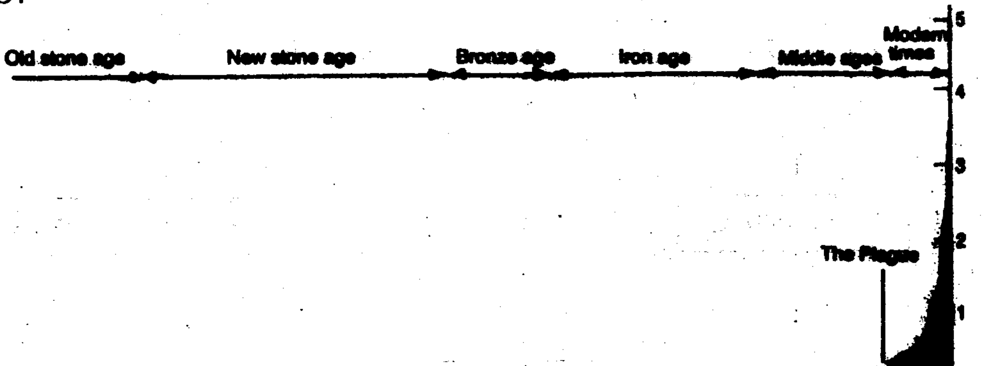
'વસ્તી વિસ્ફોટ' શબ્દ લોકોની સંખ્યામાં અચાનક અને પ્રભાવશાળી નાટ્યાત્મક વધારાને સૂચવે છે જે હાલનાં વર્ષોમાં જોવા મળી છે. આ શબ્દનો પ્રયોગ ક્યાં સુધી યથાર્થ છે ? એના માટે નીચે લખેલાં તથ્યો પર વિચાર કરો.

લગભગ 50,000 વર્ષ પહેલાં આફ્રિકામાં માનવ પોતાના વર્તમાન માનવ (Homosapiens)માં પ્રગટ થયો હતો. માનવ મોટા સમય દરમ્યાન ઇતિહાસની 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 પહોંચવાને 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 ઇતિહાસ 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 ઇતિહાસની 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 ઇતિહાસમાં 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 **ચેપચાળા** જેવા કોલેરા, પીળો તાવ, ટાઈફસ (Typhus), **મલેરિયા અને શીતળા** વગેરે પણ ફેલાતા **હતા. યુદ્ધોમાં** પણ અસંખ્ય લોકો માર્યા જાય છે. તેમાં 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 કેવા 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.

....

....

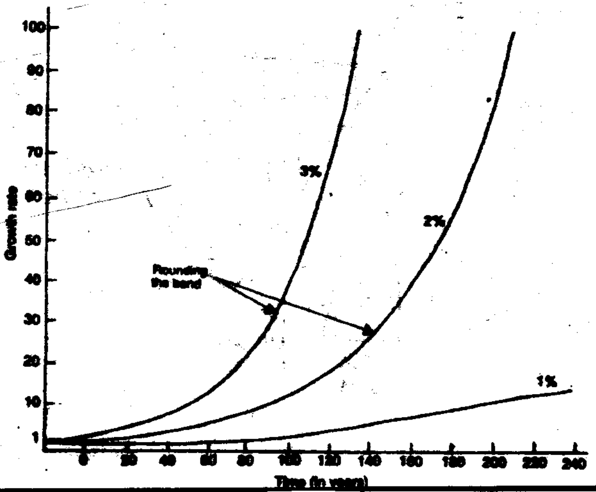
....

....

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. (i) 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.

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

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.

....

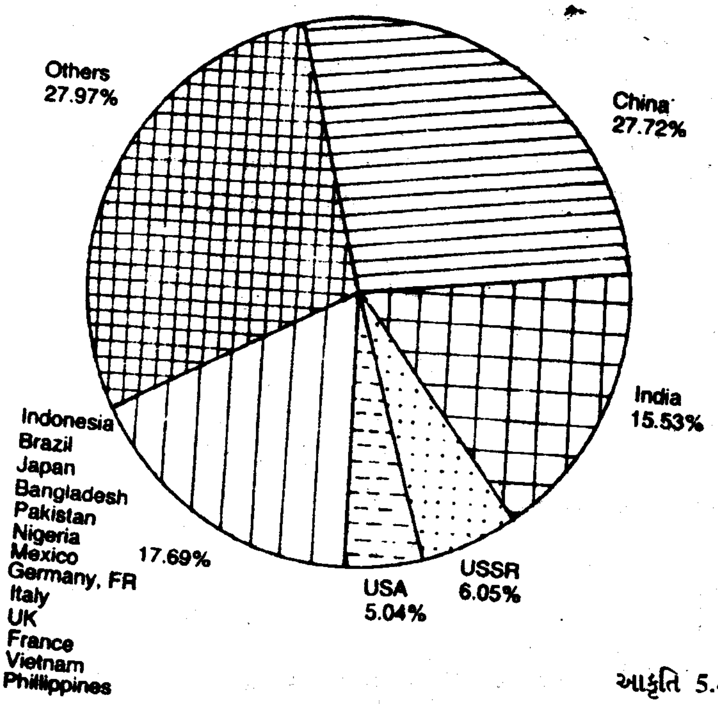
....

....

....

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 પહેલી 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 'X' 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 પોતાનાં જન્મ, મૃત્યુ અને પ્રજનન દરો તથા દેશમાં પોતાના વિસ્તાર અને દેશની અંદર તથા સીમાઓની પાર સ્થળાંતરથી પણ ઓળખવામાં આવે છે.

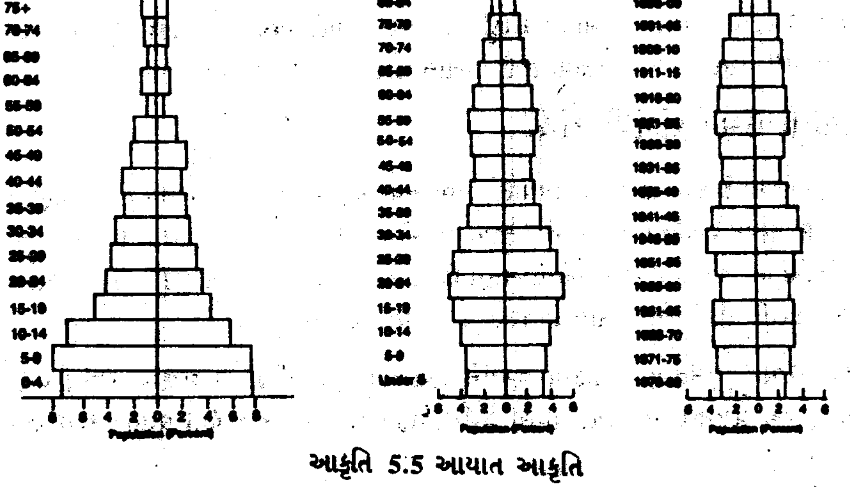
અન્ય કેટલીક વિશેષતાઓ જેવી આયુ સંભાવિતતા તથા બાળ મૃત્યુદર મોટેભાગે વસ્તીના આરોગ્યને સુચિત કરવા માટે આપવામાં આવે છે. જ્યારે આવક અને સાક્ષરતા, ખોરાક, ઊર્જા તથા અન્ય સ્રોતોની વપરાશ વગેરે લોકોના જીવન સ્તરના મહત્ત્વપૂર્ણ સંકેત દર્શાવે છે. જૈવારણમાં નખાતો અવશેષ કે કચરો માનવ પર્યાવરણની દષ્ટિએ ઘણો અગત્યનો છે.

વસ્તીનું ચિત્ર / આલેખ જ્યારે 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 લુપ્ત 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 તો 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 તરુણાનું 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 વૃદ્ધિ દર 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 પેલેસ્ટાઇનમાંથી 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. સાચાં જવાબ સામે (✔)ની નિશાની કરો.

(i) જન્મદરથી આપણું તાત્પર્ય :

ક) વસ્તીમાં વાસ્તવિક વૃદ્ધિ છે.

ખ) વસ્તીમાં વાસ્તવિક ઘટાડો છે.

ગ) વસ્તીમાં નવા વ્યક્તિઓની ઉત્પતિ 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

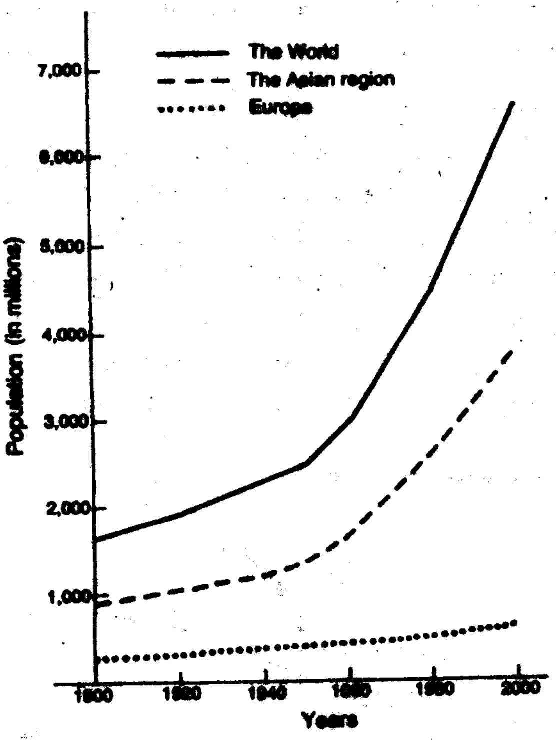
ખ) મૂળક્ષેત્રની પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં

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 આપેલં 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

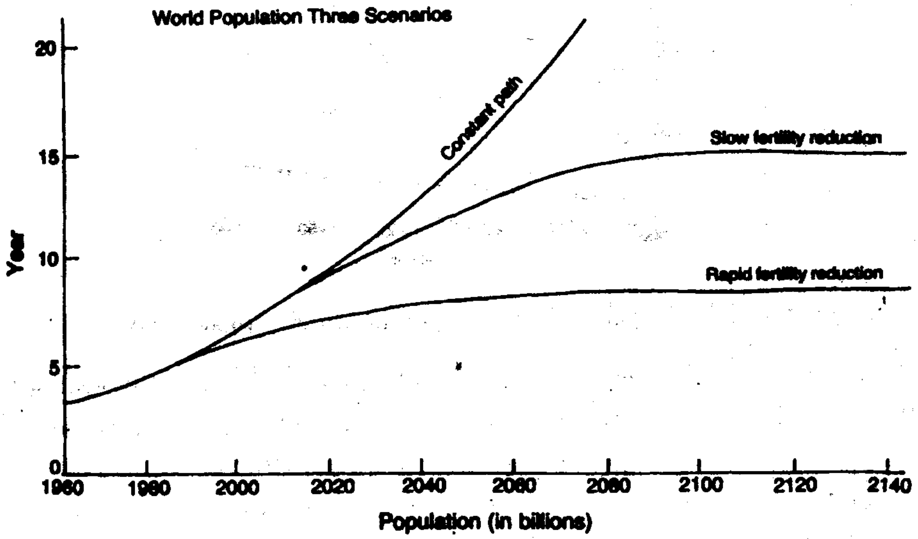
સર્વ પ્રથમ માત્ર આપણે એ વાત સમજી લેવી જોઈએ કે વધતી જતી વસ્તીની સાથે તેની માંગો પણ વધી જાય છે. આજથી 33 વર્ષ પછી ભારત, શ્રીલંકા અને પાકિસ્તાનના હાલનું જીવનસ્તર આપવા માટે આપણે આ દેશોની દરેક સુખ સુવિધાને બમણી કરવી પડશે. દરેક સડક, મકાન, પુલ, બગીચા, વિદ્યાલય, શિક્ષકો, દાક્તરો, નર્સ, તથા અન્નના દરેક ટન અને 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 સ્રોત સમાપ્ત થઈ ચૂક્યા છે. પાછળના કેટલાક દાયકાઓમાં દર વર્ષે વિકસીત અને વિકાસતાં દેશોની વચ્ચે આર્થિક વિષમતા વધી રહી છે. 1960માં વિકસીત અને વિકાસતાં દેશોની વર્ષે પ્રતિ 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 કંઠિત 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, કૂવા, 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.

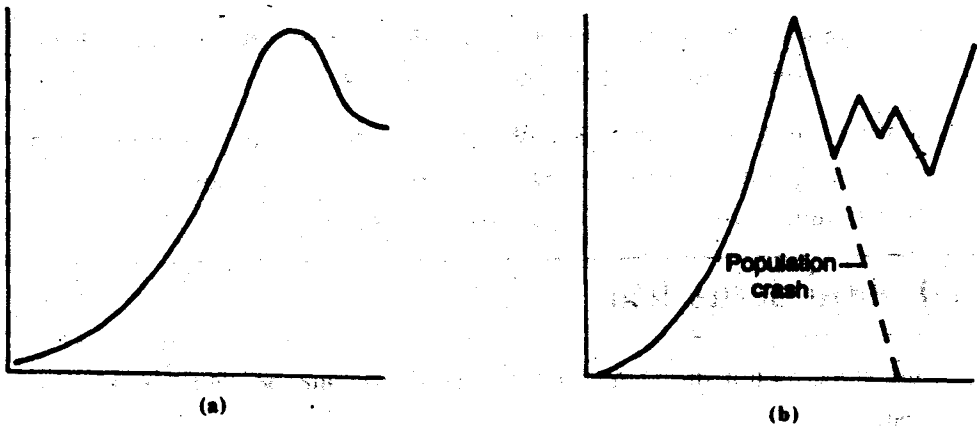


આકૃતિ - 5.7 વિશ્વની વસ્તીનાં ત્રણ દશ્યો

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 જયાં 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 'X' 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 જયારે 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. જયારે 1/2 ખર્વ 350 વર્ષોમાં થઈ)

ગ) જયારે 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 છ.

જૈવ પ્રદીપ્તિ (bioluminescence) સજીવો દ્વારા પ્રકાશનું ઉત્સર્જન

બ્રિકેટ (briduette) ખનિજ કોલસાના નાના-નાના ટુકડા જેને ઈંધણ ના 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.

NOTES

ઇન્દિરા ગાંધી
નેશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી

ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર
ઓપન યુનિવર્સિટી

F.Y. B.A.
ફરજિયાત વિષય

F.Y. B.Com.
BCHEN 107

માનવ પર્યાવરણ

વિભાગ

2

માનવીની પ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ-I
(Human Activities and Environment-I)

એકમ 6

પર્યાવરણ પર માનવીનો પ્રભાવ (**Impact of Man on Environment**) **8**

એકમ 7

જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનની અસરો

(**Effects of Overexploitation of Biological Resources**) **33**

એકમ 8

માનવપર્યાવરણ પર કૃષિની અસરો

(**Effects of Agriculture on Human Environment**) **51**

એકમ 9

શહેરીકરણની અસરો (**Effects of Urbanisation**) **71**

Course Design Committee

Prof. S. Z. Qasim *(Chairman)*
Vice-Chancellor
Jamila Milia 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. Varshney
School of Environmental Sciences
Jawaharlal Nehru University
New Delhi

Faculty Members
School of Sciences, IGNOU
Prof. Shakti R. Ahmed
(Course Director)

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. Agarwal
Deparment of Botany
Dunger College, Bikaner

Dr. D. C. Das
Director (TB)
Ministry of Environment & Forests
New Delhi

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

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

Faculty Members,
School of Sciences IGNOU
Prof. (Mrs.) Shakti R. Ahmed

Dr. Kailash Mandhan

Dr. Mansood Parveez

School of Humanities
Prof. G. S. Rao *(Language Editor)*

Divison of Distance Education
Dr. Sohan Vir Chowdhary *(Formar Editor)*

Miss Neera Kapoor ***(Course Co-ordinator)***

Production

Mr. Balakrishna Selvaraj
Registrar (PPD)
IGNOU

September 1991 (Reprint)
© Indira Gandhi National Open University, 1991
ISBN-81-7091-403-5

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

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

અનુવાદ :

પ્રા. કે .જે. પટેલ

પ્રાધ્યાપક,
એલ. ડી. આર્ટ્સ કૉલેજ,
નવરંગપુરા,
અમદાવાદ

પરામર્શ (વિષય) :

પ્રા. એ. બી. વ્હોરા

એમ/4, લેક વ્યુ એપાર્ટમેન્ટ,
વસ્ત્રાપુર,
અમદાવાદ

પરામર્શ (ભાષા) :

પ્રા. નટુભાઈ પટેલ

46, રચના સોસાયટી,
સેટેલાઇટ રોડ,
આંબાવાડી,
અમદાવાદ

સંપાદન અને સંયોજન :

શ્રી એસ. એચ. બારોટ

મદદનીશ કુલસચિવ
ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
ડફનાળા, શાહીબાગ,
અમદાવાદ

પ્રકાશક
કુલસચિવ, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
સરકારી બંગલા નંબર 9, ડફનાળા, શાહીબાગ, અમદાવાદ-380 003 ટે. નં. 2869690
© 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.

સા.પ્ર.અ.પ.-૧-૨

Y-5197 (Book-2)-1

પ્રસ્તાવના : માનવીની પ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ (Introduction : Human Activities and Environment)

તમામ જીવો તેમના અસ્તિત્વ માટે તેમના પર્યાવરણ સાથે અનુકૂલન સાધે છે. માનવી પાસે પોતાના પર્યાવરણ સાથે અનુકૂલન સાધવાની નોંધપાત્ર ક્ષમતા છે. આ તેની માનસિક ક્ષમતાઓથી શક્ય બન્યું છે, જેનાથી તેને તર્કશીલ નિષ્કર્ષ કાઢવાનાં સાધનો પ્રાપ્ત થયાં છે અને પોતાની જરૂરિયાત મુજબ પર્યાવરણ બદલવા માટે તંત્રકલા કૌશલ્ય (Techniquer) યોજવાન ક્ષમતા પ્રાપ્ત થઈ છે.

આ ક્ષમતા સાથે સજ્જ માનવીએ પર્યાવરણીય દબાણો સામે ટુકડે ટુકડે પ્રતિભાવ આપ્યો છે. પોતાની તત્કાળ જરૂરિયાતો સંતોષવા કેટલીક વાર લાંબા ગાળાના પરિપ્રેક્ષ્ય તરફ ઉપેક્ષા કરી છે. જૂજ પ્રશ્નો ઉકેલવામાં અનેક નવા પ્રશ્નો ઊભા કર્યાં છે. આ બાબત અત્યંત ગીચ શહેરી મહાનગરોમાં, અત્યંત અવનતિ પામેલાં જમીનો અને જંગલનાં સાધનો અને પ્રદૂષિત જળસાધનોમાં જોઈ શકાય છે. માનવી પૃથ્વી પર વસનારા અસંખ્ય / લાખો જીવોમાંનો જ એક હોવા છતાં, અને વાસ્તવમાં પૃથ્વીરૂપી રંગમંચ પર મોડો આવ્યો હોવા છતાં પોતાની પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા અનેક કુદરતી ક્રિયાઓમાં દખલ કરી. આગળના વિભાગમાં તમને પર્યાવરણની વિભાવના, પર્યાવરણના ઘટકો અને પરિસ્થિતિ વ્યવસ્થાઓના પ્રકારની જાણકારી આપી છે. આ વિભાગમાં આપણે માનવપ્રવૃત્તિની પર્યાવરણ પર અસર વિશે અભ્યાસ કરીશું.

શરૂઆતમાં જ્યારે માનવવસ્તી ઓછી હતી અને વિજ્ઞાન તેમજ તક્નિકી વિકાસનું સ્તર નીચું હતું. ત્યારે માનવીની નિર્વસન તંત્ર-વ્યવસ્થા સાથેની દખલગીરી સીમિત રહેતી અને નિર્વસન તંત્રની વ્યવસ્થા માનવ દરમિયાનગીરીની અસર જાળવી રાખવા માટે શક્તિમાન હતી. પરંતુ વસ્તીવધારા સાથે માંગ વધતી ગઈ છે. વિજ્ઞાન અને તક્નિકી તેમજ તમામ માનવકરામત સાધનોના સમુપયોજન માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. આનાથી ગંભીર પર્યાવરણીય સમતુલાઓ સર્જાય છે. માટે જ જે રીતે માનવ-પ્રવૃત્તિઓ પર્યાવરણને અસર કરે છે તે સમજવું જરૂરી છે આ વિભાગમાં તમે માનવપ્રવૃત્તિની કુદરતી જૈવ-ભૌતિક વ્યવસ્થા પર તેની અસરનો અભ્યાસ કરશો. હવે પછીના વિભાગમાં આપણે પ્રદૂષિત પર્યાવરણની માનવ પર અસરો, હવા, પાણી અને જમીન-માટીનું પ્રદૂષણ અને માનવપર્યાવરણને અસરકર્તા જોખમી-નકામા રસાયણોનો અભ્યાસ હાથ ધરીશું.

આ વિભાગમાં ચાર એકમો છે : **એકમ ૬**માં આપણે બેને જીવંત તેમજ નિર્જીવ સાધનોની સીમિતતાની ચર્ચા કરી અને પારિસ્થિતિક વ્યવસ્થાની વહનક્ષમતા જેવી કેટલીક વિભાવનાઓ સાથે પરિચય કેળવીશું. આપણે ખેતીઉદ્યોગ વગેરે જેવી માનવઅસ્તિત્વ માટે જરૂરી કેટલીક પ્રવૃત્તિઓ અને મનોરંજન પણ કેવી રીતે પર્યાવરણીય અવનતિ તરફ લઈ જાય છે તેની ચર્ચા કરીશું.

એકમ 7માં જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનની અસર વિશે ચર્ચા કરી છે. ખાસ કરીને વનો-મૂલન (Deteresiation) અને રણીકરણની અસરોથી થવા પામેલા વન્ય જીવનના નુકસાન અને પર્યાવરણીય ગુણવત્તાની સામાન્ય અવનતિ. ભૌતિક અને જૈવિક પર્યાવરણ પર અતિસમુપયોજનની અસરો દર્શાવવા થરના રણનો ઉદાહરણ તરીકે અભ્યાસ પૂરો પાડવામાં આવ્યો છે અને છેલ્લે પર્યાવરણ-સંરક્ષણના [illegible]રનો મુદ્દો રજૂ કરવામાં આવ્યો છે.

એકમ 8માં કૃષિપ્રવૃત્તિની માનવપર્યાવરણ પર અસરનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે. જમીન-ઉપયોગ ઢાંચામાં ક્રમબદ્ધ ફેરફારો કરીને અગ્રિમ ખેત-પરિસ્થિતિ તંત્રવ્યવસ્થાની થયેલી ઉત્ક્રાંતિ વર્ણવામાં આવી છે. પરંપરાગત તેમજ આધુનિક ખેતી દ્વારા થયેલા ફેરફારોની ચર્ચા વિશેષતઃ વનસ્પતિ આચ્છાદિત આવરણ થવા પામેલા ભારે નુકસાન, જમીનની અવનતિ અને અજૈવિક ખાતરો, જંતુનાશક અને અન્ય ખેત-રસાયણોના સંદર્ભમાં કરવામાં આવી.

એકમ 9માં સમાજપ્રણાલી, કૌટુંબિક માળખું, સંસ્કૃતિ અને અન્ય મનોવૈજ્ઞાનિક બાબતો જે માનવપર્યાવરણના વિવિધ ઘટકો છે તેની પર થતી શહેરીકરણની અસર વિશે ચર્ચા કરવામાં આવી છે. શહેરીકરણ વન્યજીવનમાં ઘટાડો થયો છે. એટલું જ નહિ અને તેનાથી ઘરગથ્થુ અને પાળેલાં પ્રાણીઓ પર પણ માઠી અસર થઈ છે. વસ્તીવધારાને કારણે જીવનસ્તરમાં થતી અવનતિ પણ વહન-ધારણ ક્ષમતાના સંદર્ભમાં ચર્ચાઈ છે.

ઉદ્દેશો

આ વિભાગના અભ્યાસ પછી તમે :

- સાધનોની સીમિત ઉપલબ્ધતા કેવી રીતે વહન-ધારણ ક્ષમતા નક્કી કરે છે તે સમજાવી શકશો.
- પૃથ્વીના સજીવ સાધનોના સમુપયોજનની અસરો અને તેમના સંવર્ધનની જરૂરિયાત વિશે સ્પષ્ટીકરણ આપી શકશો.
- કેવી રીતે વિવિધ માનવપ્રવૃત્તિઓ ખેતી અને ઉદ્યોગો પર્યાવરણીય અવનતિ, નિર્વનીકરણ અને રણીકરણમાં પરિણમી છે તે સમજાવી શકશો અને
- માનવીના સામાજિક પર્યાવરણની વિવિધ બાબતો પર થતી શહેરીકરણની અસરો વિશે ચર્ચા કરી શકશો.

એકમ 6 પર્યાવરણ પર માનવીનો પ્રભાવ (Impact of Man On Environment)

રૂપરેખા

6.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશો
6.2 સાધનોનું મર્યાદિતપણું
6.2.1 નિર્જીવ સાધનો
6.2.2 સજીવ સાધનો
6.3 વહનક્ષમતા
6.4 માનવપ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણની અવનતિ
6.4.1 અસ્તિત્વ માટે જરૂરી પ્રવૃત્તિઓ
6.4.2 અન્ય પ્રવૃત્તિઓ
6.5 સારાંશ
6.6 અંતિમ કસોટી
6.7 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

6.1 પ્રસ્તાવના : (Introduction)

આગળના એકમોમાં કુદરતી અને માનવનિર્મિત પર્યાવરણ, પર્યાવરણના ઘટકો અને પરિસ્થિતિ-વ્યવસ્થાના પ્રકારો સાથે તમારો પરિચય કરાવ્યો. માનવી પૃથ્વી પર રહેનારી જાતિઓમાંનો જ એક છે અને અનેક કુદરતી પરિસ્થિતિ-વ્યવસ્થાઓનું મુખ્ય ઘટક છે. તેમ છતાં, માત્ર માનવીએ જ વિવિધ કુદરતી પ્રક્રિયાઓમાં દખલ કરી છે. જે તેણે પોતાની જરૂરિયાતો સંતોષવા જૈવિક અને ભૌતિક સાધનોના ઉપયોગથી કર્યું છે. કુદરતી સાધનો પર સતત અતિક્રમણ થયું છે, જે જમીન ઉપયોગ અને ભૂમિ દશ્યાવલિના લાંબા ગાળાનાં પરિવર્તનોમાં પરિણમ્યાં છે. વધુ સારી અને સંતોષકારક જીવનપદ્ધતિ માટે માનવસમુદાયની વધતી આશાઓ પરિપૂર્ણ કરવા આમ કરવામાં આવ્યું છે.

આ દખલને પરિણામે કેટલીક કુદરતી પ્રક્રિયાઓમાં દખલ ઊભી થઈ છે, કેટલીક વધુ ઝડપી બની છે, તો કેટલીક મંદ પડી છે. જ્યાં સુધી વસ્તી ઓછી હતી, ત્યાં સુધી પરિસ્થિતિ-વ્યવસ્થા માનવીની દખલોની અસરોને પહોંચી વળતી હતી. પરંતુ, છેલ્લી બે સદીઓ દરમિયાન માનવવસતીમાં અદ્ભુત વધારો થતો રહ્યો છે. ઉપલબ્ધ માલ સામે તેની વધતી જરૂરિયાતે લગભગ દરેક સાધનની અછત ઊભી કરી છે. દા.ત. જમીન, જળ, જંગલો વગેરે. અને આમ, ભયંકર હદે કુદરતી પર્યાવરણનું સંતુલન ખોરવ્યું છે.

આમ, કુદરતી સાધનોનું અતિસમુપયોજન અને અવ્યવસ્થિત ઉપયોગ છેવટે વનસ્પતિ અને પ્રાણી-સૃષ્ટિની વિવિધતા (Diversity) અને ઉત્પાદકતા (Productivity)માં ઘટાડો કરે છે. કુદરતી સાધનો, ખાસ કરીને જમીન અને જળની પ્રતિપાલન ક્ષમતા (Sustainability) પણ ઘટે છે.

આ સંદર્ભમાં, કુદરતી જૈવ-ભૌતિક વ્યવસ્થાને માનવ-પ્રવૃત્તિઓ કેવી વિભિન્ન રીતે અસર કરે છે તે જાણવું અને સમજવું જરૂરી છે. આ આપણને પર્યાવરણનું રક્ષણ અને જાળવણીની સાથે સાથે પ્રતિનીતિ-વિષયક સૂચનો કાર્યયોજનાઓ અને પ્રબંધ પ્રવિધિઓનો વિકાસ કરવાની ક્ષમતા આપશે. આ એકમમાં, તમે સાધનોનું મર્યાદિતપણું સમજી શકશો. અને તમે પર્યાવરણની અવનતિ તરફ દોરતી વિવિધ માનવ-પ્રવૃત્તિઓનો પણ પરિચય કરાવીશું. પછીના એકમોમાં તમે આ બાબતોનો વિસ્તારપૂર્વક અભ્યાસ કશો.

ઉદ્દેશો : (Objectives)

આ વિભાગના અભ્યાસ પછી તમે –

- નિર્જીવ અને સજીવ સાધનોનું મર્યાદિપણું સમજાવી શકશો.
- પૃથ્વીના નિર્જીવ અને સજીવ સાધનોના રક્ષણની જરૂરિયાતને ન્યાય આપી શકશો.

* સાધનોનું મર્યાદિતપણું કેવી રીતે વહન-ધારણક્ષમતા નક્કી કરે છે તે સમજાવી શકશો અને,
* ખેતી, ઊર્જા-ઉત્પાદન, ખાણકામ અને ઉદ્યોગો જેવી માનવપ્રવૃત્તિઓ કેવી રીતે પર્યાવરણ અને ત્યાર પછી માનવીને પોતાને અસર કરે છે તે સમજાવી શકશો.

6.2 સાધનોનું મર્યાદિતપણું : (Finite Nature of Resources)

આ વિભાગમાં આપણે જમીન, જળ, ઊર્જા અને ખનિજો જેવી નિર્જીવસંબંધી અને સજીવસંબંધી એટલે કે ભારતની વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ વિશે અભ્યાસ કરીશું. એ જાણીતું છે કે, માનવસમાજના વૃદ્ધિ અને વિકાસ તથા માનવીના અસ્તિત્વ માટે પણ અનેક કુદરતી, ભૌતિક જૈવિક, સંબંધીની જરૂર પડે છે. નિર્વસન તરીકે આપણે પૃથ્વીની સપાટી પર, તેનાથી થોડે નીચે તેમજ થોડે ઉપર વસતા જીવોના સમૂહને જોઈ શકીએ છીએ. નિર્વસનમાં જીવોના જમીન, જળ, હવા, સૌરશક્તિ જેવા ભૌતિક પર્યાવરણો તેમજ તેમની પોતાની વચ્ચે થતી સતત પારસ્પરિક ક્રિયાઓનો સમાવેશ થાય છે. જમીન સીમિત છે. જળ કેટલાંક સમયાંતરે પ્રાપ્ત કરી શકાતું હોવા છતાં, તેની અછત સર્જાઈ શકે છે. દેખીતી રીતે હવાપાલનીય વિકાસના ધ્યેયને સિદ્ધ કરવા તેના બંધારણમાં અચાનકી તીવ્ર ફેરફાર દ્વારા અસીમ છે, પરંતુ તેની ગુણવત્તામાં અતિઅવમૂલ્યન થવાથી તે બિનઉપયોગી થાય છે. સૂર્યના કિરણોની જેમ ઊર્જા તેના કુદરતી સ્વરૂપમાં અખૂટ વર્તાય છે, પરંતુ વપરાશના ધોરણે તેની અછત વર્તાય છે. કોલસો, પેટ્રોલિયમ, કુદરતી જેવાં અશ્મિલ ઇંધણો વાયુ અને કિરણોત્સર્ગી તત્ત્વો સીમિત છે. તેમનો વધતો વપરાશ તેમના જથ્થામાં ઝડપી ઘટાડો કરે છે. ભારતમાં, આ સાધનોની માથાદીઠ ઉપલબ્ધિ ઘટી રહી છે. જો વૈજ્ઞાનિક અને તકનિકી શોધખોળો અને સફળતાઓ શક્ય ન બને તો પરિસ્થિતિ કટોકટીજનક બની શકે છે અને માટે મુખ્યત્વે વસ્તીવધારો જવાબદાર છે.

ભારતમાં છેલ્લા કેટલાક દશકોમાં વસ્તીવધારાનો દર કોઠા (Table) 61માં દર્શાવ્યો છે.

કોઠો 6.1 : ભારતનો વસ્તીવધારો

વર્ષ (લાખ)	વસ્તી (લાખ)	દરમાં વધારો
1951	361.1	–
1961	439.2	78.1
1971	548.2	109.0
1981	685.2	137.0
1991 (અંદાજિત)	819.4	134.2

માનવવસ્તીમાં વધારા ઉપરાંત, વિકાસકાર્યોમાં પણ નોંધપાત્ર વધારો થયો છે. આ ઘટનાઓનો ઊંચો વેગ કુદરતી સાધનોના ઝડપી સમુપયોજનમાં પરિણમ્યો છે. આમ, આઘાતને પોતાની અંદર સમાવી લેવાની ક્ષમતા માટે કુદરત પાસે પૂરતો સમય રહેતો નથી. બીજા અર્થમાં સમુપયોજન એટલું તો છે કે, કુદરત પોતાની ગતિશીલતા દ્વારા પણ પરિસ્થિતિમાં સંતુલન રાખી શકતી નથી. વિશ્વની કુલ ભૂમિ સપાટીના માત્ર 2 % સાથે વિશ્વની કુલ વસ્તીના 15 % સાથે ભારતમાં સ્થિતિ વધુ ચિંતાજનક છે.

એકમ 3માં તમે અભ્યાસ કર્યો કે, પર્યાવરણના જૈવિક અને અજૈવિક ઘટકો વચ્ચે સતત પારસ્પરિક ક્રિયાઓ થવા પામે છે. એક રીતે, પર્યાવરણના વિવિધ ઘટકો વચ્ચે આંતરિક અનુબંધનો (Linkages) અસ્તિત્વ ધરાવે છે. સાધનોના અતિસમુપયોજન અને અયોગ્ય વપરાશથી, પર્યાવરણના વિવિધ ઘટકો વચ્ચેના આંતરિક અનુબંધનો અસ્તવ્યસ્ત થવા પામે છે, જે નીચે મુજબ વ્યક્ત થાય છે :

દા.ત.,

* પૃથ્વીની ઉષ્માપ્રણાલી
* વિસ્તારનું જળસંતુલન
* ભૌતિક અને જૈવિક સાધનો, એટલે કે જમીન, જળ, વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ
* ભૂમિદશ્યાવલિની જૈવિક અને ભૂઉત્પાદકતા

વસ્તીવિસ્ફોટ, સાધનોની હાલની ઉપલબ્ધતા અને માનવીએ અત્યાર સુધી પ્રાપ્ત કરેલો અનુભવ સાથે સંબંધિત કઠોર વાસ્તવિકતાઓના સંદર્ભમાં ઉપલબ્ધ સાધનોનો વિગતે અભ્યાસ જરૂરી છે. માનવીની દખલોનાં પરિણામોના અભ્યાસ દ્વારા બોધપાઠ શીખાય અને આવનાર પેઢીને ટકાવવા ભવિષ્ય માટે યોગ્ય કાર્ય-યોજના ઘડી શકાય. વિશ્વના મુખ્ય ધર્મોના બૃહદ તાત્ત્વિક સિદ્ધાંતો પણ સાધનોના પ્રતિપાલન માટેનો આધાર આપે છે અને સ્પષ્ટ સૂચવે છે કે, સાધનો મર્યાદિત છે અને તેમના પુનર્જનન અથવા પરિપૂર્ણ થવા પર કાળજી રાખવી જોઈએ. જો આપણે ધર્મને માત્ર સામાજિક અને ઉપદેશક આચારસંહિતાની દૃષ્ટિએ ન જોતાં પરંતુ નિશ્ચિત સમય માટેની વાસ્તવદર્શી પદ્ધતિઓના સંદર્ભમાં જોતા આ બાબત ખરેખર મહત્ત્વની છે.

6.2.1 નિર્જીવ સાધનો (Non-living Resources)

જમીન, જંળ, ઊર્જા જેવા કેટલાંક નિર્જીવ સંસાધનોની ચર્ચા નીચે આપેલી છે :

(1) **જમીન** : જમીન માનવી સહિત તમામ જીવોના ઉદ્ભવ અને વિકાસ માટે પાયારૂપ છે. પૃથ્વી-સપાટીના કુલ વિસ્તારના 51,000 મિલિયન હેક્ટરમાંથી ફક્ત 14,960 મિ.હે. અથવા 29.22 % જમીન અને બાકીની 36,100 મિ.હે. અથવા 70.78 % મહાસાગરો છે. 30 %થી ઓછી ભૂમિ-સપાટી તીવ્ર ઢોળાવવાળા પર્વતો, વિષમ રણવિસ્તારો, દલદલ પંકભૂમિ વગેરેની બનેલી છે અને તેથી ખેતી કે અન્ય ઉપજાઉ કાર્યો માટે અનુકૂળ નથી.

ખાદ્યાન્ન અને અન્ય વસ્તુઓના ઉત્પાદનની ફરજ તથા વેગીલાં વિકાસકાર્યોને પરિણામે જમીન માટેની માંગ અને હરીફાઈ વધી છે. બીજી બાજુ ઘર, રસ્તા, બંધ વગેરેના બાંધકામ જેવાં ઘણાં વિકાસકાર્યો ઉપજાઉ જમીન પર દબાણ કરે છે. આકૃતિ 6.1 છેલ્લાં પાંચ દાયકા દરમિયાન ભારતમાં ઉપલબ્ધ જમીન-વિસ્તારના વિતરણની બદલાતી ભાત દર્શાવે છે.

વર્ષ	ઈ.સ. 1950-51	ઈ.સ. 60-61	ઈ.સ. 70-71	ઈ.સ. 80-81
ખેડી શકાય તેવી નકામી ભૂમિ	22.94	19.21	18.50	16.70
વર્તમાન પડતર ઉપરાંતની અન્ય પડતર	17.46	11.18	8.76	9.79
ઉજ્જડ જમીન	38.16	35.91	28.16	20.17
બિન-ખેતીકીય તેમજ બિન-વન્ય	9.36	14.86	16.48	19.48
કાયમી ચરણભૂમિ	6.68	13.97	13.26	12.00
મિશ્ર વૃક્ષો હેઠળ	19.87	4.46	4.79	3.49
કુલ વાવેતર વિસ્તાર	131.89	152.77	165.79	173.10
વર્તમાન પડતર	118.75	133.20	140.78	140.30
ચોખ્ખો વાવેતર વિસ્તાર	10.68	11.64	10.60	14.18
ચોખ્ખો સિંચાઈ હેઠળ	20.85	24.66	31.10	19.48
વનવિસ્તાર	40.48	54.05	63.92	67.42

Fig : 6.1 આપેલા દાયકાઓ દરમિયાન જમીન-ઉપયોગ વર્ગોમાં થયેલા ફેરફારો

આકૃતિ 6.1 પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે, આપેલા દાયકાઓ દરમિયાન વિવિધ જમીન-ઉપયોગ વર્ગો હેઠળ નોંધપાત્ર ફેરફાર થયા છે. તમે જોઈ શકો છો કે,

- કુલ વાવેતર વિસ્તારમાં 31.1 ટકાનો વધારો થયો છે.
- ચોખ્ખા વાવેતર વિસ્તારમાં 18.1 ટકાનો વધારો થયો છે.
- વન વાવેતર વિસ્તારમાં 66.5 ટકાનો વધારો થયો છે.

- શહેરી કેન્દ્રો શોપિંગ કોમ્પ્લેક્સ, ઉદ્યોગો, શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ વગેરે જેવાં બિનખેતીકીય અને બિન-વન્ય વિસ્તારોમાં 107.4 ટકાનો વધારો થયો છે.

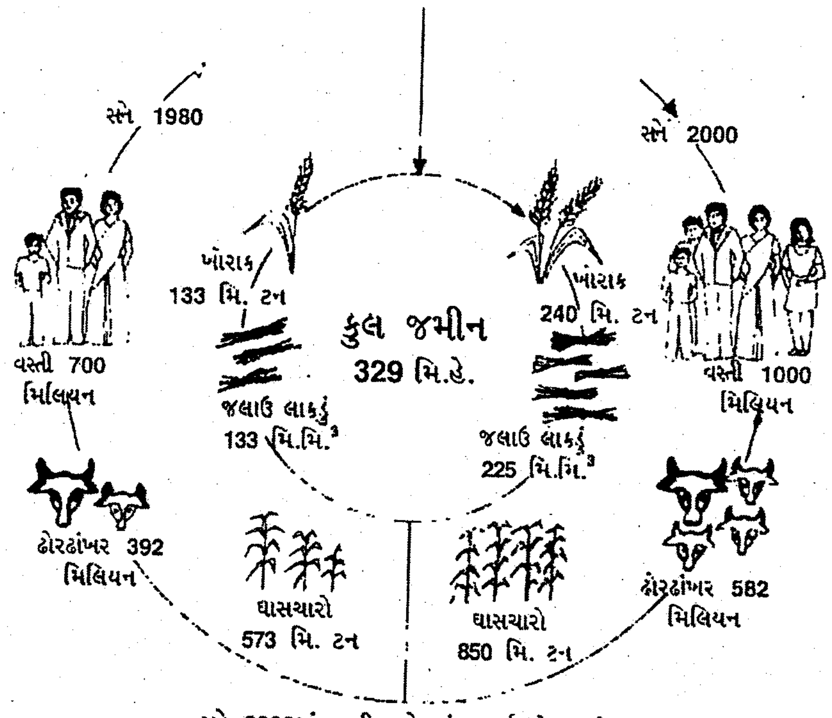
પરંતુ, ઘાસ હેઠળ ભૂમિમાં, 78.8 ટકાનો ઘટાડો, પડતર અને ખેડી શકાય તેવી નકામી ભૂમિમાં 20.3 ટકાનો ઘટાડો અને ખેડી ન શકાય તેવી ઉજ્જડ ભૂમિમાં 44.2 ટકાનો ઘટાડો થયો છે.

જંગલો સાફ કરીને વાવેતર વિસ્તાર વધારવામાં આવ્યો છે. સાથે જ વાવેતર વિસ્તારો શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણને કારણે બિનખેતીકીય વિસ્તારોમાં પરિણમ્યા છે. તેમ છતાં, આઝાદી પછી અંગત વન્ય ભૂમિની માલિકીની પુનઃવ્યવસ્થા અને ત્યાર બાદ રોપણી-કાર્યક્રમો હેઠળ જંગલવિસ્તાર વધારી શકાયો છે.

વધતી વસ્તી માટે વધુ ખોરાક, પશુઓ માટે ઘાસચારો, જલાઉ લાકડું અને ઔદ્યોગિક કાચા માલનું વધુ ઉત્પાદન કરવાની માંગમાં સ્થિર વૃદ્ધિ થઈ રહી છે.

વર્ષ 1980-81ની સરખામણીએ ભારતમાં વર્ષ 2000માં 100 કરોડની વસ્તી માટે મુખ્ય જમીન-આધારિત ઉત્પાદનની અનુમાન કરેલી જરૂરિયાતો આકૃતિ 6.2માં આપેલી છે.

આકૃતિ 6.2 વસ્તી અને વર્ષ 2000માં અનુમાનિત માંગ છેલ્લા બે દાયકા દરમિયાન



સને 2000માં વસ્તી અને માંગ દર્શાવતો નકશો.

કોઠો 6.2 ભારતમાં માથાદીઠ જમીનની ઉપલબ્ધતા અને આવકના બે દાયકાના અનુમાનોના સાપેક્ષ આંકડા રજૂ કરે છે :

તમે જોઈ શકો છો કે માથાદીઠ જમીનની ઉપલબ્ધતા લગભગ અડધી થઈ છે અને વાવણી, ઘાસચારો જેવા તમામ ઉપયોગો તેમજ સામાજિક પ્રાથમિકતાઓ સંતોષવા તેમાં વધુ ઘટાડો શક્ય છે.

કોઠો 6.2 વસ્તી અને વર્ષ 2000માં અનુમાનિત માંગ છેલ્લા બે દાયકા દરમિયાન

ભારતમાં ઉપલબ્ધ માથાદીઠ વિસ્તાર	1950	વ્યક્તિદીઠ 1980	2000માં (પ્રક્ષિપ્ત)
કુલ	0.89	0.50	0.33
માનવવસ્તી વાવેતર-વિસ્તાર (જંગલો અને વૃક્ષો સહિત)	0.48	0.20	0.15
પશુઓની વસ્તી			
ચરણભૂમિ (જંગલો સહિત)	0.51	0.32	0.24

કોઠા નં 6.2માં દર્શાવ્યા મુજબ, માથાદીઠ ઉપલબ્ધ જમીનમાં થતા ફેરફાર પર્યાવરણના નોંધપાત્ર પરિવર્તનમાં પરિણમી શકે છે. જળ, પોષક તત્ત્વો અને ઊર્જા જેવા અન્ય નિવેશ આમ તો આવક (Inputs) માટેની માંગ વધશે. પર્યાવરણના વિવિધ ઘટકોમાં શક્ય ભંગાણ રોકવા અથવા અવરોધવા ભૂમિ બજેટમાં પણ સુધારણાલક્ષી અને વધારાનાં પગલાં દાખલ કરવા પડશે. આ બાબત, દેશભરમાં ચાલી રહેલી ભૂમિ-અવનતિ અને જમીન-ધોવાણના વિસ્તૃત પ્રશ્નના સંદર્ભમાં જરૂરી બને છે.

(2) જળ : જો જમીન માનવીના અસ્તિત્વ માટેની પ્રાથમિક જરૂરિયાત છે તો જળ, જમીનના તમામ ઉપયોગો માટે સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ અને આવશ્યક આગત (નિવેશ) છે. તે માનવીની અન્ય ઘણી જરૂરિયાતો માટે આવશ્યક છે. માનવસંસ્કૃતિની ઉત્ક્રાંતિ આ કુદરતી અને ફરી પ્રાપ્ત કરી શકાતા (Replenishable) સંપદા સાધન સાથે ઘનિષ્ઠ રીતે સંકળાયેલી છે. વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલૉજીમાં નોંધપાત્ર પ્રગતિ થઈ હોવા છતાં હાલ પણ જીવનજળની આસપાસ જ ગતિ કરે છે.

જમીન, પછી તે પાક, ઘાસચારા, બાગાયતી છોડવા કે બગીચાઓ હેઠળ હોય, પરંતુ તેની ઉત્પાદકતા વધારવા પાણી જરૂરી છે. પાણી, પર્યાવરણ નક્કી કરતું એકમાત્ર અગત્યનું પરિબળ છે. જે જમીનની તંદુરસ્તીનું તેમજ છોડવા માટેનાં પોષક તત્ત્વોની ઉપલબ્ધતાનું નિયમન કરે છે. કુદરતી સાધન તરીકે જળ-સાધનોનો પ્રબંધ માનવજીવનનાં વિવિધ પાસાંની એકીકૃત દૃષ્ટિના સંદર્ભમાં વિચારાવો જોઈએ. તે ઉપરાંત આ બાબત, સંવર્ધન, વિકાસ અને જમીન-ઉત્પાદન કાર્યક્રમોના પ્રબંધ, સામાજિક પ્રાથમિકતાએ આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ માટે પણ લાગુ પડે છે.

જળ-સાધનોનું વૈશ્વિક વિતરણ દર્શાવે છે કે કુલ જથ્થાના 3 ટકાથી ઓછું પાણી મીઠું પીવાય છે. વિવિધ સ્ત્રોતોમાં કુલ મીઠાના પાણીનું વિભાજન અને તેની ઉપલબ્ધતા કોઠા નં 6.3માં દર્શાવેલા છે :

મીઠાના પાણીનું વૈશ્વિક વિસ્તરણ

મીઠા જળના પ્રકાર	મીઠા જળની ટકાવારી	ઉપલબ્ધ ટકાવારી
(1) થીજેલો	80.00	
(2) પ્રવાહી	20.00	
ભૂમિગત જળ	19.7	98.4
સરોવર	0.2	1.0
જમીન	0.04	0.2
નદીઓ	0.02	0.1
વાતાવરણ	0.02	0.1
જૈવિક	0.001	0.005

ઉપરના કોઠા પરથી સ્પષ્ટ છે કે, મીઠા જળનો માત્ર પાંચમો ભાગ પ્રવાહી સ્વરૂપે મળે છે. આ સીમિત જથ્થો ફરી પ્રાપ્ત કરી શકાય તેવો છે અને તેથી વારંવારના ઉપયોગ માટે માનવી આ જથ્થા પર આધાર રાખે છે. તેમાં પણ આ અછતવાળી વસ્તુઓ 90 ટકાથી વધુ જથ્થો ભૂમિગત જળસ્વરૂપે છે, જ્યારે માત્ર 1.0 % તળાવો અને સરોવરોમાં છે. જમીનના સ્તરોમાં જળ માત્ર 0.2 % સચવાયેલું રહે છે, જ્યારે તેથી બમણો જથ્થો નદીઓ કે વાતાવરણમાં રહેલો છે.

કુલ વાર્ષિક વરસાદના સંદર્ભમાં ભારત અત્યંત નસીબદાર છે. તેનો સરેરાશ વાર્ષિક વરસાદ દક્ષિણ અમેરિકા સિવાય અન્ય તમામ ભૂમિખંડો કરતાં વધુ છે. (કોઠો 6.4)

કોઠો 6.4 વિવિધ ભૂમિખંડો અને ભારતમાં સરેરાશ વાર્ષિક વૃષ્ટિકરણ (mm)

દેશ / ભૂમિખંડ	વરસાદ (mm)
દક્ષિણ અમેરિકા	1596
ભારત	1150
ઉત્તર અમેરિકા	808
યુરોપ	769
આફ્રિકા	725
એશિયા (ભારત સિવાય)	630
ઑસ્ટ્રેલિયા	456

સાપેક્ષ સંદર્ભમાં, વિશ્વ જળસાધનોનાં 6 % ભારત પાસે છે, પરંતુ તે સામે વિશ્વની કુલ વસ્તીના 15 % વસ્તીની માંગ પૂરી કરવાની રહે છે. ભારતની જળ-સંપત્તિ લગભગ યુ.એસ.એ. જેટલી છે, જ્યારે તેની જમીનસપાટી યુ.એસ.એ.ની માત્ર 40 % જ છે. આ દેખાવ પૂરતી વિપુલતા હોવા છતાં, ભારતમાં માથાદીઠ વાર્ષિક વપરાશ માત્ર 3200 હેક્ટર-મીટર છે, તેની સામે રશિયામાં 17,500, જાપાનમાં 6500 અને યુ.એસ.એ.માં 6200 છે. ઈ.સ. 2000 સુધીમાં વિશ્વનું માથાદીઠ ઉપલબ્ધ જળમાં બીજા 21 %નો ઘટાડો થવાની સંભાવના છે. આ ઘટાડો અનેક આફ્રિકન તેમજ એશિયન (ભારત સહિત) દેશોમાં વધુ હોઈ શકે છે. આ સંદર્ભમાં, પાણીના કુલ ઉપલબ્ધ જથ્થાનું નિર્ધારણ કરવાની તાતી જરૂર છે. એક અંદાજ મુજબ, દેશમાં ઉપલબ્ધ જળના લગભગ 105 M ha-m ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેવું છે, જેમાંનું 70 M ha-m ભૂમિગત જળ છે. તેમ છતાં, છેલ્લી આકારણી દર્શાવે છે કે દેશમાં કુલ સપાટી પરનું જળ લગભગ 180 M ha-m છે, જેમાંથી 68.4 M ha-m અથવા 38 % ઉપયોગી છે. ફરી પ્રાપ્ત થઈ શકે તેવું ભૂમિગત જળ 60 M ha-m જેટલું અંદાજવામાં આવ્યું છે, જેમાંથી 42 M ha-m અથવા 70 % ઉપયોગી છે. આમ, કુલ 110.4 M ha-m અથવા દેશના કુલ (240 M ha-m) અંદાજિત જળના 46 % ઉપયોગી છે.

વપરાશ માટેની માંગ મુખ્ય ત્રણ ક્ષેત્રો : સિંચાઈ, ઘરગથ્થુ વસાહતો (પશુઓ સહિત) અને ઉદ્યોગોમાંથી છે. કોઠા નં 6.5માં ચાર અલગ અલગ સમયે ભારતમાં જળની વાર્ષિક જરૂરિયાતો આપેલી છે.

કોઠો 6.5 : ભારતમાં જળની વાર્ષિક જરૂરિયાતો : કુલ અને ક્ષેત્રિય

વર્ષ	સિંચાઈ	કુલ અન્ય ઉપયોગો શહેરો / ઉદ્યોગો / ગામડાં	કુલ
1974	35 (89.3)	3 (10.7)	38
1985	36 (66.7)	18 (33.3)	54
2000 (અંદાજી)	50 (66.7)	25 (33.3)	75
2025 (અંદાજી)	77 (73.3)	28 (26.7)	105

એકમ M ha-m, કૌંસમાં આપેલા આંકડા % દર્શાવે છે.

તમે જોઈ શકો છો કે કુલ જરૂરિયાત જે વર્ષ 1974માં 38 M ha-m હતી તે એકધારી વધીને અને 1985માં 54 M ha-m થઈ છે. વર્ષ 2000 માટેનો પ્રક્ષિપ્ત આંકડો 75 M ha-m છે. તેમ છતાં, વર્ષ 2000 સુધીમાં 100 કરોડ લોકોને ટકાવવા ખોરાક, ઘાસચારા, બળતણ માટેનાં લાકડાં, ઔદ્યોગિક કાચો માલ જેવી ભૂમિઆધારિત વસ્તુઓની વધતી અને વૈવિધ્યપૂર્ણ માંગોનું ફરી નિર્ધારણ કરવામાં આવ્યું છે. વર્ષ 2000 સુધીમાં કુલ વનસ્પતિ જૈવભાર જથ્થા (Plant biomass) નું વાર્ષિક ઉત્પાદન 2000 M ટન (M.T) કરવાનું રહેશે. ખેતી અને રાષ્ટ્રીય જમીન-ઉપયોગ માટેની રાષ્ટ્રીય સમિતિ અને પડતર ભૂમિવિકાસ માટેની સમિતિએ (NLWC) પ્રક્ષિપ્ત કર્યા મુજબ વર્ષ 2000 સુધીમાં સિંચાઈવિસ્તાર લગભગ 110 M ha બનવો જોઈએ. (કોઠો 6.6)

કોઠો 6.6 રાષ્ટ્રીય જમીન-ઉપયોગ નીતિ અને જમીન બજેટ

વર્ગ		(મિલિયન હે.) 1980	2000 પ્રક્ષિપ્ત
(1)	કુલ વાવેતર વિસ્તાર		
	(અ) વર્ષાઆધારિત	101.0	40.0
	(બ) સિંચાઈયુક્ત	39.0	110.0
(2)	જંગલો	67.4	115.0
(3)	ચરિયાણભૂમિ	12.0	22.0
(4)	શહેરીકરણ	19.5	25.5
(5)	અન્ય બિઉપયોગી	90.1	16.5
	કુલ	329.0	329.0

ખરેખર, વર્ષ 1984-85માં સિંચાઈ હેઠળ વિસ્તાર ફક્ત 41.78 M ha-m હતાં. વર્ષ 1984-85 પછીના 16 વર્ષના ગાળામાં વધુ 68 M ha ભૂમિને સિંચાઈ હેઠળ લાવવાનું કાર્ય અશક્ય લાગે છે. તદનુસાર પાણીની જરૂરિયાત 58.6 M ha-m જેટલી રહેશે. આ વાસ્તવિક જરૂરિયાત ઉપરાંત, પાણીની તીવ્ર તંગી થશે, કારણ કે દેશમાં કુલ ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેવાં વાર્ષિક જળસાધનો માત્ર 1.5 M ha-m સાથે જ કોઈ પણ જોઈ શકે છે કે ઔદ્યોગિક ઊર્જા-ઉત્પાદન અને શહેરીકરણ જેવાં ક્ષેત્રોની માંગમાં વધુ ઝડપથી વધારો થશે. કોઠા નં 6.7માં વર્ષ 2000 માટે બિનખેતીકીય ક્ષેત્રોની અંદાજી જરૂરિયાતો આપેલી છે.

કોઠા નં 6.7

વપરાશ		**M ha-m**
ઘરેલું		
શહેરી		4.99
ગ્રામીણ		2.22
	કુલ	7.21
ઉદ્યોગો		0.47
ઊર્જા, ઉત્પાદન, ખનન વગેરે		6.00
	કુલ	13.68

આમ, ખેતી માટે, કુલ ઉપલબ્ધ જળસાધનો માત્ર 91.32 M ha-m રહેશે, અને ત્યાર પછીનાં વર્ષોમાં ઉદ્યોગોના વધુ વિકાસને કારણે વધારાની માંગને પહોંચી વળવા કોઈ પણ સમયોપયોગી ભંડાર (Cushion) બચશે નહિ. રાષ્ટ્રીય જળનીતિ હેઠળ વધુ પરીક્ષણ કરવામાં આવ્યું અને શોધી કાઢવામાં આવ્યું કે સિંચાઈ માટે ઉપલબ્ધ જળ ઓછામાં ઓછા વાવેતર વિસ્તારના 75 % ભૂમિને સિંચાઈ પૂરી પાડશે. ભૂમિ બજેટના અનુસંધાનમાં, આનો અર્થ એ થયો કે કોઠા નં 6.6માં દર્શાવ્યા મુજબ, કુલ વાવેતર વિસ્તારના પ્રક્ષિપ્ત 150 M haમાંથી 112.5 M ha-m પર સિંચાઈ થવી જોઈએ.

(iii) ઊર્જા (Energy) : ઉત્પાદન તેમજ વપરાશ બંને માટે ઊર્જાની જરૂર રહે છે. પર્યાવરણના ભૌતિક તેમજ જૈવિક ઘટકોની ગતિક્રિયા (Dynamism) અનેકવિધ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા વ્યક્ત થાય છે. તમામ પ્રવૃત્તિઓ ઊર્જા માંગે છે. કુદરતી પર્યાવરણ હેઠળ માનવી અન્ય જીવો સાથે ઉપલબ્ધ ઊર્જા-સ્ત્રોતોમાં ભાગીદારી કરે છે. તેમ.છતાં, પોતાની જીવનપદ્ધતિ સુધારવા, તેણે કુદરતી ક્રિયાઓમાં દખલ શરૂ કરી દીધી. તેણે નવી પ્રવૃત્તિઓ હાથ ધરવી હતી જેને માટે વધારાની ઊર્જાની જરૂર હતી. તેથી, નવાં સાધનોની શોધ ચલાવી તે ઊર્જાના નવા અને વધુ વિશાળ જથ્થાઓ તરફ વળ્યો. આનાથી અનેક સાધનો, કે જેમનો જથ્થો થોડા દાયકા પૂર્વે ભરપૂર જણાતો હતો તે ખાલી થવા લાગ્યો. પરંતુ આજે વધુ સારા જીવનધોરણ સાથે 100 કરોડની વસ્તીને ટકાવવાના પડકાર સાથે, વર્ષ 2000 સુધીમાં માનવસમાજ આમાંના અનેક સ્ત્રોતોની તીવ્ર સીમાઓનો સામનો કરી રહ્યો છે. કેટલાંક સાધનો ઝડપથી ઘટી રહ્યાં છે, જ્યારે અન્ય વધુ છૂટથી ઉપયોગમાં લેવાય તો જંગલો, ભૂમિ, જળ અને હવા જેવા અન્ય કુદરતી સાધનોને હાનિ પહોંચાડી શકે. આમ, ઊર્જા સાધનોની સીમાઓ સમજવી જરૂરી છે.

નીચે જણાવ્યા મુજબ વર્ષ 2000 માટે વિવિધ સ્ત્રોતોમાંથી ઊર્જાની માંગના વિવિધ અંદાજ કાઢવામાં આવ્યા છે :

(1) **ઈંધણ માટેનું લાકડું (Fuelwood) :** ભારતમાં ગ્રામીણ વસ્તીની વિશાળ બહુમતી માટે તેમજ શહેરી કેન્દ્રોમાંના ગરીબો અને ઓછાં સાધનસંપન્ન વર્ગ માટે લાકડું એ ઊર્જાનો એક પરંપરાગત અને સૌથી મહત્ત્વનો સ્ત્રોત છે. વર્ષ 1978-79માં શહેરી બળતણ માટેનાં લાકડાંનો વપરાશ 16 Mt. અંદાજવામાં આવ્યો હતો. તેમાંથી, 14 Mt.ની વાર્ષિક ખરીદ કરવામાં આવે છે, જે રૂ. 500-600 કરોડનું શહેરી બળતણ માટેનાં લાકડાંનું બજાર દર્શાવે છે. આ પ્રવૃત્તિ આંશિક રીતે પણ, વિશાળ વર્ગને રોજગારી અને આવક પૂરી પાડે છે. જે બીજી રીતે અલ્પરોજગારી ધરાવે છે અથવા નીચી આવક-જૂથમાં આવે છે. મહાનગરોમાં અન્ય ઊર્જા સ્ત્રોતોનો નોંધપાત્ર વિકાસ થયો હોવા છતાં, ત્યાં પણ બળતણ માટેનાં લાકડાંની માંગ ઝડપથી વધી રહી છે. ફક્ત દિલ્હીમાં 1971 અને 1981 વચ્ચે, એકમાત્ર બિંદુ એટલે કે તુઘલકાબાદ રેલવે સાઈડિંગ દ્વારા બળતણ માટેનાં લાકડાંનો પુરવઠો 200 ટકાથી વધી ગયો. વર્ષ 2000 માટે ખેતી માટેના રાષ્ટ્રીય

કમિશને (NCA) પૂર્વે કરેલા 225 Mt. ના પ્રક્ષિપ્ત સામે, ઊર્જા માટેના રાષ્ટ્રીય સલાહકાર બોર્ડ (NABE) આ આંકડો 300 થી 330 Mt. વચ્ચેનો મૂક્યો છે અને શહેરી કેન્દ્રો માટે તે 70 Mt. છે.

(2) છાણાં (Dung Cake) : દર વર્ષે ગાયનાં છાણાનો કુલ શહેરી અને ગ્રામીણ વપરાશ 70 અને 75 Mt. વચ્ચે છે. આમાંથી શહેરી વિસ્તારોમાં પ્રતિ વર્ષ 5 Mt. નું દહન કરવામાં આવે છે. ગાયનું છાણ ભેગું કરવું, છાણાં બનાવવા અને તેમને શહેરોમાં વેચવા ગ્રામીણ અને શહેરી ગરીબોને રોજગારી અને આવક પૂરી પાડે છે. વર્ષ 2000 માટેની પ્રક્ષિપ્ત માંગ 200 Mt. પર મૂકવામાં આવી છે.

(3) **ખેતીકીય અવશિષ્ટ સામગ્રી (Agricultural residues)** : સૂકું ઘાસ, શેરડીના કૂચા, નકામું ઘાસ વગેરે જેવી ખેતીકીય અવશિષ્ટ સામગ્રી ગ્રામીણ ગરીબો અને જમીનવિહોણી વ્યક્તિઓ માટે ઊર્જાનો ખૂબ મહત્ત્વનો સ્રોત બની રહે છે. વર્ષ 2000 સુધીમાં પ્રક્ષિપ્ત માંગ 100 Mt. છે.

(4) **અશ્મિભૂત ઈંધણ (Fossil fules)** : કોલસો, લિગ્નાઇટ, ખનિજ તેલ અને કુદરતી વાયુ અશ્મિભૂત ઈંધણ કહેવાય છે. કારણ કે તે પૃથ્વીના પોપડા નીચે તીવ્ર ગરમી અને દબાણની અસર હેઠળ રૂપાંતર પામેલા પ્રાગૈતિહાસિક છોડ અને પ્રાણીઓમાંથી મેળવવામાં આવે છે. છોડવાઓના તેમના મૂળ સ્થાને દટાઈ જવાથી અથવા અન્ય જગ્યાએથી પ્રસ્તર નિક્ષેપોથી ઢંકાયેલી જગ્યામાં સ્થળાંતર પામવાથી કોલસો અને લિગ્નાઇટ બન્યા હોવાનું માનવામાં આવે છે. ખનિજ તેલની ઉત્પત્તિ માટે મુખ્યત્વે પ્રાગૈતિહાસિક દરિયાઈ પ્રાણીઓને સ્રોત માનવામાં આવે છે. કોલસા અને લિગ્નાઇટ દ્વારા દેશની કુલ વ્યાપારી ઊર્જા વપરાશના 60 % પૂરી કરવામાં આવે છે. કોલસાનો ઈંધણ તરીકેનો ઉપયોગ ઘરેલુ કાર્યોમાં, આગગાડીનાં એંજિનોમાં, ઉદ્યોગોની વિવિધ પ્રકારની ફરનેસમાં, તાપવિદ્યુત-ઉત્પાદનમાં, ધાતુઓ અને ખનિજો મેળવવા, કોલ ગૅસ, ટાર વગેરેના ઉત્પાદનમાં કરવામાં આવે છે. દેશમાં કોલસાનો અનામત જથ્થો, 1,59,299.1 Mt. પર આકારવામાં આવે છે. પરંતુ સારી ગુણવત્તાવાળો કોલસો જેને આર્થિક રીતે બહાર કાઢી શકાય તેવો અનામત જથ્થો 25,000 Mt. અંદાજવામાં આવ્યો છે. Coking માટેનો કોલસો ઝારિયા પૂરતો સીમિત છે.

કોલસો ઉત્પાદન કરતા દેશ તરીકે ભારત હવે વિશ્વમાં પાંચમા ક્રમે છે. વર્ષ 1986-87 સુધીમાં ભારતમાં કોલસાનું ઉત્પાદન 165.8 Mt. પર પહોંચ્યું હતું, જે છેલ્લાં 40 વર્ષો દરમિયાન પાંચ ગણું વધી ગયું હતું. વર્ષ 2000 સુધીમાં કોલસાની પ્રક્ષિપ્ત માંગ 450 અને 540 Mt. વચ્ચે મૂકવામાં આવી છે. જે 70 Mt. Coking માટેના કોલસાનો અને 206-302 Mt. ઊર્જા ઉત્પાદન માટેના કોલસાનો સમાવેશ થાય છે. બાકીનો અન્ય ઉપયોગો માટે છે. વાર્ષિક જરૂરિયાત 500 Mt. લેતા, સારી ગુણવત્તાવાળા કોલસાનો જથ્થો કદાચ માત્ર બીજાં 50 વર્ષ ટકી શકે. દેશ માટેનો કુલ અનામત જથ્થો ભલે વિપુલ લાગતો હોય, પરંતુ સારી ગુણવત્તાવાળા કોલસાની અછત, ખાસ કરીને Coking માટેનો કોલસો, ભવિષ્યના ઔદ્યોગિક પ્રયાસોમાં ભારે બાધા સર્જી શકે છે.

(5) **ખનિજ તેલ (Mineral oil or petroleum)** : આધુનિક વિશ્વમાં ખનિજ તેલ ઊર્જાનો સૌથી મહત્ત્વનો સ્રોત છે. ધરતીમાંથી ઘણી વાર કુદરતી વાયુ સાથે સંબંધિત મળી આવતું ખનિજ તેલ એ હાઇડ્રોકાર્બનનું કોમ્પ્લેક્ષ મિશ્રણ છે. 1947માં દેશમાં પેટ્રોલિયમનું ઉત્પાદન 0.25 Mt. હતું જ્યારે વપરાશ 3.4 Mt. હતો. આ ખાધ એકધારી વધતી રહી છે. 1986-87 સુધીમાં ઉત્પાદન વધીને 30.5 Mt. થયું, જ્યારે વપરાશ પણ વધીને 43.4 Mt. પર પહોંચ્યો. છેલ્લા ત્રણ દાયકા દરમિયાન દેશમાં જ નવા સ્રોતોની શોધખોળ માટેના પ્રયત્નો હાથ ધરવામાં આવ્યાં છે. આમ, કાચા તેલનો અનામત જથ્થો (પાછો મેળવી શકાય તેવો) જે 1980માં 366 Mt. હતો તે 1987માં વધીને 580 Mt.નો થયો. પરંતુ વર્ષ 2000 સુધીમાં દેશની પ્રક્ષિપ્ત માંગ 440 અને 1230 Mt. વચ્ચે રહેશે. આશાવાદી દૃષ્ટિકોણ સાથેની આકારણી પણ, જેમાં વધારાના નિક્ષેપોની શોધનો પણ સમાવેશ થાય છે. આ અનામત જથ્થા અત્યંત સીમિત વર્તાય છે.

(6) **કુદરતી વાયુ (Natural Gas)** : કુદરતી વાયુ કે જે મુખ્યત્વે નીચલા હાઇડ્રોકાર્બનનો બનેલો હોય છે, તેની ઉત્પત્તિ પેટ્રોલિયમને મળતી છે. મોટા ભાગે દરેક પેટ્રોલિયમનો કૂવો અમુક વાયુ ઉત્પાદનો મુક્ત કરે છે. પરંતુ તે ઉપરાંત, પ્રવાહી પેટ્રોલિયમ સાથે ન સંકળાયેલ એવા પણ કુદરતી વાયુના વિશાળ જથ્થા અસ્તિત્વ ધરાવે છે. કુદરતી વાયુનું ઉત્પાદન તેમજ વપરાશ-માંગ, ઘરગથ્થુ તેમજ ઔદ્યોગિક બંને ક્ષેત્રે વધી રહી છે. વર્ષ 1980-81 દરમિયાન લગભગ 2,300 મિલિયન ક્યુબિક મીટર (MM^3) કુદરતી વાયુનું ઉત્પાદન તેમજ વપરાશ થયો હતો જે સને 1986-87માં ચાર ગણો વધીને 9,812 (MM^3) થયો હતો. આજ સમયગાળા દરમિયાન

દેશના કુદરતી વાયુના પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય તેવા અનામત જથ્થાનું પ્રમાણ 3,40,000 MM^3થી વધીને 5,41,000 MM^3 થયું હતું. આ અંદાજ મુજબ વર્ષ, 2000 સુધીમાં માંગ પ્રતિવર્ષ 15,000 MM^3 જેટલી થવા સંભવ છે, જ્યારે વાર્ષિક વપરાશ દર 25,000 MM^3ને સ્પર્શી શકે છે. તેમ છતાં, અનામત જથ્થો પૂરતો જણાય છે.

(7) **વૈકલ્પિક સ્ત્રોતો (Alternate Sources)** : દેશના પોતાના અનામત જથ્થાના વૈકલ્પિક સંદર્ભમાં, વિદેશી હૂંડિયામણ પરના ભારણ અને વધતી વસ્તી અને આર્થિક વિકાસ માટે જરૂરી આવશ્યક વસ્તુના સંદર્ભમાં ઊર્જાની પરિસ્થિતિનું બારીક પરીક્ષણ કરવામાં આવ્યું. વિકલ્પે અનેક સ્ત્રોતો શોધી કાઢવામાં આવ્યાં છે, દા.ત. બાયોગેસ, સૌર ઊર્જા, ઈંધણ માટેનું લાકડું, પવન-શક્તિ વગેરે. 1987 સુધીમાં 84,800 બાયોગેસના એકમો કાર્યાન્વિત કરવામાં આવ્યા હતા. અંદાજે 128 મિલિયન ગ્રામીણ ઘરોમાંથી 22 મિલિયન જેટલા ગ્રામીણ ઘરો પોતાની ઊર્જા જરૂરિયાતો બાયોગેસ એકમોમાંથી પૂરી કરી શકશે. આપણા દેશમાં સૌર ઊર્જા બહોળો અવકાશ છે. ઉદ્યોગો પાણી ગરમ કરવા માટે વાર્ષિક 3,500 MW.. બરાબર સૌર ઊર્જા વાપરે છે. હાલ દેશમાં 7,200 ''સોલર-કૂકર'' ઉપયોગમાં છે. પવન અને ભરતીમાંથી ઊર્જા મેળવવાનું કાર્ય હજુ પણ પ્રાયોગિક તબક્કામાં છે. ઉપલબ્ધ સંપદા સાધનોના વધુ કાર્યક્ષમ ઉપયોગ, જે પ્રદૂષણમાં પણ ઘટાડો કરે, માટે પણ અવકાશ છે. નિર્ધમ ચૂલા આ દિશામાં ''ધુમાડારહિત ચૂલા'' એક કદમ છે.

(8) **વિદ્યુત (Electricity)** : ઊર્જાનો આ પ્રકાર મુખ્યત્વે ઉદ્યોગો, વાહનવ્યવહાર અને સંદેશાવ્યવહાર અને અન્ય અનેક સામાજિક-આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. જળ-વિદ્યુત મથકો ઉપરાંત, અશ્મિભૂત ઈંધણો અને કિરણોત્સર્ગી ખનિજોનો ઉપયોગ પણ વિદ્યુતઉત્પાદન માટે કરવામાં આવે છે. સને 1947 સુધી, દેશની સ્થાપિત ક્ષમતા 1900 MW હતી. પ્રથમ પંચવર્ષીય યોજનાથી આ ક્ષમતા વધારવાના કાર્યક્રમો હાથ ધરવામાં આવ્યા છે. વર્ષ 1986-87 સુધીમાં, સ્થાપિત ક્ષમતા વધીને 50,059 MW થઈ છે.

વર્તમાન સદીના અંતે પ્રક્ષિપ્ત સ્થાપિત ક્ષમતા 1,39,000 અને 1,88,000 MW વચ્ચે રાખવામાં આવી છે. આ સૂચવેલું ધ્યેય, જળવિદ્યુત, તાપવિદ્યુત, અણુવિદ્યુત અને સૌર ઊર્જાના ઉત્પાદન દ્વારા સિદ્ધ કરવાનું છે. જળવિદ્યુત પ્રોજેક્ટોમાં મુખ્ય તેમજ ગૌણ બંનેનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે. તાપવિદ્યુતનું ઉત્પાદન કોલસા આધારિત, લિગ્નાઇટ આધારિત અને "Combined lean-gas". આધારિત રહેશે. આ સ્ત્રોતો લગભગ 1,76,000 MW નું ઉત્પાદન કરશે અને બાકીનું ઉત્પાદન અવેજીનાં સ્ત્રોતો દ્વારા પ્રાપ્ત કરવામાં આવશે. વર્ષ 1986-87 દરમિયાન સ્થાપિત ઉત્પાદનક્ષમતા 50,000 MW હતી અને વર્ષ 2000 માટેની ક્ષમતા 1,75,845 NW રાખવામાં આવી છે. (કોઠો 6.8).

કોઠો 6.8 : વર્ષ 1986-87માં વિદ્યુત ઉત્પાદનની સ્થાપિત ક્ષમતા (MW) અને વર્ષ 2000 માટેની પ્રક્ષિપ્ત (ભારત) ક્ષમતા :

ઉત્પાદનપદ્ધતિ	1986-87	2000
જળ-વિદ્યુત પ્રોજેક્ટો		
મુખ્ય		59,450
ગૌણ		3,000
	16,681	62,450
તાપ-વિદ્યુત પ્રોજેક્ટો		
કોલસા આધારિત		95,000
લિગ્નાઇટ આધારિત		6570
Combind cycle-lean-Gas based		1750
	32,048	103,320
અણુવિદ્યુત	1330	10,000
સૌર	–	75
કુલ	50,059	1,75,845

(9) **પ્રાણી ઊર્જા (Animal Energy)** : ટેક્નોલૉજિકલ વિકાસ છતાં, પ્રાણીઓ ભારતના ગ્રામીણ અર્થતંત્રની કરોડ સમાન છે. પ્રાણીઓ ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રો, ખાસ કરીને ભારવહન કરવા તેમજ વિવિધ વસ્તુઓના વાહનવ્યવહાર માટેની માંગ પણ સંતોષે છે. ભારત પાસે લગભગ 8 કરોડ

કામ (મજૂરી) કરતા પ્રાણીઓ છે. જેમાં 7 કરોડ બળદ, 80 લાખ ભેંસ, અને 10 લાખ ટટ્ટુઓ, ઘોડાઓ અને ઊંટનો સમાવેશ થાય છે. આ ઉપરાંત, ગધેડાં, હાથી અને યાક પણ ઉપયોગમાં લેવાય છે. 0.5 hp પ્રતિ પ્રાણીના દરે સમકક્ષ ઊર્જા-ઉત્પાદન લગભગ 40,000 hp અથવા 30,000 MW આવે છે. વિદ્યુતનું સમકક્ષ ઉત્પાદન મેળવવા, આ દેશને રૂ. 30,000 કરોડની જરૂર પડે, જ્યારે આ પ્રાણીઓમાં રોકાણ ફક્ત રૂ. 10,000 કરોડ છે. બળદ-ગાડાં, જે ગ્રામીણ ભારત માટે બહુહેતુક વહનનું કાર્ય કરે છે. તેમની સંખ્યા 1956માં 2 કરોડથી વધીને વર્ષ 1978માં 1.5 કરોડ થઈ છે. આ ગાડાંઓમાં રોકાણ રૂ. 3000 કરોડ પર અંદાજવામાં આવ્યું છે. પ્રાણીઓ દ્વારા ખેંચાતાં ગાડાં લગભગ 50,000 Mt. જેટલું ભારવહન કરે છે. ગ્રામીણ સર્વેક્ષણ દર્શાવે છે કે ગ્રામીણ યાતાયાતનો 60 % ભાગ પ્રાણીઓ દ્વારા ખેંચાતાં ગાડાં દ્વારા સંભાળવામાં આવે છે. અન્ય સર્વેક્ષણ, ગામની અંદરના કુલ યાતાયાતના 72 % અને ગામની બહારના કુલ યાતાયાતના 66 % ભાગ પ્રાણીઓ દ્વારા ખેંચાતા ગાડાં ધરાવે છે. પરંતુ ઊર્જાના આ સ્ત્રોત, દેશના કોઈ પણ ઊર્જા બજેટમાં વ્યક્ત થતો નથી.

(iii) **ખનિજો (Minerals) :** ખનિજો ધરતીમાં ધરબાયેલાં વિવિધ પ્રકારનાં નિક્ષેપોમાંથી મેળવવામાં આવે છે અને માનવ સમાજના આર્થિક, સામાજિક અને સાંસ્કૃતિક વિકાસ અને અસ્તિત્વ માટે આવશ્યક વસ્તુઓ છે. નીચેની બાબતો માટે ખનિજો પ્રાથમિક સ્ત્રોત છે :

- ઊર્જા-ઉત્પાદન
- ઔદ્યોગિક એકમો અને યંત્રસામગ્રીના વિકાસ અને ડિઝાઇનિંગ માટે
- વસાહતો અને રહેઠાણ
- શસ્ત્રો, આયુધો
- વાહનવ્યવહાર અને સંદેશાવ્યવહાર
- મિશ્ર ધાતુઓ અને દવાઓ, નવાં રસાયણો જેમાં મિશ્ર ધાતુઓ અને દવાઓનો સમાવેશ થાય છે તેનો પણ વિવિધ ઉપયોગ છે.

રાસાયણિક અને જૈવિક આંતરક્રિયાઓ તેમના ધરતીમાંના જથ્થા પૂરતી સીમિત રહેવાને કારણે, તે પોતાની જાતે વિકાસ સાધી શકતા નથી. નવા નિક્ષેપોના ઉદ્ભવ માટે વિશાળ અને ઝડપી ભૂસ્તરીય ફેરફારો જે ભૂસ્તરીય સમય પ્રમાણમાપ દ્વારા વ્યક્ત થાય છે અને સ્વાભાવિક જ સાધનોના પુનઃનિર્માણ માટે તેમની પર આધાર રાખી ન શકાય. માટે જ વિવિધ ખનિજોનું અસ્તિત્વ અને તેમના સ્થાન વિશે ચોકસાઈપૂર્વક જાણવું જરૂરી છે, જેથી કરીને પર્યાવરણીય સલામતી અને સ્થિરતાના સંદર્ભમાં તેમની ક્ષમતા સમજી શકાય. કેટલાંક અગત્યનાં ખનિજોની ચર્ચા નીચે કરી છે :

(1) **અશ્મિભૂત સ્ત્રોતો :** તમે આ જૂથ વિશે અગાઉ ભણી ગયા છો જેમાં કોલસો, લિગ્નાઇટ, ખનિજ તેલ, કુદરતી વાયુ વગેરેનો ઊર્જાના મુખ્ય સ્ત્રોત તરીકે સમાવેશ કરવામાં આવે છે. કોલસા અને લિગ્નાઇટનું કેન્દ્રીકરણ પશ્ચિમ બંગાળ, બિહાર, ઓરિસ્સા, મધ્યપ્રદેશ, આંધ્રપ્રદેશ ઉપરાંત આસામ અને તમિલનાડુમાં છે. ખનિજ તેલ અને કુદરતી વાયુનું દોહન જમીનવિસ્તારો તેમજ સમુદ્ર-તટ નજીકના છીછરા સમુદ્રમાંથી પણ કરવામાં આવે છે. કેટલાક મુખ્ય જથ્થા પશ્ચિમકિનારો, ગુજરાત, આસામ, ગોદાવરી અને પૂર્વ કિનારા પરના ક્રિશ્ના ડેલ્ટા દોઆબ દેશમાં પણ મળી આવ્યો છે.

(2) **કિરણોત્સર્ગી ખનિજો :** આધુનિક સમાજ અનેક હાઇ-ટેક અન્વેષણો પર આધાર રાખે છે. એમાંનું એક તે અણુ ઊર્જાનું દહન છે. અણુ ઊર્જાના ઉત્પાદન માટે કિરણોત્સર્ગી ખનિજોની જરૂર છે. થોરિયમનો મુખ્ય સ્ત્રોત મોનેઝાઇટ કન્યાકુમારી અને ક્વિલોન વચ્ચે ટ્રાવનકોર કિનારા પર વ્યાપારી જથ્થામાં મળી આવે છે, જ્યારે યુરેનિયમનાં ખનિજો એવા યુરેનાઇટ અથવા પિચબ્લેન્ડ ગયા (બિહાર), અજમેર (રાજસ્થાન) અને નેલ્લોર(આંધ્રપ્રદેશ)માં મળી આવે છે. કિરણોત્સર્ગી ખનિજોનો વપરાશ વધી રહ્યો છે અને તેમનું નિશ્ચિત પ્રમાણ જાણવા તેમજ તેમના દહન માટેની સંભાવના તપાસવા આ નિક્ષેપો પર ઝીણવટથી તપાસ હાથ ધરવામાં આવેલ છે.

(3) **કાચી ધાતુ અને ખનિજો :** પ્રકૃતિમાં ધાતુ તેની કાચી ધાતુના સ્વરૂપે મળે છે. કાચી ધાતુ ખનિજ ત્યારે જ કહેવાય. જ્યારે જો તે ખનિજ મેળવવા કાચી ધાતુનું નફાપૂર્વક સમુપયોજન કરી શકાય. કેટલીક ધાતુઓ અને તેમની કાચી ધાતુ અથવા ખનિજોનું વર્ણન નીચે આપ્યું છે :

એલ્યુમિનિયમ : બોક્સાઇટ એ એલ્યુમિનિયમની મુખ્ય કાચી ધાતુ છે. બોક્સાઇટના વિશાળ જથ્થા બિહાર, પશ્ચિમ બંગાળ, મહારાષ્ટ્ર, મધ્ય પ્રદેશ, તમિલનાડુ અને કાશ્મીરમાં મળી આવ્યો છે. કુલ અનામત જથ્થો 2653.7 Mt. પર અંદાજવામાં આવ્યો છે. ઘરેલું હેતુઓ, વાહનવ્યવહાર, સંદેશાવ્યવહાર

અને અન્ય અનેક ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ માટે એલ્યુમિનિયમનો વ્યાપક ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એલ્યુમિનિયમની મિશ્ર ધાતુઓ વજનમાં હળવી અને છતાં અત્યંત મજબૂત બનાવી શકાય છે, તેથી તે હવાઈ જહાજ અને અવકાશયાનના બાંધકામ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. એલ્યુમિનિયમને વર્તમાન સદીની ધાતુ કહેવાય છે તે યોગ્ય જ છે. છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષોમાં દેશમાં એલ્યુમિનિયમનું પૂરતું ઉત્પાદન કરવામાં આવ્યું છે અને થોડા પ્રમાણમાં તેની નિકાસ કરીને કીમતી વિદેશી હૂંડિયામણ પણ રાખવામાં આવ્યું છે.

લોખંડ : લોખંડની મુખ્ય કાચી ધાતુ હેમેટાઇટ છે, 60-69 % જેટલુ લોખંડનું પ્રમાણ ધરાવે છે. તે બિહાર, ઓરિસ્સા, મધ્યપ્રદેશ, આંધ્રપ્રદેશ, તમિલનાડુ, કર્ણાટક, મહારાષ્ટ્ર અને ગોવામાં વ્યાપક પ્રમાણમાં મળી આવે છે. મેગ્નેટાઇટ લોખંડની બીજી કાચી ધાતુ છે. કુલ અનામત જથ્થો લગભગ 17,570 Mt. આકારવામાં આવ્યો છે. જે અત્યાર સુધી તારણ કરેલી જરૂરિયાતોને પહોંચી વળવા પૂરતી છે. લોખંડ અને તેની મિશ્ર ધાતુઓ મુખ્ય રચનામૂલક સામગ્રીમાં ગણાય છે. જે શસ્ત્રસરંજામ અને વાહનવ્યવહાર ઉદ્યોગમાં વપરાય છે અને જીવનના લગભગ દરેક પાસા સાથે વણાયેલી છે. ભારત હાલ આ ધાતુનું વિશાળ પાયા પર ઉત્પાદન કરે છે.

તાંબુ : કૉપર પાયરાઇટ અથવા સલ્ફાઇડની કાચી ધાતુના જથ્થા મુખ્યત્વે રાજસ્થાન, બિહાર, કર્ણાટક, મધ્યપ્રદેશ, પશ્ચિમ બંગાળ, આંધ્રપ્રદેશ અને ઉત્તર પ્રદેશમાં મળી આવે છે. તાંબાનો વિનિયોગ મુખ્યત્વે દૂરસંચાર, વિજાણુ-યંત્રો, ઘરગથ્થુ અને ઔદ્યોગિક સાધનો, પાત્રો બનાવવામાં અને પિત્તળ, કાંસુ વગેરે જેવી મિશ્ર ધાતુઓ બનાવવા કરવામાં આવે છે. અત્યાર સુધી આકારવામાં આવેલો અનામત જથ્થો 518 Mt. કાચી ધાતુ ધરાવે છે અને પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય તેવી ધાતુ 4.38 Mt. અંદાજવામાં આવી છે. દેશની જરૂરિયાતની સરખામણીમાં તાંબાની ઉપલબ્ધતા ઘણી સીમિત છે, તેથી જરૂરિયાતનો અમુક ભાગ આયાત દ્વારા પૂરો પાડવામાં આવે છે.

અન્ય : કોઠા નં. 6.9માં ભારતનાં કેટલાંક ખનિજો માટે નિર્ધારિત જથ્થો આપેલો છે.

કોઠો 6.9 : ભારતનાં કેટલાંક ખનિજોનો નિર્ધારિત જથ્થો

ખનિજો		અનામત જથ્થો (મિલિયન ટન)
1.	ક્રોમિયમ	5.00
2.	નિકલ	231.70
3.	બેરાઇટર	73.90
4.	ડોલોમાઇટ	3950.00
5.	અગનસહ માટી	492.80
6.	સીસું – ઝીંક	358.50
7.	ચિનાઈ માટી	1040.00
8.	ચૂનાના પથ્થર	73200.00
9.	ચિરોડી	1248.60
10.	મેંગેનિઝ ન્યૂ ઓર-અથસ્ક	135.00
11.	રૉક ફૉસ્ફેટ – ખનિજ ફૉસ્ફેટ	187.40

ઉપસંહાર : ઉપરની ચર્ચા સ્પષ્ટ દર્શાવે છે કે, માનવસમાજને ટકાવતાં ભૌતિક સાધનો સીમિત છે. ભૌતિક પર્યાવરણના સૌથી વધુ મહત્ત્વના કુદરતી સાધન, એટલે કે જમીન, વધતી વસ્તી સામે અત્યંત અલ્પ બની રહી છે. તે પ્રમાણે જળ, પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય તેમ હોવા છતાં, તેનો પુરવઠો સીમિત છે. વધારામાં વિવિધ ક્ષેત્રો માટે તેની ઉપલબ્ધતામાં વધુ ઘટાડાની સંભાવના છે. બીજી બાજુ, માનવીએ પોતાની વિવિધ અને વધતી જતી જરૂરિયાતો પૂરી કરવા, અનેક પ્રવૃત્તિઓનો આરંભ કર્યો છે અને તેનાથી ઊર્જા અને ાધનસામગ્રીની જરૂરમાં વધારો થયો છે. ઊર્જાના અશ્મિભૂત સ્ત્રોતો અને કેટલાંક ખનિજોનો જથ્થો અપર્યાપ્ત જણાય છે અને તે ઝડપથી ઘટી રહ્યો છે, માટે આ સાધનો ભવિષ્યની માંગ પૂરી કરી શકશે નહિ. કોલસો, લિગ્નાઇટ, લોખંડ, એલ્યુમિનિયમ અને અન્ય જૂજ ખનિજો અપવાદ હોઈ શકે છે.

માટે સમાજની ટૂંકા ગાળાની જરૂરિયાતો સંતોષવા આમાંનાં કોઈ પણ સાધનોનો ઉપયોગ ન કરવો તે બાબતે આપણે સભાન બનવું જોઈએ. માટે પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય અને પુનઃ ઉત્પાદન કરી શકાય તેવાં સાધનોના પાયા તમે શીખી ગયાં છો કે સજીવ સ્વરૂપો તાલમેલ તથા પરસ્પર એકબીજાને નભવાનાં વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના સમુદાયમાં વસે છે, જોવા મળે છે.

ઉપરાંત તેમના અસરકારક ઉપયોગ માટેના ટેક્નોલૉજી પર આધાર રાખવો જરૂરી છે.

6.2.2 સજીવ સંપદા (Living Resources)

વિભાગ 6.2માં પહેલાં ઉલ્લેખ કર્યા મુજબ, વિવિધ પ્રકારના સજીવો કે જે જીવાવરણનો એક ભાગ બનાવે છે. તે આપણી સજીવ કુદરતી સંપદા છે. અત્યાર સુધી જીવનને જે અર્થમાં આપણે જાણીએ છે, તે તમામ ગ્રહીય પદાર્થોમાં પૃથ્વીની એક અજોડ લાક્ષણિકતા છે. પૃથ્વી ઉપર જે જીવન શક્ય છે સંપદા, ભૂસ્તરીય ભૂતકાળમાં ભૌતિક સાધનો બદલાયાં છે અને સજીવો કે જે તેવા ફેરફારો સાથે અનુકૂલન થઈ ન શક્યા તે જીવી ગયાં, જ્યારે જે તેમ ન કરી શક્યા તે નામશેષ થયાં. સજીવો ભૌતિક પર્યાવરણને અસર કરે છે અને એકબીજાને પારસ્પરિક અસર પણ કરી શકે છે. આ અન્યોન્ય ક્રિયાઓ "પારસ્પરિક અંતઃક્રિયાઓ" તરીકે ઓળખાય છે. આમ, ભૌતિક સાધનો અને સજીવો બંને ઉત્ક્રાંતિના બળોની અસર હેઠળ બદલાય છે અને આમ તેઓ ગતિશીલ છે. ભૌતિક અને જૈવિક ઉત્ક્રાંતિના ફેરફાર એકધારા થતા જ રહે છે અને અસંખ્ય સજીવોના ઉદ્‌ભવ સાથે તે ગૂંચવાડાભર્યાં જટિલ બન્યા છે. આ સમૂહ જીવનો એક તંત્રના ઘટકો છે જે નિવસનતંત્ર તરીકે ઓળખાય છે. આ સમૂહ જીવનો અથવા પારિસ્થિતિક (Ecological) જૂથોના કુદરતી વૃંદ અન્યોન્ય પોષક સંબંધમાં રહે છે. કુદરતી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા તેમની સંયુક્ત જરૂરિયાતો પૂરી કરતી વખતે તેઓ કુદરતી સાધનોનું પુનર્જનન અને પુનઃ પ્રાપ્તિ કરે છે.

માનવજાત પણ ગતિશીલ પારિસ્થિતિક સંપ્રદાયોમાંનો એક છે. તે અવશ્ય પોતાના અસ્તિત્વ, ઉત્પાદકતા અને સુધારા માટે કુદરતના મહાન જીવ-ભૂ-રસાયણ ચક્ર પર સંપૂર્ણ આધારિત છે. પોતાના અસ્તિત્વ માટે માનવસમાજે લગભગ 13 લાખ પ્રકારની વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને સૂક્ષ્મ જીવો-અણુઓ વચ્ચે અન્યોન્ય પોષક સંબંધમાં અથવા તાલમેલ (Harmony) સાથે રહેવું પડે છે. માનવજાતની આ કુશળતામાં તેના અસ્તિત્વની શક્યતા રહેલી છે. તેમ છતાં, માનવજાતના દૃષ્ટિકોણથી પર્યાવરણ હંમેશાં કુદરતમાં જોવા મળતા સંબંધોનો સમૂહ છે. માનવસમાજ અન્ય ત્રણ સંબંધો પર આધારિત છે. ભૌતિક, જૈવિક અને સામાજિક પરિબળો જે હવા, પાણી, ખોરાક, હૂંફ ગરમી અને સામાજિક સાંસ્કૃતિક સંતોષ આપે છે.

પ્રાગૈતિહાસિક સમયથી માનવજાત માટે મુખ્ય અને તાતી અગ્રિમતાઓ સમાજ માટે ખોરાક પૂરો પાડે છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ ખોરાક આપે છે. સમાજમાં વસ્તી વધી અને તેની વિવિધ માંગ વધી, વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની નવી જાતિઓ શોધી અને કેળવવી પડી. પ્રાણીઓ પાળવાં પડ્યાં. નવા સજીવો શોધવાની જરૂર પડી અથવા વર્ણસંકર સંવર્ધન (Cross-brading) દ્વારા અસ્તિત્વ ધરાવતા પ્રાણીઓમાં જરૂરી ફેરફાર કર્યા. જેથી સમાજ માટે ખોરાકનો પુરવઠો વધારી શકાયો. આ ક્રિયામાં, કુદરતી આનુવંશિક વૈવિધ્ય માનવી માટે હંમેશાં મદદરૂપ રહ્યું છે. માનવીએ પછી પસંદગીના દબાણનાં અમલ કર્યો અને તે હેઠળ કેટલીક જાતિઓને તેમના વૈવિધ્યમાં ફાયદો થયો અને તેમની વસ્તી વધી પરિણામે અન્ય જાતિઓના (Variability) વૈવિધ્યમાં ઘટાડો થયો છે. મુદ્દા તરીકે, માનવી દ્વારા કૂતરાઓને પ્રોત્સાહન અને તેમના આનુવંશિક માળખામાં જરૂરી ફેરફાર કરવાથી કૂતરાઓની અનેક નવી જાતો અસ્તિત્વમાં આવી છે અને માનવીના રક્ષણ હેઠળ તેમની સંખ્યા ચોક્કસપણે વધી છે. માનવીનું નકારાત્મક પસંદગીનું દબાણ બિલાડી જૂથના સભ્યોના દાખલા દ્વારા વ્યક્ત થાય છે. ચિત્તા, દીપડા, બીડાલ, વાઘ અને સિંહની સંખ્યા અને વૈવિધ્યમાં ઘટાડો માત્ર શિકારને કારણે જ નહિ, પરંતુ માનવી દ્વારા તેમના રહેઠાણ-વિસ્તારોમાં દખલ પણ કારણભૂત છે. આમ, અસ્તિત્વ ધરાવતી જાતિઓ કાયમને માટે લુપ્ત થાય તે પહેલાં તેમનું રક્ષણ કરવું જરૂરી છે. લુપ્ત થયેલી જાતિઓ ફરી પ્રાપ્ત થઈ શકતી નથી. ભારતના વનસ્પતિ અને પ્રાણીજગત સાથે તેમને અવગત કરાવવા તેમાંના કેટલાક વિષે ટૂંકમાં નીચે પ્રમાણે ચર્ચા કરવામાં આવી છે :

(i) વનસ્પતિ જગત (Flora) : વનસ્પતિ સમૂહ ફ્લોરા ભારતીય પ્રદેશ વિશ્વના જનીન વૈવિધ્ય ધરાવતાં બાર કેન્દ્રો પૈકીનું એક માનવામાં આવે છે. વનસ્પતિની કુલ 45,000 જાતોમાંથી, 15,000 જાતો વહનશીલ ધરાવતી વનસ્પતિની અને 30,000 જાતો ફૂગ, લીલ વગેરે જેવા વાકસ્પચી વગરની

અથવા પુષ્પ-વિહોણી વનસ્પતિની છે. વનસ્પતિની આશરે 7000 જાતો માત્ર ભારતમાં જ મળી આવે છે. તેમાં પણ આશરે 3000 સ્થાનિક જાતો ખાસી-જયંતિયાની ટેકરીઓમાં અને 2000 જાતો દખ્ખણના દ્વીપકલ્પમાં જોવા મળે છે. બાકીની સ્થાનિક જાતો અન્ય પ્રદેશોમાં, ખાસ કરીને હિમાલય, શુષ્ક ઉત્તર-પશ્ચિમ અને સમુદ્ર-કિનારાના વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે. લગભગ 800 વનસ્પતિની જાતો મૃજામય જોતા માનવ માટે જરૂરી ઉપયોગી છે. વનસ્પતિના અભ્યાસની દૃષ્ટિએ રોચક હોવાનું ઓળખી કાઢવામાં આવ્યું છે, એટલે કે વિવિધ હેતુઓ માટે આ વનસ્પતિઓની ઉપયોગિતા દવા કીટકોના નિયંત્રણ વગેરે માટે ઓળખી કાઢવામાં આવી છે.

વિશિષ્ટ ગૃહઉપયોગી પાલન કાર્ય હેઠળ અને પસંદગીની ક્રિયાઓને કારણે વર્ષોની ઉત્ક્રાંતિ દ્વારા વનસ્પતિની જાતોમાં વિશાળ વિવિધતા ભેગી થઈ શકી છે. આમાં આદિમ અથવા વાવણી કરાયેલા પ્રકારો તેમજ તેમને સંબંધિત જંગલી અને (Weeds) નકામા ઘાસની જાતોનો પણ સમાવેશ થાય છે. લગભગ 150 ખેતીવાડી-ઉગાડવામાં જાતો અને લગભગ 320 જંગલી અને નકામા (Weed) આવતી ઘાસને મળતા પ્રકારો દ્વારા વૈવિધ્યપૂર્ણ જાતોની બહુમતી વ્યક્ત થાય છે. તેમાંના મોટા ભાગના પ્રકારોનું કેન્દ્રીકરણ પશ્ચિમ ઘાટ અને પૂર્વ અથવા ઉત્તર-પૂર્વનાં મેદાનો અને ટેકરીઓના ભેજવાળા પ્રદેશમાં થયેલું છે, અને આ વિસ્તારોનું નૃજાતીય વૈવિધ્ય વ્યક્ત કરે છે. આ પ્રકારો ધાન્ય પાકો, જુવાર-બાજરી, કઠોળ, ફળ, શાકભાજી, તેલીબિયાં, દવાઓ અને સુવાસ ફેલાવતી વનસ્પતિઓ તેજાનાં વગેરે જેવાં માનવી માટે ઉપયોગી જૂથમાં આવે છે.

કોઠા નં 6.10માં વાવણી કરાયેલી જાતો સાથે સંબંધિત જંગલી પ્રકારોની સંખ્યા આપેલી છે :

કોઠો 6.10 સ્થાનિક વનસ્પતિની જંગલી જાતો

જૂથ		જાતોની સંખ્યા
(1)	ધાન્ય પાકો	51
(2)	કઠોળ	31
(3)	ફળો	109
(4)	શાકભાજી	54
(5)	તેલીબિયાં	12
(6)	રેસાવાળી વનસ્પતિ	24
(7)	તેજાનાં	27
(8)	શેરડી સહિત અન્ય	26

કોઠા નં 6.11માં જાતોનું વિસ્તારવાર વર્ણન આપ્યું છે.

કોઠો 6.11 ભારતમાં સ્થાનિક વનસ્પતિની જંગલી જાતોનું વિતરણ

પ્રદેશ	જાતોનો સંખ્યા
ઉત્તર-પૂર્વીય પ્રદેશ	134
પશ્ચિમ ઘાટ	146
પશ્ચિમ હિમાલય	125
દખ્ખણનો ઉચ્ચ પ્રદેશ અને પૂર્વ ઘાટ	93
ગંગાનાં મેદાનો	66
ઉત્તર-પશ્ચિમનાં મેદાનો	45

છેલ્લામાં છેલ્લી માહિતી દર્શાવે છે કે, ઉપર જણાવેલી જાતોમાંથી 250 જંગલી વનસ્પતિ ખેતીકીય અથવા બાગબાની દૃષ્ટિએ મહત્ત્વની છે અને તેમાંથી 60 જાતો જૂજ અથવા સ્થાનિક છે. ભારતનો ઘાસચારો, કઠોળ અને ઘાસનો કુદરતી જથ્થો અત્યંત સમૃદ્ધ છે. લગભગ 2000 જેટલી જાતોમાંથી બે-તૃતીયાંશ ઘાસના પ્રકારો છે. ભારતમાં ઓરચિડ (Orchid) વનસ્પતિની લગભગ 1250 જાતો મળી આવે છે. જેમાંથી 300 જાતો તો ફક્ત ઉત્તર-પૂર્વમાં આવેલી ખાસી ટેકરીઓમાં જ જોવા મળે છે.

(ii) પ્રાણીજગત (Fauna) : ભારતના પ્રાણીજગતમાં લગભગ 75,000 જાતોનો સમાવેશ થાય છે. તેમાં માછલીની 2,500 જાતો, ઉભયચર પ્રાણીઓની 150 જાતો, પેટે ચાલતાં પ્રાણીઓની 450 જાતો, પક્ષીઓની 2000 જાતો, સસ્તન પ્રાણીઓની 850 જાતો અને કીડાઓ, જીવડાંઓ, કવચવાળાં જીવ વગેરે જેવાં કરોડરજ્જુ વગરનાં પ્રાણીઓની સંખ્યા 69,050 જેટલી છે.

સામાજિક-આર્થિક મૂલ્ય ધરાવતા પ્રાણીઓમાં ઢોર, ભેંસ, ઘેટાં, બકરાં, ભૂંડ અને મરઘાં-બતકાં ખોરાકની જરૂરિયાતો સંતોષવા જ્યારે ઘોડાઓ, ઘોડાનાં બચ્ચાં, વછેરો, ખચ્ચરો વગેરે વાહનવ્યવહાર માટે ઉપયોગી છે. વર્ષ 1982ના છેલ્લા ઉપલબ્ધ આંકડા મુજબ પશુધનની સંખ્યા કોઠા નં 6.12માં આપેલી છે.

કોઠો 6.12 ભારતમાં પશુધન (સંખ્યા લાખમાં)

વર્ગ	સંખ્યા (લાખમાં)
ઢોર	1924
ભેંસ	698
ઘેટાં	488
બકરાં	952
ઘોડા	9
ઊંટ	11
ભૂંડ	101
ખચ્ચર	1.3
ગધેડા	10
યાક	1.2
મરઘાં-બતકાં	2017

ભારત લગભગ 46 Mt. દૂધનું ઉત્પાદન કરે છે અને વિશ્વમાં રશિયા અને યુ.એસ.એ. પછી દૂધનું સૌથી વધુ ઉત્પાદન કરતો ત્રીજો દેશ છે. ઢોર અને ભેંસ દૂધના મુખ્ય સ્રોત છે. ઢોરની 26 જાતો અને ભેંસની 7 જાતો છે. પરંતુ, ઢોરની કુલ વસ્તીના 75 % વર્ણવી ન શકાય. (Non-descript) પ્રકારની છે. ડુંગરાળ પ્રદેશોના સમાજો માટે યાક નામનું પ્રાણી વિશેષ મહત્ત્વનું છે કારણ કે તે દૂધ, વહનકાર્ય વગેરે જેવી અનેક જરૂરિયાતો સંતોષે છે. તેનું ચામડું તીવ્ર ઠંડી સામે રક્ષણ તરીકે ઉપયોગી છે.

માંસ અને ઊનના સંદર્ભમાં ભારતની ગ્રામીણ અર્થકરણ માટે ઘેટાં અને બકરાંનું ઘણું મહત્ત્વ છે. કુદરતી ઊનનું ઉત્પાદન 17 Mkg. જેટલું છે. ઘેટાના જનીનસાધનોની બરાબર માહિતી ઉપલબ્ધ નથી. ભારતમાં બકરીની 17 વિભિન્ન જાતો છે. ડુક્કરની જંગલી જાતો ઉપરાંત પાલતું જાતો પણ છે, જે વિશે પણ બરાબર એકાત્મક માહિતી ઉપલબ્ધ નથી. ભારતની મરઘાં-બતકાની સંખ્યામાં 90 % ચિકન છે, 6 % બતકો, જ્યારે ટર્કી (Turkey) અને હંસ 2 % છે. રેડ જંગલ ફાઉલ (Red Jungle Fowl)ના કુદરતી નિવાસસ્થાનોમાંનુ ભારત પણ એક છે. એવું માનવામાં આવે છે કે, આજે જોવા મળતા તમામ પાલતુ પોલ્ટ્રી પક્ષીઓ આ પક્ષીમાંથી ઊતરી આવ્યાં છે. ચિકનની 18 જેટલી તત્સ્થાનીય (Indigenous) જાતો નોંધવામાં આવેલી છે. પરંતુ વસ્તીના સંદર્ભમાં તે અલ્પ કહી શકાય. અન્ય પોલ્ટ્રી પક્ષીઓનાં જનીન સાધનોનું મૂલ્યાંકન કરવામાં આવી રહ્યું છે.

મત્સ્ય જગતમાં ભારે વૈવિધ્ય હોવા છતાં, મુખ્ય કાર્પ (Carps) જેવી જાતો જ ઉછેરવામાં આવી છે. મહત્ત્વની જાતોમાંની કેટલીક જાતો જેમકે, ચાઇનિઝ કાર્પ, ટિલાપિઆ, ગુશમિ વગેરે દેશમાં ઉછેરવામાં આવી રહી છે. ટાપુઓ સહિત ભારતના દરિયાકિનારાની કુલ લંબાઈ 7000 કિ.મી.થી વધુ છે. તેનું આર્થિક ક્ષેત્ર (Economic Zone) દરિયામાં 200 કિ.મી. સુધી વિસ્તરેલું છે. લગભગ કુલ 3 M ha ની જળસપાટી ધરાવતાં તળાવો, સરોવરો વગેરે જેવાં આંતરિક જળક્ષેત્રોની સંખ્યા 60,000થી વધુ છે. સંભવિત 10 Mt. થી વધુ માછલીઓ પકડી શકાય તેમ છે. હાલ, 30 લાખ ટન જેટલો એટલે કે કુલ વાર્ષિક જથ્થાના 56 % માછલીઓ દરિયામાંથી, મુખ્યત્વે પશ્ચિમકિનારા પરથી પકડવામાં આવી હતી.

માનવીની પ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ-I

માનવીની પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થતી પર્યાવરણ અવનતિનો અભ્યાસ કરીએ તે પહેલાં, આપણને સાધનોના સીમિત ગુણધર્મના સંદર્ભમાં પારિસ્થિતિક વ્યવસ્થાની વહનધારણની ક્ષમતા વિશે ચર્ચા કરવી ગમશે. એકમ 3માં આ વિભાવના સાથે તમારો પરિચય થઈ ચૂક્યો છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

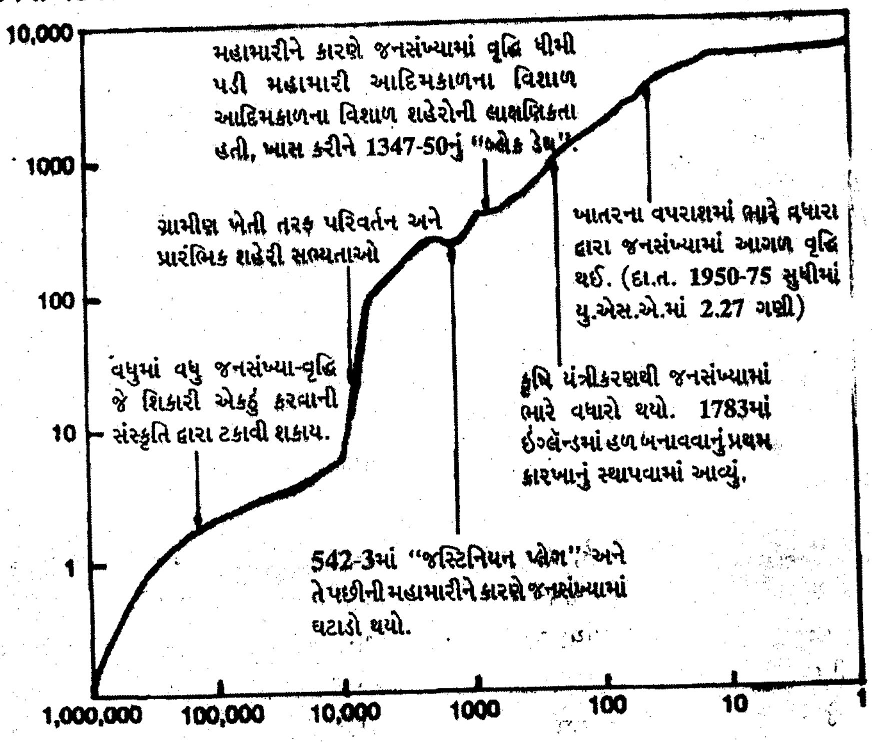
(A) નીચે આપેલી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) પરિવર્તનશીલ પારિસ્થિતિક સમુદાયોમાંનો માનવી એક છે. તે ખરેખર .... ઉત્પાદકતા અને .... માટે કુદરતના મહાન .... ચક્ર પર સંપૂર્ણપણે આધારિત છે. માનવસમાજે અસ્તિત્વ માટે લગભગ તેની આસપાસ રહેતા 13 લાખ .... પ્રકારનાં વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને .... જીવો સાથે સંબંધમાં રહેવું પડે છે.

(ii) ભારતમાં સાધનોની માથાદીઠ ઉપલબ્ધતામાં ઘટાડો, ... વધારા અને માનવીની દખલો દ્વારા .... ના નુકસાનથી થાય છે.

6.3 વહનક્ષમતા : (Carrying Capacity)

વહનક્ષમતાની વિભાવના અથવા સહનશક્તિની અંતિમ સીમાનો વિચાર ઇજનેરી માળખાં / બનાવટો, ખાસ કરીને બોજો ખમી શકે તેવી સામગ્રીઓ સાથે સંબંધિત વસ્તુઓ માટે કેટલાક સમયથી પ્રયોજાય છે. પ્રત્યેક સામગ્રી, બોજધારણ કરવાની સીમા ધરાવે છે; જેનું ઉલ્લંઘન થતાં તે નિષ્ફળ જાય છે અથવા તૂટી પડે છે. બફર તરીકે, એક સલામત સીમા, જે વધુમાં વધુ બોજ કરતા ઓછી હોય છે. તેને આખરી સીમા તરીકે અથવા સહન કરવાની કે ધારણ કરવાની ક્ષમતા તરીકે સ્વીકારવામાં આવે છે. જમીનની સંભાવ્ય ઉત્પાદકતાના સંદર્ભમાં, આ વિભાવનાનો ઉપયોગ, સંપૂર્ણ વર્ષ દરમિયાન 1 હેક્ટર ચરિયાણ ભૂમિ કેટલાં ઢોર અથવા તેમની સમકક્ષ પશુધનને પોષણ આપી શકે છે તેની સંખ્યા દર્શાવવા માટે કરવામાં આવે છે. આકૃતિ 6.3માં વિશ્વ જનસંખ્યાની વૃદ્ધિને વર્ષ 2000 પહેલાં એક વર્ષથી દસ લાખ વર્ષ સુધીના સમયગાળા માટે લોગેરિથ્મીક પ્રમાણમાપ પર આધારિત એકપક્ષીય રીતે દર્શાવવાનો પ્રયાસ કરવામાં આવ્યો છે. મનુષ્ય જ્યારે શિકાર એકઠો કરવાની કળાનો ઉપયોગ કરતો હતો તે સમયથી કૃષિ યંત્રીકરણ અને પછી ખાતરોના ઉપયોગ સુધીના કાળની જનસંખ્યા આમાં દર્શાવવામાં આવી છે. ચિત્ર દ્વારા સ્પષ્ટ થાય છે કે, ખોરાક પ્રાપ્ત કરવા માટેની કળાના વિકાસ સાથે જનસંખ્યા વધી એટલે કે જનસંખ્યા ખોરાકના ઉત્પાદન સાથે વધી છે. બીજા શબ્દોમાં, વક્રમાં ઉઠાવ નવીનીકરણને અનુરૂપ છે, જેના ફળસ્વરૂપે તંત્રની વહનક્ષમતા વધી છે.



ઈ.સ. 2000 પહેલાનાં વર્ષોની સંખ્યા

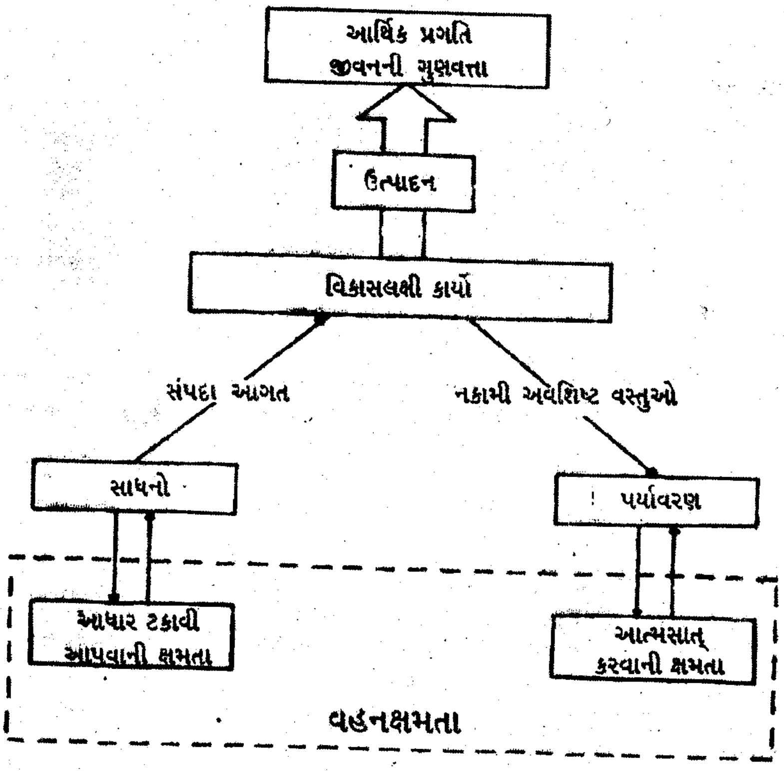
આકૃતિ 6.3 વિભિન્ન સમયકાળમાં વિશ્વ જનસંખ્યા-વૃદ્ધિ માનવપર્યાવરણમાં વહનક્ષમતા આ કારણોથી પ્રભાવિત થાય છે.

- વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલૉજીનું સ્તર
- સંસ્થાગત નવીનીકરણ
- સમુદાયોમાં ઉત્તમ અને ભિન્ન જીવનશૈલી માટે વધી રહેલી ઇચ્છા આકાંક્ષા.

નિવસનતંત્રમાં વહનક્ષમતા ઉપલબ્ધ સાધનો અને તંત્રની અવશિષ્ટ બગાડને પહોંચી વળવાની ક્ષમતા પર આધાર રાખે છે. આમ, વહનક્ષમતાના સંકલ્પનાત્મક મૉડેલમાં નીચેની ધારણાઓનો સમાવેશ થાય છે :

- **આધાર આપવાની ક્ષમતા :** જેમકે પર્યાવરણને કાયમી નુકસાન પહોંચાડ્યા વિના કાચો માલ, જળ, માનવીય આંતરમાળખું જેવી સંપદાનો ઉપયોગ થવા દેવાની ક્ષમતા અને
- **આત્મસાત્ કરવાની ક્ષમતા :** જેમકે, વિપરીત, અસરો વિના નકામી વસ્તુઓનો કચરો કેટલોક ભાગ શોષી લેવો.

નકામી વસ્તુઓને આત્મસાત્ કરવા સાથે એક એકમ ક્ષેત્રફળ ભૂમિ જેટલા લોકોને આધાર આપે છે તે, જે-તે પ્રદેશની વહનક્ષમતા છે. આકૃતિ 6.4માં બતાવવામાં આવ્યું છે કે, વિભિન્ન વિકાસલક્ષી પ્રવૃત્તિઓ વચ્ચે ઘનિષ્ઠ સંબંધ છે. આ પ્રવૃત્તિઓને કારણે સાધનોની માંગમાં કાયમી વધારો જરૂરી બન્યો છે.



આકૃતિ 6.4 પ્રાદેશિક વહનક્ષમતાના તત્ત્વો

આકૃતિ 6.3માં તમે જોઈ શકો છો કે, માનવ જનસંખ્યા અનેકગણી વધી છે અને આનાથી સાધનોની માંગ પણ સતત વધી છે. ઉપજાઉ સાધનો વાપરીને અનુવર્તી સાધનોનો વધુપડતો વપરાશ વારંવાર સંતોષાતો હતો. ઉપજાઉ સાધનો પાયા સ્વરૂપ છે અને તેમને નાણાકીય ખાધના જીવવૈજ્ઞાનિક સાથે સરખામણી કહી શકાય, પર્યાય કહી શકાય. સંબંધિત હસ્તક્ષેપ પણ પર્યાવરણ માટે વિધ્વંસક અને વિનાશક રહ્યાં છે. જે ઈંધણ માટેનાં લાકડાં અને પાણીની તંગી, જમીનની ઊપજમાં ઘટાડો, વનસ્પતિ જગત અને પ્રાણીજગતના વૈવિધ્યમાં ઘટાડો વગેરે દ્વારા સ્પષ્ટ થાય છે. આત્મસાત્ કરવાની ક્ષમતા કેટલેક અંશે અવશિષ્ટોને શોષી તો શકે છે, પરંતુ જમીનની ઊપજનું પુનર્જનન નથી કરી શકતી, અથવા

માનવીની પ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ-1

જળસ્ત્રોતોને ફરી નથી ભરી શકતી કે ગુમાવેલી આનુવંશિક વિવિધતા પુનઃ પ્રાપ્ત નથી કરી શકતી. વૃક્ષારોપણ, ભૂમિ-પુનરોદ્ધાર અને વન્ય જીવનના પરિક્ષણ જેવાં કેટલાક સકારાત્મક પ્રતિ-હસ્તક્ષેપની આવશ્યકતા છે.

પર્યાવરણની અન્ય ઘણા ગુણોની જેમ વહનક્ષમતા પરિવર્તનશીલ છે. આ કુદરતી ઉત્ક્રાંતિમૂલક બળોને પરિણામે શક્ય છે, જે ભૌતિક સાધનો અને જીવ સ્વરૂપોના બંધારણને રૂપાંતરિત કરી રહી છે. આ માનવસમાજમાં થતા ફેરફારને પરિણામે પણ હોઈ શકે છે. આ ફેરફારો નવી ટેક્નોલોજીના પ્રવેશને કારણે, સંસ્થાકીય નવીનીકરણ, સરકારી નીતિ અથવા લઘુતમ માથાદીઠ આવક અને ભૌતિક જરૂરિયાતો જેવાં પરિબળોને કારણે શક્ય છે. વધારામાં, વહનક્ષમતામાં સકારાત્મક તેમજ નકારાત્મક એમ બંને પ્રકારનાં પરિવર્તનો શક્ય છે. આમ, સ્થાયી / કાયમી વિકાસ માટે વૈકલ્પિક યોજના બનાવવા માટે ઉદ્દેશ્યો નક્કી કરવાની જરૂર છે. ખાતરો, જંતુનાશક, ઊર્જા, ઊંચી ઊપજવાળું બિયારણ જેવા આગતોનું ઉત્પાદન અને સંસાધન-સંરક્ષણ જેવાં ઉપાય દ્વારા વહનક્ષમતા કેટલાક સમય માટે વધારી શકાય છે.

આનુવંશિક વિવિધતા, ખાસ કરીને જે જાતોની ખેતી કરવામાં આવે છે તેમના વન્ય સંબંધીઓની વિવિધતાએ વંશીય જાતો પૂરી પાડશે, જે પ્રજનન અને પસંદગી દ્વારા ઉત્પાદન સીમામાં સતત વધારો કરશે. આજે, વિશ્વનો મુખ્ય ખોરાકનો પુરવઠો લગભગ વીસ જેટલા પાકોના પ્રકારોમાંથી મળે છે અને મોટા ભાગનું દૂધ, માંસ, ઊન, ચર્મ અને ઊર્જા પણ વીસ જેટલી પશુધનની જાતોમાંથી મળે છે. તે પ્રમાણે, વિશ્વનું મોટા ભાગનું ઇમારતી અને અન્ય લાકડું વૃક્ષોની ફક્ત આઠ જાતોમાંથી જ મળે છે. વધુ લોકોને પોષવા માટેના પડકારને પહોંચી વળવાનો એક માત્ર ઉપાય તે વધુ ઊપજ આપતી જાતોની ઓળખ કરવી અને પાકના પાયાનું વિસ્તરણ કરવું તે છે. બીજો ઉપાય સતત પસંદગી માટે જાતોમાં રહેલી વિવિધતા જાળવવી તે છે. જાતોમાં સુધારો કરવા માટે અને ઉત્પાદનના અવરોધો તોડવા માટે સંકર પ્રજનન ઉપયોગી છે. ડાંગરનું ઉદાહરણ લઈએ તો, વિશ્વમાં ડાંગરની 1,20,000 જાત હોવાનું અનુમાન છે. ભારતમાં, લગભગ 50,000 ડાંગરની સ્થાનિક જાતોની હજુ પણ વાવણી કરવામાં આવે છે. જ્યારે ફક્ત 15,200 જાતો રાષ્ટ્રીય ડાંગર જનીન બેન્કમાં જાળવવામાં આવે છે. આ વિવિધતા, પ્રજનન દ્વારા પ્રતિરોધક જાતો પ્રાપ્ત કરવાનો સ્ત્રોત પૂરો પાડે છે. ડાંગરની એક એવી જાત શોધવામાં વિશ્વવ્યાપી પ્રયાસો થઈ રહ્યાં છે જે ગ્રાસી-સ્ટંટ વિષાણુ (Grassy-Stunt-Virus) સામે પ્રતિરોધક હોય. આ માટે લગભગ 6,723 જાતોની ચકાસણી કરવામાં આવી છે. તેમાંથી એકમાત્ર પ્રતિરોધક જાત ભારતમાંથી મળી આવી છે. આનાથી હવે દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયાના દેશોમાં લગભગ 3 કરોડ હેક્ટર વિસ્તાર પર ડાંગરના પાકને બચાવવામાં મદદરૂપ થઈ પડી છે.

જૈવ અને ભૌતિક બંને પ્રકારના સંસાધનોના લાંબા ગાળાના સંરક્ષણથી મૂળ સાધનોની ઓછામાં ઓછી હાનિ થાય છે અને આનાથી ઉત્પાદનમાં ઊંચો વાર્ષિક વધારો ઉપલબ્ધ બને છે. બીજા શબ્દોમાં આનાથી :

- આનુવાંશિક ઘસારો, ધોવાણ અને નિકંદન દ્વારા આનુવાંશિક વિવિધતાનું નુકસાન ઓછામાં ઓછું થવું જોઈએ.
- જમીનોનું ધોવાણ, ભૂમિ અવનતિ અને જળભંડારોનો હ્રાસ (જેમકે ઝરણાં, સરોવરો, તળાવો, નદીઓ વગેરેનું સુકાવું) દ્વારા જમીનની ઉત્પાદક્તામાં જે નુકસાન થાય છે તે અટકાવી શકાય છે.
- જમીનની ફળદ્રુપતા અને હકારાત્મક પગલાં દ્વારા, અલ્પ બનેલાં જળસાધનો પુનઃ ભરપૂર કરીને પુનર્જનનીય ક્ષમતામાં સુધારો કરવો.

અતિ વિશાળ જનસંખ્યાની વપરાશ-માંગને પહોંચી વળવા માટે સિંચાઈ દ્વારા આધારી ક્ષમતામાં વધારાની વૃદ્ધિ કરવી પડશે. ખાતરોના વધતા જતા ઉપયોગ સાથે, સિંચાઈ પર વધુ ને વધુ આધાર રાખવો પડશે. આ પરિસ્થિતિ કોઈ પણ સંજોગોમાં ઇચ્છનીય સારી નથી કારણ કે પ્રથમ તો, સિંચાઈ માટે ઉપલબ્ધ પાણીના સીમિત પ્રમાણ એ કુલ સિંચિત વિસ્તારની સીમા પણ 11 કરોડ હેક્ટર નક્કી કરી છે. વળી, વ્યાપક સિંચાઈને કારણે કેટલીક વાર વિપરીત આડઅસરો પણ ઊભી થાય છે. જેમ કે, પાણીનો ભરાવો, ક્ષારતા, આનુવાંશિક ધોવાણ વગેરે જે વહનક્ષમતામાં ઘટાડો કરે છે. સામાજિક અને આર્થિક માંગમાં વધારો થવાને કારણે વર્ષ 2000 માટે પ્રક્ષિપ્ત આધારિત ક્ષમતાનું યોગ્ય પરીક્ષણ જરૂરી છે. જેથી અપેક્ષિત આધારિત ક્ષમતા સિદ્ધ કરવા જમીન અને જળ, ખનિજો અને ઊર્જા જેવા અન્ય કુદરતી સાધનોનો ઓછો ઉપયોગ થાય. સીમિત સાધનોની આ મુજબ મુક્તિ કુદરતી સાધનોના

પુનઃનિર્મિત અને પુનઃપ્રાપ્ય માટે પાયા સમાન છે. આનાથી માનવ હસ્તક્ષેપથી ઉત્પન્ન વિપરીત પરિણામોને નિષ્ક્રિય કરવા માટે નિવસન તંત્રની આત્મસાત્ કરવાની ક્ષમતા પણ વધે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-2

1. પ્રદેશની વહનક્ષમતા એટલે શું ?

....

....

....

....

2. **આપેલી વ્યાખ્યાઓના ક્રમાંક તેમને સંબંધિત સંકલ્પનાઓ સામે દર્શાવેલા કૌંસમાં લખો :**

સંકલ્પનાઓ		વ્યાખ્યાઓ
(a) પ્રદેશની વહનક્ષમતા	[ ]	(i) પર્યાવરણને કાયમી હાનિ પહોંચાડ્યા વગર કાચો માલ, જળ, માનવ-આંતરમાળખા જેવાં સાધનોનો ઉપયોગ કરવાની ક્ષમતા
(b) આધારિત ક્ષમતા	[ ]	(ii) ખરાબ અસરો કર્યા વગર કેટલાક પ્રમાણમાં નકામી વસ્તુઓને શોષી લેવાની ક્ષમતા.
(c) આત્મસાત્ કરવાની ક્ષમતા	[ ]	(iii) જમીન દ્વારા નકામી વસ્તુઓ આત્મસાત્ કરવા સાથે લોકોની એ સંખ્યા જેને તે આધાર આપે છે.

6.4 માનવપ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણીય અવનતિ : (Human Activities and Environmental Degradation)

અન્ય જીવોની જેમ, માનવીને પણ પોતાના અસ્તિત્વ માટે કુદરતી સાધનો સંપત્તિ (Resources) પર આધાર રાખવો પડે છે. તેને કુદરતમાં ઉપલબ્ધ સામગ્રીની હેરફેર કરવી પડે છે અને તેમને ઇચ્છિત સ્વરૂપો અને ગુણવત્તામાં રૂપાંતરિત કરવા પડે છે. આ સિદ્ધ કરવા – માનવીએ કાર્ય કરવું પડે છે; માનવશ્રમ એ કુદરત અને સમાજ વચ્ચે થતા વિનિમય માટેનું ચાલક બળ છે. આ વિનિમયનું પુનરાવર્તન સતત થવું જોઈએ. માનવી, તેથી પોતાને ટકાવી રાખવા અને પોતાનો વિકાસ કરવા આ વિનિમયમાં જેમ બને તેમ વધારો કરવાના દબાણ નીચે રહે છે. તેમ છતાં, આ આપલેમાં સંતુલા જાળવવા તે પૂરતો પ્રયત્ન નથી કરતો. પરિણામે માનવ સમાજની લગભગ બધી પ્રવૃત્તિઓએ પર્યાવરણને ભૌતિક રાસાયણિક રીતે તેમજ જૈવિક અને નૈતિક રીતે પણ નુકસાન પહોંચાડ્યું છે. સંપદા સાધનોના સંરક્ષણ બાબતે વિવિધ સ્તરો પર સારી એવી જાગૃતિ હોવા છતાં, એમ જણાય છે કે પરિરક્ષણ સાથે ઉપયોગના દ્વિહેતુઓ સિદ્ધ કરવા માટે કોઈ સુગ્રાહ્ય અને સમગ્ર રીતે સાકલ્યવાદી (Holistic) અભિગમ નથી. આ સમસ્યા બે કારણોથી ઊભી થઈ છે. આ કારણો છે :

(1) ગતિશીલ કુદરતી વિકાસાત્મક ક્રિયાઓમાં સતત માનવ હસ્તક્ષેપ થવાને કારણે પર્યાવરણની સ્થિર સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરવી સંભવ નથી.

(2) મનુષ્ય પોતાના સ્વાર્થ મુજબ હાલત સુધારવા અને નવું કરવા સતત પ્રયત્ન કરે છે અને સંપૂર્ણ સંગતતા પણ માનવીના પ્રયત્નો સાથે સંઘર્ષમાં છે.

માનવી પણ, અલબત્ત ગેરસમજથી, કુદરતી સાધનોનો ઉપયોગ કરવા સ્વતંત્ર છે એમ માને છે. તેથી, જે-તે સંપદા સાધનના પાયા કે સ્ત્રોતનો વિનાશ કર્યા વગર, તેમની ઉપલબ્ધતા મુજબ તેમનો ઉપયોગ કરવાની જરૂરિયાત સ્વીકારવા સતત સંઘર્ષ થઈ રહ્યો છે. તેમ છતાં, પોતાના ઉત્સાહ અને પ્રેરણા અને વધતી જતી વપરાશ માટેની જરૂરિયાતોને પહોંચી વળવાની વિવશતાથી, માનવી પૃથ્વીના વધુ ને વધુ વિશાળ વિસ્તારો પર અનેકવિધ પ્રવૃત્તિઓ કરતો રહ્યો છે. અહીં આપણે વિવિધ માનવ પ્રવૃત્તિઓનો પરિચય મેળવીશું, જે પર્યાવરણીય અવનતિ માટે કારણરૂપ છે. અનુકૂળતા માટે આપણે તેમને બે જૂથમાં

વહેંચી છે, અસ્તિત્વ માટે જરૂરી પ્રવૃત્તિઓ અને વિશાળ પ્રમાણમાં શહેરીકરણ સાથે સંબંધિત અન્ય પ્રવૃત્તિઓ હવે પછીના એકમોમાં તમે તેમની અસરો વિશે વિગતે અભ્યાસ કરશો.

6.4.1 અસ્તિત્વ માટે જરૂરી પ્રવૃત્તિઓ (Activities Necessary for Survival)

વિવિધ માનવ પ્રવૃત્તિઓમાં કૃષિ, ઉદ્યાન-કૃષિ, બાગબાની, પશુધન વ્યવસ્થા, મત્સ્યોદ્યોગ, જંગલ અને ખનિજ-ઉદ્યોગો કાચો માલ પૂરો પાડે છે, જ્યારે ઉદ્યોગો જીવિત બની રહેવા માટે પ્રક્રિયાત્મક (Processed) વસ્તુઓ પૂરી પાડે છે. આ પ્રત્યેક બાબતો વિશે આપણે જોઈએ.

(1) **કૃષિ :** વર્તમાન સદીના મધ્ય સુધી, વધતી વસ્તીના વધતા ઉપભોગની જરૂરિયાતો પૂરી કરવા માટે કૃષિક્ષેત્રનો વિસ્તાર સૌથી સરળ વિકલ્પ રહ્યો છે. આનો અર્થ જંગલો, ઘાસના પ્રદેશો, નદીખીણો, સાગરતટ વગેરે કુદરતી સાધનો પર મોટા પાયા પર આક્રમણ કરવું. એવું તારણ કાઢવામાં આવ્યું છે કે જો આ પ્રવાહ ચાલુ રહ્યો તો, વાવેતર હેઠળવિસ્તાર, જે વર્ષ 1970માં 70 કરોડ હેક્ટર હતો તે વધીને વર્ષ 2000માં 200 કરોડ હેક્ટર પર પહોંચશે.

પ્રૌદ્યોગીકીય આગતો, જેમકે વધુ ઉપજ આપતાં બિયારણ પ્રકારો (HTV) રાસાયણિક ખાતરો, યાંત્રિકીકરણ વગેરેથી હરિયાળી ક્રાંતિ આવી છે. આ નવીનીકરણોને પરિણામે, સને 1950 થી સન 1985 વચ્ચેના ગાળામાં ભારતમાં ઉત્પાદન 5 કરોડ ટનથી વધીને 15 કરોડ ટન થયું છે. પરંતુ આ પ્રૌદ્યોગીકીય આગતોને કારણે અનેક પર્યાવરણીય પ્રશ્નો ઊભા થયા છે, જેમાંના કેટલાક નીચે મુજબ છે :

(i) **રાસાયણિક ખાતરો :** ઉત્પાદકતા વધારવા માટે વધુ ને વધુ રાસાયણિક ખાતરોનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. પરિણામે જસત (ઝીંક) જેવા સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોનો અવક્ષય (deplation થવા પામ્યો છે. આથી, પંજાબ અને હરિયાણાના વધુ ઉપજ આપતા સિંચાઈના પટ્ટામાં મુખ્ય પોષક તત્ત્વોમાં અસમતુલા સર્જાઈ છે અને ભૂમિની ઉત્પાદકતા ઘટી છે. રાસાયણિક ખાતરોનો વધુપડતો ઉપયોગ થવાથી તે શક્ય છે કે જમીનમાં look નીચે ઊંડે પહોંચે છે જે વનસ્પતિના મૂળ સુધી કે ભૂમિગત જળ સુધી પહોંચી, પીવાના પાણીમાં નાઈટ્રેટની જમાવટમાં વધારો કરે છે. આવી માઠી અસરો વિશે પાઠ્યક્રમના 8 અને 11માં એકમોમાં આના દુસ્ પ્રભાવની ચર્ચા કરી છે.

(ii) **વધુ ઉપજ આપતા બિયારણ-પ્રકારો :** ના ઉપયોગ વડે ઉત્પાદકતા તેમજ કુલ ઉત્પાદનમાં નોંધપાત્ર સફળતા મળી છે. બાંગ્લા દેશમાં ઉગાડવામાં આવતા ઘઉંના લગભગ અડધા અને ફિલિપાઇન્સમાં ડાંગરના 85 % વધુ ઉપજ આપતા પ્રકારો છે, જે વરસાદની અછતમાં પણ ઊગી શકે છે. વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોનું વાવેતર, સંકરણને લીધે ગંભીર આનુવાંશિક ધોવાણ કરે છે, તેમજ જે પ્રકારોનું વાવેતર કરવામાં આવે છે, તે સિવાયના તમામ પ્રકારો નકામું ઘાસ કે બિનજરૂરી બની રહે છે. વધારામાં, વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોનો ઉપયોગ પરંપરાગત, સુગ્રથિત અને પરસ્પર-નિર્ભર કૃષિ-વ્યવસ્થામાં ભારે ઘટાડો કરે છે. આ કૃષિ-વ્યવસ્થા વાવેલા પાક અને વૃક્ષ-ઝાડી-ઝાંખરા-ઘાસ જેવી સાથી વનસ્પતિની બનેલી છે, જે ઘાસચારો અને બળતણ માટેનાં લાકડાંની જરૂરિયાતો સંતોષે છે. વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોમાં અન્ય દેશી પ્રકારોની સરખામણીએ અન્ન ઉત્પાદન સાથે છોતરાં-તણખલાંનું પ્રમાણ ઘટે છે, જે ઉપલબ્ધ ઘાસચારાના પ્રમાણને ભારે અસર કરે છે.

(iii) **કીટનાશકો (Pesticides) :** પર્યાવરણને સલામત અને સંતુલિત રાખવામાં જંતુઓ સહિત વિવિધ કીટ કેટલેક અંશે હકારાત્મક ભૂમિકા ભજવે છે. પરંતુ કૃષિ-વ્યવસાયની વ્યાપક અને ઘનિષ્ઠ કાર્યપ્રણાલીને પરિણામે, કીટ અને જંતુઓ પાકને ભારે નુકસાન કરતા જણાય છે. 1976માં વિવિધ કીટને કારણે પાકોનું કુલ વાર્ષિક નુકસાન રૂ. 3,274.5 કરોડ પર અંદાજવામાં આવ્યું હતું. માટે જ વિશ્વમાં, કીટ જીવોને કાબૂમાં લવા વિવિધ સ્વરૂપે રસાયણોનો ઉપયોગ વધી રહ્યો છે. કીટનાશકો જમીન અને જળરાશિઓમાં પહોંચે છે. તેમાંના કેટલાક અન્ન-શ્રૃંખલા (Food-Chain)માં પ્રવેશે છે અને આમ માનવજાત સહિત વિશ્વનાં આનુવાંશિક સાધનો માટે જોખમ બને છે.

આમ, રસાયણોના ઉપયોગ વધુ ખેતીકીય ઊપજો અને આર્થિક વિકાસ નિશ્ચિત કરવા છતાં, તેનાથી બિન-લક્ષ (Non-target) નિશાન કીટ, ખાસ કરીને જંતુઓની સંખ્યામાં વધારો કર્યો છે. આનાથી કીટની નવી જાતોના ઉદ્ભવને મદદ મળી છે, જે પહેલાં "બિનહાનિકારક પ્રકારો" હતા અને

નિવસનતંત્રમાં તેમનું અસ્તિત્વ પણ ધ્યાન બહાર હતું. કીટનાશકોના વધુપડતા વપરાશને નિવસનતંત્રને નફાલક્ષી ઝેરી બનાવવા તરીકે વર્ણવી શકાય.

(iv) **અન્ય કૃષિ – કાર્ય અને જૈવ અવનતિ :** ખેતી, પશુચારણ અથવા વનસ્પતિ સામગ્રીના ઉપયોગ દ્વારા ભૂમિ-સપાટીનો ઘનિષ્ઠ અને નિયમનરહિત વપરાશને કારણે વનસ્પતિ સમૂહ અને તેના બંધારણ તેમજ પુનર્જનનક્ષમતા (Regeneration Capacity) ને અવળી અને માઠી અસર કરી છે. જે વિસ્તારો ઘનિષ્ઠ વાવેતર હેઠળ છે તે છેવટે તમામ કુદરતી વનસ્પતિ ગુમાવે છે. યા તો નષ્ટ લુપ્ત થઈ જાય છે. જે કાંઈ શેષ રહે છે તે ઉત્પાદન કાર્યક્રમના સંદર્ભમાં નકામું ઘાસ જ છે, જે વિસ્તારો પર સ્થળ બદલતી ખેતી કરવામાં આવે છે ત્યાં તો કુદરતી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ સંપૂર્ણ નિકંદન (Extinction)નો સામનો કરે છે. ઓછામાં ઓછી વૃક્ષોની 10 જાતો અને કેટલાક પરોપજીવીઓ (Parasites) મેઘાલય અને અરુણાચલના ઉત્તર-પૂર્વીય રાજ્યોમાં જૂજ બન્યાં છે, જ્યારે કેટલાય વિસ્તારો ઊતરતી ગુણવત્તાનાં વૃક્ષો, ઝાડી અને નકામા ઘાસથી વધુ ને વધુ છવાતાં ગયાં છે. તેવી રીતે ઉત્તર-પૂર્વીય ભારતની લગભગ 7 જેટલી સસ્તન પ્રાણીઓની જાતો હવે ભયગ્રસ્ત માનવામાં આવે છે.

વધુપડતા પશુ ચરાવવા અને સમુપયોજનના અન્ય પ્રકારોને કારણે જમીનોની સઘનતા (Compaction) થવા પામી છે અને આમ ક્રિયાત્મક (Operative) જમીન ઊંડાઈ અને ભેજસંગ્રહ કરવા માટેની જમીન ક્ષમતામાં ઘટાડો થયો છે. જમીનમાં રહેલો ભેજ ઇચ્છિત વનસ્પતિ-સમૂહના પુનર્જનન માટે જરૂરી છે. વનસ્પતિ જૈવભાર (biomass)ના કુલ પુનઃ વિકાસમાં ઘટાડો અને જમીનોની સઘનતાને કારણે તેમની ફળદ્રુપતાના પુર્નજનનમાં પણ ઘટાડો થયો છે. આ પુનર્જનન જૈવિક પુનઃ ઘટનાચક્ર દ્વારા ભૂમિની કાયમી ઉત્પાદકતા માટે આવશ્યક છે. બદલામાં, રણીકરણ અને અવનતિની સ્થિતિઓ સૂક્ષ્મ આબોહવાને વિકૃત કરે છે અને આમ પ્રાણીઓની ખોરાક રૂપાંતરણ ક્ષમતા અને પશુ-પેદાશોના ઉત્પાદનને પ્રતિકૂળ અસર કરે છે.

(2) **ખાણકામ અને ઉદ્યોગો (Minning and industries)** : ભારતના પૂર્વીય અને મધ્યના પ્રદેશો કોલસો, લોખંડ, બૉક્સાઇટ અને મૅગેનિઝ જેવાં ખનિજોની વિશેષ જમાવટ ધરાવે છે. તે સિવાય ભારત ખનિજ અને અશ્મિભૂત નિક્ષેપોમાં અતિ-સમૃદ્ધ નથી. આ વિસ્તારો વિસ્તૃત ખાણકામ હેઠળ છે, જેને પરિણામે અનેક પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી થઈ છે. તેમાંના અમુક ભૌતિક તેમજ જૈવિક એમ બંને સંસાધનોના પાયા માટે દૂરગામી અસરો પહોંચાડે છે. આ અસરોમાં ભૂમિ દ્રશ્યાવલીનું વિકૃત થવું, રણીકરણ, જળની ગુણવત્તાનો હ્રાસ અને હવાનું પ્રદૂષણ ગણાવી શકાય.

(i) **ભૂમિદશ્યાવલીનું વિકૃત થવું :** ખાણકામ બે પ્રકારનું હોઈ શકે છે : (i) સપાટી પરનું અથવા ખુલ્લું ખાણકામ : (ii) ભૂમિગત ખાણકામ : બંને પ્રકારમાં, વનસ્પતિ અને ઉપરની જમીન-માટીને ખસેડીને જ નિક્ષેપો સુધી પહોંચાય છે. આ રીતે ખાસ્સો વિશાળ વિસ્તાર ગુમાવવો પડે છે અને તે દર વર્ષે વધી રહ્યો છે. જમીન-માટીના ઢગલા અને અતિબોજને કારણે થતું જમીન-માટીનું સ્ખલન (subsidencc) ખાણકામની અન્ય પ્રતિકૂળ અસરો છે.

(ii) **રણીકરણ :** શુષ્ક અને અર્ધ-શુષ્ક પ્રદેશોમાં વૃક્ષો, ઝાડી વગેરે કુદરતી રીતે જ જૂજ સંખ્યા હોય છે, અને ખાણકામ તેમનો વિનાશ કરી રણીકરણની પ્રક્રિયાને ઝડપી બનાવે છે. રાજસ્થાનમાં બારમેર, જોધપુર અને ઉદેપુરની આસપાસના ચૂનાના સમૃદ્ધ વિસ્તારોમાં ખાણકામ પ્રવૃત્તિને કારણે વનસ્પતિનો સંપૂર્ણ વિનાશ થવાથી રણીકરણના પ્રવેશ સાથોસાથ ક્ષારતામાં પણ વધારો થયો છે.

(iii) **જળની ગુણવત્તાનો હ્રાસ (Hydrologic deterioration)** : ખાણકામની સૌથી નોંધપાત્ર અને લાંબા ગાળાની અસરોમાં જળસાધનો જથ્થાનો ગુણાત્મક અને (પ્રમાણાત્મક) હ્રાસ છે. ખાણકામને કારણે કુદરતી જળ પ્રક્રિયાઓમાં વિક્ષેપ, વહન માર્ગોનું તૂટવું અને ભૂગર્ભીય જળના અંતિમ સંગ્રહને અસર પહોંચે છે. ઉદ્યોગો જળાશયોમાં ઝેરી કચરો છોડી તેમને બિનઉપયોગી બનાવે છે.

(iv) **હવાનું પ્રદૂષણ :** ઉદ્યોગો દ્વારા કોલસાનું દહન થવાથી વાતાવરણમાં કાર્બન મોનોક્સાઇડ, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજનની ઑક્સાઇડો વગેરેના પ્રમાણમાં વધારો થઈ શકે છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, અન્ય વાયુઓ સાથે સૂર્યની ઊર્જાને શોષી લે છે, જેને કારણે વાતાવરણનું

તાપમાન વધે છે. આ ઘટના તે "ગ્રીનહાઉસ ઈફેક્ટ" આ અસર માટે જવાબદાર વાયુઓ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ કહેવાય છે. કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ સૌથી મહત્ત્વનો ગ્રીનહાઉસ વાયુ છે.

ઊંચા વૈશ્વિક તાપમાનોથી હિમનદીઓ પીગળી જશે અને મહાસાગરોનો વિસ્તાર વધશે, કારણ કે હૂંફાળું જળ, શીતળ જળ કરતાં વધુ જગ્યા રોકે છે. જો વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું પ્રમાણ બેવડાશે તો સાગર-સપાટીમાં વધારો થશે જે કિનારાના વિસ્તારોને અસર કરશે જ્યાં લગભગ 1 અબજ લોકો એટલે કે વિશ્વની કુલ વસ્તીનો ચોથો ભાગ હાલ વસે છે. વધારામાં, સામુદ્રિક નિવસન પર પણ ભારે અસર થશે. એકમ 10માં તમે હવાના પ્રદૂષણ વિશે વિગતે અભ્યાસ કરશો.

ઉપરોક્ત ઘટનાથી સ્પષ્ટ થાય છે કે પ્રશ્ન ખેતી માટે ઉપલબ્ધ ભૂમિ હોવાનો કે ભૂમિ દ્વારા વધતા પશુધનને ટકાવી રાખવાનો નથી, પરંતુ પ્રશ્ન એ છે કે જીવનને ટકાવી રાખનાર તંત્ર અને સાગરો તથા વાતાવરણ જેવા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના વિશાળ શોષકોને આ વધારો શું અસર કરશે તે છે. પ્રશ્ન વનસ્પતિની સરખામણીએ પશુધનમાં પ્રોટીનનો વધુ સારો સ્ત્રોત પસંદ કરવાનો પણ નથી. પરંતુ પ્રશ્ન એ છે કે પશુધનની વધેલી સંખ્યાને ખોરાક અને ચારાની પણ જરૂર પડશે અને જીવન ટકાવવા જરૂરી હવા અને પાણી માટે આ પ્રાણીઓ ખુદ તેમનો જ ઉપભોગ કરનાર, એટલે કે માનવી સાથે સ્પર્ધા કરશે. પ્રશ્ન જીવન-સ્તરને ઊંચું લાવવા દેશ દ્વારા ખનિજ ખોદી કાઢવાનો, ઊર્જા-ઉત્પાદનનો અને ઔદ્યોગિક આધાર વિકસાવવા માટેની યોગ્યતાનો પણ નથી. પરંતુ મુદ્દો એ છે કે આ પ્રક્રિયામાં પ્રાણવાયુ અને પાણી ઉપલબ્ધ ન થાય અને બિનઉપયોગી બને. માટે જ, વધતી વસ્તી અને તેને પરિણામે પર્યાવરણ પર દબાણ થવાથી, માનવસમાજે ખોરાક માટે અન્ય સ્ત્રોત શોધવા પડશે. ઉદાહરણ તરીકે સમુદ્રો લગભગ 15 % જેટલી વૈશ્વિક ખોરાકી જરૂરિયાતો પૂરી કરી શકે છે. પ્રોટીન અને અન્ય પોષક તત્ત્વોના સૂક્ષ્મ જીવી સંશ્લેષણ (Microbial synthesis)માં બાયોટેક્નોલૉજી (Biotechnology) નવા માર્ગ ખોલે છે. તેવી રીતે, ઊર્જાના અન્ય પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય અને પ્રદૂષણરહિત સ્ત્રોત જે અશ્મિભૂત ઈંધણના દહન પર આધારિત ન હોય તે પણ શોધવા પડશે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-3

(i) વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોનો ઉપયોગ .... અને .... થી યુક્ત પરંપરાગત, સમન્વિત (Integrated) અને પરસ્પર આધારિત કૃષિ-વ્યવસ્થામાં ભારે ઘટાડો કરે છે, અને આમ અન્ન સામે છોતરાં-તણખલાનું પ્રમાણ ઘટે છે, જે પશુધન માટે .... ને ભારે અસર કરે છે.

(ii) ઉદ્યોગો દ્વારા કોલસાનું દહન થવાથી વાતાવરણમાં .... ના પ્રમાણમાં વધારો થઈ શકે છે, જે અન્ય વાયુઓ સાથે સૂર્યની ઊર્જાને શોષી લે છે અને તે રીતે .... નું તાપમાન વધે છે. આ ઘટના .... કહેવાય છે.

6.4.2 અન્ય પ્રવૃત્તિઓ (Other Activities)

ભૌતિક અને જૈવિક પર્યાવરણ ઉપરાંત, માનવસમાજનું ત્રીજું પરિમાણ (dimension) પણ છે અને તે સાંસ્કૃતિક પર્યાવરણ છે. એક વાર પોષણ દ્વારા ટકી રહેવાનો અને અસ્તિત્વના પ્રશ્નો ઊકલી જાય, એટલે સમાજ માનવીને આરામદાયક જીવન અને મનોરંજન પૂરું પાડવા પ્રયાસ કરી શકે છે. આ પ્રવૃત્તિઓને પાંચ જૂથમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય, જેમકે :

(i) **આવાસ (Harbitat)** : સમુદાયની ભાતોની સીમાઓમાં જ વસાહતોનું સંપૂર્ણ તંત્ર જેમાં રહેઠાણ અને અન્ય બાંધકામનો સમાવેશ થાય છે.

(ii) **આશ્રય (Shelter)** : સમુદાયની અંદર જ સમાજ અને વ્યક્તિઓની સુરક્ષા, એકાંત અને રક્ષણ માટે વિવિધ આકાર, કદ, પ્રકાર અને સામગ્રી સાથેના માળખાનું નિર્માણ.

(iii) **આંતરમાળખું (Infrastructure)** : સંદેશાવ્યવહાર અને અન્ય સંસ્થાકીય અથવા સામાજિક કાર્યોને મદદરૂપ થવા વાહનવ્યવહારના જટિલ જાળાનું નિર્માણ.

(iv) **સેવાઓ (Services)** : સમાજના સ્વરૂપે સમુદાય દ્વારા પોતાનાં કાર્યોની પૂર્તિ માટે જરૂરી ઘટકો (Componments), ઉદાહરણ તરીકે, વાહનવ્યવહાર, પાણી, પુરવઠો, વિદ્યુત, શિક્ષણ, સ્વાસ્થ્ય વગેરે.

(v) **કલ્યાણ (Well-being)** : કલા, ફુરસદ (Leisure), આનંદપ્રમોદ વગેરે માટે અવસરો અને રહેઠાણ-વ્યવસ્થા.

આ ધ્યેય સિદ્ધ કરવા બધા નવીનીકરણો માટે કુદરતનાં ભૌતિક અને જૈવિક સાધનો જરૂરી છે. આ પ્રવૃત્તિઓ વધુ ઊર્જા પણ માંગી લે છે અને આમ જે સંપદા સાધનોનો જથ્થો હાલ અસ્તિત્વમાં છે, તે પર વધારાનો ભાર પડશે.

માનવવસાહતો અથવા આવાસ કુદરતી પર્યાવરણમાં આમૂલ પરિવર્તનો લાવતાં મુખ્ય પરિબળોમાંનો એક છે. વસ્તી, વિસ્તાર, ઔદ્યોગિક અને સાંસ્કૃતિક વિકાસ મુજબ, પ્રત્યેક વસાહત, પોતાનું ઉપ-નિવસનતંત્ર ધરાવે છે, જે ગતિએ આ વસાહતોનો ઉદ્ભવ થાય છે અને આકાર લે છે તે કુદરતી ઉત્ક્રાંતીય પ્રક્રિયાઓની સરખામણીએ વધુ ઝડપી હોય છે. સામાજિક જરૂરિયાતો અને સામાજિક વિકાસની સાથે વસાહતોનો વિકાસ થાય છે અને તેમાંની બીજી અનેક વિશાળ વસાહતોમાં વિકાસ પામી રહી છે. આ શહેરી વસાહતો કહેવાય છે અને તે "શંહેરીકરણ"ની પ્રક્રિયા કહેવાય છે. જેમ નગરો વિકસે છે, તેમ ઉત્પાદક કૃષિ-ભૂમિ અને કીમતી જંગલો પર અતિક્રમણ થવા પામે છે. અંતે શહેરી અને પ્રાદેશિક રીતે ખુલ્લી જમીનો બાંધકામ હેઠળ આવી જાય છે. આમ, તેની તમામ જૈવ સંપદા સહિત આ જમીન કાયમી ધોરણે લુપ્ત થાય છે.

શહેરી વસ્તીની પાણીની જરૂરિયાત પણ અનેકગણી વધે છે અને લગભગ તમામ જરૂરિયાત પાણીપુરવઠા વ્યવસ્થા દ્વારા મેળવવી પડે છે. બાંધકામવાળા વ્યાપક વિસ્તારોને કારણે, સ્થાનિક ભૂગર્ભિય જળભંડારોના સ્ત્રોત ઘટે છે અને શહેરોએ પાણી બહારથી લાંબા અંતરે આવેલા સ્ત્રોતોમાંથી લાવવું પડે છે અને આ કૃષિ અને ગ્રામીણ માંગોની કીમત પર થાય છે, પાણી લાંબા અંતરેથી લાવવામાં આવતું હોવાથી, તે કુદરતી જળમાર્ગોથી ભિન્ન માર્ગો અનુસરે છે અને તેથી નિવસનતંત્રને અસર કરશે.

શહેરના વિકાસનો અર્થ મકાનો અને અન્ય માળખાઓનું નિર્માણ, જે ઈંટ વગેરે જેવી બાંધકામ સામગ્રીનો વિશાળ જથ્થો માંગી લે છે. આ સામગ્રી ફળદ્રુપ જમીન ધરાવતાં શહેરોની આસપાસના વિસ્તારોમાંથી મેળવવામાં આવે છે અને આમ સારી જમીનને વધુ હાનિ કરે છે.

શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણની સૌથી અનિષ્ટ નીપજ તે ઝૂંપડપટ્ટી છે. આજીવિકાની શોધમાં આસપાસના ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી લોકો ઔદ્યોગિક શહેરી વસાહતોમાં આવી વસે છે. શહેરોમાં વસવાટ કરવો અત્યંત ખર્ચાળ હોવાથી, આ લોકો ઝૂંપડપટ્ટી ઊભી કરે છે. ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસનાર લોકો અપૂરતી રહેઠાણ જગ્યા, પાણી પુરવઠો અને ગંદા પાણીનો નિકાલ કરતી વ્યવસ્થા (Sewerage) સાથેના પર્યાવરણમાં રહે છે. આનાથી આસપાસના વિસ્તારો તેમજ માનવ-સ્વાસ્થ્યનું સતત અવનતિ-બગાડ થતો રહે છે.

શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણ - જળપ્રદૂષણ તેમજ વાયુપ્રદૂષણ માટે પણ જવાબદાર છે. શહેરો દ્વારા વિશાળ જથ્થામાં પોતાનું નકામું જળ નદીઓ, તળાવો વગેરે જેવાં કુદરતી જળરાશિઓમાં મુક્ત કરવામાં આવે છે. ગંદું પાણી ક્યાં તો જમીન-માટીમાંથી નીતરીને ભૂગર્ભીય જળને પ્રદૂષિત કરે છે અથવા ઝરણાં અને નદીઓમાં વહીને સપાટી પરના જળને પ્રદૂષિત કરે છે.

શહેરોમાં મુખ્યત્વે વાયુપ્રદૂષણ સ્વસંચાલિત વાહનો, ઉદ્યોગો અને રસોડામાંથી નીકળતા સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ, રાખ જેવા તરતા રજકણો વગેરેને આભારી છે. વાયુપ્રદૂષણ વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ અને માનવ-સ્વાસ્થ્યને ગંભીર નુકસાન કરે છે. આ વિભાગના એકમ 9માં તમે પર્યાવરણ પર શહેરીકરણની અસરો વિશે સવિસ્તાર અભ્યાસ કરશો.

માનવીએ સ્વીકારવું જ રહ્યું કે તે પણ કુદરતનો અંગ ભાગ છે અને તેથી કુદરત સાથે રહેતાં તેને શીખવું જ પડશે અને નહિ કે કુદરતના ભોગે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-4

(i) **શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણ જળપ્રદૂષણ માટે કેવી રીતે જવાબદાર છે ? તે ટૂંકમાં નીચે આપેલી જગ્યામાં જણાવો :**

....

....

....

....

....

6.5 સારાંશ (Summary)

આ એકમમાં આપણે મનુષ્ય અને તેના હસ્તક્ષેપની ભૌતિક અને જૈવિક પર્યાવરણ પર અસરો તપાસવાની કોશિશ કરી છે. તે ઉપરાંત આપણે શીખ્યાં છે કે અવલોકન કર્યું છે.

- આ પૃથ્વી પર લાખો પ્રકારનાં જીવસ્વરૂપો છે, જેમાંનો એક જીવ મનુષ્ય પણ છે. પૃથ્વી પરનાં સાધનો, જૈવ અને નિર્જીવ એમ બંને સીમિત છે. તેમ છતાં, મનુષ્ય જ એકમાત્ર પ્રાણી છે, જેણે જીવિત રહેવા માટે તથા પોતાના સમાજની વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે કુદરતની પ્રક્રિયામાં હસ્તક્ષેપ કર્યો છે. માનવપ્રવૃત્તિઓ અનેક રીતે પર્યાવરણની અવનતિ કરે છે.
- ભૌતિક અને જૈવ સાધનોમાં પરિવર્તનને કારણે અને મનુષ્ય દ્વારા પ્રેરિત વિકાસકાર્યોને કારણે પણ વહનક્ષમતા બદલાય છે.
- વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોની પાકો (High Yalding Varietue) આનુવાંશિક ઘસારણ થાય છે અને ઘાસચારો વગેરે તરીકે ઉપયોગી કૃષિ અવશિષ્ટોનું ઉત્પાદન ઘટે છે.
- ખાતરો અને કીટનાશકો જમીન, પાણી, જીવંત સંપદા સાધનો અને તેમની પેદાશોને દૂષિત કરે છે, જે અંતે માનવ-સ્વાસ્થ્યને અસર કરે છે. વધુપડતા પશુ ચરાવવાથી (Over-grasing) અને ઘનિષ્ઠ કૃષિને કારણે સારી જાતો અદશ્ય થઈ રહી છે અને અનિચ્છનીય જાતોનો ઉદ્ભવ થયો છે.
- ખાણકામને કારણે જમીનનો ચહેરો વિકૃત થયો છે. ભૂપૃષ્ઠ બદલાઈ ગયું છે. જંગલો નાશ પામ્યાં છે અને જલીય સંસાધનોની અધોગતિ થઈ છે.
- ઊર્જા-ઉત્પાદન, ઉદ્યોગો અને સ્વયંચાલિત વાહનોએ ગ્રીનહાઉસ અસર ઊભી કરવામાં ફાળો આપ્યો છે, જેને કારણે વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો થયો છે. પરિણામે કિનારા પરના વિશાળ વિસ્તારો પાણીમાં ડૂબી શકે છે.
- વિશાળ પાયા પર શહેરીકરણથી કૃષિ અને જંગલવિસ્તારો હડપ થયા છે, જેનાથી પર્યાવરણનું સ્તર નીચું ગયું છે અને સ્વાસ્થ્યની હાનિ કરતા બનાવોમાં વધારો કરે છે. ઔદ્યોગિક પ્રવાહો અને ગંદા પાણીનો નિકાલ જળરાશિથી પ્રદૂષિત કરે છે.
- સ્વયંચાલિત વાહનો, ઉદ્યોગો અને રસોડાથી નીકળતા ધુમાડા વાયુ-પ્રદૂષણમાં પરિણમે છે.
- સાધનોના અતિશય દહનથી ભૌતિક સાધનો પર દબાણ આવે છે અને મનુષ્ય અને પશુધન બંને પરસ્પર સ્પર્ધા કરતાં જણાય છે અને કુદરત માટે સંયુક્ત રીતે વિનાશકારી બને છે.

6.6 અંતિમ કસોટી (Terminal Questions)

(A) ટૂંકમાં જવાબ આપો.

1. ઊર્જાના વિવિધ સ્રોત કયા છે ?

....

....

....

....

....

2. નીચે જણાવેલા પર્યાવરણીય અવનતિના પ્રકારો માટે કયાં કારણો જવાબદાર છે ?

(i) વાયુ-પ્રદૂષણ : ....

....

....

....

....

(ii) જમીન-માટીની સઘનતા : ....

....

....

....

....

(iii) ઝૂંપડપટ્ટી : ....

....

....

....

....

(B) કૉલમ (B) માં આપેલા પર્યાવરણીય અવનતિના પ્રકારોને કૉલમ (A) માં આપેલા પ્રૌદ્યોગીકીય આગતોના વધતા ઉપયોગો સાથે મેળવો :

કૉલમ A	કૉલમ (B)
(1) ખાતર	(a) જમીન અને જળરાશિઓને પ્રદૂષિત કરે છે છેવટે અન્ન શ્રુખલામાં પ્રવેશી, માનવ સહિત આનુવાંશિક સાધનો માટે ભયજનક બને છે.
(2) વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો (HYVs)	(b) જમીનમાં સૂક્ષ્મ-પોષક તત્ત્વોના પ્રમાણમાં ઘટાડો કરે છે, ધોવાઈને મૂળ ધરાવતાં ક્ષેત્રોમાં પહોંચે છે અને ભૂમિગત જળમાં પહોંચી પીવાના પાણીમાં નાઈટ્રેટની જમાવટમાં વધારો કરે છે.
	(c) આનાથી આનુવાંશિક ધોવાણ થાય છે, પરંપરાગત, સુગ્રથિત અને પરસ્પર-નિર્ભર-કૃષિ વ્યવસ્થામાં ઘટાડો કરે છે, અન્ન સામે છોતરો-તણખલાનું પ્રમાણ ઘટે છે, જે પશુ માટેના ઘાસચારાને ભારે અસર કરે છે.

6.7 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

1. (i) જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક, અસ્તિત્વ, વિકાસ, સહજીવી, સૂક્ષ્મ
   (ii) જનસંખ્યા, પાયાનાં સાધનો
2. (i) કોઈ પ્રદેશની વહનક્ષમતા એટલે કે એ જનસંખ્યા જેને ભૂમિનું એકમ ક્ષેત્રફળ, કોઈ દુષ્પ્રભાવ સિવાય અવશિષ્ટો શોષવા સાથે સહારો આપી શકે છે.
   (ii) (a) [iii]
   (b) [i]
   (c) [ii]
3. (i) વાવેલા પાક, સાથી વનસ્પતિઓ, પશુચારો
   (ii) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, વાતાવરણીય, ગ્રીનહાઉસ અસર
4. શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણ, જળ-પ્રદૂષણ માટે જવાબદાર છે, કારણ કે શહેરો દ્વારા કુદરતી જળ રાશિઓમાં વિશાળ પ્રમાણમાં ગંદું પાણી છોડવામાં આવે છે. ગંદું પાણી ક્યાં તો

જમીન-માટીમાંથી નીતરીને ભૂમિગત જળને પ્રદૂષિત કરે છે અથવા ઝરણાં અને નદીઓમાં વહે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-2

A. (i) વિવિધ સ્ત્રોતમાંથી ઊર્જા મેળવવામાં આવે છે. તે આ મુજબ છે : બળતણ માટેનું લાકડું, છાણાં, તણખલાં, શેરડીનાં છોતરાં, નકામું ઘાસ વગેરે જેવા કૃષિ અવશિષ્ટો, કોલસો, લિગ્નાઇટ, પેટ્રોલિયમ, બાયોગૅસ, સૌરઊર્જા, પવનઊર્જા, વિદ્યુત અને પશુઊર્જા એટલે કે વિવિધ ચીજ-વસ્તુઓ લાદવા અને ખસેડવા થતો પશુઓનો ઉપયોગ.

2. (i) ઉદ્યોગો દ્વારા કોલસાના દહનને કારણે અને સ્વયંચાલિત વાહનો અને રસોડામાંથી નીકળતો ધુમાડો વાયુ-પ્રદૂષણ કરે છે.

(ii) પશુ ચરાવવાની વધુપડતી પ્રવૃત્તિ જમીનની સઘનતામાં પરિણમે છે, જે જમીનની ક્રિયાત્મક ઊંડાઈ અને તેની ભેજસંગ્રહ કરવાની ક્ષમતામાં ઘટાડો કરે છે. આ ભેજ વનસ્પતિના અસ્તિત્વ માટે જરૂરી છે.

(iii) શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણ ઝૂંપડપટ્ટીઓની સ્થાપનામાં પરિણમે છે. આસપાસના ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી લોકો રોજગારીની શોધમાં ઔદ્યોગિક શહેરી વસાહતોમાં આવે છે. શહેરોમાં વસવાટ કરવો ખર્ચાળ હોવાથી, તેઓ ઝૂંપડપટ્ટી ઊભી કરે છે.

B. (1) [b]

(2) [c]

(3) [a]

એકમ 7 જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનની અસરો (Effects of Overexploitation of Biological Resources)

રૂપરેખા

7.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશો

7.2 અતિશોષણ સમુપયોજનના કારણો

7.2.1 નિર્વનીકરણ

7.2.2 રણીકરણ

7.2.3 વન્ય જીવનનો લોપ અને જોખમોનું અસ્તિત્વ

7.3 અતિસમુપયોજનનો વિસ્તાર

7.3.1 રણીકરણનો વૈશ્વિક વિસ્તાર

7.3.2 આપણા દેશમાં નિર્વનીકરણ

7.3.3 રણીકરણનો વિસ્તાર

7.3.4 વન્ય જીવનના લોપનો વૈશ્વિક વિસ્તાર

7.3.5 ભારતમાં વન્ય જીવનનો લોપ

7.4 અતિસમુપયોજનની અસરો

7.4.1 ભૌતિક પર્યાવરણ

7.4.2 જૈવિક પર્યાવરણ

7.5 પર્યાવરણસંરક્ષણ

7.6 સારાંશ

7.7 અંતિમ કસોટી

7.8 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

7.1 પ્રસ્તાવના : (Introduction)

કુદરતી વ્યવસ્થાઓમાં માનવીઓનો ઉદ્ભવ પૂર્વે અસ્તિત્વ ધરાવતાં જૈવિક સ્વરૂપો અને તેમની વચ્ચેના આંતરક્રિયાત્મક બળોને આભારી છે. ઉત્ક્રાંતીય દશ્યમાં માનવીનો પ્રવેશ વિલંબે થયો હોવા છતાં, કુદરતમાં ઝડપી અને અસરકારક અવરોધોની શરૂઆત કરનાર તે એકમાત્ર જીવસ્વરૂપ છે. પોતાની મૂળભૂત, સામાજિક અને સાંસ્કૃતિક જરૂરિયાતો સંતોષવા માનવી હંમેશાં તેના રહેઠાણોની આસપાસના કુદરતી સાધનોનો ઉપયોગ કરતો રહ્યો છે. પ્રાચીન કાળમાં, રીતરિવાજો, પરંપરાઓ, પ્રથાઓ, માન્યતાઓ અને નિયમો દ્વારા માનવીય જરૂરિયાતો અને પર્યાવરણ-સંરક્ષણ વચ્ચે સંતુલન બની રહેતું હતું. પરંતુ, સમય સાથે આ પરસ્પરાવલંબી સંબંધની જગ્યા એકતરફી વિનાશક આધાર દ્વારા લેવામાં આવી. માનવીની પ્રવૃત્તિઓ તેની આસપાસની પરિસ્થિતિ પર એટલી તો આધારિત બની છે કે વિકાસની પ્રક્રિયા કુદરતી નિવસનતંત્રોના લોપ સમાન બની છે. આ વિકાસ માર્ગ દરમિયાન ક્યારેક કોઈ સમયે તે શક્યતઃ ભૂલી ગયો હશે કે નિવસનતંત્રની કેટલીક વહનક્ષમતા હોય છે, જે તેના સમુપયોજનની સીમા દર્શાવે છે.

આ પાઠ્યક્રમના 1-3 એકમોમાં તમે વહનક્ષમતા, જાતિવૈવિધ્ય, આવાસ વગેરે જેવી કેટલીક મૂળભૂત સંકલ્પનાઓ સાથે માહિતગાર થયા છો. વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગીકી પરના મૂળભૂત પાઠ્યક્રમમાં આપેલા પર્યાવરણ અને સાધનો પરના એકમો તમે પુનઃ યાદ કરી શકો છો. તેમાં તમે શીખી ગયાં છે કે વન્ય સાધનોનું અતિસમુપયોજન નિર્વનીકરણ અને સંબંધિત પ્રશ્નો તરફ દોરી જાય છે.

આ એકમમાં તમે જાણશો કે જંગલોનું કપાવું કેવી રીતે પર્યાવરણીય અધોગતિ તરફ દોરી ગયું છે. તમે એ પણ જાણશો કે આડેધડ ઉદ્યોગીકરણ નિર્વનીકરણ અને રણીકરણ અને વન્ય જીવોના લોપ

મા.પ્ર.અ.પ.-૧-૯

જેવા સંબંધિત પ્રશ્નો તરફ દોરી ગયું છે. તમે જોઈ શકશો કે રણીકરણ એ નિર્વનીકરણની ભૌતિક અસર છે. જ્યારે વન્ય જીવોનો લોપ એ નિર્વનીકરણની જૈવિક અસર છે. બંને કુદરતી સાધનોની અતિસમુપયોજનથી પરિણમે છે.

ઉદ્દેશો : (Objectives)

આ વિભાગનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે –

- નિર્વનીકરણ, રણીકરણ અને વન્ય જીવોના લોપ માટે જવાબદાર માનવપ્રવૃત્તિઓનો ઉલ્લેખ કરી શકશો.
- કેટલી હદે માનવીની દખલગીરીને કારણે નિર્વનીકરણ, રણીકરણ અને વન્ય જીવોનો લોપ વૈશ્વિક કક્ષાએ થવા પામ્યો છે, ખાસ કરીને ભારતના સંદર્ભમાં.
- જમીન-માટી, આબોહવા અને જળરાશિઓ જેવા ભૌતિક પર્યાવરણના ઘટકો પર માવનીના પગપેસારાને કારણે થવા પામેલા ફેરફાર દર્શાવી શકશો, અને
- વનસ્પતિ જગત અને પ્રાણીજગત જેવા જૈવિક પર્યાવરણના ઘટકો પર નિર્વનીકરણ અને રણીકરણની અસરો વર્ણવી શકશો.

7.2 અતિશોષણ સમુપયોજનની અસરો (Causes of Overexploitation)

જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજન પાછળ માનવીનો લોભ મુખ્યત્વે જવાબદાર છે. આ લોભ વનવિહોણીકરણ, રણીકરણ અને વન્ય જીવોનાં લોપમાં પરિણમ્યો છે. આમાંના કેટલાક જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજન માટેનાં કારણોની ચર્ચા નીચે પ્રમાણે છે :

7.2.1 નિર્વનીકરણ (Deforestation)

નિર્વનીકરણ એ બૃહદ્ પારિભાષિક શબ્દ છે. તેનો અર્થ વૃક્ષોને આડેધડ કાપવાં, જેમાં વૃક્ષોને વારંવાર કાપી નાખવાં, પાડી નાખવાં, ઘાસ વગેરે વનસ્પતિનું પાથરણું દૂર કરવું, ઘાસચારા માટે ડાળખીઓ તોડવી, પશુ ચરાવવા અને કુમળાં છોડવાઓનું કચડાવું વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આ માટેનાં મુખ્ય કારણોમાં :

(i) સ્થળ બદલતી ખેતી

(ii) વિકાસ-પરિયોજનાઓ

(iii) ઈંધણ માટે લાકડાંની માંગ

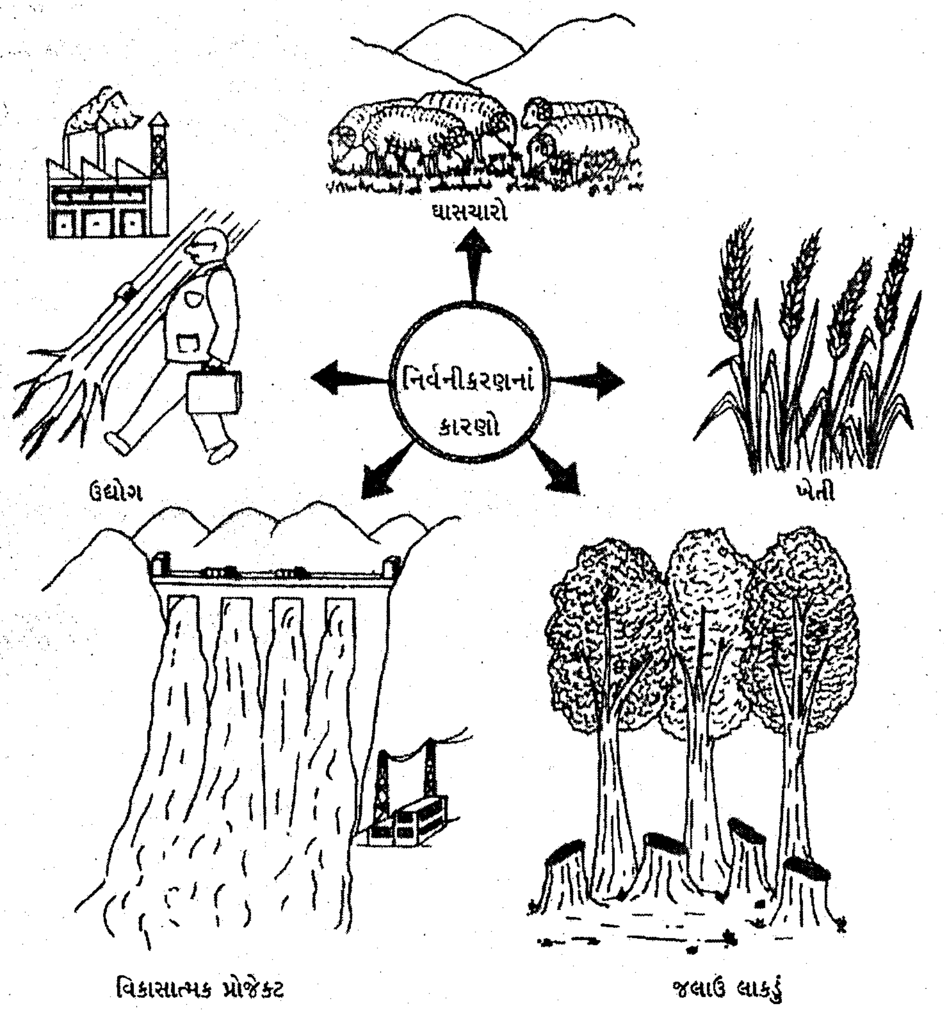
(iv) ઉદ્યોગો અને વ્યાપારી કાર્યો માટે લાકડાંની માંગ

(v) અન્ય કારણો

આકૃતિ 7.1 આમાંનાં કેટલાંક કારણો આલેખીય રીતે દર્શાવે છે. નિર્વનીકરણને પરિણામે જંગલ વિસ્તારમાં ભારે ઘટાડો થયો છે. એવું કહેવાય છે કે ડાયનેમાઇટના ધડાકા અને કુહાડીના વાર સાથે હિમાલય અને અરવલ્લી ટેકરીઓ મૃત્યુ તરફ ધકેલાઈ રહી છે. આ ઉપવિભાગમાં આપણે દરેક કારણ જાણીએ. નિર્વનીકરણ વન્ય જીવોના અસ્તિત્વને અસર કરે છે. આનંદ માટે અથવા ચર્મ મેળવવા પ્રાણીઓના શિકાર જેવી માનવપ્રવૃત્તિઓ પણ વન્ય જીવોનો લોપ કરે છે.

Shifting Cultivation : ફરતી ખેતીમાં ટેકરા / ટેકરી ઉપરનો જંગલનો એક પેચ / ટુકડાને કાપી, બાળી નાંખીને વૃક્ષરહિત-વૃક્ષવિહીન કરવામાં આવે છે. બળેલાં કાપેલાં વૃક્ષોમાંથી આખરે રાખ બને છે જે ત્યાં જમીનમાં ભળી જાય છે માટી સાથે. આ જમીને ઉપર જાડા, બરછટ ધાન્યો - જેવાં કે જાર, બંટી વગેરે વાવવામાં આવે છે અને રાખમાંથી તેમને પોષણ મળી રહે, આનાથી આદિવાસી ખેડૂતની પાક માટેના તત્કાલીન સામાન્ય જરૂરિયાત પૂરી પડે છે. જ્યારે પાક લણી લેવામાં આવે છે ત્યાર બાદ તે જમીનને છોડી દેવામાં આવે છે. અહીંથી આદિવાસીઓ જતા રહે છે અને આસપાસના અન્ય વનવિસ્તારોમાં સ્થાયી થાય છે. સ્થાયી થયા પછી ફરી પાછી વૃક્ષછેદન, દહનની ક્રિયાનું

પુનરાવર્તન થાય છે. આમ આદિવાસીઓની આ બદલાતા સ્થળમાં થતી ખેતીને ફરતી ખેતી કે Shifting Cultivation : વૃક્ષો કાપે છે અને બાળે છે માટે Slash and burh method / Cultivation અને સમૂહમાં થાય છે માટે Jhum (Jhoom)" કહેવામાં આવે છે.



આકૃતિ 7.1

(i) **ફરતી ખેતી કે વાવેતર :** માનવ ઇતિહાસના શરૂઆતના કાળમાં શિકાર અને ખોરાક એકઠો કરવો તે જીવનનિર્વાહ માટેના મુખ્ય પ્રકાર રહ્યા છે. આ પ્રકારના સમાજોની લાક્ષણિકતા એ છે કે તેમાં વધારાના ઉત્પાદનને અવકાશ નથી અને આમ આ સમુદાયો નિર્વાહ પૂરતું ઉત્પાદન મેળવી જીવે છે. સ્થળ બદલતી ખેતી અથવા ઝૂમ કૃષિ 9,000 વર્ષ જૂની પ્રથા છે. અને ખોરાક એકઠો કરવાથી તે ખોરાકના ઉત્પાદન તરફનું એક પગલું છે. તે છેદન અને દહન Slesh and burn પ્રકારની કૃષિ એ પણ કહેવાય છે. આ પ્રકારની કૃષિ માટે વાર્ષિક આશરે 5 લાખ હેક્ટર ભૂમિ પરનાં જંગલો સાફ કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારની ખેતીમાં માનવી સીમિત ઓજારોનો ઉપયોગ કરે છે, જેમાં યંત્રીકરણનું સ્તર બહુ ઊંચું નથી હોતું. તેમ છતાં, ખેતીનો આ પ્રકાર તીવ્ર નિર્વનીકરણ કરે છે, કારણ કે 2-3 વર્ષના ખેડાણ પછી, જમીન પુનઃ ફળદ્રુપ થાય તે આશયથી, કુદરતના ભરોસે છોડી દેવામાં આવે છે. કૃષિજૂથો અથવા નજીકનાં ગામોની સ્થાનિક અથવા સ્થળ પરની જરૂરિયાતો સંતોષવાનો આ કૃષિનો હંમેશનો આશય રહ્યો છે. આજે પણ, ભારતમાં આસામ, મણિપુર, મેઘાલય, મિઝોરમ, નાગાલેન્ડ, ત્રિપુરા રાજ્યોમાં અને આંદામાન-નિકોબાર ટાપુઓ પર ફરતી ખેતી કરવામાં આવે છે. આંદામાન-નિકોબાર ટાપુઓમાં ભારતીય ઉપખંડના સૌથી ગીચ જંગલવિસ્તાર છે.

(ii) **વિકાસ-પરિયોજનાઓ :** હવે આપણે વિકાસકાર્યો કઈ રીતે નિર્વનીકરણ કરે છે તે જોઈએ. જંગલ-નિવાસી માનવ તેના પર્યાવરણીય જરૂરિયાતો વચ્ચે સંતુલા જાળવવા તત્પર રહેતો, પરંતુ આજે વનસંપત્તિના સંતુલિત ઉપયોગથી તેના અતિસમુપયોજન તરફ સંક્રમણ થઈ રહ્યું છે. પરિણામે આજે પરિસ્થિતિ બદલાઈ ગઈ છે. જંગલોમાંથી કાચો માલ પ્રાપ્ત કરવા ઉપરાંત,

પરંતુ વિકાસ પરિયોજના ઉત્પાદન શરૂ કરતાં પહેલાં તો જંગલોનો વિનાશ શરૂ કરે છે. આ વિનાશક પ્રક્રિયા રસ્તા, રેલવેમાં, ઇમારતો, બંધ, ઉપનગરો, વિદ્યુત પુરવઠો વગેરે જેવાં આંતરમાળખાના બનવા સાથે શરૂ થાય છે. જળવિદ્યુત યોજનાઓ અને સિંચાઈ માટેનાં બંધ જેવી યોજનાઓ અને નહેરો દ્વારા કાચા માલ તરીકે ઈમારતી લાકડા અને અન્ય જંગલ પેદાશોનો ઉપયોગ થાય છે. ઉદ્યોગીકરણ એ માત્ર એક જ સમયની ઘટના નથી કે જે માત્ર તેની નીચે આવેલી થોડી હેક્ટર જંગલ-ભૂમિને નષ્ટ કરે છે. તેમનાં સ્થપાતાં પૂર્વે અને પછી પણ લાંબા ગાળા માટે નિર્વનીકરણ કર્યે જાય છે. અનેક હેક્ટર ભૂમિ પરથી વૃક્ષોના અચાનક ગાયબ થવાથી, નજીકમાં વસતા લોકો ઇંધણ, ઘાસચારો, રેસાઓ અને ઇમારતી લાકડાના સ્ત્રોતથી તત્કાળ વંચિત બને છે. આ વસ્તુઓ ઓજારો, પશુ ચરાવવા માટે ઘેરાવા અને પશુઓ માટે વાડ જેવી તેમની અનેક દૈનિક માંગ સંતોષવા જરૂરી છે. જીવનનિર્વાહ માટેના તેમના આ સ્ત્રોતનો નાશ અને પ્રતિક્રિયાઓની સાંકળ શરૂ કરે છે, જેમાં આવકમાં ઘટાડો, પોષક સ્તરમાં પડતી, કરજભૂમિથી અલગાવ, કૃષિ વિસ્તારમાં ઘટાડો અને ફળસ્વરૂપે થવા પામતું વિશાળ વિસ્તાર પર નિર્વનીકરણ કારણ કે બળતણ માટેનાં લાકડાંના વેચાણ પરનો આધાર વધતો જાય છે, વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. એવું જોવામાં આવ્યું છે કે સિંચાઈ-પરિયોજનાઓમાં સમાવેશ કરેલાં ગામોના આદિવાસીઓ અને બંધ વિસ્તારોમાંથી વિસ્થાપિત થયેલા લોકો બળતણ માટેનાં લાકડાંના વેચાણ તેમજ જીવવા માટે તેનું વેચાણ કરતા લોકોની સંખ્યામાં ભારે વધારો થયો છે અને વર્તમાન સદીના અંતે આ વેચાણ બમણું થશે.

આજકાલ તમે તેહરી ઊર્જાપરિયોજના વિશે વાંચતા હશો. આ યોજના હેઠળ, ગઢવાલ હિમાલયના તેહરી નગર પાસે માટી અને ખડકો ભરીને 260.5 મીટર ઊંચો બંધ બનશે. ભાગીરથી અને ભીલગંગા નદીઓના સંગમથી થોડા નીચલા dpunstveam આ પરિયોજના સ્થિત છે. અંદાજે 4,600 હેક્ટર જેટલો સારો જંગલવિસ્તાર પાણીમાં ડૂબી જશે. આનાથી લગભગ 3,500 કુટુંબો પણ વિસ્થાપિત થશે. "ચિપકો આંદોલન કાર્યકર્તાઓ" અને "તેહરી બંધ વિરોધ સંઘર્ષ સમિતિ"ના પ્રયત્નોથી કુટુંબોને ક્ષતિપૂર્તિ ચૂકવવામાં આવી છે અને પરિયોજનામાં લગભગ 90 ટકા કર્મચારીઓની ભરતી તેહરી નગરવાસીઓમાંથી થઈ છે.

અહીં એ વાતનો ઉલ્લેખ કરવો ઉચિત છે કે ઉદ્યોગીકરણ અને વિકાસ-પરિયોજનાઓની અસર બાબતે લોકજાગૃતિને પરિણામે "ચિપકો આંદોલન" જેવી લોકચળવળ શરૂ થઈ છે. આ ચળવળમાં લોકો વૃક્ષોને કાપતા વૃક્ષછેદનથી બચાવવા તેમની આસપાસ વીંટળાઈ વળે છે. આમાં આંદોલનકારીઓના જીવના ભોગે પણ વૃક્ષોનું રક્ષણ કરવાનો વિચાર રહેલો છે. વાસ્તવમાં, આ પ્રવૃત્તિમાં, સ્ત્રીઓએ આગેવાની લીધી હતી. રાજસ્થાનના ખેજિલિ ગામમાં અમ્રિતા દેવી, તેના પતિ રામોજી અને તેમની ત્રણ દીકરીઓએ આ માટે જીવનનું બલિદાન આપ્યું. શહીદ થયાં હતાં આવી અન્ય ઘટનાઓ પણ છે જ્યારે પોતાનાં પ્રિય વૃક્ષોને બચાવવા જતાં, આ બહાદુર ગ્રામજનોને મોતને ઘાટ ઉતારવામાં આવ્યા છે. હવે તેમને કદાચ ખ્યાલ આવશે કે કેવી રીતે જાગ્રત જનોના જૂથના સામૂહિક પ્રયત્નો પારિસ્થિતિકીય સંતુલાની તરફેણમાં નિર્ણયો લાવવામાં નિર્ણાયક બને છે.

(iii) **બળતણ માટેનું લાકડું :** લાકડાંના કુલ વૈશ્વિક ઉત્પાદનના 54 % લાકડું વિશ્વની ઈંધણ માટેની જરૂરિયાતો સંતોષે છે. ઉત્પાદન થતા લાકડાંના વપરાશની ભાત ધ્યાનથી જોવાથી જણાશે કે વિકસિત રાષ્ટ્રો તેમના ભાગે આવેલા વન્ય લાકડાંના માત્ર 16 % ભાગનો ઉપયોગ ઈંધણની જરૂરિયાતો તરીકે કામ કરે છે. બીજી બાજુ, વિકાસશીલ દેશોમાં, તેમની 82 % જેટલી વન્ય પેદાશોનું બળતણ માટેનાં લાકડાં તરીકે દહન કરવામાં આવે છે, જે આ સાધનને નકામી રીતે ખર્ચી નાખવા જેવું છે. (કોઠો 7.1) ભારતમાં બળતણ માટેનાં લાકડાંનો વાર્ષિક વપરાશ લગભગ 1350 – 1700 લાખ ટન છે. શહેરી અને ગ્રામીણ ગરીબોની ઈંધણ માટેની માંગ પૂરી કરવા દર વર્ષે 10-15 હેક્ટર જેટલું જંગલોનું આવરણ દૂર કરવામાં આવે છે. બળતણ માટેનાં લાકડાંનો વપરાશ 1953માં 863 લાખ ટનથી વધીને 1980માં લગભગ 1350 લાખ ટન થયો છે, જંગલો પર વધતું દબાણ દર્શાવે છે. એક અંદાજ મુજબ, વર્ષ 2000 સુધીમાં બળતણ માટેનાં લાકડાંની માંગ 3000 - 3300 લાખ ટન થઈ જશે અને તેના પુરવઠામાં 1370 લાખ ટનની ખાધ થઈ શકે છે. ઊર્જા માટેના સલાહકારી બોર્ડના રિપોર્ટ (1980 મુજબ, વર્ષ 2000માં રાજસ્થાન, હિમાચલ પ્રદેશ, જમ્મુ અને કાશ્મીર, મધ્ય પ્રદેશ, ગુજરાત અને મહારાષ્ટ્ર તેમની બળતણ માટેનાં લાકડાંની માંગ પહોંચી વળશે, ઉત્તરપ્રદેશ અને તામિલનાડુમાં તે મુશ્કેલીથી શક્ય બનશે જ્યારે પંજાબ, હરિયાણા અને કેરાલા તીવ્ર તંગીનો અનુભવ કરશે. બળતણ માટેનાં લાકડાંની 70 % માંગ ગ્રામીણ વિસ્તારોને લાગુ પડે છે. ઓછામાં ઓછા ગ્રામીણ ક્ષેત્રમાં ઈંધણની તમામ માંગ બળતણ માટેનાં લાકડાંથી પૂરી કરવી પડશે કારણ કે ઈંધણ માટે અવેજીના સ્ત્રોત હજુ પણ ગ્રામીણ ગરીબોની પહોંચ બહાર છે.

કોઠો 7.1 લાકડાનો ઉપયોગ

પ્રદેશ	લાકડાનો કુલ વપરાશ (બિલિયન ઘન મી.)		લાકડાનો ઉપયોગ ઔદ્યોગિક બળતણ તરીકે (બિલિયન M^3)		લાકડાનો ઉપયોગ % ઔદ્યોગિક બળતણ તરીકે	
વૈશ્વિક	3.2		1.5	1.7	46	54
વિકાસશીલ દેશો	1.8	(57 %)	0.324	1.476	18	82
વિકસિત દેશો	1.4	(43 %)	1.176	0.224	84	16

(iv) **ઉદ્યોગો અને વ્યાપારી કાર્યો માટે લાકડાંની માંગ :** બહુમુખી વનપેદાશ એવું લાકડું, પેટીઓ, ક્રેટ, પેકિંગ કેસ, વજીફો, માચીસ, કાગળ અને તેનો માવો, પ્લાયવુડ વગેરે જેવાનો અનેક ઔદ્યોગિક હેતુઓ માટે વપરાય છે. છેલ્લાં 20 વર્ષોમાં (1951-71) વિવિધ ઔદ્યોગિક ઉપયોગો માટે 1.24 લાખ હેક્ટર વિસ્તાર જેટલાં જંગલો કાપવામાં આવ્યાં છે. 1970માં ઉદ્યોગો માટે લાકડાંની જરૂરિયાત 159 લાખ ઘન મીટર હતી, જે 1980માં વધીને 250 લાખ ઘન મીટર પર પહોંચી છે. આજે વિશ્વમાં ઉદ્યોગો માટે લાકડાંની વાર્ષિક જરૂરિયાત લગભગ 400 લાખ ઘન મીટર છે, જ્યારે માત્ર 130 લાખ ઘન મીટર લાકડું ઉપલબ્ધ છે. લાકડાંનું જે વાર્ષિક ઉત્પાદન નોંધાય છે તેના 46 % ઔદ્યોગિક હેતુઓ માટે વપરાય છે. આ માંગ પૂરી કરવા, તેમજ નવા એકમો સ્થાપવા, દર વર્ષે લગભગ 1,00,000 હેક્ટર ભૂમિ જંગલો હેઠળ લાવવી પડશે. ઇમારતી લાકડું તેમજ અન્ય પેદાશોનું વ્યાપારી હેતુઓ માટે થતું વગર વિચાર્યે અને બેહદ સમુપયોજન વન અવનતિ માટે મુખ્ય કારણ છે. કાગળ ઉદ્યોગ દેશનાં વાર્ષિક લાકડાંના વપરાશના 2 % જેટલું લાકડું વાપરે છે. 1983ની શરૂઆતમાં, દેશમાં કુલ 175 કાગળની મિલ હતી. તેમની માંગ પૂરી કરવા 30.9 લાખ ટન લાકડાંની જરૂરિયાત હતી. આ જરૂરિયાતના 51 % વાંસમાંથી મળે છે. પરિણામે દ્વિપકલ્પીય ભારતમાં વાંસના ઝૂંડના જથ્થામાં ઘટાડો થયો છે. હિમાલયના પ્રદેશમાં સફરજન ઉદ્યોગને કારણે અને વૃક્ષોની અન્ય જાતો નાશ પામી છે. કારણ કે ફરનું લાકડું પેકિંગ-સામગ્રી તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. તે પ્રમાણે, અન્ય પેદાશ, ખાસ કરીને ચાનાં પેકિંગ માટે પ્લાયવુડનાં ખોખાંની જરૂર પડે છે. આજે, આસામમાં 52 થી વધુ પ્લાયવુડનાં કારખાનાં કાર્યરત છે. કાચી જંગલ પેદાશો એટલી હદે ઘટી છે કે, આસામનાં જંગલો રાજ્યના પ્લાયવુડ કારખાનાની માત્ર 22 % જરૂરિયાતો પૂરી કરી શકે છે. બાકીનો ભાગ અરુણાચલ, મેઘાલય અને નાગાલેન્ડમાંથી આવે છે.

(v) **અન્ય કારણો :** ઉધઈ, રોગચાળો, પૂર અને દાવાનળ જેવા કુદરતી શત્રુઓથી કેટલીક વાર જંગલોને નુકસાન થઈ શકે છે, પરંતુ માનવીનો લોભ આ તમામ સીમા વટાવી જાય છે. કહેવાતા કેટલાક દાવાનળ હકીકતમાં દાણચોરો દ્વારા જાણીજોઈને વૃક્ષો બાળવામાં આવે છે. ઘણી વાર જંગલ-ચોકિયાતોની જાણમાં અથવા તેમની સાંઠગાંઠમાં પણ વૃક્ષોને આગ ચાંપવામાં આવે છે. પાછળથી આ ઇમારતી લાકડાંનું ''બળી ગયેલાં વૃક્ષો'' તરીકે લીલામ કરવામાં આવે છે. જેને દાણચોરો અત્યંત નીચી કિંમતે ખરીદી લે છે.

ગેરકાયદે વૃક્ષો કાપવા, કાયદેસરની સાંઠગાંઠ અને વધુ વિદેશી હૂંડિયામણ કમાવાની ઇચ્છાને પરિણામે સુરક્ષિત જંગલો સરકાર દ્વારા અનામત જંગલોના વર્ગમાં ફેરવાયાં છે. તેનો અર્થ જંગલમાં વૃક્ષો પાડવા દેવાં, જ્યાં પહેલાં તેવી છૂટ અપાતી ન હતી. ઉદ્યોગો અને સામાન્ય માનવીની જરૂરો વચ્ચેની હરીફાઈમાં સરકાર બળિયાનો, એટલે કે ઉદ્યોગોનો પક્ષ લે છે.

ઉપર જણાવેલાં કારણો ઉપરાંત, વધુપડતા પશુ ચરાવવાથી અને કૃષિથી પણ નિર્વનીકરણમાં પરિણમે છે, જે આપણે હવે પછીના એકમમાં ચર્ચીશું. અહીં આપણે રણીકરણ અને તેનાં કારણોની ચર્ચા કરીએ. પણ તે પહેલાં તમે નીચે આપેલા ''તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબ આપો.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

(A) યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા ભરો :

(i) માનવી અન્ય જીવોની સરખામણીમાં ઉત્ક્રાંતીય સીડી પર .... પાછળથી આવ્યો હોવા છતાં, તે કુદરતમાં નોંધપાત્ર .... ની શરૂઆત કરનાર એકમાત્ર જૈવ સ્વરૂપ છે.

(ii) સ્થળ બદલતી ખેતી નિર્વનીકરણ કરે છે કારણ કે 2-3 વર્ષના ખેડાણ પછી .... માટે જમીન કુદરતના ભરોસે રાખવામાં આવે છે.

(iii) ઉદ્યોગીકરણ એ માત્ર એક સમયની ઘટના નથી કે જે માત્ર પરિયોજના સ્થળ હેઠળની થોડી .... જંગલ-ભૂમિને નષ્ટ કરે છે. ઉદ્યોગો તેમના સ્થપાતા પૂર્વે અને પછી પણ લાંબા ગાળા માટે .... કર્યે જાય છે.

(iv) લાકડાંનું દહન એ આ કીમતી સાધન વાપરવાનો સૌથી ખોટનો માર્ગ છે અને .... દેશો આ કાર્યમાં તેમના હિસ્સાનો મોટો ભાગ ગુમાવે છે.

7.2.2 રણીકરણ (Desertification)

એશિયા અને પૅસિફિક પ્રદેશમાં આશરે 4 361 લાખ હેક્ટર જેટલો વિસ્તાર કુદરતી પરિબળોથી મરુ પ્રદેશ - રણ વિસ્તારમાં પરિણમ્યો છે. આ વિસ્તારોને વિવિધ રીતે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. જેવા કે સબ-ટ્રોપીકલ-ઉષ્ણલ્લા, ઠંડા-કાંઠા પ્રદેશ, વર્ષાની છાયા પ્રદેશ તેમ જ ખંડોનો આંતરિક રણપ્રદેશો તદ્ઉપરાંત પૃથ્વીના ધ્રુવીય પ્રદેશો પણ એક પ્રકારના રણ જ છે. મરુભૂમિ જ છે. અહીં પાણીનો વિપુલ જથ્થો હોવાં છતાંયે તે ઘનસ્વરૂપમાં — હિમ — બરફ તરીકે રહેલું છે અને સજીવોને — વનસ્પતિઓને અને પ્રાણીઓને તે પાણી મળી શકતું નથી. આ મરુ પ્રદેશ શીતરણ કહેવાય છે. પશ્ચિમ એશિયામાં આવેલું "ગોબી"નું રણ તે પણ એક શીતરણ જ છે. જમ્મુ અને કાશ્મીર રાજ્યનો લડાખનો વિસ્તાર જે આશરે 0.7 લાખ ચોરસ કિલોમીટર જેટલો છે અને જે 11,000 ફીટની ઊંચાઈએ સ્થિત છે ત્યાં વર્ષના 5-6 મહિનાઓમાં અતિશય ઠંડી પડે છે. તે પણ એક શીતરણ Cold desert છે.

7.2.2 રણીકરણ (Desertification)

રણીકરણ અને નિર્વનીકરણની ઘટનાઓ વચ્ચે ઘનિષ્ઠ સંબંધ છે. વન તેમની આસપાસના વિસ્તારમાં ભેજ જાળવી રાખે છે. જ્યારે હવા ભેજવાળી હોય છે ત્યારે ન કેવળ દિવસ દરમિયાન સૂર્યની ગરમી ભૂમિ સુધી ઓછી પહોંચે છે, પરંતુ રાત્રિ દરમિયાન પણ બાહ્ય વાતાવરણમાં ઓછી ગરમી મુક્ત થાય છે. જંગલો, આમ, ભૂભાગની ઋતુગત સ્થિરતા જાળવી રાખે છે. વધુપડતા વૃક્ષોને પાડી નાખવાથી પરિણમતી વ્યવસ્થિત ઘટના એટલે રણીકરણ, જે ફળદ્રુપતાના લોપ, ઊંચા સુસવાટા પવન (વેગ), ઓછો વરસાદ, તીવ્ર શુષ્કતા અને અસર પામેલો ભૂભાગમાં તાપમાનની તીવ્ર પરિસ્થિતિ દ્વારા વ્યક્ત થાય છે. રણમાં અલ્પ પ્રમાણમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણી વસે છે અને કેવળ અત્યંત પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓ સાથે અનુકૂલન સાધી શકતા વનસ્પતિઓ પ્રાણીઓ જ અહીં ટકી શકે છે. એકમાત્ર કુદરતી કારણોથી રણીકરણ શક્ય હોવા છતાં, મોટા ભાગના દાખલામાં, માનવીની દખલગીરીથી મૂળથી જ રણવિસ્તારમાં શુષ્ક પરિસ્થિતિઓ વધુ પ્રબળ થાય છે. આ ઘટના કોઈ પણ આબોહવાકીય પ્રદેશ કે નિવસનતંત્રમાં થઈ શકે છે, જે કુદરતી નિવસનતંત્ર સાથે માનવીની શોષણાત્મક અંતઃક્રિયામાંથી પરિણમે છે. રણીકરણની પ્રબળતા માટે મુખ્યત્વે નિર્વનીકરણ જવાબદાર છે. નજીકના ભૂતકાળમાં ઉદ્ભવેલા ઘણા-ખરા રણ, નીચે આપેલી માનવપ્રવૃત્તિઓમાંથી પરિણમ્યાં છે :

- સીમાંત જમીનો પર વાવેતર દ્વારા કૃષિ માટે અલાભપ્રદ જમીન-ઉપયોગ, જે નિકટવર્તી ફળદ્રુપ જમીનોને અસર તથા તેમનું ધોવાણ કરે છે.
- પશુ ચરાવવાની અનિયંત્રિત પ્રવૃત્તિ અને બેફામ વૃક્ષ-છેદન અથવા ચરિયાણભૂમિ અને વન્ય સાધનોનું અતિસમુપયોજન જે દુકાળ, જમીનોનું ધોવાણ અને તેમની ફળદ્રુપતામાં ઘટાડો અને અપૂરતા વનસ્પતિ-વિકાસ તરફ ધકેલે છે.
- જળ-સાધનોનું ઘનિષ્ઠ અને અલાભપ્રદ સમુપયોજન જે ભૂજલ સપાટીમાં ઊંચકાય, પાણીનું ઝમવું અને જમીનમાં વધારાની ક્ષારતાના પ્રશ્નો ઊભા કરે છે.
- શુષ્ક અને અર્ધ-શુષ્ક પ્રદેશોમાં વધુપડતું ખાણકામ જે કાચી ધાતુ, કોલસો અથવા ચુના માટે હાથ ધરવામાં આવે છે. આ પ્રવૃત્તિ વૃક્ષો, ઝાડી અને લીલા આવરણના લોપમાં પરિણમે છે અને વનસ્પતિના વિકાસ માટે જરૂરી પરિસ્થિતિઓનો સંપૂર્ણ હ્રાસ કરે છે.

હવે આપણે રણીકરણ માટે જવાબદાર ઉપરનાં પ્રત્યેક કારણોની વિગતે ચર્ચા કરીશું :

(i) **અલાભપ્રદ પોષી ન શકાય તેવાં જમીન-ઉપયોગ :** કૃષિ માટે અલાભપ્રદ જમીન-ઉપયોગ અને સાધનોનું સમુપયોજન રણીકરણ માટેનાં મુખ્ય કારણોમાંનું એક છે. રણોને વસવાટ માટે અયોગ્ય બનાવે છે. ભારતીય શુષ્ક વિસ્તાર વિશ્વના અન્ય રણોમાં સૌથી વધુ ગીચ વસ્તી ધરાવે છે અને તે આ વિસ્તારની વધતી વસ્તી માટે બિનખેતીકીય વ્યવસાયો માટે બહુ જૂજ તકો પૂરી પાડે છે. પરિણામે, રેતીના ઢૂવા અને સીમાંત જમીનો પર પણ ઘનિષ્ઠ ખેતી કરવામાં આવે છે. આનાથી જમીનના કણ ઢીલા પડે છે જે પવનો દ્વારા સહેલાઈથી ઊંચકી શકાય છે. પવન દ્વારા ઊંચકાયેલી રેતી નિકટવર્તી ફળદ્રુપ વિસ્તારો પર પડે છે અને છેવટે તેમનો હ્રાસ કરે છે. આમ, રેતાળ હમ્મોક (રેતીના ઢગ)નું નિર્માણ થાય છે.

રાજસ્થાનના બિકાનેર, નાગૌર, ચુરૂ અને પાલિ જિલ્લાઓમાં આવી સીમાંત જમીનો અને રેતીના ઢૂવા પર ખેતી કરવાથી આ વિસ્તારોમાં રેતીનું સ્થળાંતર થાય છે. ઉપરાંત, આ જિલ્લાઓના ફળદ્રુપ વિસ્તારો પાસે નવા રેતાળ હમ્મોક રચાયા છે. અજમેર જિલ્લાઓમાં તિલોનિયા પાસે રેતાળ અવશિષ્ટો રેતીના તાજા નિક્ષેપથી બનેલા જણાય છે. આ માટે નાગૌર જિલ્લામાં અરાવલી શ્રેણી પાસે સીમાંત જમીનો પરની ખેતી જવાબદાર છે.

અજમેરની પશ્ચિમ અને ઉત્તર-પશ્ચિમે, સીમાંત જમીનો અને રેતાળ નદીના પટ પર ખેતી કરવાથી, લુણી નદીના કોતર દ્વારા રેતાળ સામગ્રી ધીમી ગતિએ આગળ વધે છે, જે અરાવલીની પૂર્વની વધુ

ફળદ્રુપ જમીનો ગળી રહી છે. આનાથી જળપરિવહન વ્યવસ્થા પણ ખોરવાઈ ગઈ છે. આ રણક્ષેત્રના અન્ય અનેક ભાગોમાં સમાન પ્રશ્નો ઉપસ્થિત થઈ રહ્યાં છે. પોષી ન શકાય તેવા જમીન-ઉપયોગ ધોરીમાર્ગો, રેલમાર્ગો અને વસાહતોને પણ અસર કરે છે, જે પશ્ચિમ રાજસ્થાનના ગંગાનગર, બિકાનેર, ચુરુ અને જેસલમેર જિલ્લાઓમાં વ્યક્ત થાય છે.

(ii) **પશુ ચરાવવાની અનિયંત્રિત પ્રવૃત્તિ :** પશુધનની સંખ્યામાં ભારે વધારો થવાથી, રાજસ્થાનના વનસ્પતિ આવરણ પર પશુ ચરાવવાની પ્રવૃત્તિથી ભારે દબાણ સર્જાયુ છે. ચરાણભૂમિ પર પશુધનના વધતા દબાણથી તે સાધનોના અતિસમુપયોજનમાં પરિણમે છે. તેનાથી જમીન-માટીનું ધોવાણ પણ થાય છે, જે રણીકરણ તરફ દોરી જાય છે. પશુ ચરાવવાની અનિયંત્રિત પ્રવૃત્તિ જ્યારે નિરંકુશપણે વૃક્ષોને પાડવા અને તેમની શાખાઓ કાપવા સાથે જોડાય છે ત્યારે રણીકરણ વધુ તીવ્ર બને છે. વૃક્ષો, ઝાડી અને તેમના મૂળ પણ ગ્રામીણ પ્રજા દ્વારા પશુઓના ચારા તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

(iii) **ભૂગર્ભીય જળનું અતિસમુપયોજન :** સિંચાઈ માટે ભૂગર્ભીય અને સપાટી પરનાં જળસાધનોના અતિશય અને અલાભપ્રદ ઉપયોગને ઘનિષ્ઠ સિંચાઈ કહેવામાં આવે છે. આને પરિણામે, એક તરફ ભૂગર્ભીય જળમાં ઘટાડો થાય છે અને બીજી બાજુ ભૂ-જલ સપાટીમાં વધારો, પાણીનો ભરાવો અને શુષ્ક ક્ષેત્રોમાં જમીન માટે ક્ષારતામાં વધારો કરે છે. ગંગાનગર, બિકાનેર અને જેસલમેર જિલ્લાઓમાં નહેરના જળનો પરવડી ન શકે તેવા અને ઘનિષ્ઠ ઉપયોગ કરવાથી આવાજ ચોંકાવનાર પ્રશ્નો ઊભા થયા છે. જેસલમેર જિલ્લાના નચાના વિસ્તારમાં, જ્યાં ઇંદિરા ગાંધી નહેર દ્વારા હાલમાં જ પાણી લાવવામાં આવ્યું છે, ત્યાં પાણી ઝમવાની સમસ્યા ધ્યાન પર આવી છે.

(iv) **અતિશય ખાણકામ :** ખાણકામની પ્રક્રિયામાં સપાટી પરનું અથવા ખુલ્લું ખોદાણ અને ભૂગર્ભીય ખનનનો સમાવેશ થાય છે. પહેલા પ્રકારમાં, ખનિજોના જથ્થા સુધી પહોંચવા વનસ્પતિ અને જમીન-માટી ખસેડવી પડે છે. આમ, ઉપજાઉ ઉત્પાદક જમીન અને તેની સાથે જોડાયેલી વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિનો લોપ અનિવાર્ય છે. સામાન્ય રીતે, ખાણકામના કાટમાળનો જથ્થો તેમાંથી મળતી કાચી ધાતુ કે સામગ્રી કરતા બમણો હોય છે, વધુપડતા બોજ હેઠળ અથવા ઢગલો કરેલી જમીનો, વિશાળ ભૂમિ સપાટી રોકવા ઉપરાંત, સહેલાઈથી ધોવાણ પામે છે. ભૂગર્ભીય ખાણકામના પ્રકારમાં, બોગદા અને શલ્ફટ(Shafts)ની જરૂર પડે છે, જે પણ કાટમાળની સમસ્યા ઊભી કરે છે. વધારામાં, ભેખડો ઘસી જવાથી (Land Shado) ભૂઅધોગમન અથવા ભૂસ્ખલન જેવી ઘટનાઓ જ્યારે વ્યાપક રીતે ખનિજો ખોદી કઢાયેલા વિસ્તારોમાં થવા પામે છે ત્યારે ભૂમિનો વધુ લોપ કરે છે, જ્યાં કુદરતી વનસ્પતિ સમુહ અથવા કૃષિ હેઠળ હોય. આ રીતે તેમાં પણ લોપ થતો વિસ્તાર ખાસ્સો વિશાળ હોય છે.

7.2.3 વન્ય જીવોનો લોપ (Loss of Wildlife)

માનવી પોતાના મિથ્યાભિમાન અને લોભને કારણે વન્યજીવનના સૌથી મોટા શત્રુઓમાંનો એક બન્યો છે. માનવીએ પોતે જીવિત રહેવા માટે તમામ વિપરીત પરિબળોને કાબૂમાં લેવાની કોશિશ કરી છે. તેમ કરવામાં તેણે પોતાની આસપાસ વસ્તા પ્રાણીઓની કોઈ ચિંતા કરી નથી. વધતી માનવવસ્તી અને તેની સાથે વધતી ખોરાકની જરૂરિયાતોને પરિણામે જંગલોના આવરણ હેઠળનો વિસ્તાર ઘટ્યો છે. કારણ કે જંગલવિસ્તારનાં વિશાળ ક્ષેત્રો ઘનિષ્ઠ ખેતી હેઠળ લાવવામાં આવ્યા છે. પરિણામે પરિસ્થિતિકીય સમતુલનમાં ગંભીર ભંગાણ પડ્યું છે.

સિંચાઈ હેતુ માટે નદીઓને કાબૂમાં લેવી, કૃષિ અને શહેરીકરણ વગેરે માટે કબાણ પ્રદેશો કચ્છભૂમિમાંથી પાણી વહેવા દેવું જેવી પરિયોજનાઓએ જંગલી પશુઓના કુદરતી વસવાટોને સંપૂર્ણ રીતે બદલી નાખ્યા છે અને કેટલાક કિસ્સામાં તો તેમનો નાશ પણ કર્યો છે. આ કારણે તેમની વસ્તીમાં ભારે ઘટાડો થયો છે, જે તેમના નિકંદન તરફ પણ દોરી જાય.

પરોપજીવીઓ અને પરભક્ષીઓ જેવા કુદરતી શત્રુઓ, દુકાળ, પૂર, ભૂકંપ અને આગ લાગવા જેવી વિવિધ આબોહવાકીય અને આકસ્મિક દુર્ઘટનાઓ ઉપરાંત, આ પ્રાણીઓની વસ્તી સીમિત કરવામાં માનવીના લોભનો વિશેષ ફાળો રહ્યો છે. આનંદ-પ્રમોદ અથવા ચર્મ માટે પ્રાણીઓનો અતિશય શિકાર કરવાથી, જંગલી પ્રાણીસૃષ્ટિની અનેક જાતોનું અસ્તિત્વ પણ ભયગ્રસ્ત બની ગયું છે.

વિશ્વમાં વન્ય જાનવરોનો કાળાબજાર સૌથી આકર્ષક બજારોમાં એક છે. દર વર્ષે, પ્રાણીઓનો વિશ્વ વ્યાપી વેપાર અંદાજિત 40,000 નટ-વાનરો, જેમાંના કેટલાકને બંધક બનાવીને પ્રજનન કરવામાં આવે

છે, 40 લાખ પક્ષીઓ, 35 કરોડ અતિસુંદર માછલીઓ અને અસંખ્ય ગરોળીઓ અને સર્પોનો ભોગ લે છે. જે પ્રાણી પેદાશોનો વેપાર કરવામાં આવે છે તેમાં 5 કરોડના રૂંછા / ઊન (Fur), 500 ટન સુધીના હાથીદાંત, 1 કરોડ સરિસૃપોની ચામડી અને 3 કરોડ ઉત્પાદિત ચામડાંની કીમતી બનાવટોનો સમાવેશ થાય છે. દર વર્ષે ઓછામાં ઓછો રૂ. 7,500 કરોડનો વન્ય પ્રાણીઓનો વેપાર વિશ્વમાં નોંધાય છે અને તેમાં 20,000 જેટલી પ્રાણીઓની વિવિધ જાતનો સમાવેશ થાય છે.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-2

(i) નીચે આપેલાં કથનોમાંનું કયું કથન આ પરિસ્થિતિને સૌથી સચોટ રીતે વર્ણવે છે તે જણાવો :

માવની રણીકરણની ક્રિયામાં માત્ર વધારો કરે છે, તે એનો આરંભ નથી કરતો. હાલમાં જ ઉદ્‌ભવેલા મોટા ભાગના રણ નીચેનામાંથી પરિણમ્યાં છે :

(a) અલાભપ્રદ જમીન-ઉપયોગ

(b) અનિયંત્રિત પશુ ચરાવવાથી

(c) ભૂમિગત જળના અતિઉપયોગથી

(d) અતિશય ખાણકામ

(e) ઉપરનાં તમામ કારણોથી

(ii) મૂળ પાઠમાંથી યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

વાણિજ્ય, વેપાર માટે માનવીનો લોભ અને આનંદપ્રમોદ અથવા ચામડાં માટે .... નો અતિશય .... થવાથી, જંગલી પ્રાણીસૃષ્ટિની અનેક જાતોનું અસ્તિત્વ ભયગ્રસ્ત બની છે.

(ii) જંગલો ભૂતલની ઋતુગત .... જાળવી રાખે છે.

(iv) વિશ્વમાં જાનવરોનો .... સૌથી આકર્ષક બજારોમાં એક છે.

7.3 અતિસમુપયોજનનો વિસ્તાર : (Extent of Overexploitation)

જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનનાં કારણો શીખ્યા પછી, તમે જાણવા માંગતા હશો કે આ ઘટના વૈશ્વિક તેમજ રાષ્ટ્રીય કક્ષાએ કેટલી વ્યાપક છે.

7.3.1 નિર્વનીકરણની વૈશ્વિક વ્યાપકતા (Global Extent of Deforestation)

એવું અનુમાન કરવામાં આવ્યું હતું કે વર્ષ 1900માં વિશ્વનો કુલ જંગલવિસ્તાર લગભગ 10,000 લાખ હેક્ટર હતો. 1975 સુધીમાં તે ઘટીને 28,900 લાખ હેક્ટર થયો હતો અને જો આ દરે ઘટાડો ચાલુ રહ્યો તો વર્ષ 2000 સુધીમાં માત્ર 23,700 લાખ હેક્ટર વિસ્તાર જંગલોના આવરણ હેઠળ રહેશે. આમાંથી, સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં કુલ ઘટાડાના માત્ર 0.6 % હશે, જ્યારે ઉષ્ણકટિબંધીય અને ઉપ-ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશોમાં, તે કુલ જંગલવિસ્તારના 49.2 % હશે, જેમાંથી 50 % ઘટાડો એશિયા અને પેસિફિક પ્રદેશમાં થવાની શક્યતા છે. એક અંદાજ મુજબ, જો વર્તમાન દરે નિર્વનીકરણ ચાલુ રહેશે તો, આગામી 50 થી 75 વર્ષોમાં, વિશ્વમાં આવેલા તમામ ઉષ્ણકટિબંધીય જંગલો અદશ્ય થવાની શક્યતા છે.

7.3.2 આપણા દેશમાં નિર્વનીકરણ (Deforestation in Our Country)

નિર્વનીકરણ એક પર્યાવરણીય સર્વનાશ છે, જેના પ્રભાવમાં આવીને ભારત ધીરે-ધીરે પ્રતિ વર્ષ લગભગ 15 લાખ હેક્ટર સારી વનભૂમિ ગુમાવી રહ્યું છે. આજે, પાડી નાંખવામાં આવતાં વૃક્ષોની સંખ્યા પ્રતિ વર્ષ દેશમાં તેલ, કોલસા અને વીજળીની સંયુક્ત વપરાશની લગભગ બરોબર છે. દેશ એક એવી પરિસ્થિતિ તરફ વધી રહ્યો છે, જેમાં 20 વર્ષની અંદર વન-આવરણ સમાપ્ત થઈ જશે. હાલ, ભારતમાં લગભગ 672 લાખ હેક્ટર ભૂમિ પર વન છે, જે કુલ ક્ષેત્રફળના લગભગ 22 % છે. તેમ છતાં, સરકારી રિપોર્ટો અનુસાર વન-આવરણ 1950-51માં કુલ ક્ષેત્રફળના લગભગ 14 ટકાથી વધીને 1984-85માં લગભગ 22 % થયું છે, તેમ છતાં, 1952ની ભારતીય વનનીતિ દ્વારા કરવામાં આવેલું 33 ટકાના સૂચનથી ઘણી ઓછી છે.

જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનની અસરો

એ તથ્ય જાણીતું છે કે 3000 ઈસવીસન પૂર્વની આસપાસ, ભારતની 3290 લાખ હેક્ટર ભૂમિના લગભગ 80 % ભાગ જંગલોથી આચ્છાદિત હતો. સિંધુ ખીણની સભ્યતાના સમયગાળા દરમિયાન એટલે કે 4000 ઈસવીસન પૂર્વેથી 1500 ઈસવીસન પૂર્વે, હડપ્પા અને મોહેં-જો-દડોની આસપાસ જંગલો હતાં. મોગલયુગ દરમિયાન ઘણાં વનક્ષેત્રો કૃષિભૂમિમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવ્યા. અંગ્રેજોએ આ રૂપાંતરણ દરને વધારી મૂક્યો અને તે પછી ઈમારતી લાકડાં અને ઈંધણ માટે જંગલોનું દહન શરૂ થયું. આઝાદી સમયે લગભગ 75 લાખ હેક્ટર અથવા કુલ ભૂમિના 23 % જંગલ-આચ્છાદિત હતી. વિકસતા ઉદ્યોગીકરણ, શહેરીકરણ અને વસ્તીવૃદ્ધિને કારણે, હાલ વન-આવરણ ઘટીને માત્ર 10 % રહ્યું છે. 1984ની મધ્યમાં રજૂ થયેલી માહિતી (કોઠો 7.2) દર્શાવે છે કે 1972-75 થી 1980-82ની વચ્ચે ભારતે પ્રતિ વર્ષ 13 લાખ હેક્ટર જેટલાં જંગલો ગુમાવ્યા હતા. સરકારી અંદાજ મુજબ, દેશમાં વાસ્તવમાં વન-આવરણ માત્ર 622 લાખ હેક્ટર ભૂમિ પર છે; જે કુલ ભૌગોલિક વિસ્તારના માત્ર 19 % છે, જેમાંથી સારી ગુણવત્તા સાથેનું વન-આવરણ તો માત્ર 8 % જ છે.

કોઠો 7.2 ઉપગ્રહ સર્વેક્ષણ માહિતીમાંથી ઉપલબ્ધ રાજ્યવાર જંગલ-વિસ્તાર

	જંગલ-વિસ્તાર (લાખ હેક્ટર)	
રાજ્ય/સંઘ રાજ્ય	1972-75	1980-82 માટે ઉપગ્રહ માહિતી
આંધ્રપ્રદેશ	49.0	40.0
આસામ	21.1	19.8
બિહાર	22.7	20.1
ગુજરાત	9.5	5.1
હરિયાણા	0.8	0.4
હિમાચલ પ્રદેશ	15.1	9.1
જમ્મુ અને કાશ્મીર	22.3	14.4
કર્ણાટક	29.5	25.7
કેરાલા	8.6	7.4
મધ્યપ્રદેશ	108.6	90.2
મહારાષ્ટ્ર	40.7	30.4
મણિપુર	15.1	13.8
મેઘાલય	14.4	12.5
નાગાલેન્ડ	8.2	8.1
ઓરિસ્સા	48.4	39.4
પંજાબ	1.1	0.5
રાજસ્થાન	11.3	6.0
સિક્કિમ	1.8	2.9
તામિલનાડુ	16.7	13.2
ત્રિપુરા	6.3	5.1
ઉત્તરપ્રદેશ	25.9	21.0
પશ્ચિમ બંગાળ	8.3	6.5
અંદામાન અને નિકોબાર ટાપુ-સમુહ	3.3	6.4
અરુણાચલ પ્રદેશ	51.4	52.1
દાદરા નગર હવેલી	0.2	0.1
ગોવા, દમણ અને દીવ	1.2	1.1
મિઝોરામ	13.9	12.0
કુલ જંગલ-વિસ્તાર લાખ ઉપર	55.64	46.37
જંગલ-આવરણ (કુલ ભૂમિ-વિસ્તારના)	16.88	14.09

સ્રોત : ઉપગ્રહ છાયાંકન, રાષ્ટ્રીય દૂર-સંવેદન એજન્સી

7.3.3 રણીકરણનો વિસ્તાર (Extent of Desertification)

ભારતમાં મોટા ભાગના રણ રાજસ્થાન અને પશ્ચિમ ગુજરાતમાં આવેલાં છે, જ્યાં લગભગ 238 લાખ હેક્ટર વિસ્તાર રણીકરણની અસર પામ્યો છે. આ વિસ્તારનો લગભગ 4.34 % રાજસ્થાનની એકદમ પશ્ચિમે જેસલમેર જિલ્લામાં આવેલો છે. આ રણ ગંગાનગર, ચુરુ, બિકારનેર, જેસલમેર, બારમેર, જોધપુર, જાલોર, ઝુનઝુનૂ અને નાગૌર જિલ્લાઓમાં એક પટ્ટાના સ્વરૂપે કેન્દ્રિત છે. આ પટ્ટામાં રણીકરણની પ્રમુખ ક્રિયાઓમાં રેતીના આવરણનો વિકાસ અને પવનથી થતા ધોવાણક્રિયા દ્વારા રેતીના ઢૂવાનું સ્થળાંતર છે. ભારતના કુલ રણવિસ્તારના લગભગ 76.15 % વિસ્તાર માનવી દ્વારા કાર્યાન્વિત રણીકરણ પ્રક્રિયાનું પરિણામ છે. કુલ વિસ્તારનો બીજો 19.5 % ભાગ મધ્યમ અથવા હળવાં રણીકરણથી પ્રભાવિત થયો છે. આ વિસ્તાર મુખ્યત્વે પૂર્વ રાજસ્થાનમાં અરાવલી પર્વત-શ્રેણીની તળેટીને સમાંતરે ઉત્તર-પૂર્વથી દક્ષિણ-પશ્ચિમ ક્ષેત્રમાં કેન્દ્રિત છે. પાણી દ્વારા ધોવાણ ખુલ્લા ખડક-ભાગોનું વિસ્તરણ એટલે કે મુખ્યત્વે પાણી દ્વારા ધોવાણ ઘસારણથી ઉદ્ભવતી અસમથળ સપાટી આ ક્ષેત્રમાં પ્રમુખ પ્રક્રિયાઓ છે.

આ એકમના વિભાગ 7.4.2માં થારના રણનો દષ્ટાંત અભ્યાસ હાથ ધરવામાં આવશે, જે રણીકરણ દ્વારા થતા નુકસાન પર ભાર મૂકશે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-3

ખાલી જગ્યા ભરો :

(i) એક અંદાજ મુજબ આગામી 50 થી 75 વર્ષોમાં વિશ્વમાં આવેલા બધા ઉષ્ણકટિબંધીય જંગલો અદશ્ય થશે, જો .... ચાલુ રહેશે.

(ii) રાજસ્થાનના ઉત્તર-પૂર્વથી દક્ષિણ-પશ્ચિમ પટ્ટામાં રણીકરણ માટેની પ્રમુખ પ્રક્રિયાઓમાં જળ દ્વારા ઘસારણ અને .... છે.

7.3.4 વન્ય જીવનના લોપની વૈશ્વિક વ્યાપકતા (Global Extent of Loss of Wildlife)

એવું અંદાજવામાં આવ્યું છે કે છેલ્લાં 2000 વર્ષોમાં પ્રાણીઓની 600 જાતિઓનું નિકંદન થયું છે અથવા પૃથ્વી પરથી નિકંદન થવામાં છે. તે પ્રમાણે, છોડની 3000 જાતિઓ બચાવવાની જરૂર છે. વનસ્પતિ આવરણના સંકોચનથી પારિતંત્રની સ્થાપિત્વતા પર વિપરીત અસર થઈ છે. શિકાર ચોરી (Poaching) એ વન્ય જીવનમાં ઘટાડો કરનાર અન્ય પરિબળ છે. શિકાર થનાર પ્રાણીઓની સૂચિ અનંત છે. આફ્રિકામાં, હાલનાં વર્ષોમાં, શ્યામ ગેંડાની વસ્તીના 95 % વસ્તીનો શિકાર ચોરો દ્વારા તેમનાં શિંગડાં માટે ખાત્મો કરવામાં આવ્યો છે. છેલ્લાં ફક્ત સાત વર્ષોમાં, લગભગ 3000 ટન હાથીદાંત માટે આફ્રિકાના એક તૃતીયાંશ ઉપર હાથીઓનો સફાયો કરવામાં આવ્યો છે. સિંદૂરી પોપટ (scarlet macaw) જે એક સમયે સમગ્ર દક્ષિણ અમેરિકામાં સામાન્ય પક્ષી હતું, તે મધ્ય અમેરિકામાંની પોતાની હદમાંથી લગભગ ગાયબ કરવામાં આવ્યું છે. ઓસેલોટ (ocelot) અને જગુઆર જેવી ટપકાંવાળી બિલાડીની કેટલીય જાતો તેમના ફરની માંગને કારણે મુસીબતમાં આવી પડી છે. 1762માં લગભગ 70,000 વહેલ માછલીઓ કાપી નાંખવામાં આવી. વહેલની પેદાશોના આંતરરાષ્ટ્રીય વેપાર પર હવે પ્રતિબંધ છે. "ઇન્ટરનેશનલ વહેલિંગ કમિશન" દ્વારા રચિત મહાસંઘે વહેલ માછલીના શિકાર પર 1990 સુધી પ્રતિબંધ જાહેર કર્યો છે. પરિણામે, વહેલ ઉદ્યોગ લગભગ લુપ્ત થયો છે. માત્ર જાપાન, આયરલેંડ અને નોર્વે સંશોધનના નામે વહેલ માછલીનો શિકાર કરે છે. 1988માં 600થી ઓછી વહેલ મારવામાં આવી હતી.

7.3.5 ભારતમાં વન્ય જીવનનો લોપ (Loss of Wildlife in India)

ભારતમાં વનસ્પતિની લગભગ 45,000 જાતિઓ અને પ્રાણીઓની 75,000 જાતિઓ છે. નિવસનતંત્રની સ્થાયિત્વતા જાળવી રાખવા માટે આ જૈવ-વિવિધતા જાળવી રાખવી પડે તેમ છે. કોઈ પણ સમયે, જે જાતિઓ અસ્તિત્વમાં હોય તે ઉત્ક્રાંતિને આગળ વધારવા માટે મિશ્રણોનું નિર્માણ કરવા જરૂરી આનુવાંશિક મહિતી ધરાવે છે. ઉત્ક્રાંતિ એકમાર્ગી પ્રક્રિયા છે, જેમાં આનુવાંશિક માહિતીના લોપનું પ્રતિસ્થાપન શક્ય નથી. તેના પ્રતિસ્થાપનનો કે પુનર્ગઠનનો કોઈ માર્ગ નથી. દુર્ભાગ્યવશ, નિર્વનીકરણ અને રણીકરણ એ મળીને પૃથ્વીના આ અમૂલ્ય ખજાનાની ભારે હાનિ કરી છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની અનેક જાતિઓ નિકંદનની અણી પર છે. અગણિત પક્ષીઓ અને પ્રાણીઓના આશ્રય-સ્થાન ભયમાં છે.

વન્ય જીવન જે મહત્ત્વપૂર્ણ છે, તેનો ફાવે તેમ નાશ કરવામાં આવ્યો છે. આ બાબત દેશમાં હાથી, સિંહ અને વાઘની ઝડપથી ઘટતી જતી વસ્તીથી સ્પષ્ટ છે, ચિત્તો પહેલાંથી નામશેષ થયો છે. હાથી જે પહેલાં આખા ભારતમાં મળી આવતા હતા, તે હવે આંધ્રપ્રદેશ, મધ્યપ્રદેશ અને મહારાષ્ટ્રમાંથી અદશ્ય થયા છે. એશિયાઈ સિંહ જે એશિયા ભૂમિખંડમાં પહેલાં બહુ સામાન્ય રીતે મળી આવતા હતા તે ભારતમાં ગીરનાં જંગલોના થોડા સો ચોરસ કિ.મી. વિસ્તાર સિવાય એશિયામાંથી લુપ્ત થયો છે. વાઘ ગીચ જંગલો પસંદ કરે છે અને તૃણાહારી પ્રાણીઓને પોતાનો શિકાર બનાવે છે. જંગલસાધનોના અતિસમુપયોજને આ પ્રાણીને સંકુચિત નિવાસમાં રહેવાની ફરજ પડી છે. શિકાર અને ચામડાંના વેપાર અર્થે વગર વિચાર્યે ગોહટીના નિશાન બનાવી અને આડેધડ મારી નાંખીને પણ વાઘની વસ્તી ઘટાડવામાં આવી છે.

એકમ 22માં એક દૃષ્ટાંત ઉદાહરણ હાથ ધરવામાં આવશે, જે બતાવશે કે જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનથી વાઘની વસ્તી, જે એક સમયે જંગલવિસ્તારોમાં ભરપૂર હતી તે કેવી રીતે ઘટવા પામી છે; અને ભારત સરકાર દ્વારા અનુસંધાન કાર્યક્રમે કેવી રીતે આ જાતિઓના રક્ષણમાં મદદ કરી છે. WWF દ્વારા લેવાયેલાં પગલાંને પરિણામે, તેમની સંખ્યા 1984માં 4000થી વધીને 1989માં 4334 થઈ હતી.

છેલ્લાં 100 વર્ષોમાં, ભારતીય ઉપખંડે સસ્તન પ્રાણીઓની ચાર જાતિઓ અને પક્ષીઓની ત્રણ જાતિઓનું નિકંદન વેઠવું પડ્યું છે. અતિસમુપયોજન, નિવાસ વિકૃતિ અને માનવી દ્વારા થતા વિનાશને કારણે બીજી સસ્તન પ્રાણીઓની 40 જાતિઓ, પક્ષીઓની 20 જાતિઓ અને સરીસૃપોની જાતિઓ અત્યંત ભયગ્રસ્ત જાતિઓ માનવામાં આવે છે. હવે, નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપી, આપણે આ વિભાગમાં જે ચર્ચા કરી તેના વિશેની તમારી સમજણ ચકાસો.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-4

(i) વાઘ નીચે આપેલા તૃણાહારી પ્રાણીઓમાંથી કોનો શિકાર કરશે : (સાચાં નામો આગળ (✔) નિશાની કરો.)

ગૌર, જંગલી ભેંસ, બારસિંગા, હરણ, જંગલી સુવર, લંગૂર, વાંદરા, ઢોર

(ii) નીચેનાં કથન સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો :

(a) હાથીઓ જે એક સમયે આખા ભારતમાં મળી આવતા હતા તે હવે આંધ્રપ્રદેશ, મધ્યપ્રદેશ અને મહારાષ્ટ્ર સિવાય ભારતમાંથી અદશ્ય થયા છે.

(b) વિશ્વ વન્યજીવન ભંડોળ (WWF) દ્વારા લેવાયેલાં પગલાંને પરિણામે વાઘોની સંખ્યા 1984માં 4055થી વધીને 1989માં 4334 થઈ છે.

(c) એશિયાઈ સિંહ જે એશિયા ભૂમિખંડમાં પહેલા બહુ સામાન્ય રીતે મળી આવતા હતા તે ભારતમાં ગીરનાં જંગલોના થોડા સો ચોરસ કિ.મી. વિસ્તાર સિવાય એશિયામાંથી લુપ્ત થયાં છે.

7.4 અતિસમુપયોજનની અસરો : (Effects of Overexploitation)

અતિસમુપયોજનનાં કારણો અને વિસ્તારથી પરિચિત થયા પછી તમને અતિસમુપયોજનની પર્યાવરણના ભૌતિક અને જૈવિક ઘટકો પર થતી અસરો વિશે જાણવાની ઇચ્છા હશે.

7.4.1 ભૌતિક પર્યાવરણ (Physical Environment)

તમે પહેલાં ભણી ગયાં છો કે જંગલો પ્રાણવાયુનો પુરવઠો જાળવવામાં અને આપણે જે હવા શ્વાસમાં લઈએ છીએ તેને શુદ્ધ રાખવામાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. જંગલો જમીન કણો બાંધી રાખે છે, ભારે વરસાદ લાવે છે અને ભૂમિગત જળભંડારોને પુનઃ ભરપૂર કરે છે. આબોહવા અને વાતાવરણીય ભેજનું નિયમન કરીને જંગલો પર્યાવરણીય સમન્વયકારકના રૂપમાં કામ કરે છે. સપાટી પર વહેતા જળનો અને તોફાની પવનોનો વેગ ઘટાડીને જંગલો જમીન-માટીનું ધોવાણ અટકાવે છે. આમ, તેઓ ભૌતિક પર્યાવરણનું સ્તર નીચું જતા રોકે છે. જંગલો કાપી નાખવામાં આવે તો ભૂમિની અવનતિ, જમીન-માટીનું ધોવાણ અને સપાટી પરના જળપ્રવાહ સાથે વહન થવાથી જળ-પ્રદૂષણ પણ થાય છે.

કુદરતી વનસ્પતિના આવરણનો વિનાશ ટોચની જમીન-માટીનો લોપ કરે છે. વાસ્તવમાં આ હાનિનું પ્રતિસ્થાપન શક્ય નથી કારણ કે એક ઈંચ જેટલી ટોચની જમીન-માટીનું નિર્માણ કરવા કુદરત લગભગ સો વર્ષો લે છે. દા.ત. અત્યારે રણીકરણને કારણે અરવલ્લીની ટેકરીઓ ખરાબ રીતે નગ્ન બની છે. ભૂમિના વિશાળ ભાગો નકામી ભૂમિમાં ફેરવાઈ રહ્યાં છે. રાજસ્થાનથી પશ્ચિમ મધ્યપ્રદેશ, મહારાષ્ટ્ર અને કર્ણાટક સુધી વિસ્તરેલું રણ સ્પષ્ટ રીતે ઓળખી શકાય છે. ધોવાણ થયેલી વિસ્તારો સાપેક્ષ રીતે સ્થાયી વિસ્તારમાંથી અનુમાન ન કરી શકાય તેવી આબોહવાના વિસ્તારો બન્યા છે. રાજસ્થાન અને ગુજરાતના કેટલાક ભાગોમાં દીર્ઘકાલીન દુકાળો અને દેશના અન્ય કેટલાક ભાગોમાં પૂર આ વાતની સાબિતી આપે છે. તેવી રીતે, નદીઓની જળ-સપાટી આશ્ચર્યકારક દરે ઘટી રહી છે.

જંગલ આવરણના સંકોચાવાથી તેમજ ભૂમિગત જળના અતિસમુપયોજનથી નીચલી હિમાલય પર્વત શ્રેણી અને અરવલ્લી ટેકરીઓના ઢોળાવો પર ધોવાણમાં વધારો થયો છે, જેથી તે ભૂમિસંકણ ભેખડો પડળ ઘસી પડેલી (landslider) માટે અનુકૂળ બન્યા છે. છેલ્લાં 23 વર્ષોમાં, આ વિસ્તારમાં જંગલ-આવરણ 13 % જેટલું ઘટ્યું છે. બીજું, જંગલોના વિનાશને કારણે વરસાદના સ્વરૂપને મરણતોલ અસર થવા પામી છે. હવે પછીના વિભાગમાં (વિભાગ 7.4.2) તમે અરાવલીની ટેકરીઓમાં રણીકરણ કઈ રીતે ગંભીર સમસ્યાઓ તરફ દોરી જાય છે તેના વિશે વાંચશો. પર્યાપ્ત વન્ય-આવરણના અભાવ ભૂમિ પરના જળપ્રવાહમાં પરિણમે છે, જે પોતાની સાથે ટોચની જમીન-માટી લઈ જાય છે જે છેવટે કાંપ તરીકે નદીઓના તળીએ જમા થાય છે. અનધિકૃત સ્ત્રોતો દાવો કરે છે કે આપણા દેશમાં 5170ના દાયકાનાં શરૂઆતનાં વર્ષોમાં માત્ર જળ દ્વારા થતા ધોવાણથી પ્રતિ વર્ષ 60,000 લાખ ટન જેટલી ટોચની જમીન-માટીનો જથ્થો સ્થળાંતર થવા પામ્યો હતો. છેલ્લાં 19 વર્ષોમાં ધોવાણનો વિસ્તાર પોતે બમણો થયો છે. 1,20,000 લાખ ટન જમીન-માટીની અંદાજી કિંમત 6,000 કરોડ રૂપિયા થાય છે. જો જમીન-માટીના ધોવાણને કારણે થતા ખેતીકીય પ્રાણી અને જંગલ-ઉત્પાદનના પ્રતિ વર્ષ નુકસાનના સંદર્ભમાં ગણતરી કરવામાં આવે તો બધું મળીને વાસ્તવમાં નુકસાન આથી વધુ થયું કહેવાય. આપણો દેશ જમીન-માટીના ધોવાણને કારણે દર વર્ષે 300-500 લાખ ટન ખાદ્યાન્ન ગુમાવે છે. વૈશ્વિક જમીન-માટી હાનિના 18.5 % સાથે ભારતમાં ટોચની જમીન-માટીની હાનિ સૌથી વધુ છે. વિશ્વના કુલ ભૂમિવિસ્તારના માત્ર 2.9 % ભાગ ભારત પાસે છે, તે તથ્ય ધ્યાનમાં લેતાં આ બાબત ઘણી ગંભીર કહેવાય. જ્યાં સુધી પુરને સંબંધ છે, નદીઓ અને જળાશયોનાં જળગ્રહણ ક્ષેત્રોમાં થતું ધોવાણ ગંભીર બાબત છે. વાતાવરણમાં ગરમીમાં વધારો, જે વર્તમાન સદીની સંવેદનશીલ સમસ્યાઓમાંની એક છે, તે પણ વન્ય અવનતિનું પરિણામ છે. હવેની થોડી લીટીઓ ગરમીની જમાવટ દ્વારા આપણે શું અર્થ કાઢીએ છે તે સમજાવશે. જંગલો પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયા દ્વારા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ જકડી લે છે, જંગલોના વિનાશ તેમજ અશ્મિભૂત ઈંધણોના દહન અને ઉદ્યોગીકરણ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના સ્તરમાં વધારો કરે છે. આ બાબત સૂર્યાઘાતમાં વધારા તરફ દોરી જાય છે; આનો અર્થ એ કે સૂર્યપ્રકાશના રૂપમાં વધુ ઉષ્માશક્તિ વાતાવરણમાં પ્રવેશે છે. તેની સરખામણીમાં બાહ્ય સ્તરોમાંથી ઓછી ઉષ્મા-શક્તિ છટકી શકે છે. કારણ કે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ સારો ઉષ્મા અવશોષક છે. પરિણામે વાતાવરણનું તાપમાન વધે છે. આ બાબત, ઉષ્મા જમાવટ અથવા "ગ્રીન-હાઉસ અસર" તરફ દોરી જાય છે. સંપૂર્ણ હિમાલયનું નિવસનતંત્ર ભયમાં આવી પડ્યું છે અને હિમ-રેખા પાતળી પડવાથી અને બારેમાસ વહેતા ઝરણાના સુકાવાથી તે અત્યંત અસમતુલા હેઠળ છે. વાર્ષિક વરસાદમાં 3 થી 4 ટકાનો ઘટાડો થયો છે. દીર્ઘકાલીન અનાવૃષ્ટિની ઘટના તામિલનાડુ અને હિમાચલ પ્રદેશ જેવા વિસ્તારોમાં પણ શરૂ થઈ છે, કે જ્યાં તે પહેલાં સામાન્ય રીતે જોવા મળતી ન હતી.

ટેકરીઓનાં ઢોળાવો પરનું ખાણકામ પર્વતીય ઢોળાવો, ઉચ્ચ સમપ્રદેશો અને મેદાનો વચ્ચેના કુદરતી ભૂઆકૃતિક અનુબંધનો (linkages) માં ભંગાણ કરે છે. પહેલા તમે ભણી ગયાં તે મુજબ, વેચાણયોગ્ય કાચી ધાતુના પ્રત્યેક 1 ટન માટે લગભગ 2 ટન જેટલો કાટમાળ કાઢી તેને ક્યાંક નાખવો જરૂરી છે. આ પ્રક્રિયા ઢોળાવો પરથી મૂળ વનસ્પતિનો નાશ કરે છે અને કુદરતી પુનર્જનન ક્ષમતામાં ઘટાડો કરે છે જ્યારે જૂજ વાવેલાં પગથિયાં અથવા ફળોના બગીચાનો કાયમી લોપ થાય છે. આવી પરિસ્થિતિ હેઠળ દૂન ખીણમાં આવેલા 25 હેક્ટરના નાના વિસ્તારમાંથી કે જ્યાંથી ચૂનાના પથ્થર ખોદી કાઢવામાં આવતા હતા, એક વર્ષમાં તો 740 ટનની ભેખડો અહીંના ઢોળાવો પરથી ઘસી પડી હતી. બિહાર, પશ્ચિમ બંગાળ, મધ્યપ્રદેશ, ઓરિસ્સા, મહારાષ્ટ્ર અને આંધ્રપ્રદેશમાં કોલસાનું ખાણકામ મોટા પાયે ચાલે છે. અહીં 4052 સક્રિય ખાણો છે, જેમાં 478 કોલસાની ખાણો છે તેમાંની મોટા ભાગની ખુલ્લા

(Open Cart) પ્રકારની છે. વિધિની વક્રતા કે કટાક્ષ એ છે કે આ ખાણો સામાન્ય રીતે ગીચ જંગલો અને કૃષિ વિસ્તારમાં સ્થિત છે. નિર્વનીકરણ, કાટમાળ નાખવાથી અને વધુપડતા બોજથી થતું અધોગમન (Subsidence) સંબંધિત ભૂમિ અવનતિ માટે જવાબદાર છે.

ખાણકામ કુદરતી જળ-ભરણાપૂર્તિ પ્રક્રિયાઓમાં વિક્ષેપ નાખે છે, પ્રવાહ માર્ગો અને તેમના સંગ્રહમાં ભંગાણ સર્જે છે. ખાણકામનો સૌથી ખરાબ પ્રભાવ તે જળાશયોનો અપક્ષય છે, જેને પરિણામે એક્વીફરમાં ભૂમિગત જળ ઘટી જાય છે. દૂન ખીણમાં ચૂનાના પથ્થરોના ખાણકામને કારણે 18 ગામોના પીવાના પાણીના જથ્થામાં 50 ટકાનો ઘટાડો થયો છે. કાચી ધાતુના બારીક ટુકડા અને ઝેરી પદાર્થો જે વરસાદના પાણી દ્વારા વહન પામે છે અને જળ-પ્રદૂષણ કરી તેને માનવ-વપરાશ માટે અયોગ્ય બનાવે છે. ઓછા હાનિકર્તા બનાવ્યા વગરના ગંદા પાણી ઉપરાંત કચરાના ઢગલામાંના ધોવાણ પણ ઝરણાં અને તળાવોમાં છોડવામાં આવે છે. તે કાંપ વડે પુરાય છે અને તેમના જળનું રાસાયણિક બંધારણ નાશ પામે છે. વ્યાપક સિંચાઈ, શુષ્ક ભૂમિ પરની કૃષિ, સીમાંત ભૂમિ પર વાવેતર, અતિશય ખાણકામ અને કુદરતી સાધનોના અન્ય શોષણાત્મક ઉપયોગોએ રાજસ્થાનના રણમાં ભૌતિક પર્યાવરણને વિપરીત અસર કરી છે, જે વ્યાપક પર્યાવરણીય અવનતિ તરફ દોરી જાય છે. આવી કેટલીક અસરો નીચે મુજબ છે :

(i) ખાંધી વધળ થવાથી જનીન કણો ઢીલા પડવાથી ધૂળ, અને રેતીના વંટોળ તથા રેતી ભેગી થવાની ઘટનામાં વધારો.

(ii) રેતીનો સ્થાનફેર અને રેતીના ઢૂવાઓના ઢગ બનવા.

(iii) જમીનના પોપડા બનવા અને જમીનમાં જૈવિક કે અકાર્બનિક દ્રવ્યોમાં વધારો થવો.

(iv) જમીનમાં ક્ષારતા અને આલ્કલીના પ્રમાણમાં ભારે વધારો થવો.

(v) જળની ઊંડાઈ અને ગુણવત્તાનો હ્રાસ થવો.

(vi) હવામાન અને આબોહવામાં ફેરફારો.

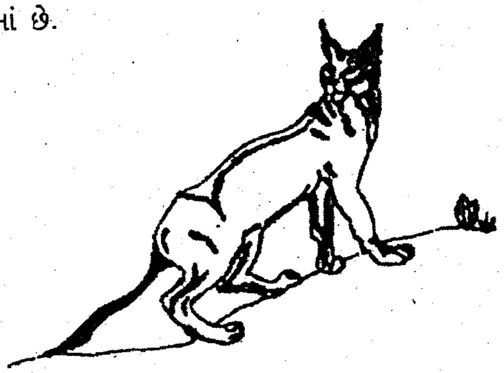
7.4.2 જૈવિક પર્યાવરણ (Biological Environment)

અત્યાર સુધી આપણે ભણ્યા છે કે પ્રત્યેક નિવસનતંત્ર પોતાના જીવો અને નિર્જીવ ઘટકોની વચ્ચે એક ચલ – ગતિશીલતા જાળવે છે, સામ્યાવસ્થા જાળવી રાખે છે. અન્ય જીવીય ઘટકોની જેમ જંગલી પ્રાણીઓને પણ એવા પર્યાવરણની જરૂર પડે છે જે તેમને રહેવા અને ભોજન શોધવાયોગ્ય સ્થાન, વૃદ્ધિ માટે યોગ્ય અને પોષક ભોજન અને શત્રુઓથી બચી નીકળવાનો વધુ સારો અવસર આપે. કુદરતી શત્રુઓ ઉપરાંત મનુષ્યના લોભે વન્ય જીવનને ભારે હાનિ પહોંચાડી છે અને જાતિઓના નિવાસ-સ્થાનોનું વિલોપન કર્યું છે જેમનું નિવસનતંત્ર કાર્યમાં મહત્ત્વનું યોગદાન છે. વન્ય જીવોની પેદાશોની વધતી માંગને પરિણામે અનેક જાતિઓને આડેધડ મારી નાખવામાં આવી છે. હિમાલયમાં વસનાર રીંછને તેના પિત્તાશય માટે મારી નાંખવામાં આવે છે. તેનું ચૂર્ણ બનાવી જાપાન મોકલવામાં આવે છે, જ્યાં તેનો કામોત્તેજકના રૂપમાં ઉપયોગ થાય છે. સર્પો, ખાસ કરીને નાગરા (કિંગ કાબ્રો) અજગર અને મૂષક સર્પના ચામડાની મોટા પાયા પર દાણચારોએ સર્પોની અનેક જાતિઓને ભયમાં મૂકી છે. જાપાન જેનું અસ્તિત્વ જોખમાયેલું છે તેવી જાતિઓનો વિશ્વમાં સૌથી મોટો વેપારી દેશ છે. જાપાન અને કેટલેક અંશે ફ્રાંસ નેપાળના દુર્લભ કસ્તુરી મૃગની મોટા ભાગની સંખ્યાના વિધ્વંસ માટે જવાબદાર છે. 1987ના પહેલાં 9 મહિના દરમિયાન જાપાની બજારમાં 818 કિ.ગ્રા. કસ્તુરીની આયાત કામોત્તેજક દવા તરીકે ઉપયોગમાં લેવા કરવામાં આવી. 1 કિ.ગ્રા. કસ્તુરી મેળવવા 80 હરણોની જરૂર પડે છે. એટલે કે ફક્ત આ સમયગાળા દરમિયાન લગભગ 80,000 હરણો મારી નાખવામાં આવ્યા, જે-તે સમયે હરણોની સંખ્યાનો મોટો ભાગ હતો. થરનું રણ, માનવી દ્વારા તેના પરિવેશના અતિસમુપયોજનની અસરનું જીવંત ઉદાહરણ છે. નીચે સંક્ષેપમાં જણાવવામાં આવ્યું છે કે પર્યાવરણીય અવનતિએ આ વિસ્તારની વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિને કેવી રીતે અસર કરી છે.

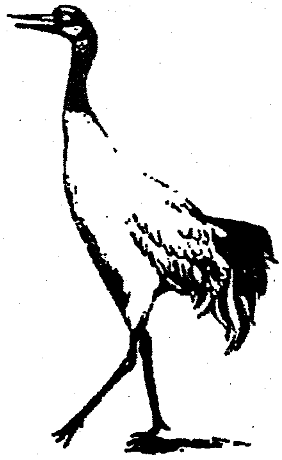
થરનું રણ – એક દૃષ્ટાંત અભ્યાસ : થરનું રણ પોતાના ઉત્ક્રાંતીય ઇતિહાસ અને ભૌગોલિક સ્થાનને કારણે અભૂતપૂર્વ જૈવ વિવિધિતા પ્રદર્શિત કરે છે. કેટલીક જીવજાતો સહરાના રણની જીવજાતો સાથે સગપણ ધરાવતી હતી, અન્ય જીવજાતોમાં મલાયાનાં, જ્યારે કેટલાંક તત્ત્વો દક્ષ્ખણના હતાં. વધારામાં, ઘણા પ્રકારો વ્યાપક ફેલાવો ધરાવતાં હતાં.

(i) **પ્રાણીઓ :** થારના રણમાં વસનાર વન્ય પ્રાણીઓનો પૂર્વ ઇતિહાસ આશ્ચર્યજનક છે. એશિયાઈ સિંહ, જે આજે ગિરના વનમાં પોતાના અસ્તિત્વ માટે સંઘર્ષ કરી રહ્યો છે. નજીકના ભૂતકાળમાં

રાજસ્થાન, પંજાબ અને સિંધનાં મેદાનોમાં વસતા હતા. દસ્તાવેજોમાં નોંધાયા મુજબ રણમાં વસતા છેલ્લા સિંહ 1970 દરમિયાન ગોળીએ દેવામાં આવ્યા હતા. ચિત્તો જે હવે ભારતમાંથી નામશેષ થયો છે, એક સમયે કાઠિયાવાડ ક્ષેત્રમાં મળી આવતો હતો. તે પ્રમાણે, દીપડા અને કારકલ લિંક્સ (Carcal Lynx), જે ભારતીય રણમાં પર્યાપ્ત સંખ્યામાં મળી આવતા હતા, હવે અત્યંત દુર્લભ જાનવર બની રહ્યાં છે. જંગલી સૂવર, (Wild bowr) ઘુડખર (Wild Ass), એશિયાઈ વરુ વગેરે પણ તે જ પંથે છે. અન્ય સ્તનધારી પ્રાણી જાતોમાંથી ભારતીય ગઝેલ (Indian Gazelle), નીલગાય અને શ્યામ હરણ (Black Buck) પણ અસ્તિત્વ જોખમાતી જાતિઓની સૂચિમાં છે.



આકૃતિ 7.2 કારકલ લિંક્સ



આકૃતિ 7.3 ભારતનો વિખ્યાત સારંગ

પક્ષીઓની મુખ્ય જાતો પણ બહુ જૂજ છે, ખાસ કરીને પશ્ચિમ રાજસ્થાનના રેતાળ આવાસોમાં 1938માં આ પ્રદેશમાં પક્ષીઓની 300 જાતિઓનો હેવાલ આપવામાં આવ્યો હતો અને આ પ્રદેશમાં તેમની સંખ્યામાં ચોંકાવનારો ઘટાડો થવાથી તેમની થોડી જાતિઓ હાલ જોખમાયેલ અસ્તિત્વ જાતિઓ માનવામાં આવે છે. થારના રણમાં ભારતનો વિખ્યાત સારંગ (Great Indian Bustard) હોબરા (Houbara) અને લઘુ ફ્લોરિકનની સંખ્યા નજીકના ભૂતકાળની સરખામણીએ હાલ ઝડપથી ઘટી રહી છે. રાષ્ટ્રીય પક્ષી હોવાને કારણે મોરને લોકો દ્વારા રક્ષણ આપવામાં આવે છે.

સરિસૃપોમાં, મગરો અને કાચબાઓની બે જાતિઓ હવે અરાવલીની તળેટી પર સિરોહી જિલ્લામાં જવઈ-બંધ પૂરતી સીમિત થઈ છે. હેવાલો દ્વારા એ સ્પષ્ટ છે કે આ બે જલીય સરિસૃપોની જાતિઓ શિકાર-ચોરી અને આવાસ સ્થળ નષ્ટ થવાને કારણે લગભગ લુપ્ત થવાની છે. વિશાળ સ્થળીય સરિસૃપ, શૈલ અજગર (Rock Rithon) જે અરાવલીની તળેટી પર મળી આવે છે, તે પણ રણમાંથી વિલુપ્ત થઈ રહ્યો છે.

આમ, થારના રણના પૂર્વ ઇતિહાસ તરફ જોતાં, આપણે જોઈએ છે કે મોટી સંખ્યામાં જાનવર ક્યાંતો વિલુપ્ત થયા છે અથવા નામશેષ થવાની અણી પર છે. આને માટે મનુષ્ય દ્વારા થતું કુદરતી સાધનોનું અતિસમુપયોજન જવાબદાર છે, જે પ્રાણીઓના આવાસના વિનાશ તરફ દોરી જાય છે.

(ii) વનસ્પતિઓ પારિસ્થિતિકીની દૃષ્ટિએ, થારના રણનો ઘણોખરો ભાગ ''કાંટાવાળા વન પ્રકાર''ની વનસ્પતિ હેઠળ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. પરંતુ કુદરતી વનસ્પતિ આવરણ લાંબા

ગાળાના અને ઘનિષ્ઠ માનવીય હસ્તક્ષેપને કારણે ક્રમશઃ રૂપાંતરણ પામ્યું છે. મોટા ભાગનો વિસ્તાર કૃષિ-ચરાણ પદ્ધતિ હેઠળ આવ્યો છે અને કુદરતી હરિયાળું આવરણ જમીન-આબોહવાની પરિસ્થિતિ મુજબ જ હોવું જોઈએ તેનાથી ઘણું ઓછું છે. તેમ છતાં, કુદરતી વનસ્પતિ "ખેજરી-વૃક્ષ"ની જેમ વૃક્ષોની ઉત્પાદકતામાં નોંધપાત્ર ફાળો આપે છે. આ વૃક્ષોને ઘણું મહત્ત્વ આપવામાં આવે છે અને ઉમદાપૂર્વક તેમની જાળવણી કરવામાં આવે છે. વનસ્પતિઓમાં 700 જેટલી જાતિઓ છે જેમાં માત્ર ઘાસની 107 જાતિઓ છે. દેશના આ ભાગમાંથી કુદરતી વનસ્પતિના મોટા પાયા પરના વિનાશ માટે પશુધન દ્વારા વધુપડતો ચારો ચરી જવાનું ભારે દબાણ, જે રણમાં જે-તે વન સામેની પુનર્જનન ક્રિયાને કઠિન બનાવે છે. રણીકરણએ હરિત આવરણ, ભૂમિ પરના જૈવ જથ્થાના વિતરણ અને મુખ્ય જાતિઓની આવૃત્તિના સંદર્ભમાં વનસ્પતિને પ્રતિકૂળ અસર કરી છે, જે ઘણી વનસ્પતિની જાતિઓના નિકંદન તરફ દોરી જાય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-5

યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા ભરો :

(a) રાજસ્થાનના રણમાં ભૌતિક પર્યાવરણ પર વિસ્તૃત સિંચાઈ, ... , ... ; .... સીમાંત ભૂમિ પર કૃષિ અત્યધિત .... અને કુદરતી સાધનોના અન્ય .... ઉપયોગોને કારણે પ્રતિકૂળ અસર પડી છે.

(b) અન્ય જૈવ ઘટકોની જેમ, જંગલી જાનવરોને પણ એક એવા પર્યાવરણની જરૂર હોય છે, જે તેમને રહેવા અને .... માટે સ્થાન, વૃદ્ધિ માટે યોગ્ય પ્રકારના .... અને શત્રુઓથી .... ના વધુ સારા અવસર પૂરા પાડે છે.

(c) થારના રણમાં મોટી સંખ્યામાં પ્રાણીઓ ક્યાં તો અદશ્ય થયા છે અથવા .... થવાની અણી પર છે.

7.5 પર્યાવરણ સંરક્ષણ : (Environmental Protection)

સંરક્ષણવિદો અને અર્થશાસ્ત્રીઓએ હવે પરસ્પર પૂરક લક્ષ્યો અને આકાંક્ષાઓ નક્કી કરવી જોઈએ, જેથી જે કોઈ જૈવિક સાધનો આજે અસ્તિત્વમાં છે તેમની યોગ્ય વ્યવસ્થા થઈ શકે. દા.ત., જંગલ વિસ્તારની કિંમતે ખેત-ભૂમિનું વિસ્તરણ કરવાને બદલે સુધારેલી વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિઓ અને યોગ્ય પર્યાવરણીય નીતિઓ અપનાવીને પ્રતિ એકમ ક્ષેત્રમાં ઉત્પાદન વધારવું જોઈએ. એવા ચિરસ્થાયી વિકાસ માટે પ્રયત્ન કરવો જોઈએ જેમાં ન તો કોઈ પણ સાધનના આડેધડ ઉપયોગ કરી તેનો ઘટાડો કરવો અને ન તો માનવ-સમુદાય તેના ઉચિત ઉપયોગથી વંચિત રહેવા પામે. આમ સુવ્યવસ્થિત જૈવિક સાધનોની ઓળખ તેમની વ્યાપક જાતિ વિવિધતા, સ્થિર નિવસનતંત્ર અને માનવસમુદાય માટે ઉપયોગિતા દ્વારા થઈ શકશે. આ બાબતમાં સંતુલન ગુમાવ્યા વગર અમુક હદે જૈવિક સાધનોના પરિસ્થિતિજન્ય સમુપયોજન કરવા દેવાનો સમાવેશ થાય છે.

ભારત સરકાર દ્વારા લેવાયેલા ઉપાય : વર્ષ 1972થી ભારત સરકાર લગભગ એક સોથી વધુ વન્ય જીવન જાતિઓના નિકાસ પર પ્રતિબંધ મૂક્યો છે. આમાં અંદામાન જંગલી સૂવર અને કસ્તુરી હરણ જેવાં જાનવરોથી માંડી છત્રધારી ક્રેન (સારસ) અને નિકોબાર કબૂતર જેવાં પક્ષીઓ આવે છે. હાથીદાંત અને સાંપની કાંચળી જેવી વન્ય જીવનની પેદાશો પર પણ પ્રતિબંધ મૂકવામાં આવ્યો છે. ચામડું, બાળ દીપડાનાં ફર અને ફાલ્કન, મોર અને પર્વતીય મેનાના પીછાંની ભારે માંગને કારણે શિકારચોરી પ્રશ્ન બની રહે છે.

ખાસ કરીને યુ.એસ.એ., યુરોપ અને અખાતના દેશો ગેરકાયદે નિકાસને પ્રોત્સાહન આપે છે. વચેટિયાઓ (દલાલ) દુર્લભ જાનવરોને પકડવા આદિવાસી લોકોને પૈસા આપી ભાડે રોકે છે, જે પછીથી દાણચોરોને વેચી મારવામાં આવે છે. ગેરકાયદે વેપાર રોકવા સરકારે અનેક પગલાં લીધાં છે. 1986માં, સરકારે તામિલનાડુ, કેરાલા અને કર્ણાટકમાં અનધિકૃત જીવ હત્યા રોકવાના ઉપાયોનો સમન્વય કર્યો. સરકારી કર્મચારીઓને અતિઆધુનિક હથિયાર, ઝડપી વાહનો અને વધુ સારી સંદેશાવ્યવહાર વ્યવસ્થા પૂરી પાડવામાં આવી. આ ઉપાયોને પરિણામે, 1970ના દાયકાના અંતમાં જીવ હત્યાઓની સંખ્યા 100થી

ઘટીને 1980ના દાયકામાં 10ની આસપાસ થઈ છે. આસામ અને પશ્ચિમ બંગાળમાં ગેંડાના આશ્રયસ્થાનો બાબતે યોગ્ય નીતિ અપનાવવાથી, તેમની સંખ્યા 1970માં 900 થી વધીને 1984માં 1500 થઈ છે. તમામ જૈવ સ્વરૂપો પ્રતિ આદરની પરંપરા તેમજ પારિસ્થિતિકીય સંરક્ષણ પ્રતિ લોકોમાં જાગૃતિની વૃદ્ધિને પરિણામે સંપૂર્ણ દેશમાં 53 રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન અને 247 વન્ય જીવનના આશ્રયસ્થાન સ્થાપવામાં આવી રહ્યા છે. સરકાર દ્વારા તેમનું સીમાંકન કરવામાં આવ્યું છે જેથી પ્રાણીઓને રહેવા માટે બુનિયાદી પરિસ્થિતિઓ મળી રહે જેમાં તેઓ સુરક્ષાપૂર્વક મનુષ્યના લોભ અને સંવેદનહીનતાથી પર શાંતિપૂર્વક રહી શકે. બીજું પણ અનેક કરવામાં આવી રહ્યું છે, જેના વિશે તમે પર્યાવરણ પ્રબંધ પર એકમ 10માં વાંચશો. હવેના એકમમાં તમે પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ પર કૃષિ અને માનવનિર્મિત રસાયણોનો ઉપયોગની અસરો વિશે વાંચશો.

7.6 સારાંશ : (Summary)

આ એકમમાં આપણે જૈવિક સાધનોના અતિસમુપયોજનનાં વિવિધ કારણો અને તેમની અસરોની સમીક્ષા કરવાનો પ્રયાસ કર્યો છે. ઉપરાંત, આપણે એ પણ અભ્યાસ કર્યો કે અતિસમુપયોજને કેટલી હદે વન્ય જીવનને હાનિ પહોંચાડી છે અને ભૌતિક પર્યાવરણને અસર કરી છે.

- આપણે શીખ્યા કે કોઈ કુદરતી સાધનની પુનઃપૂર્તિ પર વિચાર કર્યા વગર તેનો અત્યાધિક ઉપયોગ કરવો તેને અતિસમુપયોજન કહેવાય છે.
- ઘટાદાર જંગલના વિનાશ માટે આમાંથી કોઈ પણ કારણ જવાબદાર બની શકે છે : સ્થળ બદલતી ફરતી ખેતી, ઉદ્યોગીકરણ, બળતણ માટે નાનાં લાકડાં ભેગાં કરવાં, કાગળના માવા અને વ્યાપારી હેતુ માટે લાકડાંની માંગ અને ખાણકામ કાર્યો.
- જ્યારે બંધ બાંધવામાં આવે છે ત્યારે તે માત્ર પોતાની હેઠળ આવતા સારા જંગલવિસ્તારને રોકવા ઉપરાંત, પ્રક્રિયાઓની હારમાળા શરૂ કરે છે, જે આવનાર સમયમાં વધુ ને વધુ નિર્વનીકરણની ફરજ પાડે છે. તે પ્રમાણે વિકાસ યોજનાઓ અને ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ નિર્વનીકરણના વિનાશક ચક્રમાં પરિણામે છે, જે પછી નિર્વનીકરણ થયા કરે છે અને પ્રત્યેક ચક્રના અંતે તેની તીવ્રતા વધે છે.
- લાકડાંનું દહન તે જંગલ પેદાશનો સૌથી વધુ બગાડ કરવાની રીત છે. વિકસતાં રાષ્ટ્રો આ પ્રવૃત્તિમાં પોતાની વૃક્ષ સંપત્તિનો મોટો ભાગ ગુમાવે છે. વર્ષ 2000માં ભારતમાં, ખાસ કરીને પંજાબ, હરિયાણા અને કેરાલા રાજ્યોમાં બળતણ માટેનાં લાકડાંની તીવ્ર તંગી ઊભી થશે.
- ખાણકામની પ્રવૃત્તિઓ પૃથ્વીસપાટીને વિકૃત કરે છે, જળસાધનોની ગુણાત્મક અને સંખ્યાત્મક અવનતિ કરે છે અને વનસ્પતિના આવરણનો લોપ કરે છે.
- સ્થળ બદલતી ખેતી જેનો અર્થ છેદન અને દહન પ્રકારની કૃષિ એ અત્યંત બળપૂર્વક થતી કૃષિપદ્ધતિ છે, કારણ કે ખેડાણકાર્ય અટકાવ્યા પછી, સાફ કરેલી જમીનોને ફરી ઉપજાઉ થતાં 2-3 વર્ષનો સમય લાગે છે.
- રણીકરણ એક કુદરતી ઘટના છે, જે મનુષ્ય દ્વારા ભૂમિના દુરુપયોગ પાણીના અતિકર્ષણ, અત્યાધિક સિંચાઈ અને શુષ્ક ક્ષેત્રોમાં ખાણકામથી વધુ પ્રબળ બને છે.
- મનોરંજન અને ચામડાં માટે પ્રાણીઓનો શિકાર પૉચિંગ કહેવાય છે. કાળા બજારમાં વિવિધ પ્રાણીઓના ચામડાના વેપારને કારણે સિંહ, હાથી અને વાઘની વસ્તીમાં ઘટાડો થયો છે.
- નિર્વનીકરણ અને રણીકરણના પ્રશ્નો એકબીજા સાથે ઘનિષ્ઠ રીતે સંકળાયેલા છે અને બંનેમાંથી પ્રત્યેક, કુદરતી પારિતંત્રોમાં અતિસમુપયોજનસંબંધી માનવીય હસ્તક્ષેપથી પેદા થાય છે.
- ઉપરની બંને ઘટનાઓની ભૌતિક અસરોમાં ટોચની જમીનનું હટવું, જળાશયોમાં કાંપ જામવો, વારંવાર પૂર આવવું, અનિશ્ચિત આબોહવા, ગરમી ભેગી થવી, અનાવૃષ્ટિ, જમીનમાં ક્ષારોની જમાવટ અને ભૂમિગત જળના ખૂટવા જેવી ઘટનાનો સમાવેશ થાય છે. થારના રણની કરુણ અવસ્થા અતિસમુપયોજનની અસરોનો જીવંત દાખલો છે.
- પૃથ્વી પરથી કેટલીક જાતિઓનો સંપૂર્ણ લોપ કરીને કેટલીક વાર માનવી તેના જીવંત જગતને કાયમી નુકસાન કરે છે. આ અતિસમુપયોજનનું પરિણામ છે.

7.7 અંતિમ કસોટી (Terminal Questions)

4-5 લીટીમાં નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

1. રણના મુખ્ય ગુણધર્મોની સૂચિ બનાવો.

....
....
....
....
....

2. નિર્વનીકરણ કેવી રીતે આબોહવાના સ્થાયિત્વમાં ફેરફાર કરે છે ?

....
....
....
....
....

3. રાજસ્થાનમાં જમીન અને જળસ્વરૂપો પર રણીકરણની શી અસર થઈ છે ?

....
....
....
....
....

4. રણીકરણની અસર પામેલા રાજસ્થાનનાં કેટલાંક ક્ષેત્રોનાં નામ આપો.

....
....
....
....
....

5. નીચે આપેલાં કથનોનો મેળ બેસાડો :

(a) એક સમયે ભારતમાં બધે મળી આવતા હાથીઓ	(a) સુરક્ષાપૂર્વક અને મનુષ્યના લોભ અને સંવેદનહીનતાથી પર શાંતિપૂર્વક રહી શકે છે.
(b) હિમાલયમાં વસનાર અનેક રીંછ	(b) પોતાના અસ્તિત્વ માટે ગીરના જંગલમાં સંઘર્ષ કરી રહ્યો છે.
(c) એશિયાઈ સિંહ જે એક સમયે-રાજસ્થાન, પંજાબ અને સિંધનાં મેદાનોમાં મળી આવતો હતો.	(c) નેપાળથી કસ્તૂરી મૃગ નામશેષ કર્યું છે.
(d) ફ્રાંસ અને જાપાનની થોડી મદદથી	(d) હવે આંધ્રપ્રદેશ, મધ્યપ્રદેશ અને મહારાષ્ટ્રમાંથી લુપ્ત થયાં છે.
(e) ભારતમાં 53 રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન અને 247 આશ્રય-સ્થળ સ્થાપિત કરવામાં આવ્યા છે, જેથી પ્રાણીઓને તેમની સ્વાભાવિક પરિસ્થિતિઓ અનુસાર સ્થાન મળી શકે અને જ્યાં તે	(e) તેમના પિત્તાશય માટે મારી નાખવામાં આવ્યા છે, જેમાંથી ચૂર્ણ બનાવી જાપાન મોકલવામાં આવે છે.

7.8 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

સ્વમૂલ્યાંકન પ્રશ્નો

1. (i) હસ્તક્ષેપ
   (ii) પુનઃ પ્રાપ્તિ
   (iii) હેક્ટર નિર્વનીકરણ
   (iv) વિકસતાં
2. (i) (e)
   (ii) શિકાર, પ્રાણીઓ
   (iii) સ્થિરતા
   (iv) કાળાંબજાર
3. (i) નિર્વનીકરણનો વર્તમાનદર
   (ii) શૈલ દશ્યાંશનો ફેલાવો
4. વાઘ જણાવેલાં તમામ પ્રાણીઓનો શિકાર કરે છે.
   (a) ખોટું
   (b) ખરું
   (c) ખરું
5. (a) શુષ્ક ખેતી, ખાણકામ, સ્ફોટક
   (b) ચારાની શોધ, પોષણ, બચાવ
   (c) વિલુપ્ત

અંતિમ પ્રશ્નો

1. અલ્પ આર્દ્રતા, ઓછી જમીન ફળદ્રુપતા અને વિષમ તાપમાન એ રણનાં લક્ષણો છે. પાણીની ઊણપ સાથે અનુકૂલન સાધી શકતા છોડવા અને પ્રાણીઓ અહીં મળી આવે છે.
2. જંગલો જે-તે વિસ્તારમાં ભેજ જાળવી રાખે છે. જ્યારે હવા ભેજવાળી હોય છે ત્યારે ન કેવળ દિવસ દરમિયાન સૂર્યની ગરમી ભૂમિ સુધી ઓછી પહોંચે છે, પરંતુ રાત્રિ દરમિયાન પણ બાહ્ય વાતાવરણમાં ઓછી ગરમી મુક્ત થાય છે. જંગલો, આમ, ભૂભાગની ઋતુગત સ્થિરતા જાળવી રાખે છે.
3. રણીકરણ જમીનોની ક્ષારતા અને આલ્કલીનાઇઝેશન, જળની ગુણવત્તામાં ઘટાડો, જમીન કણો ઢીલા પડવા અને આબોહવામાં પરિવર્તન તરફ દોરી જાય છે.
4. રાજસ્થાનમાં રણીકરણની વિશેષ અસર પામેલા જિલ્લાઓમાં બિકાનેર, ચુરુ, પાલી, ગંગાનગર, જેસલમેર, અજમેર, જોધપુર, જાલોર, ઝુનઝુનૂ અને નાગોર છે.
5.

ડાબી બાજુ	જવાબો
(a)	(d)
(b)	(e)
(c)	(b)
(d)	(c)
(e)	(a)

એકમ 8 માનવ-પર્યાવરણ પર કૃષિની અસરો (Effects of Agriculture on Human Environment)

રૂપરેખા

8.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશો
8.2 પ્રેરિત કૃષિ નિર્વસનતંત્રની ઉત્ક્રાંતિ
8.2.1 ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપોનો ઇતિહાસ
8.2.2 કૃષિ અને પશુ ચરાવવાની અધિક પ્રવૃત્તિથી થતા પરિવર્તન
8.3 પરંપરાગત કૃષિ
8.3.1 નિર્વનીકરણ
8.3.2 જમીનધોવાણ
8.3.3 બૃહદ પોષક તત્ત્વોનો અવક્ષય (Depletion)
8.4 આધુનિક કૃષિની અસરો
8.4.1 ખાતરો
8.4.2 વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણો
8.4.3 પાણીનો ભરાવો
8.4.4 ખારની અસર
8.4.5 વધુ ઊપજ આપતા પાકોની જાત
8.5 પશુ ચરાવવાથી અધિક પ્રવૃત્તિથી થતી અસરો
8.5.1 જમીન અવનતિ (Degradation)
8.5.2 જળ-સ્થાનની હાનિ
8.5.3 વનસ્પતિ-આવરણની હાનિ
8.6 સારાંશ
8.7 અંતિમ કસોટી
8.8 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

8.1 પ્રસ્તાવના : (Introduction)

એકમ 7માં તમે કુદરતી સાધનોના અતિસમુપયોજન બાબતે વાંચી ગયા, જે મુખ્યત્વે નિર્વનીકરણ, રણીકરણ અને વન્ય જીવનના વિલોપનમાં પરિણમે છે. ભૌતિક અને જૈવિક પર્યાવરણો પર ઘનિષ્ઠ કૃષિની અસરો પણ આપણે જોઈ. ઘનિષ્ઠ કૃષિ વધતાં રણીકરણ, ભૂજળ સપાટીમાં વધારો અને જમીનધોવાણ દ્વારા વ્યક્ત થાય છે. અહીં આ પ્રશ્નો વધુ વિગતે હાથ ધરવામાં આવશે. આ એકમ માનવ-પર્યાવરણ પર વધુપડતા પશુ ચરાવવાની અસરોની પણ ચર્ચા કરશે. કીટનાશકો, જંતુનાશકો અને તૃણનાશકોનો ઉપયોગ સરખામણીમાં નવો કહી શકાય. આ રસાયણો એ કેવી રીતે પર્યાવરણમાં આમૂલ પરિવર્તનો કર્યાં છે તેની કુદરતી સ્થિતિને ફેરવી છે તે જાણવાની તમને ઉત્સુકતા હશે.

ઉદ્દેશો : (Objectives)

આ વિભાગ વાંચ્યા પછી, તમે –

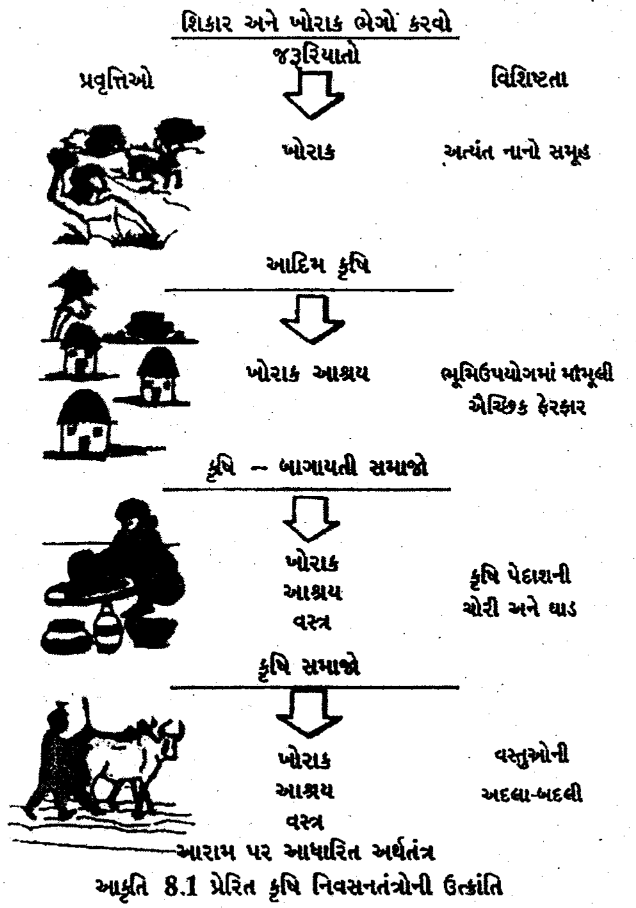
- આધુનિક કૃષિપ્રક્રિયા અને પરંપરાગત કૃષિક્રિયાઓ વચ્ચે અંતર સ્પષ્ટ કરી શકશો.
- માનવ-ઇતિહાસના મુખ્ય કૃષિ સમાજોના પ્રકાર ગણાવી શકશો અને તેમની કૃષિક્રિયાઓના પર્યાવરણીય પરિણામો બતાવી શકશો.
- રાસાયણિક ખાતરો અને વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણોએ કેવી રીતે પર્યાવરણની ગુણવત્તાને અસર કરી છે, તેની ચર્ચા કરી શકશો.

- એ ઘટનાઓની શ્રૃંખલાની રૂપરેખા આપી શકશો જેનાથી આધુનિક કૃષિક્રિયાઓ એ માનવ-સ્વાસ્થ્યને અસર કરી છે.
- પશુ ચરાવવાની અધિક પ્રવૃત્તિ એ કેવી રીતે પર્યાવરણીય અવનતિ કરી છે તે પણ સમજાવી શકશો, અને
- ધ્યાનમાં આવેલી પર્યાવરણીય અવનતિને માનવીના અસ્તિત્વ સામે ઊભા થયેલા ખતરા સામે સાંકળી શકશો.

8.2 પ્રેરિત કૃષિ નિવસનતંત્રની ઉત્ક્રાંતિ (Evolution of the Induced Agroecosystems)

તમે કૃષિ દ્વારા માનવ-પર્યાવરણમાં થયેલાં પરિવર્તનો વિશે વાંચવાનું શરૂ કરો તે પહેલાં, તમને માનવ સમાજની ઉત્ક્રાંતિના વિવિધ યુગો દરમિયાન ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપોનો ઇતિહાસ જણાવીએ, જેથી પાછળથી તમે વિવિધ પ્રકારની કૃષિ પદ્ધતિઓને કારણે થતા વિભિન્ન નુકસાનો એકબીજા સાથે સાંકળી (Corulate) અને સરખાવી શકશો. આ ઉત્ક્રાંતિ દરમિયાન, સાધનોના ઉપયોગની ઢબ અને કૃષિપદ્ધતિઓમાં ઊર્જા પ્રવાહના પ્રતિરૂપો (Pattern) એ વિવિધ આકાર લીધો. પરંપરાગત કૃષિથી આધુનિક કૃષિ આ પરિવર્તને તેની આસપાસની પરિસ્થિતિ પ્રત્યે માનવ મનની એક પ્રકારની ઉદાસીનતા ઊભી કરી છે અને સીમિત સાધનો વહનક્ષમતા પ્રત્યે તદ્દન ઉપેક્ષા કરી છે અને તેની આસપાસમાં સૂક્ષ્મ અને કેટલીક વાર એટલા સૂક્ષ્મ નહિ પરંતુ હંમેશાં અપરિવર્તનશીલ (Irreverible) પરિવર્તન ઠોકી બેસાડવાની મનોભાવના વિકસાવી છે. કૃષિ આ દરમિયાન ઓછી ઊર્જા ઘનિષ્ઠતાથી વધુ ઊર્જા ઘનિષ્ઠતાવાળી અને ઓછી ઉત્પાદકતાથી વધુ ઉત્પાદકતાવાળા પ્રકારમાં વિકાસ પામી છે. તેમ છતાં, આ પ્રક્રિયામાં માનવીએ એવા પાકના પ્રકારોની પસંદગી કરી જે વધુ ઉપજાઉ હોવા છતાં, જલદી રોગગ્રસ્ત બને છે. કીટનાશકો અને જંતુનાશકોનો વ્યાપક વપરાશ પણ સદા માનવી માટે ભય વધારનાર રહ્યો છે.

8.2.1 ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપોનો ઇતિહાસ (History of Land Use Pattern)



આકૃતિ 8.1 પ્રેરિત કૃષિ નિવસનતંત્રોની ઉત્ક્રાંતિ

પ્રેરિત કૃષિ નિવસનતંત્રની ઉત્ક્રાંતિમાં જે ઘટનાક્રમ આવ્યો તે આકૃતિ 8.1માં દર્શાવ્યો છે. તમે જોશો કે કૃષિક્રિયાઓના આ પરિવર્તનોથી ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપો, સાધનોના સ્વાસ્થ્ય, પદાર્થ પ્રવાહની માત્રા અને દિશા, ખાદ્ય અધિશેષ તથા આજીવિકા પ્રતિરૂપોમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ફેરફાર આવ્યા છે.

શિકારી અને ખોરાક ભેગો કરનાર માનવ : આદિમાનવ પોતાના અસ્તિત્વ માટે શિકાર અને ખોરાક ભેગો કરવા પર આધાર રાખતા હતા. તે એક રીતે પશુઓના અસ્તિત્વ જેવું જ હતું. પરંતુ પ્રાણીઓથી વિપરીત માનવી પથ્થરો અને લાકડીઓનો ઉપયોગ કરતો હતો. ખાદ્ય પેદાશોનો પુરવઠો સીમિત હતો. સીમિત ઉત્પાદનને કારણે, આ સમાજોમાં જૂથના કદ નાના રહેતા, અને તે સામાન્ય રીતે જે-તે કુટુંબનાં બાળકો કે તેમનાં બાળકો પૂરતા મર્યાદિત રહેતા જ્યારે ખોરાકનો પુરવઠો સમાપ્ત થવા આવતો ત્યારે લોકોને ખસવાની ફરજ પડતી. ખાદ્ય અધિશેષ હતો નહિ. નિવસનતંત્રની પુર્નજનન ક્ષમતા ઉત્પાદકતા પર કાબૂ ધરાવતી હતી.

આદિમ કૃષિ સમાજો : જીવન જીવવાના સ્થાયી સ્ત્રોતની મનુષ્યની તલાશને કારણે લગભગ 10,000 વર્ષ પૂર્વે કૃષિસમાજોનો ઉદય થયો. કેટલીક વાર માનવીએ વસવાની શરૂઆત કરી અને આંશિક રીતે સ્થાયી નિવાસ વિકસાવ્યા. આ આદિમ કૃષિસમાજો હતા. તેઓ ફળદ્રુપતા પુનર્જનનની માત્ર સરળ પદ્ધતિઓથી વાકેફ હતા. જેમકે ખનીજ ફળદ્રુપતા વધારવા લાકડાની ગંડેરીઓ બાળવી અને કૃત્રિમ પૂર દ્વારા વનસ્પતિને પાણી પૂરું પાડવું. આ બાબતે તેમને એક હદે કાયમીપણું આપ્યું અને તે જમીનના એકના એક ટુકડાનો વારંવાર ઉપયોગ કરવાની શક્યતા પર આધારિત હતું. આ સમૂહો, શિકારી અને ખોરાક ભેગો કરનાર માનવસમૂહો કરતા બેથી પાંચ ગણા વિશાળ હતા, તેઓ થોડો આર્થિક અધિશેષ ધરાવતા હતા, પાંદડાં અને કાદવનાં ઝૂંપડાં બાંધતા હતા અને જમીનની ફળદ્રુપતા સાથે સંબંધિત અનેક રીતરિવાજોનું પાલન કરતા હતા.

કૃષિ-બાગાયતી સમાજો : આદિમ કૃષિસમાજો પછી કૃષિ-બાગાયતી સમાજોનો વિકાસ થયો. તેઓ ધાતુનાં ઓજારો વાપરતા, ફળદ્રુપતા મેળવવા વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના અવશિષ્ટો કામમાં લેતા હતા અને સિંચાઈ માટે પાણીનો ઉપયોગ કરતા હતા. તેઓ અન્ય સ્થળોએથી વિશાળ સંખ્યામાં વનસ્પતિ પ્રાપ્ત કરતાં શીખ્યા. અને આમ તેમનું ઉત્પાદનક્ષેત્ર પણ બહોળું કરતા શીખ્યા. કેટલાક તજ્જ્ઞો અનુસાર, આફ્રિકાના આ સમાજો વાવવામાં આવતી જાણીતી વનસ્પતિઓના $\frac{9}{10}$ ભાગ ઊગાડતા હતા. આ વૈવિધ્ય તેમને વનસ્પતિ પેદાશો વર્ષના લાંબા ગાળા સુધી વાપરવામાં મદદરૂપ થતી. આ સમાજોની વસ્તી, ગીચતા, શિકારી અને ખોરાક ભેગો કરનાર માનવસમાજો કરતા 100 ગણી હતી. આ સમયમાં, એક સમાજ દ્વારા બીજા સમાજનું દમન, વધુ શક્તિશાળી સમૂહો દ્વારા કૃષિપેદાશની લૂંટ અને ધાડ અને તેવી બીજી ગેરકાનૂની પદ્ધતિઓ પ્રચલિત હતી. આ બાબત નાની જાગીરો અને શહેરી વ્યવસ્થાની સ્થાપના તરફ દોરી ગઈ.

કૃષિસમાજો : છેવટે કૃષિ-સમાજો કૃષિ-બાગાયતી સમાજોની આગળ નીકળી ગયા. તેમના એશો-આરામ અને અધિશેષ વિશાળ હતા. ઉપજાઉ ખીણો, નદી-કિનારા અને મેદાનોમાં તે સ્થાયી કૃષિની આસપાસ કેન્દ્રિત થયા. તેઓ જમીન ખેડતા અને ખેતરોની આસપાસ સ્થાયી વસાહતો બનાવતા હતા. ટેકરીઓ, અર્ધ-શુષ્ક અને શુષ્ક વિસ્તારો અને અન્ય પારિસ્થિતિકી રીતે નબળા પ્રદેશોમાં, તેમની પ્રવૃત્તિઓ પશુ-ઉછેર, મત્સ્ય પાલન અને ચરિયાણ-ભૂમિના પ્રબંધ આસપાસ કેન્દ્રિત રહેતી. નદીકિનારાનાં ફળદ્રુપ મેદાનોમાં આર્થિક વિકાસને કારણે બાગાયત પાકો અને રોકડિયા પાકો દાખલ થયા છે, જે કુદરતી સાધનોના સામાન્ય અવક્ષયમાં પરિણમ્યો છે. ટેકરીઓમાં પણ, પશુ ચરાવવાથી થયેલો વિનાશ અતિશય હતો. બંને બાબતોમાં, બિનજરૂરી વપરાશ-માંગ અનેકગણી વધી છે, જેની પૂર્તિ અન્ય ક્ષેત્રોમાંથી કાચો માલ આયાત કરીને જ થઈ શકે.

અહીં સમાજે પોતાને કૃષિ અથવા ખોરાક-ઉત્પાદન ક્ષેત્ર અને પ્રૌદ્યોગીકીય અથવા વસ્તુ-ઉત્પાદન ક્ષેત્ર વહેંચી દીધો હતો. અહીં સુધી, જે પ્રકારની કૃષિપદ્ધતિ અમલમાં હતી તે એવી હતી કે જરૂરિયાતો કૃષિસમાજની હદમાં જ પૂરી કરી શકાતી. સરળતા માટે આપણે આ કૃષિને "પરંપરાગત કૃષિ" કહીશું. એ નોંધવું રહ્યું કે આ સમય સુધીમાં કૃષિ સાથે સીધી રીતે સંકળાયેલા લોકો કરતાં અનેકગણા વધુ લોકોની ખોરાકની જરૂરિયાતો સંતોષવા જેટલું ઉત્પાદન શક્ય બન્યું. સમયના વિતવા સાથે, બિન-જરૂરી, વપરાશ માંગ-ઘરેણાં, કપડાં, કૃષિઓજારો અને સહાયક સાધનો અનેકગણાં વધ્યાં, જેમની પૂર્તિ

કૃષિ-સમાજોની હદ બહારથી કાચા માલની આયાત દ્વારા જ શક્ય હતી. પરિણામે, વસ્તુ-ઉત્પાદન ક્ષેત્રનું કદ વધ્યું છે. બહારથી કૃષિપેદાશની માંગમાં સતત વધારો થયો કારણ કે જે લોકો સીધી રીતે કૃષિ સાથે સંકળાયેલા ન હતા તે સતત વધતા ગયા અને ખોરાક-ઉત્પાદન માટે કૃષિ અથવા કૃષિ-પશુચારણ તંત્ર પર વધુ ને વધુ આધારિત રહેવા લાગ્યા.

આ કૃષિ ક્ષેત્રો પોતાના નિર્વાહ માટે ખેતી પર ભારે આધારિત હતા. તેમની પાસે અધિશેષ ચાક હતા જે વેપાર અથવા વાણિજ્ય માટે કામ આવતા હતા. તે ઢોર પાળતા હતા અને તેમના વપરાશ માટે પોતાના ઘરની નજીક ચારાગૃહોનો પ્રબંધ કરતા હતા. વસ્તુ-ઉત્પાદન અને શાસક તેમની સાથે નાની જાગીરોની શરૂઆત થવા સાથે, કૃષિક્ષેત્રો તેમની પેદાશોની અદલા-બદલી પણ કરવા લાગ્યાં. જે કારીગરો વસ્તુઓ બનાવી જાણતા હતા, તેમની શહેરી સમાજોને કૃષિપેદાશ પૂરી પાડવામાં મુખ્ય ભૂમિકા રહેતી. આ કૃષિ-પશુચારણ સમાજોનું સ્થાન "આધુનિક કૃષિ" એ લીધું છે. આ તંત્રનું ધ્યેય દૂર સ્થિત માંગ સંતોષવાનું છે, એટલે કે એ લક્ષ્ય સમૂહોની માંગ સંતોષવાનું છે જે કૃષિ-વસ્તુઓનું જે સ્થળે ઉત્પાદન થાય છે તેનાથી ઘણા દૂર આવેલા છે. આમ મનુષ્યએ ઉચ્ચતર ઉત્પાદનના કામચલાઉ સાધન શરૂ કર્યા. તેણે જીવાશ્ય ઇંધણ અને વીજળીને કામમાં લાવીને અદ્યતન ઓજારોની રચના કરી. તેમ છતાં, લક્ષ્ય સમૂહ ઝડપથી કૃષિ નિવસનતંત્રોની ઉત્પાદનક્ષમતાંથી વધી ગયા. એકમ 6માંથી આકૃતિ 6.3 જુઓ. આમ, વધુ જંગલો સાફ કરવામાં આવ્યાં, અને શુષ્ક ભૂમિ ખેતી હેઠળ લાવવામાં આવી અને ઘાસના વિસ્તારો પર રોપણી કરવામાં આવી. આનાથી જંગલોની ફળદ્રુપતા છિનવાઈ ગઈ, ઘાસીયા કે તૃપ્ત ઘાસભૂમિઓ પર વધુ ઉત્પાદનનું દબાણ આવ્યું, અને આનાથી કુદરતી નિવસનતંત્રોમાં ગંભીર irreversible અપરિવર્તનશીલ પરિવર્તન થયા.

એકમ 6માં, આકૃતિ 6.3માં દર્શાવ્યા મુજબ વસ્તી અચાનક ઝડપથી અને તબક્કામાં વધે છે. જનસંખ્યામાં શિખરો સિદ્ધ થયા બાદ તેમાં અચાનક ઘટાડો થયો છે. તે સાથે જ, ઉત્પાદકતા વધારવા નવીનીકરણ હાથ ધરવામાં આવ્યું. ખેતીની નકામી વસ્તુઓ અને અવશિષ્ટ આડ-પેદાશોની આનુષંગિક અસરોને પહોંચી વળવાની ક્ષમતા દ્વારા ઉત્પાદનક્ષમતા વધી છે. આનો અર્થ એ પણ થયો કે કૃષિભૂમિમાં સૌર ઊર્જા કરતાં અનેકગણી વધુ શક્તિની આગત અથવા બીજા શબ્દોમાં, કૃષિ ઊર્જાના ઘનિષ્ઠ ઉપયોગવાળી બની છે. ખેડૂત તાત્કાલિક વળતર બાબતે સભાન થયો છે અને કેટલીક વાર લાંબા ગાળાના હિતોને નજર અંદાજ કરે છે.

આનાથી ઊર્જાપ્રવાહ વધુ ગતિશીલ થયો છે, પોષક તત્ત્વોનું ચક્ર ઝડપથી ફરતું કર્યું છે અને જીવનાશકોથી તેનો ખોરાક ઝેરી બન્યો છે. મનુષ્ય આ બધા સાથે તેના ખોરાકની વસ્તુઓની સતત ઘટતી જતી સોડમ અને સ્વાદ પ્રત્યે ઉદાસીનતા સેવતો રહ્યો છે, તો કૃષિપેદાશની ગુણવત્તામાં થયેલા સામાન્ય ઘટાડાની તો વાત જ ક્યાં કરવી ?

આ સદીની મધ્યથી કૃષિસમાજો દ્વારા કૃષિ-પદ્ધતિની રીતમાં અનેક પરિવર્તન થયાં છે. આધુનિજ ગેડજેટ ઉપકરણો (Gadjets)નો ઉમેરો, વિદ્યુત-શક્તિથી ચાલતા સિંચાઈ ઉપકરણ, જીવાશ્ય ઇંધણ પર આધારિત કૃષિ-યંત્રો, રાસાયણિક ખાતર, વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણ અને વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો એવા કેટલાક આગતો છે, જે પરંપરાગત કૃષિને આધુનિક બનાવે છે. આધુનિક કૃષિએ એક બાજુ ઉત્પાદનમાં ભારે વધારો કર્યો છે જ્યારે બીજી બાજુ તેનાથી નિવસનતંત્રના કુદરતી સંતુલનને ભારે હાનિ થઈ છે. હવે પછીના વિભાગોમાં તમે પરંપરાગત અને આધુનિક કૃષિ દ્વારા માનવપર્યાવરણમાં આવેલા પરિવર્તનો વિશે વાંચશો.

8.2.2 કૃષિ અને પશુ ચરાવવાની અધિક પ્રવૃત્તિથી થતા પરિવર્તન :
(Changes Caused by Agriculture And Overgrazing)

સરળતાની દષ્ટિએ મનુષ્યની કૃષિ તથા પશુ ચરાવવાની પ્રવૃત્તિઓને કારણે પર્યાવરણમાં થતા પરિવર્તનોને બે ભાગમાં વહેચી શકાય : (a) પરંપરાગત કૃષિ દ્વારા થતાં પરિવર્તનો, અને (b) આધુનિક કૃષિ દ્વારા થતાં પરિવર્તનો. જમીનનો દેખાવ વિકૃત થવો, જમીન-માળખાના લોપ સાથે નિર્વનીકરણ, જમીન-માટીનું ધોવાણ અને જમીનનાં પોષક તત્ત્વોની અવનતિનો પરંપરાગત કૃષિની લાક્ષણિકતાઓમાં સમાવેશ થાય છે. આમાંનાં કેટલાંક પરિવર્તનો પશુ ચરાવવાની અધિક પ્રવૃત્તિથી પણ થવા પામે છે. પશુ ચરાવવાની અધિક પ્રવૃત્તિ, હકીકતમાં, નિવસનતંત્રની બાહ્ય હસ્તક્ષેપો સામે ટકવાની ક્ષમતા ધ્યાનમાં લીધા વગર મહત્તમ પશુધન ઉત્પાદન માટે ભૂમિસાધનોના સમુપયોજન માટેના પ્રયત્નોની

આડ-પેદાશો પણ છે. બીજા પ્રકારનાં પરિવર્તનો તે આધુનિક કૃષિ દ્વારા થવા પામે છે. પર્યાવરણ પર પરંપરાગત કૃષિની જે હાનિકારક અસરો થાય છે, તે આધુનિક કૃષિને કારણે પણ થાય છે, તો બીજી તરફ, પરંપરાગત કૃષિ પર્યાવરણમાં એવા કેટલાક ફેરફાર પણ કરે છે જે માત્ર આધુનિક કૃષિપદ્ધતિની લાક્ષણિકતા છે. ઉદાહરણ તરીકે, (i) અતિશય સિંચાઈને કારણે ક્ષારતા અને પાણીનો ભરાવો જેવા દ્વિપ્રશ્નો થાય છે જે ભૂજળ સપાટીના વધારા ઉપરાંત ભૂમિગ જળસાધનોની અવનતિમાં પરિણમે છે. (ii) તે પ્રમાણે, રાસાયણિક ખાતરોનો ઉમેરો, જમીનોમાંથી સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોના અવનતિના દરમાં વધારો કરે છે. જળભંડારોની અતિફળદ્રુપતા (Eutrophication) અને બાળકોમાં નાઇટ્રોસોએમિનિઆ (Nitrosoamenia) કરે છે. (iii) વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણો ખાદ્ય પેદાશોમાં વિષ ઘોળે છે, કેટલીક વાર બિનલક્ષ્ય કે નિશાન ઉપયોગી જીવોનો સંહાર કરે છે અને લક્ષ્ય જીવોને રોગ-પ્રતિકારક શક્તિ વિકસાવવામાં મદદ કરે છે. (iv) તે રીતે, વધુ ઊપજ આપતી પેદાશોનો ઉપયોગ કૃષિને બજાર-લક્ષી બનાવે છે, માત્ર એક જ વનસ્પતિ જાતના વાવેતરને પ્રોત્સાહન આપે છે, જેને કારણે રોગચાળો ફાટી નીકળે છે અને આનુવાંશિક વિવિધતાની અવનતિ થાય છે. આગળના વિભાગોમાં આપણે આના વિશે પણ વાંચીશું.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

યોગ્ય શબ્દો પસંદ કરી નીચે આપેલી ખાલી જંગ્યા પૂરો :

(i) પ્રેરિત કૃષિ-નિવસનતંત્રોની ઉત્ક્રાંતિ એ કૃષિ-પદ્ધતિઓમાં પરિવર્તનક્રમની વાર્તા છે. આ પરિવર્તનોએ ...., સાધનોના સ્વાસ્થ્ય, સામગ્રી-પ્રવાહની .... અને દિશા, ... અને જીવિકા પ્રતિરૂપોમાં મહત્ત્વના પરિવર્તન કર્યાં છે.

(ii) આધુનિક કૃષિનું ધ્યેય .... પૂરી કરવી, એટલે કે એ લક્ષ્ય સમૂહોની જરૂરિયાતો પૂરી કરવી છે, જે એ સ્થળોથી ઘણા દૂર આવેલા છે જ્યાં કૃષિ સામાન .... કરવામાં આવે છે.

(iii) વસ્તી અચાનક ઝડપથી અને તબક્કામાં વધે છે. જ્યારે પણ જનસંખ્યામાં અચાનક ઘટાડો થયો, સાથે નવા .... કરવામાં આવ્યા, પ્રૌદ્યોગીકીય પ્રગતિ થઈ અને .... તથા અવશિષ્ટ આડ-પેદાશોની આનુષંગિક અસરોનો સામનો કરવાની ક્ષમતાને વધારવામાં આવી.

(iv) આધુનિક કૃષિને કારણે એક બાજુ ઉત્પાદનમાં ભારે .... થયો છે, જ્યારે બીજી બાજુ તેનાથી નિવસનતંત્રના .... સંતુલનને ભારે હાનિ પહોંચાડી છે.

8.3 પરંપરાગત કૃષિ (Traditional Agriculture)

ભારતીય ઉપખંડના વિશાળ કૃષિવિસ્તારો અશ્મિભૂત ઈંધણ, વિદ્યુત અને સરકારી રાહત (Subsidie)થી વંચિત રહે છે. તેમને આંતરિક સાધનો, પ્રાણીઓની વહનશક્તિ અને વર્ષા-જળ પર આધાર રાખવો પડે છે જ્યાં ખેડૂતો કૃષિની પરંપરાગત પદ્ધતિઓનો અમલ કરે છે. પરંપરાગત કૃષિપદ્ધતિ ઘનિષ્ઠ ઊર્જા આગતો પર આધારિત નથી અને ન તો ખરીદી કરી શકાય તેવી વસ્તુઓ પર આધારિત છે. પરંપરાગત કૃષિ જે ગ્રામીણ ભારતના મોટા ભાગના વિસ્તારોમાં કરવામાં આવે છે. નિમ્ન પેદાશ ખરાબ જળ-નિકાસ અને અવ્યવસ્થિત પાક-પ્રતિરૂપનો શિકાર છે. પરંપરાગત કૃષિપદ્ધતિને કારણે નિર્વનીકરણ, જમીનનું ધોવાણ અને જમીનમાંની મહત્ત્વનાં પોષક તત્ત્વોની અવનતિ થઈ છે. હવે પછીના ઉપવિભાગોમાં આપણે પર્યાવરણ પર પરંપરાગત કૃષિની અસરો વિશે વાંચીશું.

8.3.1 નિર્વનીકરણ (Deforestation)

ભૌતિક દૃષ્ટિએ, નિર્વનીકરણની પ્રક્રિયામાં વૃક્ષોને વારંવાર કાપી જમીન સાફ કરવી, વૃક્ષ-છેદન, વનસ્પતિનું ચરાણ અને નવા બીજાંકુરોનું કચડાવું અને વન પાથરણું દૂર કરવું વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. કૃષિ પ્રવૃત્તિઓ માટે વન બીછાન-કચરાનો આવરણ દૂર થવું તે નિર્વનીકરણનું મુખ્ય કારણ છે. રાષ્ટ્રીય દૂર સંવેદન એજન્સી દ્વારા ઉપગ્રહ છાયાંકન પરથી મેળવવામાં આવેલા આંકડા દર્શાવે છે કે ભારતમાં 1951-72ની વચ્ચે 7.4 % ક્ષેત્રમાંથી જંગલોનો સફાયો કૃષિપ્રવૃત્તિઓને કારણે થયો. (કોઠો 8.1)

કોઠો 8.1 ભારતમાં 1951-72ની વચ્ચે વિવિધ પ્રવૃત્તિઓને કારણે નિર્વનીકરણનું વર્ગીકરણ

પ્રવૃત્તિ	ગુમાવાયેલો જંગલવિસ્તાર (હેક્ટરમાં)
નદી-ખીણપરિયોજનાઓ	4,01,000
કૃષિપ્રવૃત્તિઓ	24,33,000
રસ્તા અને સંદેશાવ્યવહાર	55,000
ઉદ્યોગોની સ્થાપના	1,25,000
(પ્રકીર્ણ)	3,88,000
કુલ	34,02,000

સ્રોત : ઉપગ્રહ છાયાંકન; રાષ્ટ્રીય દૂર સંવેદન એજન્સી.

આ વિભાગમાં આપણે જોઈશું કે નિર્વનીકરણ કૃષિ-પ્રેરિત આપણી ચર્ચાનો ટેકો પારિસ્થિતિકી વિજ્ઞાન કેન્દ્ર (Centre for Ecological Studies) બેંગ્લોર દ્વારા હાથ ધરાયેલા અભ્યાસનાં તારણોમાંથી મેળવીશું, જે નિર્વનીકરણની રસપૂર્ણ ભાત દર્શાવે છે. નીચેનો અભ્યાસ સાધન પ્રવાહમાં પરિવર્તન કેવી રીતે ગ્રામીણ લોકો માટે જંગલો સુધી પહોંચવાના પ્રતિબંધને અનુસરે છે તેનું ઉદાહરણ છે. સરકારના રક્ષિત જંગલોને આરક્ષિત વર્ગનાં જંગલોમાં બદલવાનો નિર્ણય કર્યા પછી સાધન-પ્રવાહ ભારતમાં પરિવર્તનો આવ્યાં. આનો અર્થ એ કે પહેલાં જે વિસ્તાર વન્ય સાધનોના હાનિકારક બિનઉપયોગ માટે ઉપલબ્ધ હતો તે હવે તેમની પહોંચ બહાર થયો હતો. આનાથી ટોપલા બનાવવા અને મધ ભેગું કરવું જેવા અનેક પરંપરાગત વ્યવસાયો નાશ પામ્યા. આ વ્યવસાયો વિવિધ વન્ય વૃક્ષોની જાતિઓ પર આધારિત સ્પષ્ટ બિનખેત ભૂમિ પર જ હાથ ધરી શકાય. પરિણામે, વધુ સંખ્યામાં લોકો કૃષિ માટે વન્ય-ભૂમિ તરફ વળ્યા, જેને કારણે ખાનગી અને સામુદાયિક જમીનો પરની વનસ્પતિને ભારે નુકસાન થયું. કૃષિ માટે જંગલો સાફ કરવાની પ્રવૃત્તિ સતત અને વધુ નિર્વનીકરણ માંગી લે છે. અહીં પણ તે જ થયું. આનાથી વન્ય જાતિઓના સુપરિભાષિત અને બહુમુખી ઉપયોગો દ્વારા ગામનાં વૃક્ષ-ક્ષેત્રોનો એ ન્યાય-સંગત ઉપભોગનો અંત આવ્યો જે કાયમી રહી શકતે. પરિણામે, સાગ પછી અનેક ગ્રામીણ લોકોને કાયમી આજીવિકા પૂરી પાડતો હતો, તેની જગ્યા સાગ, પાઇન અને વૃક્ષોની અન્ય જાતિઓએ લીધી છે.

પ્રતિબંધ જાહેર કરીને સાધનક્ષેત્રોને ગ્રામીણ લોકોની પહોંચ બહાર કર્યા પછી વૃક્ષોની હાનિના ઘટનાક્રમને ઉજાગર કરવા માટે કર્ણાટકના ટુમકૂર જિલ્લામાં ગામોના સમૂહના ઉદાહરણ વિશેષ રૂપથી આપી શકાય તેમ છે. પૂર્વેની વ્યવસ્થા દ્વારા ગ્રામીણ લોકોએ સારાં વૃક્ષોની રક્ષા કરી હતી, જેમાં કુલ વૃક્ષોના 60 % પીપળા અને પીપરીના હતા. આજે દર વર્ષે 12 % વૃક્ષો કાપી નાખવામાં આવે છે જેમાંથી ઉપરની બે જાતિઓ માત્ર 7 % છે. તેની સાથે સંબંધિત અન્ય વક્ર તથ્ય બીજું પણ છે; આ કાપણીનો 7.8 % ભાગ બેંગ્લોર શહેર મોકલાય છે અને માત્ર 11 % ગામમાં ઇંધણ માટે જાળવી રખાય છે. આ દર્શાવે છે કે સામુદાયિક વનસ્પતિનો નાશ ગ્રામીણ લોકોની અતિશય માંગને કારણે અથવા તેમના દ્વારા આ સાધનોનો પ્રબંધ નથી. આ માટે મહદંશે વન અધિકારીઓ દ્વારા કુપ્રબંધ ગેરવહીવટ જવાબદાર હતો, જેમણે અંગ્રેજકાળને હાસ્યાસ્પદ રીતે મળતી રીત મુજબ, ગ્રામીણ સમુદાયોની પોતાની જરૂરિયાતોને બદલે અમુક જ સમૂહોના સ્થળથી દૂરની માંગોને પૂરી કરવા પર વધારે ભાર આપ્યો.

બે વિશ્વ-યુદ્ધો દરમિયાન, વૃક્ષોની અમુક જાતિઓનું લાકડું તેમને પાડીને અને તેમની જગ્યા પર અન્ય વૃક્ષો વાવવાની રીત દ્વારા મેળવાતું, જે રસ્તા બાંધવા અને ગંજાવર રેલવે-લાઇનો બિછાવવામાં વપરાતું. આ રીત "એકસમાન પદ્ધતિ" કહેવાય છે. આ યોજનામાં, વાંસનાં વૃક્ષોને લાકડું માનવામાં આવતું, જ્યારે વધુપડતા ઊગી નીકળેલા કિનારાનાં જંગલો સાગ માટે ખતરો ગણાતા. કર્ણાટકના યાક્કલલી – સોન્ડા – ક્ષેત્રનો કરેલ અભ્યાસ દર્શાવે છે કે 12,134 હેક્ટર ઉખાડી નાખેલા ક્ષેત્રફળના કુલ 3293 હેક્ટર અથવા લગભગ 25 % ક્ષેત્રફળ પર જ સાગનાં વૃક્ષ વાવવામાં આવ્યાં, જે નિષ્ફળ ગયાં.

બે વિશ્વ-યુદ્ધો દરમિયાન, વાહનવ્યવહારની અનુકૂળતા માટે કિનારાને લાગેલા અથવા તેની નજીકના વૃક્ષ કાપી નંખાયાં. આ પ્રક્રિયામાં, પૂર્વના અને પશ્ચિમના કિનારાના વિસ્તારો પર રસ્તા બાંધવા કીમતી મેંગ્રુવ એરિયાનાં જંગલોનો વ્યાપક વિસ્તારોનો નાશ થયો.

8.3.2 જમીનનું ધોવાણ (Soil Erosion)

ખેતી માટે વનાવરણ દૂર કરવાથી જમીન-સપાટી વરસાદના ધોધ, જળ-પ્રવાહ, ઝડપથી ફૂંકાતા સપાટી પરના પવનો અને અસ્થાયી વાતાવરણીય તાપમાન જેવા ઘસરકા કરતા અપઘર્ષી (Abrasive) કારણો સામે ખુલ્લી પડે છે. આ કારણો ભૂમિનું ધોવાણ કરે છે જે ખેડાણની દિશા, ભૂમિના ઢોળાવની તીવ્રતા, ઉપયોગમાં લેવાતા ઓજારના પ્રકાર અને વાવેલા પાકના પ્રકાર પર અવલંબે છે. આમ, ભૂભાગના ધોવાણની તીવ્રતા કૃષિ પદ્ધતિઓ, ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપો અને જમીનનો ભેજ જાળવી રાખવાના પ્રબંધ માટે કરેલા ન હતા. ઉપાયો પર આધારિત છે. પરંપરાગત કૃષિમાં જમીનોના ભેજ-પ્રબંધ માટે કોઈ ઉપાય થતો નથી આ રીતે ભૂમિની ભારે હાનિ થાય છે. કૃષિભૂમિમાં વ્યાપેલી સૌથી ખરાબ ધોવાણ રીત તે સ્તર-ધોવાણ છે. આ એક ધીમી ઘટના છે અને મેદાનોમાં તે સામાન્ય રીતે એટલી સ્પષ્ટ નથી. તેમ છતાં, જ્યારે પાણી તીવ્ર ઢોળાવો સાથેની ભૂમિ પર વહે છે, ત્યારે તે ધોવાણ કરવા સક્ષમ બને છે અને વહેળા પાડી શકે છે. વહેળામાંથી ભારે અને વારંવારનો જળપ્રવાહ તેમને નાળામાં વિકસાવે છે. ભારતમાં વાવેતર હેઠળની લગભગ 9.9 કરોડ હેક્ટર ભૂમિ જેમાં લગભગ 7.5 કરોડ હેક્ટર વર્ષા-આધારિત વિસ્તારોનો સમાવેશ થાય છે, જમીન-ધોવાણથી અસર પામી છે. ધોવાણનો દર આ પ્રક્રિયામાં ગુમાવેલી જમીનના દર દ્વારા નક્કી થાય છે. નિલગિરિના પહાડોમાં તીવ્ર ઢોળાવો પર બટાકાના વાવેતરને કારણે પ્રતિ હેક્ટર પ્રતિ વર્ષ 39.3 ટન જમીન-માટીનો લોપ નોંધાયો છે. ફરતી ખેતી પણ મુખ્ય જવાબદાર ગુનેગાર છે. તેનાથી ભારતના ઉત્તર-પૂર્વી પહાડી ભાગોમાં તીવ્ર ઢોળાવો પર પ્રતિ હેક્ટર પ્રતિ વર્ષ સરેરાશ ૫૧ ટન જમીન-માટીનું નુકસાન થાય છે. વધુ ખરાબ પરિસ્થિતિ હેઠળ, સ્થળ બદલતી ખેતી હેઠળ થતા ધોવાણમાં જમીન-માટીનું નુકસાન પ્રતિ હેક્ટર પ્રતિ વર્ષ 201 ટન જેટલું ઊંચું હોઈ શકે છે. વાવેતર વિસ્તારોમાં જમીનનું નુકસાન નીચેનામાં પરિણમે છે :

- બારીક કણોની હાનિ
- કણ રચનાનો લોપ
- અકાર્બનિક પોષક તત્ત્વો અને સેન્દ્રિય પદાર્થનો અવક્ષય
- અસર પામેલા વિસ્તારની જલીય અવનતિ

વિવિધ પાક દ્વારા જમીન-માટીની વિવિધ સ્તરે હાનિ થાય છે. દેશના કૃષિ-ઉત્પાદનની ભાવિ વિકાસ યોજનાઓ માટે જમીનનું ધોવાણ સૌથી મોટો ભય છે. એક અભ્યાસ મુજબ, જો ધોવાણ વર્તમાન દરે થતું રહેવા દેવાય તો વર્ષ 2000 સુધીમાં, ભારત સહિત 16 દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયાઈ દેશોમાં વર્ષા-પ્રધાન વિસ્તાર સંકોચાઈને 38 % શેષ રહેશે અને જમીનના ઉત્પાદનમાં 36 % ઘટાડો થશે. પરિણામે, દેશનું કુલ ઉત્પાદન 12 % જેટલું ઘટશે. આ ઘટાડો સિંચાઈ અને ખાતરો સહિત અન્ય આગતોના વધતા વપરાશ છતાં થવા પામશે.

8.3.3 મુખ્ય પોષાક તત્ત્વોમાં કમી કે ઘટાડો (Depletion of Macronutrients)

વનસ્પતિ દ્વારા તેમની વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે જે તત્ત્વો ઉપયોગમાં લેવાય છે તે પોષક તત્ત્વો કહેવાય છે. તેમાંનાં કેટલાંક જરૂરી પોષક તત્ત્વો છે. નીચેના ગુણધર્મ ધરાવતાં તત્ત્વોને જરૂરી પોષક તત્ત્વો કહી શકાય :

- જે તત્ત્વ વગર વનસ્પતિ પોતાનું જીવન-ચક્ર પૂર્ણ કરવા અસમર્થ છે.
- જરૂરી પોષક તત્ત્વની ઊણપ એવાં ચિહ્નો વિકસાવે છે, જે અન્ય કોઈ પણ ચિહ્ન દ્વારા દૂર નથી કરી શકાતાં.
- પોષક તત્ત્વની ક્રિયાત્મક માત્રામાં પુનઃ ફરીથી મળી જતાં ઉપલબ્ધી જે-તે વનસ્પતિની તંદુરસ્તી પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકે. વનસ્પતિનાં પોષક તત્ત્વો જમીન-માટીના કણોમાં કાર્બનિક ક્ષારો અથવા ખનિજોના સ્વરૂપે હોય છે. જો જમીન-માટી ધોવાણ સાથે ખુલ્લી પડે તો આ ખનિજો નીચલા સ્તરો તરફ ધોવાઈ જાય છે. લીક થાય છે. (Leaching) પરંપરાગત કૃષિ જમીનો જે ધસમસતા પૂર સામે ખુલ્લી પડે છે. તે ત્વરિત જમીન-ધોવાણ અનુભવે છે. N, P, K, C, H, O. વગેરે

જેવા જરૂરી તત્ત્વો, જે વનસ્પતિ દ્વારા વિશાળ જથ્થામાં ઉપયોગમાં લેવાય છે. તેમનાં મુખ્ય પોષક તત્ત્વોને (Macronutrients) કહે છે; જ્યારે Zn, Mo, Cu વગેરે તત્ત્વો જે ફક્ત સૂક્ષ્મ માત્રામાં જરૂરી છે તેમને "સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વો" (micronutrients) કહે છે.

ભારતમાં જમીન-ધોવાણ દ્વારા N, P અને K જેવા મુખ્ય પોષક તત્ત્વોની હાનિ પ્રતિ વર્ષ 53 લાખ 70 હજાર ટનથી 84 લાખ ટન અંદાજવામાં આવી છે. પરંતુ સફળ પદ્ધતિ અથવા ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપોના પ્રબંધ દ્વારા આ હાનિ ઘટાડી શકાય છે. અહીં અમે તમને વિજ્ઞાન તથા પ્રૌદ્યોગીકીના મૂળભૂત અભ્યાસક્રમનો 8.4.1 વિભાગ વાંચવાની સલાહ આપીશું, જો તમને કદાચ ખ્યાલમાં ન હોય કે કેવી રીતે વિવિધ જમીન-માટીના ભેજ પ્રબંધ ઉપાયો અંતર્ગત પોષક તત્ત્વોની હાનિ ઘટાડી શકાય છે.

આવો, હવે આપણે ફરતી ખેતી પર હાથ ધરવામાં આવેલા અભ્યાસનાં પરિણામોની ચર્ચા કરીએ. પોષક તત્ત્વોની હાનિના સંદર્ભમાં ફરતી ખેતીની સરખામણી પગથિયાં ખેતી સાથે કરવામાં આવી છે. કોઠો 8.2 આ રસપૂર્ણ અભ્યાસના પરિણામ દર્શાવે છે. આ અભ્યાસમાં, પાંચ વર્ષના સમયગાળા માટે, વિવિધ ભૂમિ ઉપયોગ પ્રતિરૂપોના મિશ્રણ અને જમીન-માટીમાં રહેલા જળ-સંરક્ષણ ઉપાયો હેઠળ, પ્રતિ હેક્ટર ભૂમિ પર કેટલા પ્રમાણમાં પોષક તત્ત્વોની હાનિ થઈ તેનો અભ્યાસ કરાયો. તમે જોઈ શકો છે કે ફરતી ખેતી અંત્યત વિનાશક પદ્ધતિ છે. તેમ છતાં, બેંચ ટેરેસીમ અર્ધચંદ્રાકાર પગથિયા અને સમુચ્ચ રેખા-બંધ પગથિયા કૃષિ જેવી પદ્ધતિઓ અપનાવી પાંચ વર્ષના સમયગાળા દરમિયાન થયેલી પોષક તત્ત્વોની હાનિ ઘટાડી શકાય છે. તમે અનુભવ કરી શકો છે કે સ્થળ ફરતી ખેતી એક ખરાબ કૃષિ પદ્ધતિ છે કારણ કે પહેલા જે વનસ્પતિ જમીન-માટીના કણ એકબીજા સાથે જકડી રાખતી હતી તેનું દહન કરી કૃષિ માટે જમીન તૈયાર કરાય. આ પ્રક્રિયામાં જૈવિક પદાર્થ નાશ પામે છે. જ્યારે પુનર્જનન માટે ભૂમિ કુદરતના ભરોસે છોડી દેવામાં આવે છે ત્યારે જમીનના ધોવાણ અને લિચિંગને કારણે કાર્બનિક પોષક તત્ત્વો પણ નાશ પામે છે.

કોઠો 8.2 ભારતના ઉત્તર-પૂર્વી પહાડી પ્રદેશમાં વિવિધ જમીન ઉપયોગો હેઠળ પોષક તત્ત્વોની હાનિ અને વિવિધ સંરક્ષણ ઉપાયો સહિત

જમીન-ઉપયોગ	ઉગાડવામાં આવતા પાક	જમીન અને જળ-સંરક્ષણ ઉપાયો	સરેરાશ પાંચ વર્ષોમાં પોષક તત્ત્વોની હાનિ કિ.ગ્રા/હેક્ટર	
ફરતી ખેતી બદલતી	ડાંગર મકાઈ, ટેપિયોકા, કાકડી, કારેલા, કોળું-કુકરબિટ્સ, રતાળું શાક ભાજી, ત્યાર પછી 4 વર્ષ માટે પડતર	–	જૈવિક C	702.9
			P_2O_5	145.5
			K_2O	7.1
$\frac{1}{3}$ નીચલા ઢોળાવ પર કૃષિ, અને ઉપલા ઢોળાવ પર-બાગાયત સંપૂર્ણ $\frac{2}{3}$ વિસ્તારમાં કૃષિ	ડાંગર અને મકાઈ, ત્યાર પછી લીંબુ, અને નાસ અને કાઉપ	બેંચ પગથિયા અર્ધ-અર્ધચંદ્રાકાર પગથિયા	જૈવિક C	35.1
			P_2O_5	11.2
			K_2O	0.5
સંપૂર્ણ વિસ્તારમાં કૃષિ પર કૃષિ, અને $\frac{2}{3}$	ઉપલા સમયપર જમીન પર મકાઈ અને ટેપિયોકા, ત્યાર પછી રતાળુ અને રાઈ	ઢોળાવ પર પગથિયા અર્ધચંદ્રાકાર પગથિયા	જૈવિક C	260.8
			P_2O_5	95.7
			K_2O	3.6

સ્રોત : ઉત્તર-પૂર્વી ભારતમાં સ્થળ બદલતી ખેતી, NEH પ્રદેશ પર ICAR શોધકાર્ય, શિલોંગ, 1983.

અત્યાર સુધી આપણે જમીન-ધોવાણને કારણે થતી મુખ્ય પોષક તત્ત્વોની હાનિના વ્યાપ વિશે ભણી ગયા છે. વિભાગ 4.47માં આપણે જોઈશું કે કેવી રીતે રાસાયણિક ખતરો ખેતરોને હદ ઉપરાંત ફળદ્રુપ બનાવે છે, જે જમીનના સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોના બજેટમાં વ્યાપક અસંતુલા ઊભી કરે છે.

8.4 આધુનિક કૃષિની અસરો (Effects of Modern Agriculture)

દ્વિતીય વિશ્વયુદ્ધ પછીના સમયગાળામાં રાસાયણિક ખાતરો ઓજારોનું યંત્રીકરણ, વધુ ઊપજ આપતા પાકોની જાતો અને વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણો જેવી નવા પ્રૌદ્યોગિકીય શક્યતાઓ માનવજાત સામે ઉપયોગમાં લેવા છતાં હતા, જેનાથી કૃષિ-ઉત્પાદકતા વધારી શકાય. આ ખરીદી શકાતી આગતોએ કૃષિને ઘનિષ્ઠ મૂડી અને ઊર્જાનું રોકાણ માંગી લેતી અને બજાર-લક્ષી બનાવી છે. ઉત્પાદન વધારવા આ આગતોનો કૃષિમાં હદ બહારનો ઉપયોગ થયો. પરિણામ બે પ્રકારનું મળ્યું. એક બાજુ, શરૂઆતમાં ઉત્પાદન તો વધ્યું પરંતુ અમુક હદે તે ઘટવા લાગ્યું; આગતોનો બીજો વધારો ઉત્પાદનમાં તે પ્રમાણેનો વધારો ન કરી શક્યો. બીજી બાજુ, આ આગતોના વધતા ઉપયોગે અનેક પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી કરી છે. આમાં ખાતરો, જીવનાશકો, વધુપડતી સિંચાઈ અને વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણોના ઉપયોગમાંથી ઉદ્ભવતી વિપરીત આડઅસરો, એક જાતિના વાવેતરને કારણે રોગચાળો ફાટી નીકળવો અને વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોના ઉપયોગને કારણે આનુવાંશિક જથ્થામાં ઘટાડો.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-2

(1) યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) સ્થળ બદલતી ખેતી અત્યંત વિનાશક પદ્ધતિ છે, તેમ છતાં, જમીન અને જળ .... પગલાં અપનાવી, પોષક તત્ત્વોની હાનિ ઘટાડી શકાય છે.

(ii) Zn, Mo, Cu વગેરે જેવાં તત્ત્વો જે માત્ર .... જરૂરી છે તે સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વો કહેવાય છે.

(iii) .... પ્રવૃત્તિઓ માટે જંગલ-આવરણ દૂર કરવું તે નિર્વનીકરણનું મુખ્ય કારણ છે.

(iv) જમીનના ધોવાણની તીવ્રતા કૃષિપદ્ધતિઓ, ..., અને .... અપનાવેલા પ્રબંધ ઉપાયો પર આધારિત છે.

(v) આધુનિક કૃષિપદ્ધતિને પરિણામે, એક બાજુ ઉત્પાદન ઘટવાનો પ્રારંભ થયો અને બીજી બાજુ .... પર્યાવરણીય પ્રશ્નો ઊભા કર્યા છે.

8.4.1 ખાતરો (Fertilisers)

વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે ખનિજો આવશ્યક કાચો માલ છે, વનસ્પતિ ગ્રહણ કરી શકે તે સ્વરૂપે જમીનમાં ખનિજોની હાજરી જમીનનાં પોષક તત્ત્વો તરીકે ઓળખાય છે. કેટલીક વાર તે જૈવિક પદાર્થના સ્વરૂપે માટી કણોમાં હાજર હોય છે. સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા જૈવિક પદાર્થ વિઘટન પામી કાર્બનિક – ખનિજોમાં ફેરવાય છે, જે જમીનનાં પોષક તત્ત્વોની ભૂમિકા અહીં કરે છે. કુદરતી નિવસનતંત્રોમાં એક ચક્ર અસ્તિત્વ ધરાવે છે જેમાં વનસ્પતિ જમીનમાંથી પોષક તત્ત્વો મેળવે છે, જે પશુચારા સ્વરૂપે શાકાહારી પ્રાણીઓમાં પહોંચે છે, ત્યાર પછી માંસાહારી પ્રાણીઓમાં શાકાહારી પ્રાણીઓના માંસ તરીકે પહોંચે છે અને મળ તેમજ મૃત શરીરો દ્વારા પુનઃ જમીનમાં પહોંચે છે. આ પ્રમાણે કૃષિ નિવસનતંત્રોમાં થતું નથી. કૃષિ-ઉત્પાદનના સ્વરૂપે ખનિજો માનવીમાં પહોંચે છે અને શહેરી ગટર-વ્યવસ્થામાં તે નિકાલ પામે છે. આમ, આ ખનિજો ચક્રની બહાર ફેંકાય છે અને કૃષિ ભૂમિઓની પહોંચ બહાર થાય છે.

આ પ્રક્રિયા દ્વારા ખનિજોના અતિશય નિકાલ પોષક તત્ત્વોમાં ઘટાડો કરે છે. સમયાંતરે ખનિજોના પુનઃસ્થાપનની ગેરહાજરીમાં જમીનમાં પોષક તત્ત્વોનો પુરવઠો ખલાસ થાય છે. આપણે જોઈશું કે કેવી રીતે ખેતરોની ફળદ્રુપતામાં હદ બહારના વધારાથી જમીનનાં સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોના પ્રમાણમાં વ્યાપક અસમતુલા સર્જાઈ છે, શુદ્ધ જળનું પ્રદૂષણ અને ભૂમિગત જળ સ્ત્રોતો સંદૂષણ થયું છે.

આધુનિક કૃષિ પારિતંત્રોમાં વપરાતા મોટા ભાગના રાસાયણિક ખાતરોમાં મુખ્ય પોષક તત્ત્વો, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ અને પોટેશિયમ (N, P, K) ધરાવે છે. પરંતુ કૃષિ નિવસનતંત્રોમાં N, P, Kનો અતિશય ઉમેરો વનસ્પતિને જમીનમાંથી વધુ સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વો ખેંચી લેવા ફરજ પાડે છે. અહીં ઉલ્લેખ કરવો રહ્યો કે, આ બાબતમાં, વનસ્પતિનો વૃદ્ધિદર ઘણી વાર સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોનો પુરવઠો પુનઃ પ્રાપ્ત કરવાની જમીનોની કુદરતી ક્ષમતાને આંબી જાય છે. પરિણામે, જમીનના પોષક તત્ત્વ પર દબાણ સર્જાય છે. આમ, ખાતરોનો બેફામ ઉમેરો, જમીનમાં સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોની ઊણપ સર્જે છે. દા.ત., પંજાબ અને હરિયાણાના વધુ ઊપજ આપતા પટ્ટાના વિશાળ ક્ષેત્રોમાં જસત (Zinc)ની ઊણપને કારણે જમીનની

ઉત્પાદકતા ઘટી છે. અસર પામેલા પાકમાં ચોખા, જુવાર, મકાઈ, વટાણા, સૂર્યમુખી અને ચણા મુખ્ય છે. તે પ્રમાણે, લોખંડની ઊણપને કારણે સરસવના પાકનું ઉત્પાદન નીચે ગયું છે.

રાસાયણિક ખાતરોના અતિશય ઉમેરાની બીજી પ્રતિકૂળ આડ-અસર એ તથ્યમાંથી ઉદ્ભવે છે કે જમીનમાં નાખેલા ખાતરનો ચોથો ભાગ પાકના છોડ ઉપયોગમાં લેતા નથી અને તે નીચેના સ્તરોમાં ધોવાણ પામે છે. આ રસાયણો, ખાસ કરીને નાઇટ્રેટ્સ, ભૂમિગત જળમાં ભળી જાય છે, જે પીવાના પાણીમાં નાઇટ્રેટ્સની સાંદ્રતા વધારે છે. આનાથી ગંભીર સ્વાસ્થ્ય સંકટ ઊભું થયું છે કારણ કે વધારાના નાઇટ્રેટ્સ બાટલીનું દૂધ પીતા બાળકોમાં મિથાઇમોગ્લોબિનેમિયા નામનો રોગ થાય છે. નાઇટ્રેટ્સની અસર ડેન્માર્ક, ઇંગ્લેંડ, ફ્રાંસ, જર્મની અને નેધરલેન્ડમાં વધુ જોવા મળે છે.

યુરોપમાં લિચિંગ દ્વારા નાઇટ્રોજન ખાતરનો વ્યય 30-45 કિ.ગ્રા. પ્રતિ હેક્ટર પ્રતિ વર્ષ જેટલો ઊંચો છે. આ માત્રા ચોંકાવનારું રીતે વધુ છે અને ઘણા વિકાસશીલ દેશોમાં વપરાતી કુલ માત્રાથી પણ વધુ છે.

આજની તારીખે જરૂરિયાત એ વાતની છે કે કૃષિ જમીનોના જૈવ ભૌતિક સ્તરના પુનર્જનન માટે અને રાસાયણિક ખાતરો પર આધુનિક કૃષિ નિવસનતંત્રોના આધારમાં ઘટાડો કરવા, લીલા ખાતરનો ઉપયોગ કરવા જેવી ઓછી ખર્ચાળ પદ્ધતિઓ અવેજીમાં વિકસાવવી. અહીં એ ઉલ્લેખ કરવો ઉચિત ગણાશે કે રાસાયણિક ખાતરોની અવેજીમાં જૈવિક ખાતરો વાપરી શકાય છે.

બીજી પણ એક રીત છે જેના દ્વારા રસાયણો પર્યાવરણીય અવનતિ કરી શકે છે. જે ખાતરો શરૂઆતમાં ખેતરોના ખનિજ દ્રવ્યોમાં વધારો કરવાના હેતુથી ઉપયોગમાં લેવાયાં હતાં તે ઘણી વાર વનસ્પતિ દ્વારા સંપૂર્ણ રીતે વપરાશમાં લેવાતાં નથી. વધારાની માત્રા વરસાદના પાણી સાથે ધોવાઈ જાય છે. વરસાદનું પાણી અતિશય ઊંચી માત્રામાં પોષક તત્ત્વોનું વહન કરી તેમને જળાશયોમાં ઠાલવે છે, જે કૃત્રિમ અતિ-પોષણમાં પરિણમે છે. અતિપોષણ એટલે કોઈ જળાશયમાં પોષક તત્ત્વોની માત્રામાં સંવૃદ્ધિ આના વિશે વિગતે તમે એકમ 11માં વાંચી શકશો.

સારાંશમાં, ખાતરોના વધુપડતા ઉપયોગને કારણે :

- જમીનનાં પોષક તત્ત્વો પર દબાણ, સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોની ઊણપ અથવા ઘટાડો જે ઉત્પાદનના હ્રાસ તરફ દોરી જાય છે.
- જે ખાતરનો ઉપયોગ થયો હોય તેમાંથી નાઇટ્રેટ આયનોનું ઝેરી માત્રામાં ધોવાણ જે ભૂમિગત જળભંડારોના પ્રદૂષણ તરફ દોરી જાય છે.
- નદીઓ, તળાવો અને અન્ય તાજા પાણીના જળાશયોનું અતિષોષણ.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-3

યોગ્ય શબ્દો સાથે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) કુદરતી નિવસનતંત્રોમાં જમીનમાંથી મેળવેલા પોષક તત્ત્વો .... પદાર્થ અને મૃત શરીરો દ્વારા નિવસનતંત્રને પાછા પહોંચાડવામાં આવે છે. પરંતુ કૃષિ-નિવસનતંત્રોમાં આ પ્રમાણે થતું નથી. કૃષિ .... સ્વરૂપે માનવી દ્વારા વપરાયેલા ખનિજો, શહેરી ગટર-વ્યવસ્થામાં નિકાલ પામે છે અને આમ પોષક તત્ત્વો ચક્રથી .... થઈ જાય છે.

(ii) ખાતરોનો વધુપડતો ઉમેરો જમીનમાં સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોની .... કરે છે, જે જમીનના પોષક તત્ત્વોના દબાણમાં પરિણમે છે.

(iii) જમીનમાં નાખેલા ખાતરનો ચોથો ભાગ પાકના છોડ ઉપયોગમાં લેતા નથી અને તે નીચેનાં .... આ રસાયણો ભૂમિગત જળમાં ભળી જાય છે, જે પીવાના પાણીમાં .... ની સાંદ્રતા વધારે છે.

8.4.2 વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણો (Plant Protection Chemicals)

પાકનું રક્ષણ કરવા અથવા તેમના કાપેલા ભાગોને જંતુઓના હુમલા સામે રક્ષણ આપવા, જંતુઓ, નકામું ઘાસ, ફૂગ અને કૃતકોનો નાશ કરવા અનુક્રમે જંતુનાશકો, તૃણનાશકો, ફૂગનાશકો અને કૃતનાશકો જેવાં ઝેરી રસાયણોનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ થાય છે. આ રસાયણો, જે સંયુક્ત રીતે જીવનાશકો

કહેવાય છે, તેમના લક્ષ્ય એટલે કે પીડક, નકામું ઘાસ, ફૂગ અથવા કૃતકોનો નાશ કર્યા પછી પણ લાંબો સમય સક્રિય રહે છે. તેમનો આ ગુણધર્મ આ રસાયણોને પર્યાવરણ માટે ભયરૂપ કરે છે. હાલ વિશાળ જથ્થામાં વિવિધ પ્રકારના ઝેરી કૃષિ રસાયણોનો ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે. આવાં રસાયણોનું કુલ વાર્ષિક વૈશ્વિક ઉત્પાદન 1945માં 6.7 લાખ ટનથી 15 ઘણું વધીને એટલે કે 1985માં 102 લાખ ટન થયું છે. તેમના પ્રકાર પણ વધ્યા છે. હાલ સંપૂર્ણ વિશ્વમાં 70,000 વિવિધ જીવનાશકોનો ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે. ફક્ત ભારતમાં, પ્રતિ વર્ષ 1985માં 80,000 ટનથી વધુ કીટનાશકોનો ઉપયોગ થયો હતો, જે સાથે 1950ના દશકની મધ્યમાં તે માત્ર 2,000 ટન હતો. તેમ છતાં, ભારતમાં (457 ગ્રામ / હેક્ટર) સરેરાશ વપરાશ પ્રતિ એકમ વિસ્તાર, જાપાનની (14,010 ગ્રામ / હેક્ટર) સરખામણીમાં ઘણો નીચો છે.

આ કૃષિ રસાયણોનો સતત ઉપયોગ ખાદ્ય-સામગ્રીનું સંદૂષણ, બિનલક્ષ્ય જીવોના નાશ દ્વારા પારિતંત્રોના કુદરતી સંતુલનમાં ભંગાણ કરે છે અને આ રસાયણો પ્રત્યે લક્ષ્ય જીવોની પ્રતિકાર ક્ષમતામાં ધીમે ધીમે વધારો કરે છે. વધુમાં, મોટા ભાગના આ રસાયણો જીવ-અપઘટનીય ન હોવાને કારણે, જો એક વાર તે ખાદ્ય-શૃંખલામાં પ્રવેશે, તો વનસ્પતિ અથવા પ્રાણીની કાયામાં કાયમ ઘર કરી જાય છે. ખાદ્ય-શૃંખલા દ્વારા જીવોમાં તેમની સાંદ્રતા અનેકગણી વધે છે. આ ઘટના ખાદ્ય-શૃંખલામાં તેમના ઉપર તરફ ખસવા સાથે, ''જૈવિક-આવર્ધન'' (Biological Magnification) તરીકે ઓળખાય છે. આ રસાયણોના સતત ઉપયોગથી થતી કેટલીક હાનિકારક અસરો વિશે નીચે ચર્ચા કરી છે :

(i) **બિનલક્ષ નિશાન જીવોનું મૃત્યુ :** વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણોના વપરાશનો આશય જે-તે લક્ષ-જીવોને મારી નાખવાનો છે, પણ કેટલીક વાર તે જંતુની ઉપયોગી જાતિઓ જે પક્ષીઓ માટે અવેજીમાં ખોરાક પૂરો પાડવા ઉપરાંત પરાગનયન (Pollination) અને જંગલી વનસ્પતિ અને વૃક્ષોના ફેલાવા-(Dispached)માં અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. ફૂગના હુમલા સામે પાકના છોડનું રક્ષણ કરવા વપરાતા ફૂગનાશકો ફૂગના એક એવા ઉપયોગી સમૂહને સાફ કરી નાખે છે, જે ફોસ્ફેટના વિલયીકરણમાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. ફોસ્ફેટ મહત્ત્વનું વનસ્પતિ પોષક તત્ત્વ છે. તૃણનાશકોનો ઉપયોગ માત્ર બિનજરૂરી વનસ્પતિનો જ નાશ નથી કરતા, પરંતુ સંવેદનશીલ અને ઉપયોગી આનુષંગિક પાકો કે જે પાકને અન્ય રોગોથી બચાવવામાં અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે, તેનો પણ નાશ કરે છે.

કીટના કુદરતી શત્રુઓનો વિનાશ પણ એટલો જ ગંભીર છે. કેટલીક વાર જીવનાશકોનો વધુપડતો ઉપયોગ કીટ પર ભક્ષીઓ (Predators) અને કીટ પીડકોના પરોપજીવી (Paranites) મરી જાય છે. જ્યારે આમ થાય છે ત્યારે, પાક કીટોની અનેક નવી જાતિઓનો ઉદ્ભવ થઈ શકે છે, જે પહેલાં કોઈ નોંધપાત્ર હાનિ કરતા ન હતા. ઉદાહરણ તરીકે, મલેશિયામાં 1960 અને 1961માં કોકોની વાડી આમાં કીટનાશકો છાંટ્યા પછી કીટોની તો નવી જાતોનો ઉદ્ભવ થયો કે કીટનાશકોનો ઉપયોગ બંધ કરવો પડ્યો. નિકારાગુઓમાં પણ તે પ્રમાણે કપાસના પાક પર 15 વર્ષથી વધુ સમય સુધી ભારે માત્રામાં જંતુનાશકો વાપરવાથી તેમના કુદરતી શત્રુઓ નાશ પામ્યા. પરિણામે, નવા કીટોની સંખ્યા વધી અને કપાસના વાવેતર હેઠળના વિસ્તારમાં 30 % ઘટાડો થયો. 1961માં કેલિફોર્નિયામાં એક અન્ય બનાવમાં, જે માખીના સમૂહો ફળોના બગીચા અને પાકને પરાગિત કરતી હતી, તે કીટનાશકો દ્વારા એટલી તો સંખ્યામાં ઘટી અને દુર્બળ થઈ કે તેઓ હવે અસરકારક પરાગનયન રહ્યા ન હતા. કીટોને પહોંચી વળવાનો વધુ સમજદારીપૂર્વકનો માર્ગ તે જૈવિક-નિયંત્રણ પદ્ધતિઓનો પ્રવેશ કહી શકાય.

(ii) **લક્ષ્ય-જીવોમાં પ્રતિરક્ષાનો ઉદ્ભવ :** વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણોના વધુપડતા વપરાશ સાથે સંબંધિત અન્ય સમસ્યા એ છે કે લક્ષ્ય જીવો (કીટ, નકામું ઘાસ, કૃતક અથવા ફૂગ) કીટનાશક-પ્રતિરોધી પ્રકારોના ઉદ્ભવ દ્વારા આ રસાયણો પ્રત્યે ધીમે ધીમે પ્રતિ રક્ષા ગ્રહણ કરે છે. એનો અર્થ એ કે હવે આ રસાયણો લક્ષ્ય-જીવો સામે પહેલાં જેવા અસરકારક રહ્યાં નથી. અમુક કીટોએ જે રસાયણોનું નિર્માણ તેમના નાશ માટે થયું હતું, તેમને નિષ્ક્રિય અને વિષરહિત કરવાની પદ્ધતિઓ વિકસાવી છે. વર્ષ 1984 સુધીમાં લગભગ 447 જાતિઓએ, જેમાં મુખ્ય જંતુઓ, માઇટ (Mites) અને અન્ય કીટોનો સમાવેશ થાય છે, પ્રતિકારકતા વિકસાવી હતી અને તેમની સામે ઉપયોગમાં લેવાતાં રસાયણોનો સામનો કરવા સક્ષમ થયા હતા. તે પ્રમાણે, નકામા ઘાસની 48 જાતિઓએ તૃણનાશકોનો પ્રતિકાર કરવાની ક્ષમતા પ્રાપ્ત કરી હતી. પરિણામે, કૃષિ ભૂમિનાં વિશાળ ક્ષેત્રો ખેતી માટે નકામા બન્યા છે. જીવનાશકો દ્વારા કૃષિને મળતા શરૂઆતના લાભ પણ કેટલીક વાર અંતે ગેરલાભમાં પરિણમ્યા છે. ઉદાહરણ તરીકે, જંતુ અને કીટની મૂળ વસ્તીની જગ્યા તેમની પ્રતિકારક્ષમતા ધરાવતી જાતિઓએ લીધી છે, જે કારણે

Green Manuring લીલ ખાતર, આ ખાતર નીચે પ્રમાણે તૈયાર કરવામાં આવે છે. જમીનમાં ખતર વનસ્પતિઓના લીલા ભાગોને ખેડી નાંખવામાં આવે છે. જેથી જમીનમાં સેન્દ્રિય ખાતર પદાર્થનો વધારો થાય છે. આ ખાતર તૈયાર કરવામાં કઠોળ પાકો જેવાં કે મસુરની દાળ, વટાણાં, લ્યુપીન, ક્લેવર વગેરે ઉગાડવામાં આવે છે જે જમીનના પ્લોટમાં આ પાકો ઊગતા હોય છે ત્યાં જ તેમને ખેડી નાંખવામાં આવે છે અને ખાતર તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે તેમાંથી કોમ્પોસ્ટ ખાતર બનાવવા માટે તેમને જમીનમાં જ રાખી મૂકવામાં આવે છે. આ લીલા ખાતર **Green Manuring** આ જમીનના ભાતિક રાસાયણિક ગુણધર્મો સુધરે છે. ખાસ કરીને રેતાળ જમીનોવાળી જમીનના એસિડિટીમાં ઘટાડો કરે છે અને જમીનને બફર ક્રિયાની ક્ષમતા તેમ જ શોષણ અને ભેજગ્રહણ શક્તિમાં વધારો કરે છે. લીલા ખાતરથી જમીનમા રહલા લાભદાયી, ઉપયોગી જીવાણુની કાર્યક્ષમતા-કાર્યશીલતામાં વધારો થાય છે. અંતે ખેડાયેલી જમીન સ્તરમાં કે જેમાં હ્યુમસ ઓછું હોય ક જમીન (જમીનના સેન્દ્રિય પદાર્થો) રેતાળ હોય ત્યાં આ પદ્ધતિથી પાકનો ઉતાર વધે છે.

ખેડૂતો વધુ જલદ જીવનાશકો વારંવાર વાપરવા લલચાય છે.

લક્ષ જીવો દ્વારા પ્રતિકારિતા વિકસાવવાના નીચે આપેલા ઉદાહરણો આ મુદ્દો રજૂ કરે છે :

- ઉત્તર-પૂર્વી મેક્સિકોમાં તમાકુ-કળી-કીડાથી તમાકુના પાકનું રક્ષણ કરવા જંતુનાશકોના સતત વપરાશે આ કીડાઓને વધુ પ્રતિકારક કર્યા છે.
- યુ.કે.માં સાફોલ્ક કાઉન્ટી વિસ્તાર કે જ્યાં બટાકા ઉગાડાય છે, કોલોરેડો-પોટેટો-બિથ્લ નામના જંતુઓને તેમની સામે વપરાતા કીટનાશકો સામે ઉત્પરિવર્તક જાતિઓ વિકસાવી છે જે આ રસાયણો સામે પ્રતિકારક છે.

(iii) ખાદ્ય-પદાર્થોનું મલિન થવું : હવે આપણે જોઈએ કે કેવી રીતે આ વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણો ખાદ્ય-પદાર્થોને મલિન કરે છે. ખાદ્યાન્નો, ફળો, શાકભાજીઓ અને તેલીબિયાંના લાંબા સમય સુધી સંચયાત્મક પરિસ્થિતિઓ હેઠળ રક્ષણ આપવા તેમની પર જીવનાશકો છંટાય છે. આ રસાયણો જીવ-અપઘટનીય ન હોવાને કારણે, અન્ન-શ્રૃંખલામાં પ્રવેશ્યા પછી તે લાંબો સમય ટકી રહે છે. માનવજાત દ્વારા આ ઝેરી કૃષિપેદાશોના ક્યાં તો સીધો વપરાશ કરવામાં આવે છે અથવા દૂધ, માંસ, ઇંડા, મત્સ્ય-પેદાશો કે જળ દ્વારા માનવી સુધી પહોંચે છે. ગાય, બકરી અને ઘેટા દૂષિત ભેળસેળવાળો ચારો આરોગે છે. મરવા સંદૂષિત કૃષિ કચરો આરોગી શકે છે અને માછલીઓ સાથે ભેળસેળવાળી તળાવના પ્લેંક્ટનનો લાભ લઈ શકે છે. માનવી કેટલીક વાર સંદૂષિત તળાવનું પાણી સીધું જ પીતો હોય છે. નજીકમાં આવેલાં ખેતરોમાંથી જીવનાશકો જમીનમાં નીચેની તરફ ધોવાઈને આવાં જળાશયોમાં પ્રવેશે છે. આ બાબતો, તેમની કાયામાં બિનજીવ-અપઘટનીય રસાયણોના જથ્થામાં વધારો કરે છે. ઉચ્ચ પોષી સ્તર પર સ્થિત માનવી આ તમામ તરફથી આવતાં વિષ એકઠાં કરે છે. આ ઘટના "જૈવ આવર્ધન" સ્ત્રોત biological magnification કહેવાય છે.

હૈદ્રાબાદમાં, શાકભાજીના 1284 નમૂનામાંથી 60 % ઘાતક જીવનાશકો વડે ભેળસેળ માટે પારખવામાં આવ્યા. દિલ્હી, હરિયાણા, પંજાબ અને મુંબઈથી આવેલા ઘઉંના નમૂના ઝેરી જીવનાશકોનું મોટું પ્રમાણ ધરાવતા હતા, જેમાં DDT નું પ્રમાણ 10 થી 175 ભાગ પ્રતિ દસ લાખ (PPM) અને BHC 7 થી 87 PPM હતું. પંજાબથી આવેલા કપાસના બીમાં DDT નું સ્તર 0.85 અને 1.28 PPMની વચ્ચે અને BHC 0.56 અને 0.87 PPMની વચ્ચે હતું. આ એક ધ્યાન માંગી લે તેવી બાબત છે. કારણ કે ખાદ્ય તેલોમાં કપાસિયાંનું તેલ મૂળ સંઘટકોનું એક છે. DDT ચરબીમાં ઓગળી જતું હોવાને કારણે ધવડાવતી માતાઓમાં પ્રવેશે છે. આમ, આ દૂધ દ્વારા તરતનાં જન્મેલાં બાળકોને DDTની સંદ્રિત માત્રા મળી શકે છે.

આ ઘાતક રસાયણોનો ઉપયોગ માનવીમાં ગંભીર બીમારીઓ ઊભી કરી શકે છે. જેમાં અપચો અને ચેતાતંત્રના વિકારથી માંડી અનેક કિસ્સામાં તત્કાળ મૃત્યુ પણ થાય છે. આ રસાયણો દર વર્ષે વિશ્વમાં 40,000થી 10 લાખ લોકોના જીવ લે છે. ભારતમાં જીવનાશકોની ઝેરી અસરના કિસ્સા છેક 1953થી નોંધાયા છે. જ્યારે ઇથાઇલ પેરાથિઓનને કારણે 102 લોકો મરણ પામ્યા. આ દેશમાં પ્રવેશેલું સૌ-પ્રથમ જીવનાશક હતું. 1967-68માં ઇંદોરમાં માલાથિઓનની ઝેરી અસરને કારણે 5 લોકોના મરણ થયા. 1977માં ઉત્તરપ્રદેશમાં સંદૂષિત ઘઉંના વપરાશથી માનવીઓ તેમજ પ્રાણીઓ સામૂહિક ઝેરી અસર હેઠળ આવ્યાં હતાં.

આમ, તમે જોઈ શકો છો કે, વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણોના હદ બહારના ઉપયોગને કારણે,

- કીટ, નકામું ઘાસ, ફૂગ અને ઉંદર, ઉધઈ વગેરે જેવા લક્ષ-જીવોમાં પ્રતિરક્ષાનો ઉદ્ભવ જે તેમની સંખ્યામાં અનેકગણા વધારા તરફ દોરી જાય છે.
- નિવસનતંત્રના કાર્યમાં અગત્યની ભૂમિકા ભજવતા બિનલક્ષ્ય-જીવોનું મૃત્યુ.
- જળ તથા ખાદ્ય-પદાર્થોનું સંદૂષણ જે માનવવસ્તી અને પશુધનમાં રોગ તથા મૃત્યુ માટે કારણ બને છે.

8.4.3 પાણીનો ભરાવો (Water Logging)

ખેતરોને વધુ જળ પૂરું પાડવાના ઉત્સાહમાં માનવીએ નહેરો દ્વારા સિંચાઈ તેમજ પૃથ્વીના પેટાળમાંથી પાણી બહાર ખેંચી લાવવા પાતાળકૂવા બનાવ્યા. વધુપડતી સિંચાઈ સામે પાણીના નિકાલની યોગ્ય વ્યવસ્થા ન કરાય તો તે જમીન-પ્રવાહી-હવાના પ્રમાણમાં પરિવર્તન કરવા સાથે ભૂ-જળ સપાટી ઊંચી લાવે છે. પરિણામે, જમીન પાણીથી તરબર થાય છે, આને પાણીનો ભરાવો કહે છે. પાણીનો ભરાવો ધરાવતી જમીનો વનસ્પતિના સારા વિકાસ માટે અનુકૂળ નથી કારણ કે તેમાં હવાનો અભાવ વર્તાય છે, જે મૂળ દ્વારા શ્વસન માટે અત્યંત જરૂરી છે. પાણીનો ભરાવો ધરાવતી જમીનોમાં યાંત્રિક શક્તિનો

પણ અભાવ વર્તાય છે, અને તે વનસ્પતિના વજનને ભૌતિક ટેકો આપી શકતી નથી. આ કારણે વનસ્પતિ કાદવ-કીચડમાં ખૂંપી જાય છે. પરિણામે, ઊપજ ઘટે છે. મકાઈ, જુવાર-બાજરી અને કપાસ જેવા કેટલાક ખરીફ પાક પાણીનો ભરાવો સહન કરી શકતા નથી. પાણીનો ભરાવો ચણા અને જવ જેવા રાવી પાકને પણ નુકસાન કરે છે. 560 લાખ હેક્ટર સાથે ભારત વિશ્વમાં સૌથી વિશાળ સિંચાઈ-વિસ્તાર ધરાવે છે, તે પછી અનુક્રમે 470 લાખ હેક્ટર સાથે ચીન, 270 લાખ હેક્ટર સાથે USA અને 210 લાખ હેક્ટર સાથે USSR છે. ''રાષ્ટ્રીય બાઢ આયોગ''ની સમીક્ષા જણાવે છે ભારતનાં 17 રાજ્યો પર વિસ્તરેલો 85 લાખ હેક્ટર જેટલો કુલ વિસ્તાર પાણીનો ભરાવો ધરાવે છે. તુંગભદ્રા, પોચમથડ અને નાગાર્જુન સાગરની 3 નહેર સિંચાઈ પરિયોજનાઓમાં, હાલનાં થોડાં વર્ષોમાં સમુદ્ર અન્નની દર વર્ષે 4,800 ટન હાનિ થતી રહી છે. આ કુલ ઊપજમાં 30 % ઘટાડો દર્શાવે છે. 30 વર્ષથી વધુની નહેર સિંચાઈને કારણે 33,000 હેક્ટર વિસ્તારમાં પાણીનો ભરાવો થયો છે.

8.4.4 લવણીકરણ (Salt Affectation)

ઊંચું તાપમાન ધરાવતા ક્ષેત્રોમાં વધુપડતી સિંચાઈ લવણીકરણમાં પરિણમે છે. પાણી ઝડપથી વરાળમાં ફેરવાય છે અને જમીન પર મીઠાના અંશો છોડી જાય છે. સિંચાઈના વધુ ને વધુ ચક્રોનું પુનરાવર્તન થવાથી, પાછળ રહી જતું મીઠું જમા થાય છે અને સપાટી પર સફેદ અથવા ભૂખરા રંગના ક્ષારનું જાડું સ્તર રચે છે. કેટલીક વાર, આ ક્ષારો સપાટીથી થોડા મીટર નીચે પ્રમાણમાં ઓછા દ્રાવ્ય એવા કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનો અપારગમ્ય પોપડો રચે છે. પરિણામે, ઉપલા સ્તરોમાં ક્ષારોની સામાન્ય સાંદ્રતા વધી જાય છે. મીઠાની અસરવાળી જમીનો ક્ષારીય અથવા લવણીય હોઈ શકે છે. ક્ષારીય જમીનો વધુ-પડતા Alkaline અલ્કાલાઇન સોડિયમ કાર્બોનેટ સોડિયમ બાઇકાર્બોનેટ ધરાવે છે. આ જમીનો ઘન અને સંહત હોય છે તથા સપાટી નીચે કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનું નક્કર સ્તર ધરાવે છે. કાર્બોનેટનું રેખાંકન ધરાવતા પોપડાને વનસ્પતિના મૂળ ભેદી શકતી નથી. લવણીય જમીનો સોડિયમ ક્લોરાઇડ અને સોડિયમ સલ્ફેટ જેવા દ્રાવ્ય સોડિયમના મીઠા ધરાવે છે..

જ્યારે જમીનમાં મીઠાનું પ્રમાણ 2000 – 3000 PPMથી વધી જાય છે, ત્યારે જમીનનું જળદ્રાવણ વનસ્પતિ માટે ઝેરી સાબિત થાય છે. મીઠાની અસર ધરાવતી જમીનોમાં, વનસ્પતિ પોષક તત્ત્વોનું શોષણ કરવામાં નિષ્ફળ જાય છે અને જમીનમાં પૂરતો ભેજ હોવા છતાં, તે પાણીની કૃત્રિમ ખેંચ અનુભવે છે. ક્ષારીય જમીનોથી વિપરીત, લવણીય જમીનોની પુનઃ પ્રાપ્તિ સરળ છે, કારણ કે લવણીય જમીનોમાં, મીઠાના ધોવાણ દ્વારા જમીનોની મૂળ ફળદ્રુપતા પાછી મેળવી શકાય છે. જ્યારે, ક્ષારીય જમીનોમાંથી સોડિયમના કાર્બોનેટ અને બાઇકાર્બોનેટ દૂર કરવા અને કેલ્શિયમ કાર્બોનેટના અપારગમ્ય પોપડાને તોડવા અને પ્રક્રિયાઓની જરૂર પડે છે. કેટલીક વાર, ક્ષારતા સાથે જમીનોની રેતાળ લાક્ષણિકતા પ્રશ્નને વધુ ગૂંચવે છે. તે પ્રમાણે કેટલીક વાર, ક્ષારતા સાથે પાણીનો ભરાવો જોડાતાં, જમીનની ફળદ્રુપતા પાછી મેળવવી કઠિન બને છે.

ભારતમાં કુલ 35.8 લાખ હેક્ટર ક્ષારીય જમીનો અને 10 લાખ હેક્ટર લવણીય જમીનો અને થરના રણની શુષ્ક જમીનોમાં છે, 14 લાખ હેક્ટર લવણીય જમીનો કપાસની કાળી જમીનોના પ્રદેશમાં આવેલી છે અને 31 લાખ હેક્ટર વિસ્તાર કિનારાની લવણીય જમીનોનો બનેલો છે. આ ભારતમાં કુલ મીઠાની અસર પામેલી જમીનોનો બનેલો છે. આમ ભારતમાં કુલ મીઠાની અસર પામેલી જમીનોનો વિસ્તાર 90.8 લાખ હેક્ટર છે. આમાંથી, અડધી એટલે કે 40.5 લાખ હેક્ટર કૃષિ ભૂમિ તરીકે વર્ગીકૃત કરાતો હોવા છતાં તે બિનઉત્પાદક રહે છે. પ્રતિ હેક્ટર પ્રતિ વર્ષ 1.6 ટનની સરેરાશ રાષ્ટ્રીય ઉત્પાદકતા સાથે, આપણો દેશ દર વર્ષે વધુપડતી સિંચાઈને કારણે થતા લવણીકરણને કારણે 65 લાખ ટન જેટલી કૃષિપેદાશ ગુમાવે છે. તમે એકમ 7માં વાંચી ગયા છો કે વધુપડતી સિંચાઈ જે-તે વિસ્તારને તેના ભૂમિગત જળસાધનોથી વંચિત કરે છે અને રાજસ્થાનનાં શુષ્ક ક્ષેત્રોમાં જોવા મળતી રણીકરણની ક્રિયાનો વિકાસ કરે છે.

8.4.5 વધુ ઊપજ આપતા પાકોનાં જાત-પ્રકારો (HYV) (High Yielding Varieties) (HYV)

વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો કૃષિવનસ્પતિ ચારા માટેનાં છોડ, વન્ય વૃક્ષો, પશુધન અને માછલીના માનવસર્જિત પ્રકારો છે. જે વધુ ઊપજ મેળવવા પ્રજનન તક્નિકોનો ઉપયોગ કરી ઉછેરવામાં આવે છે. વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોના પ્રવેશના પરિણામ સ્વરૂપે, ખેડૂતો વધુ ઉત્પાદન સિદ્ધ કરી શક્યા, ઊપજમાં વધારો અને કૃષિમાંથી વધુ નાણાકીય વળતર મેળવી શક્યા, ધીમે ધીમે, કૃષિ નવા પ્રકારોના

વિકાસ માટે સંશોધન અને વિકસાવેલા પ્રકારોની જાળવણી પર ખૂબ આધારિત બની છે. આ પ્રકારો, તેમ છતાં, તેમના જીવંત રહી રહેવા માટે માનવી પર આધારિત છે, કારણ કે માનવ-રક્ષણથી વંચિત જો તેમને તેમના ભરોસે છોડી દેવામાં આવે તો તેઓ તેમના જંગલી સંબંધિઓ સાથે હરીફાઈમાં ટકી શકતા નથી. આ પ્રકારો ખાતરો, કીટનાશકો વગેરેની ખરીદ જરૂરી બનાવે છે. આ રીતે વધારેલી કૃષિ-પેદાશને બદલામાં બજારમાં વેચવી પડે છે, જે કૃષિના વ્યાપારીકરણ તરફ દોરી જાય છે.

વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો એકધા કૃષિને પણ પ્રોત્સાહન આપે છે, જેનો અર્થ એ કે માઈલોના માઈલો જમીન પર એક જ જીનપ્રરૂપનું વાવેતર થાય છે. આ પદ્ધતિનું એક પ્રતિકૂળ પાસું એ છે કે જો કોઈ વિશેષ રોગાણું આ પાકને ચેપ લગાડવામાં સફળ થાય તો રોગને કાબૂમાં લેવાનો કોઈ માર્ગ નથી. પાકનાં સંપૂર્ણ ક્ષેત્રો રોગનો શિકાર થશે, જે રોગચાળાના પ્રાગટ્ય તરફ દોરી જશે, કારણ કે એક સમાન જીનપ્રરૂપ બીજે બધે પણ ઉગાડવામાં આવે છે. બીજી બાજુ, જો ખેડૂતે અનેક પ્રકારો પર આધાર રાખ્યો હોત તો રોગચાળાના પ્રાગટ્યની કોઈ શક્યતા ન રહે કારણ કે મિશ્ર વસ્તીમાં એવાં મિશ્રણો હંમેશાં હાજર હોય છે જે નિશ્ચિત રોગાણુના આક્રમણને ખાળી શકે છે. આમ, રોગચાળાના પ્રાગટ્યની ઘટના વખતે, જો ખેડૂત એકધાકૃષિ અપનાવતો હોય તો તેની પાસે મદદ માટે કોઈ ઉપાય રહેતો નથી.

અન્ય દૃષ્ટિકોણથી પણ વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોનો ઉપયોગ હાનિકારક છે. વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોનું વાવેતર માનવીની વધુ કાળજી માંગી લે છે, અને આમ માનવી અજાણતાં જંગલી સંબંધીઓના વિકાસને પ્રોત્સાહન ન આપી, તેમને નકામાં ઘાસમાં ખપાવે છે. પરિણામે, પરસ્પરાગણ દ્વારા જીનપ્રરૂપોનાં નવાં સંયોજનો બનવામાં બાધા પહોંચે છે. જાતિઓનું પુનર્જનન અને તે દ્વારા ઉત્ક્રાંતિ પ્રક્રિયામાં બાધા પહોંચે છે. પરિણામે પાક વિવિધતામાં અવનતિ થાય છે અને નવા પ્રકારોના વિકાસની શક્યતાઓનો છેદ ઊડી જાય છે.

સંક્ષેપમાં આપણે કહી શકીએ કે વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોના વાવેતરે કૃષિપેદાશના ક્રય-વિક્રય અને એકધા કૃષિ પદ્ધતિ જે પાકને રોગચાળાનો ભોગ બનાવે છે અને પાક વિવિધતામાં ઘટાડો વગેરેને પ્રોત્સાહન આપ્યું છે. હવે પછીના વિભાગમાં, આપણે જોઈશું કે કેવી રીતે પશુ ચરાવવાની વધુપડતી પ્રવૃત્તિએ માનવપર્યાવરણનો હ્રાસ કર્યો છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-4

યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણોનો વધુપડતો ઉપયોગ .... જીવોમાં પ્રતિરક્ષા ઊભી કરે છે .... જીવોનું મૃત્યુ અને .... તથા પીવાના પાણીના સંદૂષણ માટે કારણ બને છે જેને પરિણામે માનવવસ્તીમાં રોગ અને મૃત્યુ થાય છે.

(ii) વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણો ક્રમશઃ તેમના **લક્ષ્ય જીવો**નો ખાત્મો કરવાના ઇરાદાથી વપરાય છે, પરંતુ કેટલીક વાર તે **જીવો**ની .... જાતિઓને પણ મારી નાંખે છે.

(iii) પાણીનો ભરાવો ધરાવતી જમીનોમાં યાંત્રિક શક્તિનો અભાવ વર્તાય છે અને વૃક્ષોના વજનને .... ટેકો નથી આપી શકતી. આવી જમીનો વનસ્પતિના સારા વિકાસને ટેકો નથી આપી શકતી કારણ કે તેમાં .... નો અભાવ હોય છે, જે મૂળના **શ્વસન** માટે અત્યંત જરૂરી છે.

(iv) લવણ-પ્રદૂષિત જમીનોમાં, વનસ્પતિ પોષક-તત્ત્વોને શોષવામાં નિષ્ફળ જાય છે અને તેમને .... જમીનના ભેજ છતાં, પાણીની .... ખેંચનો સામનો કરવો પડે છે.

(v) લવણ-જમાનો પુનઃ પ્રાપ્ત કરવી .... છે, જ્યારે અલ્કાલાઇન જમીનોની પુનઃ પ્રાપ્તિ માટે .... નું .... જરૂરી છે.

(vi) વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો તેમના .... માટે માનવી પર આધારિત છે. તે ખરીદી શકાય તેવી વસ્તુઓના ઉપયોગની ફરજ પાડે છે, ... ને પ્રોત્સાહન આપે છે, જે રોગચાળાના પ્રાગટ્ય તરફ દોરી જાય છે અને પાક .... ની અવનતિ કરી, નવા .... ના પ્રાગટ્યની શક્યતાઓ દૂર કરે છે.

8.5 પશુ-ચરાવવાની વધુપડતી પ્રવૃત્તિની અસરો (Effects of Overgrazing)

આપણે પશુ-ચરાવવાની વધુપડતી પ્રવૃત્તિને કારણે માનવપર્યાવરણમાં થયેલાં પરિવર્તનોની ચર્ચા કરીએ તે પહેલાં, ભારતમાં પશુધનની સ્થિતિનો ખ્યાલ મેળવી લઈએ. ગ્રામીણ ભારતીય જીવનમાં પશુધન નિર્ણાયક ભૂમિકા ભજવે છે. પાળેલાં પશુ દૂધ અને માંસનાં મહત્ત્વનાં સ્ત્રોત છે. તે ઇંધણ, જૈવિક ખાતર અને બોજ વહન-શક્તિ પણ પૂરી પાડે છે. તેમના અવશેષો-ચામડું અને હાડકાં, હસ્તકલા, લઘુ-ઉદ્યોગો, અસ્થિ-કોલસાનું નિર્માણ, ફોસ્ફરસ ખાતરો, ઊન અને પગરખાં-ઉદ્યોગ માટે મહત્ત્વનો કાચો માલ પૂરો પાડે છે.

ભારત પાલતુ પશુઓથી છલકાય છે. ભારતમાં પશુઓની વસ્તી સતત વધી રહી છે. 1951 થી 1981ના 30 વર્ષના સમયગાળા દરમિયાન, ઢોરની સંખ્યા 2920.1 લાખથી વધીને 4159.4 લાખ થઈ હતી, એટલે કે કુલ 42 % વધારે નોંધાયો હતો. આ જ સમયગાળા દરમિયાન, પશુચારાનું ઉત્પાદન કરવા માટેના કાયમી ઘાસના વિસ્તારો અને ચરાણ-ભૂમિના સ્વરૂપે ઉપલબ્ધ ભૂમિ સાધનોમાં 1454.5 લાખ હેક્ટરથી 1292.6 લાખ હેક્ટરનો ઘટાડો થયો, આમ વસવાટ ક્ષેત્રમાં 11.03 ટકાનું સંકોચન નોંધાયું છે. આમ, પ્રતિ પશુ ઉપલબ્ધ જમીન 0.51 થી 0.32 હેક્ટર થઈ છે, જે 37 % ઘટાડો સૂચવે છે. આ આંકડા દર્શાવે છે કે છેલ્લાં 30 વર્ષોમાં પશુધનની ગીચતામાં વધારો થયો છે. વધારામાં, 1991 માટે (પશુઓની) વસ્તી ગણતરીના આંકડા હજુ જાહેર થવાના હોવા છતાં, આ ગીચતામાં હજુ વધારો થવાની શક્યતા છે. પશુચારો પેદા કરતા વિસ્તારો 40 વર્ષ પહેલાંની સરખામણીમાં આજે વધુ દબાણ હેઠળ છે.

સામાન્ય ચરાણ સંજોગો હેઠળ, 1 હેક્ટર ચરાણભૂમિ વર્ષા આધારિત વિસ્તારોમાં સરેરાશ 3 પશુઓને અને ઘનિષ્ઠ સિંચાઈ વિસ્તારોમાં 6 પશુઓને પોષી શકે છે. આની સામે, આવી ભૂમિઓ પર વાસ્તવમાં આધાર રાખતાં પશુઓની સંખ્યા ઘણી વધુ છે તેમની વહનક્ષમતા કરતાં 2.4 થી 4.5 ગણા દા.ત., જમ્મુ અને કાશ્મીરમાં, ચરાણ-ભૂમિના પ્રત્યેક હેક્ટર દ્વારા 16.8 પશુઓને પોષવામાં આવે છે. આમ, આ ભૂમિઓ પર પશુ-ચરાવવાની વધુપડતી પ્રવૃત્તિ થવા પામે છે. હવે પછીના વિભાગમાં તમે અતિપશુચરાણની અસરો જોઈ શકશો.

આપણે અતિપશુચરાણની ચર્ચા કરીએ તે પહેલાં આપણે પશુધનની વધતી ગીચતાના અન્ય પરિણામનો ઉલ્લેખ કરીએ. વધુ ને વધુ કુટુંબોને તેમનાં રહેઠાણોનો તેમના જ પાળેલાં પશુઓ સાથે ભાગ પડાવવાની ફરજ પડે છે. આ પશુઓ અનેક વિષાણુઓ કીટ અને જીવાણુઓ માટે યજમાનની ભૂમિકા ભજવતાં હોવાથી, ચેપ લાગવાનો તથા રોગ ફેલાવાનો મોટો ભય ઊભો કરે છે. પશુઓના મળમૂત્ર ભૂગર્ભીય અને સપાટીના જળસ્ત્રોતોનો સહેલાઈથી રસ્તો શોધી લે છે. આ સ્ત્રોતો માનવ-વસ્તીના મોટા ભાગને પીવાનું પાણી પૂરું પાડે છે.

એ હકીકત પણ એટલી જ ગંભીર છે કે પાળેલાં પશુઓ જે દૂધના સ્ત્રોત છે તે DDT જેવા ખતરનાક રસાયણોના વાહક પણ છે, જે તેઓ પોતાના ચારા સાથે અનિવાર્યપણે આરોગે છે. સ્નાયુઓમાં રહેલી ચરબીમાં DDT જમા થાય છે. તેનો ચયાપચય થતો નથી અને મોટા ભાગનાં પશુઓમાં, તેમના ચરબીયુક્ત સ્નાયુઓમાં તે આજીવન રહે છે, જે તેના જૈવસંચય તરફ દોરી જાય છે. તમે "જૈવ આવર્ધન" વિશે વિભાગ 8.4.2માં વાંચી ગયા છો. ભૂખમરો અથવા રોગગ્રસ્ત અવસ્થામાં આ રસાયણો ચરબીયુક્ત સ્નાયુઓમાંથી બહાર આવી રક્ત પ્રવાહમાં મુક્ત થાય છે અને જીવને વિષાકત કરે છે.

હવે આપણે માનવપર્યાવરણ પર અતિપશુચારણની અસરો જોઈશું.

8.5.1 જમીન અવનતિ (Land Degradation)

પશુચરાણના ભારે દબાણ હેઠળ ભૂમિની ગુણવત્તા ઘટે છે કારણ કે અતિપશુચરાણ જમીનની સઘનતા તરફ દોરી જાય છે, જે ક્રિયાત્મક જમીન-ઊંડાઈમાં ઘટાડો કરે છે, એટલે કે જમીનની તે ઊંડાઈ જેમાં વનસ્પતિ મૂળ નાખી પુનર્જનન કરે છે. આમ, જમીનમાં ભેજનું પ્રમાણ, જે ઇચ્છિત વનસ્પતિ જાતિઓની પુનર્જનન માંગો માટે સંગ્રહી શકાય તે ઘટે છે. પશુચારાના કુલ પુનઃ વિકાસમાં ઘટાડો થવાથી જે જૈવ જથ્થાની ઊપજ આપે છે, તે જૈવિક પુનઃ ચક્રના દરમાં, જે જમીનની ફળદ્રુપતામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે, તેમાં ઘટાડો કરે છે.

અતિપશુચરાણને પરિણામે, સૂક્ષ્મ આબોહવા શુષ્ક બને છે, જૈવિક દ્રવ્ય ઘટે છે અને તે ખરાબ રીતે કચડાય છે. જેનાથી સપાટી પરનું સ્તર ઢેફા જેવું બને છે, જે બદલામાં, જમીનમાં ઊતરતા પાણીમાં ઘટાડો કરી સપાટી પરના પાણીના વહેણમાં વધારો કરે છે. આનાથી જમીન વરસાદના ઝાપટાં અને સપાટી પરના પાણીના વહેણ દ્વારા થતા ધોવાણ સામે ખુલ્લી થાય છે. આનાથી ધોવાણ દ્વારા જમીનોનો ભારે વ્યય થાય છે, જે વહેણ અને નાળાના નિર્માણમાં પરિણમે છે. પરિણામે, ઝરણાં અને નદીઓમાં કાંપનો બોજ વધે છે જેના પ્રમાણમાં વિશાળ જથ્થા સરોવરોમાં ઠલવાય છે. આ બાબત ભારતીય પાકિસ્તાની અને નેપાળી જળગ્રાહી વિસ્તારો જે અતિપશુચરાણ હેઠળ છે તેમને ખાસ લાગુ પડે છે. તમે આના વિશે વધુમાં "જમીન ધોવાણ અને જમીન અવનતિ" પરના એકમ 12માં વાંચી શકશો.

8.5.2 જળ-સ્થાનોની હાનિ / કમી (Loss of Water Points)

પશુધનની જાળવણી માટે, પછી તે ચરાણ-ભૂમિ આધારિત હોય, સ્થળાંતર કરનારું હોય કે સ્થાયી કૃષિ-વ્યવસ્થાનો ભાગ હોય, જળ-સ્થાનો નિર્ણાયક પરિબળ છે. ઉદાહરણ તરીકે, રાજસ્થાનમાં, અતિપશુચરાણને પરિણામે, કેટલાંક ગામોમાં આવેલા જળ-સ્થાનો કાંપથી પુરાઈ ગયાં છે, અને આમ 1953-54 અને 1973-74 વચ્ચે તેમની સંખ્યા પહેલાં કરતાં અડધી જ થઈ જવા પામી છે. પડોશમાં રહેતા લોકોએ આ નવા શોધાયેલા વિસ્તારો પર ખેતી શરૂ કરી. શરૂઆતમાં તેમને અમુક ઊપજ મળવા છતાં, 4-5 વર્ષોમાં આ જમીનો ઉજ્જડ બની ગઈ કારણ કે તે કૃષિ-ભૂમિ તરીકે યોગ્ય ન હતી. આવી જમીનો પર વાવેતર નજીકની થોડી વ્યક્તિઓ દ્વારા કરવામાં આવતું હોવાથી, આને પરિણામે મોટા પાયે જાહેર જમીનો, ખાનગી મિલકતમાં રૂપાંતરિત થઈ છે.

8.5.3 વનસ્પતિ-આવરણ આચ્છાદનની કમી (Loss of Vegetal Cover)

કૃષિ અને અતિપશુચરાણ માટે જમીનના વધુપડતા વપરાશે વનસ્પતિ સમૂહોમાં બંધારણ અને તેમની પુનર્જનન ક્ષમતાને વિપરીત અસર કરી છે. કૃષિ હેઠળના વિસ્તારો તમામ કુદરતી વનસ્પતિ ગુમાવે છે. અપવાદ તરીકે જે કાંઈ બચે છે તે કૃષિ-ઉત્પાદનની દૃષ્ટિએ નકામું ઘાસ માત્ર છે. પરિણામે, પોષક અને રસદાર ચારો પૂરો પાડનાર વનસ્પતિ-જાતિઓની જગ્યા ધીમે ધીમે લેંટાના ઇંદ્રધનું (Lantana), પાર્થેનિયમ (Parthewum), યુપાટોરિયમ (Eupatorium) અને તેમના જેવી સ્વાદહીન કાંટાળી વનસ્પતિ લે છે, જે વ્યાપક વિસ્તારો પર ફેલાય છે. આ બાબત એવા વિસ્તારો માટે સાચી છે જ્યાં વરસાદ, ભૂપૃષ્ઠ અને જમીનના તાપમાન વગેરેને કારણે શુષ્ક સમયગાળો 5 મહિનાથી વધુ લંબાય છે.

પશ્ચિમ રાજસ્થાનમાં, જ્યાં વાર્ષિક વરસાદનું પ્રમાણ 200 મિ.મી.થી ઓછું છે અને શુષ્ક સમયગાળો 10 થી 11 મહિનાનો છે, ત્યાં સ્ટેપ (Steppe) સ્વરૂપે દર વર્ષે ઘાસની છૂટીછવાઈ જાતો મળી આવે છે. રાજ્યના અન્ય ભાગોમાં, જ્યાં વરસાદનું પ્રમાણ 500 મિ.મી. અને શુષ્ક ઋતુનો ગાળો 5-6 મહિનાનો છે, ત્યાં ખેજરી વૃક્ષની હળવી છાયા હેઠળ ઘાસની ઊંચી જાતિઓ ઊગે છે, જે સવાના પ્રકારના ઘાસનાં નિવસનતંત્રોનું નિર્માણ કરે છે. અતિપશુચરાણને કારણે, જીવ જથ્થાનું ઉત્પાદન નીચું ગયું છે, જે રસદાર ચારો આપનારી વનસ્પતિ જાતિઓના લોપ તરફ દોરી જાય છે. આ લોપ થતી વનસ્પતિની જગ્યા ધીમે-ધીમે આહાર ન થઈ શકે તેવા કાંટાળા નકામા ઘાસ અને ઝાડી લે છે. અતિપશુચરાણને પરિણામે, અરુણાચલ પ્રદેશ અને મેઘાલયના વિશાળ વિસ્તારો હલકા પ્રકારના ચારાવાળી વનસ્પતિઓ ઝાડી અને નકામા ઘાસના વધતા જતા અતિક્રમણનો અનુભવ કરી રહ્યાં છે.

એકમ 12માં તમે જમીનની અવનતિ અને કાંટાળી મરૂદ્ભિદી (Xerophytic) વનસ્પતિ દ્વારા વનસ્પતિ આવરણની લેવાતી જગ્યા વિશે વધુ વાંચશો. હવે પછીના એકમમાં તમે એક વધુ રસપૂર્ણ બાબત વાંચવા જઈ રહ્યા છો અને તે, માનવપર્યાવરણ પર શહેરીકરણની અસર. હવે, થોડા પ્રશ્નો હલ કરીએ તો કેવું ?

તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-5

યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) પાલતું પશુ જે દૂધના સ્રોત છે, DDT જેવા ખતરનાક રસાયણોના .... પણ છે. આ પશુચારાની સાથે અજાણતામાં DDT પણ આરોગે છે. DDT ચરબીયુક્ત સ્નાયુઓમાં .... થઈ જાય છે. મોટા ભાગનાં પશુઓમાં તે જીવનભર ટકી

રહે છે કારણ કે તે .... નથી થતી .... સ્થળાંતરનો વધુ ભય છે. પશુના મળ-મૂત્ર સહેલાઈથી ભૂમિગત જળ અને .... જળમાં પહોંચે છે.

(ii) પશુધનની ગીચતા વધવાની સાથે વધુ ને વધુ પરિવારોએ લાચાર થઈને તેમના આવાસ તેમના પાલતુ જાનવરો સાથે .... પડે છે. પાળેલાં પશુ અનેક વિષાણુઓ, કીટો અને જીવાણુઓ માટે .... કાર્ય કરે છે. આમ, તેમના દ્વારા રોગના .... અને .... સ્થળાંતરનો વધુ ભય છે. પશુના મળ-મૂત્ર સહેલાઈથી ભૂમિગત જળ અને .... જળમાં પહોંચે છે.

(iii) ચરાણની .... પરિસ્થિતિઓમાં । હેક્ટર ચરાણભૂમિ .... વિસ્તારોમાં સરેરાશ 3 પશુઓનું અને .... વિસ્તારોમાં સરેરાશ 6 પશુઓનું ભરણ-પોષણ કરી શકે છે.

(iv) માનવપર્યાવરણ પર અતિ-પશુચરાણની અસરો આ પ્રમાણે છે :

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

(c) ....

(v) અતિપશુચરાણ જમીનની સઘનતા તરફ દોરી જાય છે, જે જમીનોની .... ઊંડાઈમાં ઘટાડો કરે છે, એટલે કે એ ઊંડાઈ જેમાં વનસ્પતિ મૂળ નાખી શકે અને પુનર્જનન કરી શકે છે. જમીનમાં ભેજની માત્રા, જે ઇચ્છિત વનસ્પતિ જાતિઓની .... જરૂરિયાતો સંતોષવા જમા કરી શકાય છે, તે આમ ઘટે છે.

(vi) અતિપશુચરાણને પરિણામે, પોષક અને રસદાર .... આપતી વનસ્પતિ જાતિઓની જગ્યા ધીમે ધીમે સ્વાદહીન .... વનસ્પતિએ લીધી છે.

8.6 સારાંશ (Summary)

આ એકમમાં આપણે કૃષિકાર્ય દ્વારા માનવપર્યાવરણમાં આવેલાં પરિવર્તનો પારખવાનો પ્રયાસ કર્યો છે. આપણે કૃષિ-નિવસનતંત્રોનો ઉત્ક્રાંતિનો માર્ગ પારખવાની શરૂઆત કરી છે. શરૂઆતમાં, માનવીના ઓજાર સાદા હતા અને તક્નિકો અત્યાધુનિક ન હતી.

- તેનાં ઓજારો વધુ ને વધુ શક્તિશાળી બનતા ગયા. આની સાથે,
- તેની વિનાશક પ્રવૃત્તિઓ અને કૃષિ કાર્યો દ્વારા માનવપર્યાવરણની હાનિનો વ્યાપ પણ વધતો ગયો છે.
- સરળતા માટે, આપણે કૃષિને બે વિભાગોમાં વર્ગીકૃત કરી છે : પરંપરાગત કૃષિ અને આધુનિક કૃષિ.
- પરંપરાગત કૃષિ પદ્ધતિ નિર્વનીકરણ, જમીનનું ધોવાણ અને મુખ્ય પોષક તત્ત્વોનો અવક્ષય (depletion) કરે છે.
- દ્વિતિય વિશ્વયુદ્ધથી વિદ્યુત-સંચાલિત સાધનો, રસાયણો અને વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારોનો કૃષિ-કાર્યમાં પ્રવેશ થયો છે.
- આધુનિક કૃષિએ તેની પ્રાથમિકતાઓ પણ સાથે સાથે બદલી છે. ઉદાહરણ તરીકે, તે બજાર-લક્ષી, જથ્થા-આધારિત અને ઊર્જાનો ઘનિષ્ઠ વપરાશ માંગી લેતી બની છે.
- ખાતરોનો વધુપડતો ઉપયોગ જમીનમાંથી સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વોનો અવક્ષય કરે છે, ભૂમિગત જળમાં નાઇટ્રેટ જમા થવા અને નદીઓ, તળાવો અને તાજા પાણીની જળરાશિઓને અતિફળદ્રુપ બનાવે છે.
- જીવનાશકોનો ઉપયોગ, ઉપયોગી બિનલક્ષ જીવોને મારી નાંખે છે અને લક્ષ-જીવોમાં પ્રતિરક્ષા વિકસાવે છે અને DDT, BHC અને માલાથિઓન વગેરે દ્વારા ખાદ્ય-વસ્તુઓને ઝેરી બનાવે છે.
- શુષ્ક ક્ષેત્રોમાં ખેતરોને વધુપડતી સિંચાઈ પૂરી પાડવાથી તે પાણીના ભરાવામાં અને મીઠાની અસર હેઠળ આવે છે.

- વધુપડતી સિંચાઈ ભૂગર્ભીય જળસાધનોનો અવક્ષય કરે છે અને ભૂજળ સપાટીમાં વધારો કરે છે.
- વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો ખરીદી શકાય તેવી વસ્તુઓના ઉપયોગની ફરજ પાડે છે. તે એકધાકૃષિને પ્રોત્સાહન આપે છે અને વનસ્પતિની વિવિધતામાં ઘટાડો કરે છે. તે રોગચાળાના પ્રાગટ્ય તરફ દોરી જાય છે અને જાતિઓની કુદરતી ઉત્ક્રાંતિની ક્રિયામાં બાધક બને છે.
- વધતી જતી કૃષિ-ઉત્પાદકતા, પશુધન અને પાળેલાં પશુઓની ગીચતાના વધારામાં પરિણમે છે. આપણે જોઈ ગયા કે પશુઓ રોગાણુઓ અને DDT જેવા ઘાતક રસાયણોના વાહક છે.
- પાળેલાં પશુઓની વધતી ગીચતાએ ચારાનું ઉત્પાદન કરતી ચરાણભૂમિઓ પર દબાણ સર્જ્યું છે. પરિણામે જમીનનો ચહેરો (દેખાવ) વિકૃત થયો છે, જમીનનું ધોવાણ અને સ્વાદિષ્ટ ભૂપૃષ્ઠ ચારો પૂરો પાડતી વનસ્પતિ જાતિઓનો લોપ થયો છે.

8.7 અંતિમ કસોટી (Terminal Questions)

1. આધુનિક કૃષિ અને પરંપરાગત કૃષિમાં શું તફાવત છે ?

....

....

....

....

2. આપેલી જગ્યામાં આધુનિક કૃષિ દ્વારા થતાં પરિવર્તનો જણાવો.

....

....

....

....

3. પરંપરાગત કૃષિની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ કઈ છે ?

....

....

....

....

4 અનિવાર્ય પોષક તત્ત્વના ત્રણ મૂળભૂત ગુણ કયા છે ?

....

....

....

....

5. બાળકોમાં નાઇટ્રોસોમેનિઆ કેવી રીતે થાય છે તે 4-5 લીટીમાં જણાવો.

....

....

....

....

6. કૃત્રિમ અતિપોષણ એટલે શું ? જળરાશિઓના અતિપોષણનાં શું પરિણામ હોય છે ?

....

....

....

....

7. જીવડાં અથવા કીટના બે ઉદાહરણ જણાવો, જે જીવનાશકો સામ (immune) પ્રતિરક્ષિત છે.

....

....

....

....

8. અતિપશુચરાણથી ભૂમિ-અવનતિ કઈ રીતે થાય છે ?

....

....

....

....

8.8 જવાબો (Answers)

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

(i) ભૂમિ-ઉપયોગ પ્રતિરૂપ, માત્રા, ખાદ્ય અધિશેષ.

(ii) બાહ્ય માંગ, ઉત્પાદિત

(iii) નવીનીકરણ, ઉત્પાદનક્ષમતા, કૃષિ અવશિષ્ટ

(iv) વધારો, કુદરતી

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-2

(i) સંરક્ષણ

(ii) અતિ-અલ્પમાત્રા

(iii) ખેતીકીય

(iv) ભૂમિ-ઉપયોગ પ્રતિરૂપ, જમીનનો બોજ

(v) બહુગણિત

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-3

(i) મળ, પેદાશ, બહારથી

(ii) ઊણપ

(iii) ધોવાણ પામેલી નાઇટ્રેટ

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-4

(i) લક્ષ્ય, બિન-લક્ષ, ખાદ્ય વસ્તુઓ

(ii) ઉપયોગી

(iii) ભૌતિક રૂપથી, હવા

(iv) નકલી, પૂરતા પ્રમાણમાં

(v) સહેલું, શ્રૃંખલા, ઉપચારો

(vi) જીવિત રહેવા, એકધાકૃષિ, વિવિધતા, સંયોજનો

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-5

(i) વાહક, જમા, ચયાપચયિત

(ii) વહેંચવું, ચેપ, સીધું, પજમાન, સપાટી

(iii) સામાન્ય, વરસાદ-આધારિત, વ્યાપકરૂપે સિંચિત

(iv) ભૂમિ અવનતિ, જળ-સ્થાનોની હાનિ, વનસ્પતિ આવરણની હાનિ

(v) ક્રિયાત્મક, પુનર્જનન

(vi) ચારો, કાંટાળી

અંતિમ કસોટીના જવાબો

1. આધુનિક કૃષિ વિદ્યુત-સંચાલિત સિંચાઈ ઉપકરણ, અશ્મિભૂત ઇંધણ આધારિત કૃષિ-યંત્રો અને રાસાયણિક ખાતરો, વનસ્પતિ રક્ષક રસાયણો અને વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો જેવી ખરીદી શકાય તેવી આગતો જેવી આધુનિક પદ્ધતિઓ પર આધાર રાખે છે. તે ઊર્જાનો ઘનિષ્ઠ વપરાશ માંગી લેતી પદ્ધતિ છે. આધુનિક કૃષિ પ્રતિ એકમ વિસ્તારે વધુ કૃષિ પેદાશોનું ઉત્પાદન કરે છે.

2. (a) વધુપડતી સિંચાઈ ભૂમિગત જળ સાધનોના અવક્ષય તરફ દોરી જાય છે અને ભૂજળ સપાટીમાં વધારો થવાથી લવણીકરણ અને પાણીના ભરાવાની દ્વિ-સમસ્યાઓ ઊભી થાય છે. (b) રાસાયણિક ખાતરો નાખવાથી સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વની ઊણપ, જળરાશિઓની અતિફળદ્રુપતા અને નાઇટ્રોસોમેનિઆ થાય છે. (c) વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણોનો ઉપયોગ ખાદ્ય-પેદાશોને ઝેરી બનાવે છે, કૃષિ માટે ઉપકારક અને ઉપયોગી બિન-લક્ષ્ય જીવોને મારી નાખે છે, અને લક્ષ્ય જીવોને લાંબા સમયગાળા માટે પ્રતિરક્ષાના વિકાસમાં મદદ કરે છે, જે નવા જીવ સમૂહોના આગમનમાં પરિણમે છે. આ જીવ પાક અથવા કૃષિ-પેદાશને હાનિ પહોંચાડવામાં સક્ષમ છે. (d) વધુ ઊપજ આપતા પ્રકારો કૃષિને બજાર-લક્ષી બનાવે છે, એકધાકૃષિને પ્રોત્સાહન આપે છે, જે રોગચાળાના પ્રાગટ્ય અને આનુવાંશિક જીનપ્રરૂપોની વિવિધતાનો અવક્ષય કરે છે.

3. પરંપરાગત-કૃષિ પદ્ધતિ સ્થાનિક સાધનો, પશુઓની બોજ-વહનશક્તિ અને વરસાદના જળનો ઉપયોગ કરે છે. તે ઘનિષ્ઠ ઊર્જા આગતો કે ખરીદી શકાય તેવી વસ્તુઓ પર આધારિત નથી. ભારતમાં, પરંપરાગત કૃષિ ઓછા ઉત્પાદન, પાણીનો નિકાલ કરવાની ખરાબ વ્યવસ્થા અને પાક-પ્રતિરૂપની અવ્યવસ્થાથી પિડાય છે.

4. "અનિવાર્ય પોષક તત્ત્વ" એ તત્ત્વ છે જે નીચેના ત્રણ ગુણ ધરાવે છે :
   - તે તત્ત્વ વગર વનસ્પતિ પોતાનું જીવનચક્ર પૂર્ણ કરવા અસમર્થ છે.
   - અનિવાર્ય પોષક તત્ત્વની ઊણપ એવાં ચિહ્નો ઊભા કરે છે, જે અન્ય કોઈ પણ તત્ત્વ દ્વારા ઘટાડી શકાતાં નથી.
   - જે-તે પોષક તત્ત્વ શરીર-ક્રિયાત્મક માત્રામાં પુનઃ ઉપલબ્ધ થતાં, વનસ્પતિ પુનઃ સ્વસ્થ બને છે.

5. પાકની જરૂરિયાત કરતાં વધારાનાં રાસાયણિક ખાતરો નીચેની તરફ ધોવાઈને ભૂમિગત જળ ધરાવતા સ્તરમાં પહોંચે છે. આ રસાયણો, સામાન્ય રીતે નાઇટ્રેટ, પીવાના પાણી સાથે શરીરમાં પ્રવેશતાં, મિથાઇમોગ્લોબિનેમિઆ રોગ કરે છે. ખાસ કરીને બાળકો નાઇટ્રેટ પ્રત્યે સંવેદનશીલ છે.

6. ખેતરોમાંથી વધારાની માત્રામાં રાસાયણિક ખાતરો વરસાદના પાણી સાથે ધોવાઈ જાય છે. આ સપાટીનો જળ-પ્રવાહ પોષક તત્ત્વોને જળરાશિઓમાં ઠાલવી, તેમને કૃત્રિમ અતિફળદ્રુપતા બક્ષે છે. આનાથી અનિચ્છનીય રીતે ભૂરી-લીલી લીલનો વિકાસ થાય છે, જૈવિક પ્રાણવાયુની માંગમાં વધારો, વહાણવટામાં અવરોધ અને જળરાશિઓને ઝેરી ગુણધર્મ આપે છે. આના વિશે તમે એકમ 11માં વાંચશો.

7. ઉત્તર-પૂર્વી મેક્સિકોમાં તમાકુ-કળી-કીડાએ જંતુનાશકો સામે પ્રતિરક્ષાનો વિકાસ કર્યો છે. U.K.માં સાફોલ્ક કાઉન્ટીમાં કીટનાશકોનો સતત વપરાશે કોલોરેડો-પોટેટો બિટલ્સને વધુ પ્રતિકારાત્મક બનાવ્યા છે.

8. અતિપશુચરાણ જમીનની સઘનતા તરફ દોરી જાય છે, જે જમીનમાં ભેજની માત્રામાં ઘટાડો કરે છે અને ક્રિયાત્મક જમીન ઊંડાઈ પણ ઘટાડે છે. વધુમાં, ચરાણભૂમિની સૂક્ષ્મ-આબોહવામાં વધુ શુષ્ક બને છે અને જમીન-ધોવાણની સંભાવના વધી જાય છે.

એકમ 9 શહેરીકરણની અસરો (Effects of Urbanisation)

રૂપરેખા

9.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશો
9.2 શહેરીકરણ
9.3 પર્યાવરણ પર શહેરીકરણની અસરો
9.4 શહેરીકરણ અને સામાજિક સંગઠન
9.4.1 ધનિક અને નિર્ધન નિવાસી વિસ્તારો
9.4.2 લત્તો (Ghettos) અને ઉપનગરીય જીવન
9.4.3 શહેરી જીવનમાં જાતિપ્રથા
9.5 શહેરીકરણ અને પરિવાર સંરચના
9.5.1 વસવાટ માટે જગ્યા અને પરિવાર વિભાજન
9.5.2 વ્યાવસાયિક ભ્રમણશીલતા અને પરિવાર સંચરણ
9.6 સંસ્કૃતિ અને શહેરીકરણ
9.6.1 મનોરંજનનાં સાધન
9.6.2 સાંસ્કૃતિક મિશ્રણ
9.7 શહેરીકરણનાં મનોવૈજ્ઞાનિક પાસાં
9.7.1 અતિઆંતરઃક્રિયાને કારણે તણાવ
9.7.2 પરિવર્તિત પર્યાવરણને કારણે દબાણ
9.8 પશુ અને શહેરીકરણ
9.8.1 વન્ય પ્રાણીઓનો હ્રાસ
9.8.2 ઘરગથ્થુ અને પાળેલાં પશુ
9.9 સારાંશ
9.10 અંતિમ કસોટી
9.11 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબો

9.1 પ્રસ્તાવના : (Introduction)

આ પહેલાંના એકમોમાં તમે સાધનોના અતિ-સમુપયોજનની અસરો વિશે ભણી ગયાં છો. આને પરિણામે નિર્વનીકરણ, રણીકરણ, જળ-પ્રદૂષણ અને વાયુ પ્રદૂષણ થવા પામ્યું છે, જે આબોહવાકીય અસ્થિરતા તરફ દોરી જાય છે. આ સાથે રક્ષક રસાયણો, ખાતરો વગેરેનો ઉપયોગ અન્ય વિનાશક અસરો પરિણમે છે. આ એકમમાં તમે વાંચશો કે વસ્તી-વિસ્ફોટ, ઉદ્યોગીકરણ અને આધુનિકીકરણે માત્ર પર્યાવરણને જે અસર નથી કરી, પણ સામાજિક સંગઠનો, પરિવાર સંરચના, સંસ્કૃતિ અને માનવીની વર્તણૂકને પણ અસર કરી છે.

ઉદ્દેશો : (Objectives)

આ વિભાગ વાંચ્યા પછી, તમે –

- વિશાળ વસાહતો કેવી રીતે પર્યાવરણને અસર કરે છે તે સમજાવી શકશો.
- શહેરોમાં નવી સામાજિક સ્થાપનાઓનો ઉદય, સાંસ્કૃતિક ભૂતકાળ અને શહેરી જરૂરિયાતોની વચ્ચે આંતરક્રિયા અને ગ્રામીણથી શહેરી સમુદાયોનું સાંસ્કૃતિક પરિવર્તન સમજાવી શકશો.
- શહેરનાં સામાજિક સંગઠનો અને શહેરીકરણને કારણે પરિવાર સંરચનામાં થતા પરિવર્તનો વર્ણવી શકશો.
- શહેરીકરણ કેવી રીતે મનોરંજનનાં નવાં ક્ષેત્રો અને કલા મંચો તરફ દોરી જાય છે તે સમજાવી શકશો.

- શહેરી પર્યાવરણમાં દબાણ ઉત્પન્ન કરતાં પરિબળોનું વર્ણન કરી શકશો.
- પશુ-જીવન પર શહેરીકરણની અસરોનું વર્ણન કરી શકશો.

9.2 શહેરીકરણ (Urbanisation)

શહેરીકરણ એ પ્રક્રિયા છે જે દ્વારા સામૂહિક રૂપમાં અને મોટી સંખ્યામાં લોકો નાની જગ્યામાં કેન્દ્રિત થઈ શહેરોનું નિર્માણ કરે છે. શહેર અથવા શહેરી વિસ્તારની વ્યાખ્યા સમય-સમયે અને સ્થાન-સ્થાન પર બદલાય છે. સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘે (UNO) સૂચવ્યા મુજબ તેના સભ્ય રાષ્ટ્રો 20,000 થી વધુ સંખ્યામાં પાસે-પાસે વસતા રહેવાસીઓનાં સ્થાનોને શહેર તરીકે ઓળખાવે છે, પરંતુ હકીકતમાં, વિવિધ રાષ્ટ્રો તેમના આંકડાની ગોઠવણી અનેક પ્રકારનાં વિભિન્ન ધોરણોના આધારે કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે યુ.એસ.એ., શહેરી સ્થાનનો અર્થ એવા સ્થળ માટે કરે છે જ્યાં 2,500 થી વધુ લોકો રહેતા હોય. 1961 અને 1971ની ભારતીય જનગણના શહેરી વિસ્તારોની વ્યાખ્યામાં નીચેની બાબતોનો સમાવેશ કરે છે.

- એવા તમામ સ્થાન જે ઓછામાં ઓછી 5,000ની વસ્તી ધરાવતા હોય.
- એવા તમામ સ્થાન કે જ્યાં કૃષિ સિવાયના વ્યવસાયોમાં ઓછામાં ઓછા 75 % પુરુષ કામ કરતા હોય.
- એવા તમામ સ્થાન જેમની વસ્તી-ગીચતા પ્રતિ ચો. કિ.મી. 1000થી વધુની હોય.
- તમામ મ્યુનિસિપાલિટી, કોર્પોરેશન, કેન્ટોનમેન્ટ અને અધિસૂચિત શહેરી ક્ષેત્રો.

પ્રારંભિક માનવજાતિ રખડું જીવનનિર્વાહ કરતી હતી. તે શિકાર અને ખોરાક-સંગ્રહ પર આધારિત હતા, જે આવશ્યકપણે સામૂહિક કાર્ય હતું. આ સમયગાળા દરમિયાન, લોકો તેમના ખોરાક માટે વિશાળ વિસ્તારો પર શોધ ચલાવતા હતા. સ્થાયી વસાહતો ન હતી. લગભગ 10,000 વર્ષ પૂર્વે, (નિઓલિથિક/ નવ પ્રસ્તર) યુગમાં, માનવ જાતે પ્રમાણમાં સ્થાયી વસાહતોમાં રહેવાની શરૂઆત કરી. પરંતુ કદાચ 5,000 વર્ષ સુધી, આ પ્રકારનું જીવન અર્ધ-સ્થાયી કૃષક-ગામ પૂરતું સીમિત રહ્યું, કારણ કે, પ્રમાણમાં જૂની ખેત-પદ્ધતિઓને કારણે આસપાસની જમીનોમાં પોષક તત્ત્વોનું પ્રમાણ ઘટી જતું, ત્યારે સંપૂર્ણ ગામને અન્યત્ર ખસવાની ફરજ પડતી. જ્યારે કોઈ ગામ એક જ જગ્યાએ સમૃદ્ધ થતું અને તેની વસ્તી પ્રમાણમાં વધુ વિશાળ બનતી, ત્યારે સામાન્ય રીતે તેને બે ભાગમાં વહેંચાઈ જવાની ફરજ પડતી, જેથી કરીને તમામ ખેડૂતો ખેતીલાયક જમીનો પર સહેલાઈથી પહોંચી શકે.

ભારતમાં શહેરીકરણનો ઇતિહાસ ખાસ્સો જૂનો છે. તમે વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગીકીના આધાર પાઠ્યક્રમમાં વાંચી ગયા છે કે મોહેં-જો-દડો અને હડપ્પાનાં શહેરો જે સિંધુ ખીણની સભ્યતા વખતના છે, તે ઈસવીસન પૂર્વે 4000 – 1500 દરમિયાન આબાદ થયા હતા. આમ તમે જોઈ શકો છો કે શહેરીકરણ, માનવ-સભ્યતાની સમગ્ર ઉત્ક્રાંતિમાં ખાસ્સો નવીન વિકાસ છે. નવ-પ્રસ્તર યુગના માનવી દ્વારા વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ પાળવામાં આવતાં, તે કાળક્રમે કૃષિ અને પશુ-ઉછેરની સુધારેલી પદ્ધતિ તરફ દોરી ગયું છે અને કલા-કારીગરીનો વિસ્તાર થયો છે. બદલામાં કાળક્રમે જરૂર કરતા વધારાનું ઉત્પાદન મળવા લાગતાં, વસ્તીનો અમુક ભાગ કલાકાર, કારીગર અને નોકર તરીકે કાર્ય કરવા મુક્ત થઈ શક્યો.

સિંચાઈ અને કૃષિમાં પ્રૌદ્યોગીકીય પ્રગતિને પરિણામે, જમીનની ઉત્પાદકતામાં વધારો થયો છે. તે પછી બોજ વહન કરતા પશુઓનો ઉપયોગ શરૂ થયો. તેમની સાથે હિમગાડી (Sledge) જોડી ભારે બોજનું વહન થઈ શકતું. વાહનવ્યવહારના શરૂઆતના ઇતિહાસમાં પ્રમુખ પ્રૌદ્યોગીકીય સફળતા, તે સ્વાભાવિક પણે પૈડાની શોધ હતી. પૈંડાનો કુશળતાપૂર્વક ઉપયોગ કરવા રસ્તાઓ જરૂરી હતા. આમ રસ્તાઓનું બાંધકામ શરૂ થયું. તે સાથે જળ વાહનવ્યવહારમાં પણ સુધારા થયા.

વસ્તી વધારાએ ગામને નગરમાં અને નગરને શહેરમાં ફેરવી નાંખ્યું છે અને તે સાથે બાંધકામ બંધાયેલા ધરાવતા ક્ષેત્રોમાં (Built-up areas) ઘણો વધારો થયો છે. શત્રુઓ સામે રક્ષણ મેળવવા શહેરોની આસપાસ દીવાલ બનાવવામાં આવતી. શહેરોને પાણીની પર્યાપ્ત વ્યવસ્થા પૂરી પાડવામાં આવતી. પ્રૌદ્યોગીકીય અને જનસાંખ્યીકીય વિકાસના મિશ્રણને કારણે શહેરીકરણની પ્રક્રિયામાં ઝડપી વધારો થયો છે. નવાં કારખાનાઓમાં રોજગારીની તકોથી આકર્ષાઈને ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી લોકોએ શહેરમાં ધસારો કર્યો છે.

શહેરીકરણની અસરો

આજે, માત્ર ગણતરીનાં શહેરોમાં જ એટલી વસ્તી થઈ ગઈ છે જે થોડાં સો વર્ષો પૂર્વે સંપૂર્ણ પૃથ્વીની હતી. ઉદાહરણ તરીકે, ઈસુ ખ્રિસ્તના સમયમાં, વિશ્વની વસ્તી લગભગ 25 કરોડ હતી. આજે આટલી વસ્તી તો ગણતરીનાં શહેરોમાં જ છે. 1650 સુધીમાં, વસ્તી બમણી એટલે કે 50 કરોડ થઈ. 1850 સુધીમાં, વિશ્વની વસ્તી 1 અબજ થઈ હતી. 1930 અને 1975માં અનુક્રમે 2 અબજ અને 4 અબજની વસ્તી નોંધાઈ હતી. 2010 સુધીમાં, આ વિશ્વની વસ્તી ફરી બમણી થવાની શક્યતા છે. અને તે 8 અબજ પર પહોંચશે. શહેરી કેન્દ્રોએ આ વધેલી વસ્તીના મોટા ભાગને આકર્ષ્યો છે, ખાસ કરીને છેલ્લાં 200 વર્ષોમાં 1800માં, વિશ્વની કુલ વસ્તીના માત્ર 2.4 %, 20,000 કે તેથી વધુની વસ્તીવાળાં સ્થાનોમાં વસતી હતી, અને માત્ર 1.7 %, 1,00,000 કે તેથી વધુ વસ્તીવાળાં સ્થાનોમાં વસતી હતી. 1960 સુધીમાં, વિશ્વની કુલ વસ્તીના 27.1 %, 20,000 કે તેથી વધુની વસ્તીવાળાં સ્થાનોમાં વસતી હતી અને 19.9 %, 1,00,000 કે તેથી વધુ વસ્તીવાળાં સ્થાનોમાં વસતી હતી. 2000 સુધીમાં, વિશ્વની કુલ વસ્તીના 42 %, 20,000 કે તેથી વધુની વસ્તીવાળાં સ્થાનોમાં વસતી હશે અને 25 %, 1,00,000 કે તેથી વધુ વસ્તીવાળાં શહેરી કેન્દ્રોમાં વસતી હશે. આમ 2,000 સુધીમાં, શહેરી વિસ્તારોમાં રહેતી વસ્તી 42 + 25 = 67 ટકાથી વધુ હશે. કોઠા 9.1માં વિશ્વના 10 સૌથી વિશાળ શહેરી વિસ્તારોની વસ્તી દર્શાવે છે.

કોઠો 9.1 વિશ્વના 10 સૌથી વિશાળ શહેરી વિસ્તારો

(વસ્તી કરોડમાં)

શહેરી વિસ્તાર	1950	1980	2000
1. ન્યૂયોર્ક	12.3	20.2	22.4
2. લંડન	10.4	10.0	–
3. બેંઇજિંગ	–	11.4	20.9
4. ટોક્યો-ટોકોહામા	6.7	20.2	23.7
5. સાંઘાઈ	5.8	14.3	23.7
6. સાઓ પાઉલો	–	13.5	25.8
7. બ્યૂનેસ આયર્સ	5.3	10.1	–
8. મેક્સિકો શહેર	–	15.0	31.0
9. રિઓડી જેનેરો	–	10.7	19.0
10. કલકત્તા	4.6	–	16.4

પ્રક્ષિપ્ત આંકડા

શહેરી વસ્તીમાં વૃદ્ધિ માટે નીચેનાં પરિબળો જવાબદાર છે :

- શહેરી વસ્તીમાં કુદરતી વધારો
- શહેરી વિસ્તારો તરફ લોકોનું સ્થળાંતર
- શહેરી મ્યુનિસિપલ ક્ષેત્રોનો વહીવટીય વિસ્તાર

આ તમામ બાબતો તેમની રીતે શહેરી વસ્તીના વધારામાં ફાળો આપે છે. પરંતુ તેમનો ફાળો, તમામ સ્થાનો માટે સમાન નથી. ઉદાહરણ તરીકે, કોઈ જંગ્યાએ તે સ્થળાંતરને કારણે હોઈ શકે છે. જ્યારે અન્યત્ર તે ઉપર જણાવેલા એક કે વધુ પરિબળોને કારણે હોઈ શકે છે. શહેરીકરણ તરફ દોરી જતા અન્ય કારણોમાં, ઉદ્યોગીકરણ અને વિવિધ સામાજિક જરૂરિયાતો અને કાર્યોની સંભાળ રાખવા વહીવટીય અને પ્રબંધકીય વ્યવસ્થાની સ્થાપનાની જરૂર છે.

માનવવસાહતોએ કુદરતી પર્યાવરણમાં આમૂલ પરિવર્તનો કર્યાં છે. વસ્તીનું પ્રમાણ, વિસ્તાર, ઔદ્યોગિક અને સંસ્કૃતિ કે વિકાસ મુજબ, પ્રત્યેક વસાહતને પોતાનું ઉપ-નિવસનતંત્ર હોય છે. જે ગતિએ આ વસાહતો ઉદ્ભવે છે અને આકાર પામે છે તે કુદરતી ઉત્ક્રાંતીય પ્રક્રિયા કરતા ઘણી ઝડપી છે. આર્થિક વિકાસ સાથે સામાજિક માંગ પણ ઊભી થતા, વસાહતો વિકાસ પામી છે અને બીજી અનેક વિશાળ વસાહતો બની રહી છે.

વિશ્વમાં, યુ.એસ.એ., રશિયા અને ચીન પછી સૌથી વધુ શહેરી વસ્તી સાથે ચોથા ક્રમે ભારત છે. 1951માં ભારતની શહેરી વસ્તી 6.228 કરોડ હતી, જે 1981માં વધીને 15,973 કરોડ થઈ હતી. તેમાંથી 60 % 1 લાખથી વધુ વસ્તીવાળા 216 શહેરોમાં છે, જ્યારે 12 મહાનગરોમાં, કે જે દરેક 10 લાખથી વધુ વસ્તીવાળાં છે તે કુલ શહેરી વસ્તીના 27 % ધરાવે છે અને તેમનો વિકાસદર 53 % છે. 1971માં શહેરી વસાહતોની સંખ્યા 2531 હતી, જે 1981માં વધીને 3245 થઈ હતી. 2000 સુધીમાં, કુલ શહેરી વસ્તી 32 કરોડ પર પહોંચવાનો અંદાજ છે અને આ વસ્તીના 65 % 10 લાખથી વધુ વસ્તીવાળાં શહેરોમાં હશે, જ્યારે મુંબઈ, કલકત્તા, દિલ્હી અને ચેન્નઈ 1 કરોડની સીમા વટાવશે તેવો અંદાજ છે. આમ શહેરીકરણની કટોકટી અત્યંત તીવ્ર બનશે. હવે પછીના વિભાગમાં આપણે પર્યાવરણ પર શહેરીકરણની કેટલીક અસરો વિશે ચર્ચા કરીશું.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

(i) સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘના સૂચન મુજબ શહેરી વિસ્તાર કયો કહેવાય ?

....

....

....

(ii) યુ.એસ.એ.માં "શહેરી સ્થાન"ની વ્યાખ્યા શું છે ?

....

....

....

9.3 પર્યાવરણ પર શહેરીકરણની અસરો (Effects of Urbanisation on Enviroment)

આગળના વિભાગમાં તમે ભણી ગયા કે સંપૂર્ણ વિશ્વમાં માનવવસાહતો બેફામ રીતે વિકસી રહી છે. આનાથી અનેક રીતે પર્યાવરણીય અવનતિ થઈ છે, જેમકે,

(1) રહેઠાણ, ઉદ્યોગો, રસ્તા અને બંધનું નિર્માણ વગેરે માટે ખેતીકીય અને ફળદ્રુપ જમીનો પર દબાણ થવું.

(2) પાણીની જરૂરિયાતમાં વધારો થવાથી જળસાધનોમાં ઘટાડો

(3) ઔદ્યોગિક અને અન્ય શહેરી પ્રવૃત્તિમાંથી પ્રદૂષણ, અને

(4) ઝૂંપડપટ્ટીનો ઉદ્ભવ, જે આસપાસના વિસ્તારોનો હ્રાસ કરે છે.

આ વિભાગમાં આપણે, પર્યાવરણ પર શહેરીકરણની અસરોની વિગતે ચર્ચા કરીશું.

(1) **ભૂમિના ઉપયોગમાં પરિવર્તન :** માનવ સમાજોના આર્થિક વિકાસ સાથે નગરો અને શહેરોનો વિકાસ થાય છે. તેથી આ વસાહતો એ સ્થાનો પર ઉદ્ભવે છે જ્યાં જમીનયોગ્ય આર્થિક પ્રવૃત્તિ, કૃષિ અને બિનકૃષિ એમ બંને પ્રકારો માટે આધાર આપે છે. નગરોના વિકાસ સાથે તે ઉપજાઉ જમીનો અને સમૃદ્ધ જંગલો પર કબજો કરી લે છે. અંતઃશહેરી અને પ્રાદેશિક ખુલ્લી જમીનો બાંધકામવાળાં ક્ષેત્રોમાં ફેરવાય છે. આમ, જમીનનો તેના તમામ જૈવિક સાધનો સાથે કાયમ માટે લોપ થાય છે. 1950થી સારી કૃષિભૂમિનો અંદાજે 15 લાખ હેક્ટર વિસ્તાર નગરો અને શહેરોને હવાલે થયો છે અને 2000 સુધીમાં, આ હેતુ માટે તેવી બીજી 80 લાખ હેક્ટર જમીન ઉપયોગમાં લેવાય તેવી શક્યતા છે. દિલ્હીનો પ્રથમ માસ્ટર પ્લાન 44,000 હેક્ટર વિસ્તાર ધરાવતો હતો અને 32,000 હેક્ટર કૃષિભૂમિ હસ્તગત કરવાનું પણ સૂચન હતું. 20 વર્ષોમાં, શહેરનો લગભગ 35 % વિસ્તાર થયો છે. 30 વર્ષ કે તેથી વધુ જૂનાં ભારતીય શહેરો તેમના ઉપનગરોમાંથી તમામ વન્ય જીવન ગુમાવી ચૂક્યા છે, જેને માટે તેમની આસપાસનાં વિસ્તારોમાં કૃષિભૂમિ પર અતિક્રમણ જવાબદાર છે.

(2) **જળસાધનોમાં ઘટાડો :** શહેરી વસ્તીની પાણીની જરૂરિયાત પણ અનેકગણી વધે છે અને તે પાણી પુરવઠા વ્યવસ્થા દ્વારા પૂરી પાડવામાં આવે છે. ઝડપથી વધતી શહેરી વસ્તી અને સીમિત

સાધનો સાથે મ્યુનિસિપલ પાણી-પુરવઠાની જરૂરિયાતો સંતોષવી વધુ મુશ્કેલ બની રહી છે. મુંબઈમાં, અંદાજે દૈનિક માથાદીઠ 305 લિટર જરૂરિયાત સામે, માત્ર 227.5 લિટર પાણી આપવામાં આવે છે. દૈનિક માથાદીઠ સરેરાશ 267 લિટરના પાણી-પુરવઠા સામે દિલ્હીની પણ એ જ સ્થિતિ છે. એ ઉલ્લેખનીય છે કે આ બંને "A" વર્ગનાં શહેરો છે, જ્યારે નાના નગરોમાં પાણી-પુરવઠાની સ્થિતિ તો ઓછી પણ ઘણી ખરાબ છે. વ્યાપક બાંધકામવાળાં ક્ષેત્રોને કારણે, સ્થાનિક ભૂગર્ભીય જળ-ભંડારોના પુનઃ ભરપૂર થવામાં ઘટાડો થાય છે અને શહેરોને બહારથી પાણી ખેંચવું પડે છે. વધુ વિકાસ સાથે, પાણીની માંગ વધે છે, અને દૂરના સ્ત્રોતોમાંથી શહેરો પાણી મેળવે છે. હાલ દિલ્હી 180 કિમી. દૂર આવેલી રામગંગામાંથી, ઇંદોર 75 કિમી. દૂર આવેલી નર્મદામાંથી અને બેંગ્લોર 100 કિમી. દૂર આવેલી કાવેરીમાંથી પાણી મેળવે છે. ચેન્નઈ આંધ્રપ્રદેશની કૃષ્ણા અને કર્ણાટકની કાવેરી નદીઓનાં જળ મેળવે છે, જે માટે તેમને 600 મીટર ઊંચકવાં પડે છે. આ દરેક મામલામાં, કૃષિ અને ગ્રામીણ માંગના ભોગે શહેરો માટે પાણી મેળવવામાં આવે છે. પાણી લાંબા અંતરેથી લાવવામાં આવતું હોવાથી, તે કુદરતી જળ માર્ગો કરતાં ભિન્ન રસ્તા અનુસરે છે, જે નિવસનતંત્રોને અસર પહોંચાડશે.

(iii) **બાંધકામ-સામગ્રી :** ઘરો અને અન્ય માળખાઓના નિર્માણ માટે મોટા જથ્થામાં, બાંધકામ-સામગ્રીની જરૂર પડે છે. દિલ્હીમાં દર વર્ષે અંદાજે 80,000 નવાં ઘરોની જરૂર છે. આ માટે દર વર્ષે 110 કરોડ ઇંટોની જરૂર છે. જ્યારે દિલ્હીમાં આવેલી ભઠ્ઠીઓ દર વર્ષે માત્ર 14 કરોડ ઇંટો જ બનાવી શકે છે. બાકીની ઇંટો આસપાસના વિસ્તારોમાંથી આવે છે. આ વિસ્તારો ફળદ્રુપ જમીનો ધરાવતા હોવાથી, સારી કૃષિભૂમિને વધુ હાનિ થાય છે.

(iv) **ઉદ્યોગો :** ઔદ્યોગિક વિકાસ શહેરીકરણ સાથે હાથ મિલાવતો હોય છે. કલકત્તા, મુંબઈ અને ચેન્નઈ જેવા મહાનગરો ચોંકાવનારાં ઉદાહરણો છે. મહારાષ્ટ્રના 60 % ઉદ્યોગો એકલા મુંબઈમાં સ્થિત છે. ઉદ્યોગો જળ-સાધનોનો મોટા પ્રમાણમાં ઉપયોગ કરે છે. વિવિધ ઉદ્યોગો માટે 1 ટન પેદાશ દીઠ પાણીની જરૂરિયાત આ મુજબ છે. કાચું તેલ શુદ્ધીકરણ કારખાનામાં 1-3 ક્યૂબિક મીટર, ડેરી માટે 5-8 ક્યૂબિક મીટર, કાપડઉદ્યોગ માટે 20-40 ક્યૂબિક મીટર, પોલાદ માટે 100-250 ક્યૂબિક મીટર, કાગળ માટે 250-400 ક્યૂબિક મીટર અને વિસ્કોઝ રેયૉન માટે 400-600 ક્યૂબિક મીટર.

(v) **ઝૂંપડપટ્ટી :** ઝૂંપડપટ્ટી પર્યાવરણીય અવનતિના સૌથી ખરાબ પ્રકારોમાંનો એક છે, જે શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણ સાથે આનુષંગિક છે, ભારતની કુલ શહેરી વસ્તીનો 18.75 % ભાગ ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસે છે. રાષ્ટ્રીય ભવન-નિર્માણ સંગઠનના અંદાજ મુજબ, નાના અને મધ્યમ કક્ષાનાં નગરોમાં 10 % લોકો ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસે છે, લાખથી 10 લાખની વસ્તી ધરાવતાં શહેરો માટે આ આંકડો 20 % છે અને સૌથી મોટાં શહેરો માટે તે 31 % છે. દિલ્હીમાં ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસતા લોકોની સંખ્યા સૌથી વધુ એટલે કે 47.50 % છે. રાજ્યોમાં, બિહાર તેની કુલ શહેરી વસ્તીના 37.50, મહારાષ્ટ્ર 32.63 % અને પશ્ચિમ બંગાળ 31.53 % ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેતી વસ્તી ધરાવે છે. 8.81 % સાથે કેરાલા અને 14.43 % સાથે કર્ણાટક આ બે રાજ્યોમાં તેમની શહેરી વસ્તીના સૌથી ઓછા ટન લોકો ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસે છે.

ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસતા લોકો રહેઠાણ માટે અપૂરતી જગ્યા, અપૂરતો પાણી-પુરવઠો અને ગટર વ્યવસ્થા સાથેનું પર્યાવરણ ધરાવે છે. આનાથી આસપાસના પ્રદેશો તેમજ માનવ-સ્વાસ્થ્ય ધીમે ધીમે પડી ભાંગે છે.

(vi) **જળ-પ્રદૂષણ :** શહેરીકરણ અને ઉદ્યોગીકરણ દ્વારા શુદ્ધ જળનું વિશાળ પ્રમાણમાં પ્રદૂષણ થાય છે. દેશમાં 90 % જેટલું પીવાનું પાણી આ માનવ-પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા પ્રદૂષિત થયેલી નદીઓમાંથી આવે છે. પ્રદૂષિત જળ પ્રવાહમાં 70 % ફાળો લગભગ 2700 મોટા અને નાના એકમોનો છે અને બાકીનો 30 % ફાળો નાના અને કુટીરઉદ્યોગ ક્ષેત્રનો છે. શહેરો દ્વારા કુદરતી જળ માર્ગોમાં લગભગ 28,600 કરોડ ઘન મીટર ગંદું પાણી છોડવામાં આવે છે. બીજું, ભારતીય શહેરોમાં ગટર-વ્યવસ્થા સંપૂર્ણ નથી અથવા અત્યંત અપૂરતી સુવિધા ધરાવે છે. આમ, ગંદું પાણી જમીનમાં નીતરે છે અને ભૂમિગત જળને પ્રદૂષિત કરે છે અથવા ઝરણાં અને નદીઓમાં વહે છે. એકલું દિલ્હી યમુના નદીમાં દરરોજ 50 કરોડ લિટરથી વધુ અન્-ઉપચારિત ગંદું જળ છોડે છે. ગંગા નદી તેના કાંઠે આવેલી 24 શહેરી વસાહતોમાંથી ગંદું પાણી અને ઔદ્યોગિક બગાડ પ્રાપ્ત કરે છે.

આકૃતિ 9.1 ઝૂંપડપટ્ટી અને તેની પર્યાવરણીય અવનતિ
(કર્ટસી, ટાઈમ્સ ઑફ ઇન્ડિયા)

(vii) વાયુ-પ્રદૂષણ : શહેરી સ્થાનોમાં મોટા ભાગનું વાયુ-પ્રદૂષણ સલ્ફર ડાયૉક્સાઇડ, નાઇટ્રોજનના ઑક્સાઇડ, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ અને ફ્લાય અંશ વગેરે જેવા તરતા રજકણોને આભારી છે. વિવિધ મહાનગરોમાં હવામાં રજકણોનું સરેરાશ સ્તર આ મુજબ છે. દિલ્હીમાં 600 મિલિ ગ્રામ / ઘન મીટર, કલકત્તામાં 300 મિલિ ગ્રામ / ઘન મીટર અને મુંબઈમાં 200 મિલિ ગ્રામ / ઘન મીટર. વાયુ-પ્રદૂષણ કરતા આ સંઘટકો સ્વયંસંચાલિત વાહનો, ઉદ્યોગો, રસોઈ-ઘરમાંથી આવે છે તેનો પૂરતો પુરાવો છે અને તેઓ વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ અને માનવ-સ્વાસ્થ્યને નોંધપાત્ર હાનિ કરે છે.

શહેરીકરણે પર્યાવરણીય અવનતિ ઉપરાંત, સામાજિક સંગઠનો, કૌટુંબિક માળખું, સંસ્કૃતિ અને શહેરી વિસ્તારોમાં તેમજ તેમની બહાર વસતા લોકોની વર્તણૂક પર પણ અસર કરી છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-2

(i) **ખાલી જગ્યા પૂરો :**

(a) જેમ જેમ નગરો વિકસે છે, તે .... અને .... નો કબજો લઈ લે છે. અંતઃશહેરી અને પ્રાદેશિક રીતે ખુલ્લી જમીનો .... વિસ્તારોમાં ફેરવાય છે. આમ, જમીન તેના તમામ .... સાધનો સાથે કાયમ માટે ગુમાવાય છે.

(b) ઝૂંપડપટ્ટી પર્યાવરણીય.................... ના .... પ્રકારોમાંનો એક છે, જે .... અને ઉદ્યોગીકરણ સાથે આનુષંગિક છે.

9.4 શહેરીકરણ અને સામાજિક સંગઠન
(Urbanisation And Social Organisations)

વિભાગ 9.1માં તમે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે શહેરીકરણ સામાજિક-આર્થિક પ્રક્રિયાનું પરિણામ છે. બદલામાં, શહેરીકરણ વિશિષ્ટ પ્રકારની સામાજિક વ્યવસ્થા તરફ દોરી જાય છે. જેના કેટલાક સકારાત્મક પાસાં છે તો કેટલાંક નકારાત્મક પાસાં પણ છે. શહેરી વિસ્તારોમાં સામાન્ય રીતે વાહનવ્યવહાર, ઊર્જા, સ્વાસ્થ્યની સંભાળ વગેરે જેવી સુવિધાઓ વધુ સારી હોય છે. પરંતુ, આ જ શહેરી વિસ્તારોમાં ગરીબ લોકો અસ્વાસ્થ્યપ્રદ સ્થિતિમાં રહેતા હોય છે. શહેરી વિસ્તારોમાં એક બાજુ તમામ આધુનિક સગવડો સાથે બહુમાળી ઇમારતો આવેલી હોય છે, તો બીજી બાજુ, ઝૂંપડપટ્ટી અને લત્તા પણ હોય છે. બીજું, વિવિધ જ્ઞાતિ અને સમૂહના લોકો નિશ્ચિત સ્થાનોમાં સાથે વસે છે. હવેના વિભાગોમાં આપણે તેવાં સંગઠનો વિશે ચર્ચા કરીશું.

9.4.1 ધનિક અને નિર્ધન નિવાસી વિસ્તારો
(Rich and Poor Residential Areas)

શહેરીકરણ સીમિત વિસ્તારમાં મોટી સંખ્યામાં રહેતા લોકોનું પરિણામ છે. શહેરી વિસ્તારમાં મોટી સંખ્યામાં લોકો જમા થવાથી, સાધનોની માંગ વધે છે. અનેક ઘર બનાવવાં પડે છે. વધુ વિદ્યુત, વધુ જળ અને વધુ ગંદા પાણીના નિકાલ માટેની સુવિધાઓ વિકસાવવી પડે છે. વસ્તીના સ્વાસ્થ્ય, શિક્ષણ, આનંદપ્રમોદ અને મનોરંજનની સંભાળ રાખવી પડે છે. કેટલાક શહેરી વિસ્તારોમાં, જરૂરિયાતો સંપૂર્ણ રીતે સંતોષવા સગવડો વધારવી શક્ય છે. પરંતુ ઘણા શહેરી વિસ્તારોમાં તે શક્ય નથી. જે સગવડો અસ્તિત્વમાં છે તેના કરતા માંગ તો વધુ હશે જ, પરંતુ વસ્તીની સરખામણીમાં સગવડોનો વિકાસ ઘણો ધીમો હોય છે. પરિણામે શહેરી કેન્દ્રોમાં રહેતી દરેક વ્યક્તિને તમામ સુવિધા પ્રાપ્ત થતી નથી. અને મોટી સંખ્યામાં તો ઓછામાં ઓછી સુવિધા પણ મળતી નથી. આ બાબત વિશ્વના ઘણાંખરાં શહેરી કેન્દ્રોમાં આવેલા ધનિક અને નિર્ધન નિવાસી વિસ્તારોના અસ્તિત્વ પરથી સ્પષ્ટ થાય છે. વિકાસશીલ રાષ્ટ્રોમાં આ પ્રશ્ન વધુ ગંભીર છે. કારણ કે સરકારોની આર્થિક સ્થિતિ બહુ સંતોષજનક નથી હોતી અને જરૂરિયાતો પૂરી થઈ શકે તેવી તુલનામાં ઘણી વધુ હોય છે.

ત્રીજા વિશ્વનાં ઘણાંખરાં શહેરો વાસ્તવમાં, એક શહેરમાં બે શહેરો છે. તેમાં એક ભાગ એવો છે જેને ધનિક રહેવાસીઓના શહેર તરીકે ઓળખી શકાય, બાકીનો ભાગ ગરીબો માટે છે. આ બે વિસ્તારો આસાનીથી જુદા પાડી શકાય છે કારણ કે તે અનેક રીતે ભિન્ન છે. જે ક્ષેત્રોમાં પૈસાદાર વર્ગ વસે છે તે ઓછી વસ્તીગીચતા, મકાનો, રસ્તા, પાર્ક વગેરે માટે વધુ સારું આયોજન ધરાવે છે. આ ક્ષેત્રો ખાતરીપૂર્વકની પાણી-પુરવઠાની અને ગંદું જળ ભેગું કરવાની સગવડો ધરાવે છે. વિદ્યુતપુરવઠો વધુ નિયમિત અને સંદેશાવ્યવહારની સગવડો જરૂરી પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ હોય છે. જ્યારે કોઈ પણ શહેરી કેન્દ્રમાં જે ક્ષેત્રોમાં ગરીબ વર્ગ વસે છે, તે વધુ વસ્તીગીચતા અને નિમ્ન ગુણવત્તા ધરાવતી બાંધકામ સામગ્રી કે કાટમાળના ગેરકાયદે બાંધકામ ધરાવે છે. પીવાનું પાણી, ગંદા-પાણીનો નિકાલ, કચરો ભેગો કરી તેનો નિકાલ કરવા જેવી સુવિધાઓ ઓછામાં ઓછી હોય છે. સ્વાસ્થ્ય અને શૈક્ષણિક સુવિધાઓ ઓછામાં ઓછી હોય છે. સ્વાસ્થ્ય અને શૈક્ષણિક સુવિધાઓ મોટે ભાગે ગેરહાજર હોય છે. જ્યાં આ સુવિધાઓ માટે પ્રયત્નો કરાય છે, ત્યાં તે અપૂરતાં રહે છે. સ્થાનની પસંદગીના સંદર્ભમાં પણ, નિર્ધન નિવાસીક્ષેત્રો માનવવસાહત માટે સામાન્ય રીતે અનુકૂળ નથી. વધુ સારા વિસ્તારો સાથે હમેશાં ઊંચી કિંમત જોડાયેલી હોય છે. આમ, નિર્ધન લોકો માટે નીચા સ્તરના વિસ્તારોમાં રહેવા સિવાય કોઈ છૂટકો નથી. આ ક્ષેત્રો નદીના કિનારા, રેલવે-ટ્રેકની બાજુમાં વધેલી જમીન, કારખાનાં, ગટર, ધોરીમાર્ગો વગેરે પાસે હોઈ શકે છે. આવા ઘણાંખરાં ક્ષેત્રો પૂર, અવ્યવસ્થિત પાણીનો નિકાલ, પ્રદૂષણ, અકસ્માતો વગેરે સમસ્યાઓ ધરાવતાં હોય છે. પરંતુ અહીં પસંદગીને કોઈ અવકાશ નથી. ત્રીજા વિશ્વનાં ઘણાંખરાં શહેરોના ત્રીજા ભાગના કે વધુ રહેવાસીઓ આવાં સ્થાનોમાં વસે છે. આપણે દિલ્હી, કલકત્તા, મુંબઈ અને ચેન્નઈના ઉદાહરણ લઈએ તો આ તમામ શહેરોમાં મોટી સંખ્યામાં લોકો ઝૂંપડપટ્ટી જેવા વિસ્તારોમાં રહે છે, જે સામાન્ય રીતે "ઝુગ્ગી" કે "ચાલ" તરીકે ઓળખાય છે.

એવું અંદાજવામાં આવ્યું છે કે વર્ષ 2000 સુધીમાં ભારતમાં શહેરી વસ્તી 35 કરોડ પર પહોંચશે, જેનો અર્થ એ કે ભારતનો દરેક ત્રીજો નાગરિક શહેરી વસાહતોમાં રહેતો હશે. આ તમામ લોકોને સ્વસ્થ જીવન માટેની સ્થિતિ પૂરી પાડવી વધુ મુશ્કેલ બનશે, પરિણામે વધુ ને વધુ લોકોને જરૂરી સગવડો વિહોણા અસ્વસ્થ ક્ષેત્રોમાં નિવાસ કરવાની ફરજ પડશે.

આ પરંપરા ઘણી જૂની છે. બ્રિટિશ કાળ દરમિયાન પણ, જે ક્ષેત્રોમાં ધનિક વર્ગ વસતો હતો તે સામાન્ય ભારતીઓના વસવાટ ક્ષેત્રોથી ભિન્ન હતા. છાવણી ક્ષેત્રો, સિવિલ લાઈન્સ અને રેલવે કોલોનીઓ તમામ સગવડો સાથે સુનિયોજિત હતી, જ્યારે અન્ય વિસ્તારોમાં રહેતા લોકો આ સગવડો વિશે માત્ર સાંભળી શકતા. ઘણાંખરાં શહેરી કેન્દ્રોમાં આજે પણ આજ પરંપરા ચાલુ છે અને આ વિસ્તારોમાં રહેતા લોકો અનેક રીતે વેઠે છે. આ લોકોને ઘણો ખરો સમય તેમના આવાસ એકમોની બહાર રહેવાની ફરજ પડે છે કારણ કે તે ખૂબ નાનાં અને ભીડવાળાં હોય છે. પશ્ચિમી દેશોમાં નગરો ગ્રામીણ વિસ્તાર પર અતિક્રમણ કરે છે, એ અર્થમાં કે નગરોની સગવડો ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં લઈ જવામાં આવે છે. જેથી વધુ લોકો આ વિસ્તારોમાં આવી વસે, પરંતુ ગરીબ દેશોમાં, ગ્રામીણ લાક્ષણિક્તાઓ શહેરી વિસ્તારો ભેદી રહી છે. ગ્રામીણ બાંધકામનાં પ્રકાર શહેરોમાં સામાન્ય છે અને પશુઓ પણ મહોલ્લા અને રસ્તાઓ પર રખડે છે. શહેરોના નિર્ધન વિસ્તારો અને ગ્રામીણ વિસ્તારોની જીવનપદ્ધતિ પણ સમાન છે.

ભારત સરકારના પ્લાનિંગ કમિશનનાં તારણો મુજબ 1981માં 4 કરોડ લોકો શહેરો અને નગરોથી ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેતા હતા. 2001 સુધીમાં, ઝૂંપડપટ્ટીની વસ્તી વધીને 7.8 કરોડ થવાની સંભાવના છે.

9.4.2 લત્તો અને ઉપનગરીય આવાસ (Ghettos and Suburban Living)

શહેરી કેન્દ્રો વધુ ને વધુ ભીડવાળાં બનવાથી અને શહેરી વિસ્તારોમાં સગવડો ખર્ચાળ બનવાથી, સરેરાશ આવક ધરાવતા ઘણાખરા લોકો શહેરી વિસ્તારમાં રહેવામાં મુશ્કેલી અનુભવે છે. શહેરી કેન્દ્રો ઘણી મોટી સંખ્યામાં લોકોને સમાવે છે. આમાંથી ઘણા ઓછા ટકા લોકો સગવડતાવાળા અને સ્વસ્થ જીવન માટે નાણાં ખર્ચી શકે છે અને બાકીના માટે માત્ર બે શક્યતાઓ છે : (1) નીચલા સ્તરના અને ભાંગ્યાતૂટ્યા આવાસોમાં નિવાસ કરવો, (2) શહેરી કેન્દ્રોથી દૂર રહીને લાંબા અંતરે મુસાફરી કરીને કામની જગ્યાએ પહોંચવું. આ બંને પ્રથા આજનાં શહેરોમાં, ખાસ કરીને ગરીબ દેશોમાં જોવા મળે છે.

ભારત અને તેના પડોશી દેશોમાં, શહેરો મોટી સંખ્યામાં એવા આવાસ એકમો ધરાવે છે જે સ્વસ્થ જીવન માટે યોગ્ય નથી. આમાંના કેટલાક એકમો, જે થોડા દાયકા પૂર્વે માનવવસવાટ માટે યોગ્ય હતા, તે હવે જીર્ણાવસ્થામાં છે. માટે, જે લોકો વધુ સારું જીવન જીવવા માટે નાણાં ખર્ચી શકતા હતા, તે આ એકમો છોડી ગયા છે અને જે લોકો વધુ સારી જગ્યા માટે નાણાં ખર્ચી શકતા ન હતા તે આવા એકમોમાં આવી વસ્યા છે. વધારામાં આ નિવાસીઓ આ આવાસોને વત્તેઓછે અંશે પોતાની માલિકીના સમજે છે.

ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેતા શહેરી ગરીબો : આ વિસ્તારોમાં આવાસ એકમો સસ્તામાં સસ્તી ઉપલબ્ધ સામગ્રી વડે ઊભા કરવામાં આવે છે. મોટા ભાગે કાટમાળનો ઉપયોગ થાય છે. ઘણાં નાનાં ક્ષેત્રોમાં બહુ મોટી સંખ્યામાં આવાસ એકમો ઊભાં કરવામાં આવે છે. ભારતીય ઉપખંડમાં 20 % શહેરી વસ્તી આ ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહે છે.

શહેરની કામ કરતી વસ્તીનો બીજો પ્રકાર શહેરી ક્ષેત્રોની બહાર એટલે કે ઉપનગરીય વિસ્તારોમાં રહે છે. સસ્તા હોવા છતાં, આ વિસ્તારો પાયાની સગવડો વગરના હોય છે, અને અહીં રહેતા લોકોએ દરરોજ તેમની કામની જગ્યાએ મુસાફરી કરવી પડે છે. દરરોજ સવારે આપણે આવા લોકોને ટ્રેન, ટ્રામ, બસ, દ્વિચક્રી વાહનો, સાઇકલ વગેરે દ્વારા શહેરી કેન્દ્રો તરફ જતા જોઈ શકાય છે. સાંજે આ પ્રવાહ વિરુદ્ધ દિશામાં હોય છે. આ રીતે દરરોજનું આવાગમન કરતા લોકોની જરૂરિયાતો સંતોષવી તે કાયમી સમસ્યા છે. વ્યસ્ત સમયગાળા દરમિયાન ટ્રેન, બસ, ટ્રામ વગેરેમાં કાયમ ભીડ રહે છે. લોકો ઊભા રહીને અને બારણાં તથા પગથિયાં પાસે લટકીને પણ મુસાફરી કરે છે. મુસાફરીની જોખમી સ્થિતિને કારણે દર વર્ષે મોટી સંખ્યામાં લોકો અકસ્માતોનો ભોગ બને છે. મુંબઈ, કલકત્તા, દિલ્હી અને ચેન્નઈ જેવાં મહાનગરો શહેરોમાં, દર વર્ષે આ શહેરોના ઉપનગરીય વિસ્તારોમાં વધારો થઈ રહ્યો છે. આમ, દૈનિક આવાગમન કરતા લોકો માટે વધુ ટ્રેનો, બસો અને વાહનવ્યવહારનાં અન્ય સાધનો સેવામાં લેવાની ફરજ પડે છે. આ પ્રકારના ઉપનગરીય જીવનની એ કારણે તરફેણ કરી શકાય કે તે શહેરી કેન્દ્રો પર દબાણ ઘટાડે છે. પરંતુ, તે સાથે આ બાબત વાહનવ્યવહારની સગવડો પર વધુ દબાણ લાવે છે, જેનો સંપૂર્ણ ઉપનગરો તરફ જતી ટ્રેનો, બસો વગેરેનો જરૂર કરતા ઓછો ઉપયોગ થાય છે. આને માટે બંને સમયગાળા દરમિયાન કામ કરતા લોકોનો એકતરફી પ્રવાહ જવાબદાર છે.

લોકોનો અન્ય સમૂહ પણ છે જે શહેરના પ્રદૂષણ, ભીડ વગેરેથી દૂર રહેવા ઉપનગરીય જીવન સ્વીકારે છે. આ ઉપનગરો શહેરી જીવનની તમામ સગવડો ધરાવે છે. ઘણાંખરાં વગદાર રાષ્ટ્રોમાં પૈસાદાર લોકો શહેરી કેન્દ્રો પસંદ કરતા નથી. તેઓ શહેરની બહાર રહેવાનું પસંદ કરે છે. આમાંના ઘણાખરા લોકો પોતાનાં વાહનો ધરાવે છે. તેમને દરરોજ વધુપડતી ભીડવાળી ટ્રેનો, બસો, ટ્રામો વગેરેમાં સંઘર્ષ કરવો નથી પડતો. આ કારણે આ દેશોમાં શહેરી કેન્દ્રોમાં આવેલાં આવાસએકમો ગરીબ લોકોને સોંપી દેવામાં આવે છે અથવા તેમને વ્યાપારિક ભવનોમાં ફેરવવામાં આવી રહ્યાં છે. પૈસાદાર લોકો જે પહેલાં આ એકમોમાં રહેતા હતા તે હવે શહેરોની બહાર રહે છે. દિલ્હી, બેંગ્લોર વગેરેમાં આ પ્રથા ઝડપથી પ્રવેશી રહી છે. વગદાર લોકો કે જે લાચારીથી નહિ પરંતુ પોતાની પસંદગીથી રહેવા આવતા હોય છે તેમને સમાવવા પોશ ઉપનગરીય વિસ્તારોમાં વિકાસ થઈ રહ્યો છે.

9.4.3 શહેરી જીવનમાં જ્ઞાતિ વ્યવસ્થા (Caste System in Urban Living)

શહેરીકરણની અસરો

ભારતમાં જ્ઞાતિ એ મહત્ત્વનું પરિબળ છે. ભારતમાં જ્ઞાતિ-પ્રથા દ્વારા મોટી સંખ્યામાં પ્રવૃત્તિઓનું નિયમન કરવામાં આવે છે અથવા છેવટે અસર કરવામાં આવે છે. કોઈ પણ વિસ્તારમાં વસ્તીનું વિતરણ જ્ઞાતિનાં પરિબળો દ્વારા અસર પામે છે. ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં, ક્યાં તો ઊંચી જ્ઞાતિઓ અને નીચી જ્ઞાતિઓ માટે ભિન્ન ગામડાં હોય છે અથવા જો તેઓ એક જ ગામમાં વસ્તી હોય તો ક્ષેત્રોનું સીમાંકન કરેલું હોય છે. છેક હમણાં સુધી, નીચી જ્ઞાતિના લોકો સાથે અછૂત તરીકેનો વ્યવહાર થતો હતો અને ઊંચી જ્ઞાતિઓ માટેના કૂવા, મંદિરો વગેરે જેવી સગવડોનો ઉપયોગ કરવાની તેમને પરવાનગી ન હતી. આઝાદી પછી, ભારત સરકારે આ કુપ્રથા નાબૂદ કરવા અનેક પગલાં લીધાં છે, પરંતુ હજુ પણ શહેરી તેમજ ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ઊંચી જ્ઞાતિઓમાં આ વિભાજન પ્રવર્તે છે.

શહેરી વિસ્તારોમાં જ્ઞાતિવિતરણ સાથે સંબંધિત અભ્યાસોએ દર્શાવ્યું છે કે જે-તે નિશ્ચિત વિસ્તાર અમુક જ્ઞાતિની બહુમતી ધરાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે પૂનામાં, અમુક વિસ્તારોમાં બ્રાહ્મણોનું વર્ચસ્વ છે અને આ વિસ્તારોમાં બિનબ્રાહ્મણો નથી. શહેરના કેન્દ્રમાં વેપારીઓ, મુસ્લિમો અને બિનસ્થાનિક સમૂહોનું વર્ચસ્વ છે. શહેરના પૂર્વી અને ઉત્તર-પૂર્વી પ્રદેશો અનુસૂચિત અને અન્ય જ્ઞાતિઓ ધરાવે છે જે હાલ સુધી અછૂત ગણવામાં આવતી હતી. તે પ્રમાણે, સોલાપુરમાં, શહેરના જે વિસ્તારો મરાઠાઓની વસ્તી વધુ ધરાવે છે ત્યાં બ્રાહ્મણોનું પ્રમાણ પણ ઊંચું છે. બિનમરાઠાઓ અને લિંગાયતોનું અન્ય વિસ્તારોમાં વર્ચસ્વ છે.

અમદાવાદમાં પણ આવી ભેદરેખા અસ્તિત્વમાં છે. જ્ઞાતિઓ વોર્ડ તેમજ ખંડસ્તર પર જુદી-જુદી વસેલી છે. મુસ્લિમો શહેરની દીવાલના અંદરના વિસ્તારોમાં કેન્દ્રિત છે અને અન્ય વિસ્તારોમાં લગભગ ગેરહાજર છે. બીજી બાજુ, બ્રાહ્મણો આખા શહેરમાં ફેલાયેલા છે, છતાં કેટલાક વિસ્તારોમાં તેમનું પ્રમાણ વધુ છે. ભારતનાં ઘણાંખરાં શહેરી કેન્દ્રોમાં વત્તે-ઓછે અંશે સમાન સ્થિતિ અસ્તિત્વમાં છે. આ પ્રકારની ભેદરેખા દેખીતી રીતે જ્ઞાતિનાં પરિબળો પર આધાર રાખે છે, પણ તેના મૂળ કદાચ આર્થિક પરિબળમાં મળી આવશે. એ બાબત જોવામાં આવી છે કે શરૂઆતથી જ ઊંચી જ્ઞાતિના લોકોનું ભારતીય વ્યવસ્થામાં અર્થતંત્ર પર વર્ચસ્વ રહેતું આવ્યું છે. આમ તેઓએ જ્યાં સારામાં સારી સગવડોનું અસ્તિત્વ છે તેવા વિશેષાધિકાર પ્રાપ્ત વિસ્તારોમાં કબજો કર્યો છે. હાલનાં વર્ષોમાં જ વ્યાપારી સમુદાયે મહત્ત્વ ધારણ કર્યું છે. પહેલાં તેઓ નીચા ગણાતા. તેમનો મુખ્ય ઉદ્દેશ વેપાર હતો, તેથી તેઓ બજારક્ષેત્રોમાં કેન્દ્રિત હતા. નીચી જ્ઞાતિઓ નાનાં-મોટાં કાર્યોમાં નિયુક્ત હતી અને તેમની આર્થિક સ્થિતિ સામાન્ય રીતે ખરાબ હતી. તેથી અન્યો દ્વારા ત્યજી દેવાયેલાં ક્ષેત્રોમાં રહી તેમને સંતોષ માનવો પડતો. બધાં શહેરોમાં, ઊંચી હેસિયતના લોકો માટેનાં ક્ષેત્રો કેન્દ્ર તરફ સ્થિત હોય છે. ઊંચી હેસિયત અને ઊંચી જ્ઞાતિના લોકો સમાન હોવાથી, ઊંચી હેસિયત માટેની ભેદરેખા વસ્તીને જ્ઞાતિના ધોરણે પણ વિભાજિત કરતી હતી. મોટી સંખ્યામાં શહેરો અને શહેરી કેન્દ્રોમાં આ વિભાજન આજે પણ ચાલુ છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-3

(i) નીચે આપેલી ખાલી જગ્યામાં ઉપનગરીય વિસ્તારોમાં લોકોના રહેવા માટેનાં કારણોની ટૂંકમાં ચર્ચા કરો.

....

....

....

....

....

9.5 શહેરીકરણ અને પરિવારસંરચના (Urbanisation and Family Structure)

શહેરીકરણ દૈનિક જીવનનાં તમામ પાસાંને સ્પર્શે છે. શહેરીકરણે પરિવાર સંરચનાને પણ અસર કરી છે. ગ્રામીણ સમાજમાં પારિવારિક જીવનની સંકલ્પના શહેરી સમાજમાંની સંકલ્પના કરતાં ભિન્ન છે.

શહેરી સમાજમાં સામાન્ય રીતે મૂળ પરિવાર – કુટુંબ એટલે કે કેવળ માતપિતા અને તેમનાં સંતાનોનું બનેલું કુટુંબ જોવા મળે છે. સંયુક્ત કુટુંબ ધરાવતાં ઘરોની ટકાવારી ઘણી ઓછી હોય છે. જ્યારે ગ્રામીણ સમાજમાં મોટા ભાગનાં ઘરોમાં સંયુક્ત કુટુંબો હોય છે. પરિવાર સંરચનામાં આ ફેરફાર શહેરીકરણનું સીધું પરિણામ છે. હવે આપણે વિશાળ સંયુક્ત કુટુંબોને નાના એકાત્મક કુટુંબોમાં વિભાજિત કરતા પરિબળોનો અભ્યાસ કરીશું.

9.5.1 રહેવા માટેની જગ્યા અને પરિવાર વિભાજન

(Living Space and Family Break-up)

શહેરી સમાજમાં રહેવા માટેની જગ્યા મુખ્ય બાબત છે. શહેરીકરણના વધવા સાથે અને શહેરી કેન્દ્રોમાં વસ્તીના વિકાસ સાથે, માથાદીઠ ઉપલબ્ધ જગ્યા ઘટે છે. તેથી, પરંપરાગત સંયુક્ત કુટુંબોનું વિભાજન થાય છે અને પ્રત્યેક પેટા-કુટુંબ સ્વતંત્ર રીતે જીવે છે. તેમ છતાં, શહેરી કેન્દ્રોમાં કુટુંબોના વિભાજન માટે રહેવા માટેની જગ્યાની ઉપલબ્ધિ એ એક માત્ર જવાબદાર પરિબળ નથી. જો એક સંયુક્ત કુટુંબનું ચાર નાનાં કુટુંબોમાં વિભાજન થાય છે, તો પ્રત્યેક કુટુંબને, જો ચારેચાર કુટુંબો સાથે રહે, તેના કરતાં વધુ જગ્યા જોઈશે. કુટુંબના વિભાજનનું નિયમન કરતું તાત્કાલિક પરિબળ તે જીવન જીવવાની બદલાયેલી પદ્ધતિ અને આવકમાં વિરોધાભાસ છે. શહેરોમાં જીવન ઝડપી અને સ્વ-કેન્દ્રિત છે. અહીં દરેક વ્યક્તિ પોતાની સાથે અથવા તેની નજીકના આધારિત વ્યક્તિ પૂરતો મતલબ રાખે છે અને આધારિત વ્યક્તિઓ સ્વતંત્ર થતાં, તેમની સાથે લેવાદેવા ઘટે છે. આ પરિસ્થિતિમાં, દરેક વ્યક્તિ પોતાને માટે સંઘર્ષ કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં, મોટા કુટુંબનો એક ઘટક વધુ સારું જીવન જીવી શકતો હોય તો તે અન્યોની નિષ્ફળતા માટે સહન કરવા તૈયાર નથી. આમ તેઓ કુટુંબથી જુદા પડી સ્વતંત્ર જીવન પસંદ કરે છે. આ રીતે ઘણાંખરાં કુટુંબોનું વિભાજન થાય છે. જો કુટુંબમાં ત્રણ ભાઈઓ હોય અને બધા આવક વગેરેના સંદર્ભમાં સમાન ન હોય તો જેની સ્થિતિ વધુ સારી છે તેને હંમેશાં અલગ થવું ગમશે, કારણ કે પોતાના ભાઈઓની નિષ્ફળતાઓને કારણે સહન કરવાને બદલે તે વધુ સારું જીવન પસંદ કરશે. આ પ્રકારનું વિભાજન શહેરી વિસ્તારોમાં રહેતાં કુટુંબોમાં ઘણી વાર જોઈ શકાય છે. શહેરી વસ્તીમાં સ્થળાંતર કરનારાનો અલગ વર્ગ હોય છે. જ્યારે સંયુક્ત કુટુંબ બિનશહેરી વિસ્તારમાંથી શહેરી વિસ્તારમાં સ્થળાંતર કરે છે, ત્યારે તે વાજબી કિંમતે રહેવાની વિશાળ જગ્યા ઉપલબ્ધ ન થવાથી સાથે રહેવામાં મુશ્કેલી અનુભવે છે. આ સ્થિતિમાં, કુટુંબનો થોડા સભ્યો જ શહેરી વિસ્તારમાં ખસે છે જ્યારે બાકીના તેમની મૂળ જગ્યાએ રહી જાય છે. આમ, કુટુંબમાં વિભાજન થાય છે. શહેરી વિસ્તારોમાં માત્ર પુરુષો રહેતા હોય જ્યારે સ્ત્રીઓ અને બાળકો ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં રહી જાય તે બાબત સામાન્ય છે. આમાં શહેરી જીવનનો ખર્ચ ઘટાડી શકાય છે. માત્ર એક વ્યક્તિ, ખાસ કરીને પુરુષ સભ્ય શહેરી કેન્દ્રમાં ઘણા ઓછા ખર્ચે રહી શકે છે. આમ, પુરુષ સભ્યો પોતાને ટકાવી શકે છે અને તે ઉપરાંત, પાછળ રહી ગયેલા અને જેમની તે સમયાંતરે મુલાકાત લે છે તેમનું પૂરું કરી શકે છે. આમ મહાનગરોમાં બે પ્રકારના કૌટુંબિક વિભાજનો જોઈ શકાય છે. એક જેમાં કુટુંબનો એક ભાગ વધુ આવકવાળા વિસ્તારમાં રહે છે જ્યારે બીજા જ્યાં જીવન એટલું સારું નથી તેવા પ્રમાણમાં નીચા સ્તરના વિસ્તારોમાં રહે છે. બીજું, જેમાં કુટુંબના એક કે વધુ સભ્યો ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં રહી જાય છે.

9.5.2 વ્યાવસાયિક ભ્રમણશીલતા અને પરિવારસંચરણ

(Occupational Mobility and Family Movements)

અનેક પ્રકારના વ્યવસાયો શહેરીકરણની ઊપજ છે અને એવા ઘણા વ્યવસાયો છે જ્યાં કામ કરતા લોકોને સમયાંતરે ફરતા રહેવું પડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, શહેરી કેન્દ્રોમાં એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ બદલી થઈ હોય તેવા લોકો મોટી સંખ્યામાં હોય છે. કેટલીક વાર તેમની બદલી દેશના એક છેડાથી બીજા છેડામાં થઈ હોય છે. સેલ્સમેનની નોકરીનો પ્રકાર એવો છે કે તેણે સતત ફરતા રહેવું પડે છે. આવા પ્રકારની વ્યાવસાયિક ભ્રમણશીલતામાં કુટુંબોનો પણ સમાવેશ થાય છે. જ્યારે લોકોની એક શહેર કે શહેરી કેન્દ્રમાંથી બીજામાં બદલી થાય છે ત્યારે કુટુંબને પણ ઘણું સહન કરવું પડે છે. ઘરનો સ્થાનફેર કરવા ઉપરાંત આ કુટુંબે જીવવા માટેની નવી પરિસ્થિતિ, નવા પડોશીઓ, નવાં ઘર વગેરેને અનુકૂળ થવું પડે છે. બાળકોએ તેમની નવી શાળા, નવા શિક્ષકો, શાળાના નવા સાથીઓ, રમતગમત માટે નવા મિત્રો અને અન્ય અનેક નવી વસ્તુઓ સાથે મેળ બેસાડવો પડે છે. ઘણી વાર ફેરફાર ખાસ્સો તીવ્ર હોય છે અને કુટુંબ પર અનેક રીતે દબાણ ઊભું કરે છે. જ્યાં સુધી કામ કરતા

સભ્યનો સવાલ છે તે કુટુંબના અન્ય સભ્યોની સરખામણીએ વધુ ઝડપથી નવી જગ્યાને અનુકૂળ થઈ જાય છે કારણ કે તે આ ફેરફાર માટે માનસિક રીતે તૈયાર હોય છે. પરંતુ કુટુંબના અન્ય સભ્યોને નવી જગ્યા, પર્યાવરણ અને પડોશી સાથે અનુકૂળ થતાં ભારે સંઘર્ષ કરવો પડે છે. આ શહેરી જીવનનું અપ્રત્યક્ષ પરિણામ છે, જે વ્યાવસાયિક ભ્રમણશીલતા માંગી લે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-4

વ્યાવસાયિક ભ્રમણશીલતાની મુખ્ય ખામીઓ જણાવો.

....

....

....

....

....

9.6 સંસ્કૃતિ અને શહેરીકરણ (Culture and Urbanisation)

શહેરીકરણની અસર ન કેવળ કાર્યપદ્ધતિ, રહેવા માટેની પરિસ્થિતિઓ, કૌટુંબિક સંબંધો વગેરે પર પડે છે પરંતુ લોકોની સંસ્કૃતિ પર પણ પડે છે. સંસ્કૃતિ પર શહેરીકરણની આ અસર બે રીતે થાય છે : એક તરફ, શહેરીકરણ વિવિધ સંસ્કૃતિના લોકોને નજીક લાવે છે જેથી તેઓ સાંસ્કૃતિક વારસાની આપ-લે કરી શકે તો બીજી તરફ, શહેરીકરણ જીવનને ઝડપી અને સ્પર્ધાત્મક બનાવે છે, જેથી સંસ્કૃતિ પ્રવૃત્તિઓ માટે બહુ સમય શેષ રહેતો નથી. પરંતુ શહેરી વસ્તીમાં ઝડપી વધારો પાર્ક, બગીચા, લીલોતરીવાળા પટ્ટા, ફરસબંધી વગેરે જેવા મનોરંજનનાં સ્થાનોને પણ હાનિ પહોંચાડે છે.

9.6.1 મનોરંજનના સાધન (Entertainment Avenues)

શહેરીકરણ મનોરંજનના નવાં સાધન પૂરાં પાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, શહેરી કેન્દ્રો સિનેમા ઘર, વીડિયો-પાર્લર, થિયેટર, પ્રદર્શન માટેની ગેલરી વગેરે ધરાવે છે, જ્યારે ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં આ સગવડો ક્યાં તો ઉપલબ્ધ નથી અથવા અમુક કેન્દ્રોમાં જ સ્થિત છે અને અન્ય વિસ્તારમાં રહેતા લોકોને તેનો કોઈ લાભ મળતો નથી. ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી લોકો શહેરો તરફ આકર્ષાય છે તેનું એક કારણ આ પણ છે. પાર્ક, રમતનાં મેદાનો વગેરે જેવા મનોરંજનનાં સામાન્ય સાધનો પણ ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં પૂરતાં નથી હોતાં.

વધુ આવક ધરાવતા લોકો માટે ક્લબ, ગોલ્ફ કોર્સ, જિમખાના, રેસ્ટોરંટો વગેરે મનોરંજનનાં સાધનો છે. સિનેમા, વીડિયો-પાર્લર, થિયેટર, પ્રદર્શન માટેની ગેલરી વગેરે સરખામણીમાં સસ્તુ મનોરંજન પૂરું પાડે છે જેનો ગરીબો પણ લાભ લઈ શકે છે. સિનેમાના મોટી રાત્રીના શોમાં લોકોનો ધસારો હંમેશાં વધુ હોય છે. આ લોકો દિવસ દરમિયાન રિક્ષા ખેંચે છે, સ્વચાલિત વાહનો, ટેક્ષી હંકારે છે અથવા મજૂર તરીકે કામ કરે છે. સિનેમામાં તેઓ ઓછામાં ઓછા 3 કલાક માટે જીવનની વાસ્તવિકતાઓ ભૂલી જાય છે. સિનેમામાં સામાન્ય રીતે દર્શાવાતી સપનાની દુનિયાનો તેઓ પણ એક ભાગ હોવાનું માને છે.

શહેરીકરણ દરેકને મનોરંજન પૂરું પાડે છે. તે દરેક શહેરી નિવાસીએ સહન કરવા પડતા મનોવૈજ્ઞાનિક દબાણ અને તણાવને ઘટાડવામાં ઘણું મદદરૂપ છે.

9.6.2 સાંસ્કૃતિક મિશ્રણ (Cultural Hybridisation)

શહેરી વિસ્તારોમાં ખાસ કરીને, મહાનગરોમાં, તદ્દન ભિન્ન સંસ્કૃતિના લોકો સાથે રહે છે. આનાથી હકારાત્મક અસર થાય છે. લોકો એકબીજાની સંસ્કૃતિ વિશે માહિતગાર બને છે અને જે અવરોધો પહેલાં તેમની વચ્ચે હતા તે તોડીને વિચારોની આપ-લે કરે છે. તે સાંસ્કૃતિક મિશ્રણમાં પરિણમે છે. ઉદાહરણ તરીકે, કોઈ પણ મોટા શહેરમાં, આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે હોળી, દિવાળી, ઇદ, ગુરુ પર્વ, ક્રિસમસ, કાળી માતાની પૂજા, ગણેશપૂજા જેવા તહેવારોમાં લોકો રસ લેતા હોય છે, જ્યારે ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં, આવા ઘણા અવસરોથી લોકો અપરિચિત રહે છે કારણ કે તે તેમના તહેવારો નથી. દેશનો પ્રત્યેક પ્રદેશ સંગીત, નૃત્ય, લોકગીત વગેરે જેવા આગવા સાંસ્કૃતિક કાર્યક્રમો ધરાવે છે જે

ખાસ કરીને ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ભજવાય છે. શહેરી વિસ્તારોમાં, ખાસ કરીને મહાનગરોમાં, જ્યાં દેશના વિવિધ ભાગોમાંથી આવેલા લોકો રહેતા હોય છે, ત્યાં આવા સાંસ્કૃતિક કાર્યક્રમોનું આયોજન વારંવાર થતું જોઈ શકાય છે. ભારત સરકાર પણ આવા સાંસ્કૃતિક કાર્યક્રમોનું આયોજન રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે કરે છે. ચોક્કસપણે શહેરીકરણની આ હકારાત્મક બાબતો છે કારણ કે તે લોકોને નજીક લાવે છે.

તેમ છતાં, કેટલાક લોકોનો મત એવો છે કે વિવિધ સંસ્કૃતિઓનું મિશ્રણ થવાથી વિશુદ્ધ સાંસ્કૃતિક વારસો ઘટી જશે. પરંતુ એ હકીકત ધ્યાનમાં લેવી જ જોઈએ કે સંસ્કૃતિઓની વિશુદ્ધતા જાળવી રાખવા માટે, લોકો વચ્ચેનું અંતર જાળવી રાખવું જરૂરી નથી. શહેરી વિસ્તારોમાં આંતર-જ્ઞાતીય અને આંતર-ધર્મીય લગ્નો કેટલીક વાર થતાં હોય છે અને હવે લોકો તેને ગુનો નથી માનતા. આ પણ એક પ્રકારનું સાંસ્કૃતિક મિશ્રણ છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-5

શહેરીકરણ લોકોને કયાં મનોરંજનનાં સાધનો પૂરાં પાડે છે ?

....

....

....

....

....

9.7 શહેરીકરણના મનોવૈજ્ઞાનિક પાસાં (Psychological Aspects of Urbanisation)

શહેરીકરણનું આ સૌથી પ્રભાવિત કરતું પાસું છે. જો શહેરી નિવાસીના મનોવિજ્ઞાનનું પૃથક્કરણ કરવામાં આવે તો તે ગ્રામીણ પૃષ્ઠભૂમિમાંથી આવતી વ્યક્તિ કરતાં ઘણું ભિન્ન જણાશે. શહેરી કેન્દ્રોમાં રહેવાસીઓ વચ્ચેનો સંબંધ કૃત્રિમ, ઉપરછલ્લો અને જરૂરિયાત પર આધારિત હોય છે. ઘણી વાર તેમની બાજુનો પડોશી કોણ છે તેનાથી લોકો અજાણ હોય છે. બીજું, શહેરી વ્યવસ્થામાં સમયને વધુપડતું મહત્ત્વ આપવામાં આવે છે. તેને માટે નોકરી-ધંધા પર જવા-આવવા માટે લાંબાં અંતરો અને વ્યસ્ત શહેરી જીવન જવાબદાર છે. તેથી વિપરીત, ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં, સંબંધોને મહત્ત્વ આપવામાં આવે છે. અહીં સંબંધો અત્યંત વ્યક્તિગત અને ઘનિષ્ઠ તથા ઓછી સ્વાર્થવૃત્તિના હોય છે. આ સંબંધો કાયમી તથા પેઢી દર પેઢી ચાલતા આવે છે. શહેરી લોકોની સમસ્યાઓ વિવિધ પ્રકારના તણાવમાં પરિણમે છે. હવે પછીના વિભાગમાં આપણે આ સમસ્યાઓ વિશે ભણીશું.

9.7.1 અતિઆંતરક્રિયાને કારણે તણાવ (Strees Due to Over-interaction)

માનવી સામાન્ય રીતે નાના સમૂહોમાં રહેવા ટેવાયેલો છે જે ગામડાઓમાં જોવા મળે છે તેમ સુસંબદ્ધ અંગીભૂત (coherent) હોય છે. નૂતન પાષાણ યુગની શરૂઆતથી જ માનવી નાના સમુદાયોમાં રહેતો આવ્યો છે અને ઘણાખરા લોકો હાલ પણ તે પ્રમાણે રહેવાનું પસંદ કરે છે. તેમ છતાં, શહેરી જીવન ઘણું ભિન્ન છે. શહેરી જીવનની પ્રથમ લાક્ષણિકતા અતિઆંતરક્રિયા છે. ઉદાહરણ તરીકે, શહેરમાં રહેતી વ્યક્તિ માત્ર એક જ દિવસમાં એટલા લોકોના સંસર્ગમાં આવે છે જેટલા લોકોને મળતાં એક ગ્રામીણને કદાચ સંપૂર્ણ અઠવાડિયું થતું હશે. દાખલા તરીકે, એક શહેરી વ્યક્તિએ સ્ટોર કર્લાક, કેશિયર, બસ કંડક્ટર, ટેક્ષી ડ્રાઇવર, વિદ્યાર્થીઓ, સાથીઓ, સાથે કામની જગ્યાએ આવ-જા કરનાર અને સિનેમા થિયેટર, રેસ્ટોરંટ ધારકો, લિફ્ટ-ઓપરેટરો, ભિખારીઓ, શાકભાજી-વેચનારા વગેરેના સંસર્ગમાં આવવું પડે છે. આમાંના દરેકને પ્રતિસાદ આપવો અશક્ય છે. તેથી, એક શહેરી વ્યક્તિ પોતાનો વ્યવહાર માત્ર તે વ્યક્તિઓ પૂરતો સીમિત રાખે છે જે તેને ઉપયોગી છે. ઉદાહરણ તરીકે, વ્યક્તિ બસમાં હોય છે ત્યારે કંડક્ટર સાથે તેની નિસ્બત પૈસા ચૂકવી ટિકિટ મેળવવા પૂરતી હોય છે. કંડક્ટરનું નામ શું છે, તે કયા વિસ્તારનો છે અને તેનું કૌટુંબિક જીવન શું છે વગેરે સાથે કોઈ નિસ્બત નથી. તેથી મોટાં શહેરો અને મહાનગરોના રહેવાસીઓમાં તેમને રસ ન હોય તેવી બાબતોમાં માથું ન મારવા ટેવાયેલા

હોય છે. તેમ છતાં, વ્યક્તિ દરેક સમયે ઘણી બધી સક્રિય બાબતો અને આંતરક્રિયાઓ સામે પોતાને અલિપ્ત રાખી શકતો નથી. આપણી રીતભાત ગમે તેવી હોય, આપણે લોકોનાં ટોળાં, અતિઆંતરક્રિયા વગેરે સામે નિષ્ક્રિય રહી શકતા નથી. ઉદાહરણ તરીકે, માત્ર 20 વ્યક્તિઓને સમાવવાની ક્ષમતા ધરાવતા ઘર કે એપાર્ટમેન્ટમાં જ્યારે 100 વ્યક્તિઓને રહેવાની ફરજ પાડવામાં આવે છે, અથવા 50 વ્યક્તિઓ માટેની બસમાં 80 વ્યક્તિઓને ઠાંસવામાં આવે છે, ત્યારે સમસ્યાઓ ઊભી થવાની જ છે. ત્યારે ભૌતિક અને માનસિક અને અન્ય રીતે પણ અતિઆંતરક્રિયા થશે. ઉદાહરણ તરીકે, બસમાં ભીડ વધારે હોય છે ત્યારે આપણને ભૌતિક તેમજ માનસિક સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડે છે. બસમાં ભીડ હોય છે ત્યારે પણ દરેકને અમુક હદે માનસિક એકાંત જોઈતું હોય છે, જે મળતું નથી. વધુપડતી ભીડ ધરાવતા એપાર્ટમેન્ટમાં લોકો પાણીની અછત, શૌચ સુવિધાઓની અગવડ, ધ્વનિ વગેરે દ્વારા સમસ્યાઓનો સામનો કરે છે. તેમના એકાંતનો ભંગ થવાનો ભય સર્જાય છે. તેમ છતાં, એ જાણવું રસપૂર્ણ છે કે વધુ ગીચ સમાજમાં લોકો અન્યોના એકાંતની કાળજી રાખતા નથી. હકીકતમાં લોકો અન્યોનાં કાર્યોમાં વધુ ને વધુ દખલ કરે છે. તે અનેક સમસ્યાઓ તરફ દોરી જાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, સુઆયોજિત નિવાસી વિસ્તારમાં, લોકો તેમના પડોશીઓ સાથે નિસ્બત રાખતા નથી. તેઓ પડોશમાં કોણ આવે છે, ઘરમાં કેટલી વ્યક્તિ રહે છે, તેમનો ખોરાક શું છે, વગેરે જાણવામાં રસ લેતા નથી, જ્યારે ગીચ વસ્તી ધરાવતા સ્થાનમાં, દરેક વ્યક્તિ તેના પડોશીઓ વિશે બધું જ જાણે છે. તેઓ છેવટે બીજાઓ વિશે બધું જાણવાનો પ્રયત્ન તો કરે જ છે. આ બાબત ઘણાં દબાણ, ગૂંચવાડા અને અનેક મનોવૈજ્ઞાનિક સમસ્યાઓ તરફ દોરી જાય છે. ઉદાહરણ તરીકે જોવામાં આવ્યું છે કે ગીચ પરિસ્થિતિઓમાં રહેતી માતાઓ તેમના સંતાનો સાથે યોગ્ય આત્મીયતા જાળવી શકતી નથી. આ બાબત બાળકના સામાન્ય વિકાસને અસર કરે છે.

ભીડને કારણે હિંસક માનસ પણ બહાર વ્યક્ત થઈ શકે છે. એ જોવામાં આવ્યું છે કે જો સામાન્ય બાળકોને ભીડમાં રાખવામાં આવે તો તેઓ ઝઘડવું, છીનવી લેવું, રમકડાં તોડી નાખવાં વગેરે જેવી હિંસક ટેવો વિકસાવે છે. હેવાલો દર્શાવે છે કે રહેવાની ગીચ પરિસ્થિતિમાં પુખ્ત વ્યક્તિઓ પણ વધુ હિંસક બની જાય છે.

9.7.2 બદલાયેલા પર્યાવરણને કારણે તણાવ
(Strees Due to Changed Envioronment)

શહેરી કેન્દ્રોમાં, બહુમતી વસ્તી શહેરી ઉદ્ભવ નથી ધરાવતી, પરંતુ રોજગાર, વેપાર-ધંધો, શિક્ષણ વગેરે જેવા એક કે બીજા કારણે બિનશહેરી વિસ્તારોમાંથી સ્થળાંતર કરી આવી વસેલા હોય છે. આ લોકો માટે ગ્રામીણથી શહેરી પર્યાવરણમાં એકાએક થયેલો ફેરફાર ભારે તીવ્ર હોય છે અને તેઓ નવા પર્યાવરણને અનૂકૂળ થતાં ઘણી મુશ્કેલી અનુભવે છે. તેઓને અનેક દબાણ અને તણાવ સહન કરવાં પડે છે.

એવું નોંધવામાં આવ્યું છે કે શહેરના લોકોમાં જે સ્થળાંતરિત વસ્તી છે તેમાં સ્થાનિક શહેરી નિવાસીઓની સરખામણીમાં માનસિક બીમારીનું પ્રમાણ વધુ છે. વિશ્વમાં અનેક શહેરોમાં આ બાબત નોંધવામાં આવી છે. તેમ છતાં, સ્થળાંતરિત લોકો તેમની સાથે લક્ષણોનું વહન કરે છે તે ચોક્કસપણે કહી શકાયું નથી. આને બદલાયેલા જીવન સાથે કંઈક સંબંધ છે. ગ્રામીણ, પર્યાવરણમાં લોકો એકબીજા સાથે ઘનિષ્ઠ રીતે સંકળાયેલા હોય છે. જો કોઈ માંદો હોય તો, અન્ય લોકો તેની કાળજી રાખવાને પોતાની ફરજ સમજે છે. આ રીતે સંપૂર્ણ સમુદાય માંદાની સંભાળ રાખે છે. શહેરી પર્યાવરણમાં આવી પરંપરાઓનું અસ્તિત્વ નથી. તેથી, સ્થળાંતરિત વ્યક્તિઓ એકલવાયું જીવન અનુભવે છે અને આ બાબત તેમને માટે આઘાતજનક છે જે તેઓ માટે સહન કરવી મુશ્કેલ છે. આજે, પૂર્વેના કોઈ પણ સમય કરતા પ્રમાણમાં વધુ લોકો એકલા રહે છે. શહેરી કેન્દ્રોમાં વસ્તીનું પ્રમાણ ગ્રામીણ વિસ્તારો કરતાં ઘણું વધારે હોવા છતાં, દરેક ઘર કે વ્યક્તિ શુદ્ધાં એક સ્વતંત્ર એકમ બની જાય છે અને દરેક વ્યક્તિ, સ્ત્રી કે પુરુષ પોતાનામાં એકલો છે. પહેલાં આપણે જોઈ ગયા તે મુજબ, ગ્રામીણ માળખામાં આ પ્રમાણે નથી. આમ, જે વસ્તી ગ્રામીણ જીવનના ભોગે શહેરી જીવન અપનાવે છે તેણે દબાણ વેઠવું પડે છે અને સામાન્ય રીતે તેઓ પોતાને સાચા અર્થમાં શહેરી તરીકે ઓળખાવી શકતા નથી.

તમે જોયું હશે કે શહેરોમાં બહારથી આવીને વસેલા લોકો તેમનું ગ્રામીણ પદ્ધતિનું જીવન ચાલુ રાખે છે. તેઓ ગ્રામીણ ઢબે જીવે છે અને ગ્રામીણ પ્રકારનો આહાર લેતા હોય છે. જ્યારે તેમને આ તકો નથી મળતી ત્યારે તેઓ હતાશા અને આઘાત અનુભવે છે. તેઓ તાત્કાલિક શહેરી પદ્ધતિનું જીવન

અપનાવવા નથી માંગતા. આ બાબત તેમનામાં માનસિક બીમારીના ઊંચા દર માટેનું શક્ય કારણ હોઈ શકે છે. એવું નોંધવામાં આવ્યું છે કે જો ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેતા લોકોને હાઉસિંગ એસ્ટેટમાં ખસેડવામાં આવે, કે જ્યાં વધુ સારી સગવડો પણ ઉપલબ્ધ હોય, તે છતાં તેઓ સંવેદનાત્મક રીતે પીડાય છે. પોતાની ઘનિષ્ઠ રીતે ગૂંથાયેલી સામુદાયિક જિંદગીમાં ભંગાણ પડવાથી લોકો કાયમી રીતે દુઃખી અને બીમાર બન્યા હોય તેવા દાખલા છે.

જો આપણે પર્યાવરણનું પ્રદૂષણ ખાસ કરીને હવાનું ધ્યાનમાં લઈએ તો, ગ્રામીણ વિસ્તારો કરતાં શહેરી કેન્દ્રો કરતાં ઘણાં વધુ પ્રદૂષિત થયેલા છે. આ બાબત સ્થળાંતર કરનારને સૌથી વધુ અસર કરે છે. તેઓ ગૂંગળામણ અનુભવે છે અને મૂળ શહેરી નિવાસી કરતાં વિવિધ રોગોથી વધુ સહેલાઈથી પીડાય છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-6

સ્થાનિક શહેરી નિવાસીઓની સરખામણીમાં સ્થળાંતર કરી શહેરમાં આવી વસેલા લોકોમાં માનસિક બીમારીના ઊંચા દરનું કારણ શું છે ?

....

....

....

....

....

9.8 પશુ અને શહેરીકરણ (Animals and Urbanisation)

શહેરીકરણ વિશાળ સંખ્યામાં ઇમારતો, રસ્તાઓ, કારખાનાંઓ, વાહનો માટેની જગ્યા વગેરેના બાંધકામમાં પરિણમે છે. આ માટે કૃષિભૂમિ પર કબજો કરીને અથવા જંગલો કાપીને જમીન પ્રાપ્ત થાય છે. ઉજ્જડ ભૂમિ પર કોઈ વિશાળ શહેરી-કેન્દ્ર વિકસાવવામાં આવ્યું હોય તેવું કદાચ એક પણ ઉદાહરણ નહિ હોય. હંમેશાં કૃષિભૂમિ અથવા વનભૂમિ જ ઉપયોગમાં લેવાતી હોય છે. અમુક જગ્યાએ રેત પર, તળાવો અને નદીઓમાં પુરાણ કરીને વધતી વસ્તીને સમાવવા માટે જમીન પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. આમાં પણ, કુદરતી વસવાટોમાં ખલેલ થાય છે અથવા તે નાશ પામે છે.

શહેરીકરણ વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના નવા પ્રકારોને પણ પ્રવેશ આપે છે. જ્યારે માનવ-જાત કોઈ વિસ્તાર પર કબજો કરે છે ત્યારે તે તત્કાળ ઉપયોગી થાય તેવાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ રાખવાનું પસંદ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, કૂતરાં, ઘોડા, ગાય અને અન્ય પાળેલાં પ્રાણીઓ રાખવામાં આવે છે. પાર્ક અને બગીચાઓમાં આકર્ષક અને આર્થિક રીતે ઉપયોગી વનસ્પતિ રોપવામાં આવે છે. પ્રાણીઓનો અન્ય વર્ગ માનવવસવાટવાળા વિસ્તારોમાં આપોઆપ રહેવા લાગે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઉંદર, કાગડા, મચ્છરો, માખીઓ વગેરે.

9.8.1 વન્ય પ્રાણીઓનો હ્રાસ (Depletion of Wildlife)

કૃષિવિસ્તારોમાં શહેરો અને શહેરી કેન્દ્રોની સ્થાપના કરવી કુદરતી છે. આ વિસ્તારો ખોરાક અને દૈનિક જરૂરની વસ્તુઓ પૂરી પાડે છે. બંદરી શહેરો સામાન્ય રીતે નદીના મુખ આગળ કે જ્યાં ડેલ્ટાના દોઆવી નિક્ષેપો બનેલા હોય છે ત્યાં આવેલા હોય છે. ડેલ્ટા ફળદ્રુપ જમીનો ધરાવે છે. તે પ્રમાણે, ધોરીમાર્ગો, નદી ખીણોની સમથળ ભૂમિને અનુસરે છે. નદી ખીણો શ્રેષ્ઠ કૃષિજમીનો ધરાવે છે. તે પછી શહેરીકરણ ધોરીમાર્ગોને અનુસરે છે. તેથી, શહેરીકરણ અને કૃષિભૂમિ વચ્ચે ગંભીર સંઘર્ષ રહે છે. તેમ છતાં, દર વર્ષે હજારો હેક્ટર ખેતીલાયક ભૂમિ પર શહેરીકરણ કબજો જમાવે છે. તમે આ પહેલાંના વિભાગોમાં ભણી ગયા છો કે આ નુકસાન સરભર કરવા નવા વિસ્તારોને કૃષિભૂમિમાં ફેરવવામાં આવે છે. ઉજ્જડ અને વનસ્પતિરહિત ભૂમિને કૃષિભૂમિમાં ફેરવવી ખૂબ મુશ્કેલ છે તેથી, આ પ્રક્રિયા હંમેશાં કુદરતી રીતે ફળદ્રુપ નિવસનતંત્રો હેઠળના વિસ્તારો પર અતિક્રમણ કરે છે. તેથી, કુદરતી વનસ્પતિ સાફ કરવી પડે છે. કુદરતી વનસ્પતિ સાફ થવા સાથે પ્રાણીઓનો પણ લોપ થશે. છેવટે, જ્યારે કૃષિ નિવસનતંત્ર વિકસે છે, ત્યારે તદ્દન નવા પ્રકારની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ વિસ્તારનો કબજો લે છે. કેટલાક શહેરી કેન્દ્રો સંપૂર્ણપણે જંગલોને ભોગે જ વિકસ્યાં છે. ધોરીમાર્ગો અને રેલમાર્ગોના નિર્માણ વખતે મોટી સંખ્યામાં વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ નિર્મૂળ થાય છે. શહેરી કેન્દ્રોની સ્થાપના કરતાં ધોરીમાર્ગો અને

રેલમાર્ગોનું નિર્માણ વધુ વિપરીત અસર કરે છે. કારણ કે બે શહેરી કેન્દ્રોને જોડવા માટે ધોરીમાર્ગોને જંગલોમાં થઈને સેંકડો કિલોમીટર અંતર કાપવું પડે છે. જ્યારે શહેરીકરણ કિનારાના વિસ્તારોમાં અથવા નદીઓ અને તળાવોના કિનારા પર ફેલાય છે ત્યારે પણ કુદરતી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને ખલેલ પહોંચે છે. પ્રથમ, જળરાશિની નજીકના વિસ્તાર પર કબજો કરવામાં આવે છે. અને તે પછી ગંદવાડ અને જમીન-માટી જળાશયોમાં નાખવામાં આવે છે. આ રીતે જળરાશિની અંદર અને બહાર આવેલી કુદરતી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ નાશ પામે છે. જ્યારે કુદરતી જાતિઓ નિર્મૂળ થાય છે, ત્યારે ઉંદરો, વંદા, ચકલીઓ અને તેમને મળતી અન્ય જાતિઓ જે શહેરી પર્યાવરણ માટે સ્થાનવર્તી છે, તે તેમનું સ્થાન લે છે. આ સમસ્યાનો બીજો આયામ પણ છે. આ જાતિઓ જ્યાં માનવી વસે છે ત્યાં જ મળી આવે છે. તેઓ શહેરી પર્યાવરણ સાથે સહેલાઈથી અનુકૂળ થવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. આ બધામાં ઉંદરો સૌથી સફળ રહે છે. તેઓ તરત જ વિસ્તાર પર કબજો જમાવીને વસ્તી વધારે છે. જંતુ-કીટ અને નકામા છોડ પણ આ વર્ગમાં આવે છે. મચ્છરો, માખીઓ અને અન્ય અનેક જંતુઓને આ વર્ગમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય. તે પછી, આ તમામ માનવવસ્તી સાથે સ્પર્ધા કરે છે અને મેલેરિયા, પ્લેગ વગેરે જેવા વિવિધ રોગો કરે છે. શહેરીકરણ એક બાજુ અનેક ઉપયોગી જાતિઓને નિર્મૂળ કરે છે તો બીજી બાજુ તે હાનિકારક જાતિઓને આશ્રય આપે છે.

9.8.2 ઘરગથ્થુ અને પાળેલાં પશુ (Domestic and Pet Animals)

ઘણાં લાંબા સમયથી માનવીનો પ્રાણીઓ સાથેના સંબંધ અસ્તિત્વમાં રહ્યો છે. પહેલા, આ આંતરક્રિયા જંગલી પશુઓ પૂરતી સીમિત હતી, તે પછી, વિવિધ હેતુઓ માટે માનવીએ આમાંનાં કેટલાંક પ્રાણીઓને પાળવાની શરૂઆત કરી. આ હેતુઓ નીચે મુજબ છે :

(i) ભોજન માટે

(ii) પ્રવાસ માટે

(iii) બોજ વહન કરવા, જમીન ખેડવા અને યાતાયાત માટે

(iv) મનોરંજન માટે.

પાળવા માટે જે પ્રાણીઓની પસંદગી થતી તે તેમના ઉપયોગ મુજબ ખડતલ, કહ્યાગરા, વફાદાર અથવા સારા દેખાવવાળાં હતાં. ઉદાહરણ તરીકે હાથી, ઊંટ, ઘોડા, બળદ જેવાં કદાવર પ્રાણીઓને તેમની તાકાત માટે પાળવામાં આવે છે. જ્યારે કૂતરા સતર્ક અને વફાદાર હોવાથી સલામતી માટે રાખવામાં આવે છે. માંસ, દૂધ, ઇંડાં વગેરે સ્વરૂપે ખોરાક મેળવવા ગાય, ભેંસ, ભૂંડ, ચિકન વગેરે પાળવામાં આવે છે. ઊન, માંસ અને દૂધ મેળવવા ઘેટાં રાખવામાં આવે છે. મનોરંજન માટે ઉંદરોને મારી નાખવા તથા બિલાડીઓ પાળવામાં આવે છે. સસલાં અને વિવિધ પ્રકારના પક્ષીઓને મુખ્યત્વે તેમની સુંદરતા માટે પાળવામાં આવે છે.

ઉપર જણાવેલા નિરીક્ષણો પરથી એ સ્પષ્ટ છે કે શહેરીકરણ સાથે, એ વિસ્તારોમા, જે કુદરતી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ હેઠળ હતાં, તેમાં અનેક નવી જાતિઓ પ્રવેશ કરે છે.

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-7

શહેરી પર્યાવરણ સાથે સહેલાઈથી અનુકૂળ થઈ શકવાની ક્ષમતા ધરાવતા પાંચ પ્રાણીઓનાં નામ આપો.

....

....

....

....

....

9.9 સારાંશ (Summary)

આ એકમમાં તમે જાણ્યું કે :

- શહેરીકરણ એ ઉદ્યોગીકરણ અને વસ્તીવધારાનું પરિણામ છે.
- શહેરી કેન્દ્રોમાં વધતી વસ્તીનો સમાવેશ કરવા, કૃષિભૂમિ અને જંગલો નિર્મિત ક્ષેત્રોમાં પરિવર્તિત થાય છે. આ બાબત કુદરતી નિવાસને બાધા પહોંચાડી, પ્રદેશની વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિને નિર્મૂળ કરે છે.

- વ્યાપક નિર્મિત ક્ષેત્રો સ્થાનિક ભૂર્ગભીય જળમાં ઘટાડો કરે છે. શહેરી વસ્તીની પાણીની જરૂરિયાતને પહોંચી વળવા માટે કૃષિ અને ગ્રામીણ માંગના ભોગે પાણીને લાંબા અંતરેથી લાવવામાં આવે છે.
- શહેરી કેન્દ્રોમાં રહેઠાણ માટેની ખર્ચાળ જગ્યાઓ સ્થળાંતર કરનારાઓને ઝૂંપડપટ્ટી અથવા ઉપનગરીય વિસ્તારોમાં રહેવાની ફરજ પાડે છે. આ ઝૂંપડપટ્ટીમાં લોકોએ રહેવાની ઊતરતી કક્ષાની સગવડો સાથે સમાધાન કરવું પડે છે અને ઉપનગરીય વિસ્તારોમાં, તેઓ વ્યવસાયિક ભ્રમણશીલતાને કારણે સહન કરે છે. આ બાબતો કુટુંબના ભંગાણમાં પણ પરિણમે છે.
- શહેરી લોકો નોકરી પર જવા-આવવા માટેનાં લાંબાં અંતરો અને શહેરના ઝડપી-જીવન અને અતિઆંતરક્રિયામાંથી પરિણમતા અન્ય દબાણોને કારણે દબાણ અને માનસિક બીમારીથી પીડાય છે. માટે તેઓએ નીરસ અભિગમો વિકસાવ્યા છે. અન્ય લોકો સાથે તેઓના સંબંધ અવૈયક્તિત, ઉપરછલ્લા અને સ્વાર્થ પર જ આધારિત છે. શહેરીકરણની સારી બાબતોમાં તે સાંસ્કૃતિક મિશ્રણને પ્રોત્સાહન આપે છે.
- જંગલો કાપવાથી અને કૃષિભૂમિને નિર્મિત ક્ષેત્રોમાં પરિવર્તિત કરવાથી તે કુદરતી સજીવોના જાતિઓના નિર્મૂલનમાં પરિણમે છે. જ્યારે કુદરતી જાતિઓ નિર્મૂળ થાય છે ત્યારે અન્ય જાતિઓ જ શહેરી પર્યાવરણ માટે સ્થાનિક છે તે તેમની જગ્યા લે છે. શહેરીકરણ આર્થિક અને સૌંદર્યની દૃષ્ટિએ મૂલ્યવાન વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની જાતિઓને પણ પ્રવેશ આપે છે.

9.10 અંતિમ કસોટી (Terminal Questions)

1. 1961 અને 1971ની ભારતની વસ્તીગણતરી મુજબ શહેરી ક્ષેત્રની વ્યાખ્યા શું છે ?

....

....

....

....

....

2. શહેરી વસ્તીમાં ઝડપી વધારા માટેનાં ત્રણ કારણો જણાવો.

....

....

....

....

....

....

3. "ત્રીજા વિશ્વનાં ઘણાં ખરાં શહેરો વાસ્તવમાં બે શહેરો છે." ટૂંકમાં ચર્ચા કરો.

....

....

....

....

....

4. શહેરી કેન્દ્રોમાં નિવાસીઓ વચ્ચેના સંબંધ અવૈયક્તિક, ઉપરછલ્લા અને સ્વાર્થ પર આધારિત છે. કારણો આપો.

....

....

....

....

....

....

5. જ્ઞાતિ પરિબળ શહેરી વિસ્તારમાં વસ્તીના વિતરણને કઈ રીતે અસર કરે છે ?

....

....

....

....

....

9.11 જવાબો (Answers)

'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'-1

1. (i) સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘના સૂરાનો અનુસાર, એ તમામ સ્થાન જ્યાં 20,000થી વધુ લોકો એકબીજાની નજીક વસે છે તે શહેરી વિસ્તારો છે.

2. (a) ઉપજાઉ કૃષિભૂમિ, કિમતી જંગલો, નિર્મિત-ક્ષેત્ર, જૈવિક

   (b) સૌથી ખરાબ, અવનતિ, શહેરીકરણ

3. શહેરી કેન્દ્રોમાં ભીડ વધી રહી છે અને રહેઠાણ-સ્થાન ઘણું ખર્ચાળ છે. સરેરાશ આવક ધરાવતા ઘણા ખરા લોકોને શહેરી વિસ્તારોમાં રહેવું મુશ્કેલ લાગે છે. તેથી તેઓ ઉપનગરીય વિસ્તાર તરીકે ઓળખાતા શહેરી વિસ્તારની બહારનાં ક્ષેત્રોમાં રહે છે અને કામના સ્થળે મુસાફરી કરે છે. લોકોના અન્ય સમૂહ પ્રદૂષણ, ભીડ વગેરે જેવી શહેરી સમસ્યાઓથી દૂર રહેવા ઉપનગરીય જીવન પસંદ કરે છે.

4. શહેરીકરણ વિવિધ વ્યવસાયોમાં પરિણમ્યું છે જ્યાં કામ કરતા લોકોએ સમયાંતરે ફરતા રહેવું પડે છે. આ પ્રકારની વ્યાવસાયિક ભ્રમણશીલતામાં કુટુંબનો પણ સમાવેશ થાય છે. જ્યારે લોકોની એક શહેરથી બીજા શહેરમાં બદલી કરવામાં આવે છે, ત્યારે કુટુંબે ઘણું દબાણ વેઠવું પડે છે. કુટુંબે માત્ર પોતાની ઘરવખરી જ નથી ખસેડવી પડતી, પરંતુ તેણે નવા સ્થળ અને નવા પર્યાવરણને અનુકૂળ થવા સંઘર્ષ પણ કરવો પડે છે, જે દબાણનું નિર્માણ કરતી બાબત છે.

5. શહેરીકરણ ધનવાન તેમજ ગરીબ લોકોને મનોરંજનના સાધન પૂરાં પાડે છે. ક્લબ, ગોલ્ફ કોર્સ, જિમખાના, રેસ્ટોરંટ વગેરે વધુ આવક ધરાવતા લોકો માટે મનોરંજનનાં સાધનો છે, જ્યારે, સિનેમા, વીડિયો પાર્લર, થિયેટર, પ્રદર્શન ગેલરી વગેરે પ્રમાણમાં સસ્તુ મનોરંજન પૂરું પાડે છે જેનો ગરીબો પણ લાભ લઈ શકે છે. સિનેમાના મોડી રાતના શોમાં હંમેશાં એવા લોકોની ભીડ રહેતી હોય છે, જે દિવસ દરમિયાન મજૂર તરીકે કામ કરે છે, ઓટોરિક્ષા કે ટેક્ષી ચલાવે છે, વગેરે. સિનેમામાં તેઓ પોતાની દુઃખી જિંદગી ત્રણ કલાક માટે ભૂલી જાય છે.

6. નોકરી પર જવા-આવવા માટેનાં લાંબાં અંતરોને કારણે શહેરી કેન્દ્રોમાં જીવન ઘણું વ્યસ્ત અને ઝડપી રહે છે. દિવસમાં તેઓ અનેક લોકોના સંપર્કમાં આવે છે. દરેક વ્યક્તિને પ્રતિભાવ આપવો અશક્ય છે. તેથી શહેરી વ્યક્તિ પોતાનો સ્વાર્થ તેવા વ્યક્તિઓ પૂરતો મર્યાદિત રાખે છે જે તેને કામની છે. જ્યારે ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં સંબંધો વ્યક્તિગત, ઘનિષ્ઠ લાંબો સમય ટકે તેવા અને વ્યક્તિગત લાભના આશયરહિત હોય છે. શહેરી કેન્દ્રોમાં જે પ્રકારની જીવનપદ્ધતિ, ખાવાની ટેવ વગેરે હોય છે તે ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં જોવા મળતી આ બાબતો કરતા ઘણી ભિન્ન હોય છે. પર્યાવરણમાં આ અચાનક ફેરફાર સ્થળાંતર કરનાર વસ્તીને અસર કરે છે અને સ્થાનિક શહેરી નિવાસીઓની સરખામણીમાં સ્થળાંતર કરી શહેરમાં વસેલા લોકોમાં માનસિક બીમારીના

વધુ ઊંચા દર માટે કારણ હોઈ શકે છે. મનોવૈજ્ઞાનિક દબાણ ઉપરાંત તેઓ શહેરી કેન્દ્રોના પ્રદૂષિત પર્યાવરણનો પણ ભોગ બની શકે છે.

7. ઊંદર, ચેન, ચકલીઓ, વંદા, મચ્છર, માંખી વગેરે.

અંતિમ કસોટી

1. 1961 અને 1971ની ભારતની વસ્તીગણતરી મુજબ શહેરી કેન્દ્રોની વ્યાખ્યામાં નીચેની બાબતોનો સમાવેશ થાય છે :
   - (i) એવાં તમામ સ્થાન જ્યાં ઓછામાં ઓછી 5,000ની વસ્તી હોય.
   - (ii) એવાં તમામ સ્થાન જ્યાં કામ કરતાં પુરુષોની વસ્તીના 75 % કૃષિ સિવાયના વ્યવસાયોમાં જોડાયેલા હોય.
   - (iii) એવા તમામ સ્થાન જ્યાં વસ્તીગીચતા પ્રતિ ચો. કિ.મી. 1000 માણસોથી વધુ હોય.
   - (iv) તમામ મ્યુનિસિપાલિટીઓ, કૉર્પોરેશનો, કેન્ટોનમેન્ટ અને નોટિફાઇડ નગરક્ષેત્રો.
2. સામાન્ય રીતે શહેરી વસ્તીમાં વધારા માટે નીચેનાં કારણો જવાબદાર છે :
   - (i) શહેરી વસ્તીમાં કુદરતી વધારો.
   - (ii) શહેરી વિસ્તાર તરફ લોકોનું સ્થળાંતર.
   - (iii) શહેરી મ્યુનિસિપલ ક્ષેત્રનું વહીવટીય વિસ્તરણ.
3. ત્રીજા વિશ્વનાં ઘણાં ખરાં શહેરોમાં જોવામાં આવ્યું છે કે તેના એક ભાગમાં ધનવાન લોકો નિવાસ કરે છે. જ્યારે અન્ય ભાગમાં નિર્ધન લોકો નિવાસ કરે છે. આ બે વિસ્તારો અનેક રીતે ભિન્ન છે. જે વિસ્તારોમાં ધનવાન લોકો નિવાસ કરે છે તે ઓછી વસ્તીગીચતા ધરાવે છે, મકાન, રસ્તાઓ, પાર્ક વગેરે માટે વધુ સારું આયોજન ધરાવે છે. આ વિસ્તારોમાં પાણી, વિદ્યુત, ગટર અને સંદેશાવ્યવહારની વધુ સારી સુવિધાઓ હોય છે, જ્યારે જે વિસ્તારોમાં નિર્ધન લોકો નિવાસ કરે છે તે વધુ ગીચ અને પીવાનું પાણી, ગટર, વિદ્યુત અને સંદેશાવ્યવહારની નિમ્ન સુવિધા ધરાવતા ઊતરતી કક્ષાની બાંધકામ સામગ્રીના બનેલા ગેરકાયદે બાંધકામો હોય છે. એક જ શહેરના આ બે પ્રદેશો બે ભિન્ન શહેરો જેવા દેખાય છે.
4. ઝડપી અને વ્યસ્ત શહેરી જીવનને પરિણામે શહેરી કેન્દ્રોમાં લોકો સમયનું અનેક રીતે દબાણ અનુભવે છે. તેઓને કામની જગ્યાએ પહોંચવા લાંબા અંતરેથી જવું-આવવું પડે છે. દૈનિક જીવનમાં જે વ્યક્તિઓ સાથે તેઓ સંપર્કમાં આવે છે તે દરેક સાથે અંતઃક્રિયા તેમના માટે સંભવ નથી. તેથી, કોઈ પણ રીતે કામની ન હોય તેવી વ્યક્તિ સાથે તેઓ સંપર્ક રાખવાની પરવા કરતા નથી આ કારણે શહેરી નિવાસી તેમને કામની ન હોય તેવી વ્યક્તિઓ સાથે અવૈયક્તિક અને ઉપરછલ્લા સંબંધ વિકસાવે છે.
5. ભારતમાં જ્ઞાતિએ મહત્ત્વનું પરિબળ છે. અભ્યાસો દ્વારા તારણ કાઢવામાં આવ્યું છે કે ગ્રામીણ વિસ્તારોની જેમ શહેરી વિસ્તારોમાં પણ વસ્તીનું વિતરણ જ્ઞાતિવ્યવસ્થા પર આધારિત હોય છે. નિશ્ચિત વિસ્તારમાં કોઈ એક જ્ઞાત બહુમતીમાં વસેલી હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, પુનામાં અમુક વિસ્તારોમાં બ્રાહ્મણોનું વર્ચસ્વ છે અને આ વિસ્તારોમાં બિનબ્રાહ્મણો નથી. શહેરના કેન્દ્રમાં વેપારીઓ, મુસલમાનો અને બિનસ્થાનિક સમૂહોનું વર્ચસ્વ છે. શહેરના પૂર્વી અને ઉત્તર-પૂર્વી વિસ્તારોમાં અછૂત ગણાતા અનુસૂચિત જાતિ અને અન્ય જાતિઓના લોકો રહે છે.

શબ્દાવલી (Glossary)

કૃષિનિવસનતંત્ર : એ નિવસનતંત્ર જેમાં કૃષિ મુખ્ય વ્યવસાય છે.

કૃષિ-પશુચરાણ વ્યવસ્થા : એ વ્યવસ્થા જેમાં લોકો ગામમાં રહેતા હતા અને પછી નગરોમાં પાળેલાં પશુઓ અને નજીકમાં આવેલાં ખેતરોમાં થતા પાક પર આધારિત છે. કાર્યનું વિશિષ્ટીકરણ આ વ્યવસ્થાની લાક્ષણિકતા છે.

મિશ્ર ધાતુ (Alloy) : બે કે વધુ ધાતુઓનું મિશ્રણ

કામોત્તેજક (Aplrodidiac) : જાતીય ઉત્તેજના માટેનો પદાર્થ અથવા દવા

સંતૃપ્ત ક્ષેત્ર (Aquifer) : છિદ્રાળુ સામગ્રી(રેતીના ખડક)નું બનેલું ભૂમિગત સ્તર જેમાં ભૂમિગત જળ સમાયેલું હોય છે જે માનવીના ઉપયોગ માટે કૂવાઓ દ્વારા બહાર ખેંચી શકાય છે.

સુગંધીદાર (Aromatic) : વિશિષ્ટ સુવાસયુક્ત

બાયોગૅસ : મિથનોજેનિક જીવાણુઓ દ્વારા કાર્બનિક દ્રવ્યના વિઘટનથી છૂટો પડતો વાયુ હાઈડ્રોકાર્બનોનું મિશ્રણ છે. તે ગોબરગૅસ તરીકે પણ ઓળખાય છે.

જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્ર : કેટલાંક આવશ્યક રાસાયણિક તત્ત્વોનું ચક્રાકાર રચનાંતર જ્યારે તેઓ જમીન અને વાતાવરણમાંથી નિવસનતંત્રના જૈવ-ઘટકોમાંથી પસાર થઈ છેવટે જમીન અને વાતાવરણમાં પાછા ફરે છે.

જીવાવરણ (Biosphere) : પૃથ્વી અને વાતાવરણનો એ ભાગ જીવંત વસ્તુઓ વસે છે.

જૈવપ્રૌદ્યોગીકી (Biotechnology) : માનવજાતના લાભ માટે સજીવોનો ઉપયોગ કરવાના માર્ગ શોધવા.

જમીનની બફરક્ષમતા (Buffering Capacity of Soil) : PHમાં થતા ફેરફાર સામે ટકી રહેવાની જમીનના નમૂનાની ક્ષમતા.

કાર્પ : તળાવો અને સરોવરોમાં રહેતી વિશાળ ખાદ્ય મીઠા જળની માછલી.

વહનક્ષમતા (Carrying Capacity) : અનિશ્ચિત કાળ સુધી કે કાયમી ધોરણે વધુમાં વધુ વસ્તી-પ્રમાણ જે-તે પર્યાવરણ દ્વારા ટકાવવાની ક્ષમતા.

જળગ્રહણ ક્ષેત્ર (Catchment Area) : એ વિસ્તાર જેમાંથી જળ મુખ્ય નદી અથવા તળાવને મળે છે.

ચોખ્ખું છેદન (Clear Cutting) : જંગલવિસ્તારમાંથી તમામ વૃક્ષો દૂર કરવા.

ચરમોત્કર્ષ સમુદાય (Climax Community) : સ્થાયી જૈવિક સમુદાય જે આવાસમાં પોતાનો વિકાસ સાધે છે.

કોલસા આધારિત ઊર્જા ઉત્પાદન : કોલસાનું દહન કરીને ગરમી / વિદ્યુતનું ઉત્પાદન કરવું.

શીતરણ : ઊંચાણવાળા વિસ્તારોમાં જોવા મળતાં રણ, જ્યાં આબોહવા શુષ્ક અને તાપમાન અત્યંત નીચું રહે છે. આ પ્રકારનું રણ ભારતના લદાખ પ્રદેશમાં આવેલું છે.

સંયુક્ત કુટુંબ : નજીકના સંબંધો ધરાવતું કુટુંબ.

જમીનની સઘનતા (Compeaction of Soil) : ફળદ્રુપ જમીનનું હવા માટેની જગ્યારહિત સઘન જથ્થામાં ફેરવાઈ જવું જે ઉજ્જડ જમીનમાં પરિણમે છે.

હરીફ (Competitor) : એ વ્યક્તિ જે ખોરાક, જગ્યા કે સાથી માટે અન્ય સાથે હરીફાઈ કરે છે.

મૂળિયાંઓની ઘનિષ્ઠતા : છોડના અન્ય ભાગની જેમ મૂળને પણ શ્વસન માટે પ્રાણવાયુની જરૂર પડે છે. જો જમીનને વધુપડતું પાણી આપવામાં આવે તો હવાના અભાવમાં મૂળ મૃત્યુ પામશે. આને મૂળિયાંઓની ઘનિષ્ઠતા કહે છે.

ઉપભોક્તા (Consumer) : એ સજીવ જે પોતાની ઊર્જા જરૂરિયાતો સંતોષવા અન્ય સજીવોનો આહાર કરે છે.

સંદૂષણ (Contamination) : કંઈક ખરાબ અથવા અસ્વચ્છ ઉમેરી કોઈ વસ્તુને દૂષિત અથવા અયોગ્ય બનાવવી.

(Co_2 કેદ કરવો (Co_2 Lock-up) : બે તબક્કાની પ્રક્રિયા જેમાં (G) સૂર્યપ્રકાશને ગ્રહણ કરી તેનું કોષીય ઊર્જામાં રૂપાંતર અને (b) Co_2, પાણી અને સૌરશક્તિમાંથી જૈવિક અણુઓ (ગ્લુકોઝ જેવા)નું નિર્માણ કરવું. આ પ્રક્રિયા પ્રકાશસંશ્લેષણ તરીકે ઓળખાય છે.

કૃષિકાર્ય (Cultivation) : પાક ઉગાડવા જમીનને તૈયાર કરી તેનો ઉપયોગ કરવો.

નિર્વનીકરણ (Deforestation) : ધોવાણ અથવા કાપીને જંગલોનો નાશ કરવો કે તેમને દૂર કરવા.

વસ્તીશાસ્ત્ર (Demography) : વસ્તીનાં વિવિધ પાસાંનો અભ્યાસ.

અનાચ્છાદન (Denudation) : વૃક્ષો પરથી પાનનું ખરવું, વિસ્તારમાંથી લીલા આવરણનો નાશ થવો.

રણ : વિશ્વના વિવિધ ભાગો પર પથરાયેલા એ વિસ્તારો જે પર્વત-શ્રેણીઓના નીચલા ઢોળાવો પર આવેલા છે અને અલ્પ જમીનની ઓછી ફળદ્રુપતા, તાપમાનની તીવ્રતા અને અલ્પ વૃક્ષ દ્વારા વ્યક્ત થાય છે.

રણીકરણ (Desertifacation) : શુષ્ક અને અર્ધ-શુષ્ક પ્રદેશોમાં રણનું નિર્માણ થવું. આ માટે અતિપશુચરાણ, નિર્વનીકરણ, જમીનનો ખરાબ ઉપયોગ, ભૂમિગત જળને વધુપડતું ખેંચી લેવું અને આબોહવામાં પરિવર્તન જવાબદાર છે.

વિકસીત દેશ (Developed Country) : કોઈ પણ એવા દેશ માટે પ્રયોજાતો પારિભાષિક શબ્દ જ્યાં ઊંચું જીવનધોરણ, નીચો વસ્તીવૃદ્ધિદર, નીચો બાળમૃત્યુદર, વધુપડતો ભૌતિક વપરાશ, ઊંચી માથાદીઠ આવક અને શહેરી વસ્તી તથા નીચી નિરક્ષરતા છે.

સાગર-કિનારા પરનું આર્થિક ક્ષેત્ર : સાગર-કિનારા નજીકનો એ વિસ્તાર જ્યાં માછલી અને અન્ય દરિયાઈ જીવો – કરચલા વગેરે પકડવામાં આવે છે.

પર્યાવરણ : સજીવને તેના જીવનકાળ દરમિયાન અસર કરતું કઈ પણ પરિબળ.

રોગચાળો : પરોપજીવીને કારણે રોગમાં વ્યાપક પરંતુ અસ્થાયી વધારો.

નૃજાતીય વૈવિધ્ય (Ethnic Diversity) : સમાન સાંસ્કૃતિક પરંપરા ધરાવતા રાષ્ટ્રીય, જાતીય અથવા જનજાતીય સમૂહનું વૈવિધ્ય.

અતિફળદ્રુપતા (Eutrophication) : જળરાશિના પોષક તત્ત્વના પ્રમાણમાં વધારો થવો.

ઘાતાકીય વસ્તીવધારો (Exponential Population Growth) : ભૌમિતિક વૃદ્ધિ-શ્રેણીમાં વસ્તીનો વધારો, જે ગીચતાથી પર છે.

વિલોપન (Extimction) : અમુક જાતિનું તેના વિતરણ ક્ષેત્ર પરના અમુક ભાગ પરથી અથવા સંપૂર્ણ ક્ષેત્ર પરથી અદૃશ્ય થવું.

પ્રાણીસૃષ્ટિ (Fauna) : નિશ્ચિત વિસ્તારનાં પ્રાણીઓની વસ્તી.

વાડયુક્ત ચરાણ-ભૂમિ (Feed-lot) : વાડ કરેલો એ વિસ્તાર જ્યાં ગીચ બંધનમાં ઢોર ઉછેરવામાં આવે છે. આમાં ઊર્જાનો ઓછામાં ઓછો વ્યય તથા વધુમાં વધુ વજન-પ્રાપ્તિનો ધ્યેય રહેલો છે.

મત્સ્યોદ્યોગ (Fisheries) : માછલી પકડવાનો ધંધો કે ઉદ્યોગ.

વનસ્પતિસૃષ્ટિ (Flora) : નિશ્ચિત વિસ્તારનો વનસ્પતિ સમૂહ.

પ્રવાહમાર્ગો (Flow Lines) : પાણીનાં ઝરણાં જે જળ-રાશિઓમાં મળે છે.

વન-વિજ્ઞાન (Forestry) : વૃક્ષોની વાવણી અને માવજત અને જંગલોના વ્યવસ્થાપનનું વિજ્ઞાન.

જીવાશ્મ ((Fossil) : પ્રાગૈતિહાસિક પ્રાણી કે વનસ્પતિના અવશેષો જે જમીનમાં દટાઈને ખડક જેવા નક્કર સ્વરૂપે સચવાઈ રહ્યાં છે.

જનીન વૈવિધ્ય (Genetic Diversity) : જે-તે વિસ્તારના વિવિધ જનીન પ્રકારો.

જનીન ધોવાણ (Genetic Erosion) : જનીન વૈવિધ્યમાં ધીમે ધીમે ઘટાડો થવો.

ભૂસ્તરીય સમય-માપ (Geological Time Scale) : ભૂસ્તરીય યુગો : સમયનું પ્રમાણમાપ જે પૃથ્વીના ઇતિહાસમાં થઈ ગયેલી વિવિધ ઘટનાઓને પરસ્પર સાંકળવા માટેના સંદર્ભનું કાર્ય કરે છે. તેનું નિર્માણ પૃથ્વીના પોપડાનું નિર્માણ કરતાં વિવિધ ખડક-સ્તરોના અભ્યાસ દ્વારા કરવામાં આવે છે. આમાં વિવિધ ખડક સ્તરોમાં મળી આવતા જીવાશ્મના વિશેષ સંદર્ભમાં અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. તેમાં રહેલી જીવોની સામાન્ય લાક્ષણિકતા મુજબ સમય પ્રમાણમાપને 3 મુખ્ય કલ્પ(Era)માં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. તેમના નામ પ્રથમ જીવકલ્પ (Palaeozoic), દ્વિતીય જીવકલ્પ (Mesozoic) અને તૃતીય જીવકલ્પ (Coenozoic) છે. દરેક કલ્પને યુગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યો છે.

ચારો ચરતાં પશુ (Grazers) : જે પશુ વનસ્પતિ આરોગે છે.

ચરાણ-આધાર (Grazing Bare) : ચારો ચરતાં પશુઓ માટે જે-તે ભૂમિના વિસ્તાર પર ખેતી ન કરવી.

લીલું ખાતર (Green Manure) : વનસ્પતિ ઉગાડી તેમના લીલા ભાગ જમીનમાં દાટી, ફળદ્રુપતા વધારવા ખાતર તરીકે ઉપયોગ કરવો.

ભૂર્ગભીય જળ (Groundwater) : પૃથ્વીની સપાટી નીચે સંતૃપ્ત ક્ષેત્રમાં રહેલું જળ.

બાગબાની (Horticulture) : ફૂલ, ફળ અને શાકભાજી ઊગાડવાની કળા.

હાઇડ્રોકાર્બન : હાઇડ્રોજન અને કાર્બન ધરાવતા જૈવિક રાસાયણિક સંયોજનોનો વર્ગ (પેટ્રોલ, કોલસો, કુદરતી વાયુ).

જળ-સંબંધી હ્રાસ (Hydrological Deterioration) : પાણીની ગુણવત્તા કે જથ્થામાં ઘટાડો થવો.

પ્રતિરક્ષા (Immunity) : સંહારક તત્ત્વ સામે આત્મરક્ષા કરવાની ક્ષમતા.

પ્રેરિત કૃષિ-પારિતંત્રો (Induced Agroecosystems) : વર્તમાન જમીનો જે કૃષિ-પારિતંત્રોમાં ફેરવવામાં આવી છે.

બિનહાનિકારક પ્રકારો (Innocusus Varietie) : પાકને હાનિ ન કરે તેવા સજીવોના પ્રકારો.

નવીનીકરણ (Innovation) : વિજ્ઞાન કે પ્રૌદ્યોગિકીમાં નવો વિચાર.

સ્થાપિત ક્ષમતા (Installed Capacity) : યંત્રસામગ્રીની સ્થાપના વખતે તેની કુલ ઉત્પાનક્ષમતા.

ભૂમિ બજેટ : ઉપલબ્ધ વિસ્તાર, ભૂપૃષ્ઠ અને નિશ્ચિત ભૂમિ સાધનના માંગણીના પ્રકારોના સંદર્ભમાં જમીનને કઈ રીતે ઉપયોગમાં લેવી તેનો અંદાજ.

ભૂદૃશ્યાવલિ (Landscape) : જે-તે ભૂમિ વિસ્તારનું દશ્ય.

ભૂસ્ખલન (Landslides) : ટેકરી કે કરાડને બાજુઓથી ભૂમિ કે ખડકનું પડવું.

ભૂમિ વપરાશના વર્ગો : નિશ્ચિત ઉપયોગો માટે જમીનનું વર્ગીકરણ.

લીન-વાયુ આધારિત ઊર્જા જનન (Lean Gas-Based Thermal Generation) : બ્યુટેન અને પ્રમાણમાં ભારે પ્રવાહીઓની ઊણપ ધરાવતા કુદરતી વાયુઓના દહન દ્વારા ઉષ્મા અને વિદ્યુતનું જનન.

લિગ્નાઈટ : પોચો ઘઉંવર્ણો કોલસો જે ધૂમાડા વગર સળગે છે અને વધુ ઊર્જા આપે છે.

પશુધન : ઉપયોગ કે આવક માટે ફાર્મ પર રાખવામાં આવતા પશુ

લોગેરિથિમક પ્રમાણમાપ : એ પ્રમાણમાપ જેમાં એક એકમનો વધારો જે-તે સંબંધિત પ્રમાણમાં દસ ગણો વધારો સૂચવે છે.

ઘનિષ્ઠ ખેતી : કૃષિના હેતુ માટે અલાભપ્રદ જમીન ઉપયોગ અને સાધનનું સમુપયોજન.

ઘનિષ્ઠ સિંચાઈ : પાકને સિંચવા ભૂમિગત જળ અને સપાટીના જળ-સાધનોને વધુપડતા ખેંચી લેવા.

સસ્તન પ્રાણીઓ : એ પ્રાણીઓ જે ઇંડાં મૂકતા નથી અને પોતાના દૂધ દ્વારા બચ્ચાંઓને પોષણ આપે છે.

માણસ-ખાઉ : એ જંગલી પશુ જે પોતાના કુદરતી શિકારને બદલે માનવીનો આહાર શરૂ કરે છે.

દલદલ પંકભૂમિ : પોચો અને ભેજવાળો, કેટલીક વાર પાણી-ભરાયેલો અને ખારો વિસ્તાર.

સૂક્ષ્મ આબોહવા : જે-તે વનસ્પતિ કે પ્રાણી જાતિની એકદમ નજીકની સ્થાનિક આબોહવા.

મોનોકલ્ચર : કૃષિ વિસ્તારના કે જંગલમાં પણ વિશાળ ક્ષેત્ર પર માત્ર એક જ પાકનું વાવેતર.

સ્થાનિક વનસ્પતિ : બહારથી દાખલ કરેલી વનસ્પતિથી ભિન્ન એવા સ્થાનિક નિવાસીઓ.

ગવાક્ષ (Niche) : જે તે જાતિની તેના નિવાસમાં એ વિશિષ્ટ સ્થિતિ જે તેની ભૌતિક-રાસાયણિક જરૂરિયાતો અને અન્ય જાતિઓ સાથેની તેની આંતરક્રિયા દ્વારા સમજાવી શકાય છે.

આકેંદ્રિત કુટુંબ : માત્ર માતા, પિતા અને બાળકોનું બનેલું કુટુંબ.

પોષક તત્ત્વો : વનસ્પતિ દ્વારા પોતાનું જીવન ટકાવવા અને વૃદ્ધિ માટે ઉપયોગમાં લેવાતાં તત્ત્વો.

અનિષ્ટકારક : અપ્રીતીકર, વર્જિત.

બાહ્ય માંગ : જે વિસ્તારોમાંથી કૃષિ-પેદાશો પ્રાપ્ત થાય છે ત્યાંથી દૂરના ઉપભોક્તાઓની માંગ.

સ્થાનિક માંગ : વસ્તુઓના ઉત્પાદનમાં સીધા સંડોવાયેલા ઉપભોક્તાઓની માંગ.

ખુલ્લું ખોદાણ (Open-Casting) : સપાટી પરનું ખાણકામ જે વિશાળ ખુલ્લા ખાડા બનાવે છે, વધારાનું ભારણ દૂર કરવામાં આવે છે જેથી તાંબુ, ગ્રેનાઇટ અને કોલસો જેવા ઇચ્છિત ખનિજો પ્રાપ્ત થઈ શકે.

ક્રિયાત્મક જમીન-ઊંડાઈ (Operative Soil Depth) : ઉપલબ્ધ જળને કારણે વનસ્પતિ મૂળ નાખી શકે તેવી ઉપયોગી જમીનની ઊંડાઈ.

જૈવિક પુનઃચક્ર (Organic Recycling) : તંત્રની સીમામાં રહી અવશિષ્ટોનો પુનઃ વપરાશ થવો.

વધારાનું ભારણ : ખાણની ઉપરનો જમીન-માટીનો એ જથ્થો જે કાચી ધાતુને ખુલ્લી કરવા દૂર કરવો આવશ્યક છે.

અતિસમુપયોજન : સાધનનો પુનઃ પ્રાપ્તિ વગર વધુમાં વધુ ઉપયોગ કરવો.

ચરાણભૂમિ : જમીનનો એ ટુકડો જે ઘાસ અને તેને મળતા છોડનું જે ચારા તરીકે ઉપયોગી છે, આવરણ ધરાવે છે. પશુચારા માટે યોગ્ય જમીન.

કીટ-નિયંત્રણ : વનસ્પતિ અને ખાદ્ય સામગ્રીનો નાશ કરતાં જીવડાં અને અન્ય કીટનું નિયંત્રણ.

વનસ્પતિ જીવજથ્થો : જે-તે વિસ્તારની જીવિત વનસ્પતિનો જથ્થો.

વનસ્પતિ-રક્ષક રસાયણો : કીટ, નકામું ઘાસ, ફૂગ અને કૃતકના આક્રમણ સામે વનસ્પતિનું રક્ષણ કરવા ઉપયોગમાં લેવાતા ઝેરી રસાયણો, દાખલા તરીકે, DDT, BHC માલાથિઓન, આલ્ડ્રિન વગેરે.

શિકારચોરી (Poaching) : પ્રાણીઓનો ગેરકાયદે શિકાર કરવો કે તેમને પકડવા.

પ્રદૂષણ : ગંદા કે હાનિકારક પદાર્થો ઉમેરીને પર્યાવરણને દૂષિત કરવું.

શિકાર કરવો (Predation) : એ ક્રિયા જેમાં એક સજીવ અન્ય સજીવને મારી નાંખે છે.

શિકારી (Predator) : એ પ્રાણી જે અન્ય પ્રાણીને પકડી તેનો આહાર કરે છે.

પ્રાગૈતિહાસિક (Prehistoric) : ઇતિહાસની નોંધ શરૂ થઈ તે પૂર્વેનો સમય.

શિકાર (Prey) : એ પ્રાણી જે અન્ય પ્રાણીનો શિકાર બને.

રક્ષિત જંગલ (Protected Forment) : એ જંગલવિસ્તાર જ્યાં વૃક્ષો છેદવાની મનાઈ છે અને માનવીની દખલથી સંપૂર્ણ રીતે મુક્ત છે.

ખરીદાય તેવી આગતો (Purchasable Inputs) : એ વસ્તુઓ જે માત્ર ખરીદીને જ નિવસનતંત્રોમાં ઉમેરી શકાય છે.

પુનર્જનન (Regeneration) : જે-તે વસ્તી દ્વારા પુનર્જન્મ, વૃદ્ધિ અને વિકાસની પ્રક્રિયાઓ દ્વારા પોતાની મૂળ સંખ્યાની પુનઃ પ્રાપ્તિની કુદરતી ક્રિયા.

સરિસૃપો (Reptiles) : સાપ, ગરોળી, મગર અને કાચબા જેવા કરોડવાળાં પ્રાણીઓનો વર્ગ.

પુનઃસામાન્ય થવું (Resilience) : અવ્યવસ્થા પછી સામાન્ય સ્થિતિએ પાછા ફરવાની પારિતંત્રની ક્ષમતા.

આરક્ષિત જંગલ (Reserved Forest) : એ જંગલવિસ્તાર જે સરકાર દ્વારા છેદન અને ઔદ્યોગિક ઉપયોગ માટે મુક્ત કરવામાં આવે છે.

મીઠાની અસર અથવા ક્ષારીય બનવું (Salt Attectation or Salinisation) : સિંચિત જમીનોમાં ક્ષાર જમા થવો જે જમીનને ઘણા ખરા પાક માટે બિનઉપયોગી બનાવે છે. સિંચિત જમીનોમાં પાણીના અપૂરતા નિકાલને કારણે ભૂમિગત જળસપાટીમાં વધારો આને માટે જવાબદાર છે તે જમીનમાં રહેલા જૈવિક દ્રવ્યોના પ્રમાણમાં ઘટાડો કરે છે.

અર્ધ-શુષ્ક પ્રદેશ (Semi-arid Region) : એ પ્રદેશ જ્યાં આંશિક શુષ્ક આબોહવાની પરિસ્થિતિ પ્રવર્તે છે.

વસાહતો (Settlements) : એ જગ્યા જ્યાં લોકો કામ પછી પોતાનો સમય પસાર કરે છે.

કચરો (Sewage) : ઘર અને ઉદ્યોગોનો પ્રવાહી અને ઘન કચરો.

કૃત્રિમ જળ તંગી (Simulated Water Stress) : જ્યારે જમીનમાં મીઠાનું પ્રમાણ 2000-3000 PPM કરતા વધી જાય છે ત્યારે મૂળિયાં પાણી શોષી શકતા નથી. (જમીનમાં પૂરતું પાણી હોવા છતાં)

સંકોચન (Shrinkage) : વિસ્તારમાં ઘટાડો.

સ્થળ બદલતા રેતીના ઢૂવા : સપાટી પરના સબળ પવનો દ્વારા જથ્થામાં રેતીનું જમા થવું જે એક જગ્યાએથી અન્ય જગ્યા પર ખસતા રહે છે.

સમાજશાસ્ત્ર (Sociology) : સમાજ અને સામાજિક વર્તણૂકની પ્રકૃતિ અને વિકાસનો અભ્યાસ.

જમીનના પોષક તત્ત્વની તંગી : જમીનમાં જે-તે પોષક તત્ત્વની ઊણપ જે વનસ્પતિ-વૃદ્ધિમાં ઘટાડો કરે છે.

સૌર-ઊર્જા : સૂર્યમાંથી મળતી ઊર્જા.

જાતિઓ : વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓનો એ સમૂહ જે ઘણે અંશે એકબીજાને મળતો છે અને પોતાના સભ્યો વચ્ચે જ પ્રજોત્પતિ કરી શકે છે.

અધોગમન : ભૂમિગત ખાણના ધસી પડવાથી જમીનનું નીચે બેસી જવું જે ભૂસ્ખલન તરીકે પણ ઓળખાય છે.

નિર્વાહલક્ષી શિકાર : જીવન ટકાવવા ખોરાક માટે શિકાર કરવો.

સપાટી પરનો જળપ્રવાહ : વરસાદ દરમિયાન ઝરણાંમાં અને ભૂસપાટી પર પાણીનું પ્રવહન.

સહજીવન (Symbiosis) : બે જાતિઓ વચ્ચે ઘનિષ્ઠતા જે ઘણી વખત બંને માટે ઉપકારક હોય છે.

લક્ષ સમૂહો (Target Groups) : લોકોને એ સમૂહ ખેડૂત ખેત-પેદાશો પૂરી પાડવાનો હેતુસર તેમની માંગ સંતોષ.

લક્ષ જીવો (Target Organisms) : કીટ, નકામું ઘાસ, કૃતક અને ફૂગ જે કયાં તો પાક કે તેમના છેદેલા ભાગ ખાઈ જાય છે અથવા હરીફાઈ દ્વારા વનસ્પતિની વૃદ્ધિમાં અવરોધે છે અને જેનો નાશ કરવાના આશયથી જીવનાશક ઉપયોગમાં લેવાય છે.

થારનું રણ : પશ્ચિમ ભારત અને પાકિસ્તાન હેઠળ આવતો ભારતીય ઉપખંડનો રણ-વિસ્તાર. ભારતમાં આ રણનો વ્યાપ રાજસ્થાન, ગુજરાત, હરિયાણા અને પંજાબ રાજ્યોમાં છે.

ભયગ્રસ્ત જાતિઓ (Threatened Species) : એ જાતિ જ પોતાના વિસ્તારના અમુક ભાગોમાં પૂરતા પ્રમાણમાં હોવા છતાં અન્ય ભાગોમાં અત્યંત અલ્પ સંખ્યામાં છે.

જમીન ખેડવી (Tilling) : પાકની વાવણી કરવા જમીનને તૈયાર કરવી.

ભૂપૃષ્ઠ (Topography) : જે-તે વિસ્તારની સપાટી પરની સમગ્રાકૃતિનું વર્ણન.

ટોચની જમીન : સપાટી પરનું જમીન-માટીનું સ્તર.

વહન-તંત્રીય વનસ્પતિ : વહન-તંત્ર ધરાવતી વનસ્પતિ.

વનસ્પતિ : જે-તે વિસ્તારનું સામાન્ય વનસ્પતિ જીવન.

જળબજેટ : જે-તે વિસ્તારના જળસાધનોની આવક-જાવકનો અંદાજ.

પાણીનો ભરાવો : પાણીથી જમીન અતિ-સંતૃપ્ત થવી જેને કારણે વનસ્પતિના મૂળ પકડ જમાવવામાં મુશ્કેલી અનુભવે છે.

જળવિભાજક : બે નદીઓના પ્રદેશોને જુદા પાડતી રેખા.

ભૂજળસપાટી : એ ઊંડાઈ જેની નીચેની ભૂમિ જળ સંતૃપ્ત છે.

નકામું ઘાસ : પાક અથવા બગીચાના છોડવા વચ્ચે બિનજરૂરી રીતે ઊગી નીકળતી જંગલી વનસ્પતિ.

જંગલી જાતિઓ : વનસ્પતિ કે પ્રાણીઓના એ પ્રકારો જે કુદરતી અથવા આવાસમાં વૃદ્ધિ પામે છે અને જે પાળવામાં નથી આવ્યા.

નોંધ

સરકારી મુદ્રણાલય, વડોદરા

ઇન્દિરા ગાંધી
નેશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી

ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર
ઓપન યુનિવર્સિટી

F.Y. B.A.
ફરજિયાત વિષય

F.Y. B.Com.
BCHEN 107

માનવ પર્યાવરણ

વિભાગ

3

માનવ પ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ - II

એકમ 10

વાતાવરણીય પ્રદૂષણ 7

એકમ 11

જળ પ્રદૂષણ 30

એકમ 12

ભૂમિ અવક્રમણ 53

એકમ 13

જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટ 70

Course Design Committee

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. Varshney
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. D.C Das
Director (TE)
Ministry of Environment & Forests
New Delhi

Prof. M. Habibullah
School of Life Sciences
Jawaharlal Nehru University
New Delhi

Dr. K.P. Nyati
Director, PC Cell
National Productivity Council
New Delhi

Prof S.Z.Qasim
Vice Chancellor
Jamia Millia Islamia
New Delhi

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

Faculty Members, IGNOU
School of Sciences

Prof. (Mrs.) Shakti R. Ahmed
Dr. Amrita Asthana
Dr. Kailash Mandhan
Dr. Masood Parveez

School of Humanities

Dr. S.P. Kamra
Dr. R.Nandiyal } *Language Editors*
Prof. G.S. Rao

Division of Distance Education
Dr. S.S.Panda (Format Editor)
Ms Neera Kapoor (Course Co-ordinator)

Production

Mr. Balakrishna Selvaraj
Registrar (PPD)
IGNOU

July, 1991

© *Indira Gandhi National Open University, 1992*

ISBN-81-7091-840-5

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

આ પુસ્તિકામાંની અભ્યાસ-સામગ્રી મૂળે ઇન્દિરા ગાંધી નેશનલ 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	ભૂગોળ વિભાગ એલ.ડી.આર્ટસ કૉલેજ નવરંગપુરા અમદાવાદ.

પરામર્શ (વિષય) :

પ્રો.એ.બી.વોરા	એમ/૪, લેઇક વ્યુ એપાર્ટમેન્ટ વસ્ત્રાપુર અમદાવાદ.

પરામર્શ (ભાષા) :

ડૉ. પ્રજ્ઞાબેન ત્રિવેદી	૯, રમણનગર સોસાયટી, મણિનગર ક્રોસિંગ પાસે, અમદાવાદ.

સંપાદન અને સંયોજન :

શ્રી જી.એન.ગૌસાઈ	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.

વિભાગ 3 માનવપ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ - II

જીવોને ટકી રહેવા માટે પર્યાવરણીય કુદરતી પ્રક્રિયાઓ અતિ આવશ્યક છે. અને તે પર્યાવરણના વિભિન્ન ઘટકોના પુનઃકચરાના તેમજ પુર્નઃચક્ર નવીનીકરણ ઉપર આધાર છે. મુખ્યત્વે માનવપ્રવૃત્તિઓ કુદરતી પ્રક્રિયાઓમાં હસ્તક્ષેપ કરે છે. વર્તમાન પરિપ્રેક્ષ્યમાં આ હસ્તક્ષેપથી પેદા થતી પર્યાવરણીય અસરોને સમજવી અતિ આવશ્યક થઈ પડે છે. આપણે ન ફક્ત સંશોધનોનું પરીક્ષણ જ કરવું પડશે, પરંતુ તેના પુનઃભરણ તથા નવિનીકરણ કરવાનું પણ શીખવું પડશે. પર્યાવરણની કાર્યશૈલી બાબતે વિસ્તીર્ણ સભાનતાથી ઘણું બધું કરી શકાય છે. આ વિભાગ પા દિશામાં એક પ્રયત્ન છે.

અગાઉના વિભાગમાં તમે પર્યાવરણ-અવનતિ વિષે શીખ્યા છો. નિર્વનીકરણ, રણીકરણ, અતિચરાણ, અતિશય સિંચાઈ, શહેરી હવા-ગુણવત્તાની અવનતિ, વન્યજીવનનો નાશ અને અતિવસ્તી વાર્તાને અર્ધી પૂરક બને છે. હવા, જળ અને ભૂમિ પ્રદૂષણની સમસ્યાઓ તથા જોખમી અપ-રસાયણોના નિકાલ-સંબંધી સમસ્યાઓને આ વિભાગમાં પ્રકાશમાં આણી છે.

ઈ. સ. 1984ની ભોપાલ દુર્ઘટના આજદિન સુધીના ઈતિહાસની સૌથી દારૂણ પર્યાવરણીય દુર્ઘટના હતી, આ દુર્ઘટનાએ લોકોનું ધ્યાન હવા પ્રદૂષણ તરફ દોર્યું હતું. એકમ 10માં હવા પ્રદૂષણના સ્રોતો અને પ્રકારોનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે. તેમાં હવા પ્રદૂષકોના જૈવિક તેમજ અજૈવિક ઘટકો પર થતી અસરો બતાવી છે. હવા પ્રદૂષકોની માત્રાને વધારનાર વિભિન્ન કુદરતી ઘટનાઓનું પણ વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે.

ઘરેલુ, કૃષીય તેમજ ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ માટે જરૂરી 'પાણી' એક મહત્ત્વપૂર્ણ સંસાધન છે. પાણીમાં ઉમેરાતાં કે ભળતાં પ્રદૂષકો ઘણી બીમારીઓ માટેનું કારણ બની શકે છે અને પાણીની ગુણવત્તામાં ઓછપ આવે છે. તેનાથી આર્થિક મુશ્કેલીઓ પણ ઊભી થાય છે. એકમ 11માં જળપ્રદૂષણના મુખ્ય સ્રોતો, તેમની અસરો અને તેમની ક્રિયાવિધિ અન્વયે વિસ્તારપૂર્વક દર્શાવ્યું છે.

ભૂમિ-ફળદ્રુપતા માનવજાતિની અસ્તિત્વતાને માટે અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ છે. તેના ભૂમિઅવક્રમણ માટે સઘન ખેતી, નિર્વનીકરણ, ઉત્પનન અને વિકાસીય પરિયોજનાઓ કારણભૂત છે. એકમ 12માં જમીન-ઘસારો અને ભૂમિઅવક્રમણ વિશેની ચર્ચા કરવામાં આવી છે. આ એકમમાં ભૂમિ પુનરુદ્ધારના વિભિન્ન ઉપાયોનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન પણ કરવામાં આવ્યું છે.

ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટ રસાયણોનો બેદરકારીથી કરેલ નિઃસ્રાવ માનવી માટે ભયંકર પરિણામ લાવી શકે છે. એકમ 13માં આપત્તિજનક અવશિષ્ટ રસાયણોના વિભિન્ન સ્રોતો તથા તેમના સ્વરૂપ વિશે અને તેમના સુરક્ષિત રૂપે થતી નિવારણની પદ્ધતિઓનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે.

આ ને વાંચ્યા પછી તમે

- પર્યાવરણના ભૌતિક ઘટકોમાં આવતા પરિવર્તનોને માનવપ્રવૃત્તિઓ સાથે સાંકળી શકશો.
- ગ્રીનહાઉસ અસરો, એસીડ વર્ષા, ઓઝોનસ્તરમાં ઘટાડો (અપક્ષય), અતિપો ણ અને નાઈટ્રોસમીનિયાનાં કારણોને સમજાવી શકશે.
- હવા, પાણી અને ભૂમિ જેવાં પર્યાવરણના ભૌતિક ઘટકોમાં પ્રદૂષકોનાં પથદર્શક રેખાચિત્રો બનાવી શકશે.
- સલામત પદ્ધતિઓ દ્વારા આપત્તિજનક અવશિષ્ટ રસાયણોના અપવ્યયની વિવિધ રીતોની તુલના કરી શકાશે.
- સંભવિત આપત્તિજનક રસાયણોનું જીવન-આધાર તંત્રોમાં બેદરકારીથી કરેલ વિસર્જનથી પેદા થતી મુશ્કેલીઓનાં કારણો બતાવી શકશો.

એકમ 10 : વાતાવરણીય પ્રદૂષણ

રૂપરેખા

10.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશો

10.2 વાતાવરણીય બંધારણ

10.3 હવા-પ્રદૂષકોના પ્રકારો

10.3.1 કુદરતી પ્રદૂષકો

10.3.2 પ્રાથમિક પ્રદૂષકો

10.3.3 દ્વિતીયક પ્રદૂષકો

10.4 કેટલાક મુખ્ય હવા-પ્રદૂષકો

10.4.1 સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ

10.4.2 નાઇટ્રોજન-ઑક્સાઇડ

10.4.3 હાઇડ્રોકાર્બન્સ

10.4.4 કાર્બન મોનૉક્સાઇડ

10.4.5 કાર્બન ડાયૉકસાઇડ

10.4.6 સીસા પ્રદૂષણ

10.4.7 નિલંબિત પરમાણુ કણ-પદાર્થ

10.4.8 ધૂમ્રપાન

10.4.9 રેડિયોધર્મિતા રેડિયો એક્ટિવિટી

10.4.10 ધ્વનિ પ્રદૂષણ

10.5 હવા-પ્રદૂષણ પર ભૂ-ભૌતિકીય અસરો

10.5.1 ભૂગોળ

10.5.2 આબોહવા

10.5.3 હવામાન

10.5.4 પવન

10.6 અ-જૈવિક તંત્ર પર પ્રદૂષણની અસરો

10.6.1 આબોહવાકીય અસરો

10.6.2 ક્ષયધર્મી અને જમીન-પ્રદૂષણ પ્રભાવ

10.6.3 ઓઝોન-અવક્ષય-ઘટાડો

10.7 જૈવિક તંત્ર પર પ્રદૂષણની અસરો

10.7.1 વનસ્પતિઓ પર

10.7.2 પ્રાણીઓ પર

10.8 સારાંશ

10.9 અંતિમ કસોટી / સ્વાધ્યાય

10.10 જવાબો

10.1 પ્રસ્તાવના

આ પહેલાંના વિભાગમાં તમે અભ્યાસ કરી ગયા છો કે માનવપ્રવૃત્તિઓ પર્યાવરણને કેવી રીતે અસર કરે છે. તમે એ પણ જોયું કે એકબાજુ સઘન કૃષિવિકાસ અને બીજી બાજુ ઝડપી શહેરીકરણની સાથે ઔદ્યોગીકરણે કુદરતી તથા જૈવિક સંસાધનોનો ખાત્મો બોલાવી દીધો છે. આજે આપણા કુદરતી સંસાધનો, જમીન, જળ અને વાતાવરણ વધુ પ્રમાણમાં પ્રદૂષિત થઈ ગયાં છે.

આ એકમમાં અમે તમને વાતાવરણીય પ્રદૂષણ તથા હવા-પ્રદૂષકોના વિભિન્ન સ્રોતો, તેમની પ્રકૃતિ તથા પ્રાણી અને વનસ્પતિ જીવન પર તેમની નુકસાનકારક અસરો વિષે ચર્ચા કરીશું. આ પછીના એકમમાં આપણે જળ-પ્રદૂષણ, જમીન-પ્રદૂષણ તથા રેડિયોધર્મી અવક્ષેપ અને તેના નિકાલસંબંધી સમસ્યાઓનો અભ્યાસ કરીશું.

ઉદ્દેશો

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછીથી તમે :

- પર્યાવરણ પરિવર્તનની સાથે માનવ હસ્તક્ષેપ સંબંધી જાણી શકશો.
- વિભિન્ન કુદરતી અને માનવરચિત પરિબળો કે જેનાથી હવા-પ્રદૂષણ થાય છે તે સમજી શકશો.
- (ગ્રીનહાઉસ ઇફેક્ટ), તેજાબી એસિડ વરસાદ (એસિડ રેઇન), ઓઝોન અવક્ષય અને પ્રકાશ રાસાયણિક ધુમ્મસનાં કારણો અને અસરોને સમજાવી શકીશું.
- હવા પ્રદૂષકોથી થતું ક્ષારણ ક્ષયધર્મી અને જમીન-પ્રદૂષણ-અસરોની યાદી તથા તેનાં ઉદાહરણ આપી શકીશું, અને
- સજીવોના જીવન-વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પર હવા પ્રદૂષણની હાનિકારક અસરોને બતાવી શકીશું.

10.2 વાતાવરણીય બંધારણ

વાતાવરણ એ જુદી જુદી માત્રામાં આવેલા વાયુઓનું મિશ્રણ છે. એમાં 78% નાઇટ્રોજન, 21% ઑક્સિજન તથા લગભગ 1.0% ઑર્ગન અને અન્ય નિષ્ક્રિય વાયુઓ હોય છે. આ ઉપરાંત વાતાવરણના અન્ય મહત્ત્વપૂર્ણ સંઘટક કાર્બન ડાયોક્સાઇડ છે, જેનું પ્રમાણ 0.1% થી 0.3% સુધી હોય છે. આની માત્રાનો ફરક મુખ્યત્વે દહન અને પ્રકાશસંશ્લેષણ ક્રિયાને લીધે હોય છે. અન્ય વાયુઓ જેવા કે – સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ, ઓઝોન વગેરે ઘણા ઓછા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. વરાળ (જળબાષ્પ) પણ એક મહત્ત્વપૂર્ણ સંઘટક છે જે એક પ્રદેશથી બીજા પ્રદેશમાં ભિન્ન ભિન્ન પ્રમાણમાં હોય છે.

જો આપણે વાતાવરણના રાસાયણિક સંઘટકો અને પૃથ્વી પર જીવનના અસ્તિત્વ પર નજર કરીએ તો આપણે જોઈશું કે વરાળની સાથે સાથે નાઇટ્રોજન, ઑક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વાતાવરણના મુખ્ય સંઘટકો છે, જે જીવન-પ્રક્રિયા સાથે જોડાયેલાં છે. નાઇટ્રોજન વાયુ, રાસાયણિક રીતે અમિશ્રિત સ્વરૂપની અપેક્ષાએ વધારે અક્રિયાશીલ હોય છે. સજીવોમાં આ એમિનો એસિડ તથા પ્રોટીનના સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ધરાવે છે. જમીનમાં નાઇટ્રોજન, નાઇટ્રેટ અને એમોનિયમ સંયોજનના સ્વરૂપમાં રહેલો હોય છે.

સજીવો દ્વારા નાઇટ્રેટ અને એમોનિયમ લવણનું પરિપાચન થઈ જવું એક એવી મુખ્ય પ્રક્રિયા છે કે જેના દ્વારા આ કાર્બનિક નાઇટ્રોજન સજીવોમાં પ્રવેશ કરે છે. જો એકવાર નાઇટ્રોજન સજીવોમાં ભળે અથવા સ્થિર થઈ જાય તો તે આપમેળે ક્રમબદ્ધ પુનઃચક્રણ પામે છે. આ પ્રક્રિયાને 'નાઇટ્રોજન ચક્ર' કહે છે. તમે એકમ-4માં આનો વિસ્તૃત અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો.

આકાશમાં થતી વીજળીને લીધે (વિદ્યુત ક્રિયા) થયા પછી વાતાવરણીય નાઇટ્રોજન ઑક્સિજન સાથે પ્રક્રિયા કરે છે, જેનાથી નાઇટ્રોજનના ઑક્સાઇડ બને છે. જે વરસાદ કે હિમવર્ષા દ્વારા પૃથ્વી પર નાઇટ્રસ

અથવા નાઇટ્રિક એસિડ રૂપે આવે છે.

નાઇટ્રોજનની વિરુદ્ધ 'ઑક્સિજન' એક ઘણો જ અભિક્રિયાશીલ પદાર્થ છે. ઑક્સિજન, બધા જ સજીવોના જીવન માટે અનિવાર્ય હોય છે. હકીકતમાં ઉપાપચય (metabolism)ને એક સફળ ઑક્સિડેશન પ્રક્રિયા માનવામાં આવે છે. શ્વસનક્રિયા દરમિયાન સજીવો – વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ ઑક્સિજનને પોતાની અંદર લે છે તથા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને જળબાષ્પ (વરાળ) બહાર કાઢે છે. વાતાવરણીય ઑક્સિજન વનસ્પતિઓ દ્વારા થતી પ્રકાશસંશ્લેષણ ક્રિયાના ફળસ્વરૂપે પરિણમે છે. વનસ્પતિઓ સૂર્યના પ્રકાશમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અંદર લે છે અને ઑક્સિજન બહાર કાઢે છે.

વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ જોકે નાઇટ્રોજન અને ઑક્સિજનના પ્રમાણમાં ઘણો ઓછો હોય છે, છતાં પણ જીવન માટે મહત્ત્વપૂર્ણ છે. આહાર-શૃંખલા પ્રકાશસંશ્લેષણથી શરૂ થાય છે. જેમાં વનસ્પતિઓ સૂર્યપ્રકાશમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીનો ઉપયોગ કરે છે, જેથી સ્ટાર્ચ અને શર્કરા બને છે. વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડના પ્રમાણનું પણ વૈશ્વિક તાપમાનને નિર્ધારણ કરવામાં મુખ્ય યોગદાન છે.

વાતાવરણમાં પણ જળબાષ્પ (વરાળ) હોય છે. જોકે જળની માત્રા તાપમાન પર આધારિત છે. તેથી આ જળમાત્રામાં વધુ કે પ્રમાણમાં બહુ ફેરફારો જોવા મળે છે. છતાં પણ વાતાવરણીય આર્દ્રતાનો લગભગ અર્ધો ભાગ પૃથ્વી-સપાટીથી એકથી દોઢ કિલોમીટરની ઊંચાઈએ રહેલો હોય છે. તથા ભૂ-સપાટીથી 10 કિલોમીટરની ઊંચાઈ પછી વાતાવરણમાં આર્દ્રતા ભાગ્યે જ જોવા મળે છે.

વાયુઓ અને વરાળ સિવાય વાતાવરણમાં સૂક્ષ્મ નક્કર કણો પણ હોય છે. આ કણો, નક્કર ધૂલીકણોના સ્વરૂપે દેખાય છે. ધૂલીકણોની ઉત્પત્તિ ભૂ-સપાટી પર જ થતી હોય છે, તેથી તે ભૂ-સપાટીથી વાતાવરણના મુખ્યત્વે 1.8 કિ.મી.ની ઊંચાઈ સુધી રહે છે. વાતાવરણ, ઉષ્મારોધી સ્તરનું કામ દિવસ-રાત કરે છે. ધ્વનિ-કંપન તથા ધ્વનિ-સંચરણ પણ વાતાવરણના અસ્તિત્વને કારણે શક્ય બને છે. વિશેષતઃ ખાસ કરીને વાતાવરણ વિના કોઈ સજીવો-વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ તથા વરસાદ નહીં રહે અને ન તો ઋતુમાં કોઈ પરિવર્તન થશે. તેના વગર સૂર્યથી પૃથ્વી પર અતિ ઘાતક વિકિરણો પડશે. જેથી પૃથ્વી પર બધાને માટે પ્રતિકૂળ કે વિકટ પરિસ્થિતિઓ ઊભી થશે.

વાયુઓની માત્રા-ટકાવારી, સંપૂર્ણ વાતાવરણમાં ઓછામાં ઓછા 24 કિ.મી.ની ઊંચાઈ સુધી લગભગ સ્થિર હોય છે. પરંતુ આ વાત મોટાં નગરો અને ઔદ્યોગિક કેન્દ્રોની ચારે બાજુના વાતાવરણની બાબતમાં સાચી નથી. મોટાં નગરો અને ઔદ્યોગિક કેન્દ્રોમાં વિદ્યુતયંત્રો અને મોટરગાડીઓમાં ઇંધણ-દહન તથા મોટી સંખ્યામાં માનવ ગીચ-વસ્તીના પરિણામસ્વરૂપ કાર્બન ડાયોક્સાઇડમાં વધારો તથા ઑક્સિજનમાં ઘટાડો થાય છે.

બોધપ્રશ્નો - 1

(1) બતાવો : નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં ?

(i) વિદ્યુતક્રિયા થતાં વાતાવરણીય નાઇટ્રોજન, ઑક્સિજન સાથે પ્રક્રિયા કરે છે, જેથી નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડ બને છે. તે પૃથ્વી પર વરસાદ અથવા હિમવર્ષા દ્વારા નાઇટ્રસ અથવા નાઇટ્રિક એસિડ સ્વરૂપે પહોંચે છે. [ ]

(ii) વનસ્પતિઓની પ્રકાશસંશ્લેષણ ક્રિયાના પરિણામસ્વરૂપે વાતાવરણીય ઑક્સિજન બને છે. [ ]

10.3 હવા-પ્રદૂષકોના પ્રકારો

વાતાવરણીય પ્રદૂષણ, પૃથ્વીના વાતાવરણની ગુણવત્તામાં એક અવાંછિત પરિવર્તન છે. જેનું કારણ જીવાશ્મ ઇંધણના બળવાથી વાયુઓનું નીકળવું, જ્વાળામુખીઓના પ્રસ્ફોટનથી રાખ અને વાયુઓનું નીકળવું, જંગલમાં લાગેલી આગથી ધુમાડો ઊઠવો અને જમીન-ધોવાણને કારણે રજકણોમાં પદાર્થોમાં વધારો થતો હોવાનું છે. વનસ્પતિઓની પર્ણો તથા વૃક્ષોના વિઘટનથી ઉત્પન્ન થતા બાષ્પીય સેન્દ્રિય સંયોજનો પરાગરજ તથા વનસ્પતિઓમાંથી નીકળતા સેન્દ્રિય પદાર્થો અને વિદ્યુત સ્ફુરણ પણ વાતાવરણને દૂષિત કરે છે.

હવે આપણે વિભિન્ન કારકોનો અભ્યાસ કરીશું જે હવા-પ્રદૂષણ કરે છે. સરળતા માટે હવા-પ્રદૂષકોને નીચે મુજબ ત્રણ પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે :

i) કુદરતી પ્રદૂષકો

ii) પ્રાથમિક પ્રદૂષકો

iii) દ્વિતીયક પ્રદૂષકો

10.3.1 કુદરતી પ્રદૂષકો

વીજળી પડવી, જંગલમાં આગ લાગવી, જંગલનો દવ, પરાગ રજકણોનું હવામાં વિખરાવું, જમીન-ધોવાણ થવું, જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટન થવું, વનસ્પતિઓ દ્વારા બાષ્પશીલ કાર્બનિક સંયોજનોનું નીકળવું, જૈવિક પદાર્થોનું વિઘટન થવું તથા કુદરતી રેડિયોધર્મિતાનું હોવું વગેરે, કુદરતી સ્રોતોમાંથી નીકળતાં પ્રદૂષકોને કુદરતી પ્રદૂષકો કહે છે. આ પ્રકારનું વાતાવરણીય પ્રદૂષણ થવું કોઈ નવી ઘટના નથી. આ પ્રકારનાં પ્રદૂષણ સંભવતઃ આપણી - આ પૃથ્વી જેટલી જ પુરાણી પ્રાચીન છે. આવાં પ્રદૂષકોને ખાળવા માટે પ્રકૃતિની પોતાની વ્યવસ્થા હોય છે. કોઈ પણ ભોગે કુદરતી સ્રોતોથી ઉત્પન્ન થતા પ્રદૂષકોનું કેન્દ્રિકરણ ઘણું કરીને ઘણું ઓછું હોય છે અને તેના પરિણામસ્વરૂપે કોઈ ગંભીર ક્ષતિ માઠી અસર કોઈ-કોઈ વાર જ થાય છે.

10.3.2 પ્રાથમિક પ્રદૂષક

કોઈ પ્રાથમિક પ્રદૂષકને એક હાનિકારક રસાયણ કુદરતી ઘટનાઓથી કે માનવીની પ્રવૃત્તિઓથી ઉત્પન્ન થઈને જે હવામાં બારોબાર ભળી જાય છે. ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે કોલસો, કુદરતી વાયુ કે તેલ કે લાકડાં બાળવામાં આવે છે ત્યારે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને કાર્બનમાંથી મોનોક્સાઇડ બને છે. મોટરગાડીઓમાંથી પણ ભારે પ્રમાણમાં કાર્બન મોનોક્સાઇડ નીકળે છે. તે બધા વાયુઓ વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરે છે. તેની અન્ય મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રદૂષક સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ (SO_2) છે. જે વિદ્યુતશક્તિ (ઇલેક્ટ્રિક પાવરહાઉસમાંથી સંચાલિત યંત્રોમાં) કોલસો તથા ગંધકવાળું અશુદ્ધ ખનીજતેલના દહનથી નીકળી અને વાતાવરણમાં ભળી જાય છે. અન્ય પ્રાથમિક પ્રદૂષક નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ, હાઇડ્રોકાર્બન અને નિલંબિત રજકણો હોય છે.

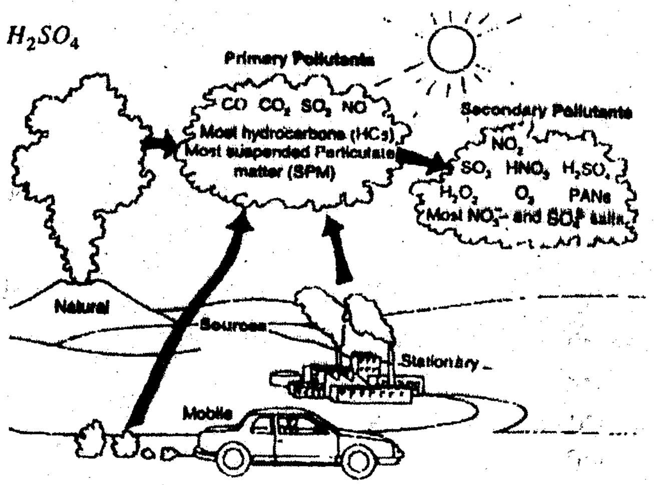
10.3.3 દ્વિતીયક પ્રદૂષકો

દ્વિતીયક પ્રદૂષકો બે અથવા તેથી વધુ ઘટકોની વચ્ચે થતી હાનિકારક ક્રિયાના ફળસ્વરૂપે પરિણમે છે. ઉદાહરણ તરીકે - સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ પ્રાથમિક પ્રદૂષક છે અને તે વાતાવરણમાં ઑક્સિજન સાથે પ્રક્રિયા કરે છે જેથી દ્વિતીયક પ્રદૂષક સલ્ફર ટ્રાય-ઑક્સાઇડ (SO_3) બને છે.

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

તે પછી સલ્ફર ટ્રાય-ઑક્સાઇડ, વાતાવરણમાં જલબાષ્પ(વરાળ)ની સાથે પ્રક્રિયા કરી સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ (H_2SO_4) નાં ટીપાં બનાવે છે જે દ્વિતીયક પ્રદૂષક (આકૃતિ 10.1) છે.

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$



આકૃતિ 10.1 : પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક હવા-પ્રદૂષકો

બોધપ્રશ્નો - 2

(1) દ્વિતીયક પ્રદૂષકો કોને કહે છે ? નીચે આપેલી જગ્યામાં સમજાવો.

....

....

....

....

10.4 કેટલાંક મુખ્ય હવા-પ્રદૂષકો

મુખ્ય હવા-પ્રદૂષકો એ છે કે જે વિશિષ્ટ માત્રામાં ઉત્પન્ન થાય છે અને સ્વાસ્થ્ય તથા અન્ય પર્યાવરણીય જોખમ સંકટ રૂપે છે. અહીં આપણે કેટલાંક મુખ્ય હવા-પ્રદૂષકોનું વર્ણન કરીશું.

10.4.1 સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ

સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ પર્યાવરણીય હાનિકારક અસર પહોંચાડે છે. તે વિદ્યુત શક્તિસાધનો, જે કોલસાનો ઇલેક્ટ્રિક પાવર પ્લાન્ટ્સમાં ઉપયોગ કરે છે, વાતાવરણમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ ઉત્સર્જન કરવામાં વ્યાપક દૃષ્ટિએ દોષિત છે.

સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ સ્વયં જ વનસ્પતિઓ તેમજ પ્રાણીઓ માટે હાનિકારક છે. તે વાતાવરણમાં ઓઝોન, હાઇડ્રોજન પેરા ઑક્સાઇડ કે વરાળની સાથે પણ પ્રક્રિયા કરી શકે છે, જેથી સલ્ફ્યુરિક એસિડ (H_2SO_4) બને છે. સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ બધા તેજ એસિડો પૈકી એક છે. તે ચૂના પથ્થર તથા ધાતુઓને સંક્ષારિત ધોવાણ કરે છે. તથા કાપડમાં પણ કાણાં પાડી દે છે. તે શ્વસનતંત્ર માટે પણ ખતરનાક છે. સલ્ફ્યુરિક ઍસિડને 'એસિડ વર્ષા'(તેજાબી વરસાદ)ના મુખ્ય ઘટક હોવાને લીધે એક અત્યંત ઝેરી તથા ખતરનાક હવા-પ્રદૂષકના સ્વરૂપે માનવામાં આવે છે. તમે આ એકમના આગળના પરિચ્છેદોમાં એસિડ વર્ષાના વિષયમાં હજી વધારે વિસ્તૃત અભ્યાસ કરશો.

સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ સૌથી વધારે વિદ્યુતશક્તિ સાધનોમાં વપરાતા કોલસાના દહનથી નીકળે છે, તેથી વાતાવરણમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડના ઉત્સર્જન પર નિયંત્રણ રાખવું કે ઊર્જાનું ઉત્પાદન તેમજ તેનો વપરાશ અને તેના માટે વપરાતા કોલસાની ગુણવત્તા ઉપર આધારિત છે.

10.4.2 નાઇટ્રોજન-ઑક્સાઇડ

ઇંધણના ઊંચા તાપમાને થતી દહનક્રિયા દ્વારા નાઇટ્રોજન-ઓક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે. નાઇટ્રોજન, જે સામાન્ય નિષ્ક્રિય વાયુ છે -- ઊંચા તાપમાનની ઝપટમાં ઑક્સિજન સાથે ભળી જાય છે અને જો બહાર નીકળતા વાયુઓ શીઘ્ર ઠંડા થઈ જાય તો તે સંયુક્ત રીતે જ વાતાવરણમાં રહે છે.

સામાન્ય સ્થિતિમાં નાઇટ્રોજન-ઓક્સાઇડ તુલનાત્મક રીતે નુકસાનકારક હોતો નથી. તે મુખ્યત્વે વાહનો (મોટરગાડીઓ)ના ધુમાડા, વિદ્યુતયંત્રો, ઔદ્યોગિક વસાહતો, વ્યાપારી સંસ્થાઓ અને રહેઠાણો-સ્થળો દ્વારા વાતાવરણમાં ફેલાતા રહે છે. વાહનોમાંથી નીકળતા ધુમાડાથી ઘણી અધિક માત્રામાં નાઇટ્રોજન-ઓક્સાઇડ બહાર આવે છે જે કુલ માત્રા કે જથ્થાના લગભગ 50% હોય છે. વિદ્યુતયંત્રોથી લગભગ 33% નાઇટ્રોજન-ઓક્સાઇડ બને છે અને બાકીમાં ક્રમશઃ 12%, 14% અને 1% હોય છે. ભારતનાં શહેરોમાં ડીઝલથી ચાલતાં વાહનોથી લગભગ 90% નાઇટ્રોજન-ઓક્સાઇડ વાતાવરણમાં જાય છે.

વાતાવરણીય નાઇટ્રોજનનું ઊંચા તાપમાને ઑક્સિજનની સાથે સંયોજાઈ સર્વપ્રથમ નાઇટ્રિક ઑક્સાઇડ (NO) બને છે. ઊંચી સાંદ્રતાએ નાઇટ્રિક ઑક્સાઇડથી શ્વાસ લેવામાં અવરોધ પેદા થાય છે. તે પછી નાઇટ્રિક ઑક્સાઇડ, વાતાવરણીય ઓક્સિજનની સાથે સહેલાઈથી સંયોજાય છે, જેથી નાઇટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ (NO_2) બને છે. નાઇટ્રોજન ડાયોક્સાઇડથી માનવીય શરીરમાં કેટલીય પ્રકારની બીમારી કે માંદગી આવી શકે છે. આ બીમારીઓ પેઢાંના સોજાથી માંડીને આંતરિક રક્તસ્રાવ, ન્યુમોનિયા, ફેફસાંના કેન્સર વગેરે સુધી આવી શકે છે.

10.4.3 હાઇડ્રોકાર્બન્સ

હાઇડ્રોકાર્બન્સ એવા સંયોજનો છે જે કાર્બન અને હાઇડ્રોજનથી બને છે. કેટલાક હાઇડ્રોકાર્બન્સ માનવી પર સીધી અસર કરે છે અને તેઓમાં કેન્સરજન્ય (Carcinogenic) હોય છે. અર્થાત્ કેન્સર પેદા કરનારા હોય છે. તે કોકના ઉત્પાદન તથા કોલસાની ખાણોની નજીક કચરાપટ્ટીના ઢગલાના અંદરો-અંદર સળગવા દરમિયાન અથવા કોલસાના અનુચિત સ્વરૂપે થતી દહનક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થાય છે.

10.4.4 કાર્બન મોનોક્સાઇડ

કાર્બન મોનોક્સાઇડ (CO) વાહનોમાંથી નીકળતા પ્રદૂષકો પૈકી એક છે. વાહનોમાંથી જેટલું ઉત્સર્જન થાય છે. તેમાં 80% કાર્બન મોનોક્સાઇડ હોય છે. તે જ્વાળામુખીઓ તથા જંગલમાં લાગતી આગથી પણ કેટલાક પ્રમાણમાં ઉત્સર્જિત થાય છે. કાર્બન મોનોક્સાઇડ, ઇંધણના અપૂર્ણ દહનનું પરિણામ છે. કાર્બન મોનોક્સાઇડ, રક્તની ઓક્સિજન વહનક્ષમતાને ઓછી કરી દે છે. આ 1000 ppmથી વધુ સાંદ્રતાએ ઘાતક નીવડી શકે છે. તેથી બંધ ઓરડામાં કોલસો બાળી કામ કરવું ઉચિત હોતું નથી.

10.4.5 કાર્બન ડાયોક્સાઇડ

કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) જીવાશ્મ ઇંધણ, કાગળ, પાંદડાં, તમાકુ અને કાર્બનયુક્ત અન્ય સામગ્રીના બળવાથી ઉત્પન્ન થતો એક મૂળભૂત અંત્ય-પેદાશ છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડને તુલનાત્મક રીતે ઓછો હાનિકારક માનવામાં આવે છે. કારણ કે તેની સ્વાસ્થ્ય પર સીધી અસર પડતી નથી. પરંતુ તેની ઘણી-બધી મહત્વપૂર્ણ પ્રતિકૂળ અસરો પડે છે. તેનાથી અમ્લવર્ષા તથા 'ગ્રીનહાઉસ'(હરિતગૃહ) પર અસર પડે છે.

10.4.6 સીસા (સીસુ) પ્રદૂષણ

સીસુ એક રાસાયણિક પ્રદૂષક છે. જે વાહનોમાંથી નીકળતા ધુમાડા દ્વારા વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરે છે. સીસુનો એક સંયોજન ટેટ્રાએથિલ સીસા(TEL)નો ઉપયોગ વાહનોના સરળ સંચાલન માટે પેટ્રોલ અથવા ગેસોલિનમાં અપસ્ફોટરોધી કારક તરીકે કરવામાં આવે છે. જો પેટ્રોલનો ઓક્ટેન દર ઓછો હોય તો ઇંધણ અને હવામિશ્રણ પોતાના નિયત સમય પહેલાં સળગી શકે છે અને ઇંધણના યોગ્ય સ્વરૂપના દહનમાં અવરોધ થઈ શકે છે તથા વિસ્ફોટ થઈ શકે છે. પરિણામે ગેસોલિનના ઓક્ટેન દરને ટેટ્રાએથિલ સીસુ દર લીટરે 0.3 અને 0.6 ગ્રામની વચ્ચે સાંદ્રિત અવસ્થામાં ભેળવીને વધારવામાં આવે છે. વિકસિત દેશોએ મોટાભાગે હવે ટેટ્રાએથિલ સીસાના અપસ્ફોટરોધક કારકના સ્વરૂપમાં થતો ઉપયોગ બંધ કર્યો છે અને ગેસોલીન(પેટ્રોલ)ના ઓક્ટેન દરને વધારવા માટે અન્ય પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવો શરૂ કરી દીધો છે. ચિંતા એ વાતની છે કે ભારતમાં આપણે હજી પણ સીસાયુક્ત ગેસોલીનનો જ ઉપયોગ કરી રહ્યા છીએ.

જે સીસુ મિશ્રિત હવા શ્વાસ દ્વારા અંદર જાય તે એનાથી કિડની, રુધિર અને યકૃત પર ખતરનાક અસર પડી શકે છે. આ પાણી અને ખાદ્ય પદાર્થોમાં ભળી 'સંચયી ઝેર' (Cumulative Poisoning) પેદા કરી શકે છે. ઉછરતાં બાળકોમાં તેની દૂરગામી અસરો પડે છે. બાળકોના શરીરમાં સીસાનું સ્તર વધી જવાથી તેમની બુદ્ધિ મંદ થઈ શકે છે. આથી, આ હવા પ્રદૂષણનો એક મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક બને છે.

10.4.7 નિલંબિત કણાકાર પદાર્થો

વાતાવરણમાં તરતા એવા અથવા લટકતા નાના નાના નક્કર કણ અને તરલ ટીપાંના કણાકાર પદાર્થ રૂપે રહેલા જણાય છે. વાતાવરણમાં તેના લટકતા રહેવાના નિર્ધારણનો આધાર તેના આકાર અને વિશેષ તો વજન પર રહેલો હોય છે. જે કેટલીક સેકંડોથી લઈને મહિનાઓ સુધી હોય છે. આ પ્રકારના કણાકાર પદાર્થો વધુ માત્રામાં એવાં (ઔદ્યોગિક) સ્થળોથી ઉત્સર્જિત થાય છે. જેમાં કોલસાનો ઉપયોગ ઇંધણ સ્વરૂપે કરવામાં આવે છે. આ હવા પ્રદૂષકો વાયુવિલય એરોસોલ્સ (aerosols) તરીકે પણ જાણીતા છે.

એરોસોલ, પૃથ્વીની ગુરુત્વાકર્ષણ શક્તિની અસરમાં હંમેશાં રહે છે. વાતાવરણમાં બે પ્રકારના એરોસોલ

હોય છે : પ્રથમ કુદરતી - જેવા કે ધુમ્મસ, બેક્ટેરિયા, બીજાણું, પરાગકણ વગેરે. સામાન્ય રીતે તેનાથી કોઈ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ થતું નથી. તેનો બીજો પ્રકાર-સિમેન્ટનો પાઉડર છે. કોલસાના બળવાથી ઉત્પન્ન રાખ, ચિમનીની રાખ, ક્વાર્ટ્ઝ અને એસ્બેટોસનો પાઉડર, તેલનો ધુમાડો, તમાકુનો ધુમાડો અને કિરણોત્સર્ગી એરોસોલ વિગેરે - જે મુખ્યત્વે માનવ-પ્રવૃત્તિઓથી ઉત્પન્ન થતા પ્રદૂષકો છે અને વાતાવરણ માટે લગાતાર ભયજનક બની રહે છે તથા ક્ષતિ પહોંચાડે છે.

10.4.8 ધૂમ્રપાન

ધૂમ્રપાનનો નિર્દેશ તમાકુનો ધુમાડો પીવા સાથે છે, પરંતુ એવા અન્ય પદાર્થો પણ છે કે જેમનો ધુમાડો પી શકાય છે. ઉદા. તરીકે : અફીણ, ધંતુરો અને અન્ય જડી-બુટ્ટીઓ.

સિગારેટ પીવાથી ઘણા રોગો થાય છે કારણ કે સિગારેટના ધુમાડામાં કેન્સરજન્ય તારકોલ (tars) મળી આવે છે. સિગાર અને પાઈપ પીવાથી કેન્સરજન્ય પીળા-ગાઢાં દ્રવ્યો, તારકોલની અસર તુલનાત્મક રીતે ઓછી હોય છે, કારણ કે જે તાપમાને તમાકુનો ધુમાડો પીવામાં આવે છે. તે પ્રમાણમાં નિમ્ન હોય છે. પ્રસ્તુત હાનિકારક અસરને કારણે ભારત સરકારે દેશના સિગારેટ ઉત્પાદકો માટે એક કાનૂની જોગવાઈ કરી છે કે તે સિગારેટના દરેક પેકેટ પર આ ચેતવણી છાપી કે "સિગારેટ પીવી સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક છે."

તે સિવાય આ વાત પણ નિશ્ચિત થઈ છે કે જે લોકો સિગારેટ પીતા નથી, તેમને જો ધુમાડાથી ભરેલા વાતાવરણમાં કામ કરવું પડે તો તેમને પણ ધુમાડાથી થતી સ્વાસ્થ્યની સમસ્યાનો સામનો કરવો પડે છે. અનેક ચેતવણી પછી પણ લોકો સિગારેટ પીએ છે. તેનાથી ભવિષ્યમાં ઘણીબધી સમસ્યાઓ ઊભી થવાની શક્યતા છે. સ્વાસ્થ્ય માટે સૌથી મોટી સમસ્યા એ છે કે તેના પ્રયોગથી ફેફસાં અને ગળાનું કેન્સર થઈ શકે છે. ધૂમ્રપાનથી સ્વાસ્થ્યસંબંધી અન્ય સમસ્યા હૃદયરોગ છે. ઘણું કરીને સિગારેટ પીવાવાળાને સાધારણ ખાંસી થઈ જાય છે. જેનાથી પ્રદાહ (smokers cough) અને ઉધરસની બીમારી આવે છે. આ નિશ્ચિત છે કે મધ્યમ આયુ વર્ગના એ લોકો જે એક દિવસમાં 20 થી વધારે સિગારેટ પી જાય છે. એમાં બધા રોગોને ધ્યાનમાં રાખીએ તો સિગારેટ ન પીવાવાળાઓની અપેક્ષાએ મૃત્યુ-દર બમણો થઈ જાય છે.

છતાં પણ, સિગારેટ પીવાની ટેવ પર નિયંત્રણ કેવળ ઇચ્છાશક્તિથી જ થઈ શકે છે. કેટલીક બાબતોમાં સિગારેટના સ્થાને ચૂસવા યોગ્ય અરુચિકર ગળ્યા પદાર્થોનો પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

10.4.9 રેડિયોવિકિરણ ઍક્ટિવિટી

તમે એ અવશ્ય જાણતા હશો કે રેડિયોધર્મી પદાર્થ, વિકિરણ ઉત્સર્જિત રીતે વિઘટિત થઈ જાય છે. ત્રણ પ્રકારનાં વિકિરણ જેવાં કે- આલ્ફા, બીટા અને ગામાની ઓળખ કરવામાં આવી છે. આ વિકિરણ જીવંત પેશીઓ સાથે આંતરક્રિયા-પ્રક્રિયા કરીને તેને નુકસાન કરે છે. વિકિરણના સ્રોત કુદરતી હોઈ શકે છે જેમાં અંતરિક્ષી કોસ્મીક કિરણો (cosmic) અને સ્થળીય (terrestrial) અર્થાત્ કૃત્રિમ કે માનવનિર્મિત બંને સામેલ છે. અંતરિક્ષી કિરણો વિકિરણનો પ્રાથમિક સ્રોત છે. જે અંતરિક્ષથી વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરી દે છે. પ્રાથમિક વિકિરણ વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરીને વાતાવરણમાં પરમાણુઓની સાથે આંતરક્રિયા કરી દ્વિતીયક વિકિરણ ઉત્પન્ન કરે છે.

સ્થળીય રેડિયો એક્ટિવિટી, પૃથ્વીની રેડિયોએક્ટિવ સામગ્રીથી ઉત્પન્ન થાય છે. આ વિકિરણ ઘણી મોટી માત્રામાં રેડિયોએક્ટિવ સામગ્રી જેવી - યુરેનિયમ, થોરિયમ, પ્લેટિનમ, પોટેશિયમ તથા કાર્બનથી બને છે. સ્ટ્રોન્સિયમ - 90, વનસ્પતિ તથા ડેરી પેદાશોમાં સમાવિષ્ટ થઈ જાય છે અને તે બાંધકામ સામગ્રી જેમ કે - ઈંટ તથા કોન્ક્રિટ વિગેરેમાં પણ ભળી જાય છે. આ તત્ત્વોના વિકિરણથી દીર્ઘકાલીન જોખમ છે. એવું માનવામાં આવે છે કે એ સામગ્રી પૃથ્વી પર પ્રારંભથી જ મોજૂદ છે.

તાજેતરના દસકામાં રેડિયોધર્મી સામગ્રીનો ઉપયોગ મોટા પ્રમાણમાં વીજળી ઉત્પન્ન કરવામાં સંશોધન તથા ઔષધીય પ્રયોજનો માટે કરવામાં આવ્યો છે. ઔદ્યોગિક અને સંશોધન એકમોને પરિરક્ષણ પદ્ધતિથી રાખવામાં આવ્યા છે તથા એમાં એટલા સુસ્પષ્ટ ઉપાયો નિર્ધારિત કર્યા છે કે 'પરમાણુભઠ્ઠી-ગર્ભ'

(reactor's core)ની બહાર વિકિરણ-સ્તર, ભયજનક-સ્તરથી ઘણું ઓછું હોય છે. તે સિવાય આ પરમાણુભઠ્ઠી રીએક્ટર એવી પદ્ધતિથી બનાવવામાં આવી છે કે તે પરમાણુ બોમ્બની જેમ ફાટી જતી નથી. વાસ્તવિક ભય, વિનાશકારી ઉદ્દેશ્યોને માટે જાણીબૂઝીને રેડિયોએક્ટિવ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરવાથી રહે છે. જગત એ વિનાશને હજી સુધી ભૂલ્યું નથી. જે દ્વિતીય વિશ્વયુદ્ધની સમાપ્તિ થતાં થતાં હિરોશીમા અને નાગાસાકીમાં બે વિખંડન એટમ બોમ્બ(Atom Bomb)ના ઝીંકવાથી થયું હતું. વિભિન્ન સ્રોતો દ્વારા નીકળતાં વિકિરણોનું સ્તર નીચેથી સારણી 10.1માં આપવામાં આવ્યું છે.

સારણી 10.1 વિશિષ્ટ વિકિરણ સ્તર

મિલિરેમ / વર્ષ		મિલિરેમ / વર્ષ	
અંતરિક્ષી કિરણોથી	- 35	એક સમુદ્રતટથી બીજા સમુદ્ર તટ - જેટ ફ્લાઇટથી	- 5
વાતાવરણથી	- 5	રંગીન ટેલિવિઝનથી	- 1
બાંધકામ સામગ્રીથી	- 34	છાતીના એક વારના એક્સ-રેથી	- 50
ખાદ્યપદાર્થોથી	- 25	નાભિકીય શક્તિ સંયંત્રથી 50	
સ્થળથી	- 11	માઇલ ત્રિજ્યાત્મક ક્ષેત્રમાં રહેવાથી	- 0.001

કોઠા 10.1થી સ્પષ્ટ છે કે ચેરનોબીલ અથવા થ્રીમાઈલ આઇલેન્ડ ખાતે આકસ્મિક ઘટનાને બાદ કરતા માનવનિર્મિત અથવા કૃત્રિમ સ્રોતોની અપેક્ષાએ કુદરતી સ્રોતો દ્વારા નીકળતાં વિકિરણો ઘણાં વધારે હોય છે.

વિકિરણની હાનિકારક અસરથી કેન્સર, જનીન ઉત્પપરિવર્તન (gene mutation) થાય છે તથા કેન્દ્રિય ચેતાતંત્ર, રુધિર નિર્માણ કરનારી પેશીઓ, આંખ, ત્વચા અને ઘણા અન્ય અંગોને ક્ષતિ પહોંચે છે. જો કે વર્તમાન સમયમાં માનવનિર્મિત બધા સ્રોતો દ્વારા નીકળતાં કુલ વિકિરણ ઘણાં ઓછાં હોય છે. ગમે તેમ પણ, આવતાં વર્ષોમાં રેડિયોધર્મી સામગ્રીનો વ્યાપક ઉપયોગ થવાથી એમાં વૃદ્ધિ થઈ શકે છે. આથી, જીવો પર વિકિરણની પ્રતિકૂળ અસરનું મૂલ્યાંકન સાવધાનીથી કરવું જોઈએ.

10.4.10 ધ્વનિ પ્રદૂષણ

ધ્વનિની પરિભાષા મુજબ તેનો અર્થ છે - 'મૂલ્યહીન' 'ધ્વનિ' અથવા "એવી ધ્વનિ જે સાંભળનારને અનિચ્છનીય લાગે." આમ, અન્ય પ્રકારના પ્રદૂષણથી ધ્વનિ પ્રદૂષણની પર્યાવરણીય અસર થોડી જુદી છે.

સામાન્ય રીતે, શહેરી વિસ્તારોમાં વધારે ઘોંઘાટ હોય છે. કારણ કે ત્યાં વધારે વસ્તી-કેન્દ્રીકરણ થયું છે તથા ઔદ્યોગિક અને અન્ય પ્રવૃત્તિઓ જેવી કે - પરિવહન અને વાહનોની અવર-જવર વિગેરે લગાતાર થતી રહે છે. ઘોંઘાટના ઔદ્યોગિક સ્રોતો સિવાય અન્ય સ્રોત ધાર્મિક કે રાજનૈતિક પ્રચાર માટે સાર્વજનિક ભાષણનાં સહાયક ઉપકિરણો, મનોરંજન, ફેરિયાઓના અવાજો અથવા ગલીઓ અને સડક-માર્ગો પરના અન્ય પ્રકારનાં અવાજોનો સમાવેશ થાય છે. શોર-બકોર કુદરતી સ્રોત જેવા વાદળાંના ગડગડાટથી પણ થઈ શકે છે.

ધ્વનિ પ્રદૂષણનું એક પ્રબળ જોખમ છે. એનું મૂલ્યાંકન 'ધ્વનિ સ્તર'ના ધોરણે અથવા ડેસિબલ (decibles (dB)) માં કરવામાં આવે છે. છતાં પણ સ્વાસ્થ્ય-જોખમ 'અનુભૂતિ કરેલા ધ્વનિસ્તર ડેસિબલ' (PNdB. Perceived noise level decibles), જે WHO World Health Organization વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાન મુજબ દિવસ દરમિયાન 45 dB અને રાત્રિ દરમિયાન 35 dB મુજબ ઇષ્ટતમ ધ્વનિ સ્તરના રૂપે નક્કી કરવામાં આવ્યો છે. સારણી 10.2માં ધ્વનિ-સ્રોતોની સૂચિ અને તેની માત્રા આપવામાં આવી છે.

સારણી 10.2 : ધ્વનિના સ્રોતો અને તેમની માત્રા

	ધ્વનિસ્રોત	ધ્વનિ-પ્રમાણમાપ		ધ્વનિસ્રોત	ધ્વનિ પ્રમાણમાપ
1.	શ્વાસોચ્છ્વાસ	10 dB	13.	સ્પોર્ટસ કાર-	80-95 dB
2.	વૃક્ષોમાં ચાલતો પવન	20 dB	14.	ભારે ટ્રક-	90-100 dB
3.	શાંત વાર્તાલાપ	20-30 dB	15.	મોટરસાઇકલ-	105 dB
4.	કાંટાવાળી ઘડિયાળ	10 dB	16.	વાતચાલિત હીલ	90-100 dB
5.	શાંત ગલીમાં મકાન	35 dB	17.	ગાજવીજ તોફાન-	110 dB
6.	રેડિયો સંગીત	50-60 dB	18.	તાલ સંગીત (વીજશક્તિથી તેજ કરેલા અવાજ સાથે)	120 dB
7.	ઊંચા સ્વરે થતો વાર્તાલાપ	60 dB			
8.	કચેરીનો અવાજ	60 dB	19.	વાયુયાન - ધ્વનિ	90-120 dB
9.	બાળકોની રમત રમવું	60-80 dB	20.	જેટ-વિમાનોનું ઉડ્ડયન (100 મી.ના અંતરે)	120 dB
10.	લૉન કર્તણ	60-80 dB			
11.	નિર્વાત માર્જક (વેક્યુમ ક્લીનર)	60 dB	21.	જેટ-એન્જિન(25મી.ના અંતરે)	140 dB
			22.	અવકાશ-વાહન પ્રક્ષેપણ (ઓછા અંતરેથી)	140-170 dB
12.	વાહનોનો અવાજ-	60-90 dB			

ધ્વનિ પ્રદૂષણના અન્ય ઘણાં જુદાં જુદાં પ્રકારના જોખમો કે ભયસ્થાનો છે. ઉદાહરણ તરીકે - જે લોકો 110 dB ધ્વનિસ્તરથી અસરગ્રસ્ત થાય છે. તેમને માનસિક તણાવ, બહેરાપણું, શારીરિક થાક અને હાઈપર ટેન્શન, હ્રદય તથા રક્તવાહિની સંબંધી રોગ, અનિદ્રા રોગ, આંતરડામાં ચાંદી, ખરજવું અને દમ થઈ શકે છે. મનોવૈજ્ઞાનિકોના મતે કેવળ એક દિવસ માટે વધારે સમય સુધી શોરબકોરની વચ્ચે રહેવાથી અત્યંત માનસિક ભ્રમ થઈ શકે છે અને કેટલાક કિસ્સામાં તો હિંસાત્મક વ્યવહાર પણ જોવા મળે છે.

સાધારણ શોર-બકોરથી થતા પ્રદૂષણ અન તેની માત્રા પર નિયંત્રણ, પરસ્પરની સૂઝ-બૂઝ અને સહકારની ભાવનાથી થઈ શકે છે. છતાં પણ કેટલાક કિસ્સામાં ધ્વનિ પ્રદૂષણને સખ્ત કાનૂની રાહે અને વિધિ પ્રવર્તન વિભાગના સત્પ્રયાસોથી ઓછું કરી શકાય છે.

બોધપ્રશ્ન - 3

યોગ્ય શબ્દોથી ખાલી જગ્યાની પૂર્તિ કરો :

i) .... ને એસિડ-વર્ષાના મુખ્ય ઘટક હોવાને લીધે એક અત્યંત ઝેરી અને ખતરનાક હવા-પ્રદૂષકના સ્વરૂપે માનવામાં આવે છે.

ii) .... ઈંધણની એક અર્ધબળેલી નીપજ છે. આ રુધિરની ઑક્સિજન વહનક્ષમતાને ઓછી કરી દે છે.

iii) અંતરિક્ષી કિરણોથી ઉત્સર્જિત વિકિરણ પ્રતિવર્ષ .... મિલિરમ હોય છે.

iv) વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાન મુજબ (નિર્ધારિત) ઈષ્ટતમ ધ્વનિસ્તર દિવસમાં .... અને રાત્રિ દરમિયાન .... છે. ....થી વધારે હોવું ખતરનાક છે.

10.5 હવા-પ્રદૂષણ પર ભૂ-ભૌતિકીય અસર

તમે શીખી ગયા છો કો વાયુવીય આવરણ (બ્લેન્કેટ), જેનાથી પૃથ્વીનું વાતાવરણ બને છે - તે જીવનને સુરક્ષિત રાખવામાં પાયાની ભૂમિકા નિભાવે છે. વાતાવરણના ઉપરના સ્તરને સમતાપમંડળ

(Stratosphere) કહે છે. તે ઉલ્કા, અંતરિક્ષી કિરણો, સૂર્યમાંથી આવતાં પારજાંબલી (અલ્ટ્રાવાયોલેટ) વિકિરણો, પૃથ્વી સુધી આવી પહોંચતાં અન્ય હાનિકારક વિકિરણો તથા કણોથી ભૂ-સપાટી માટે સુરક્ષાનું કામ કરે છે. વાતાવરણના નીચલા સ્તરને ક્ષોભમંડળ (troposphere) કહે છે. તે વિભિન્ન પદાર્થોને સંચિત રાખવાનું અને તેને વિતરિત કરનાર એક માધ્યમ છે. આપણે સૌ જલબાષ્પ (પાણીની વરાળ) તથા ઉષ્મા-ઊર્જાને સંબંધિત એનાં કાર્યોથી સારા એવા પરિચિત છીએ. જલ-બાષ્પ તથા ઉષ્મા-ઊર્જાના વિતરણથી આબોહવા સંતુલિત રહે છે.

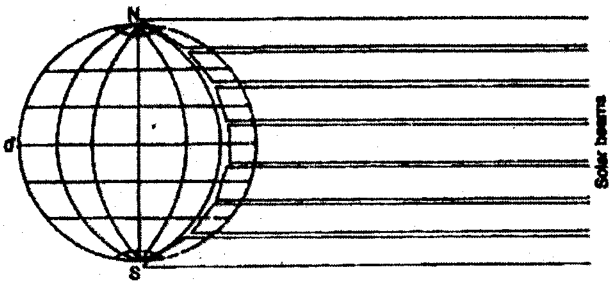
ક્ષોભમંડળમાં દરેક પ્રકારના સજીવોથી સંબંધિત ઓક્સિજન-કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વિતરણચક્ર ચાલુ રહે છે. ક્ષોભમંડળ તે બધાં સંદૂષકોને એકત્રિત અને વિતરિત કરે છે, જેને આપણે તેમાં છોડતા રહીએ છીએ. તેનું આ કાર્ય હવા-પ્રદૂષણ બાબતે આપણા માટે પ્રાથમિક રસનો વિષય છે.

સૈદ્ધાન્તિક રૂપે કોઈ પ્રદૂષક, ક્ષોભમંડળમાં થઈને જ જઈ શકે છે, પરંતુ તે સમતાપમંડળમાં પ્રવેશ કરી શકતો નથી. સામાન્યરીતે હવા-પ્રદૂષણની ઘણી સમસ્યાઓ ભૂ-સપાટીથી ઉપરના વાતાવરણના પ્રથમ 100 મીટરની ઊંચાઈ સુધી જ મર્યાદિત હોય છે. વાતાવરણનો વર્તાવ જ એકમાત્ર પરિબળ છે જે સંપૂર્ણ સ્વયં એ નક્કી કરે છે કે આપણા દ્વારા ઉત્પન્ન થતું પ્રદૂષણ આપણને જ નુકસાન પહોંચાડશે અથવા તો તેનાથી કોઈ અન્ય જગ્યાને જોખમમાં મૂકી દેશે.

10.5.1 ભૂગોળ

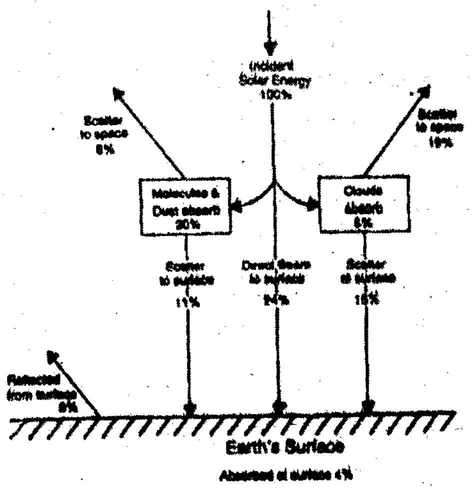
પૃથ્વી દ્વારા પ્રાપ્ત સૌર-ઊર્જાનું વિતરણ, વિષુવવૃત્તની સરખામણીએ (તુલનામાં) ઘણા મોટા વિસ્તારમાં થયું છે (આકૃતિ 10.2 જુઓ). આમ, દર એકમ વિસ્તાર (ક્ષેત્રફળ) દ્વારા ઊર્જાનું પ્રમાણ વિષુવવૃત્ત પર વધારે હોય છે. જેના ફળસ્વરૂપે ધ્રુવોની તુલનામાં વિષુવવૃત્તીય ક્ષેત્ર વધુ ગરમ રહે છે.

આથી ઊલટું, નીકળનારાં વિકિરણો અક્ષાંશ પર વધુ સમરૂપ માત્રામાં વિતરિત થાય છે. આ બંને પરિસ્થિતિઓ એક સાથે ઊભી થવાને કારણે વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોથી ધ્રુવો તરફ ઉષ્મા-ઊર્જાનું વધારે સ્થળાંતર થતું જોવા મળે છે. આ કાર્ય વાતાવરણની ગતિશીલતા અર્થાત્ પવન ફૂંકાવાથી પૂરું થાય છે. વાતાવરણમાં રહેલા પ્રદૂષકો એ પવન દ્વારા એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ આવ-જા કરે છે. તેથી એક રાષ્ટ્રનું પ્રદૂષણ પોતાના પડોશી રાષ્ટ્રને માટે સમસ્યા બની શકે છે. (આકૃતિ 10.2).

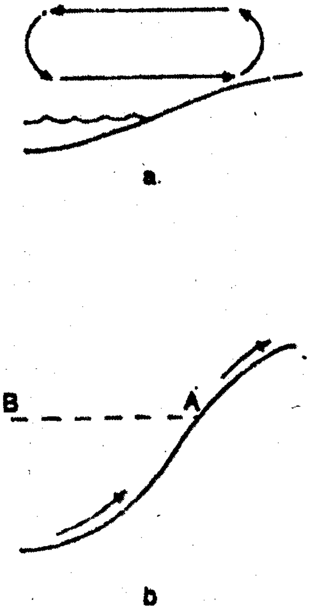


આકૃતિ 10.2 : અક્ષાંશથી થતા વિકિરણના વિતરણમાં વિભિન્નતા

પૃથ્વીની સપાટી પોતાના આવરણ, વાતાવરણ અને વાદળાંની સાથે મળીને આવનારાં સૌર વિકિરણોને મિશ્ર રૂપે ગ્રહણ કરે છે. સૌર-ઊર્જાનો કેટલોક ભાગ પવન દ્વારા, કેટલોક ભાગ વાદળાં દ્વારા અને કેટલોક ભાગ પૃથ્વી દ્વારા અવશોષિત થાય છે અને કેટલોક ભાગ અંતરિક્ષમાં પરાવર્તિત થઈ જાય છે (આકૃતિ 10.3). તમને ખ્યાલ હશે કે વિકિરણનો મોટોભાગ, વાતાવરણની તુલનામાં જમીન દ્વારા શોષિત થાય છે. તેનો અર્થ એ છે કે સામાન્યતઃ હવા ભૂ-સપાટીથી ગરમ થાય છે. અર્થાત્ ભૂ-સપાટીના સંપર્કથી સૂર્ય દ્વારા ગરમ થાય છે, નહિ કે સૂર્યના સીધા વિકિરણથી. તેથી દિવસ દરમિયાન પૃથ્વી-સપાટીની નજીકની હવા ઘણુંકરીને ગરમ હોય છે (આકૃતિ 10.3).



આકૃતિ 10.3 : આગંતુક સૌર વિકિરણચક્ર (વૈશ્વિક વાર્ષિક સરેરાશ)



આકૃતિ 10.4 (અ) જમીન-દરિયાઈ લહેર (બ) પર્વત-ખીણ લહેર

જોકે હવાને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યા સુધી લઈ જવા માટેનું મુખ્ય પરિબળ તાપમાનમાં તફાવત છે. છતાં પણ પ્રદેશનું ભૂપૃષ્ઠ હવાને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જવામાં કેટલીક અસર પહોંચાડે છે અને આમ પ્રદૂષણ પર પણ અસર પડે છે. અહીં આપણે બે બાબતો પર ચર્ચા કરીશું -- જમીન-દરિયાઈ લહેરો અને પર્વત-ખીણ લહેરો, જેનો સ્થાનિક હવા-પ્રદૂષણ પર મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રભાવ પડે છે.

સમુદ્રકિનારાના વિસ્તારોમાં ભૂમિ અને સમુદ્રના તાપમાનમાંના ફરકને કારણે પરિસંચરણ થાય છે. સવારે સૂર્ય, પાણી કરતાં જમીનને વધુ ઝડપથી ગરમ કરે છે. જમીન પરની ગરમ હવા ઉપર જાય છે અને પછી સમુદ્રની ઠંડી હવા તે જગ્યા લઈ લે છે જેથી સમુદ્રની લહેરો બને (સર્જાય) છે.

(આકૃતિ 10.4 અ) દરિયાઈ લહેરોનું હવા-પ્રદૂષણ પર બે રીતે અસર કરે છે. પ્રથમ તો - આ (દરિયાઈ લહેર) સમુદ્રની નજીક પેદા થતા પ્રદૂષણને જમીન પ્રદેશી તરફ લઈ જવામાં ઘણો મોટો ફાળો આપે છે. બીજું - જો સાંજની જમીનલહેરો પ્રદૂષણને સમુદ્ર તરફ લઈ ગઈ હોય તો સવારની દરિયાઈ લહેરો તે પ્રદૂષણને જમીન તરફ પરત કરી દે છે.

પર્વત-ખીણ પવનો પણ આ જ પ્રકારે ફૂંકાય છે, સિવાય કે તાપમાનનો ફરક ઊંચાઈમાં તફાવત હોવાને કારણે જોવા મળે છે. આકૃતિ 10.4 બમાં બિંદુ A પૃથ્વીની સાવ નજીક છે એટલે ત્યાંની હવા બિંદુ Bની તુલનામાં વધુ ગરમ છે. બિંદુ Aની ગરમ હવા ઉપર જાય છે. જેથી ખીણ તરફ સવારની લહેર સર્જાય છે. સાંજે મોટા ભાગે બિલકુલ તેથી વિરુદ્ધ બને છે. સામાન્યતઃ ખીણ તરફ પ્રદૂષકોના સ્રોતો આવેલાં હોવાથી, પરિસંચરણની આ તરાહ પ્રદૂષકોનો અણધાર્યો ફેલાવો અણધાર્યા રીતે કરશે.

10.5.2 આબોહવા

આબોહવા એટલે સમયે સમયે બદલાતી ઋતુની સરેરાશ તરાહ. સરેરાશ તરાહ(સ્વરૂપ)નું નિર્ધારણ એક મહિનાથી લઈને દશાબ્દી સુધીની લાંબી અવધિ સુધી કરવામાં આવે છે. કોઈ પણ પ્રદેશની આબોહવા ત્યાં જળનું હોવું કે ન હોવું, સૌર-વિકિરણનું પરાવર્તિત હોવું, વાતાવરણમાં પાણીના પરત થવાની ક્ષમતા (બાષ્પીકરણ), ઉષ્માને સંચિત કરવાની ક્ષમતા તથા પ્રદેશની સ્થળાકૃતિ અને સંરચના પર નિર્ભર કરે છે.

જોકે તેઓ પૃથ્વીના કુલ ભૂમિપ્રદેશના આંશિક ભાગને જ છે. છતાં પણ મહાનગરીય પ્રદેશો / વિસ્તારો ઘણી માત્રામાં હવા પ્રદૂષકો છોડે છે. આ હવા પ્રદૂષકો તાપમાન, દષ્ટિગોચરતા અને વરસાદ તથા આબોહવા સંબંધી અન્ય તત્ત્વો પર અસર કરે છે.

આપણે એ હકીકતથી પરિચિત છીએ કે શહેરો નજીકના ગ્રામીણ પર્યાવરણની સરખામણીમાં વધુ ગરમ રહે છે. આ પ્રકારની 'સૂક્ષ્મ આબોહવા' તૈયાર થવામાં શહેરી ઉષ્મા એક મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળ છે. આ પ્રકારની ઉષ્મા શહેરમાં રહેતા લોકો દ્વારા છોડાયેલ કે બહાર કાઢવામાં આવતા જૈવિક ઉષ્મા (biological heat), મકાનને હૂંફાળું રાખનારા સાધનો તથા ઉદ્યોગો અને ઓટોમોબાઈલ્સ સ્વયંસંચાલિત વાહનો દ્વારા છોડવામાં આવેલી ઉષ્માનો પણ સમાવેશ થાય છે. તેનાં અન્ય પરિબળોમાં વરસાદના પાણી ઝડપી વહી જવાથી શોષણ કે બાષ્પીકરણ થવાને બદલે તેનું ઝડપથી અપવાહ થવું તથા પરિવર્તિત વિકિરણ

અને ઉષ્મા સંચિત કરવાની ક્ષમતા છે. આવું એટલા માટે બને છે કે જંગલો અને ખેતરોની જગ્યાએ પાકાં મકાનો બની રહ્યાં છે, પરિણામે જમીન-સપાટી વધારે ઉબડ-ખાબડ બનતી જઈ રહી છે. આથી, માનવજાતિ સ્થાનિક આબોહવા પર નાટકીય પ્રભાવ પાડી રહી છે.

શહેરની આબોહવામાં થતા પરિવર્તન માટેનું અન્ય પરિબળ તે શહેર પર નિલંબિત તરતા (લટકતા) પ્રદૂષકોનું આવરણ (બ્લેન્કેટ) છે. આ બ્લેન્કેટરૂપી આવરણ પૃથ્વી-સપાટીથી ઉપરની તરફ જતા ઉષ્મા વિકિરણનો અમુક હિસ્સાને શોષિત કરી લે છે. વિકિરણનો અમુક હિસ્સો પ્રદૂષકો દ્વારા પુનઃ છોડવામાં આવે છે અને બીજો ભાગ આસપાસના વાતાવરણને ગરમ કરે છે. આ એક એવી પ્રક્રિયા છે કે જેનાથી શહેરની નીચલા સ્તરે વાતાવરણીય સ્થિરતામાં વૃદ્ધિ થાય છે અને ઉચ્ચ પ્રદૂષક સાંદ્રતાની સંભાવનાઓ વધી જાય છે. આમ, હવાજન્ય પ્રદૂષકો ન કેવળ અત્યાધિક 'ઉષ્મા દ્વીપ' (heat island) બનવાનું કારણ બને છે, બલ્કે ઊર્ધ્વ તાપમાનના બંધારણને આ રીતે પરિવર્તિત પણ કરે છે કે તેનું પોતાનું (તાપમાન) પ્રકીર્ણન પણ અવરોધક બને છે.

મનુષ્ય દ્વારા થતી ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા અતિ માત્રામાં છોડવામાં આવતા કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, ક્લોરોફ્લુરો કાર્બન અને મિથેન વાયુ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ફસાઈ રહે છે. તે ભૂપૃષ્ઠથી પુનઃવિકિરિત સૌર-ઉષ્માને અવકાશમાં જતાં અટકાવી દે છે, જે 'હરિત-ગૃહ પ્રભાવ(અસરો)' (Green house effect) નામથી ઓળખાય છે. તેનાથી લાંબા ગાળે પૃથ્વીના સરેરાશ તાપમાનમાં સારો એવો વધારો થઈ શકે છે. 'હરિતગૃહ પ્રભાવ'ની બાબતમાં તમે પરિચ્છેદ 10.6માં વિસ્તૃત અભ્યાસ કરશો.

હવે અમે તમને તેની વિરુદ્ધ એક અન્ય દૃષ્ટિકોણથી સમજાવીએ. વાતાવરણમાં ધુમાડો અને રાખ જેવી રજકણોમાં વધારો થવાથી વાતાવરણની વિકિરણધારિતા વધી જાય છે. એનો અર્થ એમ થાય કે સૂર્યમાંથી નીકળતાં મોટાભાગનાં વિકિરણો, ભૂ-સપાટી પર પહોંચતાં પહેલાં અંતરિક્ષમાં પરાવર્તિત થઈ જશે. આથી પૃથ્વીના તાપમાનમાં ઘટાડો થશે અને આપણા ગ્રહ માટે ફરી બીજો હિમયુગ શરૂ થઈ જશે. આણ્વિક યુદ્ધ થવા ઉપરાંત 'આણ્વિક શિયાળો' (nuclear winter)ની ભવિષ્યવાણી એક એવા જ હિમયુગની બાબતમાં પ્રસિદ્ધ વૈજ્ઞાનિક કાર્લ સાગને કરી છે.

10.5.3 હવામાન

હવામાન અને આબોહવા એક જ બાબત નથી. તાપમાનની બદલાતી સ્થિતિ, વાદળાં, પવન, આર્દ્રતા તથા વરસાદ જે તત્કાલ -- જે તે વખતે પ્રવર્તતા હોય તેમજ લાંબા ગાળે આ પરિસ્થિતિની સરેરાશને 'હવામાન' કહે છે. હવામાન દર કલાકે, પ્રતિદિન અથવા દર અઠવાડિયે બદલાઈ શકે છે.

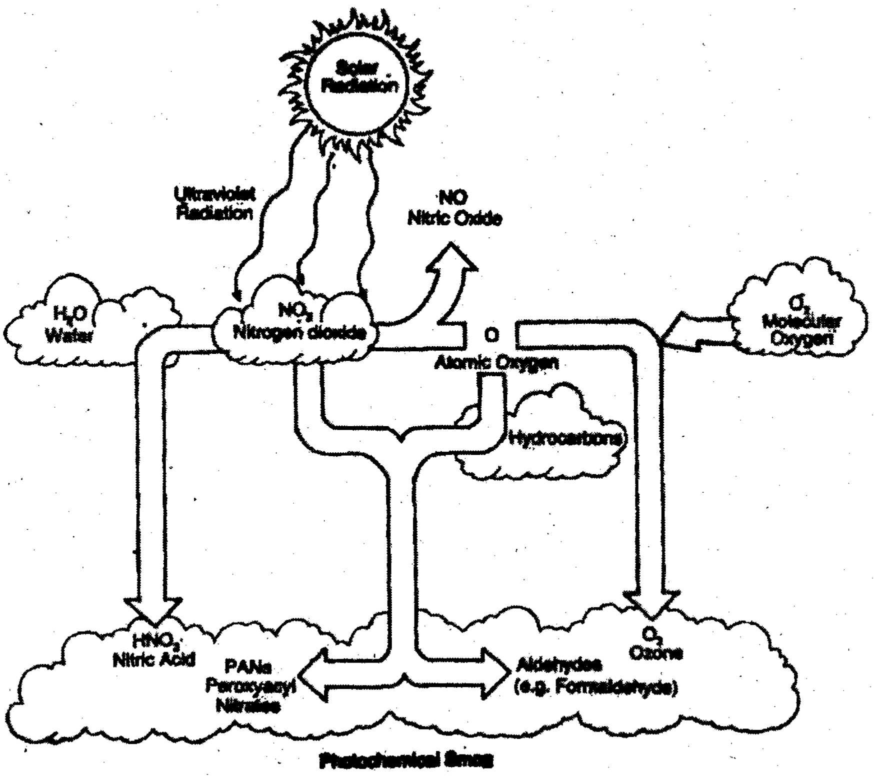
ક્ષોભમંડળ જ એક માધ્યમ છે. જેમાં ઋતુસંબંધી ઘટનાઓ બને છે, થતી રહે છે કે થાય છે. ક્ષોભમંડળની સંરચના અને તેના તળભાગે રહેલી અતિ ગરમ હવા, ઊર્ધ્વ અસ્થિરતાને વધારે છે, જેથી ગરમ હવા ઉપર જાય છે અને ઠંડી હવા નીચેની બાજુએ જાય છે. આવું થવાનું કારણ એ છે કે ગરમ હવા, ઠંડી હવાની તુલનામાં હલકી હોય છે. તેથી ક્ષોભમંડળ ઊર્ધ્વ સ્વરૂપે સારી રીતે ભળતું દેખાય છે. છતાં પણ ચોક્કસ સંજોગોમાં ભૂમિસપાટી નજીક ક્ષોભમંડળનું સામાન્ય તાપમાન પરિવર્તિત થઈ જાય છે. જેથી ઊંચાઈની સાથે સાથે તાપમાનમાં વધારો થાય. આવી સ્થિતિમાં ગરમ હલકી હવાનું ઉપર જવું અને ઠંડી ભારે હવાનું નીચે આવવું - આ ક્રિયા 'વ્યુત્ક્રમણ' (inversion) કહેવાય છે. એમાં ઊર્ધ્વમિશ્રણ એવી ઊંચાઈએ અવરોધિત થાય છે જ્યાં તાપમાનમાં વધારો થઈ ચૂક્યો હોય છે. ઊર્ધ્વમિશ્રણ એવી સ્થિતિમાં પણ અવરોધિત થાય છે જ્યાં તાપમાનમાં ઊંચાઈની સાથે ઘટે છે, પરંતુ આ વધારો એટલો નથી હોતો કે જે પરિવર્તનની સ્તરીકૃત અસરને ખાળી શકે. વાતાવરણમાં મોટા પ્રમાણમાં આ કણો (પદાર્થો) રહેવાથી ઉત્ક્રમણ થઈ શકે છે.

વ્યુત્ક્રમણ, પર્યાવરણીય વિજ્ઞાન માટે વિશેષ મહત્ત્વ ધરાવે છે. કારણ કે પ્રદૂષણને મંદ કરવા (dilution)માં અવરોધ ઊભો કરે છે જેને લઈને 'ધૂમ્ર ધુમ્મસ' (Smog) થાય છે. ધૂમ્ર-ધુમ્મસ શબ્દપ્રયોગ ઇંગ્લેન્ડમાં કરવામાં આવ્યો. ધૂમ્ર-ધુમ્મસ-પ્રદૂષણ તે દેશ સાથે જોડાયેલું છે. ડિસેમ્બર 1952માં લંડન દસ દિવસો સુધી ધૂમ્ર-ધુમ્મસથી આ. છાદિત રહેલું. જોકે તે સમયે થયેલાં મૃત્યુને સીધેસીધા ધૂમ્ર-ધુમ્મસ સાથે જોડી નહિ દેવાતાં, પછીથી અપાયેલા આંકડાઓથી સિદ્ધ થયેલું કે તે વર્ષે એ દિવસોમાં 6000થી વધારે મૃત્યુ વિશેષ કરીને બીમાર અને વૃદ્ધ લોકોનું થયું હતું. આ ધૂમ્ર-ધુમ્મસ, ધુમાડો અને કણોવાળી રાખને કારણે જ થયું ન હતું, બલ્કે શહેરમાં ગરમી અને ઔદ્યોગિક હેતુ માટે વપરાતા કોલસાના દહનથી, વાતાવરણમાં

ઘણા મોટા પ્રમાણમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ વાયુની હાજરી પણ કારણભૂત બની હતી.

'લંડન સ્મોગ' (લંડનનું ધૂમ્ર-ધુમ્મસ), 'લોસ ઍન્જિલ્સ સ્મોગ' અથવા 'પ્રકાશ-રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ'થી (photochemical smog) બિલકુલ જુદું હોય છે. પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ એક નવા પ્રકારનું ધૂમ્ર-ધુમ્મસ છે જે મોટરગાડીઓ દ્વારા થાય છે. પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસનું બનવું, સહપ્રક્રિયા સહયોગિતાનું ઉદાહરણ છે. અર્થાત્ તેને સામાન્ય માણસની ઉક્તિમાં "બે વત્તા બે મળીને ચારથી વધારે થાય છે" કહેવા બરાબર છે. આવો, હવે પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસના નિર્માણમાં સહયોગિતા સહપ્રક્રિયા પર વિચાર કરીએ. તમે જાણો છો કે નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ અને દહન નહીં થયેલા હાઇડ્રોકાર્બન્સ - બંને મોટરગાડીઓના ધુમાડા રૂપે નીકળે છે. સૂર્યના પ્રકાશમાં પારજાંબલી (અલ્ટ્રાવાયોલેટ) વિકિરણોની હાજરીમાં તેઓની આંતરક્રિયાના પરિણામે પેરોક્સીએસિટલ નાઇટ્રેટ (PAN) અને ઓઝોન પેદા થાય છે.

પેરોક્સીએસિટલ નાઇટ્રેટ (PAN) અને ઓઝોન, નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડ અને હાઇડ્રોકાર્બન્સથી વધારે હાનિકારક હોય છે. પણ જો એ બંને સાથે ભળી હાનિ પહોંચાડે તેના કરતાં વધારે હાનિકારક 'પાન' અને 'ઓઝોન' હોય છે. પૂર્વીય પેસિફિક મહાસાગરમાં પવનના સ્વરૂપને કારણે તથા લૉસ એન્જિલ્સ બેસીનની ચોપાસ રહેલા પર્વત-વલય(ring of mountains)ને કારણે વ્યુત્ક્રમણ થવાની પરિસ્થિતિઓ માટે તે એક આદર્શ સ્થાન છે. સામાન્ય રીતે એવી પરિસ્થિતિ નદી-ખીણની લગભગ 2000 ફૂટ ઊંચાઈએ પેદા થાય છે. લૉસ એન્જિલ્સની હવા પ્રદૂષણની સમસ્યામાં વધારો કરવામાં અન્ય આબોહવાકીય લક્ષણ એ છે કે ત્યાં ભરપૂર સૂર્યપ્રકાશ છે - જે PAN, ઑઝોન અને હાઇડ્રોકાર્બન્સની સાથે ઉપર્યુક્ત ચર્ચા મુજબ પારસ્પરિક ક્રિયા કરીને પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ પેદા કરે છે (આકૃતિ 10.5).

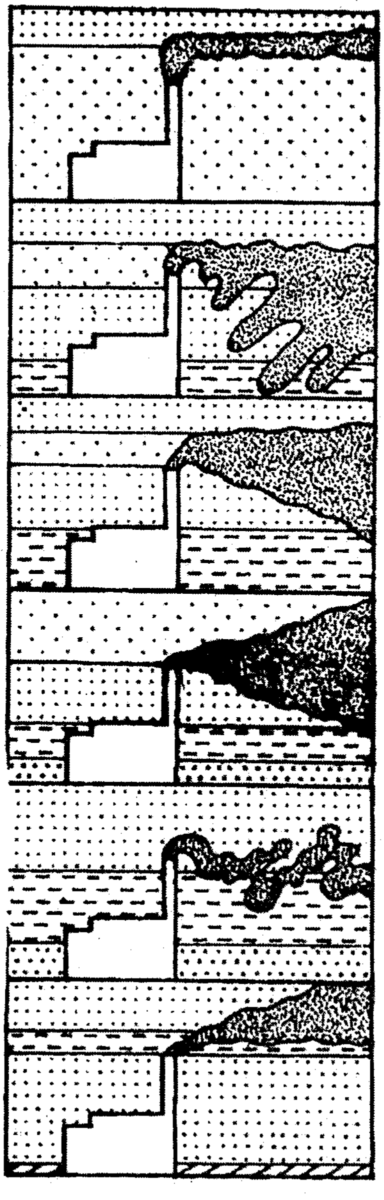


આકૃતિ 10.5 : પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ નિર્માણનું સરળ રેખાચિત્ર

અવક્ષેપણ અર્થાત્ વૃષ્ટિ, બરફ, સ્લીટ અને કરાવૃષ્ટિ પણ વાતાવરણમાં તરતા પ્રદૂષકોને ભૂ-સંપાટી પર પોતાની સાથે લાવે છે. જોકે ક્લોરોફ્લુરો કાર્બન્સ જેવા પ્રદૂષક નીચે આવતા નથી, પરંતુ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડના અણુઓ અને જળ-અણુઓ વચ્ચે પ્રબળ આકર્ષણ થાય છે, જેના સંયોજનથી એસિડ વર્ષા અમ્લ-વૃષ્ટિના રૂપે અવક્ષેપણ થાય છે. એસિડ વર્ષા (acid rains) અમ્લ-વૃષ્ટિ ન કેવળ મનુષ્યના સ્વાસ્થ્ય અને વનસ્પતિઓ પ્રાણીઓના જીવન માટે વિનાશકારી હોય છે બલ્કે મકાનો માટે પણ તે વિનાશકારી બને છે. તમે પરિચ્છેદ 10.6માં અમ્લ-વૃષ્ટિ વિષે વિસ્તૃત અભ્યાસ કરશો.

10.5.4 પવન

જળ-પ્રદૂષણ કે ભૂમિ-પ્રદૂષણની સરખામણીએ હવા-પ્રદૂષણથી ઘણી મોટી સંખ્યામાં લોકો પ્રભાવિત રહે છે. હવા એક મહાન સમતલક છે જે લોકોમાં કોઈ ભેદ રાખતી નથી. આપણે બધા એક જ પ્રકારની હવા શ્વાસ દ્વારા અંદર ખેંચીએ છીએ અને હવા તેને પ્રત્યેક ખૂણા સુધી ફેલાવી દે છે. ડિસેમ્બર 1984માં ભોપાલમાં એક ભયંકર દુર્ઘટના સર્જાઈ હતી. યુનિયન કાર્બાઇડ ફેક્ટરી દ્વારા 45 ટન મિથાઈલ આઈસોસાઇનેટ (MIC) વાયુના ગળતરની આકસ્મિક દુર્ઘટના જોવા મળી. ઠંડી રાત્રિ દરમિયાન ઉત્તરની હવાએ એ વિષયુક્ત વાદળો(વાયુઓનાં વાદળો)ને લગભગ આખા સમગ્ર ભોપાલમાં ફેલાવી દીધાં. પરંતુ તેની સાંદ્રતા, ફેક્ટરીથી 1.5 કિમીની આસપાસમાં સૌથી વધુ રહી, પરિણામે લગભગ 3000 લોકો મૃત્યુ પામ્યા અને 60,000થી વધારે લોકો જીવનભર શારીરિક રીતે અશક્ત તથા અકથનીય દુઃખથી પીડાયા.



રાત્રિ દરમિયાન જ્યારે આકાશ સ્વચ્છ રહે છે અને પવન મંદ-મંદ વાય છે. ત્યારે પૃથ્વી નજીકની વધુ ઠંડી હવાના સ્તર ઉપર હૂંફાળી હવા જોવા મળે છે. (તાપમાન ઉત્ક્રમણ) આ પરિસ્થિતિમાં ધૂમ્ર-પટ્ટી અથવા ધૂમ્ર-ચાદર સ્વરૂપે વહે છે.

સવારના સમયમાં હૂંફાળી જમીન પોતાની નજીકની હવાને ગરમ કરે છે અને આમ ઉત્ક્રમણને સમાપ્ત કરે છે. કેટલાક સમય માટે વાયુના પરસ્પર ભળવાથી ધુમાડો નીચેની બાજુએ આવવા લાગે છે.

ઉત્ક્રમણના એકધારા નીચેથી થતા વિનાશને કારણે ધૂમ્ર-પિચ્છનો આકાર ગ્રહણ કરી લે છે. પહેલાં એવું લાગે છે કે ધૂમ્ર-પિચ્છ નીચેની બાજુએ વધુ નમેલ છે.

કેટલોક સમય વીત્યા પછી તાપમાન ઊંચાઈની સાથે સ્થિર થાય છે અને શંકુ સમમિત થઈ જાય છે.

જ્યારે સૂર્યથી પૃથ્વી વધુ ગરમ થઈ જાય છે ત્યારે મોટા સંવાહક પ્રવાહ દ્વારા ધૂમ્ર-પિચ્છ તૂટી જાય છે અથવા પાશબંધન-આકારે બદલાઈ જાય છે.

સાંજ પડતાંની સાથે જો પવન ધીમેથી વાતો હોય અને આકાશ સ્વચ્છ રહે તો તાપમાન-ઉત્ક્રમણ પૃથ્વીના વિકિરણ-શીતલનને કારણે સ્થાપિત થાય છે. ધૂમ્ર-પિચ્છની ઉપરની બાજુએ થયેલ ઝુકાવ એ નિર્દેશ કરે છે કે ઉત્ક્રમણની ઉપરના સ્તર પર ધુમાડો વેરવિખેર થઈ રહ્યો છે.

આકૃતિ 10.6 : ચીમનીમાંથી ધૂમ્ર-પિચ્છ નીકળવાનો વર્તાવ. આ આકૃતિમાં હવાની સામાન્ય તાપીય સંરચના બતાવી છે. જેમાં તૂટક રેખાઓ, હૂંફાળી હવાના સ્તરો અને ટપકાંથી ઠંડી હવાના સ્તરો બતાવ્યા છે.

સામાન્યતઃ વાયુવીય અને રજકણ પદાર્થોનું પ્રકીર્ણન, ઉત્સર્જનના પ્રકાર તથા પવન અને વાતાવરણની તાપમાન-સંરચના પર આધાર રાખે છે. જોકે પવન અને વાતાવરણની તાપમાન-સંરચનામાં પારસ્પરિક સંબંધ છે, છતાં પણ પવનના યોગદાનનું અલગ મૂલ્યાંકન કરવું શક્ય છે.

આવો, હવે આપણે 100 ફૂટ ઊંચી ચીમની પર વિચાર કરીએ. તેના અગ્રથી એક નિશ્ચિત દરે પ્રદૂષક વાયુઓ અને કણો નીકળે છે અને બિલકુલ સીધા ઉપર જવા જુદી જુદી ગતિ કે દરથી જ ક્ષિતિજે પવન વાય છે. પવન જેટલો વધારે હશે તેટલા વધુ પ્રમાણમાં ચીમનીમાં થઈને વાયુ પ્રવેશશે. તેથી પવનમાં જેટલી ઝડપ અને તીવ્રતા હશે, તેટલી જ ઝડપ અને તીવ્રતાથી પ્રદૂષકો વેરણછેરણ થઈ જશે. આથી ભૂ-સપાટી પર ફૂંકાતા વેગીલા પવનો, મંદગતિથી ફૂંકાતા પવનોની સરખામણીએ ઉત્સર્જિત સામગ્રી / પદાર્થો અલ્પ સંકેન્દ્રતા થવા છતાં પણ ધૂમ્ર-પિચ્છ પીંછા જેવું (Smoke Flame) ઉત્પન્ન કરે છે. આકૃતિ 10.6માં એ સ્પષ્ટ કરવામાં આવ્યું છે કે તાપમાન અને પવનની ગતિ અને દિશા ચીમનીથી નીકળતા ધૂમ્ર-પિચ્છના ફેલાવાથી કઈ રીતે અસર કરે છે.

10.6 અજૈવિક તંત્ર પર પ્રદૂષણની અસરો

ઘણા લાંબા સમયથી એ સમજવામાં આવે છે કે હવા પ્રદૂષણ, સ્થાનિક આબોહવા વિશેષ રીતે વરસાદને અસર પહોંચાડી શકે છે. તાજેતરનાં વર્ષોમાં વૈશ્વિક આબોહવા પર હવા પ્રદૂષણની સંભવિત અસરો વિષે ઘણી ચર્ચા કરવામાં આવી રહી છે. હવે આપણે હવા પ્રદૂષણની કેટલીક આબોહવાકીય અસરોની જાણકારી પ્રાપ્ત કરીએ.

10.6.1 આબોહવાકીય અસરો

હરિતગૃહ પ્રભાવ (ગ્રીનહાઉસ અસરો) : છેલ્લાં બે સૈકાઓ દરમિયાન વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડના પ્રમાણમાં ભારે વધારો થયો છે. એનું સંભવિત કારણ જીવાશ્મ ઈંધણના દહન તથા ખેડૂતો દ્વારા જંગલોને લગાડાતી આગ છે.

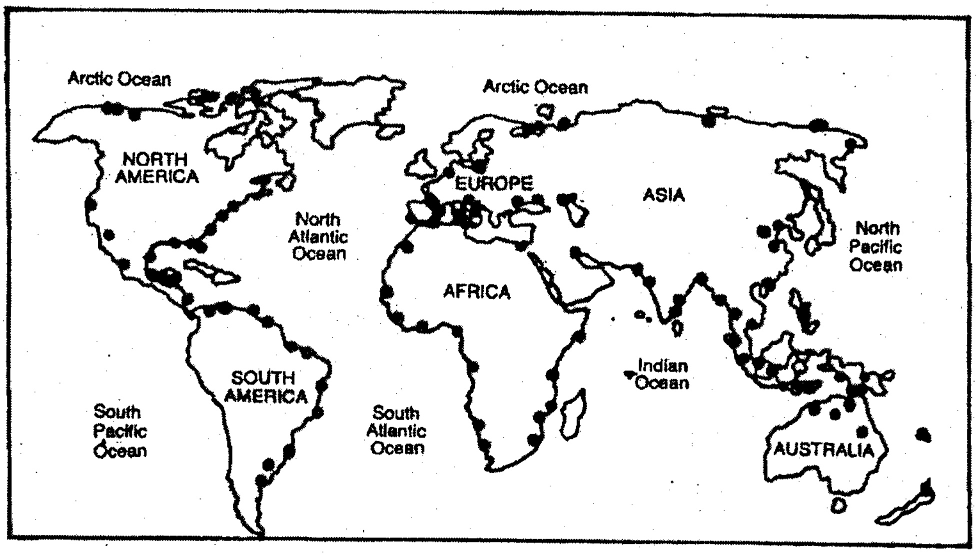
વૈજ્ઞાનિકો આ બાબતે ચિંતિત છે કે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને અન્ય વાયુઓના પ્રમાણમાં થતો વધારો પૃથ્વીના વાતાવરણને બદલી નાંખશે. સામાન્ય સંજોગોમાં ઘણા વધારે સૌરવિકિરણ, જે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરે છે. ભૂ-સપાટીની ગરમી રૂપે પુનઃ વિકિરિત થાય છે અને અંતરિક્ષમાં અદશ્ય થઈ જાય છે. આમ કાર્બન ડાયોક્સાઈડમાં વધારો થવાથી મોટાભાગનાં સૌરવિકિરણ વાતાવરણમાં પ્રવેશ તો કરે છે પરંતુ ભૂમિ અને જળાશયો દ્વારા પુનઃવિકિરિત ભાગનું અંતરિક્ષમાં છટકવાનું અટકી જાય છે. જેમ જેમ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ સંચિત થાય છે તેમ તેમ વધુને વધુ પ્રમાણમાં ગરમી વાતાવરણમાં વધતી જાય છે અને ધીમે ધીમે વાતાવરણ ગરમ થઈ જાય છે.

મિથેન અને ક્લોરોફ્લુરો કાર્બન જેવા અન્ય વાયુઓના લીધે પણ 'હરિતગૃહ પ્રભાવ' સર્જાય છે. મિથેન વાયુ છાણિયા ખાતર દ્વારા ડાંગરની વધારે થતી ખેતી દ્વારા તથા લુગલોની વ્યાપક સાફસૂફીથી છૂટાં પડેલ ઊધઈથી સડતાં લાકડાં દ્વારા મોટા પ્રમાણમાં પેદા થાય છે.

ઔદ્યોગિક પ્લાન્ટસ્ તથા કારખાનાંથી ઉત્સર્જિત વાયુઓનો મોટો ભાગ નજીકના વિસ્તારોમાં ચાલી જાય છે. કેટલાક ઉત્સર્જનને પવન ઉડાવી જાય છે, જે આકાશમાંથી હિમ, વૃષ્ટિ અથવા ધુમ્મસ દ્વારા સાફ થઈ જાય છે. પરંતુ કેટલાંક રાસાયણિક તત્ત્વો જેવા કે ક્લોરોફ્લુરો કાર્બન નિમ્ન સ્તરે ઓગળી જતાં નથી. અથવા તો રાસાયણિક મિશ્રણ બનાવતા નથી. તે અધિક સ્તર પર ઊર્ધ્વ બની જાય છે અને સમતાપમંડળને પ્રદૂષિત કરે છે. ક્લોરોફલુરો કાર્બનનો ઉપયોગ શીતળતા રેફ્રિજરેટર; એર કન્ડીશનરોને ઠંડા કરવામાં આવે છે અને કેટલીક જગ્યાએ તેનો ઉપયોગ હજી પણ 'સ્પ્રે કેન પ્રોપલેન' રૂપે કરવામાં આવે છે. તે જેવા ઉપરની બાજુએ વહન પામે છે તેવો જ 'હરિતગૃહ પ્રભાવ' પડે છે.

સંશોધનકારોના અંદાજ પ્રમાણે જો 'હરિતગૃહપ્રભાવી' વાયુઓ પ્રવર્તમાન દરે વધતા રહ્યા તો આ સૈકાના અંત સુધીમાં-વાતાવરણના તાપમાનમાં સંભવિત 2^{0} C વૃદ્ધિ-વધારો થશે. વૈશ્વિક તાપમાન વધવાથી

હિમનદીઓ પીગળશે અને સમુદ્રોનો વ્યાપ વધશે, કારણ કે ગરમ પાણી, ઠંડા પાણીની અપેક્ષાએ વધુ ભાગ આવરે છે. જો વાતાવરણમાં હરિતગૃહ પ્રભાવી વાયુઓના સ્તર બેગણા થઈ ગયા તો સમુદ્ર- જળનું સ્તર ઊંચે આવશે. તેની સરેરાશ વૃદ્ધિ-આકલન 0.5 થી 2.5 મીટર દરમિયાન ભિન્ન ભિન્ન હશે. અપેક્ષા રખાય કે એવી ઘટના ધીમે ધીમે આગલી શતાબ્દીમાં બનશે, જેનાથી સમુદ્રના તટવર્તી વિસ્તારો અસરગ્રસ્ત થશે. ત્યાં લગભગ એક અબજ લોકો હાલ રહે છે અને જે જગતની વસ્તીનો ચોથો ભાગ છે. આ સિવાય, સમુદ્રી પારિસ્થિતિક તંત્ર પણ વધુ અસરગ્રસ્ત બનશે (આકૃતિ 10.7).



આકૃતિ 10.7 : વૈશ્વિક તાપમાન વૃદ્ધિથી વિશ્વના પ્રહાર્ય ક્ષેત્રો

અમ્લવૃષ્ટિએસિડ વર્ષા (acid rains) :

વિદ્યુત સંયંત્રો, ઔદ્યોગિક બોયલરો અને એક પ્લાન્ટસ્‌માં કોલસાના દહનથી નીકળતા સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ સામાન્યતઃ વાતાવરણમાં ચાલ્યો જાય છે, જેનાથી તેનું ઑક્સિકરણ થઈ જાય છે. પરંતુ જ્યારે આ વાયુ નિલંબિત (તરતા) ધૂલિકણો, ઉડતા ભસ્મ-કણો વિ. જેવા કણોને પોતાનામાં શોષી લે છે અને પછી પાણીના ટીપાં સાથે મિશ્રિત થઈને સલ્ફ્યુરિક એસિડ બનાવે છે. પછીથી તે ફેફસાંની ભીની પેશીઓના સંપર્કમાં આવે છે અને માનવના શરીરતંત્રનું ક્ષરણ કરે છે. આ જ પ્રમાણે વાહનોના ઉત્સર્જનથી નીકળતા નાઇટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રિક એસિડમાં બદલાઈ જાય છે. જ્યાં સુધી વાતાવરણમાં અલ્કાલાઇન સંયોજનો સાથે અભિક્રિયા કરીને તટસ્થ (PH) ન થઈ જાય તો આ જલદ એસિડ છેવટે 'અમ્લ વર્ષા'ના સ્વરૂપે પૃથ્વી પર પરત આવશે.

અપ્રદૂષિત વિસ્તારોમાં વરસાદ સામાન્યતઃ થોડોક એસિડિક અમ્લીય હોય છે અને એમાં 5.5 અ ને 6.5ની વચ્ચે PH હોય છે. કારણ કે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પાણીની સાથે વાતાવરણમાં ભળીને એક ' દ એસિડ બનાવે છે, જેને કાર્બનિક અમ્લ કહે છે. અમ્લ વર્ષાનું PH ઘણું કરીને 4 થી ઓછું હોય દ આટલા સુધી કે આ 3 થી 3.5 સુધી પણ હોઈ શકે છે.

(એસિડ વર્ષા) અમ્લવૃષ્ટિ, ધાતુઓ અને ચૂના પથ્થરને ક્ષારણ કરે છે જેનાથી ઘણું કરીને વધારે નુકસાન થાય છે. તે વનસ્પતિ તથા વન્યજીવનને નષ્ટ કરી દે છે અને મોટરગાડીની ઉપલા ફીનીશીંગ-સજાવટ સ્તરને પણ નુકસાન કરે છે તથા મકાનો અને પુલોને પણ અસર કરે છે. તે ઉપરાંત, અમ્લ વર્ષા ક્યારેક જ સ્થાનીય હોય છે. વધુમાં, આ પ્રદૂષકો, સેંકડો કિમીથી માંડી હજારો કિમી સુધીની મુસાફરી કરીને 'અમ્લ વર્ષા' કરી શકે છે. આ પ્રદૂષકો કોઈ પણ રાષ્ટ્રની સીમાની મર્યાદામાં બંધાયેલા હોતાં નથી.

પારિસ્થિતિકી તંત્ર પર સમગ્ર રીતે અમ્લવૃષ્ટિની અસર હજી સુધી સમજી શકાઈ નથી, પરંતુ તેનાથી ગંભીર નુકસાનની સંભાવનાઓ છે. 1950માં સ્વીડનના જંગલોના વૃદ્ધિ દરમાં ઓટ આવી છે, જેનું કારણ અમ્લ વર્ષા માનવામાં આવે છે. સાલમન (Salmon) અને ટ્રાઉટ (Trout) જેવી માછલીઓ

સ્વીડનનાં તળાવો અને ઝરણાંમાંથી અદશ્ય થઈ ગઈ, કારણ કે ત્યાં PH 5 થી પણ વધારે નીચું ગયું હતું. સ્વીડનમાં થયેલ અમ્લવૃષ્ટિનું ઉદ્ગમસ્થાન પશ્ચિમી યુરોપ વિશેષ કરીને યુનાઈટેડ શંકુદ્રુમ કિંગડમ હતું. અમ્લ વર્ષા, પશ્ચિમ જર્મનીના શંકુદ્રુમ(Conifer)ના જંગલોમાં પણ મોટા પાયા પર નુકસાન થયું હતું. જોકે અમ્લ, વનસ્પતિનાં પાંદડાં અને માટીના પોષક તત્ત્વોને પોતાની સાથે ભેળવીને નીચે વહાવી લઈ જાય છે. એટલા માટે ત્યાં ઊગતાં સ્પ્રુસ અને ફર વૃક્ષો સૂકાઈ જાય છે. એલ્યુમિનિયમ અને ભારે ધાતુઓ જેવી કે -- કેડમિયમ, ઘણી જમીનોમાં આવેલી હોય છે, પણ સામાન્ય રીતે તે ત્યાં જ સ્થિર રહે છે. અમ્લ વર્ષા ધરાવતા વિસ્તારો જેવા કે - જર્મનીમાં આ ભારે ધાતુઓ અમ્લની હાજરીમાં ગતિશીલ રહે છે અને વૃક્ષો દ્વારા શોષી લે છે. પરિણામે પહેલેથી જ કમજોર થઈ ગયેલાં વૃક્ષોને ઘણું મોટું નુકસાન પહોંચ્યું છે. અમ્લ વર્ષા જમીનના સૂક્ષ્મ જૈવિક દ્રવ્યો, વિશેષ કરીને નાઇટ્રોજન સ્થિરીકરણ માટે ઉપયોગી સૂક્ષ્મ જીવાણુઓને પણ ઓછા કરી શકે છે. જીવાણુ અને રોગજન્યને પણ અસર કરે છે.

10.6.2 સંક્ષારક ક્ષારણ અને દૂષણ પ્રભાવો

પ્રદૂષકોથી મકાનો, પુલો અને માનવરચિત અન્ય સંરચનાઓ દૂષિત થઈ શકે છે. સંચિત ધૂળ અને અન્ય જીવો તે મકાનોની સંરચનાને બદલી શકે છે જેમાં પ્રદૂષિત પેદાશોનો ઉપયોગ થાય છે. પરંતુ વધારે અસર હવા અને વર્ષા-જળ બંનેમાં રહેલાં અમ્લોને કારણે થાય છે. પથ્થરની નક્શી ખવાઈ જાય છે. એનું ઉદાહરણ એથેન્સમાં 'મારબલ પાર્થેનન'(Marble Parthenon)નું છે. એથેન્સમાં ધૂમ્ર-ધુમ્મસમાં રહેલ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ રાસાયણિક સ્વરૂપે આરસને ચિરોડી (Gypsum) ચૂર્ણમાં પરિવર્તિત કરી દે છે. જેથી એમાં તિરાડો પડી ગઈ અને કેટલાંક પડ બહાર નીકળી આવ્યાં. એને કારણે 24 વર્ષોમાં પૅરાથેનોનના પ્રસ્તર ગલ પૅનલ(Frieze Pannels)માં એટલું વધારે (ખવાઈ) ક્ષારણ થયું જેટલું ચોવીસ સૈકાઓમાં પણ થયું ન હતું. લંડનમાં 'વેસ્ટમિનસ્ટર એબે' (Westminster Abbey) અને પ્રાચીન રોમન કોલોસિયમમાં પણ અમ્લ ખવાણ નિક્ષેપણને કારણે વધારે ક્ષતિગ્રસ્ત અસર પહોંચી.

ભારતમાં અમ્લવૃષ્ટિથી આપણા પ્રસિદ્ધ ઐતિહાસિક સ્મારક તાજમહેલને જોખમ છે. તેની નજીક મથુરામાં ક્રુડ તેલની રિફાઇનરી વાતાવરણમાં વધારે પ્રમાણમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ છોડે છે. આ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડને પવન, અન્ય સ્થળોની સાથે સાથે આગ્રા સુધી પણ પહોંચાડે છે, જ્યાં આ ભેજના ટીપાં દ્વારા શોષાઈ જાય છે અને પછી તાજમહેલ પર વરસાદની સાથે પડે છે. તાજમહેલ કેવળ આરસનો બનેલો છે એટલે તે ખવાઈ જવાનો ભય છે. જો આ ભવ્ય ઐતિહાસિક શાહી સ્મારકને એક વાર ક્ષતિ પહોંચી તો આ એક બેજવાબદાર ક્ષતિ હશે. તેથી આ આવશ્યક છે કે રિફાઇનરીથી નીકળતા સલ્ફર ડાયોક્સાઇડની ગુણવત્તા તથા તે વિસ્તારમાં પવનની દિશા બંને પર દેખરેખ રાખવી પડશે. કોઈ પણ સંજોગોમાં તે જરૂરી છે કે રિફાઇનરીમાંથી ઉત્સર્જિત સલ્ફર ડાયોક્સાઇડના સ્થાનાંતરણ માટે પહેલેથી જ યોગ્ય પગલાં કે ઉપાયો લેવા જોઈએ.

10.6.3 ઑઝોન અવક્ષય

સમતાપ મંડળીય ઓઝોન લગાતાર ઉત્પન્ન અને નષ્ટ થઈ રહ્યો છે. આ ઓઝોનનું ઉત્પન્ન ત્યારે થાય છે.જ્યારે આણ્વિક ઓક્સિજન O_2 પારજાંબલી સૌર વિકિરણો દ્વારા વિખંડિત થાય છે અને વિખંડિત ઓક્સિજન પરમાણુ 'O' ખુદ અન્ય O_2 અણુઓથી જોડાઈ જાય છે.

$$O_2 \rightarrow O + O$$

$$O + O_2 \rightarrow O_3$$ ઑઝોન

તેના વિખંડનનું પરિણામ આ મુજબ છે :

$$2O_3 \rightarrow 3O_2$$

ઓઝોન જ્યારે ધૂમ્ર-ધુમ્મસમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે ત્યારે તે મનુષ્યને અંધ બનાવી શકે છે અને શ્વસનક્રિયાને અવરોધે છે. પરંતુ જ્યારે તે ઉપરના વાતાવરણમાં જમીનથી 12 થી 30 માઈલ ઉપર હોય છે. ત્યારે સૂર્યમાંથી નીકળેલાં હાનિકારક પારજાંબલી વિકિરણોને વચ્ચેથી અવરોધી પૃથ્વી પર રહેતા જીવોની રક્ષા

કરે છે. છતાં પણ ઓઝોનનું આ રક્ષણાત્મક પડ દક્ષિણ ધ્રુવ પર પાતળું થઈ ગયું છે. 1979થી આજ સુધી સ્તરનું તેનું ગાબડુ ઘણું મોટું થઈ ગયું છે જેમાંથી ઓઝોનની સાંદ્રતા લગભગ 40% ઓછી થઈ ગઈ છે.

કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો માને છે કે બહોળો ઉપયોગ કરાતા ઔદ્યોગિક રસાયણો- જેમ કે ક્લોરોફ્લુરો કાર્બનથી મુક્ત થતા ક્લોરિન વાયુ ઓઝોન સાથે અથડાય છે. જ્યારે ક્લોરોફ્લુરો કાર્બન ઉપરની બાજુએ અપવહન કરી સમતાપમંડળમાં પહોંચે છે ત્યારે તે ઓઝોનની સાથે વિનાશકારી ઢંગથી પ્રક્રિયા કરે છે. ઓઝોન, વાયુગતિકીય (સુપરસોનિક) જેટથી નીકળતા નાઇટ્રિક ઓક્સાઇડથી પણ નષ્ટ થઈ જાય છે. આ પણ સંભવ છે કે ઓઝોન, વાતાવરણના નીચલા સ્તરની ઉપર જતી તેજ હવા દ્વારા દૂર ફેંકાઈ ગયો હોય. ગમે તે કારણ હોય, સંભવિત અસરો ગંભીર હોઈ શકે છે. જો ઓઝોન, જે અત્યધિક પારજાંબલી વિકિરણોથી આપણું રક્ષણ કરે છે, લગાતાર નષ્ટ થતું રહે તો તેનાથી મેલાનોમાસ(melanomas)ની બીમારી અને ચામડીનું કેન્સર તથા અનાજના ઉત્પાદનમાં ઘટાડો જેવી ઘટનાઓ ઘટી શકે છે.

10.7 જૈવિક તંત્ર પર પ્રદૂષણની અસરો

આ પહેલાંના પરિચ્છેદમાં તમે અજૈવિક તંત્ર પર પ્રદૂષણની અસરોનો અભ્યાસ કર્યો. આ પરિચ્છેદમાં આપણે જૈવિક તંત્ર પર હવા-પ્રદૂષણની અસરોનો અભ્યાસ કરીશું.

10.7.1 વનસ્પતિઓ પર

વનસ્પતિઓ પણ આપણા દ્વારા પેદા કરેલ પ્રદૂષકોથી રક્ષિત નથી. વાસ્તવમાં, વનસ્પતિ જ આપણા માટે ખોરાક પેદા કરનાર એક માત્ર ઘટક છે અને તેનાથી પૃથ્વી પર જીવન સંભવ છે. વનસ્પતિઓ જે તે પ્રદૂષણો ગ્રહણ કરાય છે પછી કોઈને કોઈ સ્વરૂપમાં આપણને અસર કરે છે. તેનાથી કૃષિ ઊપજ પર ઘણી અસર પહોંચે છે અને માનવજાતિ માટે તે ગંભીર પરિણામ લાવી શકે છે.

પ્રકાશ-રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ વનસ્પતિ પર ઝેરી અસર પહોંચાડે છે. જેમકે આગળ વર્ણન કર્યું છે તેમ સૂર્યના પ્રકાશની હાજરીમાં વિભિન્ન પ્રદૂષકો એક સાથે મળીને ઓઝોન અને પેરોક્સીએસિટલ નાઇટ્રેટ (PAN) બનાવે છે. ઓઝોન વનસ્પતિ માટે અત્યધિક હાનિકારક છે. તે સામાન્ય વાયુ વિનિમય સાથે તે પણ વાયુરંધ્ર (Stomata) દ્વારા પર્ણોમાં પ્રવેશે છે અને વાયુરંધ્રની અંતઃત્વચા આવરણની પ્રવેશ્યતા (પારગમ્યતા)ને પણ બદલી નાંખે છે. તેના પોષકતત્ત્વો અને અયનો વચ્ચે અસંતુલન પેદા થાય છે, જેનાથી કોષો મરી જાય છે. વસ્તુતઃ ઓઝોન, પર્ણોની શ્વસનક્રિયાને વધારી દે છે અને વનસ્પતિના ખોરાકસંગ્રહને ક્ષીણ કરીને તેને સમાપ્ત કરી દે છે. ઓઝોનથી સતત અસરગ્રસ્ત થવાને લીધે વનસ્પતિ કમજોર થઈ જાય છે અને તે રોગગ્રસ્ત થવાની શક્યતાઓ વધી જાય છે અથવા તે સમયથી વહેલા પાકી જાય છે, જેને બાહ્ય રોગ લક્ષણ દેખાતું નથી, પણ તેની પાક-ઊપજ ઓછી થઈ જાય છે.

પેરોક્સીએસિટલ (PAN) નાઇટ્રેટ - જે પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસનો અન્ય ઘટક છે. વનસ્પતિ માટે તે ઝેરી છે. તે પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયાને અટકાવી દે છે તથા વનસ્પતિના ખોરાક ઉત્પાદન અટકાવી દઈને તેને મારી નાંખે છે.

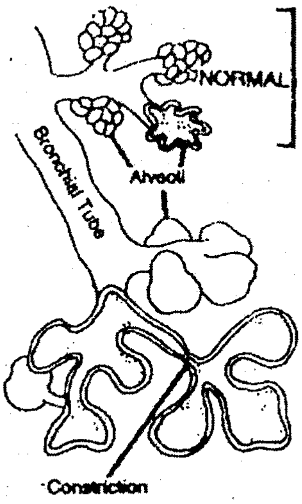
સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ એસિડ અમ્લ વર્ષા દ્વારા વનસ્પતિને ગંભીર નુકસાન પહોંચાડી શકે છે. આગળ જણાવવામાં આવ્યું છે તેમ અમ્લ વર્ષા જમીન અને પર્ણસમૂહનાં પોષકતત્ત્વોને પોતાનામાં ઓગાળીને તેને લીચ નીચે પહોંચાડે છે અને જમીનના નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરતા સજીવોને માઠી અસર કરે છે. યુરોપ અને અમેરિકા પશ્ચિમી સંયુક્ત રાજ્યના શંકુદ્રુમ જંગલોને ઘણી માઠી અસર કરી છે.

10.7.2 પ્રાણીઓ પર

જોકે દૂષિત કે ભેળસેળવાળું અન્ન ખોરાક ખાવાથી પ્રાણીઓની પેશીઓ દ્વારા ઘણાં પ્રદૂષકો શોષિત થાય છે. હવામાં ફેલાયેલા પ્રદૂષકોની સીધી અસર પ્રાણીઓ પર પડી શકે છે. જોકે હવા-પ્રદૂષકોની અસર પ્રાણીઓ પર પડે છે. તથા તે મનુષ્ય પર લગભગ સમાન હોયછે. તે ધ્યાનમાં રાખીને આપણે

પ્રાણીઓ ઉપર થતા હવા-પ્રદૂષકોની ચર્ચા કરીશું.

સરેરાશ, પ્રૌઢવ્યક્તિ પ્રતિદિન લગભગ 14000 લીટર હવા શ્વાસમાં લે છે. આ હવા નાક વાટે અને ફેફસાંમાં હવાની વિવિધ નિસ્યંદક ક્રિયાથી સ્વચ્છ થાય છે. શ્વાસ દ્વારા જે મોટા કણ અંદર જાય છે તેને નાકના વાળ રોકી લે છે. નાક અને ફેફસાંની વચ્ચે નરમ સર્પિલ હાડકું હવાને સાંકડા ઘુમાવદાર સ્રોતમાં જવા માટે વિભાજીત કરી દે છે, જ્યાં થઈને બિલકુલ નાના-નાના કણ, નાકના રસ્તાની ચીકણી દીવાલને ચોંટી જાય છે. અન્ય અશુદ્ધિઓ, શ્વાસનળી અને અન્ય શ્વસનમાં એક શ્લેષ્મ સ્તર દ્વારા રોકી લેવામાં આવે છે, જે ગળાની તરફ એક આવરણની જેમ ધકેલી દેવામાં આવે છે, જ્યાં પાતળું શ્લેષ્મ સ્તર છે ત્યાં અશુદ્ધિઓ - બંનેને ઝાટકાથી ધકેલી દેવામાં આવે છે.



આકૃતિ 10.8 : શ્વાસનળી શોથ - (ખાંસી) એવો રોગ છે. જે હવા પ્રદૂષણને કારણે થાય છે અથવા તેને લીધે વધી જાય છે. સામાન્ય ફેફસાંમાં શ્વાસનળી, લાખો વાતકોટરોમાં જઈને ફેલાઈ જાય છે. જ્યાં ઑક્સિજન રુધિર સાથે ભળે છે. રોગગ્રસ્ત ફેફસાંમાં વાતકોષો એકબીજામાં ભળી જાય છે. જેનાથી ઑક્સિજન સ્થાન-ફેરનું ક્ષેત્ર ઓછું થાય છે. શ્વાસનળી પણ સાંકડી થઈ જાય છે. જેનાથી હવાની અવર-જવર ઓછી થઈ જાય છે.

ફેફસામાં ઝીણાં વાતકોટર છે. જેમનું રક્ષણ Scarangh કોષો દ્વારા થાય છે. આ કોષો આ સંરક્ષણ તંત્રમાં પ્રવેશતા કે ઘૂસતાં નાની કદની રજકણોને આવરી લઈને ફેફસાં (અંદર) જતા અટકાવી દે છે.

સામાન્ય વાતાવરણીય પરિસ્થિતિમાં એક ચાળણી કે ગરણી(filtering)ની એ ક્રિયાવિધિ વધારે સારું કાર્ય કરે છે. પરંતુ ઘણાં ક્રિયાવિધિ શહેરોમાં વાતાવરણ પ્રદૂષકોના ભારથી એટલું ચાર્જયુક્ત થઈ જાય છે કે એની ક્રિયાવિધિ પર અસહ્ય બોજ પડે છે. આ ઉપરાંત, ઘણા ઝેરી પ્રદૂષકો નાના કદના ધૂળની રજ સાથે સંલગ્ન થઈ જાય છે કે નિસ્યંદક ક્રિયાવિધિથી બિલકુલ બચી જાય છે અને વાયુવીય રૂપમાં અન્ય પ્રદૂષકો અંતિમ કક્ષાએ રક્તમાં ચાલ્યા જાય છે. કેટલાક પ્રદૂષકોની અતિ ગંભીર અસરો પૈકી એક અસર એ પડે છે કે જે દર પ્રમાણથી ઑક્સિજન, વાતકોટરોમાંથી રક્તવાહિનીમાં જવું જોઈએ. તે દર / પ્રમાણ ધીમું પડી જાય છે. તેનાથી એક વધારાનો ભાર ન કેવળ ફેફસાં પર પડે છે, બલ્કે હૃદય પર પણ પડે છે. આ જ કારણને લઈને વધારે દિવસો સુધી રહેતું ધૂમ્ર-ધુમ્મસ હૃદય અને શ્વસનરોગીઓ માટે ઘાતક સાબિત થાય છે (આકૃતિ 10.8).

ઓઝોન અને પેરોક્સીએસિટલ નાઈટ્રેટ (PAN), બંને પ્રકાશ-રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસના ઘટકો છે. તેનાથી આંખોમાં બળતરા થાય છે, જોવામાં તકલીફ પડે છે. શ્વાસ લેવો મુશ્કેલ બને છે અને દમ વધી જાય છે.

હવામાં રહેલો સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ (SO_2) શ્વાસ લેવામાં અવરોધક બને છે અને આંખોમાં બળતરા પેદા કરે છે. પરંતુ તેની અસર એવી સ્થિતિમાં વધારે કે જ્યારે ફેફસાંમાં આર્દ્રઉત્તકોને અવશોષે છે. પછી આ સલ્ફ્યુરિક અમ્લ બનાવે છે ત્યારે જે ફેફસાંમાં બળતરા કરે છે અને શ્વસન રોગોજન્ય બને છે. આ પ્રમાણે નાઇટ્રિક એસિડનું પણ બને છે અને તેમાં પણ SO_2 જેમ જ શ્વસન રોગ ઉત્પન્ન કરે છે. NO_2 અને SO_2 બંનેના યોગદાનથી જ (એસિડ વર્ષા) અમ્લ વર્ષા થાય છે. અમ્લ વર્ષા, જલજ જીવો પર અત્યંત માઠી અસરો પહોંચાડી શકે છે. કેટલીક વિશિષ્ટ પ્રકારની માછલીઓ, PHના થોડા વધારા-ઘટાડાને પણ સહન કરી શકતી નથી. પરિણામે નાની નદીઓ અને તળાવોમાં રહેતી માછલીઓ પર અમ્લ વર્ષાને કારણે ઘણી વધારે અસર પડે છે. જેમ કે અગાઉ ઉલ્લેખ કર્યા પ્રમાણે સ્વીડનની નદીઓ અને તળાવોમાં સાલ્મન અને ટ્રાઉટ જાતિની માછલીઓ અદશ્ય થઈ ગઈ કે જ્યાં PH_5 કરતાં પણ ઓછું થઈ ગયું હતું : ઓટોમોબાઇલ્સ સ્વયંચાલિત વાહનોમાંથી નીકળતું સીસું વાતાવરણમાં ચાલ્યું જાય છે. જ્યારે તે શ્વાસ દ્વારા અંદર જાય છે ત્યારે હાડકાં અને અન્ય પેશીઓમાં તે સંચિત થઈ જાય છે. જેનાથી મગજ અને કીડનીને અપરિવર્તનશીલ હાનિ પહોંચે છે. નાના બાળકો તેનો વધારે શિકાર બને છે. કારણ કે તેમનું ચેતાતંત્ર વિકાસશીલ હોય છે. સીસાનું વધારે માત્રામાં અંદર જવું, બાળકની બુદ્ધિને મંદ કરી શકે છે તથા કોઈ પણ બાબત તરફ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાની શક્તિને ઓછી કરી શકે છે. જેથી તેમનામાં શીખવાની / ભણવામાં શિથિલતા આવી જાય છે. જોકે કેટલીક વાર તેઓ અતિક્રિયાશીલ પણ થઈ જાય છે. પ્રૌઢ પુરુષોના રુધિરમાં સીસાનું સ્તર વધી જવાથી તેનો સંબંધ ઊંચા લોહીના દબાણ સાથે જોડાયેલો છે અને તે એક બાબતનો સંકેત કરે છે કે ઘણા 'હાર્ટ ઍટેક' શરીરતંત્રમાં પ્રવેશેલા સીસાને કારણે થયા હશે.

કાર્બન મોનોક્સાઇડ (CO) વાહનોમાંથી નીકળતો ધુમાડો તથા કોઈ જૈવિક પદાર્થના અપૂરતા દહનથી

ઉત્પન્ન થાય છે. તે રંગહીન અને ગંધહીન વાયુ છે. પરંતુ જીવંત પ્રાણીઓ માટે ઘણો ઝેરી છે. કાર્બન મોનોક્સાઇડ, હિમોગ્લોબિનમાં ભળીને રુધિરની ઓક્સિજન વહનક્ષમતાને ઓછી કરી દે છે અને કાર્બોક્સીહિમોગ્લોબિન બનાવે છે. આમ, તે શ્વાસ-અવરોધ ઉત્પન્ન કરે છે. સૂક્ષ્મ માત્રામાં પણ તે શ્વાસની કમી અને થાક પેદા કરી શકે છે.

બોધપ્રશ્નો - 4

સાચા જવાબો માટે (✔) ની નિશાની કરો :

(i) તાપમાન-ઉત્ક્રમણની ઘટના માટે જવાબદાર છે.

(ક) હરિતગૃહ અસર (ગ્રીનહાઉસ અસર)

(ખ) સૂક્ષ્મ આબોહવા

(ગ) ધૂમ્ર-ધુમ્મસ

(ઘ) તાપીય બેટો, ટાપુઓ

(ii) પૃથ્વીના ઓઝોન સ્તરના અવક્ષય માટે જવાબદાર છે.

(ક) ક્લોરોફ્લુરોકાર્બન

(ખ) મિથેન

(ગ) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ

(ઘ) સલ્ફયુરિક અમ્લ એસિડ

(iii) પેરોક્સીએસિટલ નાઇટ્રેટ (PAN) વનસ્પતિને નષ્ટ કરી દે છે :

(ક) તેને સમય પહેલાં પકાવીને

(ખ) પ્રકાશસંશ્લેષણ ક્રિયાને બંધ કરીને

(ગ) તેના ખોરાકને ઓછો કરીને

(ઘ) તેનાં પોષકતત્ત્વો પોતાની સાથે ભેળવી કે વહાવીને

(iv) વાતાવરણમાં સીસાનું (અસ્તિત્ત્વ) હોવાને કારણે :

(ક) મગજને હાનિ

(ખ) શ્વાસ રોગ

(ગ) આંખોમાં બળતરા

(ઘ) શ્વાસોચ્છવાસવિહીન

10.8 સારાંશ

આ એકમમાં તમે શીખ્યા :

- હવામાં 78% નાઇટ્રોજન, 21% ઓક્સિજન અને 1.0% ઓર્ગન તથા અન્ય અક્રિય વાયુઓ હોય છે. વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ 0.1% થી 0.3% ની વચ્ચે હોય છે. અન્ય વાયુઓ જેવા કે સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ, ઓઝોન વિગેરે ઘણી ઓછી માત્રામાં મળી આવે છે. વાતાવરણીય પ્રદૂષણ, પૃથ્વીના વાતાવરણની ગુણવત્તામાં એક અનિચ્છનીય પરિવર્તન છે.
- માનવીની પ્રવૃત્તિઓ, હવા-પ્રદૂષણનું મુખ્ય કારણ છે. તે પ્રવૃત્તિઓ છે - ઉદ્યોગોમાં દહનસ્રોત, પરિવર્તનશીલ અથવા ચલદહનસ્રોત (જેમ કે - વાહનો દ્વારા ઈંધણનું દહન વગેરે) અને

વિનિર્માણ-સ્રોત - મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રદૂષક છે : સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડ, કાર્બન મોનોક્સાઈડ અને નિલંબિત કણાકાર પદાર્થો.

- રેડિયોક્રિયાશીલ પદાર્થોથી પેદા થતું વિકિરણ પણ મોટા પાયા પર પર્યાવરણીય સમસ્યા પેદા કરે છે. તેનાથી ઘણા બધા જૈવિક દુષ્પ્રભાવો પડે છે જેમાં જનન-ક્ષતિ પણ સામેલ છે. રેડિયો-ક્રિયાશીલ ઉત્સર્જનની અલ્પ માત્રા સિવાય આપણે કુદરતી અને માનવરચિત સ્રોતોથી પણ લગાતાર જોખમમાં રહીએ છીએ. જેનો દર વધતો જાય છે. કારણ કે ન્યૂક્લિઅર દુર્ઘટનાઓથી ઉત્સર્જિત ઘણા મોટા પ્રમાણમાં વિકિરણો પણ મોજૂદ છે. પર્યાવરણીય એક ગંભીર સમસ્યા એ છે કે રેડિયોક્રિયાશીલ અવશિષ્ટ કચરો(radioactive waste)નો સુરક્ષિત અને સમુચિત નિકાલ કેવી રીતે કરવામાં આવે.

- ઘોંઘાટ - જેને અવાંછિત ધ્વનિ કે અવાજના રૂપમાં પરિભાષિત કરવામાં આવ્યો છે. આ દિવસોમાં એક નડતર બની રહ્યો છે. તે પણ વાતાવરણીય પ્રદૂષકો પૈકી એક છે. પરંતુ એક જુદા અર્થમાં. તેનાથી શ્રવણશક્તિ નષ્ટ થઈ જાય છે તથા ચિંતા, તણાવ, ભય અને અન્ય શારીરિક તથા માનસિક અસરો પડે છે.

- મોસમ વિજ્ઞાન સંબંધી સરેરાશ પરિસ્થિતિને અંતર્ગત હવાનું તાપમાન ઊંચાઈની સાથે લગાતાર ઓછું થતું જાય છે. છતાં પણ જો ઉપરની હવા પોતાની નીચેની હવાથી ગરમ રહે છે તો વાતાવરણ બિલકુલ સ્થિર થઈ જાય છે અને પ્રદૂષકો ગરમ હવામાં ફસાઈ જાય છે. આ પરિસ્થિતિને **વાતાવરણીય ઉત્ક્રમણ** કહે છે.

- હવા પ્રદૂષણની વૈશ્વિક તાપમાન પર અસર પડી શકે છે. વધતા પ્રમાણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન અને અન્ય વાયુઓ પૃથ્વીથી નીકળતાં અવરક્ત વિકિરણોને શોષી લે છે અને તેને ઉપર જવા દેતાં નથી. તેનાથી ગરમી વધે છે જેને 'હરિતગૃહ અસર' (ગ્રીનહાઉસ) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

- અન્ય હવા પ્રદૂષક - જેને કારણે આ દિવસોમાં ઘણી વધારે ચિંતા થઈ રહી છે - ક્લોરો-ફ્લુરોકાર્બન છે. તે ઑઝોનના સ્તરમાં પહોંચી જાય છે અને ઑઝોનને ઑક્સિજનમાં વિઘટન થઈને ઑઝોનના સ્તરને નષ્ટ કરી દે છે. ઑઝોન, ભૂ-સપાટી પર પહોંચતાં હાનિકારક પારજાંબલી કિરણોથી કવચ રૂપે રક્ષણ કરે છે. એટલા માટે ઑઝોનની ક્ષીણતાથી (ઓછપ) આ કવચવાળું સ્તર ઘટના પારજાંબલી કિરણોને આપણા સજીવો પર પડીને માનવશરીરની ત્વચા (ચામડી)નું કેન્સર થઈ શકે છે અને અન્ય જૈવમંડળ પર દબાણની અસર પડી શકે છે.

- નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડ અને સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ વાતાવરણમાં પ્રક્રિયા કરે છે, જેથી જલદ અમ્લ બને છે - જે અમ્લ વર્ષા, બરફ અથવા ધૂળ રૂપે શોષાય છે. તે અમ્લીય અવક્ષેપણે જંગલો અને મત્સ્યઉદ્યોગનો વધુ વિનાશ કર્યો છે. સાથે સાથે પથ્થર આરસની ઈમારતો, ધાતુઓ તથા એવા જ અન્ય પદાર્થોનું ક્ષરણ કર્યું છે.

  વાહનોમાંથી નીકળતો ધુમાડો વિ. સૂર્યના પ્રકાશમાં પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ તૈયાર કરે છે. પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસથી જૈવમંડળ પર પ્રતિકૂળ અસરો પડે છે.

- સામાન્યતઃ હવા પ્રદૂષણ, જૈવિક તંત્રોને જુદા જુદા સ્વરૂપે અસર કરે છે અને છેવટે વનસ્પતિ તથા જીવજંતુઓને નષ્ટ કરી દે છે.

10.9 અંતિમ કસોટી

i) નીચેનાં વિધાનો ખરાં છે કે ખોટાં તે જણાવો.

(અ) હવા પોતાની કુદરતી અવસ્થામાં શુદ્ધ હોય છે.

(બ) કુદરતી હવામાં વાયુઓ, ધૂળ અને જલ-બાષ્પ (વરાળ) હોય છે.

(ક) હવા મુખ્યત્વે ઇંધણ-દહનથી પ્રદૂષિત થાય છે.

(ડ) ક્લોરોફ્લુરોકાર્બન, ઓઝોનની વિઘટન પ્રક્રિયાને વધારી દે છે.

(ઇ) ક્લોરોફ્લુરોકાર્બન, ઓઝોનની વિઘટન અને નિર્માણ પ્રક્રિયાને વધારી દે છે.

ii) ચાર-પાંચ લીટીઓમાં ઉત્તરો લખો :

(અ) લંડન-ધૂમ્ર-ધુમ્મસ અને પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ વચ્ચેનો ભેદ.

....

....

....

....

(બ) હરિતગૃહ અસર (ગ્રીનહાઉસ અસર) શું છે ?

....

....

....

....

(ક) અમ્લ વર્ષા શું છે ?

....

....

....

....

(ડ) અમ્લ વર્ષાથી તાજમહેલ કેવી રીતે પ્રભાવિત બન્યો ?

....

....

....

....

(ઇ) સમતાપમંડળથી ઓઝોનનું અવક્ષય થવાને માનવજીવનને કેવી રીતે પ્રભાવિત કરશે ?

....

....

....

....

10.10 જવાબો

સ્વ-મૂલ્યાંકન પ્રશ્નો

(1) i) સાચું ii) સાચું

(2) પરિચ્છેદ 10.3.3 જોવા ભલામણ છે.

(૩) (i) સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ

(ii) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ -

(iii) 35

(iv) 45, 35, 80

(4) (i) ગ (ii) ક (iii) ખ (iv) ક

અંતિમ કસોટી

(i) (અ) ખરું (બ) ખરું (ક) ખરું (ડ) ખોટું (ઇ) ખોટું

(ii) (અ) લંડન-ધૂમ્ર-ધુમ્મસ એ ધુમાડો, ધુમ્મસ, રાખ, ધૂળ અને સલ્ફર ડાયોક્સાઇડનું મિશ્રણ છે. પ્રકાશ રાસાયણિક ધૂમ્ર-ધુમ્મસ, સૂર્યના પ્રકાશની હાજરીમાં વાહનોમાંથી નીકળતા હાઇડ્રોકાર્બન્સ અને નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડની પરસ્પર પ્રક્રિયાના ફલસ્વરૂપે તૈયાર થાય છે. ઓઝોન અને પેરોક્સીએસિટલ નાઇટ્રેટ (PAN) તે સહક્રિયાત્મક પ્રક્રિયાથી થયેલ નીપજ, મૂળ પ્રક્રિયકોથી વધારે નુકસાન પહોંચાડવામાં સમર્થ હોય છે.

(બ) કોલસાના દહનથી ઉત્પન્ન કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, વાતાવરણમાં ફસાયેલો રહે છે. તે ભૂ-સપાટીથી પરાવર્તિત સૌર-ઊર્જાને અંતરિક્ષમાં પુનઃવિકિરિત થવાને રોકે છે. તેનાથી પૃથ્વીનું વાતાવરણ ગરમ થઈ જાય છે, જેથી તેની પર થતી અસરોને 'હરિતગૃહ અસર' કહે છે.

(ક) ઔદ્યોગિક સંયંત્રો દ્વારા વાતાવરણમાં છોડાયેલ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, જલ-ટીપા અને ભેજ ધૂળના કણોને અવશોષે છે. પછી તે સંઘનિત થઈને અમ્લ વર્ષા રૂપે અવક્ષેપિત થાય છે.

(ડ) મથુરા ક્રુડ-ઑઈલ રિફાઇનરી દ્વારા નીકળતો સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, તાજમહેલ પર અમ્લ વર્ષા થવાનું મુખ્ય કારણ છે. તાજમહેલ આરસના પથ્થરોથી બનેલો છે અને અમ્લ વર્ષાથી આરસ-પથ્થરોનું સંક્ષારણ થશે અને તેમાં પોપડીઓ બહાર નીકળી આવશે.

(ઇ) જો સમતાપમંડળમાં રહેલા ઓઝોનનું આવરણ નષ્ટ થઈ ગયું તો સૂર્ય દ્વારા આવતાં પારજાંબલી વિકિરણો, પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરી દેશે. તેનાથી ચામડીનું કેન્સર અને મેલાનોમા જેવા રોગોમાં વધારો થશે.

એકમ 11 જળ પ્રદૂષણ

રૂપરેખા

11.1 પ્રસ્તાવના

ઉદ્દેશ્યો

11.2 જળ પ્રદૂષણ સંબંધી કેટલીક સંકલ્પનાઓ

11.2.1 પ્રાકૃતિક જળનું સ્વયં શુદ્ધિકરણ

11.2.2 જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD)

11.2.3 અતિપોષણ

11.2.4 જળ પ્રદૂષણના પ્રકારો

11.3 મીઠા જળનું પ્રદૂષણ

11.3.1 પૃષ્ઠ સપાટીના જળ પ્રદૂષણના સ્રોતો

11.3.2 વાહિતમલના ઉપચારો સુએજની માવજત

11.3.3 સુએજ ટ્રીટમેન્ટ બાદ જળના લક્ષણો

11.4 ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણ

11.5 દરિયાઈ પ્રદૂષણ

11.5.1 તેલ-(અધિપ્લાવ) છંટકાવ-ઢોળાવું

11.5.2 ઔદ્યોગિક રસાયણો

11.5.3 તાપીય પ્રદૂષણ

11.5.4 બહુધાત્વિક પિંડોનું ખનન

11.6 સારાંશ

11.7 અંતિમ કસોટી

11.8 જવાબો

11.1 પ્રસ્તાવના

પર્યાવરણની સમસ્યાઓ પૈકી જળ પ્રદૂષણ એક ગંભીર સમસ્યા છે. જ્યારે મનુષ્યને પ્રાણીઃ ોના મળ અને કચરો, ઝેરી ઔદ્યોગિક રસાયણો, ખેતીકીય અવશિષ્ટ ખનીજતેલ જેવા પદાર્થોથી તેમ ઉષ્માથી જળ સંદૂષિત થાય છે ત્યારે તે સમસ્યા ઊભી થાય છે. આપણા મોટાભાગના જળસમૂહો · નદીઓ, તળાવો, સમુદ્રો, મહાસાગરો, નદીનાળા અને ભૂમિગત જળ-સ્રોતો (ટ્યૂબવેલ, બોર-કૂવા) ક્રમશઃ પ્રદૂષિત થઈ રહ્યાં છે. અત્યાર સુધી શીખી ગયેલા પાઠ્યક્રમમાં તમે જાણ્યું કે કેવી રીતે નિર્વનીકરણ, શહેરીકરણ, સઘન ખેતી અને ઔદ્યોગીકરણે આપણી જળરાશિઓને પ્રદૂષિત કરી દીધી છે. હવા પ્રદૂષણના વિવિધ પાસાંથી - જેમાં અમ્લ વર્ષાના હાનિકારક પરિણામોનો પણ સમાવેશ થાય છે. તમે માહિતગાર છો. આ એકમમાં આપણે વિવિધ પ્રદૂષણના સ્રોતો અથવા કારકોથી થતા વિવિધ જળ પ્રદૂષણ વિષે ટૂંકમાં જણાવીશું. આ ઉપરાંત કેટલીક અગત્યની સંકલ્પનાઓ પણ સમજાવીશું - જેવી કે સ્થાનિક તે જ સ્થળે અથવા અન્ય સ્થળના સ્રોતો, જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD), અતિપોષણ, કુદરતી જળરાશિઓની સ્વયં શુદ્ધિકરણ ક્ષમતા, પૃષ્ઠ-સપાટીએ જળમાં પ્રદૂષકોની અંતઃ સ્પંદન, તાપીય પ્રદૂષણ અને તેલવાહક જહાજોના અકસ્માતથી થતું પ્રદૂષણ. આગલા એકમમાં તમે ભૂમિ સંસાધનોનું અવક્રમણ

અને ભૂસ્થળીય વિશેષતાઓ વિશે વાંચશો.

પ્રદૂષિત જળ જોવામાં સ્વચ્છ અથવા ગંદુ હોઈ શકે છે, પરંતુ તે નિર્વિવાદરૂપે જીવાણુ, રસાયણો અથવા અન્ય પદાર્થો ધરાવે છે. જેને કારણે અસુવિધા કે બેચેની, બિમારી અથવા મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે.

ઉદ્દેશ્યો :

આ એકમના અધ્યયન પછી તમે કરી શકશો :

- જળાશયમાં અતિ પોષણને કારણે થતાં પરિવર્તનો સમજાવી શકાશે.
- જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD)ની સંકલ્પનાઓનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
- જળરાશિના વિવિધ પ્રદૂષણ-સ્રોતો નિર્દિષ્ટ કરી શકાશે.
- જળ-પ્રદૂષણના વિવિધ પ્રકારોની સૂચિ બનાવી શકાશે.
- મીઠા જળ અને સમુદ્ર જળરાશિના સ્વરૂપ વચ્ચેનો ભેદ પાડી શકાશે.
- પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક સુએજના ઉપચારોની તુલના કરી શકીશું.
- ભારતમાં પૃષ્ઠ જળમાં પ્રદૂષકોના અંતઃપ્રવેશનાં ઉદાહરણો આપી શકાશે.
- દરિયાઈ પ્રદૂષણના સ્રોતો અને અસરોને સમજી શકાશે અને તેલ-છલકાવ ગરમ એવા સ્રોતોનું વિસર્જન બહાર છોડવાથી થતા તથા બહુધાત્વિક પિંડોના ખનનથી ઉદ્‌ભવતી સમસ્યાઓ પણ સમજાશે.

11.2 જળ પ્રદૂષણ સંબંધી કેટલીક સંકલ્પનાઓ

જળ પ્રદૂષણના સ્રોતો સામાન્ય રીતે બે બહોળા વર્ગમાં સ્વીકૃત પામ્યા છે. પ્રથમ છે - સ્થળ-સ્થાનિક પ્રદૂષણ સ્રોત (Point Sources) જેમાં પ્રદૂષણ-સ્રોત એક સુનિશ્ચિત સ્થાન પર હોય છે જેમ કે સુએજ મલના નિકાસદ્વાર અથવા ફેક્ટરીની નીક અર્થાત્ એવી પાઈપ કે જેમાંથી ફેક્ટરીનું અપજળ નદીઓમાં છોડવામાં આવે છે. પ્રદૂષણનો એવો સ્રોત અસરકારક રીતે, ઉચિત તકનિકી ટેકનિકપૂર્ણ કૌશલ્ય દ્વારા નિયંત્રિત કરવામાં આવે છે. બીજા વર્ગમાં પ્રદૂષણ સ્થળ બહાર-પ્રદૂષણ સ્રોત (non-point) આવે છે જે વધુ બહોળા ક્ષેત્રમાં ફેલાયેલા હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે - ફાર્મ, ચરિયાણ ભૂમિ, બાંધકામ સ્થળો, પરિત્યક્ત છોડી દેવાયેલી ખાણો અને ખાડા વિ. દ્વારા અપવાહ થઈને આવેલ જળમાં કાંપ (Silt) હોય છે - જે અનિયત માર્ગોથી ફેલાઈને નદીઓ અને તળાવોમાં પહોંચી જાય છે. આવા કિસ્સામાં જળ પ્રદૂષણને રોકવું સહેલું નથી અને મોટા પાયા પર એકધારા વ્યાપક પ્રયત્નોની જરૂર પડે છે.

જળ પ્રદૂષણ પણ એવી પ્રક્રિયાઓમાં ગડબડ ઉત્પન્ન કરે છે. જે જળરાશિઓમાં કુદરતી રીતે થતી રહે છે. આ પ્રક્રમ જળ પ્રદૂષણમાં જળમાં દ્રાવ્ય-ઓગળેલો (વિલીન) ઑક્સિજનનો ઉપયોગ કરીને જળ-અપદ્રવ્યોને હાનિરહિત બનાવી દે છે. આવો, કેટલીક આવી પ્રક્રિયાઓનો અભ્યાસ કરીએ.

11.2.1 પ્રાકૃતિક જળનું સ્વયં શુદ્ધિકરણ

જો તમે કોઈ જળાશય, જેમાં સીમિત માત્રામાં વિઘટન થઈ શકે તેવા અપદ્રવ્યો રહેલાં છે તેવા જળને એમ જ રહેવા દો તો સેન્દ્રિય કેટલાક સમય બાદ તે સ્વયં સેન્દ્રિય પ્રદૂષકો-રહિત થઈ જશે. તમે પ્રથમ વિભાગના એકમ 3માં વાંચ્યું હશે કે વિઘટનકારી હવાજીવી સૂક્ષ્મ જીવો કાર્બનિક સેન્દ્રિય પદાર્થોને (અસેન્દ્રિય) અકાર્બનિક પોષકતત્ત્વોમાં રૂપાંતર કરી દે છે. રોગજનક જીવાણુઓ ધરાવતા જળાશયને સ્વચ્છ કર્યા ઉપરાંત આ જળાશયને સ્વચ્છ કરીને પાણી સ્વચ્છ કરવા ઉપરાંત તેની હાલત પણ સુધારે છે. કારણ કે જીવાણુ દ્વારા સેન્દ્રિય પદાર્થોનું વિઘટન થતાં તેમાં બંધાયેલ પોષકદ્રવ્યો પણ પાણીમાં પાછાં ભળી જાય છે. આ પોષકદ્રવ્યોનો ઉપયોગ લીલી વનસ્પતિઓ કરે છે. આ પ્રક્રિયાનો સમય સેન્દ્રિય પદાર્થનો જથ્થો કોપાર અને આસપાસની ઉષ્ણતામાન ઉપર આધાર રાખે છે.

કોઈ પણ કુદરતી જળ દ્રાવ્ય વાયુઓ ધરાવે છે અને તેની માત્રા વાતાવરણ સાથ સંતુલિત અવસ્થામાં રહે છે. આમ, માછલી અને અન્ય જલજ સજીવો પોતાના શ્વસન માટે આવશ્યક ઑક્સિજન પ્રાપ્ત કરે છે. સંતૃપ્ત અવસ્થામાં રહેલું જળ જેટલો ઑક્સિજન ગ્રહણ કરી શકે, તે ઑક્સિજનની માત્રા તથા તાપમાન પર આધાર રાખે છે અને ભૌતિક નિયમ તાપમાન વૃદ્ધિથી તે ઓછી થાય છે. અર્થાત્ વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે. સ્વરૂપ તાપમાન વધારવાં, પાણીમાં દ્રાવ્ય ઑક્સિજન પરપોટા સ્વરૂપે બહાર નીકળી જશે.

અપશિષ્ટ જળમાં રહેલા અપઘટિત અથવા ઉપચનીય પદાર્થો અને તેવા જ અન્ય હવાજીવી જીવો દ્વારા ત્યાં હાજર દ્રાવ્ય (અવક્ષય) ઑક્સિજનનું લઈને વિઘટિત થઈ જાય છે. હવાજીવી જીવો કાર્બનિક સેન્દ્રિય કચરાને અપદ્રવ્યોને પોતાના ખોરાક તરીકે વાપરે છે તથા દ્રવ્ય ઑક્સિજનનો પોતાના શ્વસન માટે ઉપયોગ કરે છે. જો આવાં અપદ્રવ્યો કે કચરાનું પ્રમાણ વધુ હોય તો આ પ્રક્રિયા દ્રવ્ય ઑક્સિજનના પ્રમાણને ખૂબ ઝડપથી ઓછું કરી દે છે અને જળાશયમાં માછલી અને અન્ય જલજ પ્રાણીસમૂહના જીવન પર માઠી અસર પહોંચાડે છે. જો પૂર્ણ દ્રવ્ય ઑક્સિજન ઉપયોગમાં આવી જાય તો તો જલજ સજીવોને ગૂંગળામણ થાય છે અને મરી જાય છે. આવી પરિસ્થિતિમાં જળાશયોને અતિપોષિત થયેલા માનવામાં આવે છે. આવાં જળાંશયોમાંથી બદબો આવે છે અને તે ઘણું વિકૃત દેખાય છે કારણ કે તેની સ્વયં-શુદ્ધિકરણ ક્ષમતાને નડતર થઈને હરકત - મંદ પડે છે.

બોધપ્રશ્ન - 1

નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો. સામે આપેલી જગ્યામાં સાચા માટે (✓)ની અને ખોટા માટે (×)ની નિશાની કરો અને તમારા જવાબોને આ એકમના અંતમાં આપેલા જવાબો સાથે મેળવો.

(અ) કોઈ પણ પ્રાકૃતિક જળરાશિમાં આપમેળે શુદ્ધ થવાની ક્ષમતા રહેલી છે, જો......

i) પ્રદૂષણને આગળ વધતું અટકાવવામાં આવે અને જળરાશિને આપમેળે પુનઃ પ્રાપ્તિ માટે પૂરતો સમય આપવામાં આવે. ( )

ii) જળરાશિમાં કેવળ જૈવ વિઘટનીય પ્રદૂષકો હોય - જોવા મળે. ( )

iii) પાણીમાં પૂરતા પ્રમાણમાં દ્રાવ્ય ઑક્સિજન હોય ( )

iv) જૈવિક પદાર્થોના ઑક્સિડેશન માટે ઉચિત તાપમાન હોય ( )

(બ) શુદ્ધિકરણ પછી જળરાશિમાં રહી જાય છે -

i) રોગજનક જીવાણુઓ ( )

ii) અપઘટનીય રસાયણો ( )

iii) કાર્બનિક (જૈવિક) સેન્દ્રિય અપદ્રવ્યો - કચરો ( )

iv) અપઘટનીય રસાયણો અને અરોગજનક જીવાણુઓ ( )

11.2.2 જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD)

વાતજીવીહવા જીવાણુઓ અપદ્રવ્યો(કચરા)ને વિઘટિત કરતી વખતે દ્રાવ્ય ઑક્સિજનનો ઉપયોગ કરે છે. વૈજ્ઞાનિકો પાણીમાં રહેલા કચરામાં સામેલ સેન્દ્રિય પદાર્થોની માત્રા-જીવાણુ દ્વારા વપરાતાં ઑક્સિજન માપીને નક્કી કરી શકે છે. કારણ કે આ સેન્દ્રિય પદાર્થોના વિઘટનમાં જીવાણુ ઑક્સિજન વાપરે છે.

કોઈ પણ જળાશયમાં ઉપસ્થિત જૈવિક દ્રવ્યોના વાતજીવી સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા વાતજીવી ઑક્સિજનથી થતા વિઘટન માટે જરૂરી ઑક્સિજનના પ્રમાણને 'જૈવિક ઑક્સિજન માંગ' (Biological Oxygen Demand) કહે છે. કારણ કે જૈવિક ઑક્સિજનનું મૂલ્ય સામાન્યતઃ પાણીમાં રહેલા જૈવિક દ્રવ્યો (કાર્બનિક દ્રવ્યો)ની માત્રાના અનુપાતમાં હોય છે. જૈવિક ઑક્સિજન માંગ મૂલ્ય અપદ્રવ્ય - પ્રદૂષકો

સાંદ્રતાને માપવા કામમાં આવી શકે છે અને તે પ્રદૂષણની માત્રાનો સૂચક પણ બની શકે છે. પાણીમાં વિઘટન થઈ શકે તેવા યોગ્ય જૈવિક દ્રવ્યોની માત્રા જેટલી વધારે હશે તેટલી વધુ માત્રામાં તે પદાર્થોના જૈવ વિઘટન થવા માટે ઑક્સિજનની જરૂર પડશે અને તેથી પાણીના નમૂનાનું જૈવિક ઑક્સિજન માંગ-મૂલ્ય તેટલું જ વધારે હશે. બીજી બાજુ, અપ્રદૂષિત જળ જૈવિક ઑક્સિજન માંગનું મૂલ્ય સરખામણીએ ઓછું બતાવે છે.

જૈવિક ઑક્સિજન માંગ મૂલ્ય જળ-પ્રદૂષણ નિયંત્રણ વ્યવસ્થાપનમાં કેટલીક બાબતોની ઉપયોગિતાને માપવા માટે સારા માપદંડ તરીકે છે. આ બાબતો નીચે મુજબ છે :

જળ-સંસાધન પ્રક્રિયાની રૂપરેખા, ભારણસંબંધી ગણતરીઓ, સંયંત્રોની કાર્યદક્ષતા સંસાધન અને તે સિવાય કુદરતી જળરાશિઓની સ્વયં સ્વચ્છ થવાની ક્ષમતાનું મૂલ્યાંકન કરવાની પણ સારી કસોટી છે. જૈવિક ઑક્સિજન માંગના માનાંકન માટે પાણીના નમૂનાને અંધારામાં પાંચ દિવસ સુધી 20^0 સેન્ટિગ્રેડ પર ઉષ્માપન (incubation) કરે છે અને આ પ્રક્રિયાની પહેલાં અને પછીથી પાણીના નમૂનાની ઑક્સિજન-સાંદ્રતા માપી લેવામાં આવે છે. બંને માત્રા-અંકોનો તફાવત ટકાના મૂલ્યમાં દર્શાવાય છે. માત્રા-અંકોના તફાવતના ટકા દર્શાવતો પાણીનો નમૂનો 'જૈવિક ઑક્સિજન માંગ મૂલ્ય' કહેવાય છે. જૈવિક ઑક્સિજન માંગ મૂલ્ય પર અસર કરતાં વિવિધ કારકો આ મુજબ છે : સજીવોના પ્રકારો, PH, પાણીમાં રહેલાં ઝેરી તત્ત્વો, સેન્દ્રિય પદાર્થો, પ્રાપ્ય પોષકતત્ત્વો અને નાઇટ્રીકરણ-દર. આ સંબંધી વધારે વિગતો તમે 'અતિપોષણ' વાળા વિભાગમાંથી પ્રાપ્ત કરશો.

બોધપ્રશ્ન - 2

નીચે આપેલાં વિધાનો પૈકી સાચા વિધાન સામે ખરાની નિશાની કરો અને તમારા જવાબોને એકમના અંતમાં આપવામાં આવેલા જવાબો સાથે સરખાવો.

(અ) જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD) દર્શાવે છે :

i) પાણીના આપેલ નમૂનામાં સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા લેવાયેલ ઑક્સિજનનું પ્રમાણ

ii) કોઈ આપેલા તાપમાન પર અને આપેલા સમયમાં પાણીના નમૂનાના એકમ-આતન કદ (volume)માં ઉપસ્થિત વાયુજીવી જીવો દ્વારા જૈવ રાસાયણિક ઉપચયનમાં પ્રયુક્ત ઑક્સિજનની માત્રા

(બ) જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD) પરીક્ષણ મૂલ્યાંકનમાં ઉપયોગી છે :

i) કોઈ પાણીના નમૂનામાં કાર્બનિક સેન્દ્રિય અને અકાર્બનિક અસેન્દ્રિય કચરો કે અપદ્રવ્યનું પ્રમાણ કેટલું છે.

ii) પાણીના નમૂનામાં કાર્બનિક અપદ્રવ્યનું પ્રમાણ કેટલું છે.

iii) પાણીના નમૂનામાં અકાર્બનિક અપદ્રવ્યોનું પ્રમાણ કેટલું છે.

11.2.3 અતિપોષણ

પાણીમાં પોષકતત્ત્વોનું ઉચ્ચ પ્રમાણ અતિપોષણની અવસ્થા પેદા કરે છે. કાર્બનિક અપદ્રવ્યોની અધિક માત્રામાં વધારો થવાથી પણ પોષકતત્ત્વોની માત્રા વધી શકે છે. જળાશયોમાં પોષકતત્ત્વોની (પરિસાંદ્રણ) પ્રચુરતાને અતિપોષણ દ્વારા સૂચિત કરે છે. મુખ્ય પોષકતત્ત્વો છે - નાઇટ્રેટ અને ફોસ્ફેટ. કુદરતી ખડક વિઘટન અને કાર્બનિક દ્રવ્યના ખનિજીકરણથી પણ ઘણાં પોષકતત્ત્વો પરિણમે છે. કુદરતી અતિપોષણ ઘણી ધીમી પ્રક્રિયા છે, જે ઘણું કરીને સો વર્ષથી વધારે સમય પણ લે છે. પરંતુ કૃત્રિમ અતિપોષણ - માનવીય પ્રવૃત્તિઓનું પરિણામ છે જે એક નાટ્યાત્મક ઝડપી પ્રક્રિયા છે. જ્યારે ઘરેલુ કચરો, કૃષીય અવશિષ્ટ ભૂમિ ડ્રેનેજ Drainage અપવાહ અને ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટ (અપદ્રવ્ય) કોઈ જળરાશિમાં પહોંચી જાય છે ત્યારે આમ બને છે. પાણીમાં વસતા હવાજીવી જીવાણુઓ ઑક્સિજનની હાજરીમાં

જૈવિક વિઘટનની ક્રિયા દ્વારા મોજૂદ પોષકતત્ત્વોને મુક્ત કરી દે છે. તેમાંથી અતિપોષણની સમસ્યા ઊભી થાય છે. આ પોષકતત્ત્વો પારિસ્થિતિક તંત્ર-સંતુલન અને જલજ સજીવોના બંધારણમાં ફેરફારો પ્રેરે છે. આકૃતિ 11.1માં અતિપોષણની કુદરતી પ્રક્રિયા બતાવી છે. બધા પોષકપદાર્થો સૂક્ષ્મ જલજ વનસ્પતિ (જેમ કે લીલ) તથા મોટી જલજ વનસ્પતિ (જેમ કે ડકવીડ duckweed અને જલકુંભી) ની વૃદ્ધિમાં મદદ કરે છે. અધિક માત્રામાં નિવેષિત પોષક પદાર્થોથી જલજ વનસ્પતિઓ વધારે પ્રમાણમાં ઊગી નીકળે છે. જેમ જેમ વધારે વનસ્પતિઓ ઊગી નીકળે છે (વૃદ્ધિ પામે) તેમ તેમ પહેલાંની તુલનામાં અધિક સંખ્યામાં મરી પણ જાય છે. અને આ જ દરે તે સડી પણ જાય છે. આ બંને પ્રક્રિયાઓ (વૃદ્ધિ અને સડવું) ઑક્સિજનમાં ઑક્સિજન વપરાય છે અને જળાશયમાં ઑક્સિજન ઓછો થઈ જાય છે.

આકૃતિ 11.1 અતિપોષણમાંથી પરિણમતી ક્રમિક ઘટનાઓ દર્શાવતો ફ્લો-ચાર્ટ

અપવ્યય અને ખાતરો લીધેલું અપવાહી જળ
નદીઓ અને સરોવરોમાં પ્રચુર માત્રામાં રહેલ પોષક દ્રવ્યોનું સંચિત થવું (અતિપોષણ)
શેવાળ અને અન્ય એક કોશિકીય જીવોનું બહુગુણન (શેવાળ-પ્રસ્ફુટન)
શેવાળ અને હરિત છોડવા : ઑક્સિજન વપરાઈ જવો અને મરણોલ ફટકાનો પ્રારંભ
વાયુજીવી વિઘટકોનું (મુખ્યત્વે બેક્ટેરિયા) બહુગુણન અને વધુ ઑક્સિજનનું વપરાઈ જવું
વાયુજીવી જીવો - (માછલી વિ.) ઑક્સિજન-ઓછપને કારણે મૃત્યુ થવું

આકૃતિ-11.1માં બતાવ્યું છે કે પોષક પદાર્થો અને કાર્બનિક કચરાના આપણા દ્વારા કૃત્રિમ વધારાથી જળાશયના પરિચક્રણ-સંતુલનને ખલેલ પડે છે. ઘણી ઝડપથી પોષકતત્ત્વોના મળવાથી લીલ વૃદ્ધિ-દર વધી જાય છે. જેમ જેમ ઉત્તરોત્તર લીલ મરતી જાય છે, સેન્દ્રિય અપદ્રવ્યોની માત્રા પણ વધે છે.

આ ઉપરાંત, અપદ્રવ્યોની આટલી બધી માત્રાને જૈવ અપઘટિત કરીને પોષક પદાર્થોમાં ફેરવવા માટે જે જીવાણુઓ કોઈ વાર એટલો બધો ઑક્સિજન વાપરી નાંખે છે જેને લીધે તે ઑક્સિજનમાં થતી આ કમીના કારણે માછલીઓ બચી શકતી નથી.

આવાં જળાશયોમાંથી દુર્ગંધ આવે છે. જૈવ ઑક્સિજન માંગ વધી જાય છે. જલરાશિનું મૂલ્ય નષ્ટ થઈ જાય છે. અતિપોષણને કારણે જલીજ વનસ્પતિમાં વધારે વૃદ્ધિ જોવા મળે છે. સમય જતાં મોટાભાગે લીલ-algalનો વિશાળ પુંજ blooms બની જાય છે. આવું જળાશય અતિપોષિત જળાશય કહેવાય છે અને અંતે જળાશય અદશ્ય થઈ જાય છે. પાણીના સૂકાવાથી એવાં સ્થળો સ્થળીય પારિતંત્રોમાં બદલાઈ જાય છે.

બોધપ્રશ્ન - 3

યોગ્ય શબ્દોથી નીચેની ખાલી જગ્યા પૂરો અને એકમના અંતે આપેલા જવાબો સાથે તમારા જવાબો સરખાવો.

(અ) સરોવરો અને તળાવોના કુદરતી કાલપ્રભાવનના ઘટનાક્રમ - જેના દ્વારા તે દલદલ અને અંતે સ્થલજ નિવસનતંત્રમાં ફેરવાઈ જાય છે. .... નામથી ઓળખવામાં આવે છે.

(બ) અતિપોષણ કૃત્રિમ પણ હોઈ શકે છે, જેમાં કોઈ જળાશયના પોષકતત્ત્વોમાં થતો વૃદ્ધિ-દર માનવનિર્મિત કારણોથી .... થઈ જાય છે.

(ક) અતિપોષણ કોઈ જળાશયમાં .... માત્રામાં ....ના સંચિત થવાને કહે છે જે વનસ્પતિ અને પ્રાણીજીવનની .... વૃદ્ધિને મદદ કરે છે. સજીવોના શબમાં ઉપસ્થિત કાર્બનિક પદાર્થોના સડવાથી (જૈવ અપઘટન) છીછરા પાણીમાં ઓક્સિજનની માંગ ધરાવતા (વાયુજીવી) જીવો પોષણ પામે છે. આવા પ્રદૂષિત જળાશયમાંથી .... ગંધ આવે છે.

(ડ) કોઈ જળાશયમાં કાર્બનિક અપદ્રવ્યો સભર પદાર્થો(જેમાં પોષકતત્ત્વો મોજૂદ હોય છે.)ના વિસર્જનથી થતી અસરોને નીચે આપેલી ત્રણ કે ચાર લીટીમાં વર્ણન કરો.

....

....

....

....

11.2.4 જળ પ્રદૂષણના પ્રકારો

પ્રદૂષણ-વર્ગીકૃત માટે વપરાતી કસોટીઓ જળ પ્રદૂષણના વર્ગીકરણનો આધાર બને છે. જે માધ્યમમાં પ્રદૂષકો હોય છે તેના આધારે જળ પ્રદૂષણને મીઠા જળનું પ્રદૂષણ (Fresh Bilution Water) અને દરિયાઈ પ્રદૂષણ (Marine Pollution) વચ્ચે ભેદ પાડવામાં આવે છે. મીઠાં જળ-પ્રદૂષણના બે વર્ગ પડી શકે છે. પૃષ્ઠજળનું પ્રદૂષણ અને ભૂમિગત જળનું પ્રદૂષણ. જ્યારે પ્રદૂષકો કોઈ સરોવર, તળાવ કે નદીમાં પ્રવેશ કરે છે તો તેને પૃષ્ઠજળ પ્રદૂષણ કહે છે. પરંતુ જો પ્રદૂષકો અંતઃસ્રાવી જળ સાથે કોઈ જળસંચય સ્તરમાં પ્રવેશ કરે છે તો તે આ ભૂમિગત જળની ગુણવત્તાને બગાડી નાખે છે અને તેથી તે ભૂમિગતજળ પ્રદૂષણ કહેવાય છે. તમે જાણતા હશો કે ભૂમિગત જળરાશિ અને પૃષ્ઠ જળરાશિને એક જ વર્ગ એટલે કે 1000 C.C.ક્યૂબીક સેન્ટિમીટરમાં ક્ષારનું પ્રમાણ 5 મિલિગ્રામ હોય છે. મીઠા જળાશયોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. કારણ કે તેમાં લવણ કે ક્ષારની માત્રા ઘણી ઓછી (હંમેશાં 5 ppt-Parts Per Thousand) ' હોય છે. આથી ઊલટું જો જળાશયોમાં લવણની સાંદ્રણ-માત્રા 35 ppt અથવા તેથી વધારે હોય તો તેને દરિયાઈ જળાશય કહે છે. નદીનાળા અને ખારાં જળાશયોમાં માત્રા 35 pptની વચ્ચે રહે છે. મહાસાગરો, સમુદ્રો, નદીનાળા, ક્ષારવાળો કાદવ, લવણકચ્છો અને અન્ય સમરૂપ જળરાશિઓના પ્રદૂષણને દરિયાઈ પ્રદૂષણ અથવા મહાસાગરીય પ્રદૂષણ કહે છે. આ વિશે આપણે અલગ ચર્ચા કરીશું. કારણ કે સમુદ્રોમાં થતું પ્રદૂષણ અને જળરાશિઓના આકારો અત્યંત વિસ્તૃત થવાને કારણે વિવિધ પરિમાણો મળે છે.

11.3 મીઠા જળનું પ્રદૂષણ

કેટલીક વાર જળ પ્રદૂષણનાં કુદરતી કારણો, માનવરચિત કારણો સાથે એટલાં જટિલ રીતે મળેલાં હોય છે કે બંને એકબીજાને અલગ પાડી શકાતાં નથી. ઉદાહરણ તરીકે – સાંદ (સિલ્ટ) નિર્માણનું (અર્થાત્ કોઈ જળાશયમાં કાંપ ભરાવાથી નિલંબીત કણોની પ્રચુરતામાં વૃદ્ધિ અથવા કણોનું અધિક માત્રામાં બનવું) અવસાદનની કે કાંપના થરો બની જાય છે. સાથે હોવાની એક સામાન્ય સમસ્યા મોટા ભાગની જળરાશિઓની છે. નદીઓ પોતાના પ્રવાહની સાથે પર્વતો પર પથ્થરોના પરસ્પર અથડાતા બનેલ સાદ (સિલ્ટ)ને સ્વાભાવિક રીતે મેદાનો તરફ લાવે છે. કુદરતી રીતે અવસાદના રૂપે સાદનું નિક્ષેપણ થવાનું કારણ પાણીના પ્રવાહ-વેગની વધ-ઘટ છે. જે સમયના થોડા ગાળામાં શૂન્ય પ્રવાહથી આકસ્મિક પૂરનું સ્વરૂપ લઈ શકે છે. જળરાશિઓમાં માનવરચિત અવસાદને કે થર બનવા માટે પણ થઈ શકે છે. વાહિતમલ ઔદ્યોગિક બહિસ્રાવ અને ખેતરો પરથી વહેતું અવશિષ્ટ જળ કેટલીકવાર તો ટનબંધી કાંપને

નદી તળ પર ઠાલવે છે. જેને કારણે તે દુર્ગંધયુક્ત દલદલ-કીચો બની જાય છે. અહીં કુદરતી અને કૃત્રિમ (માનવરચિત) કારણોને અલગ પાડવાં મશ્કેલ છે.

ફ્લોરાઇડ એક પ્રબળ પ્રદૂષક છે – જે ઘૂંટણતાડ (knok-nee) બિમારી માટે કારણભૂત છે – જળાશયોમાં તે કુદરતી ધોરણે મળી આવે છે. પરંતુ તે સિવાય પણ સીરેમિક ઉદ્યોગ, ફોસ્ફેટયુક્ત ખાતરનો પ્લાન્ટ અને એલ્યુમિનિયમના કારખાનાં જેવી ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા પરિણમે છે.

હવે આપણે જળપ્રદૂષણના કેટલાક માનવરચિત (કૃત્રિમ) સ્રોતો અર્થાત્ જળરાશિઓમાં માનવપ્રવૃત્તિઓને કારણે ઉત્સર્જિત પ્રદૂષકો દ્વારા થતા પ્રદૂષણ પર ચર્ચા કરીશુ.

11.3.1 પૃષ્ઠ જળ પ્રદૂષણના સ્રોતો

ઘરમાંથી નીકળતું ગટર-સુએજનું પાણી, ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટ, કૃષીય અવશિષ્ટ, રેડિયોધર્મી પદાર્થો અને ગરમ અવશિષ્ટ જળ જેવા મુખ્ય પ્રદૂષકો, જે મનુષ્યની પ્રવૃત્તિઓનું ફલસ્વરૂપ છે. જોકે આ જ રીતે કોઈ જળાશય એકથી વધારે સ્રોતો દ્વારા એક સાથે પ્રદૂષક ગ્રસ્ત બની શકે છે. અહીં આપણે સરળ કરવાના હેતુથી જળ પ્રદૂષણના સ્રોતોનો નીચે મુજબના ઉપ-શીર્ષકો હેઠળ અભ્યાસ કરીશું.

- ઘરેલુ કચરાયુક્ત જળ અને ગટર-સુએજ
- ઔદ્યોગિક કચરો
- કૃષીય કચરો
- ભૌતિક પ્રદૂષકો (રેડિયોક્રિયાશીલ અને તાપીય)

આ પૈકી પ્રથમ ત્રણની અહીં ચર્ચા કરી છે. ભૌતિક પ્રદૂષકો - જેમાં રેડિયોક્રિયાશીલ અને તાપીય પ્રદૂષકો સામેલ છે. જોકે વિભાગ 11.5.3માં મીઠા જળરાશિઓમાં ઉત્પન્ન થતાં તાપીય પ્રદૂષણ વિશે જાણી શકશો. પરંતુ સામુદ્રી નિવસનતંત્રોમાં ઘણાં બધાં દૃષ્ટાન્તો દ્વારા સૂચિત કરવામાં આવ્યું છે. તેથી વિભાગ 11.5.3માં 'દરિયાઈ પ્રદૂષણ' અન્વયે તાપીય પ્રદૂષકોની ચર્ચા કરી છે. આમ તો એકમ 10માં તમે રેડિયોક્રિયાશીલ પ્રદૂષકો વિષે વાંચ્યું હશે. હવે આપણે એકમ 13, વિભાગ 13.4.4માં રેડિયોક્રિયાશીલ પ્રદૂષકોના ભૂમિગત નિકાલની ચર્ચા કરીશું.

(અ) ઘરેલુ (અપજળ) જળકચરો અને સુએજ (વાહિતમલ) :

આમાં ઘરેલુ કામકાજ દ્વારા ઉત્પન્ન જળવાહિત કચરો સામેલ છે. આ કામકાજ છે - સ્નાનક્રિયા, કપડાં ધોલાઈ, ભોજન બનાવવું અને વાસણો સાફ કરવાં. ઘરેલુ અપદ્રવ્યોમાં કચરો, સાબુ, ડિટરજન્ટ, છાંડેલું ભોજન, કાગળ-કપડું, વપરાયેલ કોસ્મેટિક, મળવાળું જળ અને માનવમળનો સમાવેશ થાય છે. આ વાહિતમલ (sewage) અપદ્રવ્ય જળ પ્રદૂષણનો સૌથી મોટો પ્રાથમિક સ્રોત છે.

(ડિટરજન્ટ્સ)માં મુખ્ય ઘટક તરીકે ફોસ્ફેટ હોય છે. જ્યારે પાણીમાં વિસર્જિત થાય છે ત્યારે ફોસ્ફેટ લીલની પ્રચુર વૃદ્ધિનું તે કારણ બને છે. જે લીલ Algal blooms પ્રસ્ફુટન કહેવાય છે. પરિણામે જળરાશિઓ દુર્ગંધિત વાસ અને રોધક બને છે.

(બ) ઔદ્યોગિક (અવશિષ્ટ) કચરો :

મોટાભાગની નદીઓ અને મીઠાં જળપ્રવાહો કે જે મોટાં શહેરો, નગરો અને અન્ય માનવવસાહતો પાસેથી પસાર થાય છે તથા ઔદ્યોગિક કચરો અથવા બહિ-સ્રાવથી પ્રદૂષિત થાય છે. તમે કોઠા 11.1નો અભ્યાસ કરી શકશો કે જેમાં ભારતની મુખ્ય નદીઓ અને તેને પ્રદૂષિત કરનારા ઉદ્યોગોની સૂચિ આપવામાં આવી છે. તમારા ધ્યાનમાં આવ્યું હશે કે કેટલાક સામાન્ય ઉદ્યોગો પૈકી-કાગળ ઉદ્યોગ, સુતરાઉ કાપડ ઉદ્યોગ અને ખાંડની મિલો, દારૂ ઉત્પાદન કરતા કારખાનાં અને થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ પણ છે. આ ઉદ્યોગોમાંથી અનેક પ્રકારનો પુષ્કળ બહિસ્રાવ થાય છે. રંગ અને વાર્નિશ ઉદ્યોગો દ્વારા લાંબી શૃંખલા ધરાવતા સુગંધી એરોમેટિક હાઇડ્રોકાર્બન્સ ઉત્સર્જિત થાય છે. કાપડ ઉદ્યોગ દ્વારા ઘણા રંજક પદાર્થો તથા રંગબંધક

(રંગસ્થાપક)ની રૂએ ઉપયોગમાં લવાયેલ ધાતુના ક્ષારો નીકળે છે. ઘણા બધા પ્રદૂષકો ઉત્પન્ન કરનારા અન્ય ઔદ્યોગિક બહિસ્રાવમાં તેલ, ગ્રીસ, પ્લાસ્ટીક ધાત્વીય અપદ્રવ્યો, (જેવાં કે તાંબુ, જસત, આર્સેનિક, કેડમિયમ, સીસુ, પારો) અમ્લ, એલ્કલીસ્ (ક્ષારો). સાયનાઇડ અને ક્લોરિન જેવા વિવિધ પદાર્થો હોય છે.

કોઠો 11.1 : ભારતની કેટલીક પ્રદૂષિત નદીઓ અને અનેક મુખ્ય પ્રદૂષણ સ્રોતો

નદીનું નામ	પ્રદૂષણના સ્રોતો
ભદ્રા (કર્ણાટક)	કાગળ અને પોલાદ ઉદ્યોગો
કાવેરી (તામિલનાડુ)	ટેનરી ચર્મશોધન શાળા, દારૂ ગાળવાની ભઠ્ઠી, કાગળ અને રેયોન મિલો
ચંબલ (મધ્ય પ્રદેશ)	રેયોન-મિલો, કોસ્ટિક સોડાની મિલો
કૂઅમ (તામિલનાડુ)	ઓટોમોબાઇલ વર્કશોપ
દામોદર (બોકારો અને પાનચેટની વચ્ચે)	ખાતરો, પોલાદનાં કારખાનાં, કોલસો-પ્રક્ષાલન અને પાવરસ્ટેશન
ગંગા (કાનપુરમાં - ઉત્તર પ્રદેશ)	રસાયણ, ધાતુ અને સર્જરીનાં ઉપકરણ-સંબંધી ઉદ્યોગો, ચર્મશોધન શાળા અને કાપડ ઉદ્યોગ, ટેનરી
ગોદાવરી (આંધ્રપ્રદેશ)	કાગળ મિલો
ગોમતી (લખનૌ પાસે)	કાગળ અને લુગદી(માવો)ની મિલો
હુગલી (કલકત્તાની પાસે)	તાપવિદ્યુતમથકો, કાગળની લુગદી, કાપડ, રસાયણની મિલો, રંગ, વાર્નિશ, ધાતુ, પોલાદ, વનસ્પતિ તેલ, રેયોન અને સાબુ દિવાસળી અને પોલિથિન ઉદ્યોગ
યમુના (દિલ્હી પાસે)	ડી.ડી.ટી.ની ફેક્ટરી, ઇન્દ્રપ્રસ્થ તાપવિદ્યુતમથક, મથુરા રિફાઇનરી
કાળી (મેરઠ)	ખાંડની મિલો, મદ્યનિર્માણ કારખાનાં, દારૂ ગાળવાની ભઠ્ઠીઓ, રંગ, સાબુ, રેયોન સિલ્ક, યાર્ન, કલાઈ અને ગ્લિસરીન ઉદ્યોગો
નર્મદા (મધ્ય પ્રદેશ)	કાગળની મિલો
સિવાન (બિહાર)	કાગળ, સિમેન્ટ, ગંધક અને ખાંડની મિલો
શોણ (ઉત્તર પ્રદેશ)	કાગળની મિલો
સુવાપ (બલરામપુર)	ખાંડ ઉદ્યોગ

ઘરેલુ કચરાના પદાર્થોની એક સમાનતા મળી આવે છે. તેથી ઊલટું, ઔદ્યોગિક કચરામાં પદાર્થો જુદા જુદા પ્રકારના હોય છે અને આ વિવિધતા ઔદ્યોગિક ક્રિયાવિધિની જટિલતાની સાથે વધતી જાય છે. કોઠો 11.2માં મુખ્ય ઉદ્યોગોની યાદી આપવામાં આવી છે અને સાથે જ તેના અપજળનાં સામાન્ય લક્ષણો અને અથવા અવાંછિત અભિલક્ષણો પણ આપવામાં આવ્યાં છે.

કોઠો 11.2 પ્રદૂષિત અપજળમાં જોવા મળતાં ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટનું સ્વરૂપ

ઉદ્યોગ	પ્રક્રમ અથવા અપદ્રવ્ય	આડપેદાશ અને અસર
મદ્યનિર્માણ	માલ્ટ-આથવણ (યવસુરા)	કાર્બનિક અપદ્રવ્ય (કચરો)
ડેરી	દૂધ-પ્રોસેસીંગ, બૉટલિંગ, પેકિંગ, માખણ અને ચીઝ બનાવટો	કાર્બનિક અમ્લ અને અવશિષ્ટ
ફુડ પ્રોસેસીંગ	ડબ્બાબંધી (નિર્વાત્‌બંધી) અને હિમીકરણ (શીતલન)	કાર્બનિક બોજ, અમ્લીય અને ક્ષારીય
લૉન્ડ્રી	કપડાં ધોવાં, ડ્રાયક્લીનિંગ	ફૉસ્ફેટ, કાર્બનિક દ્રાવક
રાસાયણિક ઉદ્યોગ	સમગ્ર	અમ્લીય અને ક્ષારીય
કાપડ ઉત્પાદન અને રંગાઈ	કાંજી-લેપ, વિરંજન, કાપડ-રંજન ઊન-અભિમાર્જુન	કાર્બનિક અને અકાર્બનિક બોજ, રંજક પદાર્થ, ધાતુ-લવણ અમ્લીય અને ક્ષારીય અપદ્રવ્ય
ચર્મ ઉદ્યોગ	ચામડાની સફાઈ અને ચર્મશોધન ટ્રેનીંગ	કાર્બનિક બોજ, અમ્લીય અને ક્ષારીય અપદ્રવ્ય
ધાતુ ઉદ્યોગ	અયસ્ક-ખનન, સમપરિષ્કરણ, પ્રગાલન	અકાર્બનિક બોજ, પંક, અમ્લાય અપદ્રવ્ય
કાગળ ઉદ્યોગ	લુગદી અને કાગળ-ઉત્પાદન	અમ્લીય અપજળ, ધાતુ-લવણના ક્ષારો, કાષ્ઠ-તંતુ અવશિષ્ટ
વિદ્યુતલેપન (વીજઢોળ) ઉદ્યોગ	વિદ્યુતલેપન	અમ્લીય અવશિષ્ટ અને ધાતુ-લવણ

(ક) કૃષીય કચરો (અવશિષ્ટ) :

અહીં નીચે મુજબના પ્રકારોના (અવશિષ્ટ) કચરાનો સમાવેશ થાય છે : ખાતર તથા ખેતર પોલ્ટ્રી દ્વારા પ્રાપ્ત અન્ય અપદ્રવ્યો, કતલખાનાનો કચરો, કૃષીય ખેતરોમાંથી ખાતર સાથેનો અપવાહ, કાપણી - જળ સાથે અપવાહિત અપદ્રવ્યો, જંતુનાશક દવાઓ, સિંચાઈ તથા જમીન ધોવાણના ક્ષારો અને કાંપ વગેરે. તમે એકમ 8માં વાંચ્યુ હશે કે જો કોઈ જળાશય(ફોસ્ફેટ નાઈટ્રેટ્સ)માં ખાતર પ્રવાહ સાથે આવે છે તો પાણીમાં પોષકતત્ત્વોની માત્રા વધી જાય છે. જેથી અતિપોષણ અને ઑક્સિજનનો અવક્ષય થઈ જાય છે. ભૂજળમાં વધુ નાઈટ્રેટ્સના અંતઃસ્રવણ દ્વારા અને પછી તે પાણી બાળકો દ્વારા પીવાતાં મીથ હીમોગ્લોબિનિયા નામનો ગંભીર રોગ લાગુ પડ્યો હતો. નાઈટ્રેટ્સની ઝેરી અસરના અહેવાલની નોંધ રાજસ્થાનના કેટલાય ભાગોમાં લેવાઈ છે. આ એકમના વિભાગ 11.4 માં તમે ભૂમિગત જળ દૂષણ વિષે વધુ વિગતે વાંચશો.

જળ-પ્રદૂષકો પૈકી ગંભીર પ્રદૂષક જંતુનાશક દવાઓ / પદાર્થો છે, જેમાં મુખ્ય છે ડીડીટી (ડાઇક્લૉરો ડાઇફિનાઇલ ટ્રાઇક્લૉરો ઇથેન) - જેનો ઉપયોગ મચ્છરો અને કૃષીય જંતુનાશકના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવે છે. કુદરતી પરિસ્થિતિમાં અવિઘટનશીલ હોવાને કારણે વારંવાર વપરાવાથી જમીન અને જળમાં એકઠા થતા જાય છે. ખેતરોમાંથી નીકળતા જંતુનાશક પદાર્થોના વરસાદના પાણીમાં ભળીને નજીકની નદીઓમાં વહી જવાથી માછલીઓની નષ્ટ થવાની ગંભીર ઘટનાઓ બની છે. મોટાભાગના જંતુનાશક પદાર્થો ચરબી દ્રાવ્ય થવાથી પ્રાણીઓના (જેમાં મનુષ્ય પણ સામેલ છે.) ખોરાકમાં ભળીને મેદીય પેશીમાં પહોંચી જાય છે. ચરબીના વિઘટનથી જંતુનાશક પદાર્થો લોહીમાં ભળી જાય છે અને પોતાની ઝેરી અસરો પેદા કરે છે. કેટલાંક સામાન્ય જીવકો—BHC-બેન્ઝીન હેક્ઝોક્લૉરાઇડ, હેક્ઝી 2, 4,D- 2-4 ડાઇક્લૉરો ફીનોક્ષી એસિટિક એસિડ, 2, 4-5 - ટ્રાઇક્લૉરો ફીનોક્ષી એસીટીક એસિટિકનો સમાવેશ થાય છે.

બોધપ્રશ્ન - 4

યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો અને આ એકમના અંતમાં આપેલા જવાબો સાથે તમારા જવાબો સરખાવો :

(અ) કેટલીક વાર જોવામાં સ્વચ્છ લાગતા પાણીમાં .... અથવા અન્ય .... પદાર્થો હોઈ શકે છે. જે .... બીમારી અથવા કેટલીક વાર .... સુધીનું કારણ બને છે.

(બ) એવી જળરાશિઓ જેમાં ક્ષારોની સાંદ્રતા 30 pptથી પણ વધારે હોય તો .... જળ કહેવાય છે.

(ક) ઘરેલુ કચરામાં પ્રદૂષકોની એકસમાનતાની તુલનામાં ઉદ્યોગો દ્વારા પ્રાપ્ત અપજળમાં ક્યાંક અધિક .... વાળા રાસાયણિક યૌગિક બને છે જે ઔદ્યોગિક ....ની જટિલતાની સાથે સાથે વધતી જાય છે.

(ડ) ઘરેલુ જળ પ્રદૂષણથી ગંભીર રોગજન્ય વિકૃતિ પેદા થાય છે જેને સામૂહિક રૂપથી .... નામના રોગથી ઓળખવામાં આવે છે.

(ઇ) ડી.ડી.ટી. ચરબીમાં દ્રાવ્ય રાસાયણિક સંયોજન છે. જે ખોરાક સાથે મનુષ્ય શરીરમાં ચરબી પેશીમાં પહોંચી જાય છે. ચરબીના વિઘટનથી આ જંતુનાશક ....માં વિમુક્ત થઈ જાય છે. જેથી વિષજન્ય અસરો પડે છે.

(ફ) જળમાં નાઇટ્રેટ્સનું આધિક્ય .... નામની ગંભીર બિમારી પેદા કરે છે.

11.3.2 વાહિત્‌મલની માવજત (ટ્રીટમેન્ટ)

મળજળ દ્વારા સાથે વહન થતાં કોઈ પણ (આગળ ખેંચેલ) પદાર્થો સુવેજ કહેવાય છે. ઘરેલુ અથવા ઔદ્યોગિક ગૃહો અથવા કચરો ઠાલવવા આવતા અપજળને સામાન્ય રીતે સુવેજ કહે છે. કેટલીક વાર એમાં વરસાદી જળ અને સપાટીથી વહી જતું જળ (પૃષ્ઠ-અપવાહ) પણ હોઈ શકે છે. કચરાયુક્ત ગંદા પાણીની માવજત નીચેના છ ચરણમાં થાય છે.

- અવસાદન
- સ્કંદન (જમાવટ)
- નિસ્પંદન
- જંતુનાશક (રોગાણુનાશન)
- મૃદુકરણ
- વાત / વાયુમિશ્રણ - હવાનું મિશ્રણ

જો ગંદુ કચરાવાળું જળ કોઈ નદી, પ્રવાહ અથવા અન્ય ગ્રાહી જળાશયોમાં વિસર્જિત કરવું હોય તો તેનું ઉપરોક્ત માવજત ચરણોમાંના પહેલા ચાર ઉપાયો - અવસાદન, સ્કંદન, નિસ્પંદન અને જંતુનાશન થવું જરૂરી છે. આ પ્રાથમિક ઉપચાર તરીકે ઓળખાય છે. આજકાલ અપદ્રવ્યો એટલાં જટિલ રસાયણોના બનેલાં છે કે સુવેજને ગ્રાહી જળરાશિમાં વગર ઉપચારે છોડી દેવા માટેની અનુમતિ આપવામાં આવતી નથી. બીજા શબ્દોમાં ગંદુ કચરાવાળું જળ (અપજળ)ની પહેલાં મોટી-મોટી અશુદ્ધિઓને દૂર કરવા માટે પ્રાથમિક ઉપચાર કરવામાં આવે છે અને પછી આ જ પાણીને જળપ્રવાહમાં છોડી દેવામાં આવે છે. જો આ રીતે પ્રાપ્ત જળનો પીવા માટે ઉપયોગ કરવો હોય તો તેની પુનઃ માવજત કરવી જરૂરી છે. એમાં મૃદુકરણ અને વાત (વાયુ) આવશ્યક છે. આ બંને સંયુક્ત રીતે દ્વિતીયક ઉપચાર તરીકે ઓળખાય છે.

સુવેજ ટ્રીટમેન્ટ માટે બનેલાં વિશિષ પ્રકારનાં પ્લાન્ટસ્‌માં અપજળ / વાહિતમલને લાવવામાં / ઠાલવવામાં આવે છે. અમારી તમને સલાહ છે કે તમારા સ્થળની નજીક આવેલા કોઈ શહેરી સુવેજ ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટની મુલાકાતે જાઓ. અપજળ અને વાહિતમલની માવજત / ટ્રીટમેન્ટ જળની મૂળ શુદ્ધતા મેળવવા માટે કરવામાં આવે છે, જેથી તે ગ્રાહી જળરાશિઓમાં છોડી દેવામાં આવે, પછીથી પેય જળ સ્વરૂપે ખપમાં આવી શકે. નીચેના પરિચ્છેદમાં આપણે સુવેજની માવજત-ટ્રીટમેન્ટના વિવિધ ઉપાયો પર ચર્ચા કરીશું :

અવસાદન : આ પ્રક્રિયા કુદરતી રીતે જ જળાશયોમાં થાય છે. તેના માટે સુવેજ અપજળ અથવા ગંદુ પાણી વાહિતમલને માવજત માટે બનાવેલ મોટા-મોટા હોજ અથવા ટાંકીઓને સંઘરવા માટે છોડવામાં આવે છે. પાણીને આ પ્રમાણે સ્થિર રહેવા દીધું અથવા તો ઘણી ધીમી ગતિથી શાંત વહેવા દેવામાં આવે તો કાંપ, માટી અને અન્ય સૂક્ષ્મ કણ-પદાર્થો નીચે બેસતા જાય છે. અતિ સૂક્ષ્મકણો અથવા કલિલી પદાર્થોને સરળ અવસાદનક્રિયા નીચે બેસવા દેતી નથી. ખાસ તો આ પગલું અન્ય માવજતોના પ્રારંભિક ઉપયોગ દ્યોતક બને છે. સ્કંદન દ્વારા સૂક્ષ્મકણો અને કલિલી પદાર્થો સંગુટિકાશ્મ(કૉંગ્લોમરેટ)માં જોડાવી એક સમૂહ બનાવે છે, સંયુક્ત રીતે જોડાયેલા જોવા મળે છે. આ આવર્ધિત (મોટા) કણો ઊર્ણ કહેવાય છે અને મોટા પાયા પર ટાંકીઓમાં બેસી જાય છે તથા ફિલ્ટરની સપાટી પર બેસતાં તેને લઈ શકાય છે. સ્કંદન માટે વિશેષ રાસાયણિક પદાર્થ જેમ કે પોટાશ ફટકડીનો પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. જેને સ્કંદક અથવા ઊર્ણક કહે છે. આ ઉપાય-ઊર્ણન તરીકે પણ ઓળખાય છે.

પ્રાથમિક માવજત દરમ્યાન રહેલી મળની અશુદ્ધતાઓને સામૂહિક રીતે 'સ્લજ' કહેવામાં આવે છે. જેનું વિઘટન થતાં સ્લજ ગેસ-વાયુ નીકળે છે. કમ્પોસ્ટ બને છે. કમ્પોસ્ટ એટલે અવાયુજીવી જીવાણુને સ્લજમાં રહેલા સેન્દ્રિય પદાર્થોનું વિઘટન દ્વારા જેના અંતે સ્લજ ગેસ ઉત્પન્ન થાય છે. આ ગેસમાં મુખ્યત્વે ઘરમાં વપરાતાં ગેસ-મિથેનનું પ્રમાણ વધારે હોઈ તેનો ઉપયોગ ઘર માટે (ઘરેલુ), લાઈટ-વીજળી તેમ અન્ય વપરાશ માટે વાપરી શકાય તે આ વિષે તમે યુનિટ 21માં 5માં બ્લોકમાં ભૌતિક સંપદાનું સંસ્મરણ II-'જેમાં ભારતમાં સ્લજ ગેસના ઉપયોગ વિષેનું લખાણ તમે વાંચી શકશો.

નિલંબિત કણો, કલિલી પદાર્થો, બેક્ટેરિયા (જીવાણુઓ અને અન્ય જીવોને **નિસ્પંદિત** કરવા માટે અપજળને રેતી અથવા સૂક્ષ્મ કોલસાની ઝીણી ભૂકીના સંસ્તર દ્વારા અથવા તો પછી છિદ્રયુક્ત અભ્યંતર પર જામેલા રેસાદાર પદાર્થમાંથી (Matrix) પસાર કરાય છે. નિસ્પંદન કરવાથી દ્રાવ્ય પદાર્થો જેવા કે - ક્ષારો અને ધાતુઓના અયનો છૂટા પડતા નથી.

નિસ્પંદન પછી પાણીને જંતુનાશન (રોગાણુનાશન) કરવામાં આવે છે. પાણીમાં રહેલાં સજીવો, વિશેષ કરીને રોગજનક જીવાણુઓના નાશ માટે ઘણી બધી માવજત કે રીતો કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે જંતુનાશન માટે ક્લોરિન અથવા તેના સંયોજનો જેમ કે - વિરંજક બ્લીચીંગ (bleaching) પાઉડરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ઓછી પ્રચલિત જંતુનાશનની પદ્ધતિઓ પણ હોય છે — જેવી કે પારજાંબલી કિરણો પ્રકાશ, ઑઝોન અથવા સિલ્વર અયનોનો ઉપયોગ. ઘરેલુ જરૂરિયાત માટે જંતુનાશનનો એક અંદાજ એવો પણ છે કે પાણીને ઉકાળીને પીવું પડે.

ગેસ નીકળ્યા બાદ સ્લજ-સ્લરી તરીકે ઓળખાય છે. તે સુકાતાં તેમાંથી (રગડો) ઘન-નક્કર પદાર્થો બની શેષ તરીકે રહે છે. આ રગડાને એક સારા ખાતર તરીકે વાપરી શકાય છે. ક્યારેક તેનો ઉપયોગ ખાડા-જમીન પુરવામાં પણ થાય છે. યુનિટ 13માં ઝેરી રાસાયણિક કચરામાં તમે તે વિષે શીખશો.

અત્યાર સુધી બતાવવામાં આવેલા ગંદા પાણીની માવજતના ઉપાયો **પ્રાથમિક ઉપચાર** કહેવાય છે અને એમ કરીને વાહિતમલ અથવા મલજળના બાકી રહેલા અપદ્રવ્યોની તપાસ કરીને જળપ્રવાહોમાં અવિષાણુ રૂપે છોડી શકાય છે. પરંતુ આ પાણી હમણાં પીવાયોગ્ય નથી અને તેનું મૃદુકરણ અને વાતન કરીને તેને પીવાયોગ્ય બનાવવા માટે જરૂરી છે. આ ઉપાયને **દ્વિતીયક ઉપચાર** તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

મૃદુકરણ એક એવી પ્રક્રિયા છે કે જેમાં કઠિન જળમાંથી કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ જેવા અનિચ્છનીય કે બિનજરૂરી ઘન-આયનો દૂર કરવામાં આવે છે. મૃદુકરણ માટે બે પદ્ધતિનો ઉપયોગ થાય છે : (1) પાણીમાં ચૂનો અને સોડાએશ ભેળવવામાં આવે છે. જેથી કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયન કાર્બોનેટરૂપે અવક્ષિપ્ત થઈ જાય છે. જેને ફિલ્ટર કરી લેવાય છે. (2) પાણીને સછિદ્ર કે કાણાંવાળા ઘનાયન વિનિમાપકમાંથી પસાર કરવામાં આવે છે, જેથી જળ ધનાયન યુક્ત થઈ જાય છે.

વાતનની પ્રક્રિયામાં પાણીની અંદરથી હવા પરપોટાના રૂપે ઝડપથી પસાર કરવામાં આવે છે. આમ, પાણીમાં ઑક્સિજનની માત્રા વધી જાય છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ અને બદબૂ પેદા કરનારા અવાંછિત વાયુઓ અથવા બાષ્પની માત્રામાં ઘટાડો થઈ જાય છે.

11.3.3. માવજત અપાટેલન સુએજ વાહિતમલનાં લક્ષણો

ટ્રીટમેન્ટ-માવજતના પરિણામે સુએજમાં કાંપ નીકળી આવે છે. જળ રંગહીન થઈ જાય છે. રોગજનક જીવાણુઓની સંખ્યા ઘટીને લગભગ શૂન્ય થઈ જાય છે. જૈવિક ઑક્સિજન માંગ (BOD) અને કોલાઈ જીવાણુનો કાઉન્ટ ઓછા થઈ જાય છે અને કચરો ઝેરમુક્ત થાય ને સામાન્ય થઈ જાય છે. ડહોળું પાણી સ્વચ્છ બને છે. નિલંબિત કણોથી મુક્ત થઈ જાય છે અને તે જીવનદાયક ઑક્સિજન ભરપૂર માત્રામાં મેળવે છે.

ભારતમાં દિલ્હી અને અન્ય મોટાં શહેરોની એક વિચિત્ર બાબત એ છે કે આપણે પીવાનું પાણીનો સ્રોત વહેતી નદી હોય છે — જેમાં આપણે માનવીય અને રાસાયણિક કચરો છોડતા રહીએ છીએ. આપણી એ વાતની ખાત્રી કરી લેવી જરૂરી છે કે આપણે પીવાના પાણીને દ્વિતીયક ઉપચાર દ્વારા શુદ્ધ થયું છે કે નહીં પરંતુ એટલા જ વિશ્વાસ સાથે કહી શકતા નથી કે શુદ્ધિકરણ પ્રક્રિયામાં અશુદ્ધિઓ સંપૂર્ણ રીતે દૂર થઈ જાય છે. જળપ્રવાહના હેઠવાસમાં વસતાં લોકોને પ્રદૂષકો, રોગાણુઓ (Pathogens) અને અન્ય પ્રતિકૂળતાઓનો ભય રહે છે. કેટલીક વાર આંશિક ઉપચારિત કરેલા નિષ્કાળજીથી વિસર્જિત જળથી રોગચાળો ફાટી નીકળે છે. 1988માં કોલેરાનો રોગચાળો ફેલાવાથી દિલ્હીમાં 300 માણસો મૃત્યુનો ભોગ થયા હતા.

એક રસપ્રદ બાબત એ છે કે ક્લોરિનના ઉપયોગ દ્વારા રોગાણુજન્ય જીવાણુઓ તો મરી જાય છે પરંતુ જળમાં ઘણી ઓછી માત્રામાં ઉપસ્થિત કાર્બનિક પદાર્થો ક્લોરિનની સાથે ભળીને ક્લોરિનીકૃત હાઇડ્રોકાર્બન બનાવે છે. જેમાં કેન્સર પેદા કરવાની ક્ષમતા હોય છે. ક્લોરિન એક રસાયણ તરીકે હેલોજન તત્ત્વ છે. આપણા દેશમાં મોટાભાગના શહેરોના જળ-પુરવઠા-પૂર્તિ અન્વયે હેલોજન યૌગિકો માટે પરીક્ષણ કરતાં તેમાં આવાં સંયોજનો થાય છે. તેથી એ ખાસ જરૂરી છે કે ક્લોરિનીકરણથી પહેલાં પાણીમાં કાર્બનિક પદાર્થોની માત્રા બિલકુલ ઓછી કરવામાં આવે.

વધારે સારું તો રોગાણુનાશનની અન્ય પદ્ધતિઓ જેવી કે :- પારજાંબલી કિરણો, ઓઝોન અને સિલ્વર આયન વિગેરેનો આ હેતુસર ઉપયોગ થવો જોઈએ. જોકે આ પદ્ધતિઓ ખર્ચાળ છે છતાં એનો ઉપયોગ થવો જરૂરી છે.

પાણીની ગુણવત્તાને માપવા માટે વૈજ્ઞાનિકોએ વિભિન્ન માપદંડો વિકસાવ્યા છે. તે પ્રદૂષિત જળનાં લક્ષણો અને કુદરતી જળાશયોમાં થતી ક્રિયાવિધિઓની માહિતી / જ્ઞાન પર આધારિત છે. જો તમે ઇચ્છો તો 'ભારતીય માનક ભવન' (Bureau of Indian Standards), નવી દિલ્હી દ્વારા પ્રકાશિત "માનક જળની ગુણવત્તાના માપદંડો"ની પુસ્તિકાઓને સલામત ઉપયોગ માટે (નિઃશુલ્ક પ્રાપ્ત કરી શકો છો.) મફત ખરીદી શકશો.

બેદરકારીથી કે લાપરવાહીથી છોડાયેલા વિષાણુ (ઝેરી) ઔદ્યોગિક ઝેરી કચરો (અપજળે) ભૂમિગત જળના પૂરવઠા માટે ભય પેદા કરી દીધો છે. તમે નીચે આપેલા કેટલાક ફકરાઓમાં વાંચશો કે ગ્રામીણ પેયજળ પૂરવઠો, ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણથી કેટલો દૂષિત થઈ ગયો છે અને તે પણ વાંચશો કે આવું પાણી પીવાથી કયા કયા સંભવિત પરિણામો આવી શકે છે. પરંતુ તે પહેલાં SAQ વિષે વિચારો...

બોધપ્રશ્ન - 5

(I) કોલમ 'અ' માં આપવામાં આવેલા પારિભાષિક શબ્દો કોલમ 'બ' માં આપેલી તેમની પરિભાષા (વ્યાખ્યા) સાથે મેળવો અને તમારા જવાબોને એકમના અંતમાં આપેલા જવાબો સાથે સરખાવો:

મા.પ્ર.અ.પ.-II-૧૧

કૉલમ 'અ'	કૉલમ 'બ'
(ક) ઊર્ણન અથવા સ્કંદન	(ક) જળમાં રહેલા સૂક્ષ્મ રોગજનક જીવાણુઓનો, વિશેષતઃ રોગાણુ-જીવોને મારવા માટે જળ-ઉપચાર
(ખ) અવસાદન	(ખ) આવર્ધિત અશુદ્ધિ-કણોને દૂર કરવા માટે પાણીને રેતીના સંસ્તર દ્વારા અથવા તો પછી છિદ્રયુક્ત અંતરંગ પર જામેલ રેસાદાર પદાર્થના શ્રેણીક (Matrix) પરથી પસાર થવું.
(ગ) રોગાણુનાશન	(ગ) પાણીને ઓછી ઝડપથી શાંતિપૂર્વક વહેવા દેવું અને આ મુજબ કાંપ, ચીકણી માટી અને અન્ય સૂક્ષ્મકણોને નીચે ઠારવા.
(ઘ) નિસ્પંદન	(ઘ) વિશેષ રાસાયણિક પદાર્થોનો ઉપયોગ કરીને સૂક્ષ્મકણો અને કલિલી પદાર્થોને મોટા આકારના કણોમાં આવર્ધિત કરવું.

(ii) ખાલી જગ્યા પૂરો અને તમારા જવાબોને આ એકમના અંતમાં આપેલા જવાબો સાથે મેળવો :

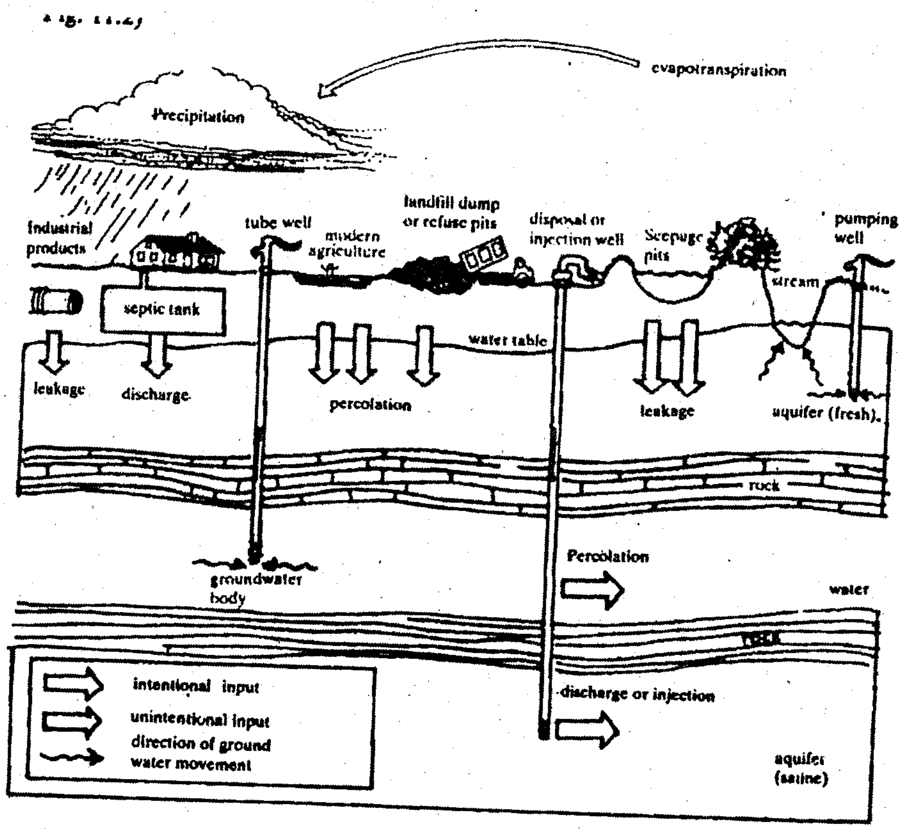
સામાન્યરીતે, જળ-ઉપચારને બે તબક્કા / વિભાગોમાં વિભાગવામાં આવે છે. ઉપરવાસના ઉપભોક્તા પાણીનો ઉપયોગ પહેલાં કરે છે અને મળજળ એ (સુએજ)ને .... ઉપચાર કર્યા પછી ગ્રાહી જળાશયોમાં છોડી દે છે. જળાશયો નીચાવાસતા (નીચાણવાસ) ઉપભોક્તા તે જ સ્રોત દ્વારા પાણી મેળવે છે, પરંતુ પાણીના પીવા અને અન્ય ઘરેલુ હેતુ પાર પાડતાં પહેલાં .... ઉપચાર કરે છે.

(iii) નીચેનું વિધાન સાચું છે કે ખોટું જણાવો :

જો માવજત ન કરેલ જળ ગ્રાહી જળાશયોમાં છોડી દેવામાં આવે છે તો ખાસ્સી એક પ્રબળ શક્યતા એ છે કે આ જળનું દૂષિત થવાનું સ્તર વાત વાયુજીવી જીવાણુઓ (બેક્ટેરિયા)ની વિઘટનક્ષમતાની (ઉપર વધી જશે) તો તેનું પરિણામ શું આવશે ?

11.4 ભૂમિગત જળ-પ્રદૂષણ

બિનમાવજત વગરનું સુએજ(અપરિષ્કૃત વાહિતમળ)જળને છીછરા અવશોષણ ખાડાઓમાં છોડી દેવા (અપવાહિત કરવામાં)ની વ્યાપકતાથી ઘણાં શહેરોમાં ભૂમિગત જળ પ્રદૂષિત થઈ ગયું છે. નિસ્પંદન (Seepage) ગર્ત, અવસ્રાવણ ગર્ત, (સેપ્ટીક) મળદ્રાવી ટાંકી (Septic tanks) વગેરેમાં સમાવિષ્ટ પ્રદૂષકો મૃદા-સ્તરો દ્વારા અંતઃસ્રવણ થઈ ભૂમિગત જળમાં પહોંચી જાય છે. કેટલીક વાર વાહનવ્યવહારની (પરિવહન) દુર્ઘટના પણ જળમાં ભળીને ભૂમિગત જળ સ્રોતોને દૂષિત કરી શકે છે. કેટલીક ઔદ્યોગિક પેદાશો અને પ્રક્રિયાઓથી પ્રાપ્ત અપદ્રવ્યો પણ ભૂમિગત જળનું પ્રદૂષણ કરી શકે છે. પંજાબ અને હરિયાણાના ઔદ્યોગિકક્ષેત્રો જેવા કે — અંબાલા, લુધિયાણા, સોનીપત (જ્યાં સાઇકલો અને ઊની કપડાં બને છે) દ્વારા નિકલ, લોહ, તાંબુ, ક્રોમિયમ અને સાયનાઇડનું પ્રચુર માત્રામાં થયેલ સાંદ્રણ ભૂમિગત જળમાં પહોંચેલું જોવા મળ્યું છે. (આકૃતિ 11.2)



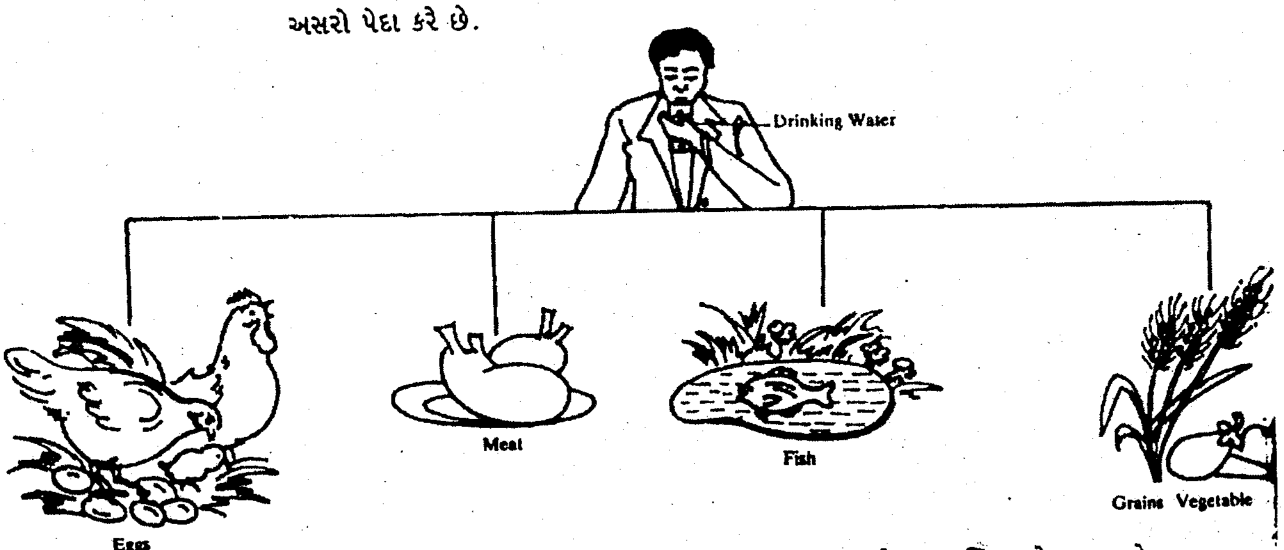
આકૃતિ 11.2 ભૂમિગત જળ સંદૂષણ-સ્રોતો

ખેતીના આધુનિકીકરણે નાઇટ્રોજન ખાતરોના અતિશય (ઉપયોગને ઉત્તેજન આપ્યું છે. તમે વિભાગ 11.2.3માં વાંચ્યું છે કે સિંચાઈ-જળનું ભૂમિગત જળસ્રોતમાં નિસ્પંદન દ્વારા મેટહીમોગ્લોબિનીમિયા નામની બીમારી કેવી રીતે આવી પડે છે. અહીં એકમ 8 દ્વારા પુનઃ સ્મરણ થશે કે આજકાલ આધુનિક ખેતીવાળા ખેતરોમાં નાઇટ્રેટના અતિશય ઉપયોગથી ગંભીર સ્વાસ્થ્ય સંકટ પેદા થયું છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય હોવાથી નાઇટ્રેટ માટીના સ્તરોમાં થઈને પાણીના ભૂમિગત સ્રોતો સુધી પહોંચી જાય છે. ઘણાં ગામો અને નગરોમાં પીવાના પાણીના સ્રોત કેવળ ભૂમિગતજળ જ છે. આવું જળ પીવાથી મેટ-હીમોગ્લોબિનીમિયા બીમારી (રોગ) આવી પડે છે. વિશેષતઃ આ બીમારી બાટલીનું દૂધ પીતાં બાળકોને લાગુ પડે છે. કારણ કે તે આ પ્રદૂષક પ્રતિ અતિ સંવેદનશીલ હોય છે.

હવે તમે જાણવા માંગશો કે આ બીમારી કયા કારણે થાય છે. આમાં એવું બને છે કે, જ્યારે નાઇટ્રેટયુક્ત જળ પીવામાં આવે તો તે આંતરડામાં જાય છે, જ્યાં બેક્ટેરિયા નાઇટ્રેટને નાઇટ્રાઇટમાં બદલી નાંખે છે. નાઇટ્રાઇટ આયન હીમોગ્લોબિન સાથે મિશ્ર થઈ મેટહિમોગ્લોબિન બનાવે છે જે રુધિરની ઑક્સિજન-વહનક્ષમતાને અવરોધે છે. જેનાથી પછી મેટહીમોગ્લોબિનીમિયા નામની બીમારી આવી પડે છે. નાઇટ્રેટને પાણીમાંથી દૂર કરવાનું સરળ નથી. નાઇટ્રેટ એક દ્રાવ્ય વિષાણુ (ઝેરી) કચરો છે. દ્રવિત વિષાણુ અપદ્રવ્યોને દૂર કરવા માટે ઉપચારની જટિલ કાર્યવિધિના પ્રયોગો કરવા પડે છે. જેમ કે રાસાયણિક ઉપસયન ઑક્સિડેશન (Oxidation) અને નિસ્યંદન, કાર્બન અવશોષણ, રાસાયણિક ઉપચયન (ઑક્સિકરણ), અયન વિનિમયન વિદ્યુત અમોહન અને વ્યુત્ક્રમ પરાસરણ (પરાસરણ) reverse osmosis. સંસાધનોની ઉપલબ્ધતા આધારિત નાઇટ્રેટને દૂર કરવા માટે કોઈ પણ એક અથવા અધિક પદ્ધતિઓના સંયોગનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

વિષાણુ ઔદ્યોગિક અપદ્રવ્યો જેવા કે - આર્સેનિક લેડ, કેડમિયમ અને પારાના યૌગિક તથા બહુ ક્લૉરીનિકૃત બાઇફિનાઈલ (PCB) વિગેરેના અવિવેકપૂર્ણ વિસર્જનથી કુદરતનાં ભૂમિગત જળસ્રોત પ્રદૂષિત થઈ શકે છે. આ બાબત ભૂમિગતજળ પૂરવઠાની ગુણવત્તા માટે ઘણી ગંભીર હોઈ શકે છે. વિશેષતઃ એવા વિસ્તાર જ્યાં ઉચ્ચ ભૂમિગત જળ-સ્તર ભૂ-સપાટી નજીક આવેલું છે. વૈજ્ઞાનિકો આ બાબતે ચિંતિત છે કે કારણ કે ઘણાં વર્ષો સુધી થોડી માત્રામાં પીધેલું પાણી શરીરમાં તે વિષાણુ પદાર્થોનું જૈવ સંચયન અથવા બાયોસાંદ્રણ (Bio magnifiah) કરી દેશે. બને છે એવું કે યૌગિક ઉત્સર્જન માટે

મુશ્કેલ હોવાથી શરીરમાં મોટાભાગે મેદસ્વી ઉતકોમાં સંગ્રહિત થઈ જાય છે. સંદૂષિત જળ-પૂરવઠા પર આધારિત માણસો દરરોજ થોડી થોડી માત્રામાં તેનો સંચય કરતા જાય છે. આ ઘટના **જૈવ સંચયન** નામે ઓળખાય છે. મનુષ્ય એવા વિવિધ પ્રદૂષિત વનસ્પતિઓ - શાકભાજી વગેરેથી ઉપલબ્ધ પેદાશો / પદાર્થોને પણ આરોગે છે જેનાથી મનુષ્યમાં એવાં વનસ્પતિઓમાં રહેલાં પણ શરીરમાં આવે છે. આવી વનસ્પતિથી જે પ્રદૂષિત જળ મૂળ દ્વારા શોષે છે અને પોતાના શરીરમાં તે ઝેરી પદાર્થોનો સંચય કરી રહ્યા છે. 'પોર્ક' અને 'સ્ટીક' માછલી જેવું માંસાહારી ભોજન પણ આવાં પ્રાણીઓ દ્વારા આપણે લઈએ છીએ કે જે પોતાના જૈવભારમાં તે પ્રદૂષકોનો સંચય કરી લીધો છે. (જુઓ વિભાગ 11.5.2) મનુષ્ય અહીં એક એવું કેન્દ્ર બની જાય છે. જેના શરીરમાં વિવિધ પ્રકારના સ્રોતો દ્વારા પ્રદૂષકો આવી જાય છે. વિષાણુ પદાર્થોની માત્રા આ રીતે તથા આવર્ધિત (અધિક) થઈ જાય છે. આ પ્રક્રમમાં પ્રદૂષકો મનુષ્ય-શરીરમાં જૈવિક સ્રોતો દ્વારા સંચિત થઈને માત્રામાં વધારો થતો હોય છે. તેથી જ તો વિષાણુ પદાર્થોની માત્રા પોષણકડી (આહારકડી) દ્વારા વધારવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાને **જૈવ આવર્ધન** (Bio magnification) પણ કહે છે. ભૂખ્યા રહેવાથી (ક્ષુધાવસ્થા) જ્યારે શરીર પોતાનામાં સંચિત અથવા અન્ન પર આધાર રાખે છે ત્યારે આ સંયોજનો રુધિર પ્રવાહમાં મુક્ત થઈ જાય છે અને પોતાની વિષાણુ અસરો પેદા કરે છે.



આકૃતિ 11.3 : મનુષ્ય ખાદ્ય-શૃંખલાની શીર ટોચ પર સ્થિત છે. કારણ કે તે પ્રત્યક્ષ રીતે પ્રકાશસંશ્લેષી જીવોને અને માંસાહારી જીવો એટલે સુધી કે પરોક્ષ રીતે અપરદહારી જીવોને પણ ભોજન રૂપે ગ્રહણ કરે છે.

એવા પ્રદેશોમાં - જયાં જળસ્તર નીચું છે. ભૂમિગત જળની (સંદૂષણ) ભેળસેળની ગંભીર સમસ્યા પેદા કરી શકે છે, તે નીચેના ઉદાહરણ દ્વારા સ્પષ્ટ થશે.

એક કિસ્સાનું દૃષ્ટાન્ત અધ્યયન : પાલી(રાજસ્થાન)નું જળ પ્રદૂષણ, ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણનું ઉત્તમ ઉદાહરણ છે. શહેરની લગભગ એક લાખની વસ્તી માટે પેય જળનો એક માત્ર સ્રોત ભૂમિગત જળ છે. ત્યાં 450થી વધારે કાપડ ઉદ્યોગનાં એકમો છે. જે કાપડની ડિઝાઇન કરવી, રંગ કરવો અને રંગનાશ (વિરંજન)નું કામ કરે છે. તે બધાં એકમો ગંધકનો તેજાબ અને કેન્સરજન્ય પદાર્થોને ઔદ્યોગિક એકમોમાંથી બહાર ફેંકે છે. (બહિઃસ્રાવ દ્વારા વિસર્જિત થાય છે.) ઝેરી રંગીન હોય છે અને શહેરના મોટા વિસ્તારોમાં ફેલાઈ જાય છે. રાજસ્થાન રાજ્ય જળ અને હવા પ્રદૂષણ નિવારણ અને નિયંત્રણ મંડળ દ્વારા હાથ ધરાયેલા અભ્યાસનો નિષ્કર્ષ એ છે કે ચોમાસાના પ્રારંભ સાથે એ ઝેરી પદાર્થોનું અંતઃસ્રવણ થઈ ભૂમિ હેઠળ પહોંચી જાય છે અને ભૂમિગત જળ સાથે ભળી જઈ તેને સંદૂષિત કરી દે છે. સૂચિત કરવામાં આવ્યું છે કે સંદિગ્ધ વિસ્તારોમાં વિભિન્ન ઊંડાઈઓથી ભૂમિગત જળના નમૂના અનુશ્રવણ નિયમિત ચકાસવામાં આવ્યા હતા અને સમય જતાં સમુચિત ઉપાયો દ્વારા તે સમસ્યાનું બિલકુલ નિવારણ કરી શક્યા હોત.

બોધપ્રશ્ન - 6

(અ) ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણનું વર્ણન કરતાં નીચેના વિધાનોમાં ખાલી જગ્યા પૂરો અને આ એકમના અંતમાં આપેલા જવાબો સાથે તમારા જવાબો મેળવો :

.... અને .... નાં ઔદ્યોગિક વિસ્તારોમાં જ્યાં સાઇકલ અને ....
બને છે.

ભૂમિગત જળમાં ધાતુ પ્રદૂષકો મળી આવે છે. .... માં .... પ્રદૂષણનું એક ઉદાહરણ પાલીમાં છે. અહીંના રંગીન બહિઃસ્રાવોમાં ગંધકના તેજાબ અને .... પદાર્થ હોય છે. જે ભૂમિગત જળ સુધી પહોંચીને તેને પીવા માટે અયોગ્ય બનાવી દે છે.

(બ) સાચાં વિધાનો પર ખરાની નિશાની કરો અને ખોટાં વિધાનોની સામે ચોકડીની નિશાની કરો :
મેટહીમોગ્લોબિનીમિયા બીમારી નીચેનાં કારણોથી આવી પડે છે :

(i) ફોસ્ફેટયુક્ત ડિટરજન્ટસ્‌ના અતિ અધિક ઉપયોગથી

(ii) આર્સેનિક, કેડમિયમ અને પારાના સંયોજનો તથા પી.સી.બી.ના ભૂમિગત જળમાં સ્રવણ થઈને, વિશેષતઃ એ વિસ્તાર જ્યાં જળસ્તર ઊંચે હોય.

(iii) પેય ભૂમિગત જળ જે નાઇટ્રેટ્સ દ્વારા દૂષિત થઈ ગયું હોય

(iv) પેય પૃષ્ઠ-જળ જેમાં સ્ટ્રિકીન જેવા પદાર્થો મળી આવે છે.

11.5 દરિયાઈ પ્રદૂષણ

પૃથ્વીની સપાટીનો આશરે 71 ટકા ભાગ મહાસાગરોથી ઘેરાયેલો છે તે (મહાસાગરો) પર્યાવરણના સંવર્ધનમાં નિર્ણાયક ભૂમિકા અદા કરે છે. કારણ કે તે જૈવારણ જૈવ-મંડળ (biosphere)માં મૂળભૂત ઑક્સિજન-કાર્બન ડાયોક્સાઇડની વચ્ચે સંતુલન જાળવી રાખે છે. જેની પર માનવ અને પ્રાણીસૃષ્ટિનું જીવન નિર્ભર છે. પૃથ્વી પર મળતા ઑક્સિજનનો આશરે 70 ટકા ભાગ સમુદ્રના પાદપપ્લવકોથી બને છે. સાગરજળનું બાષ્પન થઈ વાદળો બને છે. જે મેદાનો અને પહાડીઓ તરફ પવન લઈ જાય છે. જ્યાં તે વાદળો વરસાદ આપે છે. પૃથ્વી પર ઉપલબ્ધ જળનો મુખ્ય સ્રોત સમુદ્ર છે. મનુષ્યના હસ્તક્ષેપ જેવા પ્રદૂષકોની માત્રામાં કૃત્રિમ વૃદ્ધિ, સાગરીય સંસાધનોનો વિવેકહીન ઉપયોગ સ્ટીમરોમાંથી તેલનો છંટકાવ અને ન્યૂક્લિઅર પરીક્ષણો વિગેરેથી વૈશ્વિક જલ-ચક્રમાં પ્રબળ અસંતુલન આવી જવાનો ડર છે અને તેનાથી આબોહવાનું પ્રતિરૂપ તરાહ ધરખમ રીતે પણ બદલાઈ શકે છે.

સમુદ્ર તટ પરની સ્થિત નદીઓના અંતિમ ભાગોને 'નદીનાળા' કહે છે. તેઓ પૃથ્વી પરના સૌથી વધુ ઉત્પાદક નદીમુખ કે દોઆબ પ્રદેશો નિવસનતંત્રો છે. સમુદ્ર કિનારાને ઘસારા અને નુકસાનીથી બચાવવામાં આ પ્રદેશ મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા પ્રદાન કરે છે. લીલી વનસ્પતિઓની હરિયાળીને કારણે તે સમુદ્ર અને નદીજળની વચ્ચે ઉભય પ્રતિરોધી બફર (buffer) ક્ષેત્રનું કામ કરે છે. તેઓ પણ નાજુક રીતે સંતુલિત નિવસન તંત્રો તરીકે ભાગ ભજવે છે.

આ જ રીતે, પ્રવાલ ભિત્તિએ પરવાળાના ટાપુઓ સમૃદ્ધતમ જૈવ વૈવિધ્ય ધરાવતા આવાસો છે. તે ચૂનાવાળા કોષ્ટી વસાહતી સીલેન્ટ્રેટ સમુદાય પ્રાણીઓના અને તેના અસ્થિ કંકાલથી બને છે. પૃષ્ઠવંશી જીવોમાં માછલીઓ અને અપૃષ્ઠવંશિઓની ઘણી પ્રજાતિઓ માટે તે વિવિધ પ્રકારના સૂક્ષ્મ આવાસનું કામ કરે છે. સમુદ્રી નિવસન તંત્રનું પ્રદૂષણ ખાસ કરીને માનવની આર્થિક પ્રવૃત્તિઓનું પરિણામ છે. કેટલીક સમસ્યાઓ દીર્ઘકાલીન છે અને તેથી આ સમસ્યાઓ કેટલાક દેશોમાં ઘણી જટિલ પણ છે, પરંતુ અન્ય દેશોમાં તુલનાત્મક રીતે સરળ પ્રકારની છે. ભારતની આશરે 7000 કિલોમીટર લાંબી તટરેખા છે. જેમાં સમુદ્રકિનારા નજીક વસેલો જનસમુદાય, ઉદ્યોગો અને ખેતીવાડીમાંથી સમુદ્રમાં 1645 ઘન km 3 કિમી જથ્થામાં કચરો છોરે છે. તમે જાણો છો કે બધી નદીઓ નહેરો અને અન્ય જળપ્રવાહો અંતે સમુદ્રમાં મળે છે. ભારતની ચૌદ જેટલી મોટી નદીઓ પોતાના બહિઃસ્રાવના 85 ટકા અપવાહિત જળને હિંદ મહાસાગરમાં ઠાલવે છે અને પોતાની સાથે લવાયેલા પ્રદૂષકોને પણ સમુદ્રમાં વિસર્જિત કરી, સમુદ્રજળના પ્રદૂષણનું કારણ બને છે. સમુદ્રી સંસાધનોના ઉપયોગની આ પદ્ધતિ ઘણી અવિવેકી છે. આ એકમના અધ્યયન પછી તમે જાણશો કે હાલ લેવામાં આવેલી મહાસાગરોની સંભાળ કાળજીની તુલનામાં માણસો વધારે સંભાળ મહાસાગરોની રાખવી જોઈએ.

આ ત્રણ સ્રોતો સિવાય, સમુદ્ર-જળ કેટલીક એવી પદ્ધતિઓથી પ્રદૂષિત થાય છે જે સમુદ્રો અને મહાસાગરોને માટે અજોડ કે અનન્ય છે. આ વિભાગમાં આપણે તેલ ઢોળાવું - અધિપ્લાવ - છંટકાવ

ઔદ્યોગિક બહિઃસ્રાવ દરિયામાં છોડાતા ગરમ પાણીનું અને બહુધાત્વીય પિંડોના ખનનથી પેદા થતા સમુદ્રીય જળ-પ્રદૂષણ પર ચર્ચા કરીશું.

11.5.1 તેલ-અધિપ્લાવ - ઢોળાવું

તેલ-અધિપ્લાવનો અર્થ છે : નદીનાળો, પ્રવાલભિત્તિ અથવા તેલવાહક જહાજો દ્વાર ઢોળાયેલું તેલ અને તેને સંબંધિત ઉત્પાદનોનું અકસ્માતે થયેલો બહિઃસ્રાવ. જોકે મોટા મોટા તેલ અધિપ્લાવો પર પર્યાવરણ સંબંધી ઘટનાઓના સ્વરૂપે વધારે ચર્ચા થાય છે, પરંતુ સમગ્ર જગત આખામાં થતા વાર્ષિક તેલ-અધિપ્લાવના કુલ પ્રમાણમાં તે (મોટી દુર્ઘટનામાં થતો અધિપ્લાવ) 25-30 ટકા જ છે. તેલ અધિપ્લાવની ઘણી નાની ઘટનાઓની કોઈ નોંધ લેવાતી નથી. આ સિવાય તેલ દ્વારા થતા પ્રદૂષણનાં અન્ય પરિબળો પણ છે. જેમ કે સમુદ્રમાં તેલનું સંશોધન, પેટ્રોકેમિકલની રિફાઇનરી અને ઓટોકેક કિસ્સાઓ તથા પેટ્રોલિયમ ઉદ્યોગ મશીનરીથી થતા પ્રદૂષણ વિગેરે પણ સમુદ્રી તેલ પ્રદૂષણમાં ફાળો આપે છે. પ્રતિવર્ષ એક અંદાજિત દર મુજબ 5 મિલિયન (50 લાખ) મેટ્રિકટનથી વધારે તેલ સમુદ્રી નિવસનતંત્રમાં છલકાઈ જાય છે. આ તેલ ઘણી મોટી માત્રામાં છે અને પર્યાવરણ સંબંધી ચિંતાનો તે મહત્ત્વપૂર્ણ વિષય છે.

તેલ એક કિંમતી જણસ (પદાર્થ) છે. આર્થિક નુકસાન અને તેલથી સંદૂષિત સમુદ્રતટના પ્રારંભિક સૌંદર્ય વિરોધી પ્રભાવ સિવાય તેલના અધિપ્લાવનું પ્રમુખ પારિસ્થિતિકી અસર એ છે કે ત્યાંના માટે તે ઘાતક છે. જળચર પક્ષીઓ, માછલી, મૃદુકવચી છીપો અને શંખોનું ગુંગળાઈને મરી જવા પાછળનું કારણ એ છે કે તેમના ગિલ ઝાલર અથવા શ્વસનતંત્ર તૈલી સ્તરથી ઢંકાઈ જાય છે. પ્રકાશ ન મળવાથી પ્રકાશ-સંશ્લેષણની ક્રિયા પણ થતી નથી અને પરિણામે સમુદ્રી વનસ્પતિઓ મરી જાય છે. તેલના ઘટકો પાણીમાં જલદીથી દ્રાવ્ય થાય છે. તેની અસર વધારે ગંભીર અને ઝેરી બને છે. આ ઘટકોથી સજીવોમાં પ્રજનન દીર્ઘ કાળ સુધી થંભી જાય છે. અથવા તો જેમનું અસ્તિત્વ ખતરામાં છે તેવી વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓને આનુવંશિક નુકસાન પહોંચી શકે છે. કોઈ-કોઈ વખત દુર્ઘટના એવા ક્ષેત્રોમાં થઈ શકે છે જે પારિસ્થિતિ વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ મહત્ત્વપૂર્ણ હોય.

ખાસ તો તેલ-અધિપ્લાવની તાજેતરમાં બનેલી એક દુર્ઘટના જોતાં આ વાત સાચી ઠરે છે. માર્ચ 24, 1989માં એલાસ્કા પાસે 'પ્રિન્સ વિલિયમ સાઉન્ડસ રીફ' પર 50 મિલિયન (પાંચ કરોડ) ગેલન તેલવાહક ટૅંકર 'એક્સોન' નામની ટેન્કરમાંથી ગળતર દ્વારા તેલ વહી ગયું. આ પરવાળાના ટાપુમાં (પ્રવાલ-બારું) સમુદ્રી અને સ્થળ જ સજીવો માટે મોટી સંખ્યામાં (જેમાં ઘણા વિલોપશીલ જાતિઓ વસે છે. સમુદ્રજળના આ તટ ક્ષેત્રને રાસાયણિક પદાર્થો (તેલમાં ઉપસ્થિત રસાયણો અને તે જેને તેલ સાફસૂફી કરવામાં આવતા રસાયણો/સાધનોથી થતા પ્રદૂષણથી સંપૂર્ણ મુક્ત થવામાં વર્ષો લાગશે અને ત્યાં સુધી નિવસનતંત્રને નુકસાન થતું રહેશે.

માનવી કેટલીક વાર જાણીબુઝીને તેલને સમુદ્રમાં છોડીને તેલનો ઉપયોગ યુદ્ધ આયુધોશસ્ત્રની જેમ કરે છે. 1991ની લડાઈમાં ઇરાક અને અન્ય દેશોના યુદ્ધ દરમ્યાન હજારો ગેલન કાચું તેલ અખાતમાં છોડી રહ્યું અને તેનાથી સમુદ્રની જીવસૃષ્ટિ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ ભયાનક મોતે મર્યા. સાથે સાથે પડોશી દેશોને જળ-નિઃક્ષાર કરતાં અલવણીકરણ કારખાનાં સંદૂષિત થઈ જવાના ડરથી બંધ કરી દેવાં પડ્યાં હતાં. વિશેષ કરીને કુવૈત, બહેરીન અને સાઉદી અરેબિયા તત્કાળ અસરગ્રસ્ત બન્યા હતા, જ્યાં પાણીની તંગી એક ખરેખર સમસ્યા છે.

11.5.2 ઔદ્યોગિક રસાયણો

તેલ પ્રદૂષક આપણે જોઈ શકીએ છીએ. જ્યારથી તેલ વધુ છેતરામણુ અદશ્ય ઝેરી રસાયણો જે ઉદ્યોગોમાં ઉત્પન્ન થતાં હોય છે. અમુક જલજીવી કેટલાંક રસાયણોના વિષાણુ પ્રભાવને અસરકારક બનાવે છે. કારણ કે તે બહારથી આવેલા પદાર્થોને શરીરમાં શોષી એકત્રિત કરી લેવાનું વલણ અપનાવે છે અને તેમનું ઉત્સર્જન ન કરતાં અને તેઓ આમ તેમના શરીરમાં વિષાણુ ઝેરી પદાર્થોની માત્રા ચારે બાજુના પાણીમાંની મોજૂદ માત્રાના પ્રમાણમાં ઊંચા સ્તરે હોય છે. જ્યારે આ પ્રક્રિયા અન્નશૃંખલા-સોપાનમાં ઘણીવાર બેવડાઈ જાય છે, ત્યારે વિષાણુપ્રભાવનું **જૈવ આવર્ધન** થઈ જાય છે. હવે આપણે જોઈશું કે આ પરિભાષાનો શો અર્થ છે.

અન્ન શૃંખલા કે સ્તરમાં આવાં ઘણાં બધાં સજીવોને ઉપલા સ્તરનાં માંસાહારી સજીવો ખાય/આરોગે છે. ત્યારે આ પ્રદૂષક રસાયણો તેમનાં શરીરમાં ભોજન કે ભક્ષ કરેલાં સજીવોમાંથી પ્રવેશે છે. આમ

આ રસાયણોનું પ્રમાણ સજીવોમાં વધતું જાય છે. જ્યારે કે જેટલી અન્નશૃંખલા લાંબી હોય રસાયણો એક સજીવ બીજા સજીવને આરોગતાં તેમાંના રસાયણો વધતાં રહે છે. દા.ત. સૂક્ષ્મજીવો, નાની માછલી - મોટી માછલી... અર્થાત્ પ્રદૂષક રસાયણનું જૈવ આવર્ધન થતું જાય છે. અથવા તો પોષક-સોપાનમાં મળી આવતા જીવોમાં સોપાન દર સોપાન સાંદ્રિત થતું જાય છે. જો આહાર-શૃંખલા લાંબી હોય તો તે પ્રવિધિના ઘણીવારના પુનરાવર્તનથી સૌથી ઉચ્ચ માંસાહારીમાં વિષાણુ રસાયણોની માત્રા અત્યાધિક પરિમાણમાં વધી જાય છે. મનુષ્ય પણ પોતાના આહાર માટે પોષણકડીમાં ઊંચા સ્તરનાં પ્રાણીઓ પસંદ કરે છે. તેનાથી કેટલાંક મત્સ્ય ક્ષેત્રોમાં માછલી ખાનારાં લોકો પર ઘેરી અસર પડી છે જેમ કે જાપાનમાં બન્યું હતું. (જુઓ આકૃતિ : 11.3.)

1930ના દાયકાના અંતે એક મોટા ઔદ્યોગિક સંસ્થાને જાપાનમાં મિનિમાટા ખાડીના કિનારે એક ફેક્ટરી વિનાઈલ ક્લોરાઇડ અને ફાર્મેલ્ડીહાઇડના ઉત્પાદન માટે સ્થાપિત કરી. આડ-પેદાશો જેમાં પારાના સંયોજનો હતા - ખાડીમાં વિસર્જિત કરવામાં આવ્યા. જૈવ-આવર્ધન મારફતે સમુદ્રી માછલીઓ અને કવચ-માછલીઓ તે વિસ્તારના નિવાસીઓ દ્વારા ખાવામાં આવી. જેને ખાઈને લોકોએ વધુ માત્રામાં વિષાણુ અપદ્રવ્યોને પોતાના શરીરમાં જમા કર્યા. એક વિચિત્ર રોગ થયો જેમાં કાયમ માટે ચેતાઓ ઉપર તેમનો કાબૂ જતો રહ્યો. આ રોગને 'મિનામાટા રોગ' કહેવામાં આવ્યો. અન્વેષણ દ્વારા 1960 સુધી તો આ રોગનાં કારણોમાં સક્રિય પારાના સંયોજન ગણાવાયા છે.

બોધપ્રશ્ન - 7

નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે બતાવો અને તમારા જવાબોને એકમના અંતમાં આપેલા જવાબો સાથે મેળવો. નીચેનામાંથી કયું વિધાન **જૈવ-આવર્ધનનું** વર્ણન કરે છે :

(અ) (વિષાણુ) ઝેરી પદાર્થોનો અધિક માત્રામાં ઉપયોગ કર્યા પછી કોઈ સજીવના કદમાં વૃદ્ધિ થાય છે.

(બ) કેટલાંક સજીવો - જે પોતાના પરભક્ષી માટે ભોજન/આહાર બની જાય છે - પોતાના શરીરમાં ઘણી મોટી માત્રામાં (વિષાણુ) ઝેરી પદાર્થોને એકત્રિત કરી લે છે.

(ક) જળમાં વિષાણુ ઝેરી પદાર્થોની ઉપસ્થિતિ કેવળ સૂક્ષ્મ અને નાના કદવાળા સજીવોની વૃદ્ધિમાં સહાયક છે.

(ડ) કેવળ માંસાહારી જ વિષાક્તતાનાં લક્ષણો બતાવે છે કારણ કે (વિષાણુ) ઝેરી પદાર્થ કેવળ તેમના શરીરમાં જ ઘણી વધારે માત્રામાં પહોંચે છે.

(ઇ) કોઈ સજીવ કેટલા અને કેવા સંદૂષિત ભોજ્ય પદાર્થોને ખાય છે, તે મુજબ તેના શરીરમાં વિભિન્ન પ્રકારના ઝેરી (વિષાણુ) પદાર્થો એકત્રિત થાય છે.

11.5.3. તાપીય પ્રદૂષણ (ઉષ્મીય પ્રદૂષણ)

સ્થળ જ નિવસનતંત્રો કરતાં. જલજ નિવસનતંત્રમાં ઉષ્ણતામાનના ફેરફારો ઘણાં તીવ્ર નથી હોતાં. કુદરતમાં થતા તાપમાનના (અચાનક) ફેરફારોની જલજ નિવસનતંત્રો પર અસર પડતી નથી. આટલા માટે જલજ નિવસનતંત્રના સજીવોમાં તાપમાનના જલદ ફેરફારો માટે અનુકૂલિત નથી હોતાં. વળી જલજ નિવસનતંત્રમાં ઑક્સિજન-પ્રાણવાયુ પાણીમાં ઓગળેલો હોય છે. જે જળાશયોનું તાપમાન જો કૃત્રિમ રીતે અચાનક વધારવામાં આવે તો શું થશે - તે તમે કલ્પી શકશો.) અહીં અમે વિવિધ માનવીય પ્રવૃત્તિઓથી કઈ રીતે ગરમ પાણી ઉત્પન્ન થાય છે તેમ જ મહાસાગરો અને સમુદ્રોમાં નંખાતા ગરમ પાણીની ત્યાં વસતાં સજીવો પર શું અસરો કરશે. કેવી રીતે આ સજીવો અસરગ્રસ્ત થશે.

એકમ 4માં તમે ઉષ્માગતિકીના નિયમો વિષે વાંચ્યું હશે. તમે જાણો છો કે ઊર્જા કાર્ય કરવાની શક્તિ કે ક્ષમતા છે. તમે ઊર્જાના એકદિશીય પ્રવાહની વિભાવનાથી પણ પરિચિત છો. ઉષ્માગતિકીનો બીજો નિયમ ઘણી રીતે અર્થઘટન થઈ શકે છે. નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય : આ નિયમાનુસાર કોઈ પણ પ્રક્રિયા જેમાં ઊર્જાનું રૂપાંતરણ થતું હોય છે. તે રૂપાંતરણ આપોઆપ નથી થતું, જ્યારે સંકેન્દ્રિત કે સભર ઊર્જાનું અવઘટન થાય તો તે વિખરાય છે, ત્યારે જ આવું રૂપાંતરણ થાય છે.

આ ગરમ પાણી પરિસ્થિતિ મુજબ, જ્યાં તાપ વિદ્યુત મથક થર્મલ પાવર પ્લાન્ટની નજીકની નદીઓ, જળ અપવાહો અથવા સમુદ્રોમાં છોડી દેવામાં આવે છે. એટલા માટે આપણે ગરમ પાણીને સમુદ્રોમાં

વિસર્જિત કરવા જ્યાં આ સમસ્યા વિકટ છે. તેના પરિણામો પર ચર્ચા કરીશું.

રાસાયણિક ઉદ્યોગો, જીવાશ્મ ઇંધણ અને નાભિકીય ઊર્જા મથકો પ્લાન્ટસ્ શીતલન અર્થે પુષ્કળ પાણીનો ઉપયોગ કરે છે અને પછી વપરાયેલું પાણી જે ઉચ્ચતર તાપમાને હોય છે નદીઓ, જળ અપવાહો અથવા સમુદ્રોમાં છોડી દેવામાં આવે છે. સમુદ્રજળ વાપરી શકાતું હોવાથી ફાયદો ઉઠાવવા માટે જ સમુદ્રતટ પર આ plants બાંધવામાં આવે છે. ગરમ પાણીના આ પદ્ધતિના વિસર્જનથી દરિયાઈ સજીવો, વનસ્પતિ, પ્રાણીઓમાં અસંતુલન કે ગડબડ પેદા થયું છે. ગરમ પાણીથી તાપીય પ્રદૂષણ થાય છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય ઓક્સિજનની માત્રા ઓછી થઈ જાય છે જે પછીથી જલજ જીવન પર પ્રતિકૂળ અસરો પહોંચાડે છે. ન્યૂકિલઅર ઊર્જા પ્લાન્ટ દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલી ઉષ્માના પચાર ટકા તટીય સાગરજળમાં વિસર્જિત કરી દે છે. વિશેષતઃ ગરમીના મહિનાઓમાં ઉષ્ણકટિબંધીય જલજ વનસ્પતિ સૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ આ ઘાતક તાપમાન જળે નજીક વસતા હોવાથી આ તાપમાન (ગરમી) ઘાતક નીવડે છે. તાપમાનની આ મર્યાદાની ઉપર થોડુંઘણું પણ પરિવર્તન જીવો માટે તાપીય પ્રતિબળ (તણાવ)નું કારણ બને છે. ગરમ ક્ષારજ જળનું વિસર્જન વાતાવરણની સાથે મળીને કિનારાના દૂરવર્તી વિસ્તારો તરફથી આવતા પ્રવાહોને પરિવર્તિત કરી દે છે અને તેમના પરસ્પર મિશ્રણ-ભેગા મળવાના પ્રવાહ પ્રતિરૂપને બદલી નાંખે છે. જ્યાં ભરતી -ઓટનો ગાળો ઘણો હોય તેવા ઉષ્ણકટિબંધીય વિસ્તારોમાં આ બાબત વધુ સંભવિત છે.

11.5.4 બહુધાત્ત્વિક પિંડોનું ખનન

તમે વિજ્ઞાન અને તક્નિકીના બુનિયાદી (આધારભૂત) પાઠ્યક્રમ (FST)ના વિભાગ 5માં 'સાગરીય સંસાધનો' શીર્ષક અન્વયે પરિચ્છેદ 17.2માં ધાત્ત્વિક પિંડો વિશે વાંચ્યું હશે. ભારત, પશ્ચિમ જર્મની અને અન્ય દેશો પેસિફિક અને હિંદ મહાસાગરના સમુદ્ર ક્ષેત્રોમાંથી બહુધાત્ત્વિક પિંડોના નિષ્કર્ષણ અને સંસાધનની યોજના બનાવી રહ્યા છે. અહીં બટાકા-આકારના પિંડ 5000 મીટરની ઊંડાઈએ પડેલા હોય છે, જેમાં 30 થી 40 ટકા મેંગેનીઝ (પોલાદની કેટલીક મિશ્ર ધાતુ બનાવવામાં કામે લાગતી) અને થોડી માત્રામાં નિકલ અને કોબાલ્ટ જેવી મહત્ત્વપૂર્ણ વ્યાવસાયિક ધાતુઓ હોય છે. એવું સૂચન છે કે એક વેક્યુમક્લીનર જેવા મશીનને બાંધવામાં કે વિકાસ કરવામાં આવે. જે આ પિંડોને ઊંડા મહાસાગર તળ પરથી ખેંચી લે અને એક લાંબી પાઇપ દ્વારા ખનન-સ્થાન ઉપર ઊભેલા (સ્થિત) એક જહાજ સુધી પહોંચાડી દે. પર્યાવરણ વિશેષજ્ઞ માને છે કે આવા સમુદ્રતળ પર કરવામાં આવેલું ખનન, ભૂસપાટી પર કરવામાં આવેલા ખનનથી કદાચ ઓછું હાનિકારક હશે, પરંતુ તેમને એક બાબતની ચિંતા છે કે ઊંડા સમુદ્રી અવસાદનને હલાવવાથી તેમાં રહેલા અવસાદી-સૂક્ષ્મકણો નિલંબિત થઈ જશે. જે સાગરીય જીવોના ઝાલર અને ગાળણ કરનારા અંગો બંધ કરતા તેઓ ગુંગળાઈ જશે. આ પ્રક્રિયા ઊંડી સમુદ્રીપોષી શ્રૃંખલાઓ પર એવી અણસમજાયેલી અજ્ઞાત અસરો પણ પાડી શકે છે. ખનન જહાજો, તરતા પ્લેટફોર્મ અને દ્વીપો પર સ્થિત યુનિટો દ્વારા કરવામાં આવેલી પ્રક્રિયાઓ અન્વયે વિસર્જિત અવસાદથી પણ સમુદ્રોનું પૃષ્ઠ-જળ પ્રદૂષિત થઈ શકે છે.

જગતના સમુદ્રોને, ખોરાકના અક્ષય સ્રોત અને આપણા અપદ્રવ્યોને પોતાનામાં સમાવી લેવાવાળા તથા વિષરહિત કરવાના અસીમ સામર્થ્ય ધરાવતા જળાશયો ગણવામાં આવ્યા છે. તાજેતરમાં ઔદ્યોગિક કાચામાલ-સામગ્રીના સ્રોતના રૂપે તેમની એક ઉપયોગિતામાં વધારો થયો છે. તે જાહેર છે કે આ માન્યતાઓની પોતાની મર્યાદાઓ છે અને માનવજાતિ ઉપલબ્ધ તકનિકી સાધનો દ્વારા ભૂમિ સપાટી કરતાં પણ ઘણો ભારે વિનાશ પહોંચાડવાની ક્ષમતા રાખે છે. હજી સુધી સમુદ્રો, ભૂમિસપાટીની તુલનામાં સારી દશામાં રહ્યા છે. પરંતુ ભવિષ્યમાં તેમને બગાડવા માટે આપણે અનુમતિ આપવી પોષાય તેમ નથી. આપણે સાવધાન રહેવું જોઈશે કે મહાસાગરો સુપ્તશક્તિનો ઉપયોગ તો કરવામાં આવે પરંતુ અકારણ કોઈ પારિસ્થિતિકીય નુકસાન ન થવા દે.

11.6 સારાંશ

આ એકમમાં આપણે જળ-પ્રદૂષણ પર, તેના સ્રોતો, પ્રકારો અને જલીય જીવન પર તેની અસરોના સંદર્ભમાં વિચાર કર્યો છે. આપણે શીખ્યા કે :

- જળ પ્રદૂષણનો અર્થ છે કોઈ પદાર્થ (અથવા ઉષ્મા)ના અતિ-માત્રામાં પાણીમાં ભળવું, જે માનવી, પ્રાણીઓ અથવા અન્ય વાંછિત ઇચ્છનીય જલજીવો માટે હાનિકારક છે. અથવા તો જલજ પર્યાવરણની નજીક કે પછી તેમાં રહેતા જીવ-સમુદાયોની સાધારણ પ્રવૃત્તિઓમાં અસુવિધાકારી પરિવર્તન લાવી દે છે.
- વાહિતમલ (Sewage), ઘરેલુ અપદ્રવ્ય, ઔદ્યોગિક અપદ્રવ્ય, કૃષીય અપદ્રવ્ય અને ભૌતિક પ્રદૂષકો, પૃષ્ઠીય જળ પ્રદૂષણના વિભિન્ન સ્રોતો છે. આ સ્રોતો કોઈ નિયત સ્થળે મર્યાદિત હોઈ શકે છે અથવા તો વિસ્તૃત ક્ષેત્રો પર ફેલાયેલા હોઈ શકે છે.
- જૈવઘાતી (કીટનાશક, તૃણનાશક, ફૂગનાશક વિ.), બહુલીકૃત અણુ (Polymer) પ્લાસ્ટિકના અવશિષ્ટ અને અધિસ્થાની ધાતુઓ વગેરે ઘણા જોખમકારક જળ પ્રદૂષકો પૈકીના કેટલાક છે.
- ફોસ્ફેટ ખાતરો અતિપોષણ થાય છે. જ્યારે નાઇટ્રાઇટ અને નાઇટ્રેટ ખાતરો મનુષ્યોમાં ગંભીર બીમારીઓનું કારણ બને છે.
- કેટલીક વાર તે પ્રદૂષકો માટીના મૃત-સ્તરોમાં થઈને ખૂબ ઊંડાણે આવેલા ભૂમિગત-સ્તરોમાં થઈને ભૂમિગત જળસ્રોતોને સંદૂષિત કરે છે.
- તાપીય પ્રદૂષણથી પાણીમાં દ્રવ્ય ઑક્સિજનની માત્રા ઓછી થઈ જાય છે - જેનાથી જલજ જીવન પર પ્રતિકૂળ અસરો પડે છે.
- કેટલીક વાર મોટાં તેલવાહક ટૅંકરો ચૂવાક સ્થિતિમાં આવે છે, સાથે સાથે ભારણ અને સ્થાનાંતરણની ક્રિયા દરમિયાન તેલ-અધિપ્લાવ દ્વારા સમુદ્રોનું પણ પ્રદૂષણ થઈ શકે છે.
- જળરાશિઓમાં અવિવેકપૂર્ણ રીતે છોડેલાં વિષાણુ સંયોજનો જૈવ-આવર્ધન એક ગંભીર સમસ્યા છે. જે જલજ વનસ્પતિ અને પ્રાણી જીવન પર ભારે અસર કરે છે.

11.7 અંતિમ કસોટી

(1) નીચેનાં વિધાંનો પૈકી કયા પ્રદૂષિત જળનું વર્ણન સૌથી વધારે સમુચિત છે ?

(અ) ડહોળાયેલું થાય છે અને પીવા, નાહવા, કપડાં ધોવા અને અન્ય માનવીય પ્રવૃત્તિઓ માટે સમુચિત નથી.

(બ) ડહાળાયેલું થાય છે, પીવા, ઘરેલુ, કૃષીય, મનોરંજન માછીમારી અને અન્ય પ્રવૃત્તિઓ માટે ઓછું મહક આપે છે.

(ક) ડહોળાયેલું થાય છે અને જળજીવનની ક્રિયાશીલતામાં હસ્તક્ષેપ કરે છે.

(ડ) ડહોળાયેલું થાય છે, કેટલીક વાર ખરાબ વાસ આવે છે, પીવામાં સારું લાગતું નથી, અથવા મનુષ્ય સહિત સજીવો - જેમાં બધાના સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક હોય છે.

(2) નીચેના પ્રશ્નોના ફાળવાયેલી જગ્યામાં ચારથી પાંચ લીટીઓમાં ટૂંકમાં જવાબો આપો :

(અ) જ્યારે નાઇટ્રેટના અતિરેકી વાયુની (NO_3) જળ પીવા માટે વાપરવામાં આવે છે ત્યારે તેને મેટહીમોગ્લોબિનીમિયા નામનો રોગ લાગુ પડે છે.

1. આ રોગ કેવી રીતે થાય છે ?

....

....

....

....

2. આવા કરારયુક્ત અપજળની ઉપચાર પદ્ધતિઓ અન્વયે તેના શુદ્ધિકરણ માટે તમે કઈ પદ્ધતિઓ સૂચવી શકશો ?

....

....

....

....

(3) નીચેના સંક્ષિપ્તાક્ષરોને પૂર્ણ રૂપે લખો :

BHC, DDT, PCBs, 2, 4-D, 2, 4, 5-T

....

....

....

....

(4) મીઠા પાણીના જળાશયો પર ડિટર્જન્ટોની કઈ અસરો પડે છે ?

....

....

....

....

(5) ભૂમિગત જળ-પ્રદૂષણના સ્રોતોનું ત્રણ કે ચાર લીટીઓમાં વર્ણન કરો. તમારો જવાબ આપેલી જગ્યામાં લખો.

....

....

....

....

(6) જળરાશિના સુપોષણને અટકાવવાના પગલાં કે ઉપાયો સૂચવો. તમારો જવાબ આપેલી જગ્યામાં લખો.

....

....

....

....

11.8 જવાબો

બોધપ્રશ્ન - 1

(અ) i) સાચું ii) સાચું iii) સાચું iv) સાચું

(બ) i) ખોટું ii) સાચું iii) ખોટું iv) સાચું

બોધપ્રશ્ન - 2

(અ) i) X ii) ✔

(બ) i) X ii) ✔ iii) X

બોધપ્રશ્ન - 3

(અ) અતિપોષણ

(બ) ઘણા વેગથી (ઝડપથી)

(ક) પ્રચુર, પોષકતત્ત્વો, અત્યાધિક, ધૃણાસ્પદ

(ડ) પોષક પદાર્થો જળાશયમાં પહોંચે છે ત્યારે તેના કાર્બનિક અપદ્રવ્યોની પ્રચુર માત્રા જોવા મળે છે. તેનાથી જલીય પારિસ્થિતિકતંત્રની ઉત્પાદકતા વધી જાય છે. પરિણામે અતિપોષણની અવસ્થા આવે છે. તેથી દ્રાવ્ય ઑક્સિજનમાં ઓછપ આવી જાય છે અને જળ, જલજજીવોની વૃદ્ધિ અને તેમનું સ્વાસ્થ્ય સાચવવા માટે કાબેલ હોતું નથી.

બોધપ્રશ્ન - 4

(અ) રોગાણુ, શસાયણિક, અસુવિધા; મૃત્યુ

(બ) દરિયાઈ (સમુદ્રી)

(ક) વિવિધતા, પ્રક્રિયા (ક્રિયાવિધિ)

(ડ) જલજન્ય (જલજ)

(ઇ) રુધિર પ્રવાહ

(ફ) મેટહીમોગ્લોબિનીમિયા

બોધપ્રશ્ન - 5

i)

કૉલમ 'અ'	કૉલમ 'બ'
અ	ડ
બ	ક
ક	અ
ડ	બ

ii) પ્રાથમિક, દ્વિતીયક

iii) સાચું

બોધપ્રશ્ન - 6

(અ) પંજાબ અને હરિયાણા, ઊની વસ્ત્રો, રાજસ્થાન, ભૂમિગત જળ, કેન્સરજન્ય

(બ) i) x ii) x iii) ✔ iv) x

બોધપ્રશ્ન - 7

(અ) ખોટું (બ) સાચું (ક) ખોટું (ડ) ખોટું (ઇ) સાચું

અંતિમ કસોટી/ સ્વાધ્યાય :

(1) ડ

(2) (અ) i) જ્યારે એવું પાણી પીવામાં આવે છે ત્યારે તેના દ્વારા શરીરમાં પેસેલા નાઇટ્રેટ આંતરડાના બૅક્ટેરિયા દ્વારા વિષાણુ નાઇટ્રેટોમાં રૂપાંતર થઈ જાય છે. જે પછી હિમોગ્લોબિન સાથે ભળીને મેટહીમોગ્લોબિન બનાવે છે. તે રુધિરની ઑક્સિજન-વહનક્ષમતાને અવરોધે છે જેનાથી મેટહીમોગ્લોબિનીમિયા નામનો રોગ થઈ જાય છે.

ii) રાસાયણિક સ્કંદન અને નિસ્પંદન, કાર્બન અવશોષણ, રાસાયણિક ઉપચયન, આયન વિનિમય, વિદ્યુત અપોહર અને વિલોમ પરાસરણ

(3) BHC - બેન્ઝીન હેક્સાક્લોરાઇડ

DDT- ડાઇક્લોરો ડાઇફિનાઈલ ટ્રાઇક્લોરોઈથેન

PCBs -પોલિક્લોરિનેટેડ બાઇફિનાઈલ્સ

2,4 -D -ડાઇક્લોરો ફેનોક્સી એસિટિક એસિડ

2, 4, 5 - T - 2, 4, 5 -ટ્રાઇક્લોરો ફેનોક્સી એસિટિક એસિડ

(4) મીઠા જળમાં ફોસ્ફેટયુક્ત ડીટરજન્ટ, લીલની વિપુલ વૃદ્ધિ કરાવે છે. જેથી ઑક્સિજનનો હ્રાસ થઈ જાય છે અને દુર્ગંધ આવવા લાગે છે. કેટલીક વિઘટિત થતી વનસ્પતિઓ સડીને કહોવાઈને સ્ટ્રિકનીન જેવા વિષાણુ પદાર્થો બનાવે છે. જે પ્રાણીઓને પણ ચોપગા પશુઓ - ગામલોકો ઘેટાં બકરાં મારી નાંખે છે.

(5) ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણનો સૌથી વધુ સામાન્ય સ્રોત છીછરી અવશોષણ-ખાડામાં અવમલ કચરાવાળું અથવા મલજળનું વ્યાપક ઠાલવવામાં આવે છે. અન્ય સ્રોતો છે :

અવસ્રાવણ ગર્ત (Seepage pits), અવશિષ્ટ જમાવ, સેપ્ટીક ટેંક અને કેટલાક કૃષીય તથા ઔદ્યોગિક પ્રદૂષકો

(6) i) ગંદા જળના ઉપચારથી પોષક પદાર્થોની નિવેશ મર્યાદાઓ.

ii) મત્સ્યસંગ્રહણ અને આવર્તી લીલ પ્રસ્ફૂટનને ઉખેડીને ખસેડવું algel blooms બહાર ફેંકી દેવું.

iii) વધતું જીવાણ્વિક - વિઘટન દ્વારા પાણીમાંના પોષક પદાર્થોની માત્રામાં અપચયન.

પોષક દ્રવ્ય જથ્થાનું જીવાણુ દ્વારા વિઘટન વધારીને તે જથ્થાને ઘટાડવો. ઘટાડો કરવો.

એકમ 12 ભૂમિનો ખરાબો

રૂપરેખા

12.1 પ્રસ્તાવના
   ઉદ્દેશ્ય
12.2 જમીન ખરાબો
   12.2.1 જમીનનું ધોવાણ
12.3 ભૂમિ અવક્રમણના કારણો
   12.3.1 કુદરતી
   12.3.2 માનવ પ્રવૃત્તિઓ
   12.3.3 ભૂમિ અવક્રમણનો વિસ્તાર
12.4 ભૂમિ અવક્રમણની અસરો
   12.4.1 સપાટી પરનો જળ-પ્રવાહ અને પૂર રણીકરણ - મરુભૂમિ
   12.4.2 પોષાકો ઓછા થવા અને ભૂ-ઉત્પાદકતા
   12.4.3 જમીન ધોવાણની કિંમત
12.5 ઉપચારો
12.6 સારાંશ
12.7 અંતિમ કસોટી
12.8 જવાબો

12.1 પ્રસ્તાવના

આ ખંડના પૂર્વ એકમોમાં તમે હવાના પ્રદૂષણ તથા જળ પ્રદૂષણ વિશે વાંચી ચૂક્યા છો. આ એકમમાં આપણે જમીન અવક્રમણ માટે જવાબદાર પરિબળોનો અભ્યાસ કરીશું.

જમીનનું ધોવાણ અને ભૂમિ અવક્રમણ સામાન્ય રીતે વિશ્વ અને ખાસ કરીને ભારતમાં સૌથી વ્યાપક પારિસ્થિતિક સંકટ ઉત્પન્ન કરે છે. માનવ સભ્યતાના 6000 વર્ષ લાંબા ઇતિહાસમાં યોગ્ય રીતે જ નોંધવામાં આવ્યું છે કે અનેક સંપન્ન સંસ્કૃતિઓની પડતી માટે બે કારણો હતા- કાંપ (silt) અને મીઠુ (salt). આનું કારણ એ કે માત્ર સર્વે પ્રાથમિક ઉત્પાદનો માટે જ ભૂમિની પૂર્વ-જરૂરિયાત નથી, પરંતુ તે ઉપરાંત પ્રત્યેક સામાજિક અગ્રતા સંતોષવા માટે અને જરૂરી તેમજ ઇચ્છિત આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ હાથ ધરવા માટે પણ તે જરૂરી છે.

આ એકમમાં આપણે ભૂમિ અવક્રમણના પ્રાકૃતિક અને માનવ પ્રવૃત્તિઓથી ઉત્પન્ન થતા કારણોની ચર્ચા કરીશું. આપણે ભૂમિ અવક્રમણની અસરોની ચર્ચા પણ સપાટી પરના જળપ્રવાહ અને પૂર, પો[illegible]ના ઓછા થવા અને ભૂમિ ઉત્પાદકતાના સંદર્ભમાં કરીશું. અંતમાં, જમીનનું ધોવાણ અને ભૂમિ અવક્રમણ અટકાવવા માટે કેટલાક ઉપાય સૂચવવામાં આવ્યા છે.

ઉદ્દેશ્ય :

આ એકમ વાંચ્યા પછી તમે :

- જમીનના ધોવાણ અને ભૂમિ અવક્રમણની વ્યાખ્યા કરી શકશો.
- ભૂમિ અવક્રમણના કારણો અને તેના વિસ્તારનું વિશિષ્ટ કિસ્સાઓ દષ્ટાન્ત અભ્યાસો આપી વર્ણન કરી શકશો.
- ભૂમિ અવક્રમણની અસરોનું વર્ણન કરી શકશો.
- ભૂમિ અવક્રમણ અટકાવવા માટેના ઉપાયોની રૂપરેખા તૈયાર કરી શકશો.

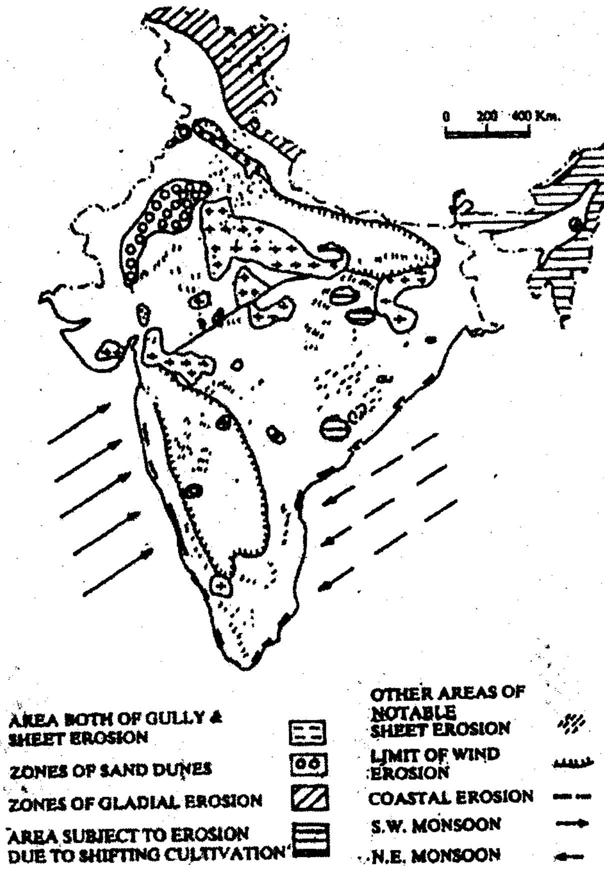
12.2 જમીન અવક્રમણ (Soil Degradation)

જમીન એક જટિલ વસ્તુ છે અને તે ભૂમિ સપાટી અને ક્રિયાત્મક જમીનના સ્તરની ઊંડાઈ દ્વારા વ્યક્ત થાય છે. તે ભૌતિક રાસાયણિક તેમજ જૈવિક રૂપે કાર્ય કરે છે.

તેથી વિવિધ ભૂમિ ઉપયોગો માટે તેની તંદુરસ્તી અને ઉપયોગિતા પણ આ 3 દષ્ટિકોણથી ચકાસવી પડે છે. સદીઓના વપરાશ દ્વારા ભારતીય જમીનોની વારસાગત ફળદ્રુપતાનું સ્તર નીચું છે. જે તેમની વ્યાપક સીમિતતા છે.

વધારામાં, જમીનની ફળદ્રુપતાની પુનઃપ્રાપ્તિ માટે જૈવિક પુનર્ચક્રણ અને પોષાકોના નીચલા સ્તરોથી ઉપરના ઉત્પાદક સ્તરોમાં પોષકોના વહન દ્વારા સહાયક વનસ્પતિમાં પણ સતત ઘટાડો થઈ રહ્યો છે. બળતણ અને ચારાની તીવ્ર તંગીને કારણે ખેત પાકોના અવશિષ્ટો પણ જમીનમાં ભળી શકતા નથી. ગાયના છાણનો મુખ્યત્વે ઇંધણ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જ્યારે બેફામ નિર્વનીકરણ સાથે જંગલનો હ્યુમસી સેન્દ્રિય પદાર્થો પણ ઉપલબ્ધ નથી. સૂકી ઋતુમાં વિસ્તરણ અને દુકાળને કારણે પાણીની વ્યાપક તંગી અન્ય સીમિતતા છે. આનું કારણ એ કે પાણીનો પૂરવઠો નિશ્ચિત સમય માટે સીમિત છે જ્યારે વિવિધ હેતુઓ માટે પાણીની માંગ આખું વર્ષ ચાલુ રહે છે. ભારત સરેરાશ વાર્ષિક વરસાદના સંદર્ભમાં નસીબદાર હોવા છતાં, ભારતના વિશાળ ભાગો ઓછો થી અતિ ઓછો વરસાદ મેળવે છે. ભારે કે સાધારણ વરસાદ મેળવતા પડતા સ્થળોમાં, મોટા ભાગનું જળ બીજે વહી જાય છે અને જ્યાં તે અન્યત્ર પૂરની સમસ્યા ઊભી કરે છે. માનવી, પશુઓ અને વનસ્પતિને આ પાણી ભૂમિ સપાટી અને જમીનના સ્તરમાંથી ખેંચ્યા પછી જ ઉપલબ્ધ થાય છે. ભૂમિ અને જળ ચક્રને નિકટનો સંબંધ છે. આ સંબંધ વધુ મહત્ત્વનો એટલા માટે બને છે કારણ કે સપાટી પરનો જળપ્રવાહ અને પૂર, પોષકો અને ઉત્પાદકતામાં ઘટાડાના કેટલાક મુખ્ય કારણો છે. હવે આપણે જમીનનું ધોવાણ કે જે જમીનનું અવકર્ષણ કરતી ઘટનાઓ પૈકી એક છે, તેનો અભ્યાસ કરીશું.

12.2.1 જમીનનું ધોવાણ (Soil Erosion)



આકૃતિ 12.1 : જમીન ધોવાણ (આ નકશો રાજકીય સીમાઓ દર્શાવતો નથી.)

જમીનના ધોવાણમાં એ બધી જ ભૌતિક પ્રક્રિયાઓનો સમાવેશ થાય છે, જેનાથી જમીનકણો ઢીલા પડે છે કે તૂટે છે અને છૂટા થયેલા આ કણોને તેમના મૂળ સ્થાનેથી અન્યત્ર લઈ જાય છે. ઘણું ખરું ધોવાણ પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે ભૂમિના જથ્થામાં અસંતુલનને આભારી છે અને ધરતીના આ જથ્થામાં વધુ પડતા ભેજ કે પાણીને કારણે સંતુલન સીધુ ગુમાવાય છે. ઘણીવાર આ બાબતનો ઉલ્લેખ સ્ખલન, સર્કણ કે પ્રવાહ જેવા ગુરુત્વાકર્ષણ ધોવાણ તરીકે થાય છે. તેથી ભૂમિ સર્કણ, પંક પ્રવાહો કે નદીના ઘસારણ કાર્યમાં ખંડિત ખડક ગતિ, અન્ય અસંગઠિત પદાર્થો અને દાણાદાર જમીનની જથ્થામાં ગતિ હોઈ આવું ધોવાણ જથ્થામાં ધોવાણ તરીકે પણ ઓળખાય છે. આ પ્રક્રિયા ભૌતિક છે, અને તે વરસાદના ટીપાંની અસર અને ઘસારણના કારકોના પ્રવાહના કારણાત્મક બળો સામે કોહેશન સુએજ જતા (whesion) અને ઘર્ષણના સ્વરૂપે જમીનની ટકી રહેવાની ક્ષમતાના પૃથ્થકરણ દ્વારા સમજી શકાય છે. આકૃતિ 12.1માં દેશના વિવિધ ભાગોમાં સમસ્યાવાળા વિસ્તારોનો ફેલાવો જોઈ શકાય છે.

જમીનનું ધોવાણ કુદરતી તેમજ માનવપ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થાય છે. કુદરતી પ્રક્રિયાઓને

(I) ભૂસ્તરીય ધોવાણ અને

(II) ઝડપી કે વેગીલું ધોવાણ

(I) ભૂસ્તરીય ધોવાણ :

જમીનનું ભૂસ્તરીય ધોવાણ એ કુદરતી ક્રિયા છે જે પૃથ્વી સપાટીને સમાન સ્તર પર લાવવા કટિબદ્ધ છે. વિદારણ જે ગુણમાં નિશ્ચિત ભૌતિક, રાસાયણિક પ્રકારનું છે. જે આ ક્રિયાનું ધોવાણનું પ્રથમ (પગથિયું) ચરણ છે. આ બાબત અપક્ષય દ્વારા પદાર્થોને વધુ સરળ બનાવે છે અને કેટલીક જૈવિક ગુણધર્મ કે ખાસિયતોની મદદથી વધુ વિભંજન થાય છે. આ પ્રક્રિયા નિશ્ચિત ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ગુણધર્મો ધરાવતા જટિલ જમીન પ્રકારોના વિકાસ તરફ દોરી જાય છે. તેથી, ભૂસ્તરીય પ્રક્રિયાના ભાગ રૂપે, ધોવાણ વિવિધ વિદારણ ક્રિયાઓ દ્વારા થાય છે. તમે ભૂસ્તરીય ધોવાણ બાબતે વિભાગ 12.3.1માં વધુ વિગતે વાંચી શકશો.

(II) ઝડપી ધોવાણ :

વાવેતર દરમ્યાન ભૂમિ બહારથી ઘણું દબાણ અનુભવે છે અને પરિણામે વનસ્પતિના આવરણ અને આબોહવા વચ્ચેનું સંતુલન ખોરવાય છે. આમ, કુદરતી કારકોથી થતું જમીન ધોવાણ સપાટી પરની જમીનના નિર્માણ કરતા વધુ ઝડપી થાય છે. આ પરિસ્થિતિ હેઠળ થતા ધોવાણને ઝડપી ધોવાણ કહે છે. તેનો દર અને પ્રમાણ સામાન્ય ભૂસ્તરીય ધોવાણ કરતા ઊંચો હોય છે.

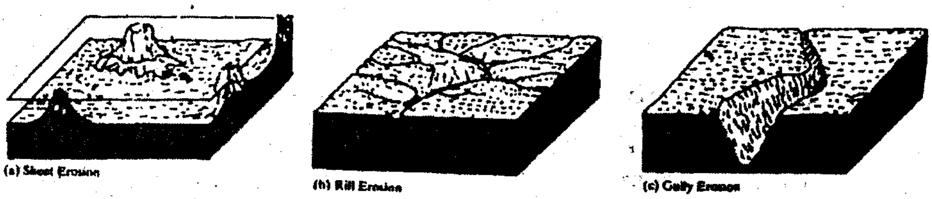
કારક મુજબ ધોવાણનું વર્ગીકરણ નીચે મુજબ છે :

પાણી દ્વારા થતું ધોવાણ :

પાણી એ જમીનનું વહન કરનાર અગત્યનું પરિબળ છે. વરસાદના ટીપાંઓ, પાણીવહન, તરંગો કે હિમના માધ્યમથી પાણી દ્વારા જમીનનું ધોવાણ થઈ શકે છે. પીગળેલા બરફ સહિત વરસાદના પાણી દ્વારા જમીનનું ધોવાણ તે વર્ષાબિંદુ (ટીપાં) ધોવાણ છે.

ભૂમિ સપાટી પર પડતા વરસાદના બિંદુ જમીન કણોને છૂટા પાડી તેમને વહેતા પાણી સાથે અન્યત્ર લઈ જાય છે. જમીન સ્તરની પાતળી સ્તર-ત્વચા છૂટી પડે છે અને ભૂમિ સપાટી પર વહેતા વરસાદના પાણી સાથે વહન પામે છે. આ પ્રકારનું ધોવાણ ચાદર-ધોવાણ કહેવાય છે. (આકૃતિ 12.2 a) ચાદર ધોવાણ નોંધપાત્ર રીતે ધ્યાનમાં કદાચ ન પણ આવે, પરંતુ તેનો અનુભવ કરતી જમીનો દર વર્ષે ટોચની ફળદ્રુપ જમીનનું પાતળુ સ્તર ગુમાવે છે. ચાદર ધોવાણનો બીજો તબક્કો જેમાં ભૂદ્રશ્યાવલિ પર આંગળી જેવા ચીરા પડે છે. તે "ચીરા ધોવાણ" (Rill Erosion)(આકૃતિ 12.2 b) કહેવાય છે. સામાન્ય કૃષિ

કોતરો સમગ્ર દેશમાં 3000 તારાજ કરી દે છે. પ્રતિ વર્ષ જમીન ઉપર માઠી અસર પહોંચાડે છે, જયાં આશરે 0.5% કોતરોના સ્રાવ વિસ્તારોનું ધોવાણ થાય છે. કોતરો મુખ્યત્વે નદીઓ આજુબાજુ જોવા મળે છે જેવા કે યમુના, ચંબલ, સાબરમતી, મહી, ગોમતી વગેરે નદીઓ.



(આકૃતિ 12.2 : જમીન ધોવાણના પ્રકારો)

કાર્યો દરમિયાન દર વર્ષે આ ચીરા સમથળ બની જાય છે. પરંતુ દર વર્ષે ક્રમશઃ આ ચીરા સંખ્યા, કદ અને આકારમાં વધતા જાય છે. તે વધુ પહોળા અને ઊંડા બને છે અને પાક ઉત્પાદનને પ્રતિકૂળ અસર કરે છે.

ખીણ કે નાળું (કોતર), હરી અપરહન કે ધોવાણ, એ ચીરા ધોવાણનો આગળ વધેલો તબક્કો છે. (આકૃતિ 12.2 C) જ્યારે ચીરા પ્રત્યે ધ્યાન ન રખાય ત્યારે તે કદમાં વિકસી કોતર બને છે. ખેતીકીય ભૂમિ પર નિશ્ચિત બિંદુ પર સપાટી પરનો જળ પ્રવાહ કેન્દ્રિત થવાથી કોતરો બને છે. કોતરો પર નિયંત્રણ ન કરાય તો વર્ષોવર્ષ તે વિસ્તરણ પામે છે. કોતરો નાળા કે હરી ધોવાણ છે. વહેતા પાણી દ્વારા ઝરણાના (કિનારા) કાંઠાનું ધોવાણ "ઝરણાના કાંઠા ધોવાણ" તરીકે ઓળખાય છે. કેટલાક વિસ્તારોમાં જ્યાં નદી કે નાળા માર્ગ બદલતા હોય છે ત્યાં ઝરણાના કાંઠા કિનારો વધુ ઝડપથી ધોવાણ અનુભવે છે.

ઝરણાનું કાંઠા ધોવાણ, ખેતભૂમિ, ધોરીમાર્ગો, રેલવેમાર્ગો અને પુલોને હાનિ કરે છે.

દરિયા-કિનારા (તટ પ્રદેશ)નું ધોવાણ મોજાના કાર્ય અને કેટલીક જગ્યાએ દરિયાના (ભૂમિ તરફ) આગળ વધવાથી દરિયા-કિનારા પર થાય છે. પાણીથી થતા અન્ય પ્રકારના ધોવાણો કરતા કિનારાના ધોવાણને કાબૂમાં લેવું વધુ મુશ્કેલ છે.

પવનથી થતું ધોવાણ :

જે વિસ્તારોમાં જમીનને ઢાંકવા અને રક્ષણ આપવા વનસ્પતિ પૂરતા પ્રમાણમાં નથી ત્યાં પવનો દ્વારા જમીનનું ધોવાણ ઘણું સામાન્ય છે. આવી પરિસ્થિતિ શુષ્ક ભૂમિમાં અને મહાસાગરો, સરોવરો અને નદીઓના રેતાળ કિનારા પર જોવા મળે છે. બારીક અને ઢીલા જમીન કણો જમીન સપાટી પરથી ઊડે છે અને પવનો દ્વારા વહન પામે છે. ક્રમબદ્ધ ટૂંકા કૂદકા સ્વરૂપે જમીનનું વહન કાંપ જમાવટ "સિલ્ટેશન" (Siltation) કહેવાય છે. જમીનના બારીક કણો હવામાં ઊંચકાઈને લાંબા અંતરે વહન પામે છે. જમીનની આ ગતિ "સસ્પેન્શન ગતિ" નિલંબન / અવલંબન (Suspension Movement) કહેવાય છે. પવનના ઝડપી વેગને કારણે પ્રમાણમાં ભારે જમીન કણો ભૂ સપાટી પર વહન પામે છે, જે "સપાટી પરનું સર્પણ" વિસર્પણ (surface creep) કહેવાય છે. રેતી સતત એક જગ્યાથી બીજી જગ્યા પર ઊડતી હોય છે. ખેતરો, ફળની વાડીઓ વગેરે જે કાંઈ પણ તેના માર્ગમાં આવે છે તે રેતી હેઠળ ઢંકાઈ જાય છે અને કાળક્રમે બિનઉત્પાદક બને છે. વનસ્પતિઓ રેતીમાં દટાઈ જાય છે અને કાયમ માટે નાશ પામે છે. રેતીના આગળ વધવા સાથે રણવિસ્તારમાં વધારો થાય છે.

યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો.

(a) ....માં એ તમામ ભૌતિક પ્રક્રિયાઓનો સમાવેશ થાય છે જે જમીન-કણોને ઢીલા પાડે છે કે તોડે છે અને છૂટા થયેલા આ કણોને તેમના મૂળ સ્થાનેથી અન્યત્ર લઈ જાય છે.

(b) વરસાદના પાણીથી થતા જમીનના ધોવાણના 3 તબક્કા
(i) ...., ધોવાણ, (ii) ....ધોવાણ, અને (iii) ....ધોવાણ છે.

(c) દરિયાકાંઠે દરિયા કિનારાનું ધોવાણ દરિયાની .... ક્રિયા અને આગેકૂચ દ્વારા થાય છે.

(d) સિલ્ટેશન, કાંપ જમાવ સસ્પેન્શન ગતિ નિલંબિત કે અવલંબિત અને સપાટી પરનું સર્પણ .... ધોવાણની ઘટનાઓ છે.

12.3 ભૂમિ અવક્રમણના કારણો

જમીનનું અવક્રમણ કુદરતી પ્રક્રિયાઓ તેમજ માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થાય છે. હવે આપણે આ બંને વિશે ટૂંકમાં અભ્યાસ કરીએ.

12.3.1 કુદરતી

જમીન એક જટિલ રચના છે જે પૃથ્વીનું પાતળું બાહ્ય સ્તર બનાવે છે. તે ખડકોના ખનીજ ઘટકોમાંથી પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે બને છે. આ પ્રક્રિયાનો પ્રથમ તબક્કો અપક્ષય છે જે મુખ્યત્વે ભૌતિક-રાસાયણિક પ્રકારનો છે. અપક્ષય વિભંજન દ્વારા ખડકો સર્જતા જટિલ પદાર્થોને સરળ બનાવે છે. સુદ્રઢીકરણની ક્રિયા દ્વારા જમીન નિર્માણ તે બીજો તબક્કો છે. તે ગુણમાં જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક પ્રકારનો છે. આ પ્રક્રિયામાં

કેટલીક જૈવિક અસરોનો સમાવેશ થાય છે. જે અનેક પદાર્થોના સંયોજનમાં પરિણામે છે અને નિશ્ચિત ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ગુણધર્મો ધરાવતી જટિલ જમીનોના વિકાસ તરફ દોરી જાય છે. અપક્ષયની આ કુદરતી ક્રિયા ધીમી છે અને ઉત્ક્રાંતિ ચક્રનો એક ભાગ છે.

આ કુદરતી ઘસારણ પ્રક્રિયાની તીવ્રતાનો અનુભવ ધોવાણના દર કે ભૂમિ સપાટીના નીચા થવાના દર પરથી કરી શકાય.

ભારતમાં ધોવાણનો દર ખાસ કરીને હિમાલયના પટ્ટામાં વ્યાપક ફેરફાર દર્શાવે છે. સતલજની તાસક બેઝીન માટે તે 0.21 મિમી પ્રતિ વર્ષ છે. જ્યારે દાર્જીલિંગમાં તે 20 મિમી પ્રતિ વર્ષ છે. પરંતુ ધરતી માટે એકંદરે અંદાજ 0.1 થી 1.0 મિમી પ્રતિ વર્ષની વચ્ચે છે. ઘણુંખરું કુદરતી ઘસારણ ભૂમિ સપાટીના ઊંચકાવ દ્વારા નિષ્ક્રિય થાય છે. અંદાજી ગાળો 1 મિમી પ્રતિ વર્ષથી 9 મિમી પ્રતિ વર્ષ છે. તેમ છતાં, ભારતમાંથી જમીનના ક્ષય, ખડક પદાર્થ નિક્ષેપણ દર અને અન્ય સંબંધિત માહિતી પરથી તારણ કાઢી શકાય કે ઊંચકાવનો અંદાજી દર 5 મિમી પ્રતિ વર્ષ કરતાં નીચો છે.

વર્તમાન સમયમાં અંદાજી ભૂસ્તરીય ઘસારણનો દર 100 સેમી/1000 વર્ષ છે, જે અગાઉના 4 કરોડ વર્ષો કરતાં પાંચ ગણો છે. નજીકના ભૂતકાળમાં વ્યાપક વિસ્તારોમાં કોઈ અસામાન્ય ભૂસ્તરીય ઉથલપાથલના પુરાવા જણાતા નથી. જ્યારે, છેલ્લી બે કે ત્રણ સદીઓમાં માનવ વસ્તી અને તેને સંબંધિત પ્રવૃત્તિઓમાં નોંધપાત્ર વધારો થયો છે, જે ભૂમિ અવક્રમણમાં વધારા માટે માનવીની દખલ હસ્તક્ષેપ તરફ આંગળી ચીંધે છે.

12.3.2 માનવ પ્રવૃત્તિઓ

પૃથ્વી પર અત્યાર સુધી જે જીવ સ્વરૂપો રહી ચૂક્યા છે કે રહે છે, તેમાં માનવીએ કુદરતી સંસાધનના જથ્થામાં ગંભીર રૂપાંતર કર્યું છે અને તેમ કરવા પાછળ માનવ સમાજની વિવિધ જરૂરિયાતો પૂરી પાડવાનો હેતુ રહ્યો છે. હસ્તક્ષેપ અનેકવિધ છે. ઘણીવાર તે હસ્તક્ષેપ પાછળનો હેતુ ધરતી માતા પાસેથી મહત્તમ પ્રાપ્ત કરવાનો છે, અને આ ક્રિયામાં જૈવ-ભૂ-ભૌતિક વ્યવસ્થાઓમાં સંતુલનને તીવ્ર રીતે ખોરવી નાંખે છે. આનાથી પ્રતિકૂળ કે માઠી અસરોને શોષી લેવાની ધરતીની ક્ષમતામાં ઘટાડો થયો છે અને દોહન દ્વારા થતા નુકસાનને સરભર કરવા માટેની તેની પુનર્જનન ક્ષમતાને કુંઠિત કરી છે; બીજી બાજુ, માનવી દ્વારા જાણી જોઈને વિનાશક પગલાં લેવાયા છે, જેમ કે વૈશ્વિક યુદ્ધો જેને આ ગ્રહના કુદરતી સંરક્ષણને ગંભીર હાનિ પહોંચાડી છે. વધુ મહત્ત્વના હસ્તક્ષેપો નીચે મુજબ છે :

(a) નિર્વનીકરણ

(b) ખેતી

(c) આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ : ઉત્ખનન વગેરે

(d) વિકાસાત્મક કાર્યો : વસાહતો, પરિવહન અને સંદેશાવ્યવહાર

આપણે ભૂમિની ગુણવત્તા પર તેમની અસરોનું ટૂંકમાં વર્ણન કરીશું.

(a) નિર્વનીકરણ

ભૌતિક રીતે નિર્વનીકરણની પ્રક્રિયામાં વારંવાર વૃક્ષો કાપવા, પાડવા, વન આચ્છાદન દૂર કરવું, પશુધન દ્વારા ચરાણ અને વનસ્પતિનું કચડાવું, દાવાનળ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. 1976 થી 1985 વચ્ચે નિર્વનીકરણના વાર્ષિક દરનું નિરીક્ષણ જણાવે છે કે ભારતમાં વાર્ષિક 1.74 લાખ હેક્ટર જંગલોનું નિર્વનીકરણ થયું હતું. વિભાગમાં 8.3.1માં જણાવ્યા મુજબ, 1951 અને 1972 વચ્ચે 34 લાખ હેક્ટર વન વિસ્તાર વિવિધ હેતુઓ માટે નાશ પામ્યો છે.

ભારત અને નેપાળમાં અનેક અભ્યાસોએ સાબિત કર્યું છે કે ખોરાક, પશુધન અને બળતણ માટેના લાકડાની માંગમાં થતો વધારો નિર્વનીકરણ માટે પ્રત્યક્ષ જવાબદાર છે.

ખોરાક ઉત્પાદનમાં વધારો કરવા માટેના આ સુઆયોજીત પ્રયત્નો ઘણીવાર નિષ્ફળ જાય છે અને સામાન્ય રીતે મોટી પર્યાવરણીય હાનિમાં પરિણમે છે. જમીનનું ધોવાણ, ભૂમિ અવકર્ષણ, તત્ત્વ હાનિ અને જમીન, વનસ્પતિ અને વાતાવરણની નાજુક સંતુલનમાં ભંગાણના સંદર્ભમાં નિર્વનીકરણના પરિણામો

ઉજ્જડ અને બિનઉત્પાદક ભૂમિનાં વિશાળ ક્ષેત્રોમાં જોઈ શકાય છે કે જ્યાં એક સમયે લીલાંછમ જંગલો ઊગતા હતા.

જંગલોના નાશ માટે અન્ય અગત્યનું કારણ બળતણ માટેના લાકડાની માંગ પૂરી કરવાનું છે. ઉષ્ણકટિબંધીય વિસ્તારોમાં ગ્રામીણ વસ્તી તેમની ઊર્જાના પ્રાથમિક સ્રોત માટે જલાઉ લાકડા પર જ આધાર રાખે છે. એક અંદાજ મુજબ ગ્રામીણ ક્ષેત્રોમાં કુલ ઊર્જા જરૂરિયાતોના જલાઉ લાકડા દ્વારા પૂરી કરાતી માંગ ટકામાં આ મુજબ છે : કેન્યામાં 90%, ઝાંબિયામાં 88% અને નેપાળ, શ્રીલંકા અને થાઈલેન્ડ દરેકમાં 95%. જલાઉ લાકડાનો અંદાજી વપરાશ 0.8 થી 2.0 m^3 /વ્યક્તિ/ વર્ષ છે, અને સરેરાશ વપરાશ 1.5 m^3 /વ્યક્તિ/વર્ષ છે. જ્યાં સુધી ગ્રામીણ વસ્તીને વૈકલ્પિક, એટલા જ આધારભૂત અને સસ્તા બળતણના સ્ત્રોત ઉપલબ્ધ કરવામાં નહિ આવે ત્યાં સુધી નિર્વનીકરણ અબાધિતપણે થયા કરશે.

એકમ 8માં તમે વાંચ્યું કે ઇંડિયન ઇન્સ્ટિટ્યુટ ઑફ સાયન્સિસ, બૅંગ્લોર, નોર્થ-ઈસ્ટ હિલ યુનિ., શિલોંગ, સેન્ટર ફોર એન્વાયરમેન્ટલ સ્ટડીઝ, નવી દિલ્હી અને અન્ય સંસ્થાઓ દ્વારા હાલમાં હાથ ધરાયેલા અભ્યાસો જણાવે છે કે નિર્વનીકરણના વધતા દર માટે જંગલોમાં અને તેમની આસપાસ વસતા માનવ સમુદાય અને પોતાના ગુજરાન માટે વન પેદાશો પર ખૂબ નોંધપાત્ર રીતે આધાર રાખતા લોકો જવાબદાર નથી. વાસ્તવમાં, વન પેદાશના પરંપરાગત પ્રાપ્યતા/વેચાણ વગેરે પ્રવાહનું પૃથ્થકરણ દર્શાવે છે કે આ લોકો વન આવરણને હાનિ પહોંચાડ્યા વગર જ ગૌણ વન પેદાશોનો ઉપયોગ કરે છે. બીજી બાજુ, વન સંસાધનોના કેન્દ્રીય વ્યવસ્થાપનના આગમન સાથે, માનવ સમુદાયે ધમશાખરા વન ગુમાવતા તેને વિકલ્પો તપાસવા પડ્યા છે.

વાસ્તવમાં હાલ થતું વ્યાપક નિઃવનીકરણ સ્થાનિક લોકોની માંગને સંતોષવા માટેનું જંગલો પરનું અનિવાર્ય દબાણને લીધે ન થતાં, મુખ્યત્વે તો ત્યાંથી દૂરના સ્રોતોની માગ પોષવા વિશેષતઃ થાય છે. સ્થાનિક દબાણ કરતાં બાહ્ય માંગથી જંગલો વિશેષતઃ કપાયાં છે. વન અને જનના - લોકો વચ્ચેની પરંપરાગત એકસૂત્રતાના સ્થાને, પરાયાપણાનો કે ઉદાસીનતા વ્યાપક બન્યો છે. હાલ ભેજાળ અને અર્ધ-ભેજવાળા ઉષ્ણકટિબંધીય ક્ષેત્રોમાં થતા મોટા પાયા પર નિર્વનીકરણ શક્ય પારિસ્થિતિકી અસરોએ સમગ્ર વિશ્વના વૈજ્ઞાનિકો, પર્યાવરણવિદો અને આયોજકોમાં ઘણી ચિંતાની લાગણી ફેલાવી છે. પર્યાવરણીય પરિવર્તનો, આબોહવા પર સ્થાનિક અને વૈશ્વિક અસર અને સંવેદનશીલ જમીન સાધનોના અવકર્ષણનો અંદાજ કાઢવા સુઆયોજીત અને પૂરતા સુસજ્જ લાંબા ગાળાના અભ્યાસોમાંથી નક્કર માહિતી મેળવવી જરૂરી છે. આ અભ્યાસોનું આયોજન નિર્વનીકરણની અસરો પ્રમાણમાં વ્યક્ત કરે છે. વન પરિવર્તનની કેટલીક અસરો કોઠા નંબર 12.1માં વર્ણવી છે.

કોઠો 12.1 : ઉષ્ણકટિબંધીય જમીનોના નિર્વનીકરણ અને ઘનિષ્ઠ કૃષિ દ્વારા જમીન અને સૂક્ષ્મ-આબોહવામાં પરિવર્તનો

હાઇડ્રોલોજિક ચક્ર - જળચક્ર

વનસ્પતિ દ્વારા પૂર અવરોધમાં ઘટાડો

જમીનના જળ-વહન અને જાળવણીમાં ઘટાડો

50 સે.મી. નીચેની ઊંડાઈએથી અધઃસ્તરમાંથી જળ-પ્રાપ્તિમાં ઘટાડો

બાષ્પીભવનમાં વધારો

સપાટી પરના જળ-પ્રવાહોમાં વધારો

આંતર-પ્રવાહ ઘટકમાં વધારો

સૂક્ષ્મ આબોહવા

તાપમાનના ઍમ્પ્લિટ્યુડમાં ફેરફારમાં વધારો

સરેરાશ સાપેક્ષ આર્દ્રતામાં ઘટાડો

જમીન-સપાટી સુધી પહોંચતા વિકિરણમાં વધારો

ઊર્જા સંતુલન

જમીનના તાપમાનમાં વધઘટમાં વધારો

જમીનની ઊર્જા ક્ષમતામાં ફેરફાર

ફેઝ કલા કાણ, સામયિકતા અને ભિનાશની ઊંડાઈમાં ફેરફાર.

જમીનની વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ

ગુરૂ અને સૂક્ષ્મ જીવો ખાસ કરીને અળસિયાની જૈવિક પ્રવૃત્તિમાં ઘટાડો.

વનસ્પતિ સમૂહમાં ફેરફારો પહોળા પર્ણોવાળા વૃક્ષોથી તૃણ પ્રકારની અને ચિરસ્થાયીથી વાર્ષિક વનસ્પતિઓ

આબોહવાકીય ચરમ અવસ્થામાં ફેરફાર

(b) ખેતી

ખેતી તેના અનેકવિધ પરિમાણોમાં જમીનનું ધોવાણ અને જૈવ-વિવિધતાનો નાશ કરનાર મુખ્ય માનવ હસ્તક્ષેપ છે. ખેતીએ ભૂમિ ઉત્પાદકતાના પુનર્જતન અને ઉપલબ્ધ ભેજસંગ્રહની પુનઃપ્રાપ્તિ માટેના કુદરતી સાધનો સાથે હસ્તક્ષેપ કર્યો છે. ખેતીએ જૈવ-રસાયણો અને સિંચાઈના પાણીના ઉપયોગ દ્વારા જમીન તેમજ ભેજના સ્ત્રોત દૂષિત કરવાના માર્ગ ખોલ્યા છે. ખેત-ભૂમિ પર સૌથી ખરાબ પ્રકારનું ધોવાણ તે ચાદર ધોવાણ છે. તે ધીમું અને જલ્દી ધ્યાનમાં ન આવે તેવું છે. અગાઉ જણાવ્યા મુજબ, આ પછી ભૂમિ પરના ઘસારાત્મક જળ-પ્રવાહને કારણે ચીરાનું નિર્માણ થાય છે જે છેવટે કોતરોમાં પરિણામે છે. શુષ્ક અને અર્ધ-શુષ્ક ક્ષેત્રો પર રેતીનું ફૂંકાવું અને તેનો સ્થાનફેર ચાદર ધોવાણની જેમ જ થાય છે, જ્યાં પવન મુખ્ય કારક છે. પરિણામે, રણીકરણની ફેલાવાની (creeping) અસર શરૂ થાય છે અને ભૂમિ ઉત્પાદકતા અને તેની વહન ક્ષમતાનો નાશ કરે છે.

આડ બંધ, ટેરેસ, ટ્રેંચ, જેકેટ અને રિવેટ વગેરે જેવા યોગ્ય ભૂમિ ઉપચાર પગલા વગર પર્વતીય ઢોળાવો પર બેફામ વાવેતર પોષકોનો નાશ કરેલ છે.

તે પ્રમાણે વસ્તી વધારાને કારણે એકની એક જમીન પર સતત ખેતી કરવાથી કે સીમાંત અને અર્ધ સીમાંત ભૂમિઓ પર કૃષિનો વ્યાપ વધારવાથી કુદરતી પારિતંત્ર પાસે તેના મૂળ સ્વરૂપની પુનઃપ્રાપ્તિ માટે ધોવાણથી જમીનનું રક્ષણ કરવા માટે અલ્પ સમય હોય છે. સ્થળ બદલતી ફરતી ખેતી હેઠળના ક્ષેત્રોમાં, વસ્તીનું દબાણ પડતર ચક્રને ટૂંકાવે છે અને આમ બહુસ્તરીય વન આવરણમાં હોય છે તે મુજબ વનસ્પતિની અનેકવિધ જાતોના કુદરતી પુનર્જનનને અટકાવે છે. બીજી બાજુ, પશુધનની સંખ્યામાં વૃદ્ધિ, ખાસ કરીને ઘેટા-બકરાં અને અન્ય ઢોર ઘટતી જતી લોકોની જમીન પર અન્ય ચરાણ પ્રદેશો વધુ ને વધુ ચરી જાય છે. આનું સૌથી અગત્યના પરિણામોમાંનું એક તે ધોવાણમાં વધારો અને વનસ્પતિના વિકાસમાં ઘટાડો છે.

(c) આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ

ભૂમિ આધારિત સમુદાયો સિવાય ખનીજો અને ધાતુઓ તેમજ અશ્મિભૂત ઇંધણ અન્ય કુદરતી સંસાધનો છે જેની સમાજને ઊર્જા જરૂરિયાતો સંતોષવા અને અન્ય પ્રવૃત્તિઓ માટે જરૂર પડે છે. આવા કુદરતી સંસાધનોનું નિષ્કર્ષણ નિર્વનીકરણ અને ભૂદ્રશ્યાવલિમાં ફેરફાર માંગી લે છે, જે કુદરતી ભૂમિ સંસાધનના પાયામાં સ્થાયી ફેરફાર કરે છે. ખાણકામ વાળો વિસ્તાર અને ખાણ અવશિષ્ટો ધોવાણ અને ભૂમિ અવકર્ષણના મુખ્ય સ્રોત છે, જે જળ સંસાધનો અને ભૂમિ ઉત્પાદકતામાં હાનિ કરે છે. તેલ, વાયુ વગેરે માટે વધુ ઊંડાઈએ ખાંણકામ અધોગમન અને ધોવાણ કરે છે. એકમ 7માં તમે જાણી ચૂક્યા છો કે વધુ પડતું ખાણકામ ભૂમિની ગુણવત્તા નીચે લાવે છે.

(d) વિકાસલક્ષી કાર્યો

માનવસમાજ આવાસ, પરિવહન, સંદેશાવ્યવહાર, આનંદપ્રમોદ વગેરે જેવી અનેક સામાજિક પ્રાથમિકતાઓ ધરાવે છે.

આ તમામ બાબતો માટે ભૂમિ અને ભૂમિ આધારિત વસ્તુઓ સ્ત્રોતોની જરૂર પડે છે. માનવ વસાહતો જમીન અને ભૂમિ માટે મુખ્ય ભય છે. કારણ કે વિકાસાત્મક તબક્કામાં બાંધકામ દરમિયાન વધુ ઝડપી

ધોવાણ થાય છે. તે પછી વસાહતો જમીનને સ્થાયી ધોરણે બિન-ઉત્પાદક ઉપયોગમાં મૂકે છે. પર્વત શ્રેણીમાં, ખીણો, ઝરણાં અને નદીઓ જેવા કુદરતી વિભાજકોને ભેદીને રસ્તા, રેલમાર્ગો વગેરે બનાવવા પડે છે. આ સગવડોનું નિર્માણ, ભૂમિ અને ખડક પદાર્થના પ્રચંડ જથ્થાનો સ્થાનફેર કરે છે. આથી ભારે ધોવાણ અને કુદરતી જળપરિવાહ વ્યવસ્થામાં ભંગાણ થાય છે જેને પરિણામે વિવિધ સ્થળે પાણી જમા થાય છે અને વ્યાપક વિસ્તાર પર ભૂસ્ખલન અને સર્કણ થાય છે.

12.3.3 ભૂમિ અવક્રમણનો વિસ્તાર

જમીન ધોવાણના વિસ્તાર બાબતે સંપૂર્ણ દેશ માટે સર્વગ્રાહી સર્વેક્ષણ કે દેશના નોંધપાત્ર વ્યાપ માટે કોઈ ત્વરિત સર્વેક્ષણ હાથ ધરવામાં આવ્યું નથી. 1.5 વર્ષ પહેલા તો વિવિધ સ્ત્રોતોમાંથી ઉપલબ્ધ માહિતી એકઠી કરવાનો અને દેશમાં વિવિધ જમીન-સંબંધી સમસ્યાઓના પ્રમાણ અને વ્યાપની આકારણીની દૃષ્ટિએ તેને અન્ય આંકડાઓ સાથે સરખાવાનો પ્રયત્ન પણ થયો ન હતો. 1970ના શરૂઆતના દાયકામાં, નેશનલ કમિશન ઓન એગ્રિકલ્ચર (NCA)એ સમગ્ર દેશ માટે આ પ્રકારની કસરત હાથ ધરી અને જણાવ્યું કે લગભગ 17.5 કરોડ હેક્ટર કે દેશના ભૌગોલિક વિસ્તારના 53% જમીન ધોવાણની સમસ્યાઓ અને વિવિધ પ્રકારના ભૂમિ અવકર્ષણથી ગ્રસ્ત છે. આકૃતિ 12.1માં દેશના વિવિધ ભાગોમાં ધોવાણની વ્યાપક સમસ્યા આપવામાં આવી છે. આપણે બે દૃષ્ટાંત અભ્યાસો જોઈએ : એક ભારતમાંથી અને બીજો અમેરિકામાંથી.

દૂન ખીણ વૈવિધ્યપૂર્ણ વનસ્પતિ અને પ્રાણી સૃષ્ટિવાળો અતિ સુંદર પ્રદેશ છે. તેની એક બાજુ શિવાલિક અને હિમાલય પર્વતશ્રેણીઓ છે અને બીજી બાજુ ગંગા-યમુના નદીઓ છે. પરંતુ આજે આ સુંદર ખીણ ચૂનાના પથ્થરોના બેફામ ખોદકામ અને નિર્વનીકરણને કારણે બરબાદ થવાના ભય હેઠળ છે. ખીણમાં વૃક્ષાવરણ માત્ર 12% છે. જે સામે કાયદેસર સૂચવાયેલું પ્રમાણ 60% છે. ઉત્ખનન અને નિર્વનીકરણ જેવી માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થતા ધોવાણનું દૂન ખીણ એક સારું ઉદાહરણ છે. પર્યાવરણ વિભાગના અહેવાલ મુજબ નદી અને નહેરના તળ પર પડવા દેવામાં આવતો ખાણકામનો ભૂકો, જળ પ્રવાહને અવરોધે છે અને સિંચાઈ પૂરવઠાને અસર કરે છે. વધારામાં, ચૂના પથ્થરના પટ્ટા પાણીને કાયમી ધોરણે પ્રાપ્ત કરવા, ટકાવી રાખવા અને છોડવામાં સહાયક ભૂમિકા ભજવતા હતા. યમુના, બિંદલ, સોંગ, સુસવા અને સહસ્રધારા વગેરે જેવી તમામ અગત્યની નદીઓ અને ઝરણા એ જ ક્ષેત્રમાંથી ઉદ્‌ભવે છે કે જ્યાં ચૂનાના પથ્થરનો જથ્થો આવેલો છે. ચૂનાના પથ્થરનું ઉત્ખનન નિર્વનીકરણ અને ચરાણ ભૂમિના ક્ષય કે ઘટાડા તરફ દોરી ગયું છે. ખાણકામ સંબંધી ક્રિયાઓએ જંગલો અને કુદરતી ઝરણાંનો નાશ કર્યો છે અને એ રીતે ક્ષેત્રમાં પારિસ્થિતિકી વિનાશ કર્યો છે. આ ક્રિયાઓએ ટેકરીઓને ઢીલી પાડી છે જેનાથી ભૂસ્ખલન અને નદીઓમાં કાંપ જમા થાય છે.

સરકાર દ્વારા આર્થિક ફાયદા સંબંધી પૃથક્કરણ દર્શાવે છે કે જો આ ક્ષેત્રમાં તમામ ક્રિયાઓ બંધ કરી દેવામાં આવે તો પણ ચૂના પથ્થરના ઉદ્યોગને સહન કરવું પડશે નહિ. સરકાર તેથી આ ખીણને પારિસ્થિતિકિ રીતે સંવેદનશીલ ક્ષેત્ર જાહેર કરતો વટહુકમ બહાર પાડી શકે છે.

ઉપરના દૃષ્ટાંત કે ઉદાહરણમાં તમે જાણ્યું કે કેવી રીતે ઉત્ખનન ધોવાણમાં વધારો કરી ભૂમિ ફળદ્રુપતાનો નાશ કરે છે.

હવે આપણે કૃષિ પ્રવૃત્તિઓ કેવી રીતે ભૂમિ, ખેડૂતો અને ઉત્પાદકતાને અસર કરે છે તેનો અભ્યાસ કરીશું. તેમ છતાં, સંબંધિત મુદ્દો બિન-ખેત પારિતંત્રો પર ખેતીકીય પ્રદૂષણની અસરનો છે. જ્યારે ખેતરોમાંથી જમીનોનું ધોવાણ થાય છે ત્યારે ખેતર જ નહિ પરંતુ હવા પણ ધૂળથી ભરાઈ જાય છે; ઝરણાંના તળિયે કાંપ ભેગો થઈ શકે છે. વિવિધ પોષકો ઉપરાંત, જંતુનાશકો ઝરણામાં પ્રવેશે છે અને ભૂમિગત જળ પૂરવઠાઓમાં પહોંચે છે. ઘણા ખેતીકીય પ્રદેશોમાં, કૂવાના પાણીમાં નાઇટ્રેટની સાંદ્રતા એટલી ઊંચી હોય છે કે તે પીવા લાયક હોતું નથી. ઉદાહરણ તરીકે અમે નીચે યુ.એસ.એ.માંથી દૃષ્ટાંત ઉદાહરણ આપ્યું છે.

શરૂઆતના યુરોપિયન વસાહતીઓને અમેરિકામાં વણવપરાયેલી લાખો હેક્ટર ભૂમિ મળી આવી. પૂર્વ કિનારો ગીચ જંગલો ધરાવતો હોવાથી સ્વાભાવિક જ તેમણે પોતાની નજર પશ્ચિમ પર માંડી. અહીં ટોચની ફળદ્રુપ જમીનો, બિન-ખડકાળ અને વૃક્ષ-રહિત ક્ષેત્રો સરળ ખેડાણ, વાવણી અને લણણી માટે લાયક હતા જે તેઓ માટે આકર્ષણરૂપ હતા. 1889માં, આવાસ માટે ઓક્લાહોમા ક્ષેત્ર ખુલ્લું થયું.

થોડા અઠવાડિયા પછી, ત્યાં રેડ ઇન્ડિયનોની વસ્તી લગભગ શૂન્યમાંથી 60,000ની નજીક પહોંચી. 1900 સુધીમાં, વસ્તી 3,90,000 હતી. તેમ છતાં, 20 થી 35 વર્ષોના સમયગાળા પર અયોગ્ય કૃષિ પદ્ધતિઓને કારણે જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટી છે. જમીનોને યોગ્ય રીતે ફળદ્રુપ ન કરવાથી અને પવન અને પાણીથી થતા ધોવાણે તેનો ભાગ ભજવ્યો. છેવટે જ્યારે દુકાળ પડ્યો અને બીના અંકુર ફૂટી ન શકતા મહાસંકટ ઊભુ થયું. 1934માં, ઊનાળુ પવને સંપૂર્ણ દેશની ટોચની જમીન દૂર કરી અને આમાંની કેટલીક ધૂળને તો 1500 કિમીથી વધુ પૂર્વ તરફ ઉડાડીને એટલાંટિક મહાસાગરમાં પધરાવી.

કુલ મળીને 35 લાખ હેક્ટર ખેતરો નાશ પામ્યા અને વધારાની 300 લાખ હેક્ટર ભૂમિની ઉત્પાદકતા ગંભીર રીતે ઘટી ગઈ. આજદિન સુધી ભયાનક પવનથી થતું ધોવાણ ચાલુ છે અને કેટલાક કૃષિ અર્થશાસ્ત્રીઓને ભય છે કે અન્ય "ડસ્ટ બાઉલ" સૂકી ભૂમિમાં ફેરવાઈ જવાની ક્રિયામાં છે.

Q. 2. નીચેના વાક્યો સાચા/ખોટા છે તે જણાવો.

(a) કુદરતી કારણો કરતા માનવીના હસ્તક્ષેપે જમીનનું વધુ ધોવાણ કર્યું છે; આ બાબત એ મુદ્દા પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે નજીકના ભૂતકાળમાં કાંઈ પણ અસામાન્ય ભૂસ્તરીય ઊથલપાથલ થઈ નથી, જ્યારે આ સમયમાં માનવ પ્રવૃત્તિઓએ મોટું સ્વરૂપ ધારણ કર્યું છે.

(b) નિર્વનીકરણના દરમાં થઈ રહેલા વધારા માટે જંગલમાં નિવાસ કરતો એ માનવ સમુદાય કે જે પોતાના ગુજરાન માટે તેની પર આધાર રાખે છે તે જવાબદાર નથી, પરંતુ કોન્ટ્રાક્ટર જેવા લોકો જવાબદાર છે જે બહારની માંગ પૂરી કરવા જંગલોનું દોહન કરે છે.

(c) ભૂમિ પર સતત ખેતી કરવાથી અને સીમાંત ભૂમિ પર વાવેતરથી, ભૂમિની ફળદ્રુપતાની પુનઃ સ્થાપના માટે પારિતંત્રોની કુદરતી ક્રિયા માટે સમય રહેતો નથી.

(d) આવાસો, રસ્તા માર્ગો, રેલમાર્ગો, પુલ, બંધ વગેરેનું નિર્માણ પૃથ્વી પર વજનનો સ્થાનફેર કરે છે. આ બાબત વ્યાપક વિસ્તારો પર ભૂસ્ખલન અને ભૂસર્કણમાં પરિણમે છે.

12.4 ભૂમિ અવક્રમણની અસરો

જમીનનું ધોવાણ એ ભૂમિ અવકર્ષણની સૌથી વિનાશક ઘટનાઓ પૈકીનું એક છે. આમાં પાણી અને વનસ્પતિ પોષાકોનો તો ક્ષય થવા ઉપરાંત, સ્વયં જમીનનો પણ ક્ષય થાય છે જે પાકની ઉત્પાદકતા પર પ્રતિકૂળ અસર કરે છે. આ જમીન ઝરણા અને નદીઓના તળિયે પહોંચે છે અને આમ કાંપ ભરાવાથી તેમની જળસંગ્રહ કરવાની ક્ષમતામાં ઘટાડો કરે છે અને તેથી પૂર લાવે છે. આપણે ભૂમિ અવકર્ષણની અસરો એક પછી એક જોઈશું.

12.4.1 સપાટી પરનો જળ-પ્રવાહ અને પૂર

મોટા ભાગની જમીનનો સપાટી પરના જળ-પ્રવાહ દ્વારા ક્ષય થાય છે. સપાટી પરનો જળ-પ્રવાહ એટલે શું તે આપણે જોઈએ. જે તે વિસ્તારની વૃષ્ટિ કે વરસાદ જે ઝરણાઓ વાટે વિસ્તારમાંથી મુક્ત થાય છે અને આમ જમીનમાં પ્રવેશ કર્યા વગર જ જેનો લોપ થાય છે, તેને સપાટી પરનો જળ-પ્રવાહ કહેવાય છે. સપાટી પરનો જળ-પ્રવાહ ભૂમિમાં પાણીના નીતરવાની ક્રિયામાં ઘટાડો કરે છે કે અટકાવે છે. પ્રવાહનું આ પ્રમાણ પ્રદેશ-પ્રદેશ અને જમીન-જમીન મુજબ નોંધપાત્ર રીતે બદલાય છે. કેટલાક ભેજવાળા પ્રદેશોમાં, આવો ક્ષય વાર્ષિક વરસાદના 50-60% જેટલો ઊંચો હોય છે. અર્ધ શુષ્ક અને શુષ્ક પ્રદેશોમાં પ્રવાહનો વાર્ષિક ક્ષય ઘણો ઓછો હોય છે ત્યારે તીવ્ર વંટોળિયો દરમિયાન જમીન ક્ષયનો ઊંચો દર સામાન્ય છે. આ પ્રવાહ કાંપ-માટીના પુરાણ અને પૂરમાં પણ વધારો કરે છે.

ભારતમાં પૂરની સમસ્યાનું હાર્દ ગંગાના બેસિનમાં રહેલું છે. આ વિસ્તાર 6 કરોડ હેક્ટર જેટલી કૃષિ ભૂમિનો બનેલો છે. અને દેશના કુલ પૂર સંભવિત વિસ્તારનો 60% વિસ્તાર છે. આ બેસિન ભારતની કુલ વસ્તીના 40% વસ્તીને આધાર પૂરો પાડે છે. તે ઉપરાંત દેશના અગત્યના ઉદ્યોગો પણ અહીં છે અને ખનીજ સંસાધનો પૂરા પાડે છે. બીજી બાજુ, બ્રહ્મપુત્રા બેસિન એ હકીકતે સંવેદનશીલ છે. કારણ કે અહીં પૂર વધુ સામાન્ય છે, અને તમામ વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓને ગંભીર અસર કરે છે. એ બાબત નોંધવી રસપ્રદ છે કે ગંગા બેસિનમાં પૂરનું કારણ વધુ પડતો વરસાદ અને ટેકરીઓ પરથી બરફનું પીગળવું

માત્ર નથી, પરંતુ ગંગા નદીની જમણા કિનારાની શાખા નદીઓની સમયસર વહેવાની અશક્તિ અને વિશાળ આલ્કલાઇન વિસ્તારની સ્થળ પરના વરસાદને શોષવાની અને ઉપયોગમાં લેવાની અશક્તિ છે.

શક્ય છે કે પૂર મૂળભૂત રીતે ટૂંકા ગાળાઓ પરના અસામાન્ય ભારે વરસાદને કારણે હોય તેમ છતાં, ઘણા માનવ હસ્તક્ષેપો કે જે સપાટી અને જમીન-સ્તરની, વરસાદનું પાણી શોષવાની, ટકાવી રાખવાની અને વાપરવાની દક્ષતા પર પ્રતિકૂળ અસર કરે છે અને ઉપ-સપાટીના જળપ્રવાહ કે આંતરપ્રવાહો તરીકે તેની મુક્તિ લંબાવે છે, તે પણ મુખ્ય ફાળો આપનાર પરિબળો છે.

12.4.2 રણીકરણ

સામાન્ય રીતે રણીકરણની સમસ્યા દેશની શુષ્ક ભૂમિઓ સાથે સંકળાયેલી છે. જ્યારે પાણીની તંગી અને દુકાળ શુષ્ક રણો, અર્ધ-શુષ્ક અને સાધારણ વરસાદવાળા વિસ્તારો સહિત વિશાળ ક્ષેત્રો પર અનુભવાય છે, ઉત્પાદકતા તેમજ સ્વસ્થ પર્યાવરણ માટે, આ બંને વર્ગોની સમસ્યા ધ્યાનપૂર્વક તપાસવાની જરૂર છે.

રણીકરણની સમસ્યા એ છે કે તે ભૂમિની જૈવિક ક્ષમતાનું અવક્રમણ કરે છે કે તેમાં ઘટાડો કરે છે જે છેવટે રણ જેવી પરિસ્થિતિ તરફ દોરી જાય છે. આ પ્રક્રિયા વનસ્પતિ અને પ્રાણી ઉત્પાદનના ક્ષય સાથે નિર્વસનતંત્રોના વ્યાપક વિનાશમાં પરિણમે છે. પવનના ઘસારણ અને શુષ્ક પરિસ્થિતિઓનો ભોગ બનેલો વિસ્તાર 70.3 લાખ હેક્ટરના ઠંડા શુષ્ક વિસ્તારો સહિત લગભગ 387.3 લાખ હેક્ટર જેટલો અંદાજવામાં આવે છે. ગરમ રણો અને શુષ્ક વિસ્તારો 7 રાજ્યોમાં આવેલા છે જે આ પ્રમાણે છે - રાજસ્થાન, ગુજરાત, હરિયાણા, પંજાબ, આંધ્ર પ્રદેશ, કર્ણાટક અને મહારાષ્ટ્ર. જમીનોની ઘસારો અનુભવવાની લાક્ષણિકતા અને તે સાથે વેગીલા પવનો અને કુદરતી વનસ્પતિનું ઘટેલું આવરણ પહેલેથી જ રણીકરણ હેઠળના વિસ્તારમાં વધુ અવક્રમણ કરે છે, તેમ છતાં અહીં રણના વિસ્તરણનો ભય નથી.

તમે એકમ 7માં રણીકરણના કારણો અને અસરોનો અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. હવે આપણે ઉત્પાદકતા પર ભૂમિ અવક્રમણની અસરોની ચર્ચા કરીશું.

12.4.3 પોષકોનો ક્ષય અને ભૂમિ ઉત્પાદકતા

જમીનના ઘસારણની સૌથી નોંધપાત્ર અસર તે ધોવાણ સ્વરૂપે જમીનનો ક્ષય છે. અંદાજે ભારતીય ઉપખંડમાંથી વાર્ષિક 600 કરોડ ટન જમીનનો ક્ષય થાય છે. ધોવાણ દ્વારા દરિયામાં જમીનના ક્ષયનો વાર્ષિક દર 5 મિમી છે. આ ધોવાઈ જતી સામગ્રી તેની સાથે અનેક કિંમતી પોષકતત્ત્વો લઈ જાય છે, જે કાયમ માટે ગુમાવવાના થાય છે. વનસ્પતિઓના નાઇટ્રોજન, પોટેશિયમ ફોસ્ફરસ (*NPK*) મુખ્ય પોષકોના સંદર્ભમાં આવા ક્ષયના જથ્થાનો અંદાજ પ્રતિ વર્ષ 53.7 થી 84 લાખ ટન આંકવામાં આવ્યો છે. કેટલાક પોષકોનો સપાટી પરના જળપ્રવાહ અને લીચિંગ (નીચલા સ્તરો તરફનું ધોવાણ)ને કારણે પૂર દરમિયાન ક્ષય થાય છે. જે પ્રદેશોમાં પાણી નીતરવાનો દર ઊંચો છે ત્યાં લીચિંગ માટેની ક્ષમતા પણ ઊંચી છે.

જમીનના ગુણધર્મોની પણ પોષક-લીચિંગ ક્ષય પર નિશ્ચિત અસર હોય છે. માટી કરતા રેતાળ જમીનમાં પોષકોનો ક્ષય વધુ થાય છે કારણ કે રેતાળ જમીનમાં પાણી નીતરવાનો દર ઊંચો હોય છે અને પોષક શોષવાની શક્તિ ઓછી હોય છે. આમ રેતાળ જમીનમાં, પવન ઘસારણ અને વધુ ઝડપી લીચિંગને કારણે ટોચની જમીનમાંના પોષકોનો ક્ષય થાય છે.

બહુ-સ્તરીય વન સિવાય પ્રાથમિક ઉત્પાદન વ્યવસ્થા હેઠળ કોઈ પણ ઘનિષ્ઠ ભૂમિ વ્યવસ્થાપન ભૂમિને સત્વહીન કરે છે. જૈવિક સ્ત્રોતો દ્વારા ગુમાવાયેલી ઊર્જાનું પુનઃસ્થાપન કરવા નિશ્ચિત કાળજી જરૂરી છે. વિવિધ રીતો દ્વારા જમીનનું ધોવાણ અને ભૂમિ અવક્રમણ ઘન, જળ, હવાના ગુણોત્તર તેમજ રાસાયણિક અને જૈવિક સંતુલનના સંદર્ભમાં જમીન સ્તરો અને પર્યાવરણની ભૌતિક સંયોજ્યતાને વધુ અસર કરે છે. આ બાબત વનસ્પતિને પોષકો અને જળની ઉપલબ્ધતા અને છેવટે ભૂમિ ઉત્પાદકતામાં ઘટાડો કરે છે.

જે તે વિસ્તારની સંભાવ્ય વસ્તીનું કે ટકાવવાની પોષણ કરવાની ક્ષમતાનો અભ્યાસ દર્શાવે છે કે ચાલી રહેલું જમીન ધોવાણ, ઉત્પાદકતાના સંદર્ભમાં 33% વિસ્તારને બિન નોંધપાત્ર કરશે; જ્યારે તેવા

ધોવાણવાળા વિસ્તારોમાં ઉત્પાદનમાં 36%નો ઘટાડો થશે. તેથી, ભારત સહિત 16 દેશોમાં સિંચાઈવાળી ભૂમિની કુલ ઉત્પાદકતામાં વધારો છતાં, આપણા દેશનું કુલ મળીને ઉત્પાદન 12%થી ઘટવાની શક્યતા છે.

જ્યારે વર્ષો સુધી ભૂમિ ક્ષય થવા દેવામાં આવે (અહીં 12 ટન/હે./વર્ષ)ની સરખામણીએ વધુ પ્રમાણમાં ભૂમિ સંવર્ધનને આગળ વધવા દેવામાં આવે તો જમીનોની નીચે ઉત્પાદકતા તરફ અવનતિ થાય છે અને છેવટે શૂન્ય ઉત્પાદકતામાં પરિણમે છે. વાવેતર ક્ષમતા અને સંવર્ધનની જરૂર મુજબ ભૂમિને જ ઉત્પાદકતા વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરાય છે. 8 ઉત્પાદકતા વર્ગો આ મુજબ છે :

I. વાવેતર માટે યોગ્ય

II. સારું જમીન વ્યવસ્થાપન માંગી લે છે

III. સાધારણ સંરક્ષણ જરૂરી

IV. ઘનિષ્ઠ સંરક્ષણ જરૂરી

V. વાવેતર માટે અયોગ્ય

VI. ઉપયોગમાં કોઈ નિયંત્રણ નહિ

VII. ઉપયોગમાં સાધારણ નિયંત્રણ, અને

VIII. ઉપયોગમાં તીવ્ર નિયંત્રણ

વર્ગ I વાવેતર માટે યોગ્ય સપાટ કે લગભગ સપાટ ભૂમિ છે પરંતુ જૂજ સંવર્ધન પદ્ધતિઓ જરૂરી છે. II, III અને IV ભૂમિઓ માટે કૃત્રિમ ખાતરોનો ઉપયોગ જરૂરી થશે, પરંતુ સંરક્ષણાત્મક વ્યવસ્થાપનના વિશેષ પગલા ઉમેરવા જ પડશે. વર્ગ V, VI, VII ઉપયોગ પર વિવિધ અંશે નિયંત્રણોવાળી ચરાણ કે વન ભૂમિઓ છે. કોઠો 12.2 જમીન ધોવાણના દર અને ભૂમિ ઉત્પાદકતામાં લાંબા ગાળાના ઘટાડા વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવે છે.

કોઠો 12.2 : જમીન-ધોવાણનો દર અને ભૂમિ ઉત્પાદકતામાં લાંબા ગાળાના ઘટાડા વચ્ચેનો સંબંધ જમીન ક્ષયનો દર અંદાજી અપેક્ષિત લાંબા ગાળાની ઉત્પાદકતાનો ક્ષય

(ટન/હે./વર્ષ)	
12 થી ઓછો	ભૂમિ ઉત્પાદકતામાં કોઈ પરિવર્તન નહિ.
12-15	અત્યંત ઉત્પાદક ભૂમિનો 50% ભાગ ગુણવત્તામાં ઘટી ઉત્પાદક ભૂમિ બને છે, બાકીના ભાગમાં પરિવર્તન થતું નથી.
50-100	તમામ ઉત્પાદક ભૂમિના 100%ની ગુણવત્તામાં એક ઉત્પાદક વર્ગથી ઘટાડો થાય છે.
101-200	તમામ ઉત્પાદક ભૂમિના 50% વિસ્તાર ગુણવત્તામાં ઘટીને અયોગ્ય (બિન-ઉત્પાદક ભૂમિ) બને છે; બાકી ભૂમિની ગુણવત્તા એક ઉત્પાદક વર્ગથી ઘટે છે.
201 થી વધુ	ઉત્પાદક ભૂમિના તમામ ક્ષેત્રો અયોગ્ય બને છે (બિન-ઉત્પાદક ભૂમિ)

12.4.4 જમીન-ધોવાણની કિંમત

જમીન ધોવાણ એ આર્થિક રીતે વિશ્વમાં સૌથી વધુ વિનાશક ઘટના છે. ધોવાણ થયેલ ભૂમિની ઉત્પાદકતા જ નાશ નથી પામતી, પરંતુ આ જમીન ઉત્પાદક ભૂમિ પર પહોંચતા તે પણ ઉત્પાદકતા ગુમાવી દે છે. આનું મુખ્ય ઉદાહરણ રણોનું વિસ્તરણ છે. નીચેના કોઠા નંબર 12.3માં કૃષિ ભૂમિની ઉત્પાદકતામાં થતો વાર્ષિક ક્ષય આપેલો છે.

કોઠો 12.3 : ભૂમિ ઉત્પાદકતાનો વાર્ષિક ક્ષય (ભારત)

સ્રોત	ક્ષય હે./વર્ષ
(1) કૃષિ ભૂમિનો ક્ષય	
(a) ઉત્પાદક ભૂમિમાં હરી ધોવાણ અને કોતર ખીણોના અતિક્રમણ દ્વારા	8,000
(b) ખેતીલાયક ભૂમિના ઉત્પાદન માટે અયોગ્ય થવું.	22,50,000
(c) વસાહતો, નગરો, શહેરો વગેરે પ્રતિ પથાંતર	15,00,000
(d) ખાદ્ય નાશ (1953-1988)નું સરેરાશ	38,20,000
(e) 1989ની જેમ ખાણ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા ક્ષય	500
કુલ	75,78,500
★ વર્ષ 2000 સુધીમાં વધીને 1440 હે/વર્ષ થઈ શકે છે.	
(2) વન ભૂમિનો ક્ષય	
(a) તમામ હેતુઓ માટે નિર્વનીકરણ	1,47,000
(b) સ્થળ બદલતી, કૃષિ હેઠળ વૃક્ષોનું છેદન અને દહન	1,00,000
(c) અત્યાર સુધી બંધ અને જળાશયોમાં અધોગમન	12,500
સરવાળો	2,59,500
કુલ સરવાળો	78,38,000

આમ, ઉત્પાદક વપરાશના સંદર્ભમાં અંદાજે 78.4 લાખ હેક્ટર ભૂમિને પ્રતિકૂળ અસર થાય છે. કેટલાકમાં ક્ષય અનુત્ક્રમણીય છે. જ્યારે ન્યમાં તે ધીમો છે અને તેનું પુનઃ સ્થાપન થઈ શકે છે. તેમ છતાં, આપણા તેને કેટલાક દાખલાઓ દ્વારા રજૂ કરવા પ્રયત્ન કરીશું.

કોતર ખીણો અને કોતરોના વિકાસને કારણે જળ-ગ્રહણ ક્ષેત્રોમાં ઉત્પાદક ભૂમિનો નાશ થાય છે. આમાંથી ઓછામાં ઓછી 50% ઉત્પાદક પાક ભૂમિ છે, પ્રત્યેક હેક્ટરનું મૂલ્ય રૂ. 10,000 - 20,000 વચ્ચે છે. જો આપણે 8,000 હેક્ટરના વાર્ષિક ક્ષય માટે સરેરાશ રૂ. 15,000 લઈએ તો કુલ 4000 x 15000 = 60 x 10^6 કે રૂ. 6 કરોડ/વર્ષનું નુકસાન થશે. કોલસાના ખાણકામથી તે 500 x 10^4 કે રૂ. 50 લાખ/વર્ષ છે.

સૌથી ગંભીર હાનિ પૂર દ્વારા થાય છે. જે 1953 અને 1988 વચ્ચેના ગાળા દરમિયાન પાક ભૂમિ, માનવ જીવ અને પશુધન અને ઉત્પાદકતાઓ વગેરે જેવા તમામ ક્ષય માટે રૂ. 886 કરોડ છે. 38.2 લાખ હેક્ટર/વર્ષની સરેરાશ પાક ભૂમિની હાનિ રૂ. 10,000 લાખ હેક્ટરના દરે જોતાં, રૂ. 382 કરોડનું આર્થિક નુકસાન થાય છે.

વિવિધ જળાશયોમાં કાંપ-માટીનું પુરાણ તે જમીન ધોવાણના સૌથી વિનાશક પરિણામો પૈકીનું એક છે. 534.4 કરોડ ટન ઘર્ષિત પદાર્થના અંદાજે 48 કરોડ ટન ભારતના વિવિધ જળાશયોમાં જમા થાય છે અને તેમની સિંચાઈ અને જળ-વિદ્યુત ઉત્પાદન ક્ષમતામાં નોંધપાત્ર ઘટાડો કરે છે. જળાશયોમાં નિક્ષેપ ક્રિયાના સંદર્ભમાં, ઘસારણનું વાર્ષિક મુલ્ય ઓછામાં ઓછા રૂ. 10,000 x 1000 લાખ હેક્ટર - મીટર કે રૂ. 10,00,000 (રૂ. દસ લાખ/વર્ષ) અંદાજવામાં આવ્યું છે.

ધોવાણ થયેલ જમીન NPK જેવા મુખ્ય વનસ્પતિ પોષકો દૂર કરે છે જે 5.3% થી 84 લાખ ટન વચ્ચે અંદાજવામાં આવી છે. અંદાજોમાં ત્યારે તફાવત વર્તાતો હોવા છતાં, આ ક્ષય સમગ્ર દેશમાં ઉપયોગમાં

લેવાના ખાતરોના પ્રમાણની લગભગ બરાબર છે. દર વર્ષે 0.03 કિગ્રા/હેક્ટર પોષકોનો ક્ષય થાય છે.

ધોવાણ દરમિયાન અન્ય અનેક વસ્તુઓનો ક્ષય થતો હોય છે અને તેમનું આર્થિક મૂલ્ય આંકવું મુશ્કેલ છે. તે આ પ્રમાણે છે :

(i) પશુચારો અને તેના ઉત્પાદનનો ક્ષય, ઇમારતી લાકડાના ઉત્પાદનમાં ઘટાડો.

(ii) વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિનો ક્ષય અને જૈવ-વૈવિધ્યમા ઘટાડો.

(iii) ઝરણા અને નાળાના સુકાઈ જવાથી જળસ્રોત કેન્દ્રોનો ક્ષય થવો અને કૂવાઓમાં જલસ્તર નીચું જવું.

(iv) જ્યારે પવન ધોવાણ કે જળ ધોવાણને કારણે ભૂમિનો ક્ષય થાય છે, ત્યારે ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક અવક્રમણ ઉપરાંત, રોજગારની તકોનો ક્ષય થાય છે. આ બાબત શહેરો અને નગરો તરફ સ્થળાંતર તરફ દોરી જાય છે, જે બિનઆયોજિત શહેરીકરણ સંબંધી સમસ્યાઓ કરે છે.

આમ, જમીન ધોવાણના મૂલ્યમાં માનવી માટે મહત્ત્વના અનેક પ્રકારના ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે.

બોધપ્રશ્ન - 3

(I) યોગ્ય શબ્દોનો ઉપયોગ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(a) વિવિધ માનવ પ્રવૃત્તિઓમાં, ઉત્પાદક વપરાશના સંદર્ભમાં કુલ 78.4 લાખ હેક્ટર ભૂમિ ને પ્રતિકૂળ અસર થવાનો અંદાજ છે. સૌથી તીવ્ર હાનિ .... દ્વારા થઇ હતી જેમાં 38.2 લાખ હેક્ટર જેટલી સારી ભૂમિ બિનઉત્પાદક બની હતી.

(b) .... નું પુરાણ એ જમીન ધોવાણના સૌથી વિનાશક પરિણામા પૈકીનુ એક છે, જેનું મૂલ્ય લગભગ રૂ. 10 લાખ/વર્ષ થાય.

(c) જો ધોવાણમાં ભૂમિ ક્ષયનો દર 100-200 ટન/હે./ વર્ષ હોય તો આશા રાખી શકાય કે કુલ વિસ્તારના .... % બિનઉત્પાદક બનશે.

(d) મારી કરતા રેતાળ જમીનમાં પોષક ક્ષય વધુ થાય છે કારણ કે .... નો દર ઊંચા છે. જ્યારે રેતાળ જમીનમાં પોષકોની શક્તિનો ક્ષય થાય છે.

(II) ભૂમિને તેમની વાવેતર ક્ષમતા અને સંવર્ધનની જરૂર મુજબ 8 ઉત્પાદક વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. આ 8 ઉત્પાદક વર્ગો કયા છે ? નીચે આપેલી જગ્યામાં જણાવો.

....

....

....

....

....

12.5 કારવાઈ કે ઉપચારના પગલાં

અગાઉના વિભાગોમાં તમે ભૂમિ અવક્રમણના કારણો અને અસરોનો અભ્યાસ કર્યો હતો. હવે આપણે એ પ્રતિ ઉપચારોનો અભ્યાસ કરીશું કે જેનો અમલ ભૂમિ અવક્રમણ અટકાવે છે.

જમીન ધોવાણમાં ઘટાડો કરે તેવા પગલાં છેલ્લી 10 સદીઓથી જાણમાં છે. ખેતીલાયક ભૂમિઓ પર સૌથી અગત્યના પ્રાચીન સોપાનીય ખેતી પગલાઓ પૈકીનું એક તે પગથિયા સોપાન બનાવવા હતું, જે પ્રાચીન માનવના નોંધપાત્ર રીતે પ્રભાવશાળી પ્રયત્નોનું સૂચક છે. આ પ્રાચીન પદ્ધતિમાં ઘણો સુધારો થયો છે અને તેમાં અનેક ફેરફાર થયા છે. આજે, જમીન ભેજ સંવર્ધનની તકનિકો પ્રત્યે સંગઠિત દષ્ટિકોણનો અમલ થાય છે.

પ્રથમ ભૂમિના ટુકડાની ક્ષમતા નક્કી કરવામાં આવે છે. એટલે કે, તેનો ઢાળ, જમીનનો પ્રકાર, અપવાહ, વૃષ્ટિ, પવનોની અસર અને અન્ય પારિસ્થિતિકી બાબતો ધ્યાનમાં લેતાં, જે તે ટુકડા માટે ભૂમિ ઉપયોગ

અને આર્થિક ઉત્પાદન નક્કી કરવામાં આવે છે. એક વાર ભૂમિના ટુકડાની ક્ષમતા નક્કી થાય પછી જમીન ધોવાણ નિયંત્રણ માટેના નિશ્ચિત પગલાં મહત્ત્વના બને છે. ભૂમિની ક્ષમતાના આધારે તેને 8 વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. જેના વિશે તમે વિભાગ 12.4.3 માં અભ્યાસ કર્યો છે.

વર્ગ I ભૂમિ માટે, પ્રતિ ઉપચારોની જરૂર નથી. વાવેતર હેઠળ કુદરતી પોષક ખનીજોમાં ઘટાડો શરૂ થતા, જૈવિક અને અજૈવિક ખાતરોનો ઉમેરો જરૂરી બને છે. વર્ગ II, III અને IVની ભૂમિઓ પર જમીન ધોવાણ નિયંત્રણ માટે અટકાવે તેવા પ્રતિ ઉપચારો જરૂરી છે. આ જમીનો સંયુક્ત રીતે અવક્રમિત ખરાબો પણ કૃષિ યોગ્ય ભૂમિઓ કહેવાય છે. પ્રતિ ઉપચારો (પગલાં) બે પ્રકારના છે. (1) પ્રતિબંધક અટકાવવા પ્રતિ ઉપચારો, અને

(2) અવક્રમિત ભૂમિનું પુનર્વસન.

હવે આપણે તેમના વિશે અભ્યાસ કરીએ.

12.5.1 પ્રતિબંધક/અટકાવવા માટે ઉપચારો

Fig. 12.3 : Contour farming.

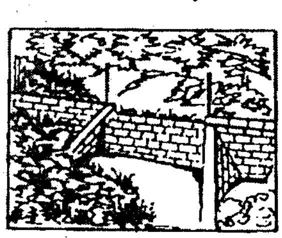


Fig. 12.4 : Concrete dam built to protect field from erosion

પવન ધોવાણ અટકાવવા, પવનનું બળ તોડવા માટે વૃક્ષો રોપવામાં આવે છે. વૃક્ષો ફક્ત સૂર્યથી જમીનને ઢાંકતા જ નથી, તે જમીન કણોને જકડી રાખવામાં પણ મદદ કરે છે. પવનની દિશાના કાટખૂણે વાવેતર કરવાથી પવન ધોવાણ ઘટે છે.

તીવ્ર ઢોળાવો પર પગથિયા દ્વારા કે કંટૂર-કૃષિ દ્વારા વધુ સરળ ઢોળાવો પર જળ ધોવાણ અટકાવી શકાય છે. કંટૂર-સમોચ્ચ કૃષિમાં સમાન ઊંચાઈ પર ક્ષિતિજ-સમાંતર રેખાઓ પર ખેડાણ કરવામાં આવે છે. (આકૃતિ 12.3) જળ-ધોવાણમાં ઘટાડા માટેની અન્ય તકનિક પટ્ટી-કૃષિ છે જેમાં ઘનિષ્ઠ રીતે ઊગતા પાકને આંતરે એવો પાક લેવામાં આવે છે. જે મોટા પ્રમાણમાં ભૂમિ ખુલ્લી રાખે છે. ખુલ્લા વિસ્તારોમાંથી ધોવાતી જમીન પાસે-પાસે ઊગતી વનસ્પતી દ્વારા પકડી રાખવામાં આવે છે. ઉષ્ણ કટિબંધમાં ભૂમિ પર વૃક્ષોનું છત્ર વરસાદના ટીપાંઓનું બળ તોડી નાખે છે અને આમ તેમની ઘસારાત્મક શક્તિમાં ઘટાડો કરે છે. આ છત્ર સીધા સૂર્યપ્રકાશને પણ અવરોધે છે. સૂર્યપ્રકાશ કેટલાક પાકને હાનિ કરવા ઉપરાંત, ઇચ્છિત દર કરતા વધુ ઝડપે જમીનમાં જૈવિક પદાર્થોને તોડી પાડે છે./ વિઘટન કરે છે.

12.5.2 અવક્રમિત ખરાબા ભૂમિનું પુનર્વસન/પુર્નનિર્માણ

આગળના વિભાગમાં વર્ણવેલા પગલા અટકાવતો કહી શકાય. પુનર્વસનનો પુનઃ નિર્માણના પગલાં પણ છે. જેમાં જે ખેતરો ઘસારણનાં ભોગ થઈ પડ્યા હોય છે તેમના પુનર્વસનની શક્યતાઓ પૂરી પાડવામાં આવે છે. V, VI, VII અને VIII વર્ગો માટે, જેમનો મુખ્ય ગુણધર્મ એ છે કે આ જમીનો કૃષિ સિવાયના હેતુઓ માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે. જમીન ધોવાણના નિયંત્રણ માટે પુનર્વસનાત્મક પદ્ધતિઓ જરૂરી છે. આ પદ્ધતિમાં અવકર્ષિક જમીનોના સુધારા માટેનો પ્રયત્ન છે. મુખ્ય સિદ્ધાંત સતત જમીન આવરણ મેળવવા સાથે લાકડા અને અન્ય પેદાશનું મહત્તમ ઉત્પાદન છે. યાંત્રિક ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરી ભૂતપૂર્વ કોતરો પર નાના આડ-બંધનું નિર્માણ કરી જમીનોનું ક્રમણ આવું એક ઉદાહરણ છે. (આકૃતિ 12.4)

ધોવાણ નિયંત્રણનું અન્ય પુનર્વસનીય પગલું ઝરણાના કિનારાના ધોવાણનું લઘુતમીકરણને ધ્યેય બનાવે છે. આમ રેવેટમેન્ટ એટલે નક્કર કૅક્રીટની દિવાલ બાંધીને ધોવાણ અટકાવવું જાળવી રાખે. તેવી દિવાલ અને જેટી જે કિનારાનું નીચેથી ઘસારણ ધીમુ પાડે છે અને ખૂણાઓ પર રેતી અને કિનારાને પકડી રાખે છે. આ રેવેટમેન્ટમાં જમીનને બાંધે તેવી વાઇટેક્ષ નગોડ, લેન્ટી ઇન્દ્રધનુ આવી પાકમિયા કે અન્ય વનસ્પતિ સ્થાપિત થઈ શકે છે. ખડક પદાર્થ દૂર કરતા જળાશયો પણ પ્રવાહની ઘસારાત્મક શક્તિમાં ઘટાડો કરે છે. જળ ગ્રહણ કે પૂર નિયંત્રણ સંગ્રહ પણ ઝડપી પ્રવાહોમાં ઘટાડો કરે છે. આ પગલાં ખર્ચાળ છે અને જમીન ક્ષમતા ખૂબ ધીમે પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકે છે.

ઘર્ષિત પશુ-આવાસ ભૂમિઓ અને તૃણ ભૂમિઓ માટે, ચારા તરીકે ઉપયોગી વનસ્પતિનું અનુકૂલન થવું જોઈએ. ચરાણ પ્રવૃત્તિ ત્યાં સુધી જ ચલાવી શકાય જયાં સુધી ચારા તરીકે ઉપયોગી વનસ્પતિ એટલી ગમે ત્યારે આવી પડતા દુકાળના સમયમાં ટકી જવા જેટલી શક્તિશાળી કે પ્રબળ હોય.

બોધપ્રશ્ન - 4

યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(a) પવન ધોવાણ અટકાવવા .... વાવવામાં આવે છે. જેથી પવનનું બળ તોડી શકાય.

(b) .... સૂર્યથી જમીનને ઢાંકતા જ નથી તેઓ જમીન કણોને જકડી પણ રાખે છે.

(c) તીવ્ર ઢોળાવો પર .... દ્વારા કે .... કૃષિ દ્વારા ઢળતી ભૂમિ પર જળ ધોવાણ અટકાવી શકાય છે. .... કૃષિમાં સમાન ઊંચાઈની ક્ષિતિજ સમાંતર રેખાઓ પર ખેડાણ કરવામાં આવે છે.

(d) ખુલ્લા વિસ્તારોમાંથી ધોવાતી જમીનને .... કૃષિ દ્વારા અટકાવી શકાય.

(e) સૂર્યપ્રકાશ કેટલાક પાકને હાનિ કરવા ઉપરાંત, ઇચ્છિત દર કરતા વધુ ઝડપે જમીનમાં જૈવિક પદાર્થોને .... છે.

12.6 સારાંશ

આ એકમમાં તમે જાણ્યું કે :

- ભૂમિ અવક્રમણ કુદરતી પ્રક્રિયાઓ તેમજ માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થાય છે.
- જમીન ધોવાણ એ પાણી અને પવન દ્વારા થતી ભૂમિ અવક્રમણની એક ઘટના છે.
- મુખ્ય માનવ પ્રવૃત્તિઓ જે ભૂમિ ધોવાણના દરમાં વધારો કરે છે. તેમાં નિર્વનીકરણ, ઘનિષ્ઠ કૃષિ, ખાણકામ અને અન્ય વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓનો સમાવેશ થાય છે.
- દૂન Doon ખીણમાં ઉત્ખનને નદીઓમાં કાંપનું પુરાણ અને ભૂભાગમાં અસ્થિરતા ઊભી કરી છે, જેથી સિંચાઈ માટે પાણી પૂરવઠામાં ઘટાડો થયો છે અને ચરાણ ભૂમિનો લોપ થયો છે.
- સપાટી પરનો જળપ્રવાહ અને પૂર, રણીકરણ, પોષકો અને જમીન ઉત્પાદકતાનો ક્ષય ભૂમિ અવક્રમણના પરિણામો છે.
- જમીન ધોવાણ આર્થિક રીતે સૌથી વિનાશક ઘટના છે. ઘર્ષિત ભૂમિની ઉત્પાદકતા જે નાશ નથી પામતી, પરંતુ ઘર્ષિત જમીન ઉત્પાદક ભૂમિ પર પહોંચી તેનો પણ નાશ કરે છે.
- રક્ષાત્મક પગલાંના અમલ દ્વારા જમીનનું અવક્રમણ અટકાવી શકાય છે. યોગ્ય પુનર્વસનીય તકનિકોને અનુસરી અવકર્ષિત જમીનનું પુનઃસ્થાપન થઈ શકે છે.

12.7 અંતિમ કસોટી

(1) નીચેની બાબતો પર ટૂંકમાં લખો :

(a) ચાદર ધોવાણ

....

....

....

(b) ચીરા ધોવાણ

....

....

....

(c) હરી gully ધોવાણ

....

....

....

(d) કિનારા પરનું ધોવાણ

....

....

....

(2) નિર્વનીકરણની અસરોનું ટૂંકમાં વર્ણન કરો.

....

....

....

....

....

(3) ભૂમિ અવક્રમણની અસરો કઈ છે ?

....

....

....

....

....

(4) જમીન સંવર્ધન માટે બે રક્ષાત્મક પ્રતિ-ઉપચાર પગલાંનું ટૂંકમાં વર્ણન કરો.

....

....

....

....

....

12.8 સ્વ મૂલ્યાંકન કસોટી

(1) (a) જમીન ધોવાણ

(b) ચાદર, ચીરા, કોતર

(c) મોજુ

(d) પવન

(2) (a) T (b) T (c) T (d) T

(3) I. (a) પૂર (b) જળાશયો (c) 50 (d) નીતરવું, શોષવું.

II.

વર્ગ I	કૃષિ માટે યોગ્ય
વર્ગ II	સાફ જમીન વ્યવસ્થાપન જરૂરી
વર્ગ III	સાધારણ સંરક્ષણ પદ્ધતિ
વર્ગ IV	ઘનિષ્ઠ સંરક્ષણ પદ્ધતિ
વર્ગ V	કૃષિ માટે અયોગ્ય

	વર્ગ VI	ઉપયોગમાં કોઈ બંધન નહિ
	વર્ગ VII	ઉપયોગમાં સાધારણ બંધન
	વર્ગ VIII	ઉપયોગમાં તીવ્ર બંધન

(4) (a) વૃક્ષો

(b) વૃક્ષો

(c) પગથિયા બનાવવા

(d) પાસે-પાસે ઊગવું

(e) તૂટી પડવું

અંતિમ કસોટી

(1) (a) વિભાગ 12.2.1 જુઓ.

(b) "

(c) "

(d) "

(2) વિભાગ 12.3.2 જુઓ.

(3) વિભાગ 12.4 જુઓ.

(4) વિભાગ 12.5.2 જુઓ.

એકમ - 13 જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટો

એકમની રૂપરેખા

13.1 પ્રસ્તાવના
13.1.1 ઉદ્દેશ્યો
13.2 જોખમી અવશિષ્ટ પદાર્થોનું લક્ષણ ચિત્રણ
13.2.1 ઝેરી વિરુદ્ધ જોખમી અવશિષ્ટ
13.2.2 જોખમી અવશિષ્ટની પરિભાષા
13.2.3 અવશિષ્ટ પદાર્થોનું વર્ગીકરણ
13.3 અવશિષ્ટોના વ્યવસ્થાપનની સંકલ્પના
13.3.1 અવશિષ્ટ પદાર્થોની ન્યૂનતમ માત્રા
13.3.2 ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટનું પુનઃચક્રણ
13.3.3 જોખમી અવશિષ્ટના ઉપચારો
13.4 જોખમી અવશિષ્ટનો નિકાલ
13.4.1 ભૂમિપૂરક (સ્થળપૂરક) નિકાલ - ખાડા પૂરીને
13.4.2 અગ્નિદાહ (દાહન) - બાળીને-સળગાવીને
13.4.3 સમુદ્રલાદન દરિયામાં ફેંકવું
13.4.4 ભૂગર્ભીય નિકાલ જમીનમાં દાટી દેવું
13.5 ભારતમાં જોખમી અવશિષ્ટ - વ્યવસ્થાપન
13.5.1 અવશિષ્ટ સર્જન - સ્રોતો
13.5.2 નિકાલની રૂઢ પદ્ધતિઓ
13.6 અયોગ્ય અવશિષ્ટ નિકાલની અસરો
13.7 સારાંશ
13.8 અંતિમ કસોટી
13.9 જવાબો

13.1 પ્રસ્તાવના

તમે જાણો છો કે સજીવોને ખોરાકની આવશ્યકતા હોય છે. તેઓ તેમના વિકાસ અને વૃદ્ધિ માટે ખોરાકનો ઉપયોગ કરે છે અને શક્તિ પેદા કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં તેઓ અવશિષ્ટ પણ પેદા કરે છે.

ઉદ્યોગો પણ કાચામાલનો ઉપયોગ કરી, ઉપયોગી પેદાશોના ઉત્પાદન માટે પ્રક્રિયાના પ્રયોગના અંતે અવશિષ્ટ પેદા કરે છે જે કેટલીક વાર તો ઉપયોગમાં લીધેલા કાચામાલના 50 ટકાથી પણ વધારે હોય છે. ઉદ્યોગોનાં કદ વધવાની સાથે જટિલતા પણ વધતી જાય છે અને આ એક અનિવાર્યતા પણ છે. આપણે એકમ-6માં શીખી ગયા છીએ કે પ્રાકૃતિક નિવસનતંત્ર તો ખોરાકની જરૂરિયાતોની સાથે-સાથે અવશિષ્ટ પદાર્થોના નિકાલની સ્વયં વ્યવસ્થા કરી લે છે, પરંતુ ઉદ્યોગોના કિસ્સામાં અવશિષ્ટ-કચરાના નિકાલની યોગ્ય વ્યવસ્થા ન કરાય તો તે જમા થતો જાય છે. આ પૈકી કેટલાક અવશિષ્ટ પદાર્થો જોખમકારક હોય છે અને તેના નિકાલમાં વિશેષ સાવધાની માગી લે છે.

જોકે કુલ ઔદ્યોગિક કચરાનો 15 ટકા ભાગ એવા ખતરનાક રાસાયણિક પદાર્થોનો હોય છે જેની બેહદ ભયાનકતાને કારણે તેને સાવધાનીથી અને ઉચિત પદ્ધતિથી નિકાલ કરવો જરૂરી છે. જો આ કચરાનો વિવેકપૂર્ણ નિકાલ કરવામાં ન આવે તો, કુદરતી સંસાધનો ગંભીર રીતે સંદૂષિત થઈ શકે છે, જેનાથી પર્યાવરણ, વિશેષતઃ માનવીય સ્વાસ્થ્ય માટે ગંભીર ભય પેદા થઈ શકે છે. આ એકમમાં તમે જોખમકારક કચરાની પરિભાષા અને ઝેરી રસાયણોથી તેના ભેદને સમજી શકશો.

જોખમકારક અવશિષટ (કચરો)ની વૈજ્ઞાનિક સર્વમાન્ય, વ્યાપક પરિભાષા તથા તેને વર્ગીકૃત કરનારી પદ્ધતિઓ વિશે હજી સુધી એકમત થયો નથી, કારણ કે અવશિષ્ટોની વિનાશકતાને પારખવા માટે નક્કી કરેલા માપદંડોને નિર્ધારિત કરી શકાતા નથી. મતભેદનું એક મુખ્ય કારણ એ પણ છે કે અવશિષ્ટની પરિભાષાના યોગ્ય માપદંડો ઓળખવા મુશ્કેલ છે. આ એકમમાં તમે જોખમી અવશિષ્ટની પરિભાષા કઈ રીતે કરવી અને ઝેરી રસાયણોથી તેના ભેદ (તફાવત)ને સમજી શકશો.

અવશિષ્ટ ઘણું કરીને એક જટિલ મિશ્રણ હોય છે અને તેના સંઘટનનું વિશ્લેષણ મુશ્કેલ તથા મોટાભાગે ખર્ચાળ હોય છે. ભલે વિશ્લેષણ માટે પર્યાપ્ત માહિતી ઉપલબ્ધ હોય, છતાં પણ અવશિષ્ટના કોઈ વિશેષ સંઘટકનું મહત્ત્વ યોગ્ય પદ્ધતિથી આંકવામાં આવતું નથી. આ એકમમાં તમે જોખમી અવશિષ્ટ-વ્યવસ્થાપનની સંકલ્પના (વિભાવના) શીખશો, જેમાં નિકાલ પહેલાં અવશિષ્ટ અંગેના કયા ઉપચારો કરી શકાય અને અવશિષ્ટ અંગેના કયા ઉપચારો કરી શકાય અને અવશિષ્ટની અયોગ્ય પદ્ધતિઓથી થતા નિકાલની દૂરગામી અસરો કઈ હોય છે. ભારતમાં અવશિષ્ટ - વ્યવસ્થાપનનો વિશેષ ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો છે.

ઉદ્દેશ્ય :

- આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછીથી તમે :
- અવશિષ્ટ પદાર્થોમાં રહેલા જોખમકારક રસાયણોની પરિભાષા અને વર્ગીકરણ કરી શકીશું તથા ઝેરી રસાયણોથી તે કઈ રીતે જુદા પડે છે. તે સ્પષ્ટ કરી શકીશું.
- જોખમકારક અવશિષ્ટ-વ્યવસ્થાપન માટે જરૂરી પૂર્વજરૂરિયાતો સમજાવી શકશો.
- જોખમકારક અવશિષ્ટના નિકાલની વિવિધ પદ્ધતિઓની તુલના અને તફાવત સમજાવી શકશો.
- આપણા દેશમાં આજે જોમખકારક અવશિષ્ટના નિકાલની કઈ વ્યવસ્થા છે તેનું વર્ણન કરી શકાશે.
- અવશિષ્ટમાં જોવા મળતા જોખમકારક રસાયણોના અયોગ્ય વ્યવસ્થાપનનાં પરિણામોની સમાલોચના કરી શકશો.

13.2 જોખમી અવશિષ્ટ-પદાર્થોનું લક્ષણચિત્રણ

'જોખમી અવશિષ્ટ'ના અંતર્ગત કોઈ ઉદ્યોગ, કારખાનું કે રાસાયણિક પ્લાન્ટની બધી આડ-પેદાશોનો સમાવેશ થાય છે. આવા પદાર્થો કોઈ ઘરેલુ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા અથવા કોઈ હૉસ્પિટલ કે અનુસંધાન પ્રયોગશાળામાં પણ પેદા થઈ શકે છે. પરમાણુ અથવા રાસાયણિક હથિયારોનો ઉપયોગ કરાતાં યુદ્ધોથી પણ મોટા પ્રમાણમાં નુકસાનકારક અવશિષ્ટ પદાર્થો પેદા થાય છે. આ પૈકી કોઈ પણ સ્રોત દ્વારા પેદા થતા કોઈ રાસાયણિક પદાર્થ જે માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે જોખમ પેદા કરવાની ક્ષમતા રાખતા હોય, પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરતા હોય અથવા અયોગ્ય કે અનુચિત પદ્ધતિથી નિકાલ કરવાથી તેનાથી જીવન માટે કોઈ અદશ્ય સંકટ (આપત્તિ) હોય - 'જોખમી' કહેવાય છે.

અવશિષ્ટના કોઈ પણ ઘટકમાં જો નીચેના પૈકી કોઈ પણ એક લક્ષણની ઉપસ્થિતિ હોય તો 'જોખમી' માનવામાં આવે છે :

- જ્વલનશીલતા - અર્થાત્ જલદીથી આગ પકડે તો
- (ખવાઈ જવું) ક્ષારણ-ક્ષમતા - અર્થાત્ અન્ય પદાર્થોને જીર્ણ કરે તો
- પ્રતિક્રિયાશીલતા - અર્થાત્ પાણી સાથે તીવ્ર પ્રતિક્રિયા કરે અથવા અન્ય રસાયણો દ્વારા પ્રતિક્રિયા થવાથી વિસ્ફોટ થઈ જાય તો

- રેડિયોએક્ટિવીટી - અર્થાત્ આયનીકૃત વિકિરણો છોડે તો, અને
- વિષાણુતા - અર્થાત્ ઉપાયચયી અવ્યવસ્થા, વિષાક્તતા, બીમારી, ઉત્પરિવર્તન (શરીરમાં આકસ્મિક પરિવર્તનકારી લક્ષણ) કેન્સર અથવા ખોડ ખાંપણ(કુરચના, અપરૂપતાઓ) પેદા કરી શકે તો.

13.2.1 ઝેરી વિરુદ્ધ જોખમી અવશિષ્ટ

સામાન્ય રીતે 'ઝેરી' (toxic) અને 'જોખમી' (hazardus) - આ બંને શબ્દો પરસ્પર પરિવર્તનીય ઉપયોગમાં પર્યાય તરીકે વપરાય છે, પરંતુ આ સાચું નથી. ઝેરી હોવું પદાર્થનો આંતરિક ગુણ છે, જ્યારે 'જોખમી' થવામાં તેની બાહ્ય વિશેષતાઓ પણ સામેલ છે. કોઈ પણ ઉપભોક્તા, પ્રાણી, વનસ્પતિ અથવા માનવીય ઉપાયચીય પ્રક્રિયામાં દાખલ થઈને નુકસાન પહોંચાડવાની ઘટકની ક્ષમતાને 'ઝેરી' (વિષાણુ) કહે છે. શરીરમાં ઝેરી પદાર્થો પહોંચવાથી રોગજનક (Pathogenic) ઉત્પરિવર્તજનક (mutagenic) વિરુપજનક (teratogenic) અથવા કેન્સરજનક (carcinogenic) પરિવર્તન થઈ શકે છે. આવા પરિવર્તન ઘટકોને ઝેરી અવશિષ્ટ કહેવામાં આવે છે. જ્યારે જોખમીનો અર્થ કોઈ પદાર્થના વિભિન્ન લક્ષણોની જીવો અથવા મિલકતને સંકટમાં નાંખવાની અથવા નુકસાન પહોંચાડવાની અદશ્ય ક્ષમતા થાય છે. આ લક્ષણો છે : વિષાણુતા, ક્ષારણ-ક્ષમતા, પ્રતિક્રિયાશીલતા, વિસ્ફોટક થવું અથવા રેડિયોધર્મિતા. આમ, 'જોખમી' (જોખમકારક) વ્યાપક શબ્દ છે જેમાં વિષાણુતા પણ સામેલ છે.

તમે સમજી શકો છો કે કેટલાંક જોખમી અવશિષ્ટ ઘટકોમાં એકથી વધારે હાનિકારક લક્ષણો હોઈ શકે છે. જેમ કે બેન્ઝિન ઝેરી પણ છે અને જ્વલનશીલ પણ. તીવ્ર અમ્લ અને ક્ષારોના મિશ્ર પદાર્થોનું ક્ષારણ તો કરે જ છે, બેધ્યાનપણે થતો અનુચિત ઉપયોગથી વિસ્ફોટ પણ થઈ શકે છે. પરંતુ પદાર્થોનો જો અયોગ્ય પદ્ધતિથી નિકાલ ન કરવામાં આવે તો તે હાનિરહિત સાબિત થાય છે.

13.2.2 જોખમી અવશિષ્ટની પરિભાષા

જોકે જોખમી શબ્દમાં આંતરિક તથા બાહ્ય બંને ગુણો સામેલ છે. જોખમી અવશિષ્ટની પૂર્ણ પરિભાષા એવી હોવી જોઈએ, જેમાં નીચેના પાંચ પ્રશ્નોના જવાબો મળવા જોઈએ :

(i) કોના માટે જોખમી છે ?

(ii) કેટલા અંશે જોખમી છે ?

(iii) કયા કારણે જોખમી છે ?

(iv) કયા સમયે જોખમી છે ?

(v) કઈ પરિસ્થિતિમાં જોખમી છે ?

જોખમી અવશિષ્ટની પરિભાષા :

ઉપર્યુક્ત પ્રશ્નોના જવાબો મળવાથી જોખમી અવશિષ્ટની પૂર્ણ પરિભાષા આ મુજબ થઈ શકે :

જોખમી અવશિષ્ટ પદાર્થો એવો કચરો છે જે પોતાની માત્રા, સાંદ્રણ અથવા ભૌતિક, રાસાયણિક કે જૈવ લક્ષણોથી -

(અ) નોંધપાત્ર મૃત્યુદર વધવાના યોગદાનથી અથવા તો અપરિવર્તનશીલ કે ગંભીર બીમારીને કારણે અક્ષમ બનાવી દે.

(બ) અયોગ્ય રીતોથી થતા ઉપયોગ, ભંડારણ, આવાગમન અથવા નિકાલ કે અન્ય પદ્ધતિઓ દ્વારા થતા પ્રયોગોથી માનવતા વર્તમાન સ્વાસ્થ્ય પર સંકટ પેદા કરે અથવા આવા સંકટોની સંભાવના પેદા કરે.

બોધપ્રશ્ન 1

યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો અને આ એકમના અંતે આપેલા જવાબો સાથે તમારા જવાબો મેળવો.

(i) શરીરમાં પહોંચીને આનુવંશિક પરિવર્તન લાવનારા યૌગિકોને .... કહે છે. જો તેનાથી

ઝેર ફેલાય અથવા શારીરિક વિકૃતિ થવાની શક્યતા હોય તો તેને .... કહે છે. જો તેનાથી કેન્સર થવાની શક્યતા હોય તો તેને .... કહેવાય છે.

(ii) કોઈ અવશિષ્ટને જોખમી કહેવામાં આવે છે, જ્યારે તેમાં નીચનાં પૈકી કોઈ લક્ષણ હોય -

(અ) .... અર્થાત્ જલદીથી સળગી ઊઠે.

(બ) .... અર્થાત્ અન્ય પદાર્થો ખવાઈ જવા.

(ક) .... અર્થાત્ પાણી સાથે તીવ્ર ક્રિયા કરે.

(ડ) .... અર્થાત્ અયનોવાળા કરનારાં વિકિરણો પેદા કરે.

(ઇ) .... અર્થાત્ વિષાણુતા પેદા કરનારાં લક્ષણો પેદા કરે.

(iii) 'જોખમી અવશિષ્ટ'ની પૂર્ણ પરિભાષામાં અવશિષ્ટતા એવા ભૌતિક, રાસાયણિક કે જૈવ લક્ષણો સામેલ છે, જે પરિમાણ અથવા સાંદ્રણથી...

(અ) .... નું કારણ બને અથવા તેની માત્રા વધારવામાં યોગદાન આપે કે પછી ગંભીરતાથી .... અથવા અક્ષમ બનાવવા માટે પરંતુ બીમારી વધારી દે.

(બ) એવા અવશિષ્ટ જેની અયોગ્ય રીતોથી .... અથવા આવાગમન .... કરવાથી માનવના વર્તમાન સ્વાસ્થ્ય અથવા પર્યાવરણને માટે સંભવિત જોખમ બને અથવા એવા જોખમ પેદા કરવામાં .... હોય, જોખમી અવશિષ્ટ કહેવાય છે.

13.2.3 અવશિષ્ટ-પદાર્થોનું વર્ગીકરણ :

જોખમી અવશિષ્ટ-પદાર્થોની અસરકારક વ્યવસ્થા અને નિકાલ માટે અવશિષ્ટ પદાર્થોનું વર્ગીકરણ એક જરૂરી પૂર્વ-શરત છે અવશિષ્ટ પદાર્થોના વર્ગીકરણ માટે આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તર પર નીચેના અભિગમો અપનાવવામાં આવ્યા છે :

- સ્રોત - અભિગમ દ્વારા સુચિકરણ
- શુદ્ધ ઘટક-અભિગમ દ્વારા સુચિકરણ
- પ્રમાણો - અભિલક્ષણ - અભિગમ
- અનન્ય સુચિ-અભિગમ

સ્રોત-અભિગમ દ્વારા સૂચિકરણ :

કેટલીક ચોક્કસ માનવપ્રવૃત્તિઓ એવી હોય છે કે જેનાથી જોખમી અવશિષ્ટ-પદાર્થો પેદા થાય છે. વર્ગીકરણની આ પદ્ધતિમાં, કચરાને તેના ઉત્પન્ન થવાના સ્રોતને આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. કોઠા 13.1 માં આવા સ્રોત અને તેનાથી ઉત્પન્ન થનારા જોખમી અવશિષ્ટ-પદાર્થોનું સૂચિકરણ કરવામાં આવ્યું છે.

સારણી : 13-1 અવશિષ્ટ પદાર્થોને ઉત્પન્ન કરનારા સ્રોતો અને તેમની પ્રવૃત્તિઓ

ક્રમ	સ્રોત	પ્રવૃત્તિઓ
1.	કોલસા-ઉદ્યોગ	કોલસો અને કોલસાની પેદાશોનું ઉત્પાદન
2.	પેટ્રોલિયમ ઉદ્યોગ	પેટ્રોલિયમ તથા કુદરતીવાયુનું નિષ્કર્ષણ, પેટ્રોલિયમ શુદ્ધિકરણ
3.	ધાતુકર્મય ઉદ્યોગ	ખનન તથા અયસ્ક-શુદ્ધિકરણ, અયસ્ક-નિષ્કર્ષણ
4.	ઇલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ ઉદ્યોગ	મેટલ ફિનીશીંગ ક્રિયા અને અરીસાનું ઉત્પાદન
5.	રસાયણ ઉદ્યોગ	પ્રાથમિક કાર્બનિક અને અકાર્બનિક રસાયણો, જંતુનાશકો, દવાઓ, ડિટર્જન્ટ વિગેરેનું ઉત્પાદન

6.	રંગ અને સંબંધિત ઉદ્યોગો	શાહી, વાર્નિશ, પેઇન્ટસ્, રંગ, ગુંદર, ફોટોગ્રાફી સંબંધી પેદાશો, રબર, કૃત્રિમ સુગંધ, વિસ્ફોટક તથા અન્ય ગૌણ રસાયણોનું ઉત્પાદન
7.	ચર્મ ઉદ્યોગ	ચર્મ શોધન તથા રંગ-ઉત્પાદન સાથે જોડાયેલી પેદાશો
8.	ઑટોમોબાઈલ ઉદ્યોગ	ઑટોમોબાઈલ ઍન્જિનોની સેવા-વ્યવસ્થા અને મરામત
9.	કાપડ ઉદ્યોગ	કપડાંની ધોલાઈ, બ્લીચીંગ અને રંગકામ (વિરંજન તથા રંજન)
10.	ઇસ્પિતાલો	ચિકિત્સા સેવાઓ, બાહ્ય દર્દીઓને સહાય, ઉપકરણોન કીટાણુ-રહિત કરવાં, રેડિયોથેરાપી.
11.	પ્રયોગશાળાઓ	પુરાતન રસાયણો/પદાર્થોનું સંશોધન અને વિશ્લેષણ, નૂતન રસાયણો/પદાર્થોનું અન્વેષણ
12.	ઇંધણ-પુનર્યોજન ઉદ્યોગો	રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટનું પુનર્યોજન અને પુનઃપ્રાપ્તિ
13.	ઘરેલુ પ્રવૃત્તિઓ	સ્નાન, ભોજન અને ધોલાઈ જેવી ઘરેલુ પ્રવૃત્તિઓ
14.	પ્રદૂષણ નિયંત્રણ સુવિધાઓ	પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પ્રક્રિયા દ્વારા કે દરમ્યાન નીકળનારા અવશેષો

શુદ્ધ સંઘટક-અભિગમ દ્વારા સૂચિકરણ :

આ પદ્ધતિમાં અવશિષ્ટમાં જોવા મળતાં 'જોખમી' અને ઝેરી પદાર્થોના ઘટકોને આધારે તેનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. એકમના અંતમાં આપવામાં આવેલા પરિશિષ્ટ-I માં અવશિષ્ટ પદાર્થોના ઝેરી તથા જોખમી ઘટકોની યાદી આપવામાં આવી છે. અવશિષ્ટમાં હાજર રહેલા ઝેરી અને જોખમી ઘટકોના આધારે 35 જેટલા જાતિગત અવશિષ્ટોનાં પ્રકારો પડે છે.

પ્રમાણો કે અભિલક્ષણ-અભિગમ :

સામાન્ય રીતે કોઈ રસાયણ અથવા યૌગિક ઘટક, અવશિષ્ટમાં શુદ્ધ સ્વરૂપે મળી આવતું નથી. અવશિષ્ટ આમ તો અનેક રાસાયણો અને/અથવા યૌગિકોનું જટિલ મિશ્રણ હોય છે જેના વિશિષ્ટ સામૂહિક લક્ષણો હોય છે. અવશિષ્ટ પદાર્થોના વર્ગીકરણની આ પદ્ધતિમાં નીચેનાં લક્ષણો ધરાવતા કચરાને 'જોખમી અવશિષ્ટ પદાર્થ' તરીકે માનવામાં આવે છે.

- જ્વલનશીલતા - જેમ કે હાઇડ્રોકાર્બન
- પ્રતિક્રિયાશીલતા - જેમ કે નાઇટ્રેટ, ક્રોમેટ અને પરમૅંગેનેટ
- ક્ષારણ-ક્ષમતા - જેમ કે અમ્લ અને ક્ષાર
- વિષાણુતા (ઝેરી) - જેમ કે જંતુનાશક, સીસું, આર્સેનિક તથા કેડમિયમના સંયોજનો
- ઈ.પી. વિષાણુતા - જેમ કે રેડિયોધર્મી પદાર્થો

મોટાભાગના દેશો જોખમી અવશિષ્ટોના નિર્ધારણ અને તેના વર્ગીકરણમાં આ બધા અભિગમોને સંયુક્ત રૂપથી અપનાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, યુ.એસ.એ., યુ.કે., પશ્ચિમ જર્મનીમાં સ્રોતોના આધારે તથા લક્ષણોના આધારે વર્ગીકરણના અભિગમોને સંયુક્ત રીતે અપનાવવામાં આવ્યા છે. નોર્વેએ શુદ્ધ-સંઘટક અભિગમને અપનાવ્યો છે.

તાજેતરમાં ભારત સરકારે ઝેરી અને જોખમી અવશિષ્ટોની સમુચિત વ્યવસ્થા માટે કાનૂની-નિયમો ઘડ્યા છે. આપણા દેશમાં શુદ્ધ ઘટક અને સ્રોતના સંયુક્ત સૂચિકરણ દ્વારા જોખમી અવશિષ્ટોની ઓળખ થઈ શકે છે. ભારત સરકાર દ્વારા ઓળખવામાં આવેલા જોખમી અવશિષ્ટોની સૂચિ પરિશિષ્ટ-II માં આપવામાં આવી છે.

વિશિષ્ટ સૂચિ-અભિગમ :

આ વિશિષ્ટ અભિગમમાં પોતાના અંદાજના આધારે એવાં રાસાયણિક અવશિષ્ટોની સૂચિ બનાવી છે, જે માનવીય સ્વાસ્થ્ય, પર્યાવરણ અને જીવન પર ખરાબ અસર પાડતી નથી. જે અવશિષ્ટ (કચરો) આ

સૂચિમાં આવતો નથી તેને જોખમી માની લેવામાં આવે છે. વર્ગીકરણની આ મનસ્વી પદ્ધતિ છે અને તેમાં વર્ગીકરણ કરનારાના વ્યક્તિગત અભિપ્રાય પર જ પરિણામ કાઢવામાં આવે છે. તેથી આ વર્ગીકરણની ઉચિત પદ્ધતિ નથી.

આગલા વિભાગમાં આપણે જોખમી અવશિષ્ટોના વ્યવસ્થાપનની ચર્ચા કરીશું. આ પહેલાં તમે નીચેના બોધપ્રશ્નોને હલ કરવાના પ્રયાસ કરો.

બોધપ્રશ્ન - 2

(1) યોગ્ય શબ્દોના ઉપયોગથી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) જોખમી અવશિષ્ટના નિકાલ અને વ્યવસ્થાપનનું અસરકારક આયોજન કરવા માટે .... એક જરૂરી પૂર્વશરત્ત છે.

(2) સ્રોતના આધારે અવશિષ્ટ પદાર્થોનું વર્ગીકરણ કરવાં માટે અવશિષ્ટ પેદાશો ઉત્પન્ન કરનાર .... પ્રવત્તિઓ નિર્ધારિત કરવામાં આવી છે.

(3) શુદ્ધ-ઘટક અભિગમમાં અવશિષ્ટમાં રહેલા અને .... ઘટકોના આધારે 35 પ્રકારના અવશિષ્ટોની ઓળખ કરવામાં આવી છે.

(4) ભારતસરકારે જોખમી અવશિષ્ટોના વર્ગીકરણ માટે સંયુક્ત અભિગમ અને સૂચિકરણ અન્વયે ....અભિગમ અપનાવ્યો છે. આ સૂચિ અવશિષ્ટોના .... વર્ગોની ઓળખ દર્શાવે છે.

(2) કૉલમ 'અ' માં આપવામાં આવેલા ઉદ્યોગેને કૉલમ 'બ'માં આપેલી સંબંધિત પ્રવૃત્તિઓ સાથે મેળવો.

કૉલમ 'અ'	કૉલમ 'બ'
(અ) રસાયણ ઉદ્યોગ	(અ) ધાતુ ફિનિશીંગ કાર્ય, અરીસા-ઉત્પાદન
(બ) ચર્મ ઉદ્યોગ	(બ) અયસ્કઅનન તથા પરિક્રમણ, અયસ્કમાં થી ધાતુ કાઢવી (બહિષ્કરણ)
(ક) રંગ અને તેને સંબંધિત ઉદ્યોગ	(ક) શાહી, વાર્નિશ, રંગ, ગુંદર, ફોટોગ્રાફી સંબંધિત પેદાશો, રબર, કૃત્રિમ સુગંધ, વિસ્ફોટ તથા દ્વિતીયક રસાયણો બનાવાં
(ડ) ઇલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ ઉદ્યોગ	(ડ) શાહી, વાર્નિશ, રંગ, ગુંદર, ફોટોગ્રાફી સંબંધિત પેદાશો, રબર, કૃત્રિમ સુગંધ, વિસ્ફોટક તથા દ્વિતીયક રસાયણો બનાવવાં
(ઇ) ધાતુકર્મ ઉદ્યોગ	(ઇ) ચર્મશોધન, રંજક તથા માધ્યમિક રંજક ઉત્પાદન

13.3 અવશિષ્ટોના વ્યવસ્થાપનની સંકલ્પના

જોખમી અવશિષ્ટોની સમસ્યા એક મહત્ત્વપૂર્ણ પર્યાવરણીય અને જનસ્વાસ્થ્ય સંબંધી મુદ્દો બની ગયો છે, જે દુનિયાના ઘણા દેશોને સ્પર્શે છે. જોખમી અવશિષ્ટના વ્યવસ્થાપન બાબતે આધુનિક સમયમાં, ચાર વ્યૂહ અપનાવ્યા છે :

(i) અવશિષ્ટ પદાર્થોની ન્યૂનતમ માત્રા

(ii) ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટનું પુનઃચક્રણ

(iii) અવશિષ્ટના ઉપચારો/માવજત

(iv) પર્યાવરણીય દષ્ટિએ અવશિષ્ટનો જમાવ, પરિવહન અને તેનો નિકાલ

આ ચારેય અભિગમો મહત્ત્વપૂર્ણ છે અને એકબીજાનાં પૂરક છે. જોખમી અવશિષ્ટની કોઈ પણ સમસ્યાના

સમાધાન માટે આ ચારેય અભિગમોના સમન્વિત રૂપે આવશ્યકતા રહે છે. આપણે આ ચારે અભિગમોની સંક્ષેપમાં ચર્ચા કરીશું.

13.3.1 અવશિષ્ટ-ન્યૂનીકરણ

અવશિષ્ટના વ્યવસ્થાપનમાં પ્રથમ અગ્રતા અવશિષ્ટની માત્રાને ઓછી કરવાની છે. અવશિષ્ટ ઓછો કરવાની મુખ્ય ત્રણ રીતોનું સંક્ષિપ્તમાં વિવરણ આ મુજબ છે.

(i) પ્રક્રિયા-સુધાર

ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાને એવી બનાવી શકાય છે કે જેથી કાચામાલનો વધુમાં વધુ ઉપયોગ થઈ શકે અને જોખમી અવશિષ્ટ (કચરો) ઘણો ઓછો નીકળે. ઉદાહરણ તરીકે, જસતની વિદ્યુતલેખન પ્રક્રિયામાં થોડો ઘણો બદલાવ લાવીને સલ્ફેટ ક્ષારના સ્થાને ક્લૉરાઇડ ક્ષાર-સંયોજનનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. તેનાથી સાઇનાઇડના અવશિષ્ટ રૂપે બહાર નીકળવાની સમસ્યા દૂર થઈ શકે છે.

(ii) અવશિષ્ટ - સાંદ્રણ

બાષ્પન, અવક્ષેપન (વૃષ્ટિ) અથવા નિતારણ જેવી તકનિકથી અવશિષ્ટનો મોટો ભાગ નષ્ટ થઈ શકે છે. અર્થાત્ આ વિભિન્ન તકનિકથી અવશિષ્ટના મોટા ભાગને ન્યૂનતમ કરી દેવું શક્ય છે. જ્વલનશીલ અવશિષ્ટને ઉપચયન દ્વારા ભસ્મ કરવાની પદ્ધતિ અથવા દહનને ઘણું કરીને ઉપયોગમાં લેવાય છે. તેનાથી અવશિષ્ટની માત્રા ઘણી ઓછી થઈ જાય છે. અવશિષ્ટના નિકાલની આ ઉત્તમ પદ્ધતિ છે, પરંતુ કુલ લાભની તુલનામાં પ્રક્રિયાત્મક ખર્ચ વધી જાય છે. દહન વિશે તમે વિભાગ 13.4.2માં હજી વધારે વાંચશો.

(iii) અવશિષ્ટને (વિસયોજન) અલગ કરવા

જોખમી અવશિષ્ટોને બીજ જોખમી અવશિષ્ટોથી અલગ કરી દેવાથી જોખમી અવશિષ્ટની વાસ્તવિક માત્રા ઓછી થઈ જાય છે અને ફરી તેને હાનિરહિત બનાવવાનું સરળ થઈ જાય છે.

13.3.2 ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટોનું પુનઃચક્રણ

અસ્વીકૃત અવશિષ્ટોમાં રહેલા ઘણાં ઘટકો કિંમતી હોય છે. જેમાં કાચ, લાકડાના રેસા અને કાગળ-પેદાશો ધાતુનો સમાવેશ થાય છે. વૈજ્ઞાનિકોએ અવશિષ્ટ પદાર્થોમાંથી અનેક પદાર્થોને ફરી ઉપયોગી બનાવવાની તકનિકો શોધી કાઢી છે. લગભગ બધા પદાર્થોનો પુનઃઉપયોગ થઈ શકે છે. કેવળ કેટલીક બાબતોમાં, પુનઃઉપયોગી બનાવવામાં તેના ઉપયોગથી ઘણી વધારે ઊર્જા ખર્ચાઈ જાય છે.

જોખમી અવશિષ્ટ-પ્રક્રમણની બે રીતો છે :

અવશિષ્ટનો પુનઃ ઉપયોગ કરવો અને બીજી રીત પુનઃચક્રણ અર્થાત્ તેનાથી અન્ય ઉપયોગી વસ્તુઓનું ઉત્પાદન કરવું.

(1) અવશિષ્ટનો પુનઃ ઉપયોગ

કેટલીક બાબતોમાં અવશિષ્ટને નજીવા પ્રોસેસીંગ પ્રક્રમણ (processing) પછી ફરી કાચામાલનો સીધો જ ઉપયોગ કરી શકાય છે. અવશિષ્ટને તે જ રૂપમાં વિના કોઈ પ્રક્રમણના કોઈ અન્ય ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે. તેને અવશિષ્ટનો પુનઃઉપયોગ કહે છે. કેટલાંક ઔદ્યોગિક સંસ્થાનો અવશિષ્ટનું નિયમિત રૂપે વિનિમય કરે છે વ્યાપારીક દૃષ્ટિએ અનાવશ્યક પદાર્થો જેવા કે આઉટ ડેટેડ (જૂના થયેલા) રાસાયણો અથવા બજારમાં ખરીદીની ગુણવત્તા - સ્તરોથી નીચેના અપરીક્ષિત પદાર્થ વિના વધુ પ્રક્રમણના ફરી ઉપયોગ માટે થઈ શકે છે. ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાથી બચેલા બેકાર કાર્ડબોર્ડનો સીધો જ કાગળનો માવો બનાવવાના કામમાં લાવવામાં આવે છે. આજ પ્રમાણે તાંબુ અથવા અન્ય ધાતુઓના નકામા ક્ષારોથી ધાતુ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. રહ્યાસહ્યા તેલનો ઉપયોગ ઇંધણ માટે કરી શકાય છે. આમ, અન્ય વિભિન્ન અવશિષ્ટ પદાર્થોનો ઉપયોગ ઔદ્યોગિક કાચામાલની જેમ થઈ શકે છે.

(2) અવશિષ્ટ પુનઃચક્રણ

પુનઃચક્રણ, પુનઃઉપયોગથી અલગ અભિવ્યક્તિ છે આ પ્રક્રિયામાં ઉપયોગના પહેલાં વિભિન્ન સાધનો દ્વારા કોઈ અવશિષ્ટને ઉત્પાદન પ્રક્રિયાને યોગ્ય બનાવામાં આવે છે. જ્યારે અવશિષ્ટનો તે જ સ્વરૂપે

ઉપયોગ શક્ય હોતો નથી. ત્યારે તેનાથી કોઈ ઉત્પાદિત પદાર્થને પુનઃપ્રાપ્તિ માટે વિભિન્ન પ્રક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે. તેને પુનઃચક્રણ (recycling) કહે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સ્ટીલ અભિક્રમણના ભંગારથી પ્રાપ્ત બેગહાઉસ ડસ્ટને અવશિષ્ટ ગંધકના તેજાબથી પ્રક્રિયા કરીને ગેલ્વેનાઇઝર્સ વિકલ એસિડ બનાવવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયા દ્વારા પ્રાપ્ત થતાં તરલ - જેને 'પિકલ લિકર' (pickle liquor) કહે છે - માં 8 થી 10 ટકા સુધી જસત અને લોહ-લવણ હોય છે તથા તેનો ઉપયોગ ખેતીમાં ઝિંક ઉવેરકના સ્વરૂપે કરવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત, કેટલાક અન્ય ઉદ્યોગોમાં વધેલા-ઘટેલા કાર્બનિક દ્રાવકોનો ઉપયોગ પણ અવશિષ્ટના પુનઃ ચક્રણ દ્વારા ઉપયોગી વસ્તુઓના ઉત્પાદનનું શ્રેષ્ઠ ઉદાહરણ છે.

બોધપ્રશ્ન - 3

(1) યોગ્ય શબ્દોના ઉપયોગથી ખાલી જગા પૂરો :

(i) જોખમી અવશિષ્ટનો પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ યોગ્ય નિકાલ માટે નીચેની 4 પ્રક્રિયાઓ અપનાવી શકાય છે.

(અ) અવશિષ્ટની માત્રાને ....

(બ) ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટોનું ....

(ક) અવશિષ્ટનું

(ડ) અવશિષ્ટને .... અને અંતે વિસર્જન

(ii) અવશિષ્ટોની માત્રા ઓછી કરવાની નીચે મુજબ ત્રણ રીતો છે.

(અ) .... રૂપાંતર

(બ) .... નો અવશિષ્ટ અને

(ક) .... ખંડવિભાજન

(iii) કેટલાક અવશિષ્ટોની બિન પુનઃપ્રક્રિયા કરી, બીજા કામ માટે તેજ સ્વરૂપે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તેને .... કહે છે. જ્યારે તે જ સ્વરૂપે અવશિષ્ટનો ઉપયોગ ન થઈ શકે તથા કારખાનામાં થતા ઉપયોગ પહેલાં તેમાંથી અન્ય ઉપયોગી વસ્તુઓની પુનઃપ્રાપ્તિ માટે અવશિષ્ટની ફરીથી પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે, તેને .... કહે છે.

(2) નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે દર્શાવો.

(અ) જોખમી અવશિષ્ટોના વ્યવસ્થાપનમાં પહેલી અગ્રતા અવશિષ્ટ પદાર્થોની માત્રા ઓછામાં ઓછી કરવાની છે.

(બ) અવશિષ્ટને દહન કરી દેવો, વિસર્જનનો ઘણો સારો ઉપાય છે, પરંતુ તેમ કરવામાં ઘણી કિંમત ચૂકવવી પડે છે.

(ક) જોખમી અવશિષ્ટોના નિકાલની અસરકારકતા, સસ્તી અને પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ સુરક્ષિત કોઈ રીત નથી.

(ડ) કોઈ ઉત્પાદન પ્રક્રિયામાં જરૂરી ઉપયોગ કરતાં પહેલાં, જો અવશિષ્ટ પદાર્થોની વિભિન્ન રીતો દ્વારા પ્રક્રિયા કરવામાં આવે તો તેને અવશિષ્ટનું પુનઃચક્રણ કહેવામાં આવે છે.

13.3.3 જોખમી અવશિષ્ટની માવજત

પદાર્થોની પુનઃપ્રાપ્તિ પછી, અવશિષ્ટમાં ઉપસ્થિત જોખમી રસાયણોને વિભિન્ન ઉપાયો દ્વારા હાનિરહિત બનાવવામાં આવે છે. જોખમી અવશિષ્ટોના અતિમ વિસર્જન પહેલાં તેને ઉપચારો માટેની અનેક પ્રૌદ્યોગિક ક્રિયાઓ ઉપલબ્ધ છે. અવશિષ્ટના ભૌતિક અને રાસાયણિક લક્ષણોને બદલીને તેને હાનિરહિત બનાવવામાં આવે છે. હાનિરહિત બનાવવાની પ્રક્રિયાની પસંદગી અનેક બાબતો પર આધાર રાખે છે, જેમ કે અવશિષ્ટની રાસાયણિક પ્રકૃતિને આપણે કયા સ્વરૂપમાં બદલવા ઇચ્છીએ છીએ; આર્થિક અને ઊર્જાસંબંધી અવશિષ્ટને હાનિરહિત બનાવવાના પ્રૌદ્યોગિક ઉપચારોને નીચે મુજબના જૂથોમાં વિભાગી શકાય છે :

- ભૌતિક ઉપચાર
- રાસાયણિક ઉપચાર
- જૈન ઉપચાર
- પિંડન (ઘનીભવન), અને
- દાહન

ભૌતિક ઉપચાર : ભૌતિક ઉપચારની અનેક પદ્ધતિઓ વપરાય છે. એમાં એક પદ્ધતિ વિભિન્ન તબક્કામાં અવશિષ્ટના વિભિન્ન ભાગોમાં અલગ કરવાની છે. આ પદ્ધતિને 'પ્રાવસ્થા વિભક્તિકરણ' કહે છે. આ પદ્ધતિનાં ત્રણ પાસાં છે : ખાડામાં પાણી ભરી રાખવું લેગૂનિંગ, લાંબા સમય સુધી ટાંકીઓમાં ભંડારણ અને અવપંકને સૂકવવો. લેગૂનિંગ અને ટાંકીઓમાં ભંડારણના પાસામાં અવશિષ્ટમાં ઉપસ્થિત કણોને અવસાદિત કરવામાં આવે છે. અમે સૂચવીએ છે કે તમે આ પદ્ધતિની તુલના એકમ 11માં અપાયેલ અપજલ ઉપચારણની 'અવસાદન' ક્રિયાથી કરો.

રાસાયણિક ઉપચાર : રાસાયણિક ઉપચારમાં જોખમી અવશિષ્ટને સંપૂર્ણ રીતે વિભિન્ન ઘટકોમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. તેનાથી મોટાભાગે અવશિષ્ટના રાસાયણિક ગુણો બદલી દેવામાં આવે છે. જેમ કે પાણીમાં અવશિષ્ટ પદાર્થની વિલયશીલતા ઓછી કરી દેવામાં આવે છે અથવા અમ્લીયતા અને ક્ષારીયતા ઓછી કરવામાં આવે છે. તેની તકનીકોમાં અવશિષ્ટ પદાર્થોનું ઉપચયન (oxidation), રાસાયણિક ન્યૂનીકરણ, તટસ્થીકરણ, અધિસ્થાની ધાતુ નિક્ષેપણ, તેલ-પાણી વિયોજન અને દ્રાવક/ઈંધણ-પુનઃ પ્રાપ્તિ વિગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

જૈવ-ઉપચાર : સુએજના ઉપચારોમાં રહેલી બધી અશુદ્ધિઓને સમગ્ર રીતે 'આયંક' તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, જેને નિકાલ પહેલાં જૈવ-ઉપચાર આપવામાં આવે છે. ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટ જળ-ઉપચારમાં થતા સુધાર પણ મહત્ત્વના બને છે, જે 'આયંક અભિક્રમણ' તરીકે જાણીતો છે. આયંક પ્રક્રિયાની પ્રૌદ્યોગિકીમાં પ્રાનુકૂલન (conditioning), પાચન (digestion), કંપોસ્ટ બનાવવું (composting), પ્રગાઢન રગડા જેવું કરવું (thickening) અથવા સુકવી (વિજલન) (dewatering) અને ઘનીભવનનો સમાવેશ થાય છે.

(i) **પ્રાનુકૂલન :** આ પ્રક્રિયામાં નિયત સમય માટે ઇચ્છિત એકરૂપતા સધાય ત્યાં સુધી વાતાવરણમાં (સ્લજ) આયંક ખુલ્લો રહે છે.

(ii) **પાચન :** આ પ્રક્રિયામાં બેક્ટેરિયા સહિત (સ્લજ) આયંકનો ઉપચાર થાય છે. જે સરળતાથી યૌગિકોની દીર્ઘ-શ્રૃંખલાને તોડે છે.

(iii) **મિશ્ર ખાતર બનાવવું (કંપોસ્ટીંગ) :** અહીં અવશિષ્ટ આયંકની અંદર રહેલ અકાર્બનિક (જૈવિક) પદાર્થને રૂપાંતર કરી (ઉપચારમાં ઉપયોગી સ્થાયી પદાર્થ) બનાવી શકાય છે.

પિંડન (ઘનીભવન) : નક્કર પદાર્થમાં રૂપાંતર : આ પ્રક્રિયામાં અવશિષ્ટને નક્કર, અવિલેય, સખત-ખડક પદાર્થમાં રૂપાંતર કરી શકાય છે, જેથી તે પછી તેને નિર્ધારિત ભૂમિગર્તમાં ફેંકી દેવામાં આવે. તેના માટે અવશિષ્ટને વિભિન્ન રાસાયણિક પદાર્થો દ્વારા પ્રતિક્રિયા કરીને નક્કર/ઘન સ્વરૂપ આપવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાનો મૂળ ઉદ્દેશ્ય અવશિષ્ટના ખતરનાક ઘટકોને નિર્ધારિત ભૂમિગર્ત દ્વારા નિતાર થવામાં કે વિખરાઈને ફેલાવાથી રોકે છે.

દહન : ઉપર્યુક્ત દર્શાવેલી પદ્ધતિઓ સિવાય દહન ભઠ્ઠીઓમાં બાળીને અવશિષ્ટ પદાર્થોના ખતરનાક અંશો નષ્ટ કરી દેવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયામાં ઉપચયન દ્વારા અવશિષ્ટના ઝેરી અંશો સમાપ્ત કરી દેવામાં આવે છે. આ વિશે તમે વિભાગ 13.4.2માં અભ્યાસ કરશો. આ અવશિષ્ટની માત્રાને ઓછામાં ઓછી કરી અને તેને વ્યથિત કરવાની સારી પદ્ધતિ છે.

13.3.4 સંચય, પરિવહન અને વ્યયન (નિકાલ) :

અવશિષ્ટ વ્યયન એક બહુમુખી પદ્ધતિ છે, જેના વિવિધ તબક્કા આ મુજબ છે : અવશિષ્ટ જમા કરવો, વચગાળાની પરિસ્થિતિમાં તેનો સંચય કરવો, લાવવો-લઈ જવો, હાનિરહિત બનાવવો અને નિકાલ કરવો - આ બધા તબક્કા તકનિકી અને સંગઠનાત્મક દૃષ્ટિએ પરસ્પર વધારે નિર્ભર છે. અવશિષ્ટના

ઉદ્‌ગમસ્થાન પર જ તેને હાનિરહિત બનાવવો તથા નિકાલની જગ્યાએ જમા કરવો અને લાવવો - લઈ જવો જેવા મહત્ત્વપૂર્ણ શ્રૃંખલાબદ્ધ કાર્યો છે. ખતરનાક અવશિષ્ટ બાબતે જેટલી સાવધાની જરૂરી છે, તેટલી સાવધાની અવશિષ્ટને લાવવા-લઈ જવામાં પણ જરૂરી છે. પરંતુ જોખમી અવશિષ્ટો સાથે કેટલીક ચોક્કસ સમસ્યાઓ રહેલી છે જેવી કે -

(i) સામાન્ય રીતે ઉત્પાદનકર્તાને માટે અવશિષ્ટની કોઈ આર્થિક મહત્ત્વ (કિંમત) હોતી નથી.

(ii) રાસાયણિક અવશિષ્ટ એક એવું જટિલ મિશ્રણ છે, જેમાંથી આર્થિક દૃષ્ટિએ લાભપ્રદ બધા પદાર્થો કાઢી લેવામાં આવ્યા છે, એટલા માટે તેના ભૌતિક અને રાસાયણિક લક્ષણોની ઠીક-ઠીક જાણકારી પણ હોતી નથી.

(iii) અવશિષ્ટોમાં એકબીજાની સાથે વિસ્ફોટક પ્રતિક્રિયા કરનારા ઘટકોને સુવિધાની દૃષ્ટિથી એકસાથે રાખવાથી તુર્તજ અથવા પછીથી ભંડારણ અથવા વહનની પ્રક્રિયાઓ દરમિયાન ભારે જોખમ હોઈ શકે છે. (જેમ કે ઈથર ધરાવતા અવશિષ્ટ સાથે સોડિયમ-અવશિષ્ટવાળા રાસાયણિક અવશિષ્ટો સાથે ભળવાથી વિસ્ફોટ થઈ જશે.)

તેથી, અવશિષ્ટ પદાર્થોના સુરક્ષિત અને આપત્તિરહિત વ્યયનને માટે તેને જમા કરવો તથા લાવવા-લઈ જવા અને રાખવાની ઉચિત વ્યવસ્થા હોવી જોઈએ. પરસ્પર પ્રતિક્રિયા કરનારા અવશિષ્ટોને અલગ-અલગ રાખવું (ભંડારણ) અને વાહિત (લાવવું-લઈ જવું) કરવું જોઈએ.

બોધપ્રશ્ન - 4

(1) યોગ્ય શબ્દોના ઉપયોગથી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) ઉપયોગી ઘટકોને કાઢી નાંખ્યા પછી અવશિષ્ટને .... બનાવવા તથા .... કરવામાં આવે છે. તેનો ઉદ્દેશ્ય અવશિષ્ટોને ભૌતિક તથા રાસાયણિક ગુણોમાં પરિવર્તન લાવીને તેને .... બનાવાય છે.

(ii) અવશિષ્ટ પદાર્થોને હાનિરહિત બનાવવાના માવજત/ઉપચારોની પસંદગી અવશિષ્ટની રાસાયણિક પ્રકૃતિ .... ના ઈચ્છિત લક્ષણો અને આર્થિક તથા .... ને આધારે કરવામાં આવે છે.

(iii) ભૌતિક માવજતની પદ્ધતિઓમાં પ્રાવસ્થા વિભક્તિકરણ મુખ્ય છે, આ પદ્ધતિઓમાં અવશિષ્ટના વિભિન્ન પાસાંને અલગ કરવામાં આવે છે. તેના ત્રણ તબક્કા છે : .... , ... , ...

(iv) સ્લજ-રગડો આયંક પ્રક્રિયામાં .... , ... , ... અને તેને જલ-વિયોજન અને ઘનીભવન (પિંડન) કરવાનો સમાવેશ થાય છે.

(v) દહનમાં અવશિષ્ટોનું .... કરવામાં આવે છે. તેને જ્વલનશીલ અવશિષ્ટના ઝેરી તત્ત્વો સમાપ્ત થઈ જાય છે. તેનાથી અવશિષ્ટની .... પણ ઓછી થઈ જાય છે અને ફરીથી તેનો સરળતાથી નિકાલ કરી શકાય છે.

13.4 જોખમી અવશિષ્ટનો નિકાલ

જોખમી અવશિષ્ટ પદાર્થોના અંતિમ નિકાલ માટે સાવધાનીપૂર્વકનું આયોજન જરૂરી છે. જોખમી અવશિષ્ટના અંતિમ નિકાલ માટે વિવિધ ચાર પ્રકારની રીતો છે :

- ભૂમિપૂરક (સ્થળપૂરક) નિકાલ
- દાહન (અગ્નિદાહ) બાળવું કે સળગાવવું
- સમુદ્ર લાદન (સમુદ્રમાં ફેંકી દેવું)
- ભૂમિગત નિકાલ

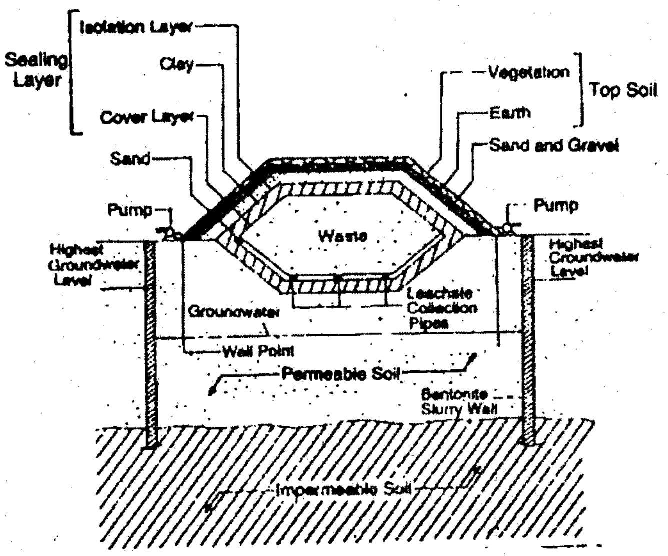
હવે આપણે જોખમી અવશિષ્ટોના નિકાલ માટેની ઉપર્યુક્ત દરેક પદ્ધતિઓની ચર્ચા કરીશું.

13.4.1 ભૂમિપૂરક નિકાલ

ઘણા દેશોમાં જોખમી અવશિષ્ટના નિકાલ માટે ભૂમિપૂરક એક એક મહત્ત્વપૂર્ણ પદ્ધતિ છે. તેનો અર્થ છે હાનિકારક ઘટકોને ભૂમિ નીચે જમા કરવા. આ પદ્ધતિમાં અવશિષ્ટને એક ચોક્કસ સ્થાન પર જમા કરી દેવામાં આવે છે. ભારતમાં અસ્વચ્છ પદ્ધતિથી ખુલ્લી જગ્યાઓમાં પણ અવશિષ્ટનો નિકાલ કરવામાં આવે છે તેનાથી માંડીને સ્વચ્છતાનું યોગ્ય ધ્યાન રાખીને સુરક્ષિત રીતે ભૂમિપૂરક નિકાલ કરાય છે. ખુલ્લી જગ્યાઓમાં અવશિષ્ટને ફેંકવો એક અનિચ્છનીય પદ્ધતિ છે કારણ કે તેનાથી પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ પેદા થાય છે. તેનાથી વિસ્તારનો દેખાવ તથા વાતાવરણ નષ્ટ થઈ જાય છે અને બીમારી ફેલાવતાં ઉંદર - છછૂંદરો માટે પણ મોકળાશ મળે છે, વળી ખુલ્લો અવશિષ્ટ સડવાથી દુર્ગંધ પણ ફેલાય છે. આવા અવશિષ્ટને બાળવાથી ધુમાડો ફેલાય છે. તે ઉપરાંત, વરસાદનું પાણી અવશિષ્ટ સાથે અપવાહી થઈને કુદરતી જળસ્રોતો અને વહેતા પાણી નદી-નાળા સુધી પહોંચે છે તથા હાનિકારક ઘટકોને લઈ જાય છે.

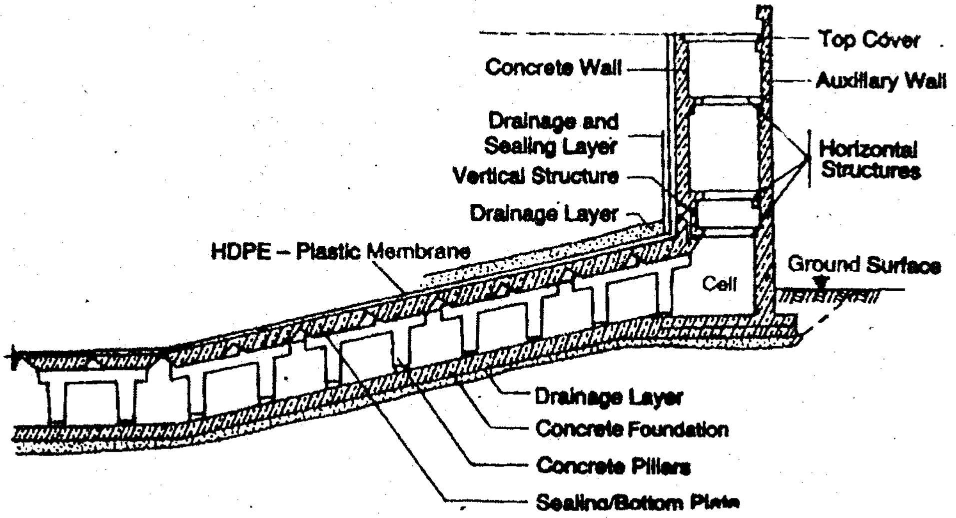
યોગ્ય પદ્ધતિથી અને સ્વચ્છતાનું ધ્યાન રાખીને બનાવવામાં આવેલી ભૂમિપૂરક પદ્ધતિ પર્યાવરણને ઘણું ઓછું નુસાન પહોંચાડે છે. અવશિષ્ટ ધરાવતા સ્થાનને ચારેબાજુથી મોટી અથવા high density polyethylene (HDPE) પ્લાસ્ટીક અંતઃત્વચા જેવા અછિદ્રાળુ ઘટકોનું પાકુ પડ પાથરવામાં આવે છે, જેથી અવશિષ્ટમાં આસપાસના ક્ષેત્રમાંથી પરિસ્પંદન ન થાય. અવશિષ્ટને નિયત સ્થાન પર રોજ ફેંક્યા પછી ઉપર માટીથી ઢાંકી દેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે, ઢાંકવાથી કીટાણુ અને ઉંદરોને ત્યાં દાખલ કરતા રોકે છે. અહીં અવશિષ્ટને બાળવા માટે ઓપરેટરો મનાઈ કરે છે. જ્યારે ભૂમિપૂરક ગર્ત (ખાડા) ભરાઈ જાય તો કેટલાક લોકો આ ક્ષેત્રને સંપૂર્ણ રીતે કાયમને માટે ઢાંકી દે છે અને તેનો મનોરંજન હેતુસર ઉપયોગ કરવા લાગે છે.

વિશિષ્ટ ભૂમિપૂરક ક્ષેત્રોમાં સૌથી નીચે (તળિયે) બેવડાં પડ હોય છે અને સૌથી ઉપર અવશિષ્ટ હોય છે. આવો એક જોખમી ભૂમિપૂરક ક્ષેત્રનો પ્રત્યયાત્મક છેદ આલેખ આકૃતિ 13.1માં બતાવ્યો છે.



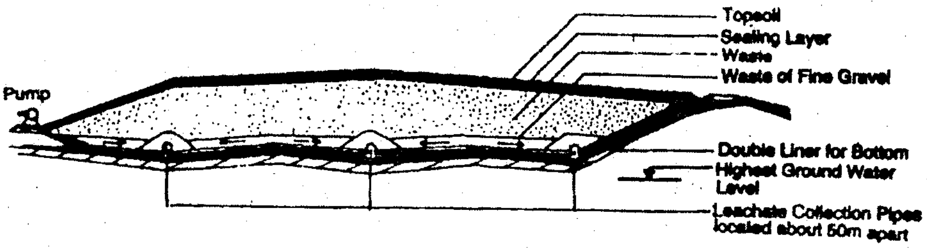
આકૃતિ 13.1 વિશિષ્ટ ભૂમિપૂરક સ્થળનું રેખાંકન

આ ડિઝાઇનમાં અવશિષ્ટોના સંચય સ્થાનની દેખરેખ અને મરામતની વ્યવસ્થા હોતી નથી. દરમિયાન તાજેતરમાં થોડાક સમય પહેલાં એક નવી વિભાવનાનો વિકાસ થયો છે જેમાં ભૂમિપૂરક ક્ષેત્રની રચનામાં વિભિન્ન ખંડો (cells) ધરાવતી એક બુનિયાદી સંરચના હોય છે. ખંડ એ એવું સ્થાન (જગ્યા) છે, જ્યાં કારીગર (પ્લાન્ટ ઓપરેટર) જાતે જઈને કોઈ પણ ક્ષતિની મુલાકાત અને નિરીક્ષણ કરી શકે છે તથા તેને રીપેર કરે છે. આવા અતિ સુરક્ષિત ભૂમિપૂરક ગર્તની ડિઝાઇન આકૃતિ : 13.2માં બતાવી છે.



આકૃતિ 13.2 અતિસુરક્ષિત એવા આધુનિક ભૂમિપૂરક ક્ષેત્રની ડિઝાઈન

કેટલાંય વર્ષો સુધી ભૂમિપૂરક ક્ષેત્રમાં કચરો નાંખતા રહ્યા પછી તેનો આકાર કંઈક આકૃતિ : 13.3 જેવો લાગે છે.

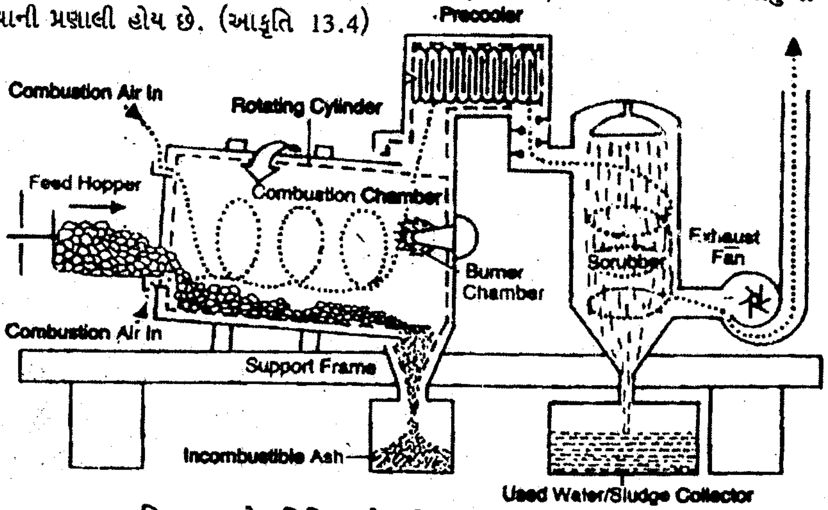


આકૃતિ 13.3 કેટલાંય વર્ષો સુધી ઉપયોગ કર્યા બાદ ભરતીપૂરક સ્થળનો અંતિમ આકાર

13.4.2 દહન

દહનની ક્રિયામાં સળંગી (આગ) પકડી શકે તેવી અવશિષ્ટ પેદાશોને બાળી નાંખવામાં આવે છે. અનેક ઉદ્યોગોની પાસે અને મોટાં શહેરોમાં અવશિષ્ટ પદાર્થોને ફેંકવા માટે પર્યાપ્ત ખાલી સ્થાનો હોતાં નથી. આ પરિસ્થિતિમાં બાળવાની પદ્ધતિનો ઉપયોગ થાય છે. આ પદ્ધતિથી મોટાભાગના જોખમી અવશિષ્ટોને બિનઝેરી બનાવાય છે. અવશિષ્ટની માત્રાને ન્યૂનતમ કરવાની આ એક શ્રેષ્ઠ પદ્ધતિ છે. પરંતુ જો તેમાંથી ઉત્પન્ન થતી ગરમી-ઉષ્માને ફરી ઉપયોગમાં ન લેવાય તો આ પદ્ધતિ ચલાવવી ખર્ચાળ છે. પોષાય તેવી નથી.

દહન સંયંત્રની પસંદગી અવશિષ્ટનાં લક્ષણો અને પ્રકારો પર આધાર રાખે છે. એક સામાન્ય દહન-સંયંત્રમાં દહન-ભઠ્ઠી કક્ષ, બર્નર કક્ષ, પ્રશીતલન સંયંત્ર, માર્જક, વાતા પંખો અને વાયુઓ બહાર નીકળવાની પ્રણાલી હોય છે. (આકૃતિ 13.4)



આકૃતિ 13.4 એક વિશિષ્ટ જોખમી અવશિષ્ટ-ભસ્મીકરણ એકમ

લાભ : ભસ્મીકરણ એવી એક પ્રક્રિયા છે જેમાં દ્રવ અથવા ઘન અવશિષ્ટોનું ઉચ્ચ તાપમાને વાયુવીય ઉપચયન થઈ, તેમનું વાયુઓ તથા અદાહ્ય અવશિષ્ટમાં રૂપાંતર કરી દેવામાં આવે છે. વાયુઓને (ઉષ્માની પુનઃપ્રાપ્તિ કરીને અથવા તેના વગર અને માર્જન (સફાઈ) કરીને અથવા તેના વગર) વાતાવરણમાં મુક્ત કરી દેવામાં આવે છે. બાકીનો બચેલો ધાતુમલ અથવા ભસ્મ-પેદાશોને ભૂમિપૂરક ગર્તમાં નિક્ષિપ્ત કરવામાં આવે છે. સમગ્રતયા, દહન એવા બેહદ ઝેરી અવશિષ્ટને બિનઝેરી બનાવવાની એક વૈકલ્પિક પદ્ધતિ છે. જેમાં હવે કોઈ ઉપયોગી પદાર્થ પ્રાપ્ત થઈ શકતો નથી. તે અવશિષ્ટની માત્રાને ઓછી કરવાની શ્રેષ્ઠ પદ્ધતિ છે અને કચરામાંથી ઉષ્માના રૂપમાં ઊર્જા પણ પ્રાપ્ત થઈ શકે છે. કેટલાંક સ્થળોએ અવશિષ્ટને બાળીને વરાળ પેદા કરવામાં આવે છે અને આ વરાળથી ટર્બાઇન ચલાવી, વિદ્યુતશક્તિ પેદા કરવામાં આવે છે. ઉષ્માનું પુનઃચક્રણ આમ દહનના પ્રક્રિયાત્મક મૂલ્યને ઘટાડે છે.

અવશિષ્ટ નિવેશ

સામાન્ય રીતે, જ્વલનશીલ લક્ષણો ધરાવતા અવશિષ્ટોને જ બાળી નાંખવામાં આવે છે. તેમાં પણ નીચે મુજબના અવશિષ્ટ પ્રકારો (પદાર્થો)ને જોખમી અવશિષ્ટમાં ગણી ભસ્મ ભઠ્ઠી(ભસ્મકયંત્ર)માં બાળી નાંખવામાં આવે છે.

- દ્રાવક અવશિષ્ટ અને (આયંક)સ્લજ
- અવશિષ્ટ ખનીજતેલ
- વાર્નિશ અને રંગની બનાવટમાં નીકળેલા અવશિષ્ટ તથા આયંક
- પ્લાસ્ટિક, રબર તથા લેટેક્ષનો અવશિષ્ટ અને પાયસ
- તેલ, પાયસ અને તેલ-પાણીનું મિશ્રણ
- ફિનોલ ધરાવતા અવશિષ્ટો
- ખનીજતેલનો આયંક-સ્લજ
- રાળનો અવશિષ્ટ
- ગ્રીઝ તથા મીણ-અવશિષ્ટો
- કીટનાશકોના અવશિષ્ટો
- અમ્લ, ડામર અને વપરાયેલો કાંપ (પાકી માટી)
- હેલોઝન, ગંધક અથવા ફૉસ્ફરસના યૌગિકો ધરાવતા કાર્બનિક અવશિષ્ટો

ક્લૉરિન, ગંધક, નાઇટ્રોજન, ફૉસ્ફરસ, પૉલીક્લોરિનેટેડ લાઇફિનાઈલ (PCB)નું વધારે પ્રમાણ તથા અધિસ્થાનક ધાતુઓ અને કેન્સરજન્ય પદાર્થો ધરાવતા અવશિષ્ટની દહનક્રિયામાં વિશેષ તકેદારી તથા પ્રૌદ્યોગિકની જરૂર પડે છે. અનેક શહેરોના દહન-સંયોજનો પ્રદૂષણ નિયંત્રણની યોગ્ય વ્યવસ્થા હોતી નથી. આ પદાર્થોમાં દહનથી એવા વાયુઓ અને નક્કર(ઘન) કણો ઉત્સર્જિત થઈ શકે છે. જે માનવીય સ્વાસ્થ્યને માટે ઘાતક નીવડી શકે, સંપત્તિનું નુકસાન કરે અથવા વનસ્પતિઓને પણ ઘાતક બની શકે. યોગ્ય પ્રદૂષણ નિયંત્રણ વ્યવસ્થા વિના કામ કરનારાં સામાન્ય દહન-સંયંત્રો દ્વારા નીકળતા વાયુઓ ખતરનાક હોઈ શકે છે. દહન કેટલીક વાર બેહદ મોંઘું થઈ પડે છે.

13.4.3 સમુદ્ર લાદન (સમુદ્રમાં ફેકવું)

જોખમી અવશિષ્ટ નિકાલ માટેની એક અન્ય પદ્ધતિમાં તેને સમુદ્રમાં ઊંડે નાંખી દેવાની છે, જેથી ભૂમિ-જળ સંદૂષિત થતું અટકી શકે.

ભૂમિ પર પેદા થયેલા અવશિષ્ટને સમુદ્રમાં ફેંકવા પાછળ આ એક ખોટી ધારણા છે કે સમુદ્રમાં પાણીનો જે વિશાળ ભંડાર છે, એમાં અવશિષ્ટથી ગંદકી એટલી ઓછી થઈ જશે કે વિના કાપણી નુકસાનના કચરાનો નિકાલ કરી લેવામાં આવે છે. પરંતુ આ ધારણા ભ્રામક પણ છે અને અનુચિત પણ. આ પદ્ધતિને પસંદ કરવા પાછળ કદાચ સામાન્ય રીતે તેનું 'સસ્તું હોવું' છે, કારણ કે નિકાલના ક્ષેત્રની પસંદગી અવશિષ્ટ પેદા કરનારા સ્રોતની ભૌગોલિક પરિસ્થિતિના આધારે થતી હોય છે.

સમુદ્રમાં અવશિષ્ટના નિકાલ માટે આંતરરાષ્ટ્રીય કાયદા તથા તેની પુષ્ટિ માટે બનેલા રાષ્ટ્રીય-કાયદા-કાનૂન દ્વારા નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે. અવશિષ્ટ ફેંકવાથી સમુદ્રમાં પ્રદૂષણ અટકાવવા માટે બનેલા આંતરરાષ્ટ્રીય કાયદામાં બેહદ ખતરનાક અવશિષ્ટોને સમુદ્રમાં ફેંકવા પર નિયંત્રણ મૂક્યું છે. આવા અવશિષ્ટોમાં કાર્બનિક સિલિકોન યૌગિકો, કાર્બનિક હેલોજનિક પદાર્થો, પારો અને તેના યૌગિકો, કેડમિયમ, કેન્સરજન્ય પદાર્થો, પ્લાસ્ટિક વિગેરે સમાવિષ્ટ છે. પ્લાસ્ટિકના અવશિષ્ટ દ્વારા માછલી પકડવા અને નૌકાનયનમાં ઘણી અડચણો આવે છે. એકમ-11 માં તમે વાંચ્યું હશે કે કેવી રીતે ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટોનું સમુદ્રમાં વિસર્જન કરવાથી જાળાની માછીમારોમાં 'મિનામાતા' નામનો રોગ ફેલાઈ ગયો હતો.

જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટો

13.4.4 નિકાલ

રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટ પદાર્થ પરમાણુ ઊર્જાના રાષ્ટ્રીય સુરક્ષા સંયંત્રો તથા શાંતિપૂર્ણ ઉદ્દેશ્યોને માટે ઉપયોગ સંબંધી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા પણ પેદા થાય છે. આ પ્રક્રિયાઓ રેડિયોધર્મી અયસ્કને ખાણોમાંથી કાઢવા, પરમાણુ (ઇંધણ) બળતણ તૈયાર કરવા, ચિકિત્સા સારવાર કાર્ય વિગેરે સાથે સંકળાયેલ છે. આવી પરિસ્થિતિમાં રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટ જેવા હાનિકારક પદાર્થોને જમીન પર બાળીને, પર્યાવરણની દષ્ટિથી યોગ્ય પદ્ધતિ દ્વારા થતો નિકાલ ઘણો મોંઘો પડે છે. ભૂમિગત નિકાલ જ રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટને માટે પર્યાવરણીય અને આર્થિક દષ્ટિએ અનુકૂળ પદ્ધતિ હોઈ શકે છે. નિષ્ક્રિય અથવા આંશિક રૂપથી સક્રિય ખાણોમાં જ એવા અવશિષ્ટના ભૂમિગત નિકાલ માટે મંજૂરી આપવામાં આવે છે. પ્રવર્તમાન સમયમાં દુનિયાભરમાં કેવળ એક ઊંડી ખાણમાં ભૂમિ હેઠળ નિકાલની સુવિધા ઉપલબ્ધ છે. તે પશ્ચિમ જર્મનીમાં હર્ફા ન્યૂરોદ(Herfa Neurode)ની હેલાઇટ / પોટાશ લવણની ઉપયોગ થઈ ચૂકેલી ગુફા ખાણ છે. (હાલ સંયુક્ત જર્મનીમાં)

રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટના નિકાલ માટે ઘણું કરીને મીઠાની ખાણોનો ઉપયોગ થાય છે કારણ કે મીઠાનો જમાવ અવશિષ્ટોને અન્ય ભૂસ્તરીય પ્રક્રિયા સાથે થતી અવશિષ્ટ - આંતરક્રિયાને રોકે છે. આ જ મીઠાનો વિશિષ્ટ / શ્રેષ્ઠ ગુણ છે. મીઠાનો જમાવનું અસ્તિત્વ જ આ વાતની સાબિતી છે કે ભૂમિ હેઠળ સ્થિત આ નિર્ધારિત સ્થાનો લાખો વર્ષો સુધી પાણીથી અપ્રભાવિત રહ્યાં છે, મીઠું એ દ્રવ અને વાયુઓ માટે અપારગમ્ય છે. ભેજશોષકના ગુણને લીધે મીઠું બહારથી આપવા પાણીનું શોષણ કરવા સક્ષમ બને છે અને દીવાલમાં પડેલી નજીવી તિરાડોને પુનઃસ્ફટિકીકરણ દ્વારા ઠીક કરી લે છે. આમ, અસલ અપારગમ્યતા જળવાઈ રહે છે. સામાન્યતઃ ખાણોમાં એની સાથે જ અવશિષ્ટ ધરાવતા ઉપરના અપારગમ્ય સંસ્તરોનું વારંવાર અનુપૂરણ થવાનું આ લક્ષણ છે, મીઠાની ખાણોનું અંતરંગ વાતાવરણ ઘણું જ શુષ્ક હોય છે. તેથી ધાતુ ઉપકરણો તથા ડબ્બાઓને કાટ લાગતો નથી. કોલસાની ખાણોની જેમ અહીં મિથેન વિસ્ફોટો જેવી ઘટનાઓ બની શકે છે. પરંતુ તેનાથી કોઈ ભય નથી. ખડકોના ખોદકામ દરમિયાન મીઠાની ખાણોમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વાયુના વિસ્ફોટો જેવી ઘટનાઓ બની શકે છે, પરંતુ તેનાથી કોઈ ભય હોતો નથી. વિશેષતઃ જ્યારે ખાણમાંથી ખનન-કાર્ય પૂરું થઈ ગયું હોય. મીઠાની તાપીય-સંવાહક્તા સારી હોય છે. મીઠું મજબૂત કઠણ હોય છે અને ખોદકામ દરમિયાન ખાણમાંથી મોટી-મોટી ગેલેરી જેવા ચોકઠાં નીકળી શકે છે આ ઉપરાંત, દબાણ થવાથી મીઠામાં ચોક્કસ સુઘટ્યતા પણ જોવા મળે છે. જેથી ખાણની દબાણ સહન કરવાની શક્તિ વધી જાય છે તથા એકંદરે સ્થિરતા (સ્થાયીત્વ) જળવાય છે.

આમ, સિદ્ધાંત રૂપે તમે શીખ્યા કે અવશિષ્ટ નિકાલની ચાર પદ્ધતિઓ છે :

(i) ઘન-અવશિષ્ટ પદાર્થોનું ભૂમિપૂરક

(ii) જ્વલનશીલ કાર્બનિક અવશિષ્ટોનું દહન - બાળવું

(iii) અવશિષ્ટોનું સમુદ્રમાં ફેંકવું

(iv) રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટોની સામાન્ય રીતે ભૂમિગત - નિકાલ વ્યવસ્થા

હવે પછી આગળ આવતા ઉપ-વિભાગોમાં આ પદ્ધતિઓને તમે કઈ રીતે વાસ્તવિક વ્યવહારમાં ક્ષેત્ર-પરિસ્થિતિ હેઠળ અપનાવશો તે જોશો.

બોધપ્રશ્ન - 5

(1) યોગ્ય શબ્દોના ઉપયોગથી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) વાસ્તવમાં જોખમી અવશિષ્ટના નિકાલની સાથે નીચેની સમસ્યાઓ પેદા થાય છે. .... (અ) અવશિષ્ટ પદાર્થોને તેના ઉત્પાદનકર્તાને માટે સામાન્ય રીતે કોઈ .... મૂલ્ય હોતું નથી. (બ) એના ભૌતિક તથા રાસાયણિક ....ની જાણકારી હોતી નથી. અને (ક) .... અવશિષ્ટોને અનુકૂળતા મુજબ સાથે રાખવાથી ભારે જોખમ પેદા થઈ શકે છે.

(ii) બેદરકારીથી ખુલ્લામાં કચરો ફેંકવો અવશિષ્ટના નિકાલની મલીન પદ્ધતિ છે કારણ કે તે .... માટે ઘર (આવાસ) પૂરું પાડે છે અને .... વાસ આવે છે, અવશિષ્ટના બળવાથી .... અને વરસાદનું પાણી .... ઘટકોને નદી-નાળાં તરફ ખેંચી લઈ જાય છે.

(iii) યોગ્ય પદ્ધતિ દ્વારા સ્વચ્છતાનું ધ્યાન રાખીને .... માં અવશિષ્ટ પદાર્થો ભંડારણથી પર્યાવરણનું કોઈ નુકસાન થતું નથી. સૌથી પ્રથમ આવાં સ્થાનોમાં .... ઘટકો જેવાં ચીકણી માટીનાં પડ પાથરવામાં જોઈએ જેથી અવશિષ્ટના ભાગો .... થઈને આસપાસના ક્ષેત્રમાં ન ફેલાય.

(iv) મીઠાની ખાણો રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટોના નિકાલ માટે ઘણી ઉપયોગી છે. કારણ કે મીઠા પાણીને માટે .... છે અને પાણીને પોતાનામાં શોષી લે છે. આ પુનઃસ્ફટિકીકરણ દ્વારા નજીવી તિરાડોની .... કરી લે છે. મીઠાની ખાણોનું વાતાવરણ શુષ્ક હોવાથી ધાતુ-પદાર્થો પર .... લાગતો નથી. સાથે જ, મીઠામાં .... હોય છે. જેનાથી ખાણની દબાણ સહન કરવાની શક્તિ વધી જાય છે અને સ્થિરતા સ્થાયીત્વ જળવાય છે.

13.5 ભારતમાં જોખમી અવશિષ્ટ-વ્યવસ્થાપન

હવે આપણે ભારતમાં અવશિષ્ટના ઉત્પાદન અને નિકાલ વિશે સંક્ષેપમાં ચર્ચા કરીશું.

13.5.1 અવશિષ્ટ ઉત્પાદનના સ્રોતો

સામાન્ય રીતે જોખમી અવશિષ્ટ ઉત્પાદન સ્રોતોને બહોળા અર્થમાં બે વર્ગમાં વિભાગી શકાય : પ્રક્રિયા નિર્ધારિત અને પ્રદૂષક નિયંત્રણ નિર્ધારિત. પ્રક્રિયા-નિર્ધારિત અવશિષ્ટ, કાચામાલથી થતી ઉત્પાદન સામગ્રી નિર્માણ દરમિયાન પેદા થાય છે, જ્યારે પ્રદૂષણ નિયંત્રણ-નિર્ધારિત અવશિષ્ટ, ઔદ્યોગિક અધિષ્ઠાનો દ્વારા વાયુરૂપી તથા દ્રવ-બહિસ્રાવોને હાનિરહિત બનાવતા દરમિયાન પેદા થાય છે.

ઔદ્યોગિક જોખમી અવશિષ્ટની માત્રા અને લક્ષણો વિવિધ પરિબળો પર આધાર રાખે છે - ઉદાહરણ તરીકે, ઔદ્યોગિક એકમનું કદ, ઉત્પાદન-ક્ષમતા, ઉત્પાદનની તકનીકો, પ્રક્રિયાની કાર્ય-કુશળતા અને કાચામાલની પ્રક્રિયા-વિધિ વિગેરે. સામાન્ય રીતે ભારતમાં મોટા પાયા પર પેદા કરનારા કેટલાક ઉદ્યોગોના નક્કર અવશિષ્ટોમાં હાનિકારક ભાગો ઓછી માત્રામાં હોય છે. (જેમ કે લોખંડ અને પોલાદ જેવા ધાતુ ઉદ્યોગો, ખાતરો થર્મલ વિદ્યુત મથકો વિગેરે). બીજી બાજુ કીટકનાશક સંયોજનો ઇલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ મેટલ ફિનિશીંગ રસાયણો, ક્લોરિન આલ્કલી પદાર્થો, ફોટોગ્રાફિક રસાયણો વગેરે જેવા ઉદ્યોગોના અન્ય જૂથ દ્વારા નક્કર અવશિષ્ટોની માત્રા ઓછી બહાર નીકળે છે, પરંતુ તેમાં ઝેરી અન્ય હાનિકારક પદાર્થો ઘણી માત્રામાં હોય છે. એવી અવશિષ્ટ પેદાશોને જમા કરવા, હાનિરહિત બનાવવા અને તેના નિકાલ માટે વિશેષ તકનીકો હોય છે.

ઉદ્યોગો દ્વારા ઉત્પાદિત કુલ અવશિષ્ટના લગભગ 15 ટકા જોખમી અવશિષ્ટના વર્ગમાં આવે છે. અર્થાત્ હાનિકારક કચરો, કુલ કચરાનો એક નાનો હિસ્સો હોય છે. પરંતુ તેમની અસરો ઘાતક હોય છે. આ ન તો કેવળ પર્યાવરણ પર ગંભીર અસર કરે છે, બલ્કે આહારશ્રૃંખલા દ્વારા અવાર્પિત થઈને માનવસ્વાસ્થ્ય માટે પણ ખતરનાક થઈ પડે છે.

13.5.2 નિકાલની રૂઢ પ્રવર્તી પદ્ધતિઓ

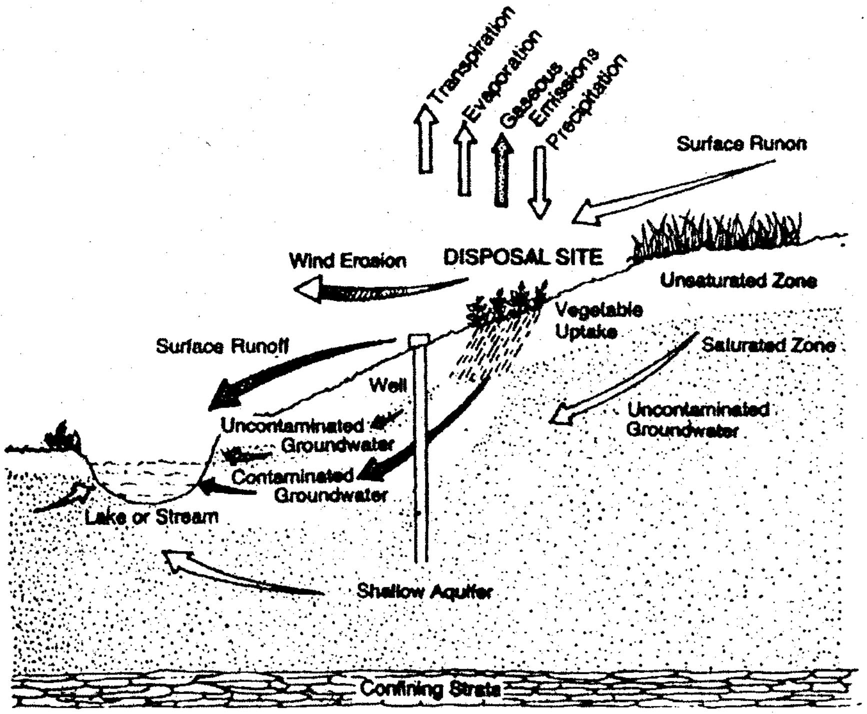
જોખમી અવશિષ્ટ બાબતે તેના પ્રબંધથી માંડીને ઉપચાર અને નિકાલ સંબંધી ગેરહાજરીમાં તેને સહેલાઈથી પ્રાપ્ત એવી સુગમ જગ્યાઓમાં ફેંકી દેવામાં આવે છે. વર્તમાન સમયમાં આપણા દેશમાં જોખમી ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટના નિકાલ બાબતે નીચેની પદ્ધતિઓ અપનાવાઈ છે :

- શહેર-કચરા (અવશિષ્ટ) સહિતનો નિકાલ
- નદી-તલ અને નદી-કિનારે થતો નિકાલ
- ખુલ્લા-ગર્ત(ખાડા)માં બાળીને કરાતો નિકાલ
- જમીનના નીચાં વિસ્તારોમાં, નદી-નાળા તથા સમુદ્રોમાં થતો નિકાલ
- પોતાની સુવિધા મુજબ ડિઝાઇન કરેલા દાહન સંયંત્રો(દાહન ભઠ્ઠી)માં બાળીને થતો નિકાલ

મોટાભાગની અધિસ્થાની ધાતુઓ ધરાવતા અવશિષ્ટો અને કીટનાશકો, દ્રાવક નિસ્યંદિત, ફેનોલિક્સ, સાઇનાઇડ જેવાં તીવ્ર ઝેરી પદાર્થોના નિકાલ માટે ઉપરની પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ થાય છે કચરાના નિકાલ દરમ્યાન ઉદ્ભવતી અસરોમાં મહત્ત્વપૂર્ણ બાબત એ છે કે આ અસરો કે પ્રભાવનું(આનું યોગ્ય) મૂલ્યાંકન કરવામાં આવે કે નિકાલની કઈ પદ્ધતિથી પર્યાવરણ પર કઈ પ્રતિકૂળ અસરો અને પ્રતિક્રિયા પડે છે. ભારતમાં આ નીતિઓની ઉચિત મૂલ્યાંકનની વ્યવસ્થા નથી. તેથી મોટાભાગના અવશિષ્ટોનો સસ્તો અને અનુચિત નિકાલ થાય છે. આવો, હવે આપણે અયોગ્ય પદ્ધતિથી અવશિષ્ટના નિકાલની હાનિકારક અસરોની ચર્ચા કરીશું.

13.6 અયોગ્ય અવશિષ્ટ-નિકાલની અસરો

અયોગ્ય પદ્ધતિથી અવશિષ્ટના વિસર્જનથી સ્વાસ્થ્ય તથા પર્યાવરણ પર પ્રતિકૂળ અસરો પડે છે. ખાસ કરીને જોખમી અવશિષ્ટોને અસ્વચ્છ પદ્ધતિથી ખુલ્લામાં અથવા નદીઓમાં ફેંકીને અને ખુલ્લામાં ખાડા(ગર્ત)માં બાળીને નષ્ટ ન કરવો જોઈએ. આ પદ્ધતિઓમાં સુધારા જરૂરી છે. અયોગ્ય પદ્ધતિથી અવશિષ્ટના નિકાલની પ્રતિકૂળ અસરો પડે છે. - ભૂમિ અને ભૂગર્ભીય જળનું ઝેરી થઈ જવું. ઘણું કરીને જોખમી અવશિષ્ટોને ખુલ્લામાં ફેંકી દેવાથી એવી પરિસ્થિતિ પેદા થાય છે. આકૃતિ 13.5માં સરળ પદ્ધતિથી આ સમજાવવામાં આવ્યું છે કે કેવી રીતે હાનિકારક પદાર્થો જમીન પર ફેંકીને, નિકાલ કર્યા પછી ફરીથી માનવીય પર્યાવરણમાં પહોંચે છે.



આકૃતિ 13.5 : હાનિકારક પદાર્થોના નિકાલ પછી માનવીય પર્યાવરણમાં પ્રવેશતા જોખમી ઘટકો

જોખમી અવશિષ્ટ નિકાલ સંબંધી કમ સે કમ પાંચ વિવિધ રીતોની માનવી પર શક્ય અસરો પડી શકે છે.

(i) પેયજળ દ્વારા સીધી અસર પડવાથી

(ii) પાણી ગરમ થવાથી, ઝેરી પદાર્થોની વરાળ શ્વાસમાં લેવાથી

(iii) નાહવા-ધોવા દરમિયાન ત્વચા દ્વારા ઝેરી પદાર્થોને શોષી લેવાથી

(iv) પ્રદૂષિત ભૂમિ-જળને શોષેલા વનસ્પતિઓ અથવા પ્રાણીઓ દ્વારા પ્રાપ્ત પેદાશોના ઉપયોગથી

(v) સંદૂષિત માટીના સંપર્કમાં આવવાને કારણે, માનવત્વચા દ્વારા એવા પદાર્થોને ગ્રહણ કરી લેવાથી

દુનિયાભરમાં લોકોમાં હમણાં હમણાં જોખમી અવશિષ્ટોની અયોગ્ય અને અનિયંત્રિત પદ્ધતિઓના નિકાલ વિરુદ્ધ જાગ્રત-સભાનતા પેદા થઈ છે. આ પ્રમાણે અવશિષ્ટના નિકાલથી પશુધન ગુમાવવું પડ્યું છે. અને માનવ સ્વાસ્થ્ય પર વિપરીત અસરો પડી છે. જોખમી અવશિષ્ટોની અયોગ્ય પદ્ધતિથી થતા વિસર્જનનાં કેટલાંક ઉદાહરણો નીચે આપેલાં છે.

સિત્તેરના દાયકામાં નેધરલેન્ડના લેકરકર્ક (Lekkerkerk) નામના નગરમાં જ્યાં પહેલાં જોખમી અને ઝેરી અવશિષ્ટ (કચરો) દાટવામાં આવ્યો હતો.ત્યાં તે સ્થળે 25^{0} થી વધુ મકાનો બાંધવામાં આવ્યા હતા. લગભગ દસ વર્ષ પછી, આ અવશિષ્ટની હાનિકારક અસરોની સ્થાનિક રહેવાસીઓને જાણકારી મળી અને ત્યારે લગભ દોઢ લાખ ટન પ્રદૂષિત માટી ખોદીને તેનો ઉચિત પદ્ધતિએ નિકાલ કરવામાં આવ્યો. અત્યંત દૂષિત અવશિષ્ટને હટાવવાના કામમાં આશરે 20 કરોડ (નાણું) ડચ ગિલ્ડર ખર્ચ થયો !

જાપાનમાં કમિઓકા (Kamioka) નગરમાં જસત-ખાણ ઉદ્યોગથી નીકળતા અવશિષ્ટના ઝેરી ઘટકોને વગર હાનિરહિત બનાવીને Zintsu નદીમાં વિસર્જિત કરી દેવામાં આવતો હતો. આ નદીનું પાણી પીવામાં તથા સિંચાઈ માટે ઉપયોગમાં લેવાનું હતું અને આજે પણ લેવાય છે. 1919માં એક 35 વર્ષના દર્દીમાં ઇતાઈ - ઇતાઈ (itai-itai) નામના રોગનાં લક્ષણો પહેલીવાર જોવા મળ્યાં. પાછળ જતાં ખબર પડી કે આ રોગ કેડમિયમ (Cadmium) નામે, અધિસ્થાની કે સ્થિર ધાતુથી ઝેરી અસરોને કારણે થાય છે. 1955માં 'સોસાયટી ઑફ મેડિસિન' ને આ રોગનો અહેવાલ આપ્યો. પણ ઘણા સમય પછીથી 1963માં જાપાનના જાહેર સ્વાસ્થ્ય અને કલ્યાણ મંત્રાલયે પ્રદૂષણ સાથે જોડાયેલા આ રોગની તપાસ માટે એક સર્વેક્ષણ સમિતિ બનાવવામાં આવી. આ સમિતિએ પણ દસ વર્ષનો સમય લીધો. તે પછી જ જાપાન સરકારે પોતાના નિષ્કર્ષોની અધિકૃત જાહેર કર્યું કે ઇતાઈ-ઇતાઈ નામનો રોગ કેડમિયમ દ્વારા શરીરને નુકસાન પહોંચાડવાથી થાય છે.

જર્મનીના હેમ્બર્ગ નગરમાં 1935 થી 1971 દરમિયાન લગભગ દોઢ લાખ મેટ્રિકટન અવશિષ્ટ તેલ તથા તરલ રાસાયણિક અવશિષ્ટ અને 50,000 ડ્રમ ઝેરી રાસાયણિક અવશિષ્ટ શહેરની ગંદકીની સાથે જ્યોર્જસ્વેર્ડર (Georgswerder) ભૂમિપૂરક-ગર્તમાં (કચરો ફેંકવાનું સ્થાન) ફેંકવામાં આવ્યો. આ ક્ષેત્રનું કુલ ક્ષેત્રફળ 42 હેક્ટર છે અને 40 મીટર ઊંચો ઢગ થઈ ગયો. 1983માં કચરાના સ્થાનથી નિક્ષાલિત થઈને આવી રહેલ તૈલી પદાર્થમાં ડાયોક્સીન નામનું ઘાતક રસાયણ જોવા મળ્યું છે. આ સ્થાનની સફાઈમાં 10 કરોડ ડોઇશ (ડચ) માર્કથી વધારે ખર્ચ થશે.

ઉદેપુર જિલ્લાના બિછરી નામના ગામનું દૃષ્ટાંત એક ચેતવણીરૂપ પ્રકાશમાં બહાર આવ્યું, જ્યારે 1988માં દૂષિત સિલ્વર કેમિકલ ફેક્ટરીમાંથી નીકળતા રંગીન અપવાહી જળના પીવાથી મોટી સંખ્યામાં લોકો મરી ગયા હતા. બધું જ પાણી રાતું થઈ ગયું છે, જે પીવાથી ઉલટી થતી. સિંચાઈ માટે નકામું ગણાતા આ પાણીમાં ઘાસ પણ ઊગી શકતું નથી. જે આજે પણ સંદૂષિત છે. અલિગઢ મુસ્લિમ વિશ્વવિદ્યાલયના એક અભ્યાસ મુજબ તેમાં માનક સલામત માત્રાથી 1.5 લાખ ગણી વધારે માત્રામાં પ્રદૂષકો ઉપસ્થિત છે. નિરીક્ષકના મત મુજબ દોષિતોને કોર્ટમાં રજૂ કરવામાં આવ્યા છે. પરંતુ કોર્ટની ન્યાય વ્યવસ્થા કાર્યાન્વિત થવામાં ઘણો સમય લાગે છે અને બિછરીના રહેવાસીઓને હજી સુધી કોઈ રાહત મળી નથી.

સાઇનાઇડનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ (વિદ્યુતલેપન) તથા ધાતુઓ સાથે જોડાયેલ વિભિન્ન પ્રક્રિયાઓમાં કાચામાલની જેમ થાય છે. આ પ્રક્રિયઓથી અવપંકના સ્વરૂપમાં જે અવશિષ્ટ બને છે, એમાં સાઇનાઇડનું સાંદ્રણ વધારે તીવ્ર થયેલું જોવા મળે છે.

મદ્રાસની પાસે અનેક નાના-મોટા એકમો કાચામાલ સામગ્રી તરીકે સાઇનાઇડનો ઉપયોગ કરે છે. આજે હાનિકારક અવશિષ્ટના નિકાલ પર કોઈ નિયંત્રણ નથી. તેથી મનમાની રીતોથી આ અવશિષ્ટનું વિસર્જન થાય છે. તાજેતરમાં 21 ઓગષ્ટ, 1989માં મદ્રાસમાં ભેંસોની મરણની ઘટના સાથે સાઇનાઇડ ધરાવતા અવશિષ્ટને ખુલ્લામાં ફેંકી દેવાનો મામલો પ્રકાશમાં આવ્યો. પોલીસના અહેવાલોને આધારે તમિલનાડુ પ્રદૂષણ નિયંત્રણ બોર્ડ મેસર્સ ટી. આઈ. સાઇકલ્સને કારણદર્શક નોટિસ બનાવી. તપાસ પછી ખબર પડી કે આ એકમે પોતાનો સાઇનાઇડ ધરાવતો અવશિષ્ટ એઝિલ નગર નહેરની પાસે ફેંકી દીધો હતો. તેનાથી નહેરનું પાણી પ્રદૂષિત થઈ ગયું અને આ ઝેરી પાણી મળવાથી ભેંસો મરણ પામી. સાઇનાઇડ સંદૂષિત પાણીને કારણે જ મૃત્યુ થયાની આ વાતને સમર્થન મળ્યું. ઔદ્યોગિક એકમે સ્વીકાર કર્યો કે તેણે એક (કોન્ટ્રાક્ટર) ઠેકેદારને મોટા જથ્થામાં સાઇનાઇડ ધરાવતો અવશિષ્ટ સમુદ્ર કિનારાથી 7 કિલોમીટરના ચોક્કસ અંતરે સમુદ્રમાં ફેંકવા માટે આપ્યો હતો. ઠેકેદારે (કોન્ટ્રાક્ટર) સાઇનાઇડ અવશિષ્ટ નહેરને કિનારે ફેંકી દીધો હતો. નહેરના પાણીની તપાસથી ખબર પડી કે એમાં પ્રતિ લીટરે 21 મિલીગ્રામ જેટલું સાઇનાઇડનું ઉચ્ચ પ્રમાણ હતું. આ નહેર ઓછી આવક ધરાવતા સમુદ્રના લોકોના ઘરોની નજીકથી પસાર થાય છે. તેથી એ પણ સંભવ હતું કે જો આ બાબતની ખબર પડી ન હોત તો આગળ જતાં નહેરના પ્રદૂષિત જળને પીવાથી માનવીના જીવને પણ જોખમ થાત.

જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટો

બોધપ્રશ્ન - 6

(1) યોગ્ય શબ્દોના ઉપયોગથી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) આપણા દેશમાં ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટોના નિકાલની મુખ્ય પદ્ધતિઓ અપનાવાય છે :

(a) .... ની સાથે નિકાલ

(b) .... વિસ્તારમાં નિકાલ

(c) નદીતલ પર અને .... પર નિકાલ

(d) સમુદ્ર તથા સમુદ્રોના .... પર નિકાલ

(e) .... માં બાળવાથી નિકાલ

(f) પોતાની ઇચ્છા અનુસાર ડિઝાઇન કરેલ .... માં બાળીને

(ii) અયોગ્ય રીતે કરેલા જોખમી અવશિષ્ટના વિસર્જનનું મુખ્ય નુકસાન .... અને ....નું ઝેર થવું છે.

(iii) કેટલાંક અવશિષ્ટ નદીઓ અથવા સરોવરોને પ્રદૂષિત કરીને .... ઝેરી બનાવી દે છે, જેનાથી લોકો સુધી પણ ઝેર ફેલાય છે.

(iv) ચોક્કસ હાનિપ્રદ અવશિષ્ટ .... ને પણ પ્રદૂષિત કરે છે તો કેટલાકથી .... જોખમ પેદા થઈ શકે છે.

13.7 સારાંશ

આ એકમમાં આપણે શીખ્યા :

- બુનિયાદી સિદ્ધાંત રૂપે, જોખમી અવશિષ્ટોનો એવો નિકાલ હોવો જોઈએ કે સમાજના હિતમાં તેની પ્રતિકૂળ અસરો ઓછામાં ઓછી હોય, એનાથી માનવીના સ્વાસ્થ્યને જોખમ ન હોય અને પર્યાવરણની સ્વચ્છતા પર પ્રતિકૂળ અસર ન પડે.
- અવશિષ્ટને તેના જ સ્વરૂપમાં પુનઃઉપયોગી અથવા અન્ય પદ્ધતિઓથી પુનઃચક્રિત કરીને ફરીથી ઉપયોગ કરી શકાય છે અને બાળીને એની માત્રા ઓછામાં ઓછી કરી શકાય છે. ઝેરી અવશિષ્ટોને નિકાલ પહેલાં હાનિરહિત બનાવવા જરૂરી છે. આવી માવજત રાસાયણિક, ભૌતિક તથા જૈવ વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિઓ અપનાવી શકાય છે. બિનઝેરી બનાવ્યા પછી, અવશિષ્ટનો સાવધાનીપૂર્વક નિકાલ માટે નિર્ધારિત સ્થાને લઈ જવો જોઈએ, જેથી પરસ્પર પ્રતિક્રિયા કરનારા પદાર્થો સાથે સાથે ન રાખવામાં આવે.

- તે પછી અવશિષ્ટ (કચરો)નો યોગ્ય પદ્ધતિ દ્વારા ઉપયોગ થઈ રહેલા કચરાના સ્થાન પર ભૂમિપૂરક ગર્ત અથવા સમુદ્રમાં ફેંકવામાં આવે છે. કચરાને બાળવામાં પણ આવી શકે છે અથવા તો મીઠાની ખાણોમાં દબાવવામાં આવે છે.
- આપણે ભારત તથા અન્ય દેશોમાં કચરાની અયોગ્ય પદ્ધતિઓથી નિકાલની હાનિપ્રદ અસરોનો પણ અભ્યાસ કર્યો.

13.8 અંતિમ કસોટી

1. ઝેરી તથા જોખમી અવશિષ્ટો વચ્ચેનો કયો તફાવ છે ?
2. નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો :
   (i) ઝેરીપણું એક બાહ્ય લક્ષણ છે.
   (ii) મોટાભાગના દેશોમાં અવશિષ્ટોને વ્યાપક સૂચિના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.
   (iii) તૈલી અવપંક(સ્લજ)ને જમીન પર અવશિષ્ટ વિસર્જનના ચોક્કસ સ્થાન પર ભૂમિપૂરક-ગર્તમાં ફેંકાવો જોઈએ.
   (iv) ઇસ્પિતાલોમાં અવશિષ્ટને બાળી નાંખવો જોઈએ.
   (v) પ્રદૂષણ નિયંત્રણની સુવિધાઓમાં જોખમી કચરો પેદા થતો નથી.
3. અવશિષ્ટના વર્ગીકરણની વ્યાપક સૂચિ ધરાવતી પદ્ધતિ બતાવો.
4. વિભિન્ન જોખમી અવશિષ્ટોના નિકાલની કેવી વ્યવસ્થા હોવી જોઈએ ?
5. રાસાયણિક અવશિષ્ટોમાં એવા કયા-કયા પદાર્થો છે, જેને બાળવા માટે વિશેષ ટેકનોલોજી જોઈએ?
6. અવશિષ્ટના તેના સ્વરૂપમાં પુનઃઉપયોગ તથા અન્ય સ્વરૂપમાં થતા ઉપયોગ (પુનઃચક્રણ)નાં એક-એક ઉદાહરણ આપો.
7. ઝેરી અવશિષ્ટોના સાત સ્રોતો અને તેમની અવશિષ્ટ પદાર્થ પેદા કરનારી પ્રવૃત્તિઓનાં નામ લખો.

13.9 જવાબો

સ્વ-મૂલ્યાંકન પ્રશ્નો

(1) (i) વિકૃતિજન્ય, કેન્સરજન્ય

(ii) (અ) જ્વલનશીલતા (બ) ક્ષરણકારિતા (ક) પ્રતિક્રિયાશીલતા

(ડ) રેડિયોધાર્મિતા (ઈ) વિષાણુતા (ઝેરીલુ)

(iii) (અ) મૃત્યુદર, અનુત્ક્રણીય, ઉત્ક્રમણીય

(બ) સંભાવ્ય, સક્ષમ, ભંડારણ, નિકાલ

(2) (અ) (i) અવશિષ્ટ વર્ગીકરણ

(ii) ચૌદ

(iii) ઝેરી, જોખમી

(iv) શુદ્ધ ઘટકો, અઢાર

(b) (i) (ક)

(ii) (ઈ)

(iii) (ડ)

(iv) (અ)

(v) (બ)

3. (અ) (i) ન્યૂનીકરણ, પુનઃચક્રણ, ઉપચાર, ભંડારણ કે સંચયન, વહન

(ii) પ્રક્રિયા, સાંદ્રતા, અવશિષ્ટ

(iii) પુનઃઉપયોગ, પુનઃચક્રણ

(બ) (i) . સાચું

(ii) સાચું

(iii) ખોટું

(iv) ખોટું

4. (i) બિનઝેરી,તટસ્થીકૃત, હાનિરહિત

(ii) નિર્ગત પ્રવાહ, ઊર્જા

(iii) લેગૂનીંગ, અવપંક (સ્લજ) સુકાવવો, ટાંકીઓમાં સંચયન

(iv) કંડિશનીંગ, ડાઇજેશન, કંપોસ્ટીંગ, થિકનીંગ

(iv) ઉપચયન, માત્રા

5. (i) આર્થિક લક્ષણો, પરસ્પર પ્રતિક્રિયા કરતાં

(ii) ઘર, દુર્ગંધ, ધુમાડો, હાનિપ્રદ

(iii) ભૂમિપૂરક-ગર્ત, અછિદ્રિલ, નિક્ષાલિત (લિચીંગ)

(iv) અપારગમ્ય, મરામત, કાટ, સુઘટયતા

6. (i) શહેરની ગંદકી, નીચા ભૂમિ વિસ્તારો, નદીતટો, નદી-નાળા, ખુલ્લા ખાડા, દહન-સંયંત્રો (દાહનભઠ્ઠી)

(ii) માટી, ભૂમિ-જળ

(iii) ખાદ્યસામગ્રી

(iv) હવા, આગ

અંતિમ કસોટી :

(1) વિષાણુતા(ઝેરીલુ)નો અર્થ પદાર્થની સજીવોની ઈજા તેમજ વિષાણુ કરવાની ક્ષમતા સાથે છે, જ્યારે જોખમી હોવાનો અર્થ આ સંભવિતા પદાર્થના ઉપયોગથી સંભવિત નુકસાન થઈ શકે તેને અનુલક્ષીને છે. વિષાણુતા કે ઝેરીલા પદાર્થો (ઘટકો)નું સંભવિત લક્ષણ છે કે કોઈ પદાર્થનું પર્યાવરણીયની દ્રષ્ટિ જોખમી હોવું તેના આંતરિક કે બાહ્ય લક્ષણોના આધારે નિર્ધારિત ઘાતકતાનો નિર્દેશ કરે છે.

(2) (i) ખોટું

(ii) સાચું

(iii) ખોટું

(iv) સાચું

(v) ખોટું

(vi) ખોટું

(3) અવશિષ્ટના વ્યાપક સૂચિ વર્ગીકરણ ક્રિયા અન્વયે પોતાના અંદાજથી એવા કચરાની સૂચિ બતાવે છે - જે હાનિકારક ન હોય. આ સૂચિમાં સમાવિષ્ટ ન થતા બાકીના અવશિષ્ટોને જોખમી માની લેવામાં આવે છે. વર્ગીકરણની આ પદ્ધતિ સારી નથી.

(4) જોખમી અવશિષ્ટના યોગ્ય અને અસરકારક નિકાલ વ્યવસ્થાતંત્રમાં નીચેની વ્યૂહરચના (જાતિ) અપનાવાય છે.

(i) ન્યૂન જોખમી અવશિષ્ટો ઉત્પન્ન કરનારા અને પ્રદૂષણ ન ફેલાવનાર પ્રૌદ્યોગિકી ઉપયોગ કરીને જોખમી અવશિષ્ટ પેદાશોની માત્રા ઓછામાં ઓછી કરવામાં આવે છે.

(ii) અવશિષ્ટના કાચામાલ અન્વયે તેના ઉપયોગ કરવા કે તેમાંથી નીકળતાં યોગ્ય બધાં ઉપયોગી પદાર્થો કાઢી લીધા પછી જ તેના નિકાલની બાબત વિચારી શકાય છે.

(iii) ઉપચારણના ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવ-વૈજ્ઞાનિક ઉપચારો અથવા અવપંક પ્રક્રિયા અને નક્કર રૂપ આપીને અવશિષ્ટને અમ્લીયતા, ક્ષારીયતા તથા વિષાણુતાથી મુક્ત કરવામાં આવે છે.

(iv) જોખમી અવશિષ્ટોને બિન-જોખમી અવશિષ્ટોથી અલગ-અલગ કરી દેવામાં આવે છે. તે પછી જોખમી અવશિષ્ટ-અંશોને કચરો ફેંકવાના સુરક્ષિત ભૂમિપૂરક-ખાડાઓમાં દબાઈ દેવામાં આવે છે.

(5) ક્લોરિન, ગંધક, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસના અંશ, પોલિક્લોરિનેટેડ બાઇફિનાઈલ તથા ભારે ધાતુઓ અને કેન્સરજન્ય ઘટકોથી મુક્ત અવશિષ્ટના દહન માટે વિશેષ પ્રૌદ્યોગિકી અને તકેદારી જરૂરી છે.

(6) પ્રક્રિયા દરમિયાન પ્રાપ્ત પુનઃઉપયોગ થઈ શકે તેવાં અવશિષ્ટો જેમ કે રદ્દી કાર્ડ-બોર્ડને કાગળ ઉદ્યોગમાં ફરીથી લુગદી બનાવવાના કામમાં લાવી શકાય છે. સ્ક્રેપ સ્ટીલ પ્રક્રિયા દ્વારા પ્રાપ્ત બેગહાઉસ ધૂળના ગંધકના તેજાબ સાથે પ્રતિક્રિયા થવાથી 'સ્પેંટ પિકલ લિકર' નામનો ઉપયોગી ઉર્વરક (ખાતર) બને છે.

પરિશિષ્ટ 1 : અવશિષ્ટોના મૂળ(સ્રોતો)ના પ્રકારો

ક્રમ નં.	અવશિષ્ટ-ઉત્પાદનો (જેમાં નીચેનાં સંઘટકો સમાવિષ્ટ થાય છે)
1.	શારીરિક સંઘટકો, ઇસ્પિતાલ અને નૈદાનિક અવશિષ્ટ
2.	ઔષધીય, દવાઓ અને પશુ-ચિકિત્સાસંબંધી યૌગિક
3.	કાષ્ટ સંરક્ષાત્મક પદાર્થો
4.	જૈવનાશકો બાયોક્સાઇડ અને પાદપ ઔષધીય ઘટકો
5.	દ્રાવક રૂપે ઉપયોગી થઈ ગયેલ પદાર્થોના અવશિષ્ટ
6.	દ્રાવક રૂપે ઉપયોગ ન કરવામાં આવેલ હેલોજનીકૃત કાર્બનિક ઘટકો
7.	મૃદુલીકરણ (ટેંપરીંગ) ધરાવતું વલણ - જેમ કે સાઇનાઇડ
8.	ખનીજતેલ અને તૈલીય ઘટકો - જેમ કે કટીંગ અવપંક
9.	તેલ / પાણીના પાયસ, હાઇડ્રોકાર્બન / પાણીનું મિશ્રણ
10.	PCB અને / અથવા PCT વાળાં ઘટકો-જેમકે હાઇડ્રોલિકટ્રેક્સ
11.	પરિષ્કરણ, આસવન અને અગ્નિભંજક (પાયરોલેટિક) પ્રક્રિયા ઉત્પન્ન થતાં ગાઢાં દ્રવ્યો - જેમ કે તળિયે જમા-પદાર્થ
12.	શાહી, રંજક પિગમેન્ટ્સ, રંગો, લાખ, વાર્નિશ
13.	રાળ, લેટેક્સ, સુઘટયતાકારક, ગુંદર

14. શિક્ષણ-પ્રવૃત્તિઓ, અથવા સંશોધન અને વિકાસ-પ્રવૃત્તિઓ દરમિયાન પેદા થતાં રાસાયણિક ઘટકો, જેમની ઓળખ થઈ શકી નથી. અને / અથવા જે નવા પદાર્થ છે જેમની માનવ અને / અથવા પર્યાવરણ પર થતી અસરોની જાણકારી નથી. જેમ કે પ્રયોગશાળાઓના અવશિષ્ટ પદાર્થો — જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટો

15. અગ્નિભંજક અને અન્ય વિસ્ફોટક સામગ્રી

16. ફોટોગ્રાફીક રાસાયણિક અને પ્રક્રિયાત્મક સામગ્રી

17. એવા પદાર્થો - જે પોલિક્લોરિનેટેડ ડાયબેંઝોફ્યુરા અથવા ઝેરી થઈ ગયા છે.

18. એવા પદાર્થો - જે પોલિક્લોરિનેટેડ ડાયબેંઝોફ્યુરાન અથવા સમજાતીય યૌગિક પદાર્થ દ્વારા સંદૂષિત થયા છે.

19. પ્રાણી અથવા વનસ્પતિ પદાર્થોથી બનેલા સાબુ, વસા અને મીણ

20. દ્રાવકના સંદર્ભમાં પ્રયોગ ન કરેલા બિન-હેલોજનીકૃત કાર્બનિક પદાર્થ

21. ધાતુરહિત અકાર્બનિક ઘટકો

22. રાખ અને / અથવા ભસ્મો

23. નદી વગેરેના તળથી નિષ્કર્ષણ પામેલી માટી, રેતી વગેરે

24. બિન-સાઇનાઇડ (મૃદુલીકારક ટેંપરીંગ) ક્ષાર

25. ધાતુચૂર્ણ

26. ઉપયોગ થઈ ગયેલ ઉત્પ્રેરક પદાર્થો

27. ધાતુઓ ધરાવતા તરત અથવા અવપંક

28. પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પ્રવૃત્તિઓથી પ્રાપ્ત અવશિષ્ટ

29. અકાર્બનીકરણ અવશિષ્ટ

30. આયન-વિનિયોગ દરમિયાન પેદા થતા અવશિષ્ટો

31. ટેન્કો અને / અથવા ઉપકરણોની સફાઈથી નીકળતાં અવશિષ્ટો

32. જોખમી અને ઝેરી રસાયણોથી દૂષિત થઈ ગયેલા ડબ્બા

33. બેટરી તથા અન્ય વિદ્યુત સેલ

34. વનસ્પતિ તેલ, ઘરેલુ-અવશિષ્ટ (કચરો)

35. ઘરેલુ અવશિષ્ટમાંથી અલગ કરેલા એવા પદાર્થો જેમાં જોખમી લક્ષણો હોય - જેમ કે રેડિયોધર્મિતા

પરિશિષ્ટ II : ભારત સરકાર દ્વારા સ્વીકૃત જોખમી અવશિષ્ટ પદાર્થોના વિભિન્ન વર્ગ

અવશિષ્ટ પદાર્થોના વર્ગ	અવશિષ્ટના પ્રકાર	જોખમી પદાર્થોની કાયદા દ્વારા સ્વીકૃત અધિકતમ માત્રા
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 1	સાઇનાઇડ અવશિષ્ટ	સાઇનાઇડની માત્રા 1 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 2	ધાતુ ફીનીશીંગ અવશિષ્ટ	શુદ્ધ ધાતુના રૂપે સ્વીકૃત પદાર્થની માત્રા 18 કિગ્રા પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 3	સીસું, તાંબુ, જસત, ક્રોમિયમ, નિકલ, સેલેનિયમ, બેરિયમ અને એન્ટીમનીના પાણીમાં દ્રાવ્ય રાસાયણિક યૌગિકો ધરાવતા અવશિષ્ટો	શુદ્ધ ધાતુ રૂપે સ્વીકૃત ધાતુની માત્રા 10 કિગ્રા. પ્રતિવર્ષ

અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 4	પારો, આર્સેનિક, થેલિયમ અને કેડમિયમ ધારક અવશિષ્ટો	શુદ્ધ ધાતુના રૂપે સ્વીકૃત પદાર્થની માત્રા 5 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 5	દ્રાવકો સહિત બિન-હેલોજનીકૃત હાઇડ્રોકાર્બન	બિન-હેલોજનીકૃત હાઇડ્રોકાર્બનની માત્રા 100 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 6	દ્રાવકો સહિત હેલોજનીકૃત હાઇડ્રોકાર્બન	હેલોજનીકૃત હાઇકાર્બનની માત્રા 50 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 7	રંગો, રંગ દ્રવ્યો, ગુંદર, વાર્નિશ અને મુદ્રણ કાર્યમાં વપરાતી શાહીના ઉત્પાદનમાં પેદા થતા અવશિષ્ટો	તેલ અથવા તૈલીય - પાયસના રૂપમાં અવશિષ્ટની માત્રા 250 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 8	રંજકો તથા રંજકો સાથે જોડાયેલ માધ્યમિક પદાર્થ - જેમાં અકાર્બનિક યૌગિકો હોય.	અકાર્બનિક રસાયણોના રૂપે માત્રા 200 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 9	રંજકો તથા રંજકો સાથે જોડાયેલ માધ્યમિક પદાર્થ-જેમાં કાર્બનિક યૌગિકો હોય.	કાર્બનિક રસાયણોના રૂપે માત્રા 50 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 10	તેલ અને તૈલીય પાયસના રૂપે મળતા અવશિષ્ટો	તેલ અને તૈલીય પાયસના રૂપમાં માત્રા 1000 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 11	પરિષ્કરણ દરમિયાન નીકળેલાં રાળ પ્રકારનાં અર્ધતરલ પદાર્થ પાયરોલિટિક પ્રક્રિયા દરમિયાન નીકળેલાં ડામર - અવશિષ્ટો	ડામરના રૂપમાં માત્રા 200 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 12	ભારે ધાતુઓ, ઝેરી જીવાણુઓ, તેલ, પાયસ અને ઉપયોગ થઈ ચૂકેલ રસાયણો અને દાહનથી બચેલી ભસ્મથી લઈને દૂષિત જળને શુદ્ધ કર્યા પછી વધતો અવપંક	માત્રાની કોઈ સ્વીકૃતિ નથી.
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 13	ફીનોલ	ફીનોલના રૂપમાં માત્રા 5 કિ.ગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 14	એસ્બેસ્ટોસ	એસ્બેસ્ટોસના રૂપે માત્રા 200 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 15	કીટનાશકો તથા શાકનાશકોના ઉત્પાદનથી થતા અવશિષ્ટો તથા તેમના ઉત્પાદન-એકમોથી પ્રાપ્ત અવશિષ્ટો	કીટનાશક અને તેના માધ્યમિક પેદાશોના રૂપમાં માત્રા 5 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 16	અમ્લ આલ્કલી અવશિષ્ટ	અમ્લ કે આલ્કલી ક્ષારના રૂપે માત્રા 200 કિગ્રા. પ્રતિ વર્ષ
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 17	વિનિર્દેશન અને ત્યજી દીધેલી પેદાશોમાંથી	ગમે તેટલી માત્રા પ્રમાણ નક્કી નથી
અવશિષ્ટ પદાર્થ વર્ગ - 18	જોખમી અને ઝેરી રાસાયણિક રેડિયોધર્મી અવશિષ્ટ પદાર્થોના ફેંકી દીધેલા ડબ્બા	(માત્રાની કોઈ સ્વીકૃતિ નથી.) ગમે તેટલી માત્રા પ્રમાણ નક્કી નથી.

પારિભાષિક શબ્દ (Glossary)

અંતઃસ્રવણ : ભૂમિ પરથી જળ-નીચેની તરફ ગતિ અંતઃસ્રવણ અસરકારક રીતે નીચેની દિશામાં થાય છે.

અગ્નિભંજન (તકનીક) : ટૅકનિક એવી (તકનીક) ટેકનીક જેમાં દ્રવ્યનું ઊંચા તાપમાને અપઘટન થાય છે.

અપક્ષય : કોઈ ભૂમિખંડની હવા - અપક્ષેપણ, સજીવ કર્મક તથા રાસાયણિક ક્રિયાઓ દ્વારા અપક્ષયિત થવા માટેનો પ્રયોગ કરેલો એક શબ્દ આ પ્રક્રિયાનું એક મહત્ત્વપૂર્ણ લક્ષણ આ છે કે તે પાણીમાં ભૂ-ખંડને અસર કરે છે તથા તેનું સંરક્ષણ થવા દેતું નથી આ કારક તેને અપરદનથી સ્પષ્ટ રૂપે ભિન્ન પાડે છે.

અપસ્ફોટરોધી : ઓછી માત્રામાં ગેસોલિનમાં ભેળવવામાં આવતો પદાર્થો (1 % થી ઓછો) જેનાથી વિસ્ફોટી દહન અટકી જાય છે (અપસ્ફોટન). તેમાં સારી રીતે ટેટ્રાએથિલ લેડ, $Pb.(C_2H_5)_4$ છે.

અનાચ્છાદન : એવી પ્રક્રિયાઓના એકંદર યોગનો નિર્દેશ કરે છે જે સામાન્યતઃ ભૂમિ-તલને નીચે પાડે છે. એમાં અપક્ષય, સંચરણ તથા અપરદનનો સમાવેશ થાય છે.

અનુક્રમણ : સમયની સાથે સમુદાય પરિવર્તનની પ્રક્રિયા

અવિલતા : પાણીમાં વિલંબિત કણોને કારણે દશ્યતામાં ઘટાડાની સ્થિતિ

આકટેન સંખ્યા : એવાં હલકાં મોટર-ઇંધણો (પેટ્રોલ)ની અપસ્ફોટનની માત્રાને નિર્દિષ્ટ કરનારી સંખ્યા, જેનો પ્રયોગ આંતરિક દહન-ઍંજીનમાં કરવામાં આવે છે. આને આઇસો આકટેન (આકટેન સંખ્યા 100) તથા n હેકટેન (આકટેન સંખ્યા શૂન્ય) જેને 100.0ના ગુણોત્તરના માનવ મિશ્રણના સંદર્ભમાં માપવામાં આવે છે.

આવરણ ફસલ : એવી ફસલો, જે મુખ્યત્વે ભૂમિને ઢાંકવા તથા જળ અને હવા દ્વારા નિક્ષાલન કે અપરદનને કારણે થયેલ અભાવને ઓછો કરવા માટે ઉગાડવામાં આવે છે. આવી ફસલો મોટાભાગે કાપવામાં આવતી નથી.

ઇમ્લશન : એક દ્રવ, જેમાં અન્ય દ્રવના સૂક્ષ્મ કણો નિલંબિત હોય - ઉદા. તરીકે - દૂધ પાણીમાં રહેલા કણોનું નિલંબન છે. ઇમ્લશન સાબુ-નિર્માણ, ખાદ્ય ઉદ્યોગ (માખણ તથા કૃત્રિમ માખણ), કુદરતી રબરની પ્રક્રિયાઓમાં વપરાતાં અનેક દ્રવસ્નેહકો, દવાઓ તથા રંગો વિગેરેના નિર્માણમાં એક મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા અદા કરે છે.

ઉત્પરિવર્તજન : એવા પ્રકારના રાસાયણિક પદાર્થ અથવા ભૌતિક કર્મક (ઉદા. તરીકે પરમાણુ વિકિરણ) જે ઉત્તરાધિકારિક આનુવાંશિક પરિવર્તનની ક્ષમતા ધરાવે છે, - પદાર્થ અથવા કર્મક ઉત્પરિવર્તક કહેવાય છે. અનુવાંશિક પરિવર્તન ઉત્પરિવર્તન (mutation) કહેવાય છે. પરંતુ ઉત્પરિવર્તન કેન્સર અથવા જન્મજાત ક્ષતિઓને પણ (ઘણું કરીને) ઉત્પન્ન કરવા માટે સમર્થ છે. પરંતુ ઉત્પરિવર્તજનનો વિશેષ સંબંધ સંતતિ તથા ભાવિ પેઢીઓ પર થતી અસરને કારણે છે, કારણ કે બધા ઉત્પરિવર્તજન સ્પષ્ટ રૂપે કોઈ જાતિના જીવન પ્રત્યે હાનિકારક હોય છે.

કીલન : માટી - ધોવાણથી બચવા માટે કૉન્ક્રિટની દીવાલનું નિર્માણ.

કંટૂર : (1) ભૂ-પૃષ્ઠ પર એક કાલ્પનિક રેખા - જે સમાન ઊંચાઈ ધરાવતા બિંદુઓને જોડે છે (2) કોઈ નકશા પર દોરેલી રેખા - જે સમાન ઊંચાઈ ધરાવતા સ્થાનને પ્રદર્શિત કરે છે. નકશા પર કંટૂર રેખાઓની શ્રેણી ભૂમિના સ્થળાકૃતિને દર્શાવે છે.

કમ્પોસ્ટિંગ : કાર્બનિક અવશિષ્ટ વાહિતમલના જૈવિક અપઘટ્ટકરણ - જેમ અવશિષ્ટ હાનિરહિત થઈ જાય છે.

ગૅલ્વનીકરણ : કોઈ ધાતુની વસ્તુ પર ગલિત ધાતુનો પ્રયોગ કરીને રક્ષાત્મક પડને નિક્ષેપિત કરવાની વિધિ.

પ્લાસ્ટિકારક : એક આબાષ્પશીલ કાર્બનીક દ્રાવક જેમાં (સુઘટ્યતાકારક) ભેળવવામાં આવેલ પદાર્થોની સાથે ઝેલ (gel) બનાવે છે. આ બહુલક પદાર્થોના મૃદુકરણ તાપમાનને ઘટાડવામાં, તેના પ્રત્યાસ્થતા તથા વિખંડન વિરુદ્ધ પ્રતિશોધને વધારવાં માટે પ્રયોગમાં લાવવામાં આવે છે. તેમનો મુખ્ય પ્રયોગ પ્લાસ્ટિક, રબર, સંશ્લેષણ-ચર્મ, લેકર તથા રંગ-નિર્માણમાં થાય છે. વધુને વધુ પ્રયોગ કરેલ પ્લાસ્ટિકારક પૈલિક અમ્લના એસ્ટર, ફોસ્ફોરિક અમ્લના એસ્ટર તથા વિભિન્ન તેલ છે.

વિદ્યુતલેપન : એવી પ્રક્રિયાઓનો એક સમૂહ - જેનો પ્રયોગ ધાતુની વસ્તુઓ ઉપર રક્ષાત્મક ધાતુનાં પડ ચઢાવવા માટે કરવામાં આવે છે. એવી કોઈ પણ ધાતુના ક્ષાર જલીય વિલયનમાં વિદ્યુત-અપઘટન દ્વારા કરવામાં આવે છે.

શ્વસનીશોથ : શ્વાસનળીની શાખાઓ (જે વાયુનળીનું કાર્ય કરે છે તથા જેને શ્વસનીશોથ કહે છે)માં સોજો.

સીડીદાર ખેતરો : સીડીના રૂપે કંટૂરની સાથે વિભિન્ન પ્લેટફોર્મ હોય છે. જે પહાડી-ઢાળમાં પિંડોની જેમ કપાયેલા હોય છે. આ પ્લેટફોર્મ નિયત અંતરો પર ઊર્ધ્વકાર/ઊભા ફલકો દ્વારા વિલગિત રહે છે તથા વનસ્પતિઓ કે પછી કોઈ-કોઈ બંધાયેલા પથ્થર - જે દીવાલથી લાગેલા રહે છે - ના દ્વારા સુરક્ષિત રહે છે.

પ્રાનુકૂલન (કંડીશનીંગ) : ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટ, ધાતુમલનું કોઈ નિશ્ચિત સમય સુધી પ્રભાવન કરવું - ત્યાં સુધી કે ઔચ્છિક સ્થિરતા પ્રાપ્ત થતી નથી.

પરિરક્ષક : એવા પદાર્થો જે જીવાણુ ક્રિયા, વૃદ્ધિ કિણ્વન તથા અપઘટનને રોકે છે.

પેથોજેન રોગાણુ : વિશેષ રોગ ઉત્પન્ન કરનારા.

લેગૂન : ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટ ધાતુમલના ભંડારણ માટે મોટું બાહ્ય બેસીન.

લેગૂનન : અનભિકૃત ઔદ્યોગિક અવશિષ્ટજળનું લેગૂનમાં ભંડારણ.

તાપ અપઘટન અથવા અગ્નિભંજન : જટિલ કાર્બનિક અણુઓનું ઊંચા તાપમાને સરળ અણુઓમાં તૂટવું. તાપ-અપઘટનમાં તાપમાન દ્વારા અપઘટન થાય છે, પરંતુ એમાં સંઘનન, સમાવયવીકરણ તથા અન્ય સમાન પ્રક્રિયાઓ પણ સામેલ છે. લગભગ 700° C. પર હવાની અનુપસ્થિતિમાં તથા પ્રાયઃ ઉત્પ્રેરકની ઉપસ્થિતિમાં પેટ્રોલનું પરિષ્કરણ. આ શબ્દને સાચી રીતે અભિવ્યક્ત કરે છે. પીટ તથા બિટ્યુમિનસ કોલસાના ભંજક આસવનમાં પણ તાપ અપઘટન થાય છે.

તાપીય પ્રદૂષણ : તાપમાનના વધારાથી પર્યાવરણના અવકર્ષ આવિષાક્ત રાસાયણિક ક્રિયાઓના ફલસ્વરૂપે તે મારવા, નુકસાન પહોંચાડવા તથા જીવાણુઓને કમજોર કરવા યોગ્ય હોય છે.

ટાર (ડામર) : કોલસો, લિગ્નાઇટ, લાકડું તથા શેલના ભંજક અસવનથી પ્રાપ્ત એક દ્રવ-ઉત્પાદન.

ધાતુ-ગતિશીલતા : દ્રાવ્ય ધાતુ અથવા લવણને માટીના પડોમાંથી અંતઃસ્રવણ જળ દ્વારા નિષ્કર્ષણને નિર્દેશ કરતી પ્રક્રિયા ધાતુ ગતિશીલતા કહેવાય છે.

જૈવ-નિયંત્રણ : કોઈ પીડકના આવાસી-સ્થાનમાં ઉપર્યુક્ત પદાર્થોનો પ્રવેશ કરાવી તેની કમી અથવા નિયંત્રણ કરવું. ઉદા. તરીકે - છોડ ઘરને શ્વેત માખીઓ થ્રાહરોડલના

નાના કેલ્સિડ ઇનકાર્સિયા દ્વારા થતું નિયંત્રણ. રોગાણુ, અન્ય એક પીડક છે. જેની ભમરો વસ્તીનિયંત્રણ માટે પરભક્ષીનો પ્રયોગ.

જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટો

જૈવઆવર્ધન : પોષણ-સ્તરમાં એક સ્તરથી બીજા સ્તરમાં જતાં થતાં પોષક સ્તરે પ્રાણીઓના શરીરમાં રસાયણોની સાંદ્રતામાં વૃદ્ધિ

નદી-નાળા : આંશિક રૂપે ઘેરાયેલી તટીય ખાડી જ્યાં તાજું પાણી તથા સમુદ્રી પાણી મળે છે તથા મિશ્ર થાય છે.

કેટલાંક ઉપયોગી પુસ્તકો :

(1) Brown, L. R. A. Durning C. Flavin, L. Heise, J. Jacobson, S. Postel, M. Renner, C. P. Shea and L. Stake, 1988, State of the world, 1989, W. W. Morton and Company, Inc. New York.

(2) Botkin D. B. M. F. Caswell, J. E. Estes and A. A. Orio, 1989 changing The Global Environment, perspectives on Human Involvement, Academic Press Inc. New York.

નોંધ

સરકારી મુદ્રણાલય, વડોદરા

ઈન્દિરા ગાંધી
નેશનલ ઓપન યુનિવર્સિટી,

F.Y. B.A.
ફરજિયાત વિષય

F.Y. B.Com.
BCHEN 107

ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર
ઓપન યુનિવર્સિટી,

માનવ પર્યાવરણ

વિભાગ

4

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

એકમ : 14

પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થ્ય - I 9

એકમ : 15

પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થ્ય - II 32

એકમ ; 16

વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓનો સામાજિક પ્રભાવ 56

એકમ : 17

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો આર્થિક પ્રભાવ 78

Course Design Committee

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. Palsana
Department of Psychology
University of Poona

Prof. Moonis Raza
Chairman, ICSSR
New Delhi

Prof. C. K. Varshney
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. S. S. Bhutada
Consultant, Envt. Pollution
Control Res Lab
Wanawadi Village
Pune

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

Faculty Members, IGNOU
School of Sciences
Prof. Shakti R. Ahmed
Dr. Swadesh Taneja
School of Humanities
Prof. G. S. Rao
(Language Editor)
Ms. Neera Kapoor
(Course Coordinator)

Dr. K. P. Nyati
Director (PC)
National Productivity Council
New Delhi

Production

Mr. Balakrishna Selvaraj
Registrar (PPD)
IGNOU

Copies : 500(1998),1000(1998),500(2000),1000(2005).
PRINTED BY : Nishan Offset Pvt. Ltd. Ph.: (079) 26420145, 26565810

Ocober 1991
© Indira Gandhi National Open University, 1991.
ISBN-81-7091-950-9
All rights reserved. No part of this work may be reproduced in any form, by mimeograph or any other means, without permission in writing from the Indira Gandhi National Open University.

આ પુસ્તિકામાંની અભ્યાસ-સામગ્રી મૂળે ઇન્દિરા ગાંધી નેશનલ 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 : Sudarshan Graphics, Ahmedabad - 380028. Ph. : 079-25430560.

અનુવાદ : [illegible]

પ્રો. કે. જે. પટેલ — પ્રાધ્યાપક
એલ. ડી. આર્ટ્સ કૉલેજ
નગરંગપુરા
અમદાવાદ

પરામર્શ (વિષય) :

પ્રો. વી. એચ. બારોટ — નિવૃત્ત અધ્યક્ષ
જીવશાસ્ત્ર વિભાગ
સરકારી વિજ્ઞાન કૉલેજ
ગાંધીનગર

પરામર્શ (ભાષા) :

ડૉ. વસંતભાઈ દવે — હિન્દુ કૉલોની
26, સરદાર પટેલ સ્ટેડીયમ સામે
નવરંગપુરા
અમદાવાદ

સંપાદન અને સંયોજન :

શ્રી જી. એન. ગોસાઈ — નિયામક
ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
અમદાવાદ – 380 003

પ્રો. એસ. એચ. બારોટ — મદદનીશ કુલસચિવ
ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
અમદાવાદ – 380 003

પ્રકાશક
શ્રી એસ. એચ. બારોટ, ઈચા., કુલસચિવ, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,
સરકારી બંગલા નંબર - 9, ડફનાળા, શાહીબાગ, અમદાવાદ - 380 003, ટે નં. 22869690-91
© 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 પુનઃ મુદ્રિત કરવાની મનાઈ છે.

વિભાગ - 4 પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

છેલ્લા બે વિભાગોમાં તમે ભણી ગયા કે વિવિધ માનવ પ્રવૃત્તિઓએ કેવી રીતે ભૂમિ, હવા, જળ અને તેમાં નિવાસ કરતાં સજીવોને અપૂરણીય ક્ષતિ પહોંચાડી છે. આ એકમમાં, અમે તમને માનવ-સ્વાસ્થ્ય અને સામાજિક કલ્યાણ પર આ અવનતિ પામેલા પર્યાવરણના પ્રભાવ વિશે જણાવીશું. શરૂઆતમાં, માનવીને જીવિત રહેવા માટે પ્રકૃતિ સાથે સતત સંઘર્ષ કરવો પડ્યો હતો. વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગિકીમાં અદ્‌ભુત વિકાસ સાથે તે કુદરત પર નિયમન કરવામાં અને પ્રભુત્વ સ્થાપવામાં મોટે ભાગે સફળ થયો છે. માનવીએ એ ગ્રહનું ક્રૂરતાથી દોહન કર્યું છે જે તેને પાળે-પોષે છે. આ બધું તેણે પોતાના આરામ, જિજ્ઞાસા અથવા સમૃદ્ધિ માટે કર્યું છે. પરંતુ માન્યતા મુજબ, તોતિંગ મનુષ્યકૃત વસ્તુઓ દ્વારા છેડવામાં આવતાં પ્રકૃતિ પોતાનો બદલો વાળે છે. એવું જણાય છે જાણે કુદરત અને માનવી વચ્ચે ખુલ્લો જંગ શરૂ થયો હોય. વિક્ષુબ્ધ પ્રકૃતિએ માનવીની સૌથી મૂલ્યવાન સંપત્તિ તેનું સ્વાસ્થ્ય અને કલ્યાણ પર આક્રમણ કર્યું છે.

આ વિભાગ ચાર એકમોનો બનેલો છે. પ્રથમ બે એકમો-14 અને 15 પરિવર્તિત પર્યાવરણની માનવ સ્વાસ્થ્ય પર અસરોનું વર્ણન કરે છે. અત્યાર સુધી ભારત સહિત ઘણાં ખરાં વિકાસશીલ રાષ્ટ્રોમાં, ખોરાક, પાણી અને હવામાં જૈવિક પ્રદૂષણ સ્વાસ્થ્ય માટે ખેતરો બની રહ્યું છે. સંચરણીય રોગ હાલ પણ વ્યાપક રીતે વ્યાપ્ત છે. હવે ઝેરી રસાયણો અને હાનિકારક વિકિરણોના વધારામાં પ્રવેશને કારણે નવા પ્રકારની ગંભીર સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓની શક્યતા ઊભી થઈ છે. આ એકમોમાં તમે ભણશો કે કેવી રીતે ઝેરી રસાયણો શરીરમાં પ્રવેશે છે અને તેઓ સ્વાસ્થ્ય પર કેવા પ્રકારની ખરાબ અસરો કરી શકે છે.

અન્ય ચોંકાવનારો ભય વિમસાત્મક કાર્યો દ્વારા ઊભો થયો છે. આ કાર્યો લોકોની પાપાની જરૂરિયાતો સંતોષવા અને રાષ્ટ્રની પ્રગતિ માટે આવશ્યક છે. તમે શોધી કાઢશો કે આપણા દેશમાં વિવિધ પ્રદેશોમાં લાગુ થયેલી સિંચાઈ પરિયોજનાઓને પરિણામે નવા પ્રકારના રોગ ફેલાયા છે. આપણે વ્યાવસાયિક પર્યાવરણ અને દબાણને કારણે થતા રોગ વિશે પણ ચર્ચા કરીશું. કમનસીબે પરિવર્તિત પર્યાવરણની સૌથી વિનાશક અસરો ધ્યાનમાં આવે છે. ત્યારે ઘણું મોડું થઈ ગયું હોય છે અને હાનિ થઈ ચૂકી હોય છે જે વિકિરણ અને કેટલાક અપરીક્ષિત ઔષધો જેવા દાખલામાં જોઈ શકાય છે.

એકમ-16માં અમે તમને દેશની મુખ્ય વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ, તેમના ફાયદા અને આપણા સામાજિક પર્યાવરણ પર તેમની પ્રતિકૂળ અસરોથી અવગત કરાવીશું. અમે તમને જણાવીશું કે ખરાબ આયોજન, કુપ્રબંધ અને નિષ્ફળ પુનર્વાસ કેવી રીતે માનવ આવાસને નાટ્યાત્મક રીતે બદલીને મોટાં શહેરોમાં ઝૂંપડપટ્ટીમાં વિકાસ માટે કારણભૂત બને છે.

છેલ્લા એકમમાં અમે તમને આપણા દેશમાં ઉત્પન્ન થતા અને પર્યાવરણમાં ફેંકવામાં આવતા ઔદ્યોગિક, કૃષિ અને ઘરેલૂ કચરાના વિશાળ જથ્થા વિશે જણાવીશું. આ કચરાને નિયંત્રક ઉપાયો દ્વારા ઘટાડી શકાય છે અથવા તેમનો હેતુપૂર્વક ઉપયોગ થઈ શકે છે. આ મુદ્દો દર્શાવવા આપણે બે ઉત્પાદક એકમોના "અવશિષ્ટ ન્યૂનીકરણ" પર દૃષ્ટાંત અભ્યાસ વિશે ચર્ચા કરી તેમના આર્થિક લાભનો ક્યાસ કાઢીશું.

ઉદ્દેશ્યો (Objectives)

આ વિભાગનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે :

- વિવિધ પ્રવૃત્તિઓને કારણે બદલાતા ભૌતિક, રાસાયણિક અને સામાજિક પર્યાવરણની સ્વાસ્થ્ય પર અસર વર્ણવી શકશો.
- સ્વતંત્રતાના સમયથી આપણા દેશમાં અમલમાં મૂકવામાં આવેલી વિવિધ વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓના સામાજિક અને સ્વાસ્થ્ય સંબંધી અસરોની ચર્ચા કરી શકશો.
- પ્રદૂષણ અને અવશિષ્ટ ન્યૂનીકરણનાં આર્થિક પાસાં સરખાવી શકશો.

અભ્યાસ માટે માર્ગદર્શન (Study Guide)

આ અભ્યાસ સામગ્રીનો મહત્તમ લાભ લેવા નીચેના મુદ્દા ધ્યાનમાં રાખો :

(i) એક નોંધપોથી બનાવો અને તમારી પાસે કલમ અને થોડી રંગીન પેન્સિલ રાખો.

(ii) પાઠનો અભ્યાસ કરતી વખતે વિભાગમાં વિશિષ્ટ રંગ (લાલ, લીલો, વાદળી, વગેરે)થી મહત્ત્વના મુદ્દા નીચે રેખાંકન કરો. દરેક પાના પર આપેલી ખાલી જગ્યામાં, અથવા જરૂર પડે તો તમારી નોંધપોથીમાં મહત્ત્વના મુદ્દા લખો.

(iii) દરેક વિભાગ કે ઉપ-વિભાગ પૂરો કર્યા પછી તમારી જાતને પૂછો-હું શું શીખ્યો ? તમારી નોંધપોથીમાં મહત્ત્વના મુદ્દા લખવા પ્રયત્ન કરો અને તેમને પાઠ સાથે સરખાવો અને ચકાસો કે તમે કોઈ મુદ્દો ચૂકી તો નથી ગયા ને.

(iv) તમામ સ્વ-મૂલ્યાંકન પ્રશ્નોના જવાબ આપવાનો પ્રયત્ન કરો. તેમાંના કોઈ પણ પ્રશ્નને પડતો મૂકશો નહિ કારણ કે તે તમારી વિષયની સમજ ચકાસવા બનાવવામાં આવ્યા છે. જો તમે જવાબ ન આપી શકો તો પાઠ ફરી વાંચી જાવ.

(v) દરેક એકમના અંતે પ્રશ્નોના જવાબ આપવામાં આવ્યા છે. જાતે જવાબો આપ્યા વગર તે જોવા લલચાશો નહિ.

(vi) જો પાઠમાં આપેલો કોઈ શબ્દ તમે સમજી ન શકો તો શબ્દકોશનો ઉપયોગ કરો. વૈજ્ઞાનિક અને તક્‌નિકી શબ્દો માટે પ્રત્યેક વિભાગના અંતે આપેલી પારિભાષિક સૂચિ જુઓ અથવા વૈજ્ઞાનિક શબ્દકોશનો ઉપયોગ કરો.

(vii) એકમ 16 અને 17માં ઘણા કોઠા આપેલા છે. તે યાદ રાખવાની જરૂર નથી. તેમનો ઉદ્દેશ્ય તમને સંપૂર્ણ પરિસ્થિતિનો સાચો ચિતાર આપવાનો છે.

NOTES

એકમ : 14 પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થ્ય - I

રૂપરેખા

14.1 પ્રસ્તાવના
ઉદેશો
14.2 પર્યાવરણ સંબંધી સ્વાસ્થ્યનો પરિચય
– સામુદાયિક સ્વાસ્થ્ય
14.3 પર્યાવરણ અને સ્વાસ્થ્યનો સંબંધ
14.4 મહામારી વિજ્ઞાન
14.5 વિષ અને પર્યાવરણ સ્વાસ્થ્ય
14.6 ભોજન સંબંધી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ
14.7 જળ સંબંધી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ
– રાસાયણિક સંકટ
– જૈવિક સંકટ
– વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓ અને રોગ
14.8 ચેપી રોગ
14.9 સારાંશ
14.10 અંતિમ કસોટી
14.11 જવાબ

14.1 પ્રસ્તાવના

હવા, જળ અને જમીન પરના છેલ્લા એકમોમાં તમે ભણી ગયા કે માનવીએ પોતાના હિત માટે અને પોતાની ધૂન મુજબ પૃથ્વીનાં ત્રણે ક્ષેત્રો- મૃદાવરણ, જલાવરણ અને વાતાવરણને પ્રદૂષિત કર્યાં છે. વ્યંગ્યાત્મક રીતે, પર્યાવરણના રક્ષણ માટે વધતી જતી ચિંતા માનવીના કુદરત તરફના પ્રેમને કારણે ઉદભવતી નથી પરંતુ માનવ સ્વાસ્થ્યના પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રક્ષણ, કલ્યાણ, આરોગ્ય, આરામ, માંદગી અને રોગથી દૂર રહેવાના વ્યાપક કારણે છે. આપણે જે હવા શ્વાસમાં લઈએ છીએ, જે પાણી પીએ છીએ, આપણી કામ કરવાની પરિસ્થિતિઓ અને આપણી આસપાસ અવાજના ઊંચા સ્તર પણ આપણા સ્વાસ્થ્ય અને કલ્યાણને ભયમાં મૂકે છે.

કેન્સર, શ્વસનતંત્રીય રોગ અને દૂષિત ભોજન અને પાણીથી થતી સમસ્યાઓ પરના સંશોધને દર્શાવ્યું છે કે આ બાબતો પર્યાવરણમાં ફેંકાતા પ્રદૂષકો સાથે સંબંધિત છે. આ એકમમાં અમે તમને સ્વાસ્થ્ય પર વિવિધ પ્રદૂષકોની ખરાબ અસરો વિશે જણાવીશું. જે આ અભ્યાસો દ્વારા આપણને જ્ઞાત થઈ છે.

આપણે આ એકમને બે ભાગમાં વહેંચીએ. પ્રથમ ભાગ કેટલીક વ્યાખ્યાઓ સાથે શરૂ થાય છે અને સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યની સંકલ્પના અને તેનું મહત્ત્વ સમજાવે છે. બીજો ભાગ, વ્યક્તિના સ્વાસ્થ્ય પર પર્યાવરણના પ્રભાવની ચર્ચા કરે છે. તે પછીના ભાગમાં રોગ સાથે પર્યાવરણીય પ્રદૂષકોના સંબંધના અભ્યાસની ચર્ચા કરવામાં આવી છે. એકમનો બીજો ભાગ ભોજન અને જળમાં રહેલા પ્રદૂષકોને કારણે ઉદ્ભવતી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ વિશે છે. તેમને કારણે સૂક્ષ્મ

જૈવિક રોગ ફેલાતો હોવાથી અમે આ એકમના અંતે સંચારી, રોગ પર નાનો વિભાગ સમાવ્યો છે. પર્યાવરણને કારણે થતી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ પરની આપણી ચર્ચા આ પછીના એકમમાં ચાલુ રહેશે. ત્યારે આપણે હવા પ્રદૂષણથી ઉત્પન્ન સમસ્યાઓ, વ્યાવસાયિક રોગો અને સ્વાસ્થ્ય પર વિકિરણ તથા દબાણની અસરોની ચર્ચા કરીશું.

ઉદ્દેશો :

આ એકમ વાંચ્યા પછી તમે :

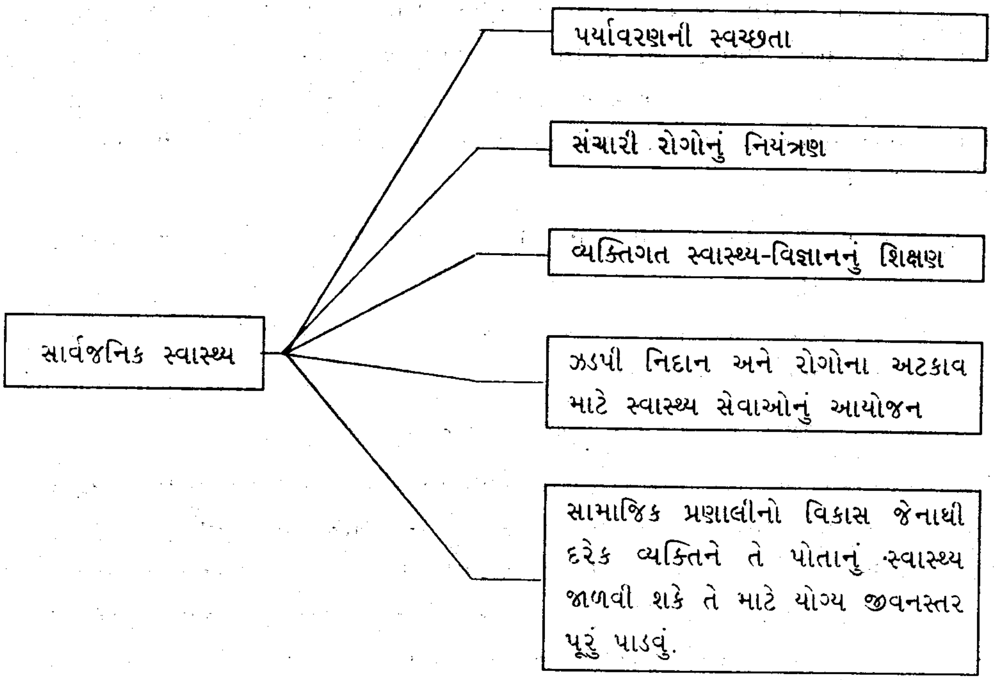
- સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યનું મહત્ત્વ બતાવી શકશો.
- પર્યાવરણ અને સ્વાસ્થ્યના સંબંધો સમજાવી શકશો.
- પર્યાવરણ સાથે સંબંધિત સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓના અભ્યાસ માટે ઉપયોગમાં લેવાતો મહામારી વિજ્ઞાન સાથેનો અભિગમ વર્ણવી શકશો.
- શરીર પર વિષની અસરો સમજાવી શકશો.
- ભોજન અને પાણી સંબંધિત સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ અને અનિયોજિત પરિયોજનાઓને કારણે ઊભી થતી સમસ્યાઓની ચર્ચા કરી શકશો.
- ચેપી રોગોના ફેલાવાની રીતનું વર્ણન કરી શકશો.

14.2 પર્યાવરણ સંબંધી સ્વાસ્થ્યનો પરિચય

પર્યાવરણ સંબંધી સ્વાસ્થ્યની વ્યાખ્યા કરતાં પહેલાં આપણે સ્વાસ્થ્યની વ્યાખ્યા કરીએ. સામાન્ય રીતે લોકો સ્વાસ્થ્યને રોગ અથવા પીડાની ગેરહાજરી અને લાંબા આયુષ્યના સંદર્ભમાં જોતાં હોય છે. નિઃસંદેહ માંદા ન હોવું તે સ્વસ્થ અસ્તિત્વનું એક પાસું છે. પરંતુ તેમાં જીવનની ગુણવત્તા અને સુખ-સુવિધાની પ્રાપ્તિનો પણ સમાવેશ થાય છે. જે સારા સ્વાસ્થ્ય દ્વારા જ પ્રાપ્ત થઈ શકે છે. વાસ્તવમાં, પ્રેમ અને સુખની જેમ, સ્વાસ્થ્ય જીવનનો એ ગુણ છે જેની વ્યાખ્યા કરવી મુશ્કેલ છે અને જેનું માપ કાઢી શકાતું નથી. તેમ છતાં વિશ્વ સ્વાસ્થ્ય સંગઠન (WHO) દ્વારા આપવામાં આવેલી સ્વાસ્થ્યની વિસ્તૃત અને વધુ વ્યાપક રીતે વપરાતી વ્યાખ્યા આ મુજબ છે : ''સ્વાસ્થ્ય એ સંપૂર્ણ શારિરીક, માનસિક અને સામાજિક સુખની અવસ્થા છે અને માત્ર રોગની ગેરહાજરી અથવા અશક્ત ન હોવું તે નથી.'' જે તે પર્યાવરણમાં અસરકારક રીતે કાર્ય કરવાની ક્ષમતા એ સ્વાસ્થ્યનું એક માપ છે. કોઈપણ વ્યક્તિના જીવન દરમિયાન ભૌતિક, જૈવિક અને સામાજિક પર્યાવરણ બદલાતું રહેતું હોવાથી આવા ફેરફારો સાથે સતત અનુકૂળ થતાં રહેવાની પ્રક્રિયાનો સારા સ્વાસ્થ્યમાં સમાવેશ થાય છે.

પર્યાવરણ સંબંધી સ્વાસ્થ્યની વ્યાખ્યા આ મુજબ કરી શકાય : ''જન સ્વાસ્થ્યનું એ પાસું જે તમામ બાહ્ય પરિસ્થિતિઓ, જેમકે તમામ પ્રકારનાં જીવો, પદાર્થો, બળ સમસ્યાઓ અને પડકારો અને મનુષ્યની આસપાસની કોઈપણ સ્થિતિ સાથે સંબંધિત છે જે મનુષ્યના સ્વાસ્થ્ય અને સુખસુવિધા પર અસર કરી શકે છે.'' આ સંદર્ભમાં રોગ એ મનુષ્યના તેના પર્યાવરણ પ્રતિ કુસમાયોજનને વ્યક્ત કરે છે.

પ્રાચીન સભ્યતાઓ સ્વાસ્થ્ય પર પર્યાવરણની અસરોથી અવગત હોવા છતાં, આધુનિક કાળમાં સ્વચ્છ પર્યાવરણના મહત્ત્વને વર્ષ 1842માં થયેલી ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ પછી યુરોપમાં સમજવામાં આવ્યું હતું. તે ''મહાન સ્વચ્છતા જાગૃતિ'' તરીકે ઓળખાઈ હતી. પરિણામે સાર્વજનિક સ્વાસ્થ્ય નામના વિષયની સ્થાપના થઈ. તેની વ્યાખ્યા આ મુજબ કરવામાં આવી હતી : ''વ્યવસ્થિત સામુદાયિક પ્રયત્નો દ્વારા રોગોથી બચવું, આયુષ્યને લંબાવવું અને તંદુરસ્તી તથા કાર્યક્ષમતામાં વધારો કરવાની કળા અને વિજ્ઞાન તે જન સ્વાસ્થ્ય છે. જન સ્વાસ્થ્યના ઉદ્દેશ્ય નીચે આપવામાં આવેલા છે :



અત્યાર સુધી આપણા જેવા વિકાસશીલ દેશોમાં, જન સ્વાસ્થ્યનાં ઈચ્છિત લક્ષ્યો સિદ્ધ કરવામાં નોંધપાત્ર સફળતા મળી નથી. જ્યારે વિકસિત દેશોમાં સ્વાસ્થ્યપ્રદ પરિસ્થિતિઓમાં સુધારો કરીને સંચારી રોગો પર લગભગ પૂર્ણવિરામ મૂકવામાં આવ્યું છે અને વ્યવહાર સંબંધી અવ્યવસ્થાઓ જેમકે ધૂમ્રપાન કરવું, ઔષધિ દુરુપયોગ અને દારૂ પીવો જેનું પાશ્ચાત્ય દેશોમાં વધુ ચલણ છે - નિરોધક, ચિકિત્સાત્મક અને પુનર્વાસ સંબંધી પાસાં પર આવી ગયો છે. આમ, આજે, જન સ્વાસ્થ્ય વધુ ભાર સ્વાસ્થ્ય સંબંધી પ્રવૃત્તિઓ, કાર્યક્રમો અને પદ્ધતિઓના આયોજન તથા મૂલ્યાંકન પર આપે છે. આવા પડકારો સાથે, જન સ્વાસ્થ્યને હવે "સામુદાયિક સ્વાસ્થ્ય" તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

14.2.1 સામુદાયિક સ્વાસ્થ્ય

સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યને વધુ વિસ્તૃત રીતે પરિભાષિત કરવામાં આવ્યું છે અને તેમાં સંપૂર્ણ સમુદાય દ્વારા લોકોના સ્વાસ્થ્યની જાણકારી, રક્ષણ અને સુધારા માટેના વ્યવસ્થિત પ્રયાસોનો સમાવેશ થાય છે. તેમાં વ્યક્તિ અને સમૂહોને તેમની રીતભાત બદલવા પ્રેરણા આપવાનો સમાવેશ થાય છે. વધારામાં, સંપૂર્ણ સમુદાયના સદસ્યોને ઈષ્ટતમ સ્વાસ્થ્ય આપવા માટે સ્વાસ્થ્ય સેવાઓની યોજના પણ બનાવે છે. પહેલાં સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યના વિષયને સ્વાસ્થ્ય વિજ્ઞાન, જન સ્વાસ્થ્ય અથવા નિરોધક અને સામાજિક ચિકિત્સા હેઠળ આવરી લેવાતો હતો.

સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યમાં વ્યક્તિઓનો રોગી તરીકે અભ્યાસ કરવાને બદલે, એ જાણવું જરૂરી છે કે :

- રોગી સમુદાયનો સૂચક છે.
- સમુદાયમાં રોગનું નિદાન (જે સામુદાયિક નિદાન તરીકે ઓળખાય છે) જરૂરી છે.
- સમુદાય માટે ઉપચારનું આયોજન તેનો ઉદ્દેશ્ય છે.

ઉદાહરણ તરીકે ગામમાં કૉલેરાના રોગીનો માત્ર એક દાખલો પરખાય તો એ ભયજનક નિશાની છે. તે દર્શાવે છે કે સમુદાયમાં રોગ હાજર છે. તેવા અનેક દાખલા હોઈ શકે છે અને રોગ પર નિયંત્રણ ન મેળવી શકાય તો તેનો વ્યાપ સંપૂર્ણ ગામને પકડમાં લેશે, તેથી રોગના ઉપચાર અને નિયંત્રણ માટેનાં યોગ્ય પગલાંનું આયોજન આગળથી કરવામાં આવે છે. મેલેરીયા પાણીજન્ય રોગ હોવાને કારણે નદી, કૂવા અથવા ભૂમિગત જળ જેવા જળસ્રોતોનું

ચેપ માટે પરીક્ષણ કરવામાં આવે છે અને તે મુજબ પગલાં લેવાય છે. વધારામાં, અસર પામેલા લોકોનો યોગ્ય ઉપચાર અને રોગનો ભોગ બનવાની શક્યતા ધરાવતા લોકો માટે રસીકરણ જેવા પૂર્વોપાય કરવામાં આવે છે. સામુદાયિક નિદાન માટે નીચે આપવામાં આવી છે તેવી સંબંધિત માહિતીની પણ જરૂર પડી શકે છે. આ માહિતી એકઠી કરીને તેનું અર્થઘટન કરવામાં આવે છે :

– અભ્યાસ હેઠળની વસ્તીમાં ઉંમર અને જાતિનું વિતરણ અને સામાજિક સમૂહોમાં તેનું વિતરણ - સમુદાયમાં

– અશોધિત જન્મદર, બાળ-મૃત્યુદર, માતૃ-મૃત્યુ દર, નવજાત મૃત્યુદર, પ્રસવ પૂર્વેનો મૃત્યુદર અને પ્રસવ પછીનો મૃત્યુદર વગેરે.

– વિસ્તારમાં કેટલાક રોગોની ઘટના અને વ્યાપકતા

સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓને ચકાસવા ઉપરાંત ઉપરની માહિતીને અસર કરતી વિસ્તારમાનાં વિવિધ સામાજિક અને આર્થિક પરિબળો પણ શોધવાં જરૂરી છે. આ બાબત સમુદાયની મૂળ સ્વાસ્થ્ય સંબંધી માંગ અને સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ ઓળખી કાઢવામાં મદદ કરે છે. તમામ સમસ્યાઓના અભ્યાસ પછી, પ્રાથમિકતાઓ નક્કી કરવામાં આવે છે અને સામુદાયિક ક્રિયાનું આયોજન કરાય છે. આમાં સ્વાસ્થ્ય સેવા વ્યવસ્થાનો સમાવેશ થાય છે જે પાણી પુરવઠામાં સુધારો, પ્રતિરક્ષા, સ્વાસ્થ્ય શિક્ષણ, નિશ્ચિત રોગો પર નિયંત્રણ માટે આયોજન કરે છે. અને તે માટે સ્વાસ્થ્ય સંબંધી કાનૂન-વ્યવસ્થા જરૂરી છે. આવી સ્વાસ્થ્ય સેવાઓનું આયોજન વ્યક્તિગત સ્તરે, કૌટુંબિક સ્તરે અને સામુદાયિક સ્તરે કરવામાં આવે છે એ પણ જરૂરી છે કે સ્વાસ્થ્ય સંબંધી કાળજીનું આયોજન એ રીતે કરવામાં આવે કે બધા તેનો આસાનીથી ઉપયોગ કરી શકે અને લોકોને તેમાં ભાગ લેવા પ્રોત્સાહિત કરે. સામુદાયિક ક્રિયાનું બીજું હકારાત્મક પાસું એ છે કે તે સમાન સમસ્યાઓ ઉકેલવામાં પ્રયત્નશીલ સ્વયંસેવી સંગઠનો અને સરકારી સંસ્થાઓ વચ્ચે સંકલન લાવે છે.

અમને આશા છે કે ઉપરના પાઠમાંથી તમે માનવી પર વિવિધ પર્યાવરણીય અસરોનો અભ્યાસ કરવામાં સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યનું મહત્ત્વ સમજી શકો છો. આ બાબત ''સામુદાયિક ચિકિત્સાના વિષયની સ્થાપના કરે છે જે બિમાર અને તંદુરસ્ત એમ બંને સમુદાયની કાળજીનો અભ્યાસ કરે છે. આ માટે દેશની માંગ અને આર્થિક સ્થિતિ મુજબ સ્વાસ્થ્ય સેવાઓનું આયોજન, સંગઠન, સોંપણી અને મૂલ્યાંકન જરૂરી છે.

હાલનાં વર્ષોમાં જે અન્ય શબ્દ ચલણમાં આવ્યો છે તે ''પર્યાવરણ ઇજનેરી'' છે. તે માનવ પર્યાવરણ વચ્ચેના આંતર સંબંધો અને માનવીનાં હિત અને જીવન ટકાવી રાખવા માટે પર્યાવરણના રૂપાંતરનો અભ્યાસ કરે છે.

બોધ પ્રશ્ન - 1

(i) ત્રણ બાહ્ય દશાઓ બતાવો જેની જાણકારી પર્યાવરણ સંબંધી સ્વાસ્થ્યના અભ્યાસ માટે જરૂરી છે.

....

....

....

(ii) સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય શું છે ?

....

....

....

14.3 પર્યાવરણ અને સ્વાસ્થ્યના સંબંધો

અમે તમને કહી ચૂક્યા છીએ કે વ્યક્તિનું સ્વાસ્થ્ય તેની પર થતા અનેક પ્રભાવો વચ્ચેની આંતરક્રિયાનું પરિણામ છે. આ પ્રભાવોને આપણે ત્રણ વર્ગોમાં વહેંચી શકીએ :

(i) આનુવંશિક પ્રભાવ (ii) વ્યવહારાત્મક પ્રભાવ અને (iii) પર્યાવરણીય પ્રભાવ. હવે આપણે તેમનું ટૂંકમાં વર્ણન કરીએ :

(i) આનુવંશિક પ્રભાવ :

તમામ સજીવો તેમનાં માતા-પિતા પાસેથી જનીનોના સમુચ્ચય (જેનોમ) નો વારસો મેળવે છે. જનીનો સજીવના ભૌતિક અને દેહધાર્મિક ગુણધર્મો નક્કી કરે છે. તેથી બાળક તેનાં માતા-પિતાને મળતું આવે છે. આપણે એ પણ જાણીએ છીએ કે કેટલાક માનવી અસામાન્યતાઓ સાથે જન્મ લે છે. વારસામાં મળતી અસામાન્યતાઓ વારસાગત રોગ કહેવાય છે. જે માતા-પિતામાંથી તેમનાં વંશ-વારસોમાં પસાર થાય છે. વારસાગત રોગનાં કેટલાંક ઉદાહરણ આ મુજબ છે :

ફિનાઈલકિટોન્યુરિયા (Phenyl Ketonuria)
હીમોફીલિયા (Haemmophilia)
મંગોલિઝમ (Mongolism)
સિકલ-સેલ એનીમિયા (Sickle-cell anaemia)
થેલેસિમિયા (Thalesemia)

કેટલાક અન્ય પ્રકારના રોગ જેવાં કે એલર્જી, મધુપ્રમેહ, અતિ તનાવ, શિઝોફ્રેનિયા વગેરે વારસાગત રોગોની જેમ સંપૂર્ણ રીતે આનુવંશિક માની શકાય નહિ. તેમ છતાં, તે પર્યાવરણ સાથે જનીનોની આંતરક્રિયાને કારણે થાય છે. આ રોગો પોષણ, તણાવ, લાગણી, હોર્મોન, ઔષધિઓ અને અન્ય પર્યાવરણીય આંતરક્રિયાઓ દ્વારા ઉદ્‌ભવે છે અને પ્રભાવિત થાય છે. બીજા શબ્દોમાં જો વ્યક્તિ માટે પર્યાવરણ અનુકૂળ હશે તો તે નહિ થાય. વ્યક્તિ અસરયુક્ત અને સ્વસ્થ રહેશે. આવા રોગોનો આનુવંશિક પ્રભાવ તરીકે ઉલ્લેખ કરવામાં આવે છે. જે તે વ્યક્તિનું એકંદરે બંધારણ એ પ્રકારનું હોઈ શકે છે જે તેને નિશ્ચિત રોગનો ભોગ બનવાની વધુ શક્યતા બતાવે છે. આ શક્યતા ભિન્ન જનીન બંધારણ ધરાવતી વ્યક્તિમાં ઓછી રહેશે.

(ii) વ્યવહારાત્મક પ્રભાવ :

દારૂનું સેવન, ધૂમ્રપાન, કેફી દ્રવ્યોનું સેવન, તમાકુ ચાવવી અથવા અનિયમિત ભોજનની ટેવ વગેરે વિવિધ પ્રકારની બિમારીઓમાં પરિણમે છે. વ્યક્તિના જીવનકાળ દરમિયાન તેની ટેવોમાં ફેરફાર થયા કરે છે. આ બાબતો સ્વ-જવાબદારી, પોષણ સંબંધી સભાનતા, તનાવ-નિયંત્રણ અને વ્યક્તિની પર્યાવરણ પ્રત્યેની સંવેદનશીલતા પર આધાર રાખે છે.

(iii) પર્યાવરણીય પ્રભાવ :

તમે પર્યાવરણના વિવિધ ઘટકો વિશે જાણો છો. તે તમામ આપણા સ્વાસ્થ્ય પર પ્રભાવ પાડે છે. નીચે દર્શાવ્યા મુજબ તે ભૌતિક, રાસાયણિક, જૈવિક, સામાજિક અને મનોવૈજ્ઞાનિક હોય છે :

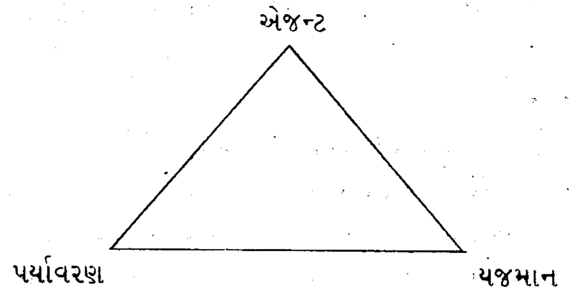
વ્યક્તિગત સ્વાસ્થ્ય

- આનુવંશિક પ્રભાવ
- પર્યાવરણીય પ્રભાવ
  - ભૌતિક: વિકિરણ, કંપન, આર્દ્રતા, બળ અને અપાકર્ષણ, અવાજ
  - રાસાયણિક: ઝેર, જીવવિષ
  - જૈવિક: પ્રાણીઓ, સૂક્ષ્મજીવો, એલર્જન્સ, ઉત્તેજકો
  - સામાજિક: વધુ પડતી ભીડ, અળગાપણું, ઉપેક્ષા, સમાયોજન
  - મનોવૈજ્ઞાનિક: તણાવ, ચિંતા, અવસાદ, અશાંતિ, કંટાળો
- વ્યવહારાત્મક પ્રભાવ

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

બદલાઈ રહેલા પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ સમજવો હોય તો આપણે માનવ સ્વાસ્થ્ય પર પ્રભાવોનાં વિવિધ પાસાંનો વિગતે અભ્યાસ કરવો પડે. હવે પછીનાં પાઠમાં તેમનો અભ્યાસ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે તે તમે જાણશો.

એજન્ટ, યજમાન (Host) અને પર્યાવરણના ત્રિક (Triad)ની આંતરક્રિયાને ખરાબ સ્વાસ્થ્ય માનવામાં આવે છે. આ ત્રિક વિશે જાણકારી મેળવીને સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાનો અભ્યાસ કરી શકાય છે.



ખરાબ સ્વાસ્થ્યના વિવિધ ભૌતિક, રાસાયણિક અથવા જૈવિક એજન્ટો છે જે પ્રયોગશાળામાં પરીક્ષણો દ્વારા શોધી અને ઓળખી શકાય છે. વ્યક્તિ પોતે યજમાન છે જે નિરીક્ષણ માટે ઉપલબ્ધ છે. એજન્ટ યજમાન આંતરક્રિયા આસાનીથી નક્કી થઈ શકે છે. તેમ છતાં, ત્રીજા ઘટક એટલે કે પર્યાવરણ કે જે જટિલ છે અને સતત બદલાયા કરે છે તેને માટે તેમ કહી શકાય નહિ.

(1) ખરાબ સ્વાસ્થ્યના એજન્ટો :

ખરાબ સ્વાસ્થ્ય કે રોગનો એજન્ટ સજીવ અથવા નિર્જીવ પદાર્થ, મૂર્ત કે અમૂર્ત બળ અને શરીરમાં વસ્તુની અતિ કે અલ્પ માત્રા હોઈ શકે છે. હૃદયરોગ અને અન્નનળીના ચાંદા જેવી બિમારીઓમાં કારણભૂત એજન્ટની જાણ થઈ નથી આ એજન્ટોને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે :

એજન્ટ	
જૈવિક	જીવાણુ પ્રોટોઝોઆ (પ્રજીવો) વાઈરસ, ફૂગ કૃમિ
પોષક	ચરબી પ્રોટીન (નત્રલો) વિટામિન કાર્બોહાઈડ્રેટ (કાર્બોદિતો) ખનિજ પદાર્થો
રાસાયણિક	અંતઃજન્ય શરીરમાં બનતું વધારાનું- યુરિયા, બિલિરૂબિન બાહ્યજન્ય- એલર્જન, ધૂળ, ધુમાડો, વાયુઓ
ભૌતિક	ગરમી ઠંડી આર્દ્રતા અવાજ
યાંત્રિક	મોચ હાડકું તૂટવું
અભાવ	પાણી અથવા અન્ય જરૂરી પરિબળો

(2) માનવયજમાન (The Human Host)

માનવ યજમાનોનો અભ્યાસ અને બિમારીઓનો ઉપચાર નીચેનાં પરિબળો સાથે બદલાય છે :

(i) ઉંમર : બાળપણથી ઘડપણ સુધીમાં થતા રોગ બદલાય છે. ઉદાહરણ તરીકે મિઝલ્સ (Measles), ચિકન પૉક્સ (chicken pox) (અછબડા) પોલિયો (polio) વગેરે. બાળકોમાં વધુ જોવા મળે છે. જ્યારે અતિ તનાવ, હૃદયરોગ મુખ્યત્વે વૃદ્ધ વ્યક્તિઓમાં જોવા મળે છે.

(ii) જાતિ (Sex) : સગર્ભાવસ્થા કારણે થતી અવ્યવસ્થા મુખ્યત્વે સ્ત્રીઓમાં જોવા મળે છે.

(iii) વંશ (Race) : સિકલ સેલ એનિમિયા મુખ્યત્વે નીગ્રોમાં જોવા મળે છે.

(iv) આનુવંશિક પરિબળો : પારસી સમુદાયમાં મુખ્યત્વે G-6PD નો અભાવ છે. હીમોફિલિયા અને ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ (Downs Syndroms i. e. Mongolism) પણ આનુવંશિક ખામીનું પરિણામ છે.

(v) વૈવાહિક સ્થિતિ : ગર્ભાશયના સર્વિક્સનો કાર્સિનોમા અવિવાહિત સ્ત્રીઓની સરખામણીએ વિવાહિત સ્ત્રીઓમાં વધુ વ્યાપક છે.

(vi) પોષણ : પ્રોટીનનો અભાવ મારાસ્મસ (Marasmus) જેવા રોગ કરે છે. સામાન્ય રીતે અપ્રાપ્ત પોષણ વ્યક્તિને ચેપ લાગવાની સંભવનામાં વધારો કરે છે.

(vii) વ્યવસાય : વ્યવસાય અને કાર્ય સંબંધી પર્યાવરણ કેન્સર, સ્સનતંત્રીય સમસ્યાઓ, બહેરાપણું અને અન્ય અનેક સંકટો અને રોગ ઊભા કરે છે.

(viii) પ્રતિરક્ષા (Immuity) : પ્રતિરક્ષા એટલે રોગોનો પ્રતિકાર કરવાની ક્ષમતા. પ્રતિકાર કરવાની ક્ષમતામાં ઘટાડો માનવીને વધુ ઝડપથી રોગનો ભોગ બનાવે છે.

(ix) સામાજિક વર્ગ : ઓછી આવક ધરાવતાં વર્ગ આમવાતિક રોગો જીર્ણ શ્વાસનળીના સોજા જેવા રોગોથી વધુ પીડાય છે. જ્યારે વધુ આવક ધરાવતા વર્ગમાં અતિ તનાવ હૃદય રોગ વધુ વ્યાપક છે.

(x) શૈક્ષણિક સ્તર : સામાજિક વર્ગ સાથે સંબંધિત

(xi) જીવન જીવવાની પદ્ધતિ : આ બાબત વ્યક્તિની રીતભાત સાથે સંબંધિત છે, તેમકે ધૂમ્રપાન ફેફસાંનું કેન્સર કરે છે અને વ્યાયામનો અભાવ હૃદયના રોગો તરફ દોરી ઝઈ શકે છે.

(xii) ગતિશીલતા : પરિપાકના સમયગાળા (Incubation Period) દરમિયાન યાતાયાતનાં ઝડપી સાધનો રોગના એક દેશથી બીજા દેશમાં ફેલાવા માટે જવાબદાર છે.

યજમાન : જીવ (અહીં માનવી) જેમાં પરોપજીવીઓ પ્રવેશે છે.

પેથોજેન : રોગકર્તા પરોપજીવી

એટિઓલોજી : રોગ થવાનું કારણ કે તેના ઉદ્‌ભવનો અભ્યાસ

મહામારી વિજ્ઞાનમાં આ મહત્ત્વનાં પરિબળોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે કારણકે તેઓ રોગ-હેતુ વિજ્ઞાન (Aetiolagy)માં મહત્ત્વની (clues) પૂરી પાડવામાં મદદ કરે છે. આપણે રોગના મહામારી વિજ્ઞાનની ચર્ચા હવે પછીના વિભાગમાં કરીશું.

(3) પર્યાવરણ :

ત્રિકમાં આ સંકલ્પના સૌથી જટિલ છે. આપણને મુખ્યત્વે પર્યાવરણના સ્વાસ્થ્ય પરના પ્રભાવ સાથે નિસબત છે. તમે જાણો છો તેમ માનવીના જીવિત રહેવા માટે હવા, પાણી અને ખોરાક જેવી કેટલીક પર્યાવરણીય બાબતો જરૂરી છે. આ બધાની ઉપલબ્ધતા ઉપરાંત, ટકી રહેવા માટે માનવીની કુદરતી અને પ્રાપ્ત ક્ષમતા મુજબ તેમની ગુણવત્તા અને પ્રમાણ જળવાઈ રહેવું જોઈએ. ઔદ્યોગિકરણમાં પ્રગતિને કારણે હવા, પાણી, ઘોંઘાટ અને વિકિરણ પ્રદૂષણ જેવાં પર્યાવરણીય સંકટો ઊભાં થયાં છે. આ બધાથી અનેક સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ અને રોગ થયા છે. જૈવિક પર્યાવરણમાં વિષાણુ, જીવાણુ, કૃમિ, જંતુઓ અને અન્ય કેટલાંક સજીવો જીવિત રહેવા માટે સતત કાર્ય કરે છે અને રોગકર્તા પરોપજીવી, રોગના વાહક અથવા વચગાળાના યજમાન તરીકે અંત પામે છે. તેઓ આપણી આસપાસ બધે જ હોવાથી તેમનાથી સંપૂર્ણ રીતે છટકવું શક્ય નથી. તેમ છતાં, તેમના દ્વારા થતા રોગ અટકાવવા વિવિધ પગલાં લેવામાં આવ્યાં છે.

મનો-સામાજિક પર્યાવરણ એ માનવીનું પોતાનું આગવું નિર્માણ છે. સામાજિક અને ચિકિત્સા વૈજ્ઞાનિકોએ મનોવૈજ્ઞાનિક પર્યાવરણ અને કેટલાક રોગોની વ્યાપકતા વચ્ચે સ્પષ્ટ સંબંધ સ્થાપિત કર્યો છે. ઉદાહરણ તરીકે, એવું દર્શાવવામાં આવ્યું છે કે ફેફસાંનું કેન્સર સિગારેટના ધુમાડામાં હાજર રાસાયણિક પદાર્થોને કારણે થાય છે. પરંતુ ધૂમ્રપાનની ટેવ માટે મનો-સામાજિક કારણો જવાબદાર છે. આ અને આના પછીના એકમમાં તમે સ્વાસ્થ્ય પર વિવિધ પર્યાવરણીય પ્રભાવો વિશે શીખશો.

બોધ પ્રશ્ન - 2

(a) નીચેનામાંથી કયા રોગો આનુવંશિક પ્રભાવોથી થાય છે ?

(i) શિઝોફ્રેનિયા	(ii) અતિ તનાવ
(iii) હીમોફીલિયા	(iv) મધુપ્રમેહ
(v) એલર્જી	(vi) સિકલ-સેલ એનીમિયા
(vii) મંગોલિઝમ (ડાઉન્સસીંડ્રોમ)	(viii) દારૂનું સેવન

(b) નીચે આપેલા પર્યાવરણીય પ્રભાવોનો તેમને અનુરૂપ વર્ગ સાથે મેળ કરો :

પર્યાવરણીય પ્રભાવ	વર્ગ
(a) ઝેર	(i) મનોવૈજ્ઞાનિક
(b) વિકિરણ	(ii) જૈવિક
(c) તનાવ	(iii) ભૌતિક
(d) સૂક્ષ્મ-જીવ	(iv) સામાજિક
(c) ઉપેક્ષા	(v) રાસાયણિક

14.4 મહામારી વિજ્ઞાન

જ્યારે તમે કોઈ ફરિયાદ સાથે ચિકિત્સક પાસે જાવ છો ત્યારે તે રોગની નિશાની (ચિહ્નો) અને લક્ષણો તપાસે છે અને નિદાન પર પહોંચવા પ્રયોગશાળા પરીક્ષણની મદદ લે છે. દવા બાબતે તેની જાણકારી પરથી તે દવા લખી આપે છે. તે માત્ર એ જ દવાઓ સૂચવે છે જેની વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા ભલામણ કરવામાં આવી છે તથા ચિકિત્સા વિજ્ઞાન સત્તામંડળો દ્વારા માન્યતા આપવામાં આવી છે. બીજા શબ્દોમાં રોગનું નિદાન કરવું તે ચિકિત્સકની મુખ્ય નિપુણતા છે, જ્યારે વૈજ્ઞાનિકો રોગોના કારણો અને તેમના ઉપચારનું અન્વેષણ કરે છે. વૈજ્ઞાનિકો નીચે જણાવેલી 3 પદ્ધતિઓ અનુસરીને માનવરોગોનો અભ્યાસ કરે છે જે એકબીજાની અનુપૂરક છે :

(1) મૂળભૂત વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિ

(2) ચિકિત્સકીય પદ્ધતિ

(3) મહામારી વિજ્ઞાન પદ્ધતિ

મૂળભૂત વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિમાં રોગનું ભૌતિક, રાસાયણિક, જૈવિક કે અન્ય કોઈ કારણનું વિગતે અન્વેષણ કરવામાં આવે છે. ચિકિત્સીય પદ્ધતિમાં બીમાર લોકોના અભ્યાસનો સમાવેશ થાય છે અને રોગને કારણે શરીરમાં પેદા થતાં ક્રિયાત્મક લક્ષણો અને આ લક્ષણોને અટકાવી શકે કે તેમાંથી છૂટકારો અપાવી શકે તેવી દશાઓનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. મહામારી વિજ્ઞાન પદ્ધતિમાં, નિશ્ચિત જનસંખ્યામાં જે તે રોગની સાપેક્ષ આવૃત્તિ તપાસવામાં આવે છે. આ પદ્ધતિ જનસંખ્યાના મોટા કે નાના હિસ્સા પર પણ અજમાવી શકાય. સ્વાભાવિક છે કે જનસમૂહ અથવા સમુદાય કે વધુ વિશાળ જનસંખ્યા સમાન પર્યાવરણ સામે ઉઘાડા હોય છે. મહામારી વિજ્ઞાનપદ્ધતિ એ માનવી પર પર્યાવરણીય પ્રદૂષણોની અસરોના અભ્યાસ માટે અગત્યનો માર્ગ છે. તે બે મુખ્ય ક્ષેત્રોનો સમાવેશ કરે છે.

ઓપિડેમિઓલોજી : એપિ (ઉપર) અને ડમોસ (લોકો) અટલ કે લોકોમાં ચેપી રોગો, બિનચેપી રોગો, માનવ માંદગી કે મરણનાં અન્ય કારણો, અકસ્માતો, યુદ્ધ વગેરે જેવી ઘટનાઓનો અભ્યાસ

(a) વર્ણનાત્મક મહામારી વિજ્ઞાન કે જેમાં માનવવસ્તીમાં રોગ અથવા સ્વાસ્થ્ય સંકટોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.

(b) વિશ્લેષણાત્મક મહામારી વિજ્ઞાન કે જેમાં રોગના નિર્ધારકો અથવા કારણો અથવા જોખમી પરિબળોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.

મહામારી વિજ્ઞાનનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય રોગનાં કારણો સમજવાનો કે શોધવાનો છે અને રોગોના અટકાવ માટેનો શ્રેષ્ઠ ઉપાય સૂચવવાનો અથવા તેમના ફેલાવા પર નિયંત્રણ કરવું અને સ્વાસ્થ્ય સેવાઓને યોગ્ય સલાહ-સૂચન પૂરા પાડવાનો છે.

મહામારી વિજ્ઞાન પદ્ધતિમાં નીચેના પાંચ પ્રશ્નોના જવાબ આપવાના થાય છે:

(1) રોગ ક્યારે થાય છે ? (સમય)

(2) રોગ ક્યાં થાય છે ? (સ્થાન)

(3) કયા લોકોને અસર થઈ છે ? (સંબંધિત વ્યક્તિ)

(4) રોગ શા માટે થયો ? (કારણ)

(5) રોગને અટકાવવા કે નિયંત્રણમાં લેવા શું થઈ શકે ?
(અટકાવ, નિયંત્રણ અને ઉન્મૂલન)

આ પદ્ધતિ રોગના પર્યાવરણીય કારકની ઓળખ કરવામાં અને તેના અટકાવ માટેના ઉપાય સૂચવવામાં મદદરૂપ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, જે તે ક્ષેત્રમાં શ્વસનતંત્રીય અવ્યવસ્થાઓના મહામારી વિજ્ઞાનના અભ્યાસમાં શોધી કઢાયું હતું કે રોગ છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષોથી વ્યાપક છે, અસર પામેલા લોકો કાપડ-ઉદ્યોગમાં કામ કરે છે અને રોગના સમાન ચિહ્નો દર્શાવે છે. કામદારોમાં જેમના સસમાં તાંતણા જાય છે. તે જે અસર પામ્યા છે. તેથી રોગ સાથે તાંતણાનો મેળ બેઠો છે. આ માહિતીની ચકાસણી કર્યા પછી રોગના નિયંત્રણ અને અટકાવ માટેના ભૌતિક અને ચિકિત્સા ઉપાયોનું આયોજન થઈ શકે છે.

ઘટનાનો વિસ્તાર અને સમયગાળાના સંદર્ભમાં પર્યાવરણીય પરિબળો ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, રાસાયણિક એકમમાં અકસ્માત જેવી એકમાત્ર ઘટના માટે એવાં પરિબળોનો તાત્કાલિક અભ્યાસ કરવો પડશે કે જે કોલસા કે જસતના ખાણકામથી ઊભી થતી લાંબાગાળાના સંકટ માટેનાં પરિબળો કરતા ભિન્ન હશે.

હવેના વિભાગમાં અને તમને શરીર પર ઝેરી રસાયણોની અસરો વિશે જણાવીશું.

14.5 વિષ અને પર્યાવરણ - સ્વાસ્થ્ય

તમે ભણી ગયા છો કે રસાયણો પણ ખરાબ સ્વાસ્થ્ય માટે જવાબદાર છે. જે રસાયણો સજીવો પર કેટલીક પ્રતિકૂળ અસર કરે છે તે વિષ કહેવાય છે. વિષની અસરોને બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

સંસર્ગમાં આવ્યા પછીની તત્કાળ અસરને "તીવ્ર અસર" (Acute effect) કહેવાય છે. આ અસર અલ્પજીવી હોય છે અને વિષને દૂર કર્યા પછી તેનો લોપ થાય છે. આ બાબત ત્યારે થતી જોવા મળે છે જ્યારે ભોગ બનનાર ટૂંકાગાળા માટે અત્યંત જલદ વિષના સંસર્ગમાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ટ્રાફિકમાં ઝડપાઈ જતી વખતે સ્વચાલિત વાહનો દ્વારા મુક્ત થતા અત્યંત જલદ કાર્બન મૉનોક્સાઇડના સંસર્ગમાં આવવું. જ્યારે વિષની અસર માસ કે વર્ષો પછી વ્યક્ત થાય છે. ત્યારે તે "દીર્ઘકાલીન અસર" (chronic effect) કહેવાય છે. આ અસર જે તે રસાયણ સાથે લાંબા ગાળા માટે સંસર્ગમાં આવવાથી થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે ધમ્રપાન કે તમાકુ ચાવવાથી અનુક્રમે ફેફસાં અને મુખનું કેન્સર થાય છે. જે તે વિશ તીવ્ર અને દીર્ઘકાલીન એમ બંને અસર પણ દર્શાવી શકે છે.

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

વિષાક્ત પદાર્થો કોષના ઘટકોને અસર કરી તેમના કાર્યમાં હસ્તક્ષેપ કરે છે. તેઓ કેટલાક હોર્મોન્સ એ જથ્થામાં મુક્ત કરી શકે છે જે શરીર પર પ્રતિકૂળ અસર કરી શકે છે.

વિવિધ વિષાક્ત પદાર્થો હવા, પાણી, ભોજન અથવા ચામડી દ્વારા, આપણા શરીરમાં ઘણી વાર પ્રવેશી જાય છે. પરંતુ શરીર પર તેમની વિશાક્ત અસર નીચેનાં 4 પરિબળો પર આધાર રાખે છે : (i) પ્રવેશ કરવાનો માર્ગ (ii) તેનું પ્રમાણ (iii) વ્યક્તિની સંવેદ્યતા, અને (iv) સક્રિયતાને કારણે વૃદ્ધિ.

સાઇનરગીઝમ : (અટલે ભેગાં મળીન કામ કરવું) બે રસાયણોની સંયુક્ત અસર તેમની વ્યક્તિગત અસરના સરવાળા કરતાં વધુ હોય છે.

શરીરમાં પ્રવેશતા પદાર્થની વિષાક્ત અસર સૌથી વધુ ત્યારે હોય છે કે જ્યારે તે ચામડીમાં ચીરા કે છેદ દ્વારા તત્કાળ લોહીના પ્રવાહમાં ભળી જાય છે. આવું એટલા માટે થાય છે કારણ કે વિષ તત્કાળ શરીરની કેટલીક અગત્યની ક્રિયાઓ ખોરવી શકે છે. તમે જાણો છો કે સાયનાઇડ અને કાર્બન મૉનોક્સાઇડ સક્ષમ ઝેર તરીકે વર્તે છે કારણ કે તેઓ લોહીની ઑક્સિજન વહન ક્ષમતામાં બાધા ઊભી કરે છે. વિષની માત્રા પણ અગત્યનું પરિબળ છે. કારણકે કેટલાંક વિષ અલ્પમાત્રામાં હાનિકારક નથી હોતાં, આનાથી વિપરીત, તેઓ શરીર માટે જરૂરી છે અને વધુ માત્રામાં હોય ત્યારે જ હાનિકારક બને છે. જે માત્રાએ પ્રતિકૂળ અસર વ્યક્ત થાય છે તે અવસીમા માત્રા (threshold dose) કહેવાય છે અને આ અવસીમા માત્રાથી વિષની વધુ માત્રા શરીર માટે ભય વધારનાર છે. એક સારું ઉદાહરણ ફ્લોરાઇડનું છે. જે સ્વસ્થ દાંત માટે જરૂરી છે. પરંતુ પાણીમાં ફ્લોરાઇડની માત્રામાં થોડો વધારો ફ્લોરોસિસ નામનો રોગ કરવા પૂરતો છે. જે તે વ્યક્તિની સંવેદ્યતા મુજબ માત્રાની અસર વ્યક્તિ વ્યક્તિએ ભિન્ન હોઈ શકે છે. વિષાક્ત પદાર્થોનું કાર્ય સક્રિયાત્મક હોઈ શકે છે અને આમ નુકસાનની વૃદ્ધિમાં પરિણમે છે. ઉદાહરણ તરીકે, એ લોકો કે જે માત્ર ધૂમ્રપાન કરે છે અથવા માત્ર એમ્બેસ્ટોસના તાંતણાના સંસર્ગમાં આવે છે તેના કરતાં આ બંનેનો ભોગ બનતા લોકોમાં કેન્સરનું જોખમ વધુ છે.

બોધ પ્રશ્ન - 3

નીચેનાં વાક્યોમાં યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) મનુષ્ય પર પર્યાવરણ પ્રદૂષકોના પ્રભાવનો .... દ્વારા અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.

(ii) સાયનાઇડની અસર તીવ્ર હોય છે કારણ કે તે .... માં પહોંચી જાય છે.

(iii) ખરાબ સ્વાસ્થ્ય સાથે સંબંધિત ત્રિકના આંતરક્રિયાત્મક ઘટકો .... અને .... છે.

(iv) કાર્બન મૉનોક્સાઇડના સંસર્ગમાં આવવાથી થતી ગુંગળામણ (એસફિક્સિયા) .... અસર છે.

14.6 ભોજન - સંબંધી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ

આપણે બધા જાણીએ છીએ કે ભોજન ચેપનો સંભાવ્ય સ્રોત છે. જે ક્ષણે આપણું પેટ બગડે છે આપણે તેને માટે ભોજન પર શંકા વ્યક્ત કરીએ છીએ. ખોરાકમાં પ્રદૂષણ સૂક્ષ્મજીવો, સૂક્ષ્મ કે અસૂક્ષ્મ જીવોમાંથી નીકળતું વિષ, કૃમિ અથવા ખોરાકનો કુદરતી ભાગ નથી તેવા ઉમેરાતાં રસાયણોને કારણે થઈ શકે છે. ઉત્પાદકથી ઉપભોક્તા સુધીની તેની સફર દરમિયાન ખોરાક ગમે ત્યારે દૂષિત થઈ શકે છે. એટલે પ્રત્યેક અવસ્થામાં ખોરાકને કાળજીપૂર્વક જાળવવાં જરૂરી છે. વ્યાપક, અર્થમાં ભોજન સંબંધી સ્વાસ્થ્ય વિજ્ઞાનમાં તમામ પ્રકારના ખોરાકના ઉત્પાદન, જાળવણી, વિતરણ, રાંધવા અને પીરસવામાં સ્વચ્છતા સૂચવે છે.

કોઠા નં. 14.1માં આપ્યા મુજબ આપણે ભોજનજન્ય રોગોનું વર્ગીકરણ કરી શકીએ :

કોઠો 14.1 : ભોજનજન્ય રોગોનું વર્ગીકરણ

રોગના કારક	ઉદાહરણ
વિષાણુ	વાઈરસ હેપટાઇટિસ, વાઈરલ ગેસ્ટ્રોએન્ટેરાઇટિસ, પોલિયો
જીવાણુ	ટાઇફોઇડ, પેરાટાઇફોઇડ, ભોજનનું વિષાક્ત થવું, બાળ મરડો, શિળગેલોસિસ, જીવાણુથી થતા ઝાડા, સ્ટ્રપ્ટો અને સ્ટેફાયલોકકલ ચેપ, કૉલેરા, સાલમોનેલોસિસ
કૃમિ	પોર્ક ટેપવર્મ, વિપવર્મ, પિનવર્મ, હૂકવર્મ, રાઉન્ડ વર્મ (કરમીયા), એસ્કેરિસ, ગીની વર્મ
કુદરતી વિષ રાસાયણિક ઝેર (સંયોજય અને ભેળસેળ)	લેથાપરિસ્મ, ડ્રોપ્સિ મહામારી, એફલોટોક્સિન કીટનાશકો, કેટલાક ભોજન સંયોજન અને ભેળસેળ
ધાતુઓ	પારો, સીસું, કેડમિયમ, કલાઈ, જસત

હવે આપણે આમાંના કેટલાક રોગોત્પાદક કારકોની ચર્ચા કરીએ.

(1) સૂક્ષ્મ-જીવો (Microorganisms) :

રોગાણુ ખાસ કરીને જીવાણુ, કયા તો ભોજનને વિષાક્ત બનાવે છે અથવા તેને ચેપ લગાડે છે. તમે અવલોકન કર્યું જ હશે કે ભોજનને લાંબા સમય સુધી સામાન્ય તાપમાને રાખવામાં આવતા તે બગડી જાય છે. આનું કારણ એ છે કે રોગાણુ બધે જ હાજર છે અને ભોજન તેમની વૃદ્ધિ માટેનું માધ્યમ છે, જ્યાં તેઓ વિકાસ સાધે છે. સમય સાથે તેમની સંખ્યા વધે છે અને આમ તેઓ વિશાળ સંખ્યામાં ઉત્પન્ન થાય છે. તેમની ચયાપચનની ક્રિયા દરમિયાન વિષાક્ત પદાર્થો મુક્ત થાય છે કેટલાંક વિષ તાપ-અસ્થિર હોય છે, એટલે કે ખોરાકને પૂરતા પ્રમાણમાં ગરમ કરવામાં આવે તો તેઓ બિનહાનિકારક બની જાય છે. પરંતુ ઘણાં તાપ-સ્થિર હોય છે. તેથી એવું ભોજન આરોગવામાં આવે તો તે વિષાક્ત-ભોજન સાબિત થાય છે. આવું ભોજન તેના દેખાવ, પોત અને ગંધ પરથી ઓળખી શકાય છે અને આપણે તેનો અસ્વીકાર કરી શકીએ. પરંતુ બોચ્યુલિઝમ જેવા ચેપ માત્ર દેખાવ પરથી ઓળખી શકાતા નથી. તે બંધ ડબ્બામાંના ભોજનમાં સામાન્ય છે, ખાસ કરીને ઠંડા માસમાં કે જેની જાળવણીમાં જરૂરી કાળજી નથી લેવાતી. બોચ્યુલિઝમ વિષ પ્રાણઘાતક હોવા છતાં તાપ-અસ્થિર છે.

બીજી બાજુ ખોરાકમાં ચેપ લાગવા માટેનાં કારણોમાં ખોરાકને લેવા મૂકવામાં, રાંધવામાં કે પીરસવામાં બેદરકારીને કારણે તેમાં રોગકર્તા જીવાણુના પ્રવેશને આપી શકાય. ઉદાહરણ તરીકે, ખાંસતી વખતે વાયુ વિલયનો છંટકાવ ભોજનમાં વિષાણુ કે જીવાણુના પ્રવેશ માટે કારણ બને છે. આ રોગાણુ ભોજનમાં બહુગુણિત નથી થતા. પરંતુ તે માનવશરીરમાં પ્રવેશ કરીને બહુગુણિત થાય છે અને ગંભીર બીમારી પેદા કરે છે. શરીરમાં ઘૂસી આવેલા થોડા જીવાણુના કોષ પણ રોગ ઉત્પન્ન કરવા માટે પર્યાપ્ત છે.

સામાન્ય રીતે ભોજનજન્ય રોગોનાં લક્ષણ આ છે :

(i) તાવ (ii) મરડો (iii) ઉલ્ટી અને પેટમાં દુઃખાવો (iv) સામાન્ય નબળાઈ અને (v) નિર્જલીકરણ

(2) પરોપજીવી (Parasites) :

તે સામાન્ય રીતે કૃમિઓ છે જે શરીરમાં વૃદ્ધિ કરે છે. વાસ્તવમાં મળમાં મુક્ત થતા કૃમિનાં ઈંડાને કારણે ભોજન દૂષિત થાય છે. ખોરાકને અસ્વચ્છ રીતે લેવા-મૂકવાની અથવા સ્થિર કે ચેપી જળનો ઉપયોગ કરવાથી આ ઈંડા ભોજનમાં પ્રવેશી શકે છે. શરીરમાં ઈંડામાંથી કૃમિ

ઉત્પન્ન થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે રાઉન્ડ વર્મ રોગ. માદા રાઉન્ડ વર્મ (એસ્કેરિસ) (કરમિયાનો રોગ) ચેપ લાગેલા વ્યક્તિના આંતરડામાં દિવસ દીઠ 2 લાખ ઈંડાં તૈયાર કરે છે જે મળ દ્વારા જમીનમાં પહોંચે છે. આ ઈંડામાંથી લારવા બહાર આવે છે. એકવાર લારવાનો આહાર થતાં તે આંતરડામાં નાના કૃમિ તરીકે વૃદ્ધિ પામે છે.

(3) કુદરતી વિષ (Natural Toxins) :

તમે જીવાણુ દ્વારા ઉત્પન્ન થતા વિષ વિશે ભણી ગયા છો. ઘણી ફૂગ જે ખોરાક પર ઊગે છે તે પણ વિષ બનાવે છે જે માનવી માટે ઝેરી છે. ઉદાહરણ તરીકે, એર્ગોટ (Ergot) નામની ખેતરની ફૂગ બીજ-નિર્માણ દરમિયાન બાજરી, ઘઉં અને રાઈને ચેપ લગાડે છે. આવું ચેપી અનાજ ખાવાથી તે એર્ગોટિઝમમાં પરિણમે છે જે અરુચિ, વારંવાર ઉલ્ટી, ચક્કર આવવા અને ઊંઘ આવવી જેવા તીવ્ર લક્ષણો દ્વારા વ્યક્ત થાય છે. દીર્ઘકાલીન કિસ્સાઓમાં, પીડા સાથે હાથ-પગ જકડાઈ જવા અને ગેંગ્રીન થાય છે. એસ્પેરગિલસ ફ્લેવસ નામની અન્ય ફૂગ જે મગફળીના બીજ તેમજ ખોળ, શક્કરિયાં અને કપાસિયા અને તેમના ખોળને ચેપ લગાડે છે. તે એફ્લોટોક્સિન નામના વિષાક્ત પદાર્થો તૈયાર કરે છે. આમાંથી એફ્લોટોક્સિન B પ્રબળ કેન્સરકારક છે, જે યકૃત કેન્સર કરે છે જેનો દર આપણા દેશમાં ઊંચો છે. ફૂગના વિષ માઈકોટોક્સિન કહેવાય છે. કેટલીકવાર ખાદ્યસામગ્રી, ખાસ કરીને અનાજ, કઠોળ અને તેલીબિયાં ઝેરી બીજ દ્વારા અકસ્માતે દૂષિત થતાં હોય છે જે સ્વાસ્થ્ય માટે સંકટરૂપ છે. ઉદાહરણ તરીકે, રાઈનાં બીજ દારૂડી (આર્ગીમૉન મેક્સિકન) નામના ઝેરી છોડનાં બી સાથે ભળી જતાં હોય છે. જે ડ્રોપ્સિ નામનો રોગ કરે છે. આ રીતે જુવાર-બાજરી, શણ (ક્રોટાલારિઆ)નાં બી સાથે ભળી જાય છે જે આલ્કલૉઇડ વિષ ધરાવે છે તે હેપાટોટોક્સિક કમળો અને 'એસિટિસ' નામના રોગ કરે છે. મસૂરની (કેસરી) દાળ લેથાયરિઝમ નામનો ચેતાતંત્રનો રોગ કરે છે. જે ખાસ કરીને પુરુષોમાં પગનો લકવો કરે છે.

> ગેંગ્રીન એટલે નેક્રોસિસ, સામાન્ય રીતે રુધિરાભિસરણના વિક્ષેપ દ્વારા શરીરના કોઈ પણ ભાગનું મૃત્યુ અને સડવ

> મધ્ય પ્રદેશના સરગજા જિલ્લાના કસબી ભાગમા સ્થાનિક વસ્તી ગોંધિનો આહાર કરે છે જે ઘણીવાર ક્રોટલરિયા (Crotalaria) સાથ મિશ્રિત હોય છે.

ઘણાં પ્રાણીઓ, ખાસ કરીને જળચર પ્રાણીઓ, વિષ ધરાવે છે. માછલીની લગભગ 500 જાતિઓ ઝેરી હોવાનું માનવામાં આવે છે. કલાખ અને યુસેલ જેવા દરિયાઈ જીવ ખાવાથી તે કેટલીકવાર છીપલાંજન્ય વિષને કારણે લકવાની અસરો ઉત્પન્ન કરે છે.

(4) ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો :

ભોજનમાં રંગ, સુગંધ કે પરિરક્ષક રસાયણો ઉમેરવાની પ્રથા નવી નથી. હાલ, વિવિધ ઉદ્દેશ્યથી 3000 થી વધુ કૃત્રિમ અને કુદરતી રસાયણોનો ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે. બજારમાં મળતા મોટા ભાગના ખાદ્યપદાર્થો ખોરાક સંયોજય તરીકે ઓળખાતાં કેટલાંક રસાયણોયુક્ત હોય છે. આ બિનપોષક પદાર્થો સામાન્ય રીતે ઓછા પ્રમાણમાં ઈરાદાપૂર્વક ખાદ્યપદાર્થોમાં તેમનાં દેખાવ, સુગંધ, પોત સુધારવા કે જાળવવા ઉમેરવામાં આવે છે. આપણે કોઠા ન. 14.2માં આપેલા ખોરાક-સંયોજયના વિવિધ વર્ગ જોઈએ.

કોઠો 14.2 : ખોરાક સંયજયના વિવિધ વર્ગો

સંયોજયના પ્રકાર અને હેતુ	ઉપયોગમાં લેવાતાં રસાયોણોનાં ઉદાહરણ
કૃત્રિમ રંગો	
પેદાશનો દેખાવ સુધારવા અને ગ્રાહક માટે આકર્ષક બનાવવા	કેસર, હળદર અને અનેક કુદરતી અને કૃત્રિમ રંગો
સુગંધકારકો	
યોગ્ય સુગંધ અથવા, વધુ સ્વાદિષ્ટ અને ક્ષુધાવર્ધક બનાવે છે. જાહેરાતના હેતુ માટે તેમને પેદાશની ઓળખના કામમાં લેવાય છે.	વેનિલા અર્ક અને અન્ય ફળોની સુગંધ, અને કુદરતી અને કૃત્રિમ રસાયણો સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા બે કૃત્રિમ રસાયણો તે મોનોસોડિયમ ગ્લુટામેટ અને સેકેરિન છે.

પરિરક્ષક	
જીવાણુ કે ફૂગની વૃદ્ધિથી ખોરાકને બગડતો અટકાવે છે.	બેન્ઝોઈક ઍસિડ, સોડિયમ બેન્ઝોએટ, સાઇટ્રિક ઍસિડ, સોર્બિક ઍસિડ, પોટેશિયમ સોર્બેટ, સોડિયમ નાઇટ્રેટ
વિરંજક	
નકામો રંગ દૂર કરવા માટે	ક્લોરિન વાયુ
પ્રતિઓક્સીકારક	
રાસાયણિક ઉપચયન મંદ કરીને તાજગી જાળવી રાખે છે.	પ્રોપાઇલ ગેલેટ, બ્યુટઈલેટેડ હાઈડ્રોક્સી એનિસોલ, બ્યુરાઈલેટેડ હાઈડ્રોક્સીટોલ્યુઇન
મીઠાશ લાવનાર	
ઇચ્છિત મીઠાશ અને સ્વાદ માટે	સાઇક્લેમેટ
એકરસકારક	
ખાદ્યપદાર્થ એકરસ કરવા	લેસિથિન, ગ્લીસરાઇડ, પોલીસોર્બેટ
સ્થાયીકારી અને પ્રગાઢક	
પોત બદલવા, આઇસક્રીમમાં સમરસતા લાવવા માટે	જીલેટિન, ડેક્ષટ્રિન, વનસ્પતિ ગુંદર, દરિયાઈ ઘાસનો અર્ક
અમ્લતા પ્રદાન કરતા કારકો	
ઈચ્છિત સ્વાદ અને સુગંધ માટે, આચાર બનાવવા માટે પણ ઉપયોગી	સાઈર્ટિક ઍસિડ, એસિટિક ઍસિડ
પોષણ સંબંધી અનુપૂરકો	
તેમને કેટલીક પેદાશોમાં ઉમેરવામાં આવે છે જેથી આહારમાં જરૂરી પોષકતત્ત્વની ઊણપ સરભર કરી શકાય.	વિટામિન, ખનિજ, એમિનો ઍસિડ અને પ્રોટીન

અહીં ધ્યાન દોરવું રહ્યું કે સામાન્ય રીતે નવા ખોરાક સંયોજય તેમની દીર્ઘકાલીન દેહધાર્મિક અસરો તપાસ્યા વગર ઉપયોગમાં લેવાય છે. વાસ્તવમાં, રસાયણનું પરીક્ષણ કંટાળાજનક, લાંબી અને અત્યંત ખર્ચાળ પ્રક્રિયા છે. આ માટે કેટલીકવાર લાખો રૂપિયા અને વર્ષોનાં સંશોધનની જરૂર પડી શકે છે. ભારતમાં, સામાન્ય રીતે નવા ખોરાક-સંયોજય પશ્ચિમી દેશોમાંથી પ્રવેશે છે. આ દેશોમાં તેમના સ્વાસ્થ્ય પર ખરાબ અસરો જણાતાં અને તેમની પર પ્રતિબંધ છતાં, આપણા દેશમાં તેમનો વપરાશ ચાલુ રહે છે.

ખોરાક-સંયોજયોનો મોટી સંખ્યામાં અનિયંત્રિત અથવા આડેધડ ઉપયોગ તેમના ઉપભોક્તા માટે સ્વાસ્થ્ય સંકટ ઊભું કરી શકે છે. તેથી, ખોરાક-સંયોજક પર સરકારનું નિયમન જરૂરી છે.

(5) ધાતુઓ

પારો, સીસું, કલાઈ, જસત, આરસેનિક અને એન્ટિમોની જેવી વિષાક્ત ધાતુઓ ભોજન, પાણી અથવા આ ધાતુઓની રજકણ ધરાવતા પર્યાવરણમાં શ્વાસ લેવાથી આપણા શરીરમાં પ્રવેશે છે. તેમની પ્રવેશ કરવાની રીત કોઈપણ હોય, આપણે આ વિભાગમાં તેમની સ્વાસ્થ્ય પર અસર વિશે ચર્ચા કરીશું.

તમે જાણતા હશો કે 1950ના દાયકામાં જાપાનમાં લોકોને સામૂહિક રીતે ઝેરની અસર થઈ હતી. આમ થવાનું કારણ મીનામાટા ખાડી, તે જેનું જળ મિથાઈલ મરક્યુરીથી પ્રદૂષિત થયું હતું, તેમાંથી પકડેલી માછલી ખાવી તે હતું. વાસ્તવમાં, આહારમાં પારાનું જે કંઈ પ્રમાણ હોય તે પારાવાળા જળથી વિષાક્ત બનેલી માછલીના ઉપભોગ દ્વારા જ આવે છે. શરીરમાં આ

જાપાનમાં પારાનું ઝેર ભોગ બનેલા લોકોનાં હાથ-પગ, હોઠ અને જીભ જુઠાં પડી જાય છે અને સ્નાયુ પર નિયંત્રણ ગુમાવી દે છે. વધારામાં તેનાથી બહેરાશ, દૃષ્ટિ ધૂંધળી થવી, ક્લસ્ટ્રોફોબિયા, બેચેની અને માનસિક અસ્વસ્થતા કરે છે.

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

ધાતુકોષનો નાશ કરે છે અને જે અવયવો સાથે સંસર્ગમાં આવે છે તેમના કાર્યમાં બાધા પહોંચાડીને તેમની હાનિ કરે છે. દીર્ઘકાલીન સંસર્ગ મુખ અને ત્વચા પર ચીરા પાડે છે અને ચેતાકીય સમસ્યાઓ ઊભી કરે છે. પારાની વરાળ શ્વાસમાં લેવી તે પારાના અંતર્ગ્રહણ કરતાં પણ વધુ જોખમી છે. પારાની વરાળનું ઝેર ચડવાથી નીચેનાં ખાસ લક્ષણો જોવા મળે છે : (i) ઉત્તેજનશીલતા (ii) ઉત્તેજયતા (iii,) સ્મૃતિનાશ (iv) અનિદ્રા (v) કંપન અને (vi) ગિગિવાઈટિસ

એક અન્ય શક્તિશાળી ઝેર તે સીસું છે જે સીસાની નળીઓમાં પસાર થતા જળના ઉપયોગ દ્વારા, સીસાના ડબ્બાઓમાં ખોરાકને પેક કરવાથી, ખોરાકનું સંસ્કરણ કે પેકિંગ કરવા માટે યંત્રોનો ઉપયોગ કરવાથી અને સીસાયુક્ત કીટનાશકોના છંટકાવ દ્વારા ખોરાકમાં પ્રવેશ છે. સીસાનો ઉપયોગ કરતાં કારખાનામાં સીસાની સક્રિય ધૂળ શ્વાસોશ્વાસ દ્વારા લોકોના શરીરમાં પ્રવેશે છે. સીસું મગજને અસર કરે છે અને વિકસી રહેલાં બાળકોમાં માનસિક મંદતા બુદ્ધિઆંક (IQ)માં ઘટાડો અને અસામાન્ય વર્તણૂક તરફ દોરી જાય છે. તે હીમોગ્લોબિનના ઉત્પાદનમાં ઘટાડો અને મૂત્રપિંડને હાનિ પહોંચાડે છે.

કેડમિયમનો ઉદ્યોગમાં વ્યાપક ઉપયોગ થાય છે. અંતર્ગ્રહણ કે શ્વાસમાં લીધા પછી તે મૂત્રપિંડમાં જમા થાય છે. કેડમિયમના સંસર્ગમાં વધુ સમય રહેવાથી હાડકાં તૂટી જાય તેવા બને છે અને મૂત્રપિંડ, વૃષણ અને યકૃતને હાનિ પહોંચે છે. જાપાનમાં પ્રથમવાર નોંધાયેલો 'ઇટાઈ-ઈટાઈ' રોગ માટે કેડમિયમની ઝેરી અસર જવાબદાર હતી.

ધાતુ વરાળનો તાવ

ઝેરી ધાતુઓની વરાળ શ્વાસમા લવાથી શરીરના તાપમાનમા વધારો થાય છ. આન ધાત વરાળનો તાવ કહે છે. તે પછી ગળામાં શુષ્કતા, છાતીમાં ભીંસ, થાક, માથાનો દઃખાવો, પીઠનો દઃખાવો, મોળ અન સ્નાયમા દુઃખાવો થાય છે.

રાંધવાનાં સસ્તાં વાસણો દ્વારા ખોરાકમાં પ્રવેશતી ધાતુઓમાં એંટિમોનિ, જસત અને કલાઈ છે. પરિરક્ષિત ખાદ્યપદાર્થોને કલાઈના ડબામાં રાખવામાં આવે છે. આવા ખાદ્યપદાર્થોનો સાવચેતીભર્યો ઉપયોગ જરૂરી છે. અમુક અંશે આપણે ધાતુઓનું પ્રદૂષણ રંગમાં કે ધાતુના સ્વાદમાં ફેરફાર દ્વારા ઓળખી શકીએ. તમે નોંધ્યું હશે કે અમ્લીય ખાદ્યપદાર્થ ધાતુના ડબ્બાની સપાટીનો દેખાવ બદલી નાંખે છે. અમ્લ ધાતુ કે ડબ્બા સાથે પ્રતિક્રિયા કરી સંયોજનો બનાવે છે જે ખાદ્યપદાર્થમાં ભળી જાય છે. અંતમાં, અમે જણાવીએ કે લોહ, તાંબુ, મેગ્નેશિયમ વગેરે ધાતુઓ જે શરીર માટે જરૂરી છે તે પણ નિશ્ચિત રાસાયણિક સ્વરૂપમાં અને નિયમિત માત્રામાં જ શરીર માટે ઉપયોગી છે નહીં તો તે હાનિકારક બની શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે તાંબુ શરીર માટે જરૂરી છે, પરંતુ તાંબા દ્વારા પ્રદૂષિત ભોજન ઝેરી હોય છે.

ખાદ્યપદાર્થોમાં અપમિશ્રણ (Food Adulterration) :

એ પદાર્થ કે જેની ખાદ્યપદાર્થોમાં હાજરી સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક હોય તે અપમિશ્રક કહેવાય છે. આ વ્યાખ્યા વર્ષ 1954માં પસાર થયેલા ભારતીય ખાદ્ય અપમિશ્રણ નિરોધ અધિનિયમમાં આપવામાં આવી છે. સામાન્ય અપમિશ્રિત ખાદ્યપદાર્થોમાં કઠોળ, મસાલા, કૉફી, ચાની પત્તી, ખાદ્યતેલ, ઘી, માખણ, આટો વગેરે આવે છે. કઠોળમાં તેમને મળતી કેસરી દાળ ભેળવવામાં આવે છે. કૉફી પાઉડરમાં શેકેલી આંબલી અને ખજૂરનાં બીજ પીસીને ભેળવવામાં આવે છે. તાજી ચામાં પહેલા પ્રયુક્ત સુકાયેલી ચાની પત્તી કે લાકડાના વહેરને રંગીને ભેળવવામાં આવે છે અને ખાદ્યતેલોમાં અખાદ્ય તેલ ભેળવવામાં આવે છે. અમે પહેલાં દર્શાવ્યું છે કે ''આર્જિમોન મેક્સિકાના''નાં બી ઝેરી હોય છે અને અજાણતામાં સરસવનાં બી સાથે ભળી જાય છે. દુર્ભાગ્યવશ, લાલચુ લોકો આ બીનું તેલ કાઢીને તેને કોપરેલ, તલના તેલ અને મગફળીના તેલ સાથે અપમિશ્રિત કરે છે. આજકાલ ઘણીવાર જોવામાં આવ્યું છે કે બજારમાં જે તાજા છોડા સાથેના વટાણા વેચાય છે તે સૂકા વટાણા હોય છે જે પાણીમાં પલાળીને અને રંગ કરીને તાજા વટાણા જેવા બનાવી દેવામાં આવે છે. આ પ્રકારના અપમિશ્રણ કે તેમના દ્વારા થતા ભયની ઘણીવાર તપાસ થઈ શકતી નથી હવે પછીના ઉપખંડમાં અમે બતાવીશું કે બજારમાં ઉપલબ્ધ કેટલીક પેદાશોની ગુણવત્તા તમે કેવી રીતે જાણી શકો.

ગુણવત્તા નિયંત્રણ (Quality Control)

કાઉડેક્સ એલિમેન્ટેરિયસ (codex Alimentarius) આંતરરાષ્ટ્રીય ધોરણો છે જે FAO/WHO (અન્ન અને કૃષિસંઘ/વિશ્વ આરોગ્ય સુધારણા સંઘ) એ દરેક મુખ્ય ખાદ્યપદાર્થો માટે નક્કી કર્યા

છે. ભારતમાં જરૂરી પરિવર્તનો સાથે તે મુજબ ખાદ્ય ધોરણો નક્કી કરવામાં આવ્યાં છે. તમે બજારમાં અનેક વસ્તુઓ પર ISI નું નિશાન જોયું હશે જેનો અર્થ થાય છે કે તે વસ્તુ ભારતીય પ્રમાણ સંસ્થાન (Indian Standard Institution) દ્વારા સ્થાપિત ધારાધોરણો અનુસાર છે. ખાદ્યપદાર્થોના સંયોજયો પર ISI ધારાધોરણો લાગૂ પડે છે. ખાદ્યપદાર્થોની ગુણવત્તા તેમનું ઉત્પાદન અને વિસ્તરણ અનેક સંગઠનો દ્વારા નિયંત્રિત કરવામાં આવતુ હોવા છતાં, અનેક અપમિશ્રિત ખાદ્યપદાર્થ બજારમાં વેચાય છે. નીચે જણાવેલા વિધાન ભારતમાં ખાદ્યપદાર્થો માટે ગુણવત્તાના ધોરણ નક્કી કરે છે.

"કૃષિપેદાશ વર્ગીકરણ અને વેચાણ અધિનિયમ"

કૃષિ અને અન્ય પેદાશોના વર્ગીકરણ અને વેચાણની વ્યવસ્થા કરે છે.

ખાદ્યપેદાશ આદેશ (Food Product Order FPO) પેક કરેલાં ફળ અને શાકભાજીની ગુણવત્તા સાથે સંબંધિત લઘુત્તમ ધોરણ નક્કી કરે છે.

માંસપેદાશ આદેશ (Meat Product Order) કાચા અને સંસ્કરણ કરેલા માંસના ઉત્પાદન, ગુણવત્તા અને વિતરણનું નિયંત્રણ કરે છે.

એગમાર્ક ખોરાકને A, B, C, D કે 1, 2, 3, 4 તરીકે ગુણવત્તાનું ધોરણ આપે છે જે તમે બજારમાંથી ખરીદતા પેદાશો પર જોઈ શકો છો.

વનસ્પતિ તેલ નિયંત્રણ આદેશ (Vegetable Oil Control) નિષ્કિર્ષિત તેલના ઉત્પાદન, વિતરણ અને ગુણવત્તા માટે ધોરણો પૂરાં પાડે છે.

હવે તમે આ એકમનો અડધાથી વધુ ભાગ પૂરો કરી ચૂક્યા હોઈ, ચા માટે વિરામ લેશો. ત્યારબાદ તમે સ્વાસ્થ્ય પર જળ પ્રદૂષણની અસરોનો અભ્યાસ કરશો.

બોધ પ્રશ્ન - 4

(a) કોલમ 2માં આપેલા રોગોનાં કારણાત્મક પરિબળોનો કોલમ 1માં આપેલા તેમને અનુરૂપ રોગો સાથે મેળ બેસાડો.

રોગ	કારણ
(a) પગોનો સંસ્તંભી અંગઘાત	(1) ખાદ્યપદાર્થોમાં ચેપ
(b) ટાઇફૉયડ	(2) ખાદ્યપદાર્થોમાં વિષાકતતા
(c) યકૃત કેન્સર	(3) કેસરી દાળ
(d) અર્ગર રોગ	(4) એફલેટોક્સિન
(e) બોપ્યુલિઝમ	(5) ફૂગના ચેપવાળું અનાજ

(b) નીચે આપેલામાંથી પ્રત્યેક માટે ઉપયોગમાં લેવાતાં બે રસાયણોનાં નામ આપો :
(i) દેખાવ સુધારવા (ii) સ્વાસ્થ્યવર્ધક (iii) ખોરાકને સડતો અટકાવવા

....

....

(c) કૉલમ 1 માં આપેલી ઝેરી ધાતુઓને કૉલમ 2 માં વર્ણવેલ માનવ સ્વાસ્થ્ય પર પડતા તેમના પ્રભાવ સાથે મેળ બેસાડો.

કૉલમ 1 ધાતુ	કૉલમ 2 સ્વાસ્થ્ય પર પ્રભાવ
(a) કેડમિયમ	(i) માનસિક અવમંદતા, IQમાં ઘટાડો અને બાળકોમાં વ્યવહારાત્મક અસામાન્યતાઓ
(b) સીસું	(ii) વૃષણોને નુકસાન કરે છે અને યકૃતના કાર્યને અસર કરે છે.
(c) પારો	(iii) સંપર્કમાં આવતી શરીરની કોશિકાઓને મારી નાખે છે અને અંગોનાં કાર્યોને અવરુદ્ધ કરે છે.

14.7 જળ સંબંધી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ

ગટર મારફત નિકાલ કરાતો કચરો તથા ઔદ્યોગિક અને કૃષિ કચરા દ્વારા થતા જળ પ્રદૂષણ વિશે તમે ભણી ચૂક્યા છો. ગટરના કચરામાં અપઘટનશીલ કાર્બનિક પદાર્થ અને રોગજનક એજન્ટ હોય છે. ઔદ્યોગિક અને કૃષિ અવશિષ્ટોમાં ઝેરી રસાયણો પણ હોય છે. જળ પ્રદૂષકોને વ્યાપક રીતે આપણે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરી શકીએ :

(i) રાસાયણિક કારક : પોલીફિનાઇલ, ફીનોલ, ખાતર, જંતુનાશક દવાઓ, જટિલ કાર્બનિક રસાયણો, ધાતુ વગેરે.

(ii) જૈવિક કારક - જીવાણુ, વાઈરસ, પ્રોટોઝોઆ, કૃમિ અને તેમના ઇંડાં અને અન્ય પરોપજીવી હવે આપણે આ જળ પ્રદૂષકોની અસરોનું વર્ણન કરીશું.

14.7.1 રાસાયણિક સંકટ

આ મુખ્યત્વે ઉદ્યોગો દ્વારા મુક્ત થતા વિવિધ રાસાયણિક પદાર્થો જે જાહેર પાણી પુરવઠામાં પ્રવેશવાને કારણે થાય છે. સામાન્ય રીતે તેમનામાં ઓગાળી શકે તેવા પ્રવાહી, ડિટર્જન્ટ, ભારી ધાતુઓ, ડાઈ, રંજક, સલ્ફાઇડ તથા કાર્બનિક પદાર્થ હોય છે. આ રસાયણો ત્વચાના સંપર્કમાં આવીને સીધી અસર કરે છે જે ત્વચાના ગંભીર રોગ, એલર્જિ કે એઝીમોઇડ પ્રતિક્રિયા કે રસાયણો દ્વારા દઝાવું જેવી અસર કરે છે. કેટલાંક વિષ તીવ્ર અસર કરે છે તો કેટલાંક દીર્ઘકાલિન અસર કરે છે. જો ભોજન કરતા પહેલાં શ્રમિક તેના હાથ સારી રીતે ધુએ નહિ તો આ રસાયણો શરીરમાં પ્રવેશી શકે છે. કોઠા નં. 14.3માં વિવિધ આ વિષી રસાયણો તથા સ્વાસ્થ્ય પર પડતી તેમની અસરો દર્શાવવામાં આવી છે. પાણી ઉપરાંત અન્ય માધ્યમ દ્વારા પણ તેમનો સંપર્ક થઈ શકે છે.

1968મા જાપાનમા ખાદ્યતલન PCB સાથ આકસ્મિક મિશ્રણ થવાથી હજારો લોકો યકૃતમાં વૃદ્ધિ, આંતરડામાં ગરબડ અને લિમ્ફેટીક તંત્રની ગરબડથી પીડાતા હતા.

કોઠો 14.3 સ્વાસ્થ્ય પર આવિષી પ્રદૂશકોની અસર

ક્રમ	અવિષનું નામ	સ્રોત	સ્વાસ્થ્ય પર અસર
(1)	પોલીક્લોરિનેટેડ બાયફિનાઇલ (PCBS)	તેનો ઉપયોગ ટ્રંસફોર્મર તથા અન્ય વિદ્યુત ઉપકરણોના નિર્માણમાં પ્લાસ્ટિકનાં ડ્રમ, એપોક્સિ રેઝિન, વિવિધ પ્રકારની દીવાલ અને ફર્નિચર ઢાંકવાવાળી વસ્તુઓ બનાવવા, સાબુ, ક્રીમ, રંગ, ગુંદર, કાગળ, મીણ અને અન્ય અનેક વસ્તુઓ	થાક, ઉલ્ટી, ત્વચા પર કાળા ડાઘ, પેટનું દર્દ, આંતરડાની બીમારી, અસ્થાયી આંધળાપણું, મૃત જન્મ, કેન્સર જન્ય હોવાની શંકા
(2)	ફિનાઇલ ક્લોરાઇડ	તેનો ઉપયોગ પ્લાસ્ટિક બનાવવામાં થાય છે, જેમકે, પોલીફિનાઇલ ક્લોરાઇડ (PVC)	યકૃત,અસ્થિ તથા પરિસંચરણ તંત્રની ક્ષતિ (અભિસરણ તંત્ર) મસ્તિષ્ક, યકૃત અને લસિકા તંત્રમાં કેન્સર, જન્મજાત અસામાન્યતાઓ
(3)	બેન્ઝીન	તેનો ઉપયોગ કલા તથા શિલ્પમાં, ડિટર્જન્ટ, મોલ્ડિંગ, સુતર, જંતુનાશકો અને વાયુ સંયોજ્ય બનાવવા થાય છે.	પાંડુરોગ, અસ્થિમજ્જાની ક્ષતિ અને લ્યૂકેમિયા
(4)	થેલેપ્સ	પ્લાસ્ટિસાઇઝર (જે પ્લાસ્ટિક રેઝિનમાં ઉમેરવામાં આવે છે.	કેન્દ્રીય ચેતાતંત્રની ક્ષતિ
(5)	નાઇસ્ટ્રોસમાઇન	ભોજનમાં હાજર અન્ય એમિનો સાથે નાઇટ્રેટની પ્રતિક્રિયા દ્વારા ઉત્પન્ન નાઇટ્રેટનો ઉપયોગ માંસ, સલામી અને ધૂમીકૃત માછલીઓમાં થાય છે.	કેન્સર જન્ય

(6) ડી.ડી.ટી.	જંતુનાશક	શરીરમાં કંપન કેન્દ્રીય ચેતાતંત્રનું અપકર્ષણ. કેન્સર જન્ય હોવાની આશંકા
(7) એલ્ડ્રિન/ ડાઇએલ્ડ્રિન	જંતુનાશક	શરીરમાં કંપન, વ્યાક્ષોભ, મૂત્રપિંડ ક્ષતિ અને કેન્સરજન્ય હોવાની શંકા
(8) ડાયોક્સિન	નિંદામાણ નાશક	શક્તિશાળી કેન્સરજન્ય, કાયમી અને તીવ્રમસા, સ્વાસ્થ્ય પર અન્ય ખરાબ અસરો
(9) ક્લોરિનેટેડ કાર્બનિક મિશ્રણ	અનુપયોગી પાણીનું ક્લોરીનેશન કરવાથી અને પીવાના પાણીમાં પ્રવેશે છે.	કેન્સર જન્ય
(10) નાઇટ્રેટ તથા નાઇટ્રાઇટ	સેપ્ટિક ટાંકીમાં કોઠારોમાં, અત્યધિક ખાતરવાળા પાક ગટર, જળશોધન એકમો, ઉપરાંત નાઇટ્રેટ માનવીના આંતરડામાં નાઇટ્રાઇટમાં ફેરવાય છે.	નાઇટ્રાઇટ હીમોગ્લોબીન સાથે મળી તેની પ્રાણવાયુ વહન ક્ષમતા ઘટાડે છે. 3 માસથી નાનાં બાળકો માટે ઘાતક આ રોગ મીથાઇલ નાઇટ્રોસોમેનિઆ કહેવાય છે.

14.7.2 જૈવિક સંકટ

જળવાહિત રોગો

કૉલેરા, ટાયફોઇડ, ગિની કૃમિ, કમળો, બાળ-લકવો

જળવાહિત ચેપ એ ભારત અને અન્ય અલ્પવિકસિત દેશોની ગંભીર સમસ્યાઓ છે. આ દેશોમાં 80% રોગ પ્રદૂષિત પાણીને કારણે થતા બતાવવામાં આવ્યા છે. જળવાહિત રોગોની સૂચિ હાંસિઆમાં આપેલ છે. એ પ્રદૂષિત અશુદ્ધ પાણીને પીવાથી, ભોજન તૈયાર કરવાના ઉપયોગમાં લેવાથી કે અન્ય અંગત કાર્યોમાં વાપરવાથી આપણા સ્વાસ્થ્ય પર કુપ્રભાવ પડે છે. આ રોગોના સૂક્ષ્મજીવ ચેપી વ્યક્તિના શરીરમાં સંખ્યાવૃદ્ધિ કરે છે. આ ચેપ મળ કે પેશાબ સાથે ઉત્સર્જિત થાય છે. માનવ મળનું અયોગ્ય સ્થાન પર વિસર્જન નદીઓ, કૂવાઓ, તળાવો અને છીછરા હેન્ડપંપોના પાણીના પ્રદૂષિત થવા માટેનું મુખ્ય કારણ છે અને તેને પરિણામે આ રોગ ફેલાય છે. કોઠો 14.4 મળમાં મળી આવતા કોલીફોર્મ જીવાણુઓની સંખ્યા દ્વારા ભારતની નદીઓમાં પ્રદૂષણનું પ્રમાણ દર્શાવે છે.

તમામ ક્ષેત્રે પ્રગતિનો ઢંઢેરો પીટવામાં આવતો હોવા છતાં વાસ્તવમાં સ્વતંત્રતાના ચાર દાયકા વીતી ગયા પછી પણ આપણા દેશ ગામો અને કેટલાંય શહેરી ક્ષેત્રોમાં પાણી, ખાસ કરીને પીવાનું પાણી ઉપલબ્ધ કરાવવામાં સફળ થયો નથી. આ સ્થિતિ આપણને નિશ્ચિતપણે નિરાશ કરે છે. કોઠો 14.5 ભારત, શ્રીલંકા અને બાંગ્લાદેશના લોકોને ઉપલબ્ધ પીવાનું પાણી અને સફાઈ સુવિધાઓના આંકડા પ્રસ્તુત કરે છે. અનેક રોગ જેમકે ટ્રેકોમા, સ્કેબીઝ, ત્વચા સેપ્સિસ અને ફૂગનો ચેપ જળવાહિત રોગ ન હોવા છતાં, આ રોગોનું થવું પાણીના ઉપલબ્ધ પ્રમાણ પર વધુ આધાર રાખે છે.

જળ સંબંધી રોગોમાં અતિસાર, કમળો, ગિની કૃમિ, જાપાની મસ્તિષ્ક ગોથ, મેલેરિયા, ફાઇલેરિયા, નોક નીઝ રોગ આપણા દેશમાં વ્યાપ્ત છે. આમાંથી અમુકના બનાવ વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓના કાર્યાન્વયનને કારણે વધી રહ્યા છે, જેમકે તમે નીચે અભ્યાસ કરશો.

અત્યાર સુધી અતિસાર આપણા દેશમાં એક સ્થાયી મહામારીના રૂપમાં વ્યાપ્ત છે. આના શિકાર મુખ્યત્વે શિશુ અને બાળકો બને છે. અતિસારની સાથે કુપોષણ ખતરનાક સંહારક બને છે. કેટલેક અંશે શિશુઓમાં આજકાલ અતિસારના બનાવમાં વધારો થવાનું કારણ બોટલથી દૂધ પાવું છે જેનું વિજ્ઞાપન દૂધના પાઉડરની એજન્સીઓ કરે છે.

આપણા દેશના 8000 ગામોના લગભગ 17 લાખ ભારતીઓ ગીની કૃમિ રોગની ગ્રસ્ત છે. આ કૃમિના ઇંડાં પીવાના પાણી સાથે શરીરમાં પહોંચે છે. શ્રિમ્પ જેવા સાઇક્લોપ્સ નામના સૂક્ષ્મ ક્રસ્ટેશિયન જે પાણીમાંથી આ કૃમિના ઇંડાં લઈ માનવીમાં પહોંચાડવાનું કામ કરે છે.

અન્ય રીતે તે માછલીઓનો આહાર બની માનવીમાં પહોંચે છે. શરીરમાં આ ઇંડાં વૃદ્ધિ કરીને લગભગ 1.7 મીટર લાંબા કૃમિમાં ફેરવાય છે.

થોભી-થોભીને પાણી આવતું હોય તેવા નળોમાં અન્ય પ્રકારનો ભય સામે આવ્યો છે જે ધ્યાન આપવા યોગ્ય છે. જ્યારે પાઇપોમાં પાણીનું દબાણ ઓછું હોય છે, ત્યારે આસપાસની પાઇપોમાંથી ઝરતું પાણી ખાલી પાઇપોમાં પ્રવેશે છે. આ કારણે મોટાં શહેરોમાં કમળાનાં બનાવ વધી રહ્યા છે.

કોઠો 14.4 નદીઓના પાણીની વિષાકતતા

દેશ	નદી	મળમાં કોલીફોર્મ જીવાણુ (સંખ્યા પ્રતિ 100 મિલીલિટર)
બાંગ્લાદેશ	બ્રહ્મપુત્રા	2606
	ગંગાનો નીચલો ભાગ	1963
	મેઘના	3193
ભારત	મહી	550000
	નર્મદા	260000
	તાપી	37000
	વેણગંગા	3699
	કાવેરી	439
	કૃષ્ણા	57
	ગોદાવરી	7
	પેરિયાર	767
	સાબરમતી	1147
પાકિસ્તાન	સિંધુ	120

કોઠો 11.5 : ભારત અને તેના પડોશી દેશોમાં પીવાનું પાણી અને સફાઈની સુવિધાઓની ઉપલબ્ધતા

દેશ	પીવાનું પાણી વસ્તીના ટકા જેમને સુરક્ષિત પીવાનું પાણી મળે છે.			સફાઈની સુવિધાઓ વસ્તીના ટકા જેમને સફાઈની સુવિધાઓ ઉપલબ્ધ છે.		
	કુલ	શહેરી	ગ્રામીણ	કુલ	શહેરી	ગ્રામીણ
ભારત	55	80	47	8	30	1
પાકિસ્તાન	40	78	24	20	53	6
શ્રીલંકા	37	76	26	67	80	63
બાંગ્લાદેશ	41	29	43	4	21	2

સંદર્ભ : વર્લ્ડ રિસોર્સિસ 1987 : ઇન્ટરનેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ફોર એન્વાયરમેન્ટ ડેવલપમેન્ટ અને વર્લ્ડ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ન્યીયોર્ક, બેસિક બુક્સ ઇન્કોર્પોરેશન, 1987નો રિપોર્ટ.

14.7.3 વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓ અને રોગ

આપણા દેશમાં વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓ મુખ્યત્વે સિંચાઈ પરિયોજનાઓએ મેલેરિયા, જાપાની એન્સેફેલાઈટિસ અને નોક-ની સમસ્યા વધારવામાં ફાળો આપ્યો છે. વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓને કારણે આ રોગ હવે વિશાળ ક્ષેત્રોમાં ફેલાયા છે.

વર્ષ 1952 થી 1965 દરમિયાન કીટનાશક DDT ના વ્યાપક ઉપયોગને કારણે મેલેરિયા થયેલો હોય તેવા લોકોની સંખ્યા 100 લાખથી ઘટીને લગભગ 1 લાખ રહી હતી. તરાઈ

ક્ષેત્રમાં જ્યારે મેલેરિયા પર કાબૂ મેળવી શકાયો ત્યારે કૃષિ માટે નવાં ક્ષેત્રોનો ઉપયોગ સરળ બન્યો. પરંતુ સિંચાઈમાં વધારો કરવાનું સૌથી ભયંકર પરિણામ એ થયું કે 1976માં મેલેરિયા ફરી ફેલાયો અને 64 લાખ લોકો તેની ઝપટમાં આવ્યા. મચ્છરોએ કીટનાશક દવાઓના વધુ ઉપયોગને કારણે પ્રતિરોધ વિકસાવ્યો હતો. હવે તો મચ્છરોએ અનેક જંતુનાશકો સામે પણ પ્રતિરોધ વિકસાવ્યો છે વધારામાં, મેલેરિયાના પરોપજીવીઓએ પણ ક્લોરોક્વિન પ્રતિ પ્રતિરોધ વિકસાવ્યો છે.

જાપાની એન્સેફેલાઈટિસ ભારતમાં એક નવો રોગ છે. અને સતત વધી રહ્યો છે. આ રોગના નામ પ્રમાણે તે સૌ પ્રથમ જાપાનમાં ઉદ્દભવ્યો હતો, જ્યાંથી તે દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયામાં ફેલાઈ રહ્યો છે. આ રોગ વિષાણુ દ્વારા થાય છે અને તેને ''મસ્તિક જ્વર'' કહે છે. તે મુખ્યત્વે ઘાતક હોઈ અસર પામેલી બેમાંથી એક વ્યક્તિનો ભોગ લે છે. આ વિષાણુ મચ્છરો દ્વારા ફેલાય છે. જે ડાંગરનાં ખેતરોમાં પ્રજનન કરે છે. ડાંગરનાં ખેતરોમાં વધારો થવા સાથે તેમના આવાસ-સ્થળમાં વૃદ્ધિ થઈ છે અને મચ્છરોની સંખ્યા વધી છે. સામાન્ય રીતે મચ્છર આ વિષાણુ ભૂંડમાં દાખલ કરે છે. પરંતુ તેમનો ઉછેર કરતાં લોકો આકસ્મિક શિકાર થાય છે. આમ આ રોગ સામાજિક આર્થિક પ્રકારનો છે અને ગરીબ લોકોને અસર કરે છે.

મચ્છરો દ્વારા સંચરિત એક અન્ય રોગ ફાઈલેરિયા છે જે દેશમાં છેલ્લા 3 દાયકાથી ફેલાયો છે. તેનું કારણ પૂરતી જળનિકાસ સુવિધાઓથી વંચિત ક્ષેત્રમાં પાણી પુરવઠામાં વધારો છે. ગંદા પાણીવાળાં ખાબોચિયાં મચ્છરોનાં પ્રજનન સ્થળ બની જાય છે. અંતિમ અવસ્થામાં આ રોગ હાથીપગાને મળતો જણાય છે. એવો અહેવાલ છે કે રાષ્ટ્રીય ફાઈલેરિયા કાર્યક્રમ દ્વારા 1986 સુધી 380 લાખ લોકોને તેની સામે સુરક્ષિત કરવામાં આવ્યા હતા. તેમ છતાં, લાખો લોકો હજુ પણ તેનાથી પીડાય છે.

અમે નોક-ની રોગની પહેલા ચર્ચા કરી છે. જે પીવાના જળમાં ફ્લોરાઇડના વધુ પ્રમાણથી થાય છે. આના શિકાર એ લોકો છે જે આંધ્ર-પ્રદેશમાં નાગાર્જુન સાગરના પ્રભાવ ક્ષેત્રની આસપાસ રહે છે. અભ્યાસ દ્વારા જણાયું છે કે સિંચાઈ પરિયોજનાએ આ ક્ષેત્રમાં અનેક પ્રકારનાં અંતઃસંબંધિત પરિવર્તન કર્યા છે. બંધનાં જળાશયો અને નહેરોમાંથી પાણી ઝમવાને કારણે અવમૃદા જળના સ્તરમાં વધારો થયો છે. પરિણામે જમીન-માટીની ક્ષારતામાં પરિવર્તન થવાથી સોરઘમ છોડ ભારી ધાતુઓને મોટા પ્રમાણમાં ગ્રહણ કરી લે છે. ગામના લોકોનું મુખ્ય ભોજન સોરઘમ છે અને આવા છોડ ખાવાથી શરીરમાં તાંબાની ઊણપ ઊભી થાય છે જે અલ્પ માત્રામાં આપણા શરીર માટે જરૂરી ધાતુઓમાંની એક છે. જાણમાં આવ્યું છે કે તાંબાની ઊણપ, ફ્લોરાઇડના વધુ પ્રમાણના ગ્રહણ કરવા સાથે સંબધિત છે. જેનાથી ''સ્કેલિટસ ફ્લોરોસિસ'' થાય છે. ઘૂંટણોની ખોડને કારણે ચાલવાની ક્ષમતા સમાપ્ત થઈ જાય છે. આમ આપણે જોઈ શકીએ કે એક ઘટના બીજી ઘટનાઓ સાથે સંબંધિત છે અને જે તે વિસ્તારના લોકોને વિશાળ બંધ માટે મોટી કિંમત ચૂકવી છે.

1965માં અહેવાલ આપવામાં આવ્યો હતો કે શરીરની માંસપેશીઓમાં ડી.ડી.ટી.નો સંચય ભારતીઓમાં સર્વાધિક છે. સંભવતઃ આનું કારણ અનાજ, શાકભાજી, ફળ વગેરેનો ઉપયોગ છે જેના પર કીટનાશકોના અવશેષ મોટા પ્રમાણમાં બાકી રહી જાય છે. ખાદ્યપદાર્થને રાંધવાથી કે ધોવાથી કે ઉકાળવાથી આ કીટનાશક સહેલાઈથી દૂર થતા નથી. ''એન્ડેમિક ફેમિલિયલ આર્થરાઈટિસ'' નામના રોગના અભ્યાસ દરમિયાન કીટનાશકોનો સૌથી વધુ કુપ્રભાવ પ્રકાશમાં આવ્યો છે. 1975માં કર્ણાટકના માલનડમાં વસતા હરિજન લોકો આના શિકાર બન્યા હતા. આ રોગ કૂલા અને ઘૂંટણોના સાંધામાં અટકી અટકીને થતા દર્દના રૂપમાં શરૂ થયો અને પછી સતત રહેવા લાગ્યો. છેવટે લોકો પોતાના પગ પર માંડ ઊભા રહી શકતા. એવું શોધવામાં આવ્યું કે આ રોગીઓને કેટલાક સમય પહેલાં અનાજ ખરીદવું મુશ્કેલ જણાતા તેમને કરચલા પર આધાર રાખવો પડ્યો જેમને એ ડાંગરનાં ખેતરોમાંથી પકડવામાં આવ્યા હતા જ્યાં વધુ ઉપજ આપતા પ્રકારો ઉગાડવા માટે કીટનાશકનો છંટકાવ કરવામાં આવ્યો હતો.

વાસ્તવમાં એ દુર્ભાગ્યપૂર્ણ છે કે ઘણાખરા કિસ્સામાં આપણે જોઈએ છીએ કે આપણા સમાજમાં ગરીબ અને શોષિત વર્ગના લોકો જ યોજનાહીન અને કુપ્રબંધિત પર્યાવરણના પરિણામ ભોગવે છે.

બોધ પ્રશ્ન - 5

(a) નીચેનાં વાક્યોમાં ખાલી જગ્યામાં આવિષી પ્રદૂષકના નામ લખો :

(i) ....નો ઉપયોગ પ્લાસ્ટિક રેઝીનમાં કરવામાં આવે છે અને તે કેન્દ્રિય ચેતાતંત્રને હાનિ પહોંચાડે છે.

(ii) ....નો ઉપયોગ પ્લાસ્ટિકનાં વાસણો બનાવવામાં થાય છે. પરંતુ તે કેન્સરજન્ય હોવાનો શક છે.

(iii) ....નો ઉપયોગ કલા અને શિલ્પમાં કરવામાં આવે છે અને તે પાડુંરોગ અને લોહીનું કેન્સર કરી શકે છે.

(iv) .... શિશુઓમાં મીથાઇલનાઇટ્રોસોમેનિઆ કરી શકે છે.

(v) ...., ... અને .... કીટનાશક કેન્સરજન્ય હોઈ શકે છે.

(vi) .... ને કારણે સ્થાયી અને ગંભીર પ્રકારના ખીલ થાય છે.

(b) નીચે જણાવેલા રોગોમાંથી કયા રોગ વિકાસાત્મક પ્રવત્તિઓના પરિણામસ્વરૂપ હોય છે?

(i) ગિનીકૃમિ
(ii) ફાઇલેરિઆ
(iii) જાપાની એન્સેફેલાઇટિસ
(iv) અતિસાર
(v) નોક-ની
(vi) મેલેરિઆ
(vii) ટાયફોઈડ

14.8 ચેપી રોગો

આપણે જોયું કે ભોજન અને પાણી દ્વારા અનેક રોગોત્પાદક કારક શરીરમાં પ્રવેશે છે. આમાંથી અનેક રોગ ચેપી છે. એ રોગોને સંચારી રોગ કહેવામાં આવે છે જે રોગ ચેપ કે ગ્રસનથી થાય છે જે પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રૂપે એક માનવીથી બીજા માનવીમાં, પાણીથી માનવીમાં અથવા પ્રાણી થી પ્રાણીમાં વાયુ, ધૂળ, માટી, જળ, ભોજન વગેરે દ્વારા સંચારી બની શકે છે. ટાઇફોઇડ, કૉલેરા, મેલેરિયા, અછબડા, ગિની કૃમિ રોગ વગેરે સામાન્ય ઉદાહરણો છે. પ્રસારણની શ્રૃંખલામાં ત્રણ કડીઓ જોવા મળે છે :

(1) ચેપનો ભંડાર
(2) પ્રસારણની રીત
(3) યજમાન

નીચે આપેલા વિસ્તૃત વર્ણનથી તમે દરેક કડીને સમજી શકશો.

(A) ચેપનો ભંડાર

માનવી સામાન્ય રીતે ચેપનો ભંડાર કે સ્રોત છે જીવાણુ, વિષાણુ અથવા કૃમિના અંડાણુ જેવા ચેપના કારક શરીરમાંથી કફ, મળ, ઉલટી, થૂંક કે મૂત્રના રસ્તે બહાર નીકળે છે. તમે જાણતા જ હશો કે એક ચેપવાળી વ્યક્તિ જે ચેપી રોગથી ગ્રસ્ત હોય છે તે ચેપને અનેક લોકોમાં ફેલાવી શકે છે. તેમ છતાં, ચેપની સંજ્ઞા વ્યક્ત ન કરતી તંદુરસ્ત વ્યક્તિ પણ જો તે ચેપી કારકનો આશ્રયદાતા હોય નો તે યજમાનમાં પસાર કરે છે. તેવી તંદુરસ્ત વ્યક્તિ "વાહક" કહેવાય છે.

(B) પ્રસારણની રીત :

પ્રસારણની વિવિધ રીતો નીચે વર્ણવામાં આવી છે. કેટલાક રોગ કેવળ એક જ માર્ગે પ્રસારિત થતા હોય છે. જ્યારે અન્ય રોગો વિવિધ માર્ગે ફેલાઈ શકે છે.

(1) સંપર્ક પ્રસારણ

આ (i) પ્રત્યક્ષ કે (ii) પરોક્ષ રીતે હોઈ શકે છે.

(i) પ્રત્યક્ષ પ્રસારણ : આ એક ચેપી વ્યક્તિથી બીજી વ્યક્તિ સાથે શારીરિક સંપર્કથી થઈ શકે છે. આનાં કેટલાંક ઉદાહરણ સિફિલિસ, ગોનોરિઆ, આંખના રોગ છે.

(ii) પરોક્ષ પ્રસારણ : આમાં ચેપવાળી વસ્તુઓ કપડાં, ચમચી, પ્યાલા વગેરેના માધ્યમથી ચેપનો કારક યજમાન સુધી પહોંચી શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ટાઈફોઇડ, ચેપી હેપેટાઈટિસ.

(2) વાહક પ્રસારણ

જ્યારે રોગના કારકનું પ્રસારણ પાણી, ભોજન, દૂધ, બરફ, સીરમ વગેરે દ્વારા થાય છે ત્યારે તે વાહક પ્રસારણ કહેવાય છે. પાણી જાહેર સ્રોતમાંથી મેળવાય છે. જો સ્રોત ચેપી હશે તો તે મોટી વસ્તીમાં ચેપના ફેલાવામાં પરિણમશે. ટાઈફોઇડનો તાવ, કૉલેરા, પોલિયો, હેપટાઈટિસ, કૃમિથી થતા ચેપ વગેરે વાહક પ્રસારણ દ્વારા ફેલાય છે.

(3) રોગવાહક પ્રસારણ

મચ્છર, માખી, લેટ્સી માખી જેવાં જંતુ જે રોગના કારકોનો ફેલાવો કરે છે તે રોગવાહક કહેવાય છે. ચેપની ફેરબદલ આ રીતે થાય છે : (i) કરડવાથી (ii) પ્રત્યાવહનથી (iii) ધવરાવવાથી (iv) શરીરના પ્રવાહી કે વાહક સાથે યજમાનનું પ્રદૂષણ થવાથી, ઉદાહરણ તરીકે મેલેરિઆ, ગિની કૃમિ, મરડો, જાપાની ઍન્સેફલાઈટિસ, રેબિઝ

(4) વાયુ દ્વારા પ્રસારણ

જ્યારે ચેપવાળી વ્યક્તિ ખાંસે છે, છીંકે છે કે ઊંચા અવાજે બોલે છે ત્યારે લાળ કે થૂંકના છાંટા હવામાં 5 થી 10 મીટરના અંતરે ફેંકાય છે. હવામાં ફેંકાતા આ છાંટા જ્યારે યજમાન દ્વારા શ્વાસ સાથે લેવાતા, ચેપમાં પરિણમે છે. તે ''બિંદુના ચેપ'' તરીકે પણ ઓળખાય છે. ટીબી, શરદી, ઓરી, ડિપ્થીરિઆ, ગાલ પચોળિયા ઉદાહરણો છે. મોટા ભાગના વિષાણુ વાયુ વાહિત હોય છે.

(5) ઊર્ધ્વ પ્રસારણ

જ્યારે ચેપ ધરાવતી માતા ઓર દ્વારા ગર્ભને ચેપ પહોંચાડે છે ત્યારે તે ઊર્ધ્વ પ્રસારણ કહેવાય છે. ઉદાહરણ તરીકે AIDS અને સિફિલિસ, માતા દ્વારા ગર્ભમાં પહોંચે છે.

(C) યજમાન

ત્રીજી કડી સામાન્ય રીતે માનવી છે. જે ચેપી કારક મેળવે છે. આ કારક યજમાનના દેહમાં સંખ્યામાં અનેકગણો વધારો કરે છે. યજમાનનો દેહ રોગગ્રસ્ત બની શકે છે. યજમાન રોગ પ્રત્યે, સંવેદનશીલ હોઈ શકે છે અને તેનાથી પીડાઈ શકે છે. કારક રોગનો ફેલાવો કરી શકે છે જો તેને નાક, મુખ, મળ કે મૂત્ર દ્વારા પર્યાવરણમાં પ્રવેશવાની છટકબારી પ્રાપ્ત થાય. ઉદાહરણ તરીકે ટાયફોઇડ, શરદી, ડિપ્થીરિઆ, ગાલ પચોળિયા. જ્યારે પર્યાવરણમાં પ્રવેશવા માર્ગ ન મળે ત્યારે તે અવરુદ્ધ રોગ બને છે. આવું હડકવામાં થાય છે.

ચેપી રોગ સમુદાયમાં ઝડપથી ફેલાય છે. FST પાઠ્યક્રમના એકમ 22માં વધુ વિસ્તારથી ચર્ચા કરી છે. જે પુનઃ જોઈ લેશો.

શરૂઆતમાં ઉલ્લેખ કર્યો છે કે ચેપી રોગ માત્ર વિકાસશીલ રાષ્ટ્રોમાં જ મોટી સમસ્યા છે. આ માટે મોટા પાયા પર સુરક્ષાત્મક કાર્યક્રમો ઉપરાંત વ્યાપક સ્વાસ્થ્ય શિક્ષણ કાર્યક્રમ ચલાવવાની જરૂર છે જેમાં સફાઈ સંબંધી જાગરુકતા, સારી આદતો કેળવવા અને વ્યક્તિગત સ્વાસ્થ્ય વિશે જાણકારી આપવામાં આવવી જોઈએ. પ્રત્યેક વ્યક્તિએ પણ આ કાર્યક્રમમાં જોડાવું જરૂરી છે.

બોધ પ્રશ્ન - 6

કોલમ 1માં સૂચિબદ્ધ સંચારી રોગોને કૉલમ 2માં આપેલા તેમના ફેલાવાના પ્રકાર સાથે ગોઠવો :

કોલમ 1 રોગ	કોલમ 2 પ્રસારણનો પ્રકાર
(a) હેપટાઇટિસ	(i) વાયુવાહિત
(b) જાપાની એન્સેફેલાઇટિસ	(ii) વાહન
(c) ફ્લુ	(iii) રોગવાહક
(d) સિફિલિસ (ચાંદી, પરમિયો)	(iv) સંપર્ક

14.9 સારાંશ

આ એકમમાં તમે જાણ્યું કે :

- વ્યક્તિનું સ્વાસ્થ્ય આનુવંશિક, વ્યવહારાત્મક અને પર્યાવરણીય અસરોથી પ્રભાવિત થાય છે. માનવીનો તેના પર્યાવરણ સાથે સમન્વય બગડી જવાને રોગ કહેવાય છે.
- સમુદાયની વ્યક્તિઓ એક સમાન પર્યાવરણમાં ભાગ પડાવતા હોવાથી, તેમની સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ સામાન્ય રીતે એક સમાન હોય છે. માટે, તેમનું વિશ્લેષણ થાય છે અને સામુદાયિક સ્તરે સ્વાસ્થ્યની કાળજીનું આયોજન થાય છે.
- બીમારી કારક, યજમાન અને પર્યાવરણના ત્રિસંયુજ વચ્ચે આંતરક્રિયા છે. સમુદાયમાં સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાને સમજવા માટે તેમનું વ્યાપક જ્ઞાન મેળવવામાં આવે છે.
- પર્યાવરણીય પ્રદૂષકોના પ્રભાવના અભ્યાસ માટે મહામારી વિજ્ઞાન પદ્ધતિ અપનાવવામાં આવે છે.
- દરરોજ વિવિધ પ્રકારનાં ઝેરી રસાયણ આપણા શરીરમાં ભોજન, જળ અને વાયુના માધ્યમથી પ્રવેશે છે.
- તમે છતાં, શરીરને તે કેટલી હદે નુકસાન પહોંચાડશે તે વિષની માત્રા, શરીરનો ભાગ જેમાં તે પહોંચે છે, વ્યક્તિની સંવેદનશીલતા અને તેમની રોગવાહિતા પર આધાર રાખે છે.
- કેટલાક ખાદ્ય સંયોજ્ય અને અપમિશ્રક ઝેરી હોય છે અને તેમની સ્વાસ્થ્ય પર ખરાબ અસર પડે છે.
- પોલીક્લોરીનેટેડ બાયફિનાઇલ, ડાયોક્સિન, ડીડીટી, નાઇટ્રોસેમાઇન, ભારે ધાતુઓ અને અન્ય અનેક રસાયણો જે છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓમાં પર્યાવરણમાં પ્રવેશ્યાં છે તે સ્વાસ્થ્ય માટે અત્યંત હાનિકારક છે.
- યોજનારહિત વિકાસ પરિયોજનાઓ અને કુપ્રબંધિત પર્યાવરણને કારણે જાપાની એન્સેફેલાઇટિસ, ફાઇલેરિઆ, નોક-ની, ફ્લુઓરોસિસ, મેલેરિયાનું પુનરાગમન, ડેંગ્યુનો તાવ વગેરેને પ્રવેશ આપ્યો છે.
- પર્યાવરણમાં રોગોત્પાદક સૂક્ષ્મજીવ અને અન્ય રોગાણુ હાજર હોય છે જે ચેપી રોગોમાં પરિણમે છે. કુપ્રબંધિત પર્યાવરણ સંચારી રોગોના ફેલાવામાં પરિણમે છે.

14.10 અંતિમ કસોટી

1. પર્યાવરણ સંબંધી સ્વાસ્થ્યને સમજવા માટે સામુદાયિક સ્વાસ્થ્યનો અભ્યાસ કરવો શા માટે જરૂરી છે ?

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

2. માનવીમાં પર્યાવરણીય પ્રદૂષકોથી ઉત્પન્ન રોગોનો અભ્યાસ આપણે કેવી રીતે કરી શકીએ?

....

....

....

....

....

3. તબીબો નસીલા પીણાં સાથે પ્રશાન્તકો લેવા સામે ચેતવણી આપે છે. આ માટે તમે કારણ આપી શકો ?

....

....

14.11 જવાબો

સ્વમૂલ્યાંકન કસોટી

1. (a) (i) તમામ પ્રકારના જીવ
   (ii) ભૌતિક અને રાસાયણિક બળો અને
   (iii) સામાજિક પર્યાવરણ
   (b) મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય એ છે કે સમુદાયના દરેક સભ્યના સ્વાસ્થ્યની દેખરેખ રાખવી અને યથાયોગ્ય સ્વાસ્થ્ય સ્તર ઉપલબ્ધ કરવું.
2. (a) (i), (ii), (iv), (v).
   (b) (a) v, (b) iii (c) i, (d) ii અને (e) iv
3. (i) મહામારી વિજ્ઞાનપદ્ધતિ (ii) રક્ત પરિભ્રમણ
   (iii) કારક, યજમાન, પર્યાવરણ (iv) તીવ્ર
4. (a) (a) iii, (b) i, (v) iv, (d) v, અને (e) ii.
   (b) (i) કેન્સર, રંજનકારક
   (ii) વિટામિન અને એમીનો અમલ
   (iii) બેન્ઝોઇક અમ્લ, પોટેશિયમ સોડિયમ નાઇટ્રેટ
   (c) (a) ii, (b) i, (c) iii.
5. (a) (i) થેલેટ (ii) પોલીક્લોરિનેટેડ બાયફીનાઇલ
   (iii) બેંઝીન (iv) નાઇટ્રેટ અને નાઇટ્રાઇટ
   (v) DDT, 2-4 D, એલ્ડ્રીન (iv) ડાયોક્સિન
   (b) ii, iii, v.
6. (a) ii, (b) iii, (c) i, (d) iv,

અંતિમ કસોટી

1. સમુદાયના વ્યક્તિગત સભ્યો મોટા ભાગે સમાન પર્યાવરણ અનુભવતા હોવાથી, તેમની સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓનો અભ્યાસ સામુદાયિક સ્તરે કરી શકાય અને તે સામુદાયિક સ્તરે યોગ્ય પગલાનું આયોજન થાય છે.
2. આ બાબતનો અભ્યાસ મહામારી વિજ્ઞાનપદ્ધતિ દ્વારા થઈ શકે. સંદૂષકની અસરનો પ્રભાવિત વસ્તીમાં અભ્યાસ થાય છે. રોગની સાપેક્ષ આવૃત્તિ, પ્રભાવિત લોકો પ્રકાર જેમકે ઉંમર, જાતિ, સામાજિક વર્ગ વગેરે અને રોગ થવાનું કારણ અથવા જોખમનું પરિબળ તપાસવામાં આવે છે.
3. સહક્રિયતા એટલે કે પ્રશાંતક અને નશીલા પીણાંના સંયુક્ત અસર ઘણી તીવ્ર હોય છે.

એકમ : 15 પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થ્ય - II

રૂપરેખા

15.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશો
15.2 હવાનું પ્રદૂષણ અને સ્વાસ્થ્ય
15.3 વ્યવસાય અને સ્વાસ્થ્ય
15.3.1 કાર્યસ્થળનું પર્યાવરણ અને સ્વાસ્થ્ય
15.3.2 અવાજથી ઉત્પ્રેરિત રોગ
15.4 તનાવ અને સ્વાસ્થ્ય
15.4.1 પર્યાવરણ સંબંધી તનાવના કારક
15.4.2 તનાવથી સંબંધિત રોગ
15.5 વિકિરણ અને સ્વાસ્થ્ય
15.6 કેન્સર
15.7 ધૂમ્રપાન, શરાબ અને નશીલી દવાઓ
15.8 દેશમાં સ્વાસ્થ્યની વર્તમાન સ્થિતિ
રોગોનાં બદલાતાં રૂપ
15.9 ભવિષ્યમાં માનવ કલ્યાણની સંભાવના
15.10 સારાંશ
15.11 સ્વાધ્યાય (અંતિમ કસોટી)
15.12 જવાબ

15.1 પ્રસ્તાવના

પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થ્યના આ પહેલાના એકમમાં અમે ભોજન અને પાણીમાં જૈવિક અને રાસાયણિક પ્રદૂષકોની હાજરીથી થતાં સંભવિત સ્વાસ્થ્ય સંકટો વિશે બતાવ્યું હતું. આ એકમમાં આપણે આ ચર્ચા આગળ વધારીશું અને હવાનું પ્રદૂષણ વ્યાવસાયિક પર્યાવરણ, તનાવ અને વિકિરણના સ્વાસ્થ્ય પર પ્રભાવ વિશે જાણકારી મેળવીશું.

આપણે હવાનું પ્રદૂષણ અને સ્વાસ્થ્યથી શરૂઆત કરીએ. ઘણાખરાં ઔદ્યોગિક નગરો અને મહાનગરોમાં હવે સામાન્ય થઈ ગયેલા વિવિધ પ્રદૂષકોની સ્વાસ્થ્ય પર અસરોની ચર્ચા કરતી વખતે આપણે તેઓ કેવી રીતે શ્વસનતંત્રના વિવિધ ભાગને અસર કરે છે અને શ્વાસના રોગોમાં પરિણમે છે તે સમજાવીશું. ઉદ્યોગોમાંથી ઉદ્ભવતા અનેક પ્રકારનાં પ્રદૂષકો હવામાં ભળી જાય છે. આવા પર્યાવરણમાં શ્વાસ લેતા કામદારોનું સ્વાસ્થ્ય ભયમાં મુકાય છે. દર વર્ષે હજારો કામદારો વ્યાવસાયિક રોગોને કારણે મરી જાય છે. તેથી આપણે ખાણિયાઓ કારખાનાંના કામદારો અને અન્યોના કાર્યસ્થળનું પર્યાવરણ તપાસીશું. આ લોકો સતત સંદૂષિત હવા શ્વાસમાં લેતા હોય છે અને આપણે તેમની સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીશું. ભારે યાંત્રિક કાર્ય, પરિવહન, ઊંચા અવાજવાળું સંગીત, વગેરે દરમિયાન ઉચ્ચ-સ્તરના અવાજનો સતત અનુભવ પણ સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક છે.

આસપાસના પર્યાવરણમાંથી ઉદ્ભવતું એક અન્ય પરિબળ તનાવ છે. તે અનેક જૂની સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓમાં પોતાનો ફાળો આપે છે. પર્યાવરણીય સમસ્યાઓમાં સૌથી ભયજનક વિકિરણ છે. સંપૂર્ણ વિશ્વના લોકો માનવસર્જિત વિકિરણથી ચિંતિત છે. આ વિકિરણ અણુ-ઊર્જા એકમો અને

અણુશસ્ત્રોમાંથી ઉદ્‌ભવી શકે છે. તમે જાણતા હશો કે ભૂતકાળમાં અણુબોમ્બના ધડાકા, અણુ-પરીક્ષણ અને અણુઊર્જા એકમોમાં અકસ્માતોમાંથી પરિણમતા કિરણોત્સર્ગી પદાર્થોના ફેલાવાથી અનેક લોકો અસર પામ્યા છે. વિકિરણની અસરો અનેક પેઢીઓ સુધી ટકી રહે છે. કુપ્રબંધિત પર્યાવરણને કારણે આપણા દેશમાં વિદ્યમાન વિવિધ રોગો વિશે પણ આપણે જોઈશું. વધારામાં તમને આપણા દેશમાં વર્તમાન સ્વાસ્થ્ય સ્તરથી અવગત કરવામાં આવશે. અંતમાં આપણે આપણા સ્વાસ્થ્યની સુરક્ષા માટે ઉપલબ્ધ વિકલ્પોની તપાસ કરીશું .

ઉદ્દેશો :

આ એકમ વાંચ્યા પછી તમે :

- એ બતાવી શકશો કે કેવી રીતે હવાનાં પ્રદૂષકો આપણા શ્વસનતંત્રને અસર કરે છે.
- શ્વાસના વિવિધ રોગોને હવાના પ્રદૂષકો સાથે જોડી શકશો અને દેશમાં આવા રોગોનો વ્યાપ બતાવી શકશો.
- તમારા વિસ્તારના વ્યવસાય સંબંધી રોગોના ઉદાહરણ આપી શકશો અને કેટલાક કિસ્સામાં પ્રભાવિત લોકોને ઓળખી શકશો.
- અવાજ સંબંધી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓનું વિવરણ આપી શકશો અને તેમનાથી પ્રભાવિત થવાની શક્યતા ધરાવતા લોકોના અમુક વર્ગોને સૂચિબદ્ધ કરી શકશો.
- તનાવ ઉત્પન્ન કરતાં કારકોની સૂચિ તૈયાર કરી શકશો અને ઉદાહરણો દ્વારા એ સ્થાપિત કરી શકશો કે તનાવ અને સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત છે.
- વિકિરણ દ્વારા ઉત્પન્ન થતાં સ્વાસ્થ્ય સંકટોની વ્યાખ્યા કરી શકશો.
- દેશમાં પ્રમુખ ઘાતક અને નિર્બળ કરતા રોગો જણાવી શકશો.

15.2 હવાનું પ્રદૂષણ અને સ્વાસ્થ્ય

વિશ્વમાં હવાનું પ્રદૂષણ સ્વાસ્થ્ય માટે વધતા જતા ભય છે. 1955માં અમેરિકા અને જાપાનમાં દમની મહામારીની ભયાનક ઘટના પછી તે મોટો ભય માનવામાં આવે છે. આ કારણે જ 1952માં લંડનમાં લગભગ 4000 લોકો મૃત્યુ પામ્યા હતા. ભારતમાં, ''ભોપાલ ગૅસ''ની શોકજનક ઘટનાએ હવાના પ્રદૂષણના ભય સામે દેશને જાગૃત કર્યો છે. આ અભ્યાસક્રમના ભાગ-1, એકમ-1માં આ શોકજનક ઘટનાનાં કેટલાંક પરિણામો વિશે તમે વાંચી ગયા છો. અસર પામેલા લોકોના સ્વાસ્થ્ય પર થયેલી ખરાબ અસરોને યુનિયન કાર્બાઇડ તરફથી ક્ષતિપૂર્તિ તરીકેના ગમે તેટલાં નાણાં પણ નાબૂદ નહિ કરી શકે.

હવાનું પ્રદૂષણ ઑક્સિજનની ઉપલબ્ધતા સીમિત કરીને હવાની ગુણવત્તામાં ઘટાડો કરે છે. વધારામાં, આપણને ફેફસાં માટે હાનિકારક તત્ત્વો શ્વાસમાં લેવાની ફરજ પડે છે. આપણે ઘણીવાર અનુભવ કરીએ છીએ કે ધૂમાડો કે બારીક ધૂળમાં રહેવાથી તે તત્કાળ આંખો, નાક, ગળા વગેરેમાં બળતરા કરે છે, જ્યારે અન્ય પ્રદૂષકો આંખોમાં પાણી લાવે છે. નાકમાં બળતરા અને અવરોધ થાય છે, છીંક આવે છે અને માથાનો દુઃખાવો કરે છે. તે પછી ગળામાં બળતરા, અવાજમાં ફેરફાર, શુષ્ક કફ થાય છે. કેટલાક વાયુ વધુ ઊંડે ઊતરતા બળતરા સાથે કફ, શ્વાસ લેવામાં તકલીફ, શ્વાસોશ્વાસના દરમાં વધારો થવો અને અન્ય તીવ્ર સમસ્યાઓ પેદા કરે છે જે જીવલેણ પણ બની શકે છે. આ તીવ્ર અસરો છે જે પ્રદૂષકોના સંસર્ગમાં આવ્યા પછી તરત વ્યક્ત થાય છે. વિવિધ અભ્યાસો દર્શાવે છે કે ઘણાખરાં હવાનાં પ્રદૂષકો શ્વસન સંબંધી સમસ્યાઓ પેદા કરે છે. લાંબા ગાળા સુધી સંસર્ગમાં રહેવાથી વાતસ્ફીતિ, શ્વસની શોથ, જૂની ખાંસી અને દમ જેવા રોગ થઈ શકે છે.

ધૂમાડાવાળી પ્રદૂષિત હવા પણ ગંભીર સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ જેમ કે ઍલર્જી અને હૃદય રોગનો ફાળો આપે છે. ધૂમાડાનો એક ઘટક કાર્બન મૉનોક્સાઇડ છે. આ વાયુ શ્વાસમાં લેવાથી

રક્તકણમાં હીમોગ્લોબિન સાથે ઑક્સિજનના બંધનમાં બાધક બને છે. તમે ટ્રાફિક જામમાં સપડાવાયા કે લાંબા સમય માટે વ્યસ્ત માર્ગ પર મુસાફરી કર્યા પછી માથાનો દુઃખાવો અનુભવ્યો હશે. આમ થવા માટે ભારે ગુંચવાડા ભર્યા ટ્રાફિકમાં કાર્બન મૉનોક્સાઇડના સ્તરમાં વધારો જવાબદાર છે. ધૂમ્રપાન દ્વારા ઘરની અંદર આ વાયુના સ્તરમાં વધારો થઈ શકે છે. તેથી ''સેકન્ડ હેન્ડ ધૂમાડો'' શ્વાસમાં જવાથી ધૂમ્રપાન કરનાર વ્યક્તિની આસપાસના લોકો માટે પણ ધૂમ્રપાન હાનિકારક છે. તમે નાઇટ્રોજનના ઑકસાઇડ, સીસું, હાઇડ્રોકાર્બન, સ્વચાલિત વાહનો દ્વારા મુક્ત થતાં કણ સ્વરૂપ પદાર્થ અને ગંધક ધરાવતા કોલસા કે તેલના દહનથી ઉત્પન્ન થતા સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ જેવા અન્ય હવાનાં પ્રદૂષકોથી તમે પરિચિત હશો. કોઠા નંબર 15.1 આ પ્રદૂષકોની સ્વાસ્થ્ય પર અસરો આપેલી છે. તમે કદાચ આ કોઠામાં આપેલા ઘણા રોગોના નામથી પરિચિત ન હો અમે તમને તેમના વિશે આ વિભાગમાં આગળ જણાવીશું.

પ્રદૂષકના સંસર્ગમાં આવવાથી તેના પ્રત્યે આપણું શ્વસનતંત્ર કેવી રીતે પ્રતિક્રિયા વ્યક્ત કરે છે તે હવે આપણે જોઈએ. અમને લાગે છે કે આ જ્ઞાન જરૂરી છે કારણ કે તે તમને (i) આસપાસની હવાની ગુણવત્તા ઓળખવામાં અને (ii) આવનારી સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓની ચેતવણીરૂપ આગોતરી સંજ્ઞાઓ પારખવામાં મદદ કરશે.

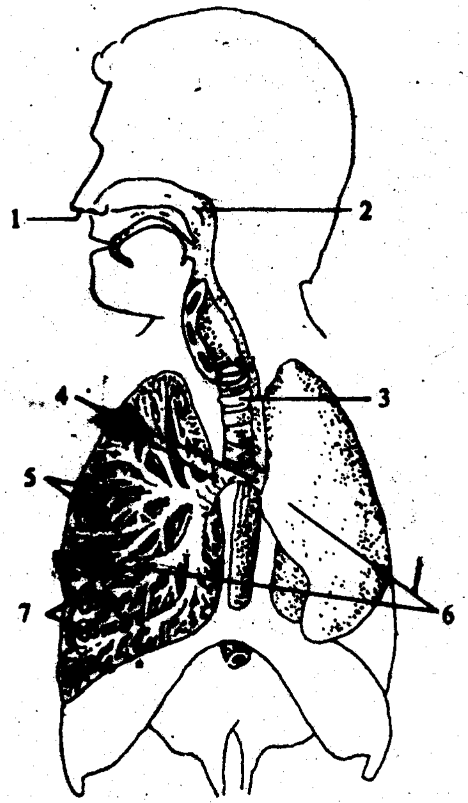
કોઠો 15.1 સ્વાસ્થ્ય માટે હવાનાં મુખ્ય પ્રદૂષકોની અસરો

પ્રદૂષક	સ્વાસ્થ્ય પર અસર
સલ્ફરનો ઑક્સાઇડ	ખાંસી, શ્વાસમાં અવરોધ ફેફસાંની મ્યુક્સ લાઇનિંગ પર બળતરા, શ્વાસ ચઢવો, માંસપેશીમાં પ્રવાહીનો ભરાવો, જૂનો બ્રોંકાઇટિસ પલ્મોનરી ફાઇબ્રોસિસ, તીવ્ર અને જૂનો દમ, અને એમ્ફીસેમા
નાઇટ્રોજનના ઑક્સાઇડ	આંખોમાં બળતરા, રક્તની ઑક્સિજન વહન કરવાની ક્ષમતામાં ઘટાડો, પલ્મોનરી કાર્યમાં ઘટાડો, શ્વાસનળીના માર્ગનો અડેમા
કાર્બન મૉનોક્સાઇડ	એસ્ફિક્સિએશન, હૃદય અને મગજને હાનિ, અનુભૂતિમાં નબળાઈ,
પ્રકાશ-રાસાયણિક	રક્ત પ્રવાહમાં વધુ અવરોધ, અશક્તિ, થાક અને માથાનો દુઃખાવો
ઑક્સીડેશનકારક દા. ઓઝોન	આંખો દુઃખવી, ખાંસી અને છાતીમાં દુઃખાવો પલ્મોનરી કાર્યમાં ઘટાડો, એમ્ફીસેમા, ફાઇબ્રોસિસ, ફેફસાં અને શ્વાસનળીની માંસપેસી નબળી પડવી અને હૃદય બંધ પડવું
બૅન્ઝોપાઇરીન	કેન્સરથી મૃત્યુ થવું
તમાકુનો ધૂમાડો	કેન્સર કરે છે.
કણમય પદાર્થ	કણ પદાર્થનાં લક્ષણ અને કદ પર તેની અસરનો આધાર છે. બળતરા રોગ પ્રતિરક્ષામાં પરિવર્તન, પલ્મોનરી કાર્યમાં ઘટાડો, હૃદય પર ભાર અને ફેફસાંને અસર કરે છે.

આ સમસ્યાઓ સમજવા માટે તમારે પહેલાં શ્વસન તંત્રના વિવિધ ભાગ, તેની રક્ષા વ્યવસ્થા અને તેની પ્રદૂષકો કે અન્ય આક્રમણખોરો પ્રત્યે પ્રત્યાઘાત જાણવો પડશે.

શ્વાસનતંત્ર

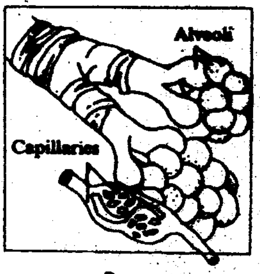
તમે શ્વસનતંત્ર વિશે શાળામાં ભણી ગયા છો જેનો આપણે પુનઃ અભ્યાસ કરી લઈએ. આકૃતિ 15.1માં શ્વસનતંત્રની બનાવટ આપી છે. તેના ભાગોનું નામાંકન કરવાનો પ્રયાસ કરો. કાર્યપૂર્ણ કર્યા પછી, નીચે બોક્સમાં આપેલા જવાબો સાથે તપાસો.



આકૃતિ 15.1 શ્વાસતંત્ર

> **શ્વસનતંત્રના ભાગ :**
> (1) નાક, (2) નાસિકા માર્ગ (3) શ્વાસનળી (4) શ્વાસવાહિની (5) શ્વાસકેશિકાઓ (6) ફેફસાં અને (7) વાયુકોષ્ઠો

હાંસિયામાં આપેલી આકૃતિ 15.2 વાયુકોષ્ઠોની વિસ્તૃત રચના દર્શાવે છે, જે સંયુક્ત રીતે પર્યાવરણ સાથે વાયુની ફેરબદલીના અવયવ તરીકે કાર્ય કરે છે તેમની પર અત્યંત પાતળી ત્વચાનું આવરણ હોય છે જે અનેક રક્તવાહિની દ્વારા ઘેરાયેલી હોય છે. શ્વાસમાં લેવાતી હવા વડે એલવ્યોલિ ભરાય છે.



આકૃતિ 15.2

પ્રદૂષકો સામેની પ્રતિરક્ષાઓ

સમગ્ર શ્વાસનળી પ્રતિરક્ષા વ્યવસ્થાથી સજ્જ હોય છે જે તેને કણ અને વાયુરૂપ પ્રદૂષકો સામે બચાવે છે. તે નીચે મુજબ છે :

(i) નાકના વાળ

(ii) નાસિકા માર્ગ

(iii) શ્વાસનળીની શ્લેષ્મ ત્વચા (નાકથી બ્રોંકિઅલ વૃક્ષ સુધી)

(iv) શ્વાસનળીના ઉપલા અને નીચલા ભાગ પરના સૂક્ષ્મ વાળ

(v) વાયુકોષ્ઠો તેમાં પરિગ્રાહી કોશિકાઓ. શ્વસન કાર્ય માટે શ્વાસનળીનો નીચલો ભાગ મહત્ત્વનો છે અને તેના ઉપલા ભાગ દ્વારા સુરક્ષિત રહે છે.

પ્રદૂષકો સામે શરીરની પ્રતિક્રિયા :

જ્યારે કણરૂપ પદાર્થ કે ઝેરી વાયુ નાકમાં પ્રવેશે છે ત્યારે છેવટે ફેફસાંમાં સ્થિર થતા પહેલાં તે આ અવરોધોને પાર કરે છે. પસાર થતી વખતે તે સંસર્ગમાં આવતા વિસ્તારમાં બળતરા, ચચરાટ કે હાનિ કરી શકે છે. પ્રથમ તે નાકમાં રહેલા વાળ દ્વારા અવરોધાય છે જે કાર, એર કંડીશનર, ફરનેસ, વગેરેમાં ગળણી જેવું કાર્ય કરે છે. આ કણ છેવટે નાકમાંથી બહાર ફૂંકાય

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો
માનવી પર પ્રભાવ

વર્ષો સુધી પ્રદૂષિત હવા શ્વાસમાં લેવાથી અને ધૂમ્રપાન કરવાથી સિલિઆ એલવ્યોલિ અને ફેફસાંની માંસપેશીને નબળી પાડી શકે છે કે તેનો નાશ કરે છે.

છે કે ગળી જવામાં આવે છે. જો હાનિકારક વાયુ શ્વાસમાં લેવામાં આવે તો, તે તરત નાસિકા માર્ગ દ્વારા શોષી લેવામાં આવે છે. આમ થવાથી બ્રોંકિઓલ જેવા વધુ કોમળ અને મહત્ત્વના ભાગો સુધી તેનો વધુ પ્રવેશ અટકાવી શકાય છે. તીવ્ર હુમલામાં શ્વાસનળીમાંની શ્લેષ્મ ત્વચા ઉત્તેજકોને બહાર કાઢે છે ઉત્તેજકને બહાર કાઢવા નાકમાંથી પાણી વહે છે, ખાંસી અને છીંક, ગળફો અને આંખમાંથી આંસુ પણ ઝડપથી વહે છે. વધારામાં, શ્વાસનળી પર સિલિઆનું આવરણ પણ તેમાંથી ઝડપાયેલા કણને ઉપર લાવી બહાર કાઢવામાં કાર્યરત બને છે. છેવટે તે બહાર ફેંકાય છે કે ગળી જવામાં આવે છે. જો ઘૂસણખોર શ્વાસવાહિનીઓ કે વાયુકોષ્ઠો સુધી પહોંચવામાં સફળ થાય તો, પરિગ્રાહી કોશિકાઓ તેમનું પાચન કરે છે કે શ્વાસનળીમાં પાછા ધકેલે છે. પરિગ્રાહી કોશિકાઓ કેવળ જીવાણુઓને મારી શકે છે. પરંતુ ધૂળ, કાર્બન, એસ્બેસટોસ, વગેરે જેવા ઓગળી ન શકે તેવા રજકણ ફેફસાંમાં જમા થાય છે, જ્યારે ઓગળી શકે તેવા પદાર્થ જેમકે; ધાતુની ધૂમ્ર રક્તમાં પ્રવેશી અન્ય ભાગોમાં પહોંચે છે જ્યાં તે એકઠી થઈ શકે છે. બંને પરિસ્થિતિમાં પ્રદૂષકો કોષોને હાનિ પહોંચાડી શકે કે નષ્ટ કરી શકે છે.

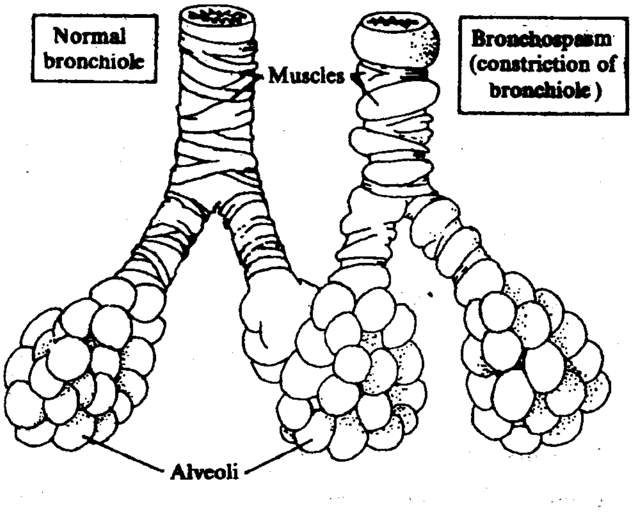
પરિણામ :

ટૂંક સમયમાં કોષોનું અચાનક મૃત્યુ દ્વિતીય અસરો શરૂ થઈ જાય છે. મૃત કોષો હાનિકારક પદાર્થો મુક્ત કરે છે જે રક્ત કેશવાહિનીઓના કદમાં વધારો કરે છે અને તેમાંથી પાણી બહાર આવે છે. આ પાણી નજીકની માંસપેશીઓમાં જમા થઈ તેમની પર સોજો આવે છે. જો તે બોંકિઓલ કે એલવ્યોલિમાં જમા થાય તો ફેફસાં દ્વારા વાયુની ફેરબદલીમાં ઘટાડો થાય છે. બીજા શબ્દોમાં પ્રમાણમાં ઓછો ઑક્સિજન ફેફસાં સુધી પહોંચે છે. બદલામાં હૃદયને અસર થાય છે કારણ કે ઑક્સિજનની કટોકટીને પહોંચી વળવા તેને વધુ શ્રમ કરવો પડે છે. એ જણાવવું જરૂરી છે કે ફેફસાં દ્વારા હવાની ફેરબદલીમાં ઘટાડો કે શ્વાસ કે ઉચ્છ્વાસમાં કોઈ અવરોધ શ્વસન રોગમાં પરિણમે છે.

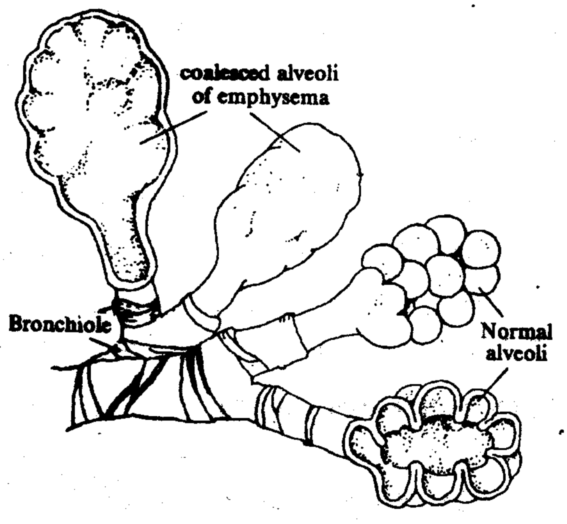
શ્વસન તંત્રના બધા ભાગ પ્રદૂષકને બહાર ફેંકવા કઠિન શ્રમ કરતા હોવા છતાં લાંબા ગાળાનો સંસર્ગ કે વધુ પ્રમાણ તીવ્ર અને જૂની બળતરા, સોજો શ્લેષ્મનું વધુ ઉત્પાદન અને ફેફસાંના કાર્યમાં અવરોધ ઉત્પન્ન કરે છે. લક્ષણ સ્વયં રોગોના રૂપમાં વ્યક્ત થાય છે જેમ કે બ્રોંકોસ્પાસ્મ, જૂનો બોંકાઇટિસ, દમ, ઍંફિસેમા અને ન્યુમોકોન્યોસિસ. આ રોગ ટૂંકમાં નીચે વર્ણવેલા છે :

(1) બ્રોંકોસ્પાસ્મ :

જ્યારે પ્રદૂષકો દ્વારા અતિશય ઉત્તેજનને કારણે બ્રોંકિઓલના સ્નાયુઓ સૂજી જાય છે ત્યારે બ્રોંકિઓલ અવરોધાય છે. તેથી ફેફસાંમાંથી હવાની મુક્તિ અવરોધાય છે. આ સ્થિતિ બોંકોસ્પાસ્મ કહેવાય છે.



આકૃતિ 15.3 a



આકૃતિ - 15.3 b

(2) જૂનો બ્રોંકાઈટિસ

આ રોગ બ્રોંકિના આવરણના સોજા અને એડેમાને કારણે થાય છે. મ્યુકસનું વધુ ઉત્પાદન અને જૂની ખાંસી આ રોગનાં લક્ષણો છે. તીવ્ર અવસ્થામાં નાની બોંકિઓલ નષ્ટ થાય છે. જૂનો બ્રોંકાઈટિસ એંફિસેમા તરફ દોરી જાય છે.

(3) એંફિસેમા

એલવ્યોલિની દીવાલો તૂટી પડે છે અને આકૃતિ 15.3bમાં દર્શાવ્યા મુજબ વ્યક્તિગત એલવ્યોલિ એકબીજા સાથે જોડાઈને વધુ મોટી થેલીઓ રચે છે. આથી વાયુઓની ફેરબદલી માટે કુલ ઉપલબ્ધ સપાટીમાં ઘટાડો થાય છે.

(4) પલ્મોનરી ફાઈબ્રોસિસ

એલવ્યોલિમાં મેક્રોફેગ ધૂળને દૂર ન કરી શકતા હોવાથી, તે અનેક વર્ષો સુધી સ્થળ પર પડી રહે છે અને કેટલીક રેસા જેવી માંસપેશી તેની આસપાસ જમા થાય છે. આ રોગને ફાઈબ્રોસિસ કહે છે અને તે ફેફસાંના કાર્યમાં ઘટાડો કરે છે.

(5) જૂનો અને તીવ્ર દમ

દમ એ એલર્જીની દશા છે જે સામાન્ય રીતે વિદેશી પદાર્થો દ્વારા અને કેટલીક વધુ પડતી લાગણીશીલતા દ્વારા શરૂ થાય છે. આ રોગ બ્રોંકોસ્પાસ્મને કારણે હવાના માર્ગો સાંકડા થવાની લાક્ષણિકતા ધરાવે છે. હવા ઉચ્છ્વાસ દ્વારા બહાર કાઢી ન શકાતી હોવાથી તે ફેફસાંમાં કેદ થાય છે. આટો, કોલસો, ટાલ્ક, ઍસ્બેસ્ટૉસની ધૂળ, વગેરે કણ જેવાં ઉત્તેજક પ્રદૂષકો દમમાં વધારો કરે છે. તેઓ દમની જૂની પરિસ્થિતિ તરફ દોરી જાય છે. ગંભીર સ્થિતિમાં શ્વાસ લેવો મુશ્કેલ બને છે અને ઘણીવાર આવી સતત સ્થિતિ મૃત્યુ તરફ દોરી જાય છે.

(6) ધૂળથી થતા રોગો (ન્યુમોકોન્યોસિસ)

આ રોગ 0.5 થી 5 મીલી માઈક્રોનના કદ ધરાવતાં પ્રદૂષકોના કેટલાક પ્રકાર સાથેની ધૂળ શ્વાસમાં લેવાથી થાય છે. મોટા ભાગે, શિકાર બનતી વ્યક્તિ કયાં તો પ્રદૂષકોના વાતાવરણમાં કાર્ય કરે છે કે આસપાસનાં ક્ષેત્રમાં સંસર્ગમાં આવે છે. ધૂળથી ત્વચા તીવ્ર રોગો કોઠા નંબર 15.2 માં આપેલા છે.

કોઠો 15.2 ધૂળથી થતા રોગ

રોગ	મરણો
સિલિકોસિસ	સિલિકોન
લાયસિનોસિસ	કપાસનાં તંતુ લીનન, શણ
બાગાસોસિસ	શેરડીનાં તંતુ
એસ્બેસ્ટોસિસ	એસ્બેસ્ટોસનાં તંતુ
એંથ્રોકોસિસ	કોલસાની ધૂળ
ટાલ્કોસિસ	ટાલ્ક (શંખજીરું)

અમે તમને પહેલાં કહ્યા મુજબ, જો ધૂળ શ્વસનતંત્રમાં ઘણાં વર્ષો સુધી પડી રહે તો માંસપેશીનો ફાઈબ્રોસિસ થાય છે જે ફેફસાંના કાર્યમાં ઘટાડો કરે છે. તે હૃદય પર ભાર કરે છે, આગળ વધેલી અવસ્થામાં દર્દીનો શ્વાસ સતત રુંધાય છે અને છેવટે મૃત્યુ પામે છે આવી અસરોનો આધાર નીચેની બાબતો પર છે.

(i) ધૂળનું રાસાયણિક બંધારણ

(ii) ધૂળના કણોની બારીકાઈ કે કદ

(iii) હવામાં ધૂળનું પ્રમાણ

(iv) સંસર્ગનો સમયગાળો

(v) સંસર્ગમાં આવેલી વ્યક્તિના સ્વાસ્થ્યની સ્થિતિ

તેથી આપણે તારણ કાઢી શકીએ કે હવાના પ્રદૂષણની સ્વાસ્થ્ય સંબંધી અસરો અત્યંત તીવ્ર હોય છે. અને ઝેરી પ્રદૂષકના લાંબાગાળાના સંસર્ગથી મૃત્યુ થઈ શકે છે. જૂનો બ્રોંકાઈટિસ, બ્રોંકોસ્પાસ્મ, જૂની ખાંસી, એંફીસેમા અને જૂનો દમ, થલ્મોનરી ફાઈબ્રોસીસ, ફેફસાનું કેન્સર, વગેરે વ્યક્તિને જીવે ત્યાં સુધી ખૂબ હેરાન કરે છે. મૃત્યુ પછી જ તેનો છૂટકારો થાય છે. હવે પછીનો વિભાગ વ્યાવસાયિક સ્વાસ્થ્ય પર છે, જેના તમે જાણશો કે હવાના પ્રદૂષકોનો લાંબો સંસર્ગ મુખ્યત્વે એ પર્યાવરણને કારણે છે કે જેમાં કેટલાક કમનસીબ લોકોને કામ કરવાની ફરજ પડે છે.

વ્યવસાય અને સ્વાસ્થ્યના હવે પછીના વિભાગ પર જતા પહેલાં, નીચેના પ્રશ્નો હલ કરો.

બોધ પ્રશ્ન : 1

(a) કોલમ 1 માં સૂચિબદ્ધ શ્વાસ અવરોધકોનો કોલમ 2 માં આપેલા અનુરૂપ રોગો સાથે મેળ બેસાડો :

કોલમ 1	કોલમ 2
(a) મ્યૂકસના ઉત્પાદનમાં વધારો અને જૂની ખાંસી	(i) એંફિસેમા
(b) બ્રોંકિઓલના સ્નાયુઓનો સોજો	(ii) જૂનો બ્રોંકાઈટિસ
(c) એલવ્યોલિનું તૂટવું અને વિશાળ થેલીઓનું બનવું	(iii) બગડેલો દમ
(d) ફેફસાંમાં કણ જેવાં પ્રદૂષકોની આસપાસ રેસાવાળી માંસપેશીનું જમા થવું	(iv) બ્રોંકોસ્પાસ્મ
(e) ફેફસાંમાં હવાનું કેદ થવું	(v) ન્યુમોકોન્યોસિસ

(b) યોગ્ય શબ્દો સાથે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(i) ધૂમાડાવાળી પ્રદૂષિત હવા ...., ... અને .... માં ફાળો આપે છે.

15.3 વ્યવસાય અને સ્વાસ્થ્ય

મોટા ભાગના લોકો માટે નોકરીની પસંદગી સીમિત છે. ગરીબ અને અલ્પ સુવિધા ધરાવતા લોકો કે જેઓ સૌથી જોખમી અને સંકટ યુક્ત નોકરી કરે છે અને સૌથી ગંદા પર્યાવરણમાં રહે છે, ઉપર જણાવેલા ઘણા રોગોથી પીડાય છે. પરંતુ કાર્યાલયમાં આરામદાયક પર્યાવરણમાં કામ કરતા લોકો પણ રોગોથી મુક્ત નથી. તેઓ શારીરિક બીમારીઓ અને મનોવૈજ્ઞાનિક રોગથી ગ્રસ્ત રહે છે જે હકીકતમાં અનેક સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓનું મૂળ કારણ છે. અભ્યાસોએ દર્શાવ્યું છે કે કામ કરવાના સ્થાનના પર્યાવરણમાં ઝેરી રસાયણો અને ભૌતિક મરકોનો સંસર્ગ ફેફસાંના રોગ, હૃદયના રોગો, ત્વચાની વિસંગતિઓ, કેન્સર, બહેરામ, વગેરેમાં વધારો કરે છે. કામ કરવાની જગ્યાએ ખરાબ સ્વાસ્થ્યને કારણે થતા રોગ વ્યાવસાયિક રોગ કહેવાય છે. હવે પછીના બે ઉપ-વિભાગોમાં આપણે આ રોગોની ચર્ચા કરીશું.

15.3.1 કાર્યસ્થળનું પર્યાવરણ અને સ્વાસ્થ્ય

આ ઉપ-વિભાગમાં અમે એ રોગો વિશે જણાવીશું કે જે કારખાનાં, ખાણ, કૃષિ ભૂમિ, કાર્યાલય વગેરેમાં કામ કરવાથી પરિણમે છે. અવાજ-સંબંધી રોગોની અલગ ઉપ-વિભાગમાં ચર્ચા કરવામાં આવશે. વર્તમાન સદીમાં, આ રોગોના બનાવોમાં સતત વધતા જતા ઔદ્યોગિકીકરણને કારણે વધારો થઈ રહ્યો છે.

(1) અન્ન અને કારખાનાનું કામ :

હવાના પ્રદૂષણ સંબંધી છેલ્લા ઉપવિભાગમાં અમે તમને ન્યુમોકોન્યોસિસ તરીકે ઓળખાતા ધૂળના રોગો વિશે જણાવ્યું છે. અન્ન કે અન્ય કામ કરવાના સ્થળ પર કામ કરતા લોકો કોઈ સંસ્કરણ દરમિયાન ઉત્પન્ન થતા ધૂળના કણ કે રાસાયણિક ધૂળને અનેક વર્ષો સુધી દરરોજ શ્વાસ દ્વારા ગ્રહણ કરતા રહે છે. જે તે કામદાર માટે આ સંસર્ગનો સરવાળો હજારો કલાકોનો થવા જાય છે માટે, આ કામદારો શ્વાસના રોગોનો ભોગ બનવાની પૂરી સંભાવના ધરાવે છે.

ભારતમાં સિલિકોસિસ વિશે પ્રથમ સૂચના 1972માં કોલારમ સોનાની ખાણમાંથી પ્રાપ્ત થઈ છે. ત્યારથી અન્ય વિવિધ ઉદ્યોગોમાંથી પણ આ રોગના બનાવ જાણમાં આવ્યા છે. આ રોગ કોલસો, સોનું, ચાંદી, સીસું, જસત, મેંગેનીઝ અને અન્ય ધાતુ, અન્નના ઉદ્યોગો, માટીનાં વાસણ અને ચીનાઈ માટીનાં વાસણ બનાવવાના ઉદ્યોગ, લોખંડ અને પોલાદ ઉદ્યોગ, સેંડ બ્લાસ્ટિંગ અને ભવન-નિર્માણ કાર્ય અને અન્ય અનેક ઉદ્યોગોમાં કામ કરતા લોકોમાં સામાન્ય છે. બિહારમાં અબરખ ઉદ્યોગમાં ન્યુમોકોન્યોસિસના બનાવ 34% અને ચીનાઈ માટીનાં વાસણ બનાવવાના ઉદ્યોગમાં 15% જણાય છે. અમે પહેલાં જણાવ્યા મુજબ કાપડ ઉદ્યોગના કામદારોમાં બાયસિનોસિસ નામની અન્ય પ્રમુખ બિમારી જોવા મળે છે. આ કામદારો ગાંઠ ખોલવા માટેનો ખંડ, રૂ ધોવા માટેનો ખંડ, બ્લોખંડ અને સુતર લપેટવા માટે અને કાંતવા માટેના ખંડમાં કામ કરે છે. કામ દરમિયાન કામદારો એલર્જેન્લિક પ્રદૂષકો શ્વાસમાં લે છે અને નાક, ગળા અને કાનના રોગનો ભોગ બને છે. રસાયણ બનાવતાં કારખાનાંમાં કામ કરતા કામદારોમાં નાક અને ગળાના કેન્સરના બનાવ નોંધાય છે. એવો ભય સેવવામાં આવે છે કે કારખાનાના કેટલાંક રસાયણો મૃત્યુમાં પણ પરિણમે છે.

અમેરિકાના વ્યાવસાયિક સુરક્ષા અને સ્વાસ્થ્ય સંબંધી રાષ્ટ્રીય સંસ્થા માટે તૈયાર કરેલા અભ્યાસ મુજબ, ક્રમવાર સંકટમય ઉદ્યોગો હાંસિયામાં બતાવ્યા છે. અભ્યાસમાં આ ક્રમ નીચેના મુદ્દા પર આધારિત હતો. (i) સંબંધિત કેન્સર જન્યની સાપેક્ષ આવિષતા અને (ii) કામદારો તેમના પ્રભાવ હેઠળ કેટલો સમય રહ્યા.

ભારતમાં અનેક ગૃહઉદ્યોગો અવ્યવસ્થિત ખાનગી સેક્ટરમાં ક્રિયાન્વિત છે જ્યાં લોકો સૌથી અસ્વાસ્થ્યકર દશામાં કામ કરે છે. પૂરતી જગ્યા, પ્રકાશ, હવાની અવરજવર અને સુરક્ષા ઉપાયોના અભાવમાં તેઓ અનેક રોગોનો ભોગ બને છે. ઉદાહરણ તરીકે, વેલ્ડિંગ ઉદ્યોગમાં કામ કરતા કામદારોને વહેલા આંધળાપણા અને શ્વાસ સંબંધી રોગ થાય છે, આટાની મિલોમાં ફેફસાંના રોગ, ચારણી બનાવવાના ઉદ્યોગમાં કાન, નાક અને ગળાના રોગ, પાપ્રિકા ઉદ્યોગમાં પોપિકોસિસ નામના ફેફસાંનો રોગ, અને તમાકુના કારખાનામાં ફેફસાંના રોગ અને ત્વચાના એલર્જી સંબંધી રોગ થાય છે.

હવે પછીના ઉપ-વિભાગમાં આપણે અવાજના ઊંચા સ્તરને કારણે થતી સ્વાસ્થ્ય સબંધી સમસ્યાઓ વિશે ચર્ચા કરીશું. અવાજના સતત સંસર્ગથી અવાજ-પ્રેરિત બહેરાશ આવે છે. આ બાબત બૉયલર વિભાગ કે સંડ બ્લાસ્ટિંગ સંસ્કરણ કે ભારે ઇજનેરી વિભાગોમાં કામ કરતા કામદારોમાં સામાન્ય છે. ટેલિફોન ઓપરેટર તરીકે કામ કરતી સ્ત્રીઓ કેટલાંક વર્ષો પછી બહેરાપણાથી પીડાય છે.

કેટલીક વ્યાવસાયિક સમસ્યાઓ જાગરુકતાના અભાવ અને બેદરકારીને કારણે હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, ઘણા કામદારો તેજ પ્રકાશ સાથે કામ કરતી વખતે ગોગલ્સ કે કેન્સરજન્ય રસાયણો સાથે કામ કરતી વખતે હાથમાંજાંનો ઉપયોગ કરતા નથી. તેથી તેઓ ઘણીવાર તે જ પ્રકાશના સંસર્ગમાં આવી આંખના રોગનો ભોગ બને છે અને છેવટે અંધ બને છે. કેન્સર જન્ય રસાયણો કેન્સર કરે છે જે હાયર ટેનર, ચિત્રકારો અને રાસાયણિક ઉદ્યોગોમાં કામ કરતા લોકોમાં સામાન્ય છે. આ પહેલાંના એકમમાં તમે ઝેરી રસાયણોની અસરો વિશે ભણી ગયા છો.

સૌથી સકટમય ઉદ્યોગો (કન્સર ઉત્પન્ન કરતા રસાયણો કૌંસમા આપેલાં છે.)

1. ઔદ્યોગિક અન વજ્ઞાનિક ઓજારો (અસબસ્ટોસ સીસ, સોલ્ડર)
2. સંરચિત (ફેબ્રીકેટડ) ધાતુ-પેદાશો (સીસ, નિકલ, અરબસ્ટોસ, કેટલાક સોલવન્ટ)
3. વિદ્યુત ઉપકરણ અન પરવઠો (સીસ, અરબસ્ટોસ, પાસો, ક્લોરોહાઇડોકાબન, કટલાક સોલવન્ટ)
4. યત્રસામગ્રી (વિદ્યુત સિવાય કાપવા માટે, શમન કરવા માટે લ્યુબ્રિકેટિંગ તેલ)
5. પરિવહન ઉપકરણ (પ્લાસ્ટિકનાં સઘટક, ફોરમાલ્ડિહાઇડ અન ફીનોલ સહિત)
6. પટોલ અન તની પદાશો (બેન્ઝીન, નેફથેલીન)
7. ચામડાની પદાશો (કાચા ચામડાને પકવવા માત્ર વપરાતાં કાબનિક સયોજનો અન ક્રોમ (chrome) ક્ષારો.
8. પાઇપલાઇન દ્વારા પરિવહન (પટોલના વ્યત્પન્ન પદાથ, ઝારણમાં વપરાતી ધાતુઓ)

કાર્સિનોજન - કન્સર કર તવા રસાયણો

મિથાઇલઆઇસોસાયનટ (MIC) જેને ભોપાલમાં વ્યાપક ઝેર ફેલાવ્યુ તેનો ઉપયોગ કાર્બરિલ (સેવિન) અલ્ડિકાબ (તમિક) બનાવવામા થાય છે.

(2) કૃષિ સંબંધી ખેતીનું કામ

આજકાલ ખેડૂતો છોડના રક્ષણ માટે ડાયઝિનોન, મેલાથિઓન, કાર્બરિલ (સેવિન), એલ્ડિકાર્બ (ટેમિક), વગેરે જેવા વિવિધ પ્રકારના જંતુનાશક કે કીટનાશક રસાયણોનો ઉપયોગ કરે છે. ઉધઈના ઉપદ્રવને નિયંત્રણમાં લેવા માટે કલોરડેનનો વ્યાપક ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. નકામા ઘાસનો નાશ કરવા સામાન્ય રીતે 2,4-Dનો ઉપયોગ થાય છે. આ રસાયણના સંસર્ગથી ખેડૂતો જ્ઞાનતંતુકીય પક્ષાઘાતના રોગ, કે ઝેરની અસર કે કેન્સરથી પીડાય છે. જોવામાં આવ્યું છે કે આવા ખેતરોમાં કામ કરતી સ્ત્રીઓ અનિયમિત ઋતુસ્ત્રાવ,ગર્ભપાત, કેન્સરથી પીડાય છે અને અસામાન્ય બાળકોને જન્મ આપે છે.

(3) કાર્યાલયનું કામ

કાર્યાલયમાં કામ કરતા લોકો કરોડરજ્જુના રોગ, પીઠનો દુઃખાવો અને સ્પોંડિલાઇટિસથી પીડાય છે. બિનઆરામદાયક ફર્નિચરનો ઉપયોગ અને અસામાન્ય બેઠક પદ્ધતિ આને માટે જવાબદાર છે.

(4) કામ કરવાની આદત

કાંમ કરવાના કલાકો દરમિયાન અંગત આદતો જે તે વ્યક્તિનું સ્વાસ્થ્ય નક્કી કરવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. ભારતમાં ઉત્તર-પ્રદેશ અને બિહારના ઘણા લોકો ચૂના સાથે તમાકુ ચાવે છે. કાપડ ઉદ્યોગના કેટલાક કામદારો એવું માનીને ગેરમાર્ગે દોરવાતા હોય છે કે તમાકુ અને ચૂનો ચાવવાથી તેમને સતત ખાંસી કે ફેફસાંના રોગ નહિ થાય. કામના કલાકો દરમિયાન સિગારેટ ફૂકતા કામદારોમાં ફેફસાંનું કેન્સર થઈ શકે છે. કાર્યાલયોમાં કામ કરતા લોકો દ્વારા ચા અને કૉફીનું નિયમિત સેવન કરવામાં આવે છે. આ પીણાં ઉત્તેજક હોવા છતાં તે ટેવ-પડનારા છે અને સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક છે. આ પેટમાં એસિડિટી કરે છે.

રાસાયણિક કારખાનાંના કામદારો જોખમી કેન્સરજનક સામગ્રી સાથે કામ કરતી વખતે હાથમોજાંનો ઉપયોગ કરતા નથી. જમતા પહેલાં તેઓ સ્નાન કે હાથ ધોતા નથી. પરિણામે તેઓ જોખમી રસાયણો ગ્રહણ કરે છે અને સીસું, પારો વગેરે દ્વારા ઝેરને કારણે અનેક રોગોથી પીડાય છે. ગોડાઉન કે કામના સ્થળે બેદરકારી કે સારી ગૃહ-વ્યવસ્થાના જ્ઞાનનો અભાવ અકસ્માતો સર્જે છે જે નાની ઇજાઓ, ફ્રેક્ચર અને મૃત્યુ પણ લાવે છે. ત્વચાના રાસાયણિક સંસર્ગ તરફ દોરી જતી અસ્વચ્છ આદતો એકઝીમાં અને ત્વચાના ઍલર્જીના રોગો કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે ત્વચાનું જૂનું અલ્સર અને હાથનાં મશીન ઑયલ ડરમેટાઇટિસ.

(5) યાત્રા

ઝડપથી અને વિરામ લીધા વગર કે રક્ષાત્મક અને નિવારક ઉપાયોનો ઉપયોગ નહિ કરતાં લોકો અકસ્માતોમાં સપડાય છે. સતત યાત્રાથી શરીર પર તનાવ વધે છે અને વ્યક્તિ લોહીના ઊંચા દબાણ, અપચો, અતિઅમ્લતા જેવી સમસ્યાઓથી પીડાય છે.

(6) સમયની અનિયમિતતા

ઘણા લોકો રાતપાળીમાં કામ કરે છે. આ ફરજ ઘણીવાર વારાફરતી હોય છે, જે વ્યક્તિની શરીરની ક્રિયાત્મક લયબદ્ધતા બદલી નાખે છે. અને તેને અનિદ્રા, અપચો, માથાનો દુઃખાવો, લોહીનું ઊંચું દબાણ અને ઉત્તેજનશીલતાનો ભોગ બનાવે છે. આવાં લક્ષણ કામદારને બિનકાર્યક્ષમ બનાવે છે કે તેને કામ પર ગેરહાજર રહેવા ફરજ પાડે છે.

(7) અન્ય વ્યવસાય

પ્રયોગશાળામાં કામ કરતા અને વિવિધ ચેપી સામગ્રી સાથે કામ કરતા લોકો કમળો કે એઇડ્ઝ જેવા રોગથી પીડાઈ શકે છે. તેમાંના કેટલાક કિરણોત્સર્ગી આઇસોટોપ કે કેન્સરજનક પદાર્થો સાથે કામ કરે છે. પરિણામે તેઓ પહેલાં જણાવેલા જોખમોનો ભોગ બની શકે છે.

છેવટે કામનું વાતાવરણ, ઉપરીની અપેક્ષાઓ, અંતર્વૈયક્તિક સંબંધ, કામનું દબાણ વગેરે તનાવ તરફ દોરી જાય છે અને બિમારી કરે છે. હવે પછીના વિભાગમાં અમે તમને તનાવ સંબંધિત

બીમારી વિશે વિગતે જણાવીશું. જોવામાં આવ્યું છે કે ઘણાખરા વ્યાવસાયિક રોગો શરીરનાં અંગોને કાયમી હાનિ પહોંચાડે છે.

15.3.2 અવાજ પ્રેરિત રોગો

વર્તમાન સદીને સાચે જ "અવાજની સદી" કહેવામાં આવી છે. ભારે ઔદ્યોગિકીકરણને કારણે આપણે બધી બાજુથી અવાજના ઊંચા સ્તરથી ઘેરાયેલા છીએ. આધુનિક જીવનમાં અવાજ ઘણું અગત્યનું "તનાવ પરિબળ" બની ગયું છે. તે અનેક સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સંકટો તરફ દોરી જાય છે. હવાઈજહાજ, સ્વચાલિત વાહનો, કારખાનાં, લાઉડ સ્પીકર જે જાહેર ભાષણો કે તહેવારોની ઉજવણી દરમિયાન વગાડવામાં આવે છે, ક્લબના પોપ અને રૉક-એન-રોલ સંગીત ધ્વનિ પ્રદૂષણના કેટલાક સ્રોત છે. સ્વાસ્થ્ય પર અવાજની અસર તેની તીવ્રતા અને આવૃત્તિ પર આધાર રાખે છે. એવો કોઈ પણ સ્રોત જે 8 કલાક થી વધુ સમય માટે 80 થી 90 dB કરતાં વધુ તીવ્ર અવાજ કરે છે તે માનવીના કાન માટે હાનિકારક છે. ધ્વનિ આવૃત્તિ હર્ટ્ઝ, Hz માં દર્શાવવામાં આવે છે. એક Hz બરાબર એક ચક્ર પ્રતિ સેકન્ડ માનવીનો કાન 20 થી 20,000 Hz વચ્ચેની આવૃત્તિ સાંભળી શકે છે. આ ગાળો ઉંમર કે અન્ય કેટલાંક પરિબળોને કારણે ઘટે છે. 20Hz થી નીચેની આવૃત્તિઓ ઇન્ફ્રાસોનિક અને 20,000 Hz થી વધુની આવૃત્તિઓ અલ્ટ્રાસોનિક કહેવાય છે. આ બંને આવૃત્તિઓ માનવીનાં કાન સાંભળી શકતો નથી.

અવાજની તીવ્રતા, તેની આવૃત્તિ અને સાંભળવાની ક્ષમતા યંત્રો દ્વારા માપી શકાય છે. "સાઉન્ડ લેવલ મીટર" દ્વારા dB (ડેસીબલ) એકમમાં અવાજની તીવ્રતા માપી શકાય છે. "ઑક્ટેવ બૅંડ ફ્રિકવન્સી એનેલાઈઝર" દ્વારા આવૃત્તિ (એટલે કે અવાજની ઊંચી કે નીચી પીચ) અને "ઓડિયોમીટર" દ્વારા વ્યક્તિની સાંભળવાની શક્તિ જાણી શકાય તે બહેરાપણાના પ્રકારનો સચોટ અંદાજ મેળવવા માટે વિવિધ આવૃત્તિના સંદર્ભમાં સાંભળવાની હાનિનું પ્રમાણ શોધવામાં પણ મદદ કરે છે.

માનવીના સ્વાસ્થ્ય પર અવાજની અસર નીચેનાં 3 મુખ્ય પરિબળો પર આધારિત છે :

(i) ગુણવત્તા, (ii) સમયગાળો અને (iii) વ્યક્તિની સંવેદનશીલતા, અવાજ નીચે આપેલી ત્રણ મુખ્ય અસરો ઉત્પન્ન કરે છે.

(1) મનોવૈજ્ઞાનિક

અવાજ ભાવાત્મક વિક્ષોભ્ય તરફ દોરી જાય છે જેનું માપ કાઢવું મુશ્કેલ છે. અવાજનો પ્રભાવ ઘણીવાર ચીઢિયાપણામાં વ્યક્ત થાય છે. તેની તીવ્રતા સિવાય પણ અવાજ ઊંઘમાં ખલેલ કરે છે, ઉદાહરણ તરીકે ગળતો નળ કે ટ્રાફિકનો ઘોંઘાટ, જ્યારે કામના સ્થળે ઉત્તેજનાત્મક અવાજ એકાગ્રતા કાર્યદક્ષતા અને કાર્યક્ષમતા ઘટાડે છે.

(2) પ્રચ્છાદન અસર

પ્રચ્છાદન ધ્વનિ કાનને અન્ય અગત્યના અવાજો અને સંકેતો નોંધતા રોકે છે. આવી અસર ભારે ઇજનેરી ઉદ્યોગો કે સ્વચાલિત વાહનોના કારખાનામાં અકસ્માતોનાં ખતરો વધારે છે.

(3) દેહધાર્મિક અસરો

તે બે પ્રકારની હોય છે : શ્રાવ્ય અને અશ્રાવ્ય.

શ્રાવ્ય અસરો

(i) શ્રાવ્ય થાક : આ ત્યારે થાય છે જ્યારે અવાજનું સ્તર 85-90 dBના ગાળામાં હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, ફૂડ બ્લેન્ડરનો અવાજ. અવાજની આવૃત્તિ 4000 Hz થતાં તે વધુમાં વધુ હોય છે. તે સિસોટી અને કાનમાં ગણગણાટ જેવી આડઅસરો સાથે સંબંધિત હોઈ શકે છે.

(ii) બહેરાપણું કે ઓછું સંભળાવું : આ ગંભીર સમસ્યા છે. તે કામચલાઉ કે કાયમી હોઈ શકે છે. ટેલિફોન ઓપરેટરોની જેમ અવાજમાં સતત રહેવાથી કામચલાઉ ધોરણે સાંભળી શકાતું નથી. પરંતુ આ ખામી આરામના ગાળા પછી 24 કલાકમાં દૂર થાય છે. તેમ છતાં, 90 dBથી વધુ તીવ્ર અવાજ સ્તરમાં વારંવાર કે સતત રહેવાથી કાયમી બહેરાશ આવી શકે

છે. કાનના રોગ, (discharging ear) કાનમાંથી પરૂ આવવું કે કેટલાક જન્મજાત રોગને કારણે બચપણથી ઓછું સાંભળી શકતા લોકો સાંભળવાની કાયમી ક્ષતિનો ભોગ બનવાની વધુ શક્યતા ધરાવે છે. તેથી, કાનના રોગ ધરાવતા લોકોએ અવાજવાળા પર્યાવરણમાં કામ કરવાથી દૂર રહેવું જોઈએ.

અશ્રાવ્ય અસરો

(i) બોલવા અને વાર્તાવિનિમય અવરોધ : જ્યારે આસપાસમાં અવાજનું સ્તર ઊંચું હોય છે, ત્યારે પોતાની બોલી સ્પષ્ટ કરવા વ્યક્તિએ પોતાનો સ્વર તાણવો પડે છે, ઉદાહરણ તરીકે ફાઉંડરી, બૉઇલર કેબિનો, વગેરેમાં, કેટલીકવાર, શેરીના ફેરિયા કે વ્યસ્ત બજારોમાં આવેલા નાના સ્ટૉર્સના સેલ્સમેન, તેમના ઉત્પાદન અને ભાવની સતત જાહેરાત કરતા રહે છે. આવા કામદારો જીવનની પાછલી અવસ્થામાં અવાજની ખામી કે સ્વરપેટીના કેન્સરથી પણ પીડાય છે.

(ii) ખીજ : ઘણા લોકો ઘોંઘાટથી ક્રોધે ભરાય છે પરંતુ સંતુલિત લોકો કરતાં માનસિક રીતે બિમાર લોકો વધુ સંવેદનશીલ હોય છે. આવા લોકો ઝડપથી પોતાનો કાબૂ ગુમાવે છે અને ચિડિયા બની જાય છે.

(iii) કાર્યદક્ષતા : ઘણા લોકો માટે અવાજનું નીચું સ્તર સ્વીકાર્ય હોય છે. શાંત પર્યાવરણ કામની માત્રા વધારવામાં મદદરૂપ છે. કામના પર્યાવરણમાં અવાજનું ઊંચું સ્તર આનાથી વિપરિત છે. તે કાર્યદક્ષતા ઘટાડે છે.

(iv) શરીરમાં સામાન્ય પરિવર્તન : અવાજના સંસર્ગમાં આવવાથી લોહીનું દબાણ, નાડીના ધબકારા, શ્વાસ અને પરસેવો કે માથાના દુઃખાવામાં વધારો થાય છે. જીવ ગભરાવો ઉબકા, થાક, ઊંઘમાં ખલેલ, રંગ ઓળખની ખામીઓ અને રાત્રે જોવામાં ઘટાડો જેવાં સામાન્ય લક્ષણો ભોગ બનનાર વ્યક્તિમાં જોવાય છે. રાતપાળીમાં કામ કરતા લોકો કે આવશ્યક રીતે હાયપરટેન્શનથી પીડાતા લોકો અન્ય કરતાં અવાજના ભોગ જલદી બને છે.

બોધ પ્રશ્ન - 1

(a) કોલમ 1 માં લોકોની સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓનો પ્રકાર લખો જે કોલમ 2 માં આપેલા અનુરૂપ કામ કરવાના વાતાવરણને કારણે ઉત્પન્ન થાય છે.

કોલમ 1	કોલમ 2
(a)	(i) ખાણ કામ
(b)	(ii) કાપડ ઉદ્યોગ
(c)	(iii) સતત મેજકાર્ય
(d)	(iv) અત્યધિક યાત્રા
(e)	(v) કીટનાશકોનો ઉપયોગ
(f)	(vi) રાતપાળીમાં કામ કરવું
(g)	(vii) રંગાટી કામ, રંગકામ

(b) યોગ્ય શબ્દો લખી ખાલી જગ્યા પૂરો.

(i) ટેલિફોન ઓપરેટર ...., ...નો ભોગ બની શકે છે.

(ii) સામાન્ય રીતે ઊંચા સ્તરનો અવાજ .... ને અસર કરે છે અને .... ઉત્પન્ન કરે છે.

(iii) અવાજની .... અસરને કારણે ભારે ઇજનેરી ઉદ્યોગમાં .... થઈ શકે છે.

(iv) અવાજના ....ની અસર એ વ્યક્તિઓ પર સૌથી ખરાબ થાય છે જેમને .... બી .... કે .... હોય છે.

15.4 તનાવ અને સ્વાસ્થ્ય

આજકાલ લોકોને અસંખ્ય તનાવજનક સ્થિતિઓનો સામનો કરવો પડે છે. તનાવ અનેક રોગ તરફ દોરી જાય છે. એવું જોવામાં આવ્યું છે કે ન્યૂરોસિસ, કોરોનરી હૃદય રોગ, જઠરનું વ્રણ, લોહીનું ઊંચું દબાણ, એલર્જી, દમ અને અન્ય અનેક રોગોમાં તનાવ અગત્યનું પરિબળ છે.

15.4.1 પર્યાવરણ સંબંધી તનાવનાં પરિબળો :

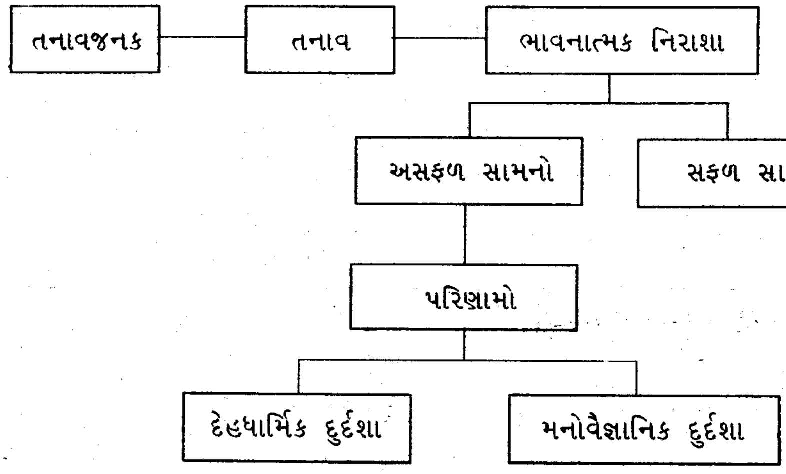
તનાવ ઉત્પન્ન કરતાં પર્યાવરણીય પરિબળોને બે ભાગમાં વહેંચી શકાય : (i) ભૌતિક અને (ii) મનોવૈજ્ઞાનિક, ભૌતિક પર્યાવરણમાં તનાવમાં પરિબળો અવાજ, કંપન, તાપમાન, પ્રકાશ વગેરે છે. તેઓ તનાવ ઉત્પન્ન કરે છે અને વિવિધ સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સંકટો ઊભા કરી જીવનની ગુણવત્તા નીચી લાવે છે. મનોવૈજ્ઞાનિક પરિબળો ઘણાં મહત્ત્વનાં છે અને તે સામાજિક પર્યાવરણ અને ગરીબીને કારણે ઉત્પન્ન થાય છે.

અભ્યાસો દર્શાવે છે કે વિમાન તૂટી પડવાની અને અથડાવવાની સતત ચિંતાને કારણ હવાઈ ટ્રાફિક નિયંત્રકો સતત દબાણ હેઠળ રહે છે. તઓ ઘણીવાર અલ્સનળીના ચાંદાથી પીડાય છે.

આપણે એવા પર્યાવરણમાં રહીએ છીએ જે આપણને જીવનભર અનંત પડકારો આપે છે. આમાં દૈનિક ઉદ્દેશ્યો સિદ્ધ કરવા કે જીવનમાં નક્કી કરેલું ધ્યેય સિદ્ધ કરવું જેમ કે, પરીક્ષામાં સારા ગુણ મેળવવા, વિશિષ્ટ કારકિર્દી માટે પ્રયત્ન કરવો, હરીફાઈ જીતવા પ્રયત્ન કરવો કે નોકરી શોધવી. વધારામાં, સંબંધો જાળવવા, જીવનસાથીની શોધ કરવી કે અસમાધાનકારી લોકો સાથે પનારો પાડવો જેવા ભાવનાત્મક પડકારો પણ હોય છે. આ પડકારોનો સામનો કરતી વખતે આપણે તનાવ હેઠળ રહીએ છીએ. અન્ય મનૌવૈજ્ઞાનિક સ્થિતિઓ કે જે તનાવ કરે છે તેમાં ગરીબી, બેકારી, નજીકના સગાં-સંબંધીઓનું મૃત્યુ, આંતર-જૂથ પૂર્વગ્રહો અને તનાવો, સાંસ્કૃતિક ભિન્નતા ધરાવતા દેશોમાં સ્થળાંતરનો સમાવેશ થાય છે. નીરસતા, યંત્ર સાથે ગતિ રાખી અત્યધિક કુશળતાવાળું કામ વારંવાર કરવું, ઘોંઘાટવાળા વાતાવરણ વગેરેમાંથી પણ તનાવ ઉદ્ભવે છે.

તનાવ દરમિયાન આપણે ઉત્સુક્તા, હતાશા, ગમગીની, ભય અને ગુસ્સો જેવી નકારાત્મક લાગણીઓનો અનુભવ કરીએ છીએ, જે માથાનો દુ:ખાવો, અનિંદ્રા, પેટમાં ગરબડ અને સ્નાયુના તનાવ જેવી ભૌતિક બિમારીઓમાં પણ પરિણમે છે. આનો અર્થ એ કે નકારાત્મક લાગણીઓ આપણી મનોવૈજ્ઞાનિક સ્થિતિમાં ભંગાણ ઉત્પન્ન કરે છે. આ બાબત તનાવ પ્રત્યે આપણા શરીરમાં ક્રિયાત્મક પ્રતિભાવની અસર કરે છે. બીજા શબ્દોમાં તનાવ મન અને શરીર વચ્ચેની તાલમેલ ખોરવી નાખે છે.

તનાવ ઉત્પન્ન કરતા ઉદ્દીપકને તનાવજન્ય કહે છે અને તે જે પ્રતિભાવ કે લક્ષણો વ્યક્ત કરે છે તે તનાવ છે. મન અને શરીર વચ્ચેનો તાલમેલ ખોરવી નાખતા સંજોગો અને ઘટનાઓ ઉદ્દીપકો છે. નીચેની આકૃતિમાં અમે તનાવ કેવી રીતે સ્વાસ્થ્ય બગાડે છે તે બતાવ્યું છે.



15.4.2 તનાવ સંબંધી રોગો

સામાન્ય રીતે લોકો દરરોજના જીવનમાં નિયમિત રીતે તાણનો સામનો કરે છે. પરંતુ લંબાઈ ગયેલી અને વણઉકેલી તાણની સ્થિતિઓ અનેક પ્રકારની તાણ સંબંધી બીમારીઓમાં વધારો કરે છે. સંવેદનાસંબંધી દુર્દશામાં ચેતાતંત્ર, અંતઃસ્રાવીતંત્ર અને પ્રતિરક્ષાતંત્ર સક્રિય બને છે. ઉદાહરણ તરીકે તનાવ હેઠળ આપણું અંતઃસ્રાવીતંત્ર એપિનેફ્રિન હોર્મોનનું વધુ ઉત્પાદન કરે છે જે લોહીના દબાણમાં વધારો કરે છે. વાસ્તવમાં આ તંત્રો સામાન્ય દેહધાર્મિક સ્થિતિમાં કામ કરતા રહે છે અને વ્યક્તિને ટૂંકા ગાળાની તનાવ જનક ઘટનાઓને પહોંચી વળવા સક્ષમ બનાવે છે. પરંતુ લાંબા ગાળાના તનાવ હેઠળ, તે સતત ઉત્તેજિત રહે છે અને સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓ શરૂ થાય છે. પરંતુ તનાવજન્યની શરૂઆતની અસર પછી લાંબા સમય સુધી બીમારી ન પણ જણાય. ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્રાવી તંત્રના લાંબા ગાળા સુધી ઉત્તેજિત રહેવાથી પ્રતિરક્ષા તંત્રને આંશિક અસર થાય છે. તેનું સામાન્ય કાર્ય અવરોધાય છે. તેથી તનાવ દરમિયાન રોગ પ્રત્યે વ્યક્તિની સંવેદનશીલતા વધે છે. તમે જોયું હશે કે ભાવનાત્મક અસમતુલાની સ્થિતિમાં લોકો જલદી બીમાર પડે છે. ઉદાહરણ તરીકે કેટલાક વિદ્યાર્થી પરીક્ષાના સમયગાળા દરમિયાન કફ, શરદી અને તાવનો ભોગ બને છે. જ્યારે લોકો તનાવને પહોંચી વળવામાં નિષ્ફળ જાય છે ત્યારે તે અસહ્ય બને છે અને પ્રતિકૂળ પ્રક્રિયા શરૂ થાય છે. તે મનોવૈજ્ઞાનિક અને શરીરક્રિયાત્મક દુર્દશા છે જે નીચે આપેલી છે.

(1) **મનોવૈજ્ઞાનિક અને વ્યવહારાત્મક અસરો :** ઉત્સુક્તા, હતાશા, થાક, ધ્યેય પ્રાપ્તિમાં વિઘ્ન થવું, શરમ, ઉત્તેજનશીલતા, ખરાબ સ્વભાવ, હીનભાવના જે અકસ્માતની શક્યતા, નશીલી દવાઓનું સેવન, શરાબ પીવો, ધૂમ્રપાન, અવાજ ખરાબ થવો, ગભરાઈને હસવું, બેચેની અને ધ્રૂજારી, તીવ્ર સ્થિતિમાં વ્યક્તિ આપઘાત કરવાનું પણ વિચારી શકે. અન્ય અસરોમાં નિર્ણયશક્તિનો અભાવ, એકાગ્રતાનો અભાવ, વારંવાર ભૂલી જવું, ટીકા પ્રત્યે વધુ સંવેદનશીલતા અને માનસિક મંદતા થઈ શકે છે.

(2) **દેહધાર્મિક અને સ્વાસ્થ્ય સંબંધી અસરો :** લોહીના દહાણ અને હૃદયના ધબકારામાં વધારો, મુખની શુષ્કતા, પરસેવો થવો, ગળામાં ડૂમો ભરાવો, હાથ-પગમાં ઝણઝણાટી અને તેમનું બહેર મારી જવું. દમ, હૃદયરોગનો હુમલો, અપચો, વ્રણ, માથાનો દુઃખાવો, અનિદ્રા, નપુંસકતા નબળાઈ, મધુપ્રમેહ, ત્વચાના રોગ, ખરજવું, વાસોમોટર રિનાઈટિસ.

(3) **વ્યવસ્થા સંબંધી અસરો :** ગેરહાજર રહેવું, અકસ્માતનો ઊંચો દર, ઓછું ઉત્પાદન, કાર્યસ્થળ પર પ્રતિરોધ અને નોકરીમાં અસંતોષ

બોધ પ્રશ્ન - 3

બે મુખ્ય તનાવ કારકોનાં નામ લખો જે તમારા જીવનમાં તનાવમાં વધારો કરે છે. આ પ્રત્યે તમારી ભૌતિક કે સંવેદનાત્મક તનાવ સંબંધી પ્રતિક્રિયા કેવી છે ?

....

....

....

....

....

....

15.5 વિકિરણ અને સ્વાસ્થ્ય

તમે જાણતા હશો કે તબીબો વિવિધ સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓની ઓળખ માટે ક્ષ-કિરણોનો ઉપયોગ કરે છે. ક્ષ-કિરણો દૃશ્ય પ્રકાશની જેમ એક પ્રકારનું વિકિરણ છે પરંતુ તે વધુ

શક્તિશાળી છે. તમે ∝ (આલ્ફા), β (બીટા) અને γ (ગામા) વિકિરણો વિશે પણ જાણો છો જે પણ વધુ શક્તિ ધરાવે છે. કદાચ તમે જાણતા હશો કે પારજાંબલી વિકિરણ પણ હાનિકારક છે. જ્યારે આવાં વધુ શક્તિ ધરાવતા વિકિરણ માનવ શરીર પર પડે છે, ત્યારે તે માંસપેશી ભેદી પોતાની શક્તિ રૂપાંતરિત કરે છે. કોઠો 15.3 શરીર પર વિવિધ વિકિરણોની અસર બતાવે છે. વિકિરણની શક્તિ કોષોના અણુઓને હાનિ પહોંચાડે છે. જો જીવંત કોષોના કેટલાક ચાવીરૂપ અણુઓને અસર થાય તો કોષનાં કાર્યો ખોરવાઈ જાય છે અને કોષો નષ્ટ થઈ શકે છે. કેટલીકવાર, આ હાનિ તત્કાળ દુરસ્ત કરી લેવાય છે પરંતુ વર્ષો પછી તે વ્યક્ત થાય છે. આવું ત્યારે થાય છે કે જ્યારે કોષના કાર્ય અને જાળવણી માટે જરૂરી તમામ આનુવંશિક માહિતી ધરાવતાં DNA અણુને અસર થાય છે. જંતુના કોષોમાં DNA અણુઓમાં પરિવર્તન થવાથી, અસર આવનારી પેઢીમાં પસાર થાય છે.

હાનિનું પ્રમાણ સંસર્ગમાં આવનાર વિકિરણના પ્રમાણ પર આધારિત છે, અને તે રેડસના એકમમાં મપાય છે. એક 'રાડ' એટલે માંસપેશીના પ્રતિ ગ્રામ દીઠ (Radiation absorbed doses) 100 અર્ગ ઊર્જાનો સંગ્રહ માંસપેશીમાં ઊર્જાના રૂપાંતરણનો દર પણ મહત્ત્વનો છે. આને રેખાત્મક ઊર્જા રૂપાંતરણ (એલ ઇ ટી) કહે છે. તે માંસપેશીમાં વિકિરણ દ્વારા કપાતા અંતર દીઠ ઊર્જાનું રૂપાંતરણ છે. આલ્ફા ∝ કિરણ ધીમે પસાર થાય છે તેથી તે વધુ ઝડપથી પસાર થતા બીટા β ગામા γ અને ક્ષ-કિરણો કરતાં વધુ ઊર્જા રૂપાંતરિત કરે છે.

∝ અને β વિકિરણ કણ સ્વરૂપે હોય છે. તેથી તે ∝ કણ અને β કણ પણ કહેવામાં આવે છે.

કોઠો 15.3 વિવિધ પ્રકારનાં વિકિરણ અને શરીર પર તેમની અસર

વિકિરણના પ્રકાર	શરીર પર અસર
(1) ∝-(આલ્ફા) કણ	હવામાં થોડા સે.મી. સુધી જઈ શકે છે અને જીવંત માંસપેશીમાં માત્ર 30 μ(મ્યુ)m (એટલે કે 3 કોષ પાર કરી શકે) સામાન્ય રીત ત્વચાને પાર નથી જઈ શકતા. હાડકાં કે ફેફસાં જેવા શરીરનાં અંગોમાં પ્રવેશ અસાધ્ય હાનિ કરે છે.
(2) બીટા β-કણ	હવામાં 8 સે.મી. સુધી જઈ શકે છે અને માંસપેશીમાં 1 સે.મી. ત્વચાને ભેદી શકે છે પરંતુ નીચેની માંસપેશીઓ સુધી પહોંચી શકતાં નથી. ત્વચાને હાનિ, ત્વચાનું કેન્સર અને મોતિયો કરે છે.
(3) ગામા γ-કણ	હવામાં 100 મીટર સુધી જઈ શકે છે અને શરીરને આસાનીથી ભેદી તેની આરપાસ જઈ શકે છે.
(4) ક્ષ-કિરણ	ખૂબ ઝડપથી જઈ શકે છે અને હાડકાં સિવાય શરીરમાંથી પસાર થઈ શકે છે. કોષના અણુઓને હાનિ કરે છે.
(5) પારજાંબલી કિરણો	ક્ષ-કિરણો કરતાં પ્રમાણમાં ઓછી શક્તિ ધરાવે છે. ત્વચાનું કેન્સર કરે છે.

એક અન્ય એકમ 'રેમ' જે રેખાત્મક ઊર્જા રૂપાંતરને ધ્યાનમાં લે છે તે વિકિરણનાં (Roeatgen equivalent man) સંસર્ગ માપવા ઉપયોગમાં લેવાય છે. તે પરોક્ષ રીતે માંસપેશીમાં વિકિરણના નિશ્ચિત જથ્થા દ્વારા થતી હાનિ દર્શાવે છે. ક્ષ-કિરણો, β અને γ કિરણો માટે 'રાડ' અને 'રેમ' સમાન છે પરંતુ ∝ કિરણો માટે 'રેડ' બરાબર 10 થી 20 'રેમ' થાય. વર્ષ દીઠ 5 થી 10રેમનું પ્રમાણ સામાન્ય રીતે નીચું માનવામાં આવે છે.

રડ અન રમની જગ્યાએ નવા આંતરરાષ્ટ્રીય એકમોને ધીમે ધીમે ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે. (1 ગ = 100 રેડ અને 1 સીવર્ટ = 100 રેમ)

સ્વાસ્થ્ય પર વિકિરણની અસર નીચેનાં પરિબળો પર આધાર રાખે છે.

(1) કેન્સરજન્ય અસર : કેન્સર કરે છે - વિકિરણ દ્વારા કેન્સરના ઘણાખરા પ્રકારો થવાની શક્યતા વધે છે.

(2) ઉત્પરિવર્તી અસર : આનુવાંશિક પદાર્થમાં પરિવર્તન કરે છે જે આવનાર પેઢીમાં ઊતરે છે.

(3) વિરુપાત્મક અસર : ગર્ભના વિકાસમાં ખામી જે જન્મજાત ખામી ઉત્પન્ન કરે છે.

આ ત્રણ પ્રકારની ખામીઓ રાસાયણિક કારકો દ્વારા પણ થઈ શકે છે અને તે મુજબ રસાયણો કાર્સિનોજનિક, મ્યટાજનિક અન ટેરાટોજેનિક કહેવાય છે.

વધારામાં એવું જણાયું છે કે (i) ભ્રૂણ વિકિરણ પ્રત્યે સૌથી વધુ સંવેદનશીલ છે. પુખ્ત વ્યક્તિ

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

વિકિરણના તમામ પ્રકારો ∝, β, γ અને ક્ષ-કિરણો આયનોન નિમાણ કરવા પરમાણુમાંથી બાહ્ય વિજાણુઓને છૂટા પાડવા જેટલી પૂરતી ઊર્જા ધરાવે છે, તેથી તેઓ આયનકારી વિકિરણ કહેવાય છે.

રેડિયમની ડાયલવાળા ઘડિયાળના રંગારા ડાયલ પર રંગ મૂકતા પૂર્વ વારંવાર પીંછીનો છેડો મોઢે લગાડતા હતા. પાછલા વર્ષોમાં આ કામદારોમાં હાડકાની ટ્યુમરનો ઊંચો દર જોવા મળ્યો હતો.

કરતાં બાળકો વધુ સંવેદનશીલ છે, (ii) માંસપેશીમાં ઝડપથી વિભાજન પામતા કોષ વિકિરણ પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ છે. આપણે સૌ કુદરતી આયનિક વિકિરણ હેઠળ રહીએ છીએ જે સરેરાશ 80-100 રેમ/વર્ષ છે. તેથી, કુદરતમાં આવી જૈવિક અસરો અચાનક હોય છે અને સજીવોના આનુવાંશિક માળખામાં પરિવર્તન કરે છે. વાસ્તવમાં પુરતા પુરાવા છે કે જે પૃથ્વી પર જીવનની ઉત્ક્રાંતિ માટે આયોનિક વિકિરણને જવાબદાર ગણે છે. તેઓ હવે માનવી માટે મોટો ભય છે તે વાત કટાક્ષ લાગે છે.

સ્વાભાવિક કારણોથી માનવી પર વિકિરણની અસરોનો અભ્યાસ કરવો શક્ય નથી. તેથી, મોટા ભાગના અભ્યાસ પ્રાણીઓ પર વિકિરણની ઘણી વધુ કે અલ્પ યાત્રાના ઉપયોગ દ્વારા કરવામાં આવે છે. પરિણામો તેમની વિવિધ હાનિકારક અસરોનો ખ્યાલ આપે છે પરંતુ તે માનવી માટે લાગુ પાડી શકાય નહિ. વધુમાં, વિકિરણની અસરો ઘણી પેઢીઓ પછી પણ બહાર આવે છે. હાલમાં, ભૂતકાળમાં વિકિરણની અલ્પ કે વધુ માત્રાના સંસર્ગમાં આવેલા લોકોનો અભ્યાસ કરીને ઘણી માહિતી મેળવવામાં આવી છે. વિકિરણની અલ્પ માત્રાનો ઉપયોગ ચિકિત્સા નિદાન અને કેટલાક રોગોના ઉપચાર માટે થાય છે. એવું બતાવવામાં આવે છે કે આવા સંસર્ગ પણ કેટલેક અંશે જોખમી છે. હાલના દાયકાઓમાં, લોકોના એકંદરે વિકિરણ સાથેના સંસર્ગમાં વધારો થયો છે. ખાસ કરીને કેટલાંક વ્યાવસાયિક જૂથો જેમકે યુરેનિયમની ખાણમાં કામ કરતા ખાણિયા, ઘડિયાળના ડાયલ રંગનારા, વિકિરણોનો ઉપચાર લીધેલા દર્દીઓ, અણુ-બૉમ્બના ઘડાકામાંથી બચેલા લોકો, ક્ષ-કિરણો અને અણુ ઊર્જા મથકોમાં કામ કરતા ટેકનિશિયનો અને રેડિયો આઇસોટોપ સાથે કામ કરતા લોકો, વગેરે

વર્તમાન સદીની શરૂઆતમાં, ક્ષ-કિરણનાં યંત્રો કે રેડિયમનો ઉપયોગ કરતા રેડિયોલોજીસ્ટ અને વિજ્ઞાનીઓનાં હાથમાં પ્રથમવાર જીવલેણ ગાંઠો ઓળખી કાઢવામાં આવી હતી. વર્ષો પછી તેમનામાં લ્યુકેમિયાનો ઊંચો દર, કે જે સામાન્ય વસ્તી કરતાં 3 થી 4 ગણો વધુ હતો, તે પણ જણાયો હતો. વિકિરણના ભય અજાણ હોવાથી, શરૂઆતમાં કામદારો કિરણોત્સર્ગી સામગ્રી સાથે કામ કરવામાં બેદરકાર રહ્યા હતા. 1945માં ''ઍંકિલોસિંગ સ્પોંડિલાઈટિસથી'' પીડાતા દર્દીઓ, ટૉંસિલની બીમારી ધરાવતાં બાળકો અને સ્તનના રોગ કે ફેફસાંનો ટી.બી. ધરાવતી સ્ત્રીઓની સારવાર માટે રેડિયોથેરાથીનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ થતો હતો. વર્ષો પછી વિકિરણની અસરો બહાર આવી હતી. આમાંની કેટલીક જાણકારી કોઠો 15.4 દર્શાવે છે.

કોઠો 15.4 નિમ્ન સ્તરના વિકિરણની અસર

સંસર્ગ	વર્ષો પછી જણાયેલી અસર
ખીલ, કરોડના રોગ અને સિફિલિસ માટે વિકિરણ ચિકિત્સા	લ્યુકેમિયાનો ભય વધે છે.
સ્તનનો સોજો અને સ્ત્રીઓમાં ફેફસાંનો ટીબી	સ્તન કેન્સર
ડોકનો મેડિકલ એક્સ-રે કે ટૉંસિલના સંકોચન માટે કે બાળકોમાં છાતીના રોગની સારવાર માટે વિકિરણ ચિકિત્સા	થાયરોઇડ ગ્રંથિ, લાળગ્રંથિનું કેન્સર અને ગાંઠ
રેડોન વાયુના સંસર્ગમાં આવતા યુરેનિયમ અને ફલોરસ્પારના ખાણિઆ	ફેફસાંનું કેન્સર
ઘડિયાળનું ડાયલ અને વિમાનનાં સાધનો રંગનારા	હાડકાનું કેન્સર, એપ્લાસ્ટિક એનીમિઆ (અસ્થિમજ્જાનો ગંભીર રોગ)
સગર્ભા માતા જે નિદાન માટે ક્ષ-કિર ના સંસર્ગમાં આવે છે.	જન્મતાં બાળકોમાં લ્યુકેમિયા લસિકા તંત્રની ગાંઠ, મગજની ગાંઠ અને અન્ય પ્રકારના કેન્સરના દરમાં 50% વધારો
અણુ પરીક્ષણની અસર	બાળકો અને પુખ્તોમાં પણ ઊંચો મૃત્યુ દર

સતત વિકિરણનું નીચું સ્તર સલામત નથી મરણ કે તેની અસર સંચયાત્મક છે. યુ. એસ. એમાં હાથ ધરવામાં આવેલાં સાંકડાકીય અભ્યાસ દર્શાવે છે કે વારંવાર મેડિકલ એક્સ-રે લેતી વ્યક્તિમાં લ્યુકેમિયા થવાની શક્યતા દસ ઘણી વધી જાય છે.

પારજાંબલી વિકિરણાં પણ ત્વચાનું કેન્સર કરે છે. વિષુવવૃતીય વિસ્તારમાં રહેતી ગોરી વસ્તીમાં ખુલ્લી ત્વચા પર તેના કેન્સરના વધુ બનાવ જણાયા છે. ઘેરી ત્વચા મેલેનિન નામનું ખાસ વર્ણક ધરાવે છે મોટા ભાગનું યુવી વિકિરણ શોષી લે છે અને તેમને જીવંત કોષોના DNA સુધી આરપાર જતાં રોકે છે. જીવંત માંસપેશીમાં UV વિકિરણ ઝડપથી પાણી દ્વારા શોષી લેવામાં આવે છે અને તેથી ત્વચાથી આગળ વધી શકતું નથી.

વિકિરણની ઊંચી માત્રા સાથેનો સંસર્ગ દુર્લભ છે. હિરોશિમા અને નાગાસાકીના જીવિત લોકો પર વિકિરણની ઘાતક, અર્ધ-ઘાતક અને બિનઘાતક અસરો તપાસવામાં આવી છે આ તારણો કાંઠા નંબર 15.5માં દર્શાવ્યાં છે વિકિરણની અસરો બાળકોમાં પ્રગટ થતી હોવાથી તે કેટલી પેઢીઓ પછી વ્યક્ત થશે તે કહેવું મુશ્કેલ છે. વધારામાં ભોગ બનનાર વ્યક્તિને સામાજિક રીતે પણ સહન કરવું પડે છે. નાગાસાકી અને હિરોશિમાના જીવિત લોકો બિબાકુશા (બૉંબનો ભોગ બનેલા) કહેવાય છે લગ્નની વાત આવે ત્યારે તેમની ઉપેક્ષા થાય છે.

કોઠો 15.5 વિકિરણના ઊંચા સ્તરની અસરો

માત્રા	પ્રભાવ
650 રેડની માત્રા (ઊંચી ઘાતક માત્રા)	થોડા કલાકથી થોડા દિવસોમાં મારી નાખે છે.
300 રેડ (ઘાતક માત્રા)	60 દિવસમાં અડધી વસ્તી નાશ પામે છે.
50-200 રેડ (અર્ધ-ઘાતક માત્રા)	તત્કાળ મૃત્યુ નહિ પરંતુ વિકિરણની બીમારીથી પીડાય છે.
તત્કાળ અસરો 2 થી 14 દિવસો પછી	થાક, બેચેની, ઊલ્ટી, મરડો, વાળ ખરવા, રૂકત પ્લેટેલેટમાં ઘટાડો, ગળામાં કર્કશતા, સંસર્ગમાં આવ્યા પછી થોડા દિવસોમાં સાજા થઈ શકાય છે.
સામાન્ય મોડી અસરો	કેન્સર લ્યુકેમિયા, મોતિયો, નપુંસકતા, આયુષ્યમાં ઘટાડો
માતા પર	અચાનક ગર્ભપાત, મૃતજન્મ, બાળમરણ

બોધ પ્રશ્ન - 4

(a) (i) તમે કહી શકો કે પુખ્ત વ્યક્તિઓ કરતાં શિશુઓ અને બાળકો વિકિરણ પ્રત્યે વધુ સંવેદનશીલ શા માટે હશે ?

....

....

....

(ii) વિકિરણની અસરો આવનાર પેઢીમાં શા માટે ઊતરે છે ?

....

....

....

....

ઑસ્ટ્રેલિયામાં 70 વર્ષ સુધી જીવતી દર 3 માંથી 2 વ્યક્તિઓ તેમના જીવનકાળ દરમિયાન ઓછામાં ઓછા 1 વાર ત્વચાના કેન્સરથી પીડાય છે. કેન્સરનો આ ઊંચો દર સીધી રીતે દક્ષિણ ઑસ્ટ્રેલિયા પર ઓઝોન સ્તરમાં પડેલાં ગાબડાં (4.9 થી 10.6%) સાથે સંકળાયેલો છે. આ ગાબડાં વધુ પારજાંબલી વિકિરણને પૃથ્વીની સપાટીને ભેદવા દે છે. ઑસ્ટલિયામાં ઓઝોનનું આ ગાબડું કે જે યુ. એસ. જેટલ વિશાળ અને માઉન્ટ એવરેસ્ટ જેટલું ઊંડું છે તે ઑસ્ટ્રેલિયા ભૂમિખંડમાં ભય ફેલાવી રહ્યું છે.

(iii) પારજાંબલી કિરણો કરતાં ક્ષ-કિરણો શા માટે વધુ હાનિકારક છે ?

....

....

(b) નીચેનાં કથનોમાંથી કયાં સાચાં છે ? બૉક્સમાં સાચાં કથનો માટે 'T' અને ખોટાં માટે 'F' લખો.

(i) ઝડપથી વિભાજન પામતા કોષો પર વિકિરણની સૌથી વધુ અસર થાય છે. ☐

(ii) માનવીમાં વિકિરણ પ્રત્યે સંવેદનશીલતાનો ક્રમ આ મુજબ હોય છે. પુખ્ત > બાળકો > ગર્ભ ભ્રૂણ ☐

(iii) વિકિરણની અસરો અનેક પેઢીઓ પછી વ્યક્ત થાય છે. ☐

(iv) રોગોના નિદાન માટે ઉપયોગમાં લેવાતું વિકિરણનું નીચું પ્રમાણ તદ્દન સલામત છે. ☐

(c) વિકિરણના સંસર્ગમાં આવેલા લોકોના જૂથમાં વર્ષો પછી નીચેના રોગોના ઘણા બનાવ જણાયા હતા. કોલમ 1 માં લોકોના જૂથનો કોલમ 2 માં જણાવેલા રોગો સાથે મેળ બેસાડો :

લોકોનું જૂથ	રોગ
(i) ટૉન્સિલાઇટિસની સારવાર માટે બાળકોનો વિકિરણ સાથે સંસર્ગ	(a) લ્યુકેમિયા
(ii) યુરેનિયમ અને ફ્લોરસ્પારના ખાણિઆ	(b) થાયરોઇડ ગ્રંથિનું કેન્સર
(iii) રેડિયોલોજીસ્ટ	(c) હાડકાંનું કેન્સર
(iv) રેડિયમ યુક્ત રંગનો ઉપયોગ કરતા લોકો	(d) ફેફસાંનું કેન્સર

15.6 કેન્સર

માન્યતા મુજબ કેન્સર કંઈ નવો રોગ નથી, તેમ છતાં આ દિવસોમાં તેના બનાવ વધી રહ્યા છે. હાલમાં, વિશ્વમાં લગભગ 20 થી 25% માનવવસ્તી કેન્સરથી મરણ પામે છે અને ભય સેવવામાં આવે છે કે ભવિષ્યમાં તે માનવીનો સૌથી મોટો શત્રુ બની શકે છે.

કેન્સર શબ્દનો સૌ પ્રથમ ઉપયોગ હિપ્પોક્રેટ્સ નામના ગ્રીક તબીબે કર્યો હતો. તેઓ મેડિસિનના પિતા કહેવાય છ. લટિન ભાષામા કન્સર એટલ કરચલા જવ. આ રોગ શરીરમા ચોતરફ ફેલાય છે અને છેવટે તેની પકડથી જીવાદોરી કાપી નાખે છે.

શરીરમાં કોષોનું અનિયંત્રિત વિભાજન એટલે કેન્સર શરીરનો કોઈ પણ ભાગ-**ત્વચા, ફેફસાં,** મગજ, અસ્થિમજ્જા, અંડાશય કે પેટ કેન્સરના ભોગ બની શકે છે. સામાન્ય રીતે, **યોગ્ય વિકાસ** અને કાર્ય માટે દરેક કોષનું વિભાજન નિયંત્રિત હોય છે. જ્યારે કોષો આ **નિયંત્રણ ગુમાવી** દે છે ત્યારે તે વિકૃત કોષોના જથ્થામાં પરિણામે છે જે ગાંઠ કહેવાય **છે શરીરમાં ગાંઠનું કોઈ** કાર્ય નથી. એથી વિપરીત તે જ્યાં પણ વિકસે છે ત્યાં ઝડપી વિકાસને **કારણે તે ઘણી જગ્યા** રોકે છે અને આસપાસની માંસપેશીઓ અને અંગોને હડસેલો મારે છે. **તેમનાં પોષકતત્ત્વો ખેંચી** લે છે અને તેમનું મહત્ત્વનું કાર્ય અવરોધે છે.

નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ફોર ઓક્યુપેશનલ સેફટી અને હેલ્થ (યુ. એસ.એ.) મુજબ 10 સૌથી વધુ જોખમી કેન્સર કરતાં રસાયણો ક્રમમા આ મજબ છ - એસ્બેસ્ટોસ, ફોરમાલ્ડીહાઇડ, બેઝીન, સીસ, કરોસીન, નીકલ, ક્રોમિયમ, ડામરમા રહલા વોટટાઇલો, કાબન ટેટ્રાક્લોરાઇડ અને સલ્ફ્યુરિક અમ્લ.

ગાંઠ બે પ્રકારની હોય છે - નિર્દોષ અને દુષ્ટ (Malignant) નિર્દોષ ગાંઠો ધીમેથી વધે છે અને નિશ્ચિત સ્થાને સીમિત રહે છે. સિસ્ટ, પોલ, વાર્ટ અને પોલિપ્સ નિર્દોષ ગાંઠો છે. પરંતુ તેઓ દુષ્ટ પ્રકારમાં ફેરવાઈ જવાનો ભય છે. દુષ્ટ ગાંઠો ઝડપથી વધે છે અને છેવટે કેટલાક કોષો છૂટા પડી રક્તપ્રવાહ દ્વારા અન્ય મહત્ત્વનાં અંગો પાસે પહોંચે છે અને ત્યાં નવી ગાંઠો બનાવે છે. આ અવસ્થા મેટાસ્ટેસિસ કે દ્વિતીય અવસ્થા કહેવાય છે. કેન્સર અચાનક વિકસતું નથી તે અનેક વર્ષો કે દાયકાઓ સુધી શરીર પર એજન્ટની અસરોનું પરિણામ છે વિકિરણ પર્યાવરણમાં રસાયણો, આનુવાંશિક પ્રવણતા, પોષક પરિબળો, પ્રતિરક્ષાત્મક ઉણપો, તનાવ અને નકારાત્મક માનસિક સ્થિતિ જેવાં અનેક જોખમી પરિબળો કેન્સરને જન્મ આપે છે કે તેના

વિકાસમાં વધારો કરે ચે તે કેટલાક વિષાણુ દ્વારા પણ થાય છે. કામના સ્થળ પરની જોખમી સ્થિતિઓ અને અન્ય પર્યાવરણીય પ્રદૂષકો દ્વારા માત્ર 20 થી 40% કેન્સર થાય છે. બાકીના કોષોના કુદરતી ફેરફારોનું પરિણામ હોય છે.

વધુ પડતી કેલરી કે ચરબી લેવી, સ્થૂળતા અને પોષણ સંબંધી ઉણપો ખાસ કરીન વિટામિન A અન શ્રમનો અભાવ કેન્સર કરી શકે છે.

નીચે વર્ણવ્યા મુજબ કેન્સરના ચાર પ્રકાર છે :

(1) **કાર્સિનોમા :** આ પ્રકારના કેન્સરનો ઉદ્ભવ ત્વચા, ગ્રંથિઓ આસપાસની શ્લેષ્મ ત્વચા, ચેતાતંતુ, સ્તન, શ્વસન માર્ગ લાઈનીંગ, મૂત્રમાર્ગ અને પાચનમાર્ગ જેવા ભાગોમાંથી થાય છે.

(2) **સારકોમા :** આ પ્રકારના કેન્સરનો ઉદ્ભવ અંગોને જોડનાર માંસપેશીઓ, હાડકાં, સ્નાયુ, ચરબી અને (રુધિરવાહિનીઓ) જેવા ભાગોમાંથી થાય છે.

(3) **લ્યુકેમિઆ :** અંગો અને માંસપેશીઓનું કેન્સર, લશિકા ગ્રંથિઓ, અસ્થિમજ્જા વગેરે જે રક્તના કોષો બનાવે છે, જે પુખ્ત ન હોય તેવા શ્વેત કોષોનું વધુ પડતું ઉત્પાદન કરે છે.

(4) **લિમ્ફોમાસ :** લ્યુકેમિઆને મળતા કેન્સર જે બરોળ અને લસિકા તંત્ર દ્વારા શ્વેત રક્તકણોના સામાન્ય ઉત્પાદન તરફ દોરી જાય છે.

15.7 ધૂમ્રપાન, આલ્કોહોલ અને નશીલી દવાઓ

જે લોકો ધૂમ્રપાન કરે છે, દારૂ પીએ છે કે નશીલી દવાઓ લે છે તેઓ પોતાના શરીરમાં હાનિકારક રસાયણો દાખલ કરે છે. તમાકુનો ધૂમાડો નિકોટિન ધરાવતા હાવા ઉપરાંત, એસિટોન, એક્રોલીન, કાર્બન મૉનોક્સાઇડ, મિથેનોલ, એમોનિયા, નાઇટ્રોજનના ઑક્સાઇડ, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ વિવિધ ખનીજ તત્ત્વોના અંશ, કિરણોત્સર્ગી તત્ત્વોના અંશ, અમ્લ, જંતુનાશકો અને અન્ય પદાર્થો પણ તેમાં હોય છે. ધૂમાડામાં રહેલા બારીક રજકણો તમાકુના પીળાશ પડતા બદામી અવશિષ્ટ ''ટાર'' તરીકે ઓળખાય છે. ધૂમાડામાં કેન્સરજનક રસાયણો અને પોલોનિયમ તત્ત્વના કિરણોત્સર્ગી આઇસોટોપ હોય છે. વાસ્તવમાં કિરણોત્સર્ગી સીસું જમીન-માટીનું ઘટક છે જે વિઘટન, પામી કિરણોત્સર્ગી પોલોનિયમ બનાવે છે. છેવટે આ તત્ત્વ તમાકુના પાંદડા પરના ચીટકું વાળ પર જમા થાય છે અને આમ તે ધૂમાડાનો એક ભાગ બને છે. કદાચ તમે જાણતા હશો કે ધૂમ્રપાનની ટેવ ધરાવતા લોકો જૂની ખાંસી, સતત ગળફા અને શ્વાસની તકલીફથી પીડાય છે. એવું દર્શાવવામાં આવ્યું છે કે ધૂમ્રપાનનો સંબંધ બ્રોંકાઇટિસ એંફિસેમા, લેરીંસ (સ્વરપેટી) મુખનો ભાગ, (અન્નનળી) અને મૂત્રાશયના કેન્સર, પેટ અને પકવાશય. ચાદાં, યકૃતનું સિરોસિસ અને હૃદયના રોગ સાથે છે. જે માતાઓ ગર્ભાસ્થા દરમિયાન ધૂમ્રપાન કરે છે તેમને જન્મતાં બાળકોમાં પ્રસવ પૂર્વે અને પ્રસવ પછીનો મૃત્યુદર ઊંચો જણાયો છે. આ બાળકો સામાન્ય રીતે ઓછું વજન પણ ધરાવે છે.

શરાબનું દૂષણ એ સામાન્ય સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓમાંનું એક છે. ભારતમાં, આપણા સમાજના નબળા વર્ગના લોકોમાં આ કુટેવ વધુ પ્રચલિત છે. શરાબનું સેવન કેન્દ્રિય ચેતાતંત્રને મંદ કરે છે. વાણી, વિચાર, હલનચલન અને અન્ય માનસિક કાર્યોનું નિયંત્રણ કરતા મગજના ભાગને અસર કરે છે. તેથી શરાબનું સેવન કર્યા પછી વ્યક્તિ યાદશક્તિ, નિર્ણયશક્તિ, એકાગ્રતા, નિષેધ અને સ્વનિયંત્રણ ગુમાવી દે છે. વધુ પડતાં સેવનથી વાણી, દૃષ્ટિ, સંકલન શક્તિ, શ્રાવ્ય શક્તિ અને સમતોલન ક્ષમતાનો હ્રાસ થાય છે. વધારામાં, વ્યક્તિની મનોવૃત્તિમાં વ્યાપક ફેરફાર થાય છે : શરૂઆતમાં ક્ષમકુશળની ભાવના હતાશામાં ફેરવાય છે. પ્રશાંતકો, એસ્પિરિન, ઊંઘની ગોળીઓ, વગેરે જેવી દવાઓ સાથે શરાબનું સેવન સાયનર્જેટિક અસરને કારણે ઘણું વધારે ખતરનાક છે. શરાબ યકૃત, મૂત્રપિંડ અને પાચનતંત્રના ભાગોને પણ અસર કરે છે.

શરાબીઓમાં યકૃત ઉત્તરોઉત્તર બગડતું જાય છે જે સિરોસિસ કહેવાય છે. તે જઠરના અસ્તરને હાનિ પહોંચાડે છે અને ચાંદા કરે છે. કાયમી ધોરણે શરાબનું સેવન કરતી સ્ત્રીઓને જન્મતા શિશુઓ ખામીવાળું હૃદય, ચહેરાની વિકૃતિ અને બૌધિક અવરોધ બતાવે છે. તેઓ સામાન્ય શિશુઓ કરતાં કદમાં પણ નાનાં હોય છે. તેઓ શરાબ પ્રત્યે ભૌતિક લગાવ ધરાવી શકે છે જે ગર્ભસ્થ શરાબી ચિહ્નો કહેવાય છે.

'ડ્રગ્સ' એ રાસાયણિક પદાર્થો છે જે પીડા મુક્તિ માટે, ચેપનો સામનો કરવા, માંદગી દૂર કરવા કે સારું સ્વાસ્થ્ય જાળવવા માટે અપાય છે. તેમ છતાં સામાન્ય વપરાશમાં આ પદાર્થો દવાઓ કહેવાય છે અને 'ડ્રગ્સ' એ પદાર્થો કહેવાય છે જે મિજાજ અને અનુભૂતિ બદલવા માટે આનંદની સંવેદનામાં વધારો કરવા માટે અને જીવનની સમસ્યાઓમાંથી અસ્થાયી છૂટકારો મેળવવાના માર્ગ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. તમે કોકેઇન, મારિજુઆના, હશિશ, (LSD) હેરોઈન વગેરે જેવા ડ્રગ વિશે સાંભળ્યું હશે. આ નશીલી દવાઓ કેન્દ્રીય ચેતાતંત્રને અસર કરતી હોવાથી તે મનોસક્રિય ઔષધિઓ કહેવાય છે. તે ભૌતિક અને માનસિક કાર્યો ફેરવી નાંખે છે અને શરીરને દુર્બળ કરે છે.

આ નશીલી દવાઓના ઉપયોગનો સૌથી મોટો તે વ્યસન કે ભૌતિક આધાર છે જેનો અર્થ નશીલી દવાનો એ હદે ફરજિયાત ઉપયોગ કે તે વાપરનારની સામાન્ય જીવન જીવવાની ક્ષમતામાં ગંભીર ઘટાડો કરે છે. વધારામાં જો વ્યસની વ્યક્તિ તેનો ત્યાગ કરવાની કોશિશ કરે તો ''પીછેહઠનાં ચિહ્નો'' ફૂટી નીકળે છે. કેટલીક ટીવી ડૉક્યુમેંટરીઓમાં તમે પીછેહઠનાં ચિહ્નોના કારણે આવા નશીલી દવાઓના વ્યસનીઓની દયનીય સ્થિતિ જોઈ હશે. ઘણીખરી નશીલી દવાઓ એ હદે મનોવૈજ્ઞાનિક આધાર કરે છે કે તેમને ખરીદવા માટે, જેમાં ઘણા નાણાંની જરૂર રહે છે, તેમને વાપરનાર ગુનો કરે છે. અન્ય રીતે ખોટી માન્યતા મુજબ નશીલી દવાઓ અને ગુનાઓ વચ્ચે કોઈ સંબંધ નથી. આ નશીલી દવાઓના વેચાણ અને વપરાશ પર પ્રતિબંધ હોવાથી તમામ સોદા પડદા પાછળ અને છૂપી રીતે થાય છે. નાણાની મોટા પાયે સંડોવણી માફિયા પ્રકારના નશીલી દવાઓના સોદાગરોના વ્યવસ્થિત ગુના તરફ દોરી જાય છે, જેનો વ્યાપ વિવિધ દેશો કે ભુમિખંડો સુધી હોય છે.

એ કમનસીબી છે કે વિશ્વભરના જુવાનીઓની બહુ મોટી ટકાવારી નશીલી દવાઓના ખોટા ઉપયોગની શિકાર છે. ભારતમાં પરિસ્થિતિ ચોંકાવનારી બની રહી છે. આ દવાઓનું વેચાણ અને વપરાશ ગેરકાયેદ હોવા છતાં, કેટલાક લોભી લોકો જુવાનિયાઓ કે જે આપણા દેશનું ભાવિ છે તેમને ફોસલાવી નશીલી દવાઓના વેચાણ જેવો ધૃણાસ્પદ અપરાધ કરે છે. તેથી આપણા લોકોની રીતભાત બદલાય તે પ્રકારનું વાતાવરણ બનાવવાની જરૂર છે. જુવાનિયાઓને જીવનની વિષમતાઓને હિંમતથી પહોંચી વળવા અને તેમનો સામનો કરવા તેમજ રચનાત્મક કાર્ય તરફ વાળવા માર્ગદર્શનની જરૂર છે.

હાલનાં વર્ષોમાં નશીલી દવાઓનો બેફામ ઉપયોગ વધુને વધુ સામાન્ય બન્યાં છે. અમુક બાબતોમાં, નશીલી દવાઓની આડઅસરો અને ભયજનક ગૂંચવાડા સ્પષ્ટ બને છે ત્યારે અસરો અને ભયજનક ગૂંચવાડા સ્પષ્ટ બને છે ત્યારે ઘણું મોડું થઈ ગયું હોય છે. આપણે આ મુદ્દો ઉદાહરણ સાથે જોઈએ કે જેમાં થેલિર્ણેમાઇડ નામની શામક નશીલી દવાને કારણે કરુણ બનાવ બન્યો હતો.

1950 અને 1960ના દાયકાઓમાં, પશ્ચિમ જર્મની, ઇંગ્લૅન્ડ અને અન્ય અનેક દેશોમાં આ નશીલી દવા શામક તરીકે અને ઊંઘની ગોળીઓમાં સક્રિય ઘટક તરીકે વપરાશમાં હતી. આ દવા બાળકો અને પુખ્ત વ્યક્તિઓને કોઈ પણ આડ અસરો જણાવ્યા વગર આપવામાં આવતી હતી. સગર્ભા માતાઓને પણ આ દવાની ભલામણ કરવામાં આવતી હતી. 1960ના દાયકામાં સમગ્ર વિશ્વમાં હજારો બાળકોનો જવલ્લે જ જોવા મળતી જન્મજાત ખોડખાંપણ સાથે જન્મ થયો હતો. આ બાળકોનાં હાથ, પગ, આંખ કે કાનની ખામી હતી. પાછળથી ઝીણવટપૂર્ણ તપાસથી બહાર આવ્યું કે અસર પામેલાં બાળકોની માતાઓએ ગર્ભાવસ્થા દરમિયાન થેલિડોમાઇડ

લીધું હતું. પહેલાં અમે ઉલ્લેખ કર્યો છે કે વિકસતા ભ્રૂણમાં જન્મજાત ખોડ કરતા રસાયણો "ટેરાટોજેન" કહેવાય છે. ટેટ્રાસાયકિલન અને સ્ટ્રેપ્ટોમાયસિન જેવા ઍન્ટિબાયોટિક, શરાબ સેક્સ સ્ટેરોઇડ, લિથિયમ વગેરે અન્ય શંકાસ્પદ ટેરાટોજેન છે.

બોધ પ્રશ્ન - 5

(a) નીચે જણાવેલાં વિધાનોમાંથી કયાં સાચાં છે ? આપેલી જગ્યામાં સાચાં વિધાનો માટે T અને ખોટાં વિધાનાં માટે F લખો.

(i) પ્રદૂષિત પર્યાવરણ કેન્સર નામના રોગના નવા જૂથ માટે જવાબદાર છે. ☐

(ii) મેટાસ્ટેસિસ કેન્સરની આગળ વધેલી અવસ્થા છે. ☐

(iii) કેટલાક ખોરાક કેન્સર કરી શકે છે. ☐

(b) ધૂમ્રપાન કરતી માતાઓને જન્મતાં બાળકોમાં કયાં પ્રકારના જોખમનો ભય રહેલો છે?

....

(c) અતિશય ધૂમ્રપાનને કારણે થતા 3 મુખ્ય રોગ જણાવો.

....

....

....

(d) યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.

(i) ધૂમાડામાં .... રસાયણ અને .... તત્ત્વ હોય છે.

(ii) સગર્ભા માતાઓ દ્વારા શરાબ પીવાથી બાળકોમાં જન્મજાત ક્ષતિ અને બાળકોમાં ભૌતિક .... જે .... કહેવાય છે.

(iii) ભ્રૂણના વિકાસમાં ખામી કરતી નશીલી દવાઓ .... કહેવાય છે.

(iv) વ્યક્તિએ શરાબ સાથે .... કે .... ન લેવું જોઈએ.

15.8 દેશમાં સ્વાસ્થ્યની વર્તમાન સ્થિતિ

તમે આપણા બદલાતા પર્યાવરણની સ્વાસ્થ્ય પર પડનારી અસરોનો વિગતે અભ્યાસ કર્યો છે. પર્યાવરણમાં પ્રદૂષકોના પ્રવેશને કારણે માનવ-સ્વાસ્થ્ય અને કલ્યાણ સામે ભય ઊભો થયો છે. તેથી, આપણી પેઢી અનેક નવા રોગોનો સામનો કરી રહી છે. આ વિભાગમાં અમે ઘાતક અને વ્યક્તિને નબળી કરી નાખતા રોગોના બદલાતા રૂપ અને ભારતમાં સ્વાસ્થ્યની વર્તમાન સ્થિતિ સ્પષ્ટ કરીશું.

15.8.1 રોગોનાં બદલાતાં રૂપ

તમે જાણો છો કે ભારતમાં ઔદ્યોગિકીકરણનો બિલાડીના ટોપની જેમ વિકાસ થયો છે. શહેરીકરણમાં ઝડપથી વધારો થઈ રહ્યો છે. ઉદ્યોગોમાં વૃદ્ધિ થવા સાથે, ગ્રામીણ વસ્તી નજીકનાં ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રો તરફ સ્થળાંતર કરે છે.

WHOની વ્યાખ્યા મુજબ આપણી ગ્રામીણ વસ્તીના 3 મુખ્ય શત્રુઓ છે. ગરીબી, અપોષણ અને પરોપજીવી ચેપ. આ પશ્ચાદ્‌ભૂમિમાં હમણાં જ સ્થળાંતરિત કામ કરતી વસ્તી અલ્પ ચૈતન્ય ધરાવે છે અને તેથી પ્રતિકૂળ સ્વાસ્થ્ય અસરો અને ઔદ્યોગિક પ્રદૂષકોના તરત ભોગ બને છે. સ્થળાંતરિત લોકો બિનઆરોગ્યપ્રદ ગીચ વસ્તી ધરાવતા ઝૂંપડીપટ્ટીના વિસ્તારોમાં વસે છે જે ઘણીવાર ગટરવ્યવસ્થા અને યોગ્ય રહેઠાણ પણ ધરાવતા નથી. ઘણીવાર પોતાના કુટુંબને સાથે લઈ જવાનું તેમને પોષાતું નથી. આ બાબત શરાબના સેવન, નશીલી દવાઓનું વ્યસન અને

વેશ્યાવૃત્તિમાં પરિણમે છે. જે બદલામાં તેમના સ્વાસ્થ્યના પતન અને બીમારીમાં વધારા તરફ દોરી જાય છે. તેઓ ટી.બી, હૃદય રોગ અને કેન્સર જેવા મૃત્યુ નીપજાવતા રોગોનો સહેલાઈથી ભોગ બને છે.

ભારતમાં સ્વાસ્થ્યની વર્તમાન સ્થિતિ :

ભારત 84.4 કરોડ (1991)ની વસ્તી સાથે વિશ્વમાં બીજા ક્રમે સૌથી વધુ વસ્તી ધરાવતો દેશ છે. કુલ મળીને જન્મદર 33.31 (1978)થી (1981) પ્રતિ હજાર જેટલો નીચો આવ્યો છે. પરંતુ, સામાન્ય મૃત્યુ દર પણ 1951માં 27.4/1000 થી ઘટીને 14/1000 થયો છે. તેમ છતાં, મૃત્યુનાં કારણો માટેની વિગત અધૂરી છે.

રુગ્ણતાની સ્થિતિ

છેલ્લા દાયકામાં રુગ્ણતાની સ્થિતિમાં ખાસ ફેરફાર થયો નથી. આપણી વસ્તીના મોટા ભાગમાં રુગ્ણતાનાં મુખ્ય કારણો સમાન છે. તેમનું વર્ણન નીચે આપેલું છે :

(a) **ચેપી અને પરોપજીવી રોગ :** આ રોગો સરકારી દાવાખાનાઓમાં ભરતી થતા 60% રોગો માટે જવાબદાર છે, તેમ છતાં, બળીયા જેવા કેટલા રોગ નાબૂદ કરવામાં આવ્યા છે કે નિયંત્રણ હેઠળ છે. પોલિયો કે વાયરલ હેપેટાઇટિસ 1973માં સામાન્ય હતો અને જાપાનની એેંસેફેલિટિસનો વ્યાપક રોગચાળો ફાટી નીકળ્યો હતો. કોલેરા જેવા વિષાણુથી થતા રોગના બનાવમાં ઘટાડો થયો છે પરંતુ મરડો અને પાતળા ઝાડા જેવા અન્ય પાણીજન્ય રોગોના બનાવમાં ઘડાટો થયો નથી. અંદાજે 80-100 લાખ કેસ સાથે ટીબીનો વ્યાપ સતત ઊંચો રહ્યો છે. વિશ્વના કુલ રક્તપિત્તના 1/3 રોગીઓ ભારતમાં છે. ધનૂર અને ડિપ્થેરિઆ સારા રસીકરણને કારણે શહેરી વિસ્તારોમાં સારા નિયંત્રણ હેઠળ છે, પરંતુ પરોપજીવી ચેપ અને જાતીય રીતે ફેલાતા રોગો હાલ પણ વધી રહ્યા છે.

(b) **કુપોષણ :** ભારતમાં ઘણી મોટી વસ્તી કુપોષણ અને લોહીની ઊણપ ધરાવે છે. વિટામિન "A" ની ઊણપ અંધાપા તરફ દોરી જાય છે તે પ્રમાણે મીઠામાં આયોડિનની ઊણપ સ્થાનિક ગોઇટર તરફ દોરી જાય છે એવું નોંધવામાં આવ્યું છે કે ભારતમાં કુપોષણ સાધનો કે ટૅક્નોલૉજીની અછતને કારણે નહિ પરંતુ મુખ્યત્વે સામાજિક કે વ્યવસ્થાપન સંબંધી મૂળ ધરાવે છે.

(c) **અસંચરણીય રોગ :** મોટા ભાગના હૃદયરોગની જેમ કેન્સર, અંધાપો, બહેરાપણું કેટલાંક સામાજિક જૂથોમાં સકારાત્મક ભય દર્શાવે છે. સિલિકોસિસ, બગાસોસિસ જેવા વ્યાવસાયિક રોગ વધી રહ્યા છે. ઍલર્જી સંબંધી બીમારીઓ દિવસે દિવસે વધી રહી છે. સર્વેક્ષણો દર્શાવે છે કે ગ્રામીણ વસ્તીમાં માંદગીનો ભાર 7 થી 30% છે.

15.9 ભવિષ્યમાં મનુષ્યના કલ્યાણની સંભાવના

આ બે એકમોમાં તમે જાણ્યું કે સારા સ્વાસ્થ્યની પ્રાપ્તિ માટેનો એકમાત્ર માર્ગ તે પર્યાવરણની ઊંચી ગુણવત્તા જાળવવાનો છે. વાસ્તવમાં, રોગ અને પર્યાવરણ વચ્ચેના ઘનિષ્ઠ સંબંધનો મુદો નવો નથી. પ્રાચીન સમયથી સ્વાસ્થ્ય સાથે પર્યાવરણનો સંબંધ સ્વીકારવામાં આવ્યો છે. હવે સમગ્ર સ્વાસ્થ્યના તત્તવજ્ઞાનને ફરી મહત્ત્વ આપવામાં આવી રહ્યું છે. આ દૃષ્ટિકોણ વ્યક્તિના જીવનના કુલ મળીને સ્વાસ્થ્ય અને ગુણવત્તામાં ફાળો આપતાં ભૌતિક, મનોવૈજ્ઞાનિક, ભાવનાત્મક, સામાજિક અને અન્ય પર્યાવરણીય પરિબળો વચ્ચેના આંતરસંબંધને સ્વીકારે છે. રોગ એ માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચે ગૂંચવાડાભરી આંતરક્રિયા છે. થોડા સમય પૂર્વે માનવી મરકી, બળિયા, કૉલેરા, ફ્લુ વગેરે મહામારીનો શિકાર થતો, તથા આ રોગો પર તેનું નિયંત્રણ અલ્પ હતું. 19મી સદીમાં વિજ્ઞાન અને ટૅક્નોલૉજીમાં પ્રગતિએ આ રોગોને ઓળખવામાં અને તેમનું નિયંત્રણ શોધવામાં મદદ કરી છે. એવું જાણવા મળ્યું કે આ રોગોનો ફેલાવો પર્યાવરણ સાથે સંબંધિત છે.

આપણે ઉપર ચર્ચા કરી ગયા તે મુજબ પર્યાવરણની બગડતી સ્થિતિને કારણે વર્તમાન તેમજ આવનાર પેઢીઓ નવી સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓ દ્વારા અસર પામવાનાં ભય હેઠળ છે. તેથી તાત્કાલિક યોગ્ય પગલાં લેવાં જરૂરી છે. તેમ છતાં જે શક્યતાઓનો અમલ આપણે કરી શકીએ તે સીમિત છે અને સ્પષ્ટ નથી કારણ કે તેઓ કિંમત અને ફાયદા બંનેનો સમાવેશ કરે છે.

હાલનાં વર્ષોમાં વિશ્વ બેંકની વિકાસાત્મક યોજનાઓમાં પર્યાવરણીય ગુણવત્તા પર દાખવવામાં આવતી નીરસતા પર ઘણી ચિંતા વ્યક્ત કરાય છે.

તમે આ પહેલાના પાઠ વાંચી ગયા હોઈ ઘણાં વિકાસશીલ રાષ્ટ્રો દ્વારા વિકાસ અને પર્યાવરણની ગુણવત્તા વચ્ચેની પસંદગી બાબતે અનુભવતી અનિર્ણયાત્મકતા સમજ્યા હશો.

જ્યારે પ્રત્યેક વ્યક્તિને સારી ગુણવત્તાનું જીવન જીવવાનો અધિકાર છે, તે પર્યાવરણની હાનિ કર્યા વગર સિદ્ધ કરી શકાય તેમ છે તે અગત્યનો પ્રશ્ન છે. ઉદાહરણ તરીકે, કેટલાક પશ્ચિમી દેશોનાં ધોરણો મુજબ ઊર્જા ખપતનો ઊંચો દર કે જે જીવનની ગુણવત્તા દર્શક છે, વધુને વધુ ઊર્જા એકમો માંગી લે છે કે જે પર્યાવરણની ગુણવત્તા પર પ્રતિકૂળ અસર કરશે સિવાય કે યોગ્ય પગલાં લેવાય.

એક અન્ય ઉદાહરણ કે જેનો આપણે ઉલ્લેખ કરી શકીએ તે બ્રાઝીલ છે. હાલ સુધી આર્થિક સમૃદ્ધિ વિશિષ્ટ એવા એમેઝોનના જંગલોનો નાશ કરીને પ્રાપ્ત કરવામાં આવતી હતી, જે વૈશ્વિક આબોહવા ભાતને ભયગ્રસ્ત કરતી હતી. ક્ષણના વિકલ્પો સ્થિર અને સ્થાયી વિકાસ છે, જેનો અર્થ પર્યાવરણની સ્થિતિ અને સીમા ધ્યાનમાં લઈને વિકાસ કરવો.

એવું જણાય છે કે આધુનિક જીવનની માંગ આંતરિક પર્યાવરણની ગુણવત્તા સાથે સમજૂતી કર્યા વગર સંતોષી નહિ શકાય. આપણે એક ઉદાહરણ લઈએ. ઘણીખરી ગંભીર બીમારીઓ લોકોની જીવનપદ્ધતિને કારણે હોય છે. એક પ્રકારની સ્થિતિ અત્યંત હરીફાઈવાળી સંસ્કૃતિને કારણે ઉદ્ભવે છે. પશ્ચિમના લોકોનું અનુકરણ કે જે ઉંદરદોડ કહેવાય છે તે બેશક ભૌતિક સુખ લાવે છે. પરંતુ કારકિર્દી, આર્થિક મોભો, વગેરે માટેનો તનાવ અને ચિંતા પણ લાવે છે. તમે શીખ્યા છો કે તનાવ, ચિંતા અને ચિડિયાપણું તનાવ-સંબંધી બીમારીઓ તરફ લઈ જાય છે. અન્ય જૂથમાં એ લોકો છે જે ઉપર જણાવેલાં કારણોને લીધે તનાવ નથી ધરાવતા પરંતુ યોગ્ય પોષણનો અભાવ, ગરીબી અને અજ્ઞાનતાને કારણે વિવિધ પ્રકારની ભૌતિક તેમજ મનોવૈજ્ઞાનિક બીમારીઓથી પીડાય છે.

અહીં આંતરિક પર્યાવરણનો અર્થ શરીરની ભૌતિક અન મનોવૈજ્ઞાનિક સ્થિતિ છે.

સારાંશમાં, અમારે એ વાત પર ભાર મૂકવો છે કે પરિસ્થિતિ ખરાબ છે, પરંતુ નિરાશાજનક નથી. તમે છતાં ઉકેલ એટલા આસાન નથી. આ અભ્યાસક્રમના અંતિમ એકમમાં આપણે સ્થિર અને સ્થાયી વિકાસ માટે કેવાં પગલાં લઈ શકીએ જેથી આપણા પર્યાવરણની હાનિ ન થાય તેની ચર્ચા કરીશું.

15.10 સારાંશ

આ એકમમાં તમે જાણ્યું કે –

- જુનો બ્રોંકાઇટિસ, જૂની ખાંસી, પ્લમોનરી ફાઇબ્રોસિસ, એંફિસેમા, હઠીલો દમ અને ન્યુમોકોન્યોસિસ હવાના પ્રદૂષણ સાથે જોડાયેલા છે. કેન્સરજન્ય રસાયણો શ્વાસમાં લેવાથી કેન્સર થાય છે.
- આપણું શ્વસનતંત્ર પ્રદૂષકોને તત્કાળ પ્રતિભાવ આપે છે. આવા કેટલાક પ્રતિભાવ આ મુજબ છે : ગળામાં છીંક જેવો વવરાટ, ખાંસી, આમના ઉત્પાદનમાં વધારો, શ્વાસ લેવામાં તકલીફ વગેરે.
- કામના પર્યાવરણમાં પ્રદૂષકોના લાંબા સંસર્ગમાં રહેવાથી કામદારો તેમની પાછલી જિંદગીમાં શ્વાસના રોગોનો ભોગ બને છે. ખાણકામ, કાપડ ઉદ્યોગ, માટી કામ, સેંડ બ્લાસ્ટિંગ, રાસાયણિક અને અન્ય અનેક ઉદ્યોગોમાં કામ કરતી કામદારો ઘણીવાર શ્વાસની સમસ્યાઓ અને કેન્સરથી પીડાય છે. જ્યારે કચેરીમાં કામ કરતા લોકો પીઠનો દુ:ખાવો, સ્પોંડિલાઇટિસ, તનાવ, લોહીનું ઊંચું દબાણ, વગેરેથી પીડાય છે. સતત ઊંચા અવાજમાં રહેવાથી સાંભળવાની વિવિધ તકલીફ અને તનાવ પણ થાય છે.

પરિવર્તિત પર્યાવરણનો માનવી પર પ્રભાવ

- ભૌતિક કે સામાજિક પર્યાવરણને કારણે થતો તનાવ દમ, ચાંદા, મધુપ્રમેહ, તનાવ, હતાશા, સ્પિઝોફ્રેનિઆ વગેરે જેવા રોગ કરે છે. વધુ પડતા શરાબનું સેવન અને ધૂમ્રપાન કે નશીલી દવાઓ જેવી વર્તણૂક સંબંધી અસામાન્યતાઓ પણ તનાવને કારણે થાય છે.
- વિકિરણના નીચા અને ઊંચા સ્તરના સંસર્ગનો અભ્યાસ દર્શાવે છે કે તેના ઊંચા સ્તરની અસર તીવ્ર હોય છે. વધારામાં, વિકિરણનું નીચું સ્તર પણ હાનિકારક છે, ભલે તેની અસર વર્ષો પછી જણાય.
- કેન્સરજન્ય રસાયણો અને આયોનાઇઝિંગ વિકિરણનાં વધતા ઉત્પાદન સાથે કેન્સરના બનાવ પણ વધી રહ્યા છે. કેન્સરનો સંબંધ ધૂમ્રપાન સાથે પણ છે. ધૂમ્રપાન ન કરતાં લોકોના શ્વાસમાં જતો ધુમાડો પણ એટલો જ હાનિકારક છે અને તેમને પણ ધૂમ્રપાન કરતા લોકો જેવી જ સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓ થાય છે.
- નશીલી દવાઓ, શરાબ કે ધૂમ્રપાન, ગર્ભાવસ્થા દરમિયાન ભ્રૂણ માટે અત્યંત હાનિકારક છે.
- ભારતના સ્વાસ્થ્ય સંબંધી આંકડાઓ દર્શાવે છે કે ચેપી અને પરોપજીવીના હુમલાથી થતા રોગ હાલ પણ વ્યાપક અને અને તેમને નાબૂદ કરવાના પ્રયત્નો બહુ સફળ થયા નથી. પર્યાવરણની અવનતિને કારણે નવા જીવલેણ રોગો પણ વધી રહ્યા છે.
- ભવિષ્યમાં મનુષ્યનું કલ્યાણ પર્યાવરણને ભયગ્રસ્ત ન કરે તેવી વિકાસની વ્યૂહરચના પર આધારિત છે.

15.11 અંતિમ કસોટી

1. લોકો સામાન્ય રીતે જેના સંસર્ગમાં આવતા હોય છે તેવાં હાનિકારક રસાયણો અને અન્ય પર્યાવરણીય એજન્ટોની સૂચિ તૈયાર કરો.

   ....

   ....

   ....

2. ભારતમાં ચેપી અને પરોપજીવીના હુમલા ખાળવાના પ્રયત્નોને બહુ સફળતા મળી નથી. તમે આ માટે કયા અવરોધોનો વિચાર કરો છો ?

   ....

   ....

   ....

3. તમારા વસવાટના સ્થાનનું સર્વેક્ષણ કરી એ લોકોની સૂચિ તૈયાર કરો કે જેમનું પર્યાવરણ કે કામની સ્થિતિ કેટલીક ગંભીર સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓ તરફ દોરી જઈ શકે છે.

   ....

   ....

   ....

15.12 જવાબો

સ્વમૂલ્યાંકન પ્રશ્નો

1. (a) (a) ii, (b) iv, (c) i, (d) v, (e) iii.
   (b) શ્વાસના રોગ, એલર્જી અને હૃદયની સમસ્યાઓ.

2. (a) ન્યુમોકોન્યોસિસ (b) બાયસિનોસિસ (c) પીઠનો દુ:ખાવો અને સ્પોંડિલાઇટિસ (d) લોહીનું ઊંચું દબાણ, અપચો, અતિઅમ્લતા (e) ન્યુરોલોજીકલ લકવાનો રોગ
(f) અનિદ્રા લોહીનું ઊંચું દબાણ (g) ત્વચાનું કેન્સર
(b) (i) અસ્થાયી બહેરાપણું
(ii) એકાગ્રતા, કાર્યક્ષમતા, વિચલિતપણું
(iii) અકસ્માત, માસ્કીંગ
(iv) ઊંચું સ્તર, કાનનો રોગ, ઓછું સંભળાવું, કાનનો બગાડ, બાળપણ

3. કેટલાંક સામાન્ય તનાવજન્ય આ મુજબ છે :
નોકરીનું દબાણ, નાણાંકીય સમસ્યાઓ, કામ પ્રત્યે અણગમો, સહ-કર્મચારીઓ સાથેનો સંબંધ, કુટુંબના સભ્યો સાથેનો સંબંધ, કારકિર્દી માટેની ઉત્કંઠા, ભૌતિક રીતે બિન આરામદાયક જીવન
તનાવની કેટલીક સામાન્ય પ્રતિક્રિયા આ મુજબ છે :
માનસિક તનાવ, માથાનો દુ:ખાવો, થાક, વિઝીંગ, હૃદયનું ઝડપથી ધબકવું, કબજિયાત, અનિદ્રા, ત્વચા પર ડાઘ, પેટમાં ચૂંક મારવી, ડિઝિનેસ, નર્વસ ટિક અને ખંજવાળ

4. (a) (i) વિકિરણ કોષના વિભાજનને અસર કરે છે જે વિકસી રહેલા જીવનમાં સૌથી વધુ હોય છે. નવજાત શિશુ અને બાળકો વિકાસશીલ તબક્કામાં હોવાથી તેઓ પુખ્ત વ્યક્તિ કરતાં વધુ સંવેદનશીલ હોય છે.
(ii) વિકિરણ ડીએનએના અણુમાં પરિવર્તન કરી શકે છે જે મ્યુટેશન તરીકે વ્યક્ત થાય છે અને તેનું પુનરાવર્તન થઈ શકે છે. જો આ ફેરફાર જર્મ કોષોના DNA માં થાય તો તે આવતી પેઢીમાં પસાર થઈ શકે છે.
(iii) યુવી વિકિરણ કરતાં એક્સ રે માંસપેશીને પ્રમાણમાં વધુ નુકસાન કરી શકે છે. કારણ કે તે વધુ શક્તિ ધરાવે છે.
(b) (i) T, (ii,) F, (iii,) T, (iv,) F
(c) (i) b, (ii,) d, (iii,) a, (iv,) c

5. (a,) (i) F (ii) T (iii) T
(b) જન્મ પછી કે પહેલાં બાળકોના મૃત્યુ દરમાં વધારો.
(c) (i) શ્વાસના રોગ-બ્રોંહકાઇટિસ, એંફિસેમા, લેરિંક્ષનું કેન્સર
(ii) હૃદયના રોગ
(iii) પેટ અને ડ્યુઓડેનમના ચાંદા
(d) (i) કેન્સરજન્ય, કિરણોત્સર્ગી (ii) શરાબનું વ્યસન, શરાબની ભ્રૂણ પર અસરનાં ચિહ્ન (iii) ટેરાટોજેન (iv) ટેંક્વિલાઇઝર, એસ્પિરિન

અંતિમ કસોટી

1. સિગારેટ અથવા તમાકુનો ધૂમાડો, કોલસાનો ધૂમાડો, ઘરેલૂ કીટનાશકો, કેરોસીન, ક્ષ-કિરણો, કોલસાની ભૂકી, સિલિકોનની ભૂકી, સ્વચાલિત વાહનોનો ધૂમાડો વગેરે.
2. અવરોધો આ મુજબ છે : ગરીબી, અપોષણ, અજ્ઞાનતા, નિરક્ષરતા, અસ્વચ્છ પરિસ્થિતિ, સીમિત પસંદ, તબીબી સગવડોનો અભાવ તમારી પાસેથી કેવી રીતે એક અવરોધ અન્ય સાથે સંકળાયેલો છે તે રીતે જવાબનો વિસ્તાર કરવાની અપેક્ષા છે.
3. કેટલાક લોકો આ મુજબ છે : ચોકડી પર ટ્રાફિક પોલિસ, વહન હાંકનાર, દળવાની ઘંટી ચલાવતા લોકો, બાંધકામ સ્થળ પરના કામદારો, રંગારા, વેલ્ડર, ડાઈ કરનાર, ટેલિફોન ઓપરેટર, બેઠાડુ વધુ વજન ધરાવતા લોકો જે નાની દુકાન ચલાવે છે વગેરે.

એકમ : 16 વિકાસાત્મક યોજનાઓનો સામાજિક પ્રભાવ

રૂપરેખા

16.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશો
16.2 વિકાસાત્મક યોજનાઓ
ઊર્જાનું ઉત્પાદન
માલસામાનનું ઉત્પાદન
રોજગારની તકો
16.3 વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓનાં પરિણામો
રોજગારની ભાતમાં પરિવર્તન
આર્થિક સ્થિતિમાં પરિવર્તન
જીવનપદ્ધતિમાં પરિવર્તન
વસ્તીનું સ્થાનફેર અને સ્થળાંતર
ઝૂંપડપટ્ટીનું નિર્માણ
સ્થાનફેર પામેલી વ્યક્તિઓનું પુનર્વસન
16.4 સારાંશ
16.5 અંતિમ કસોટી
16.6 જવાબ

16.1 પ્રસ્તાવના

"સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ"ના આ પહેલાના એકમોમાં આપણે વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓની સ્વાસ્થ્ય સંબંધી અસરો વિશે ચર્ચા કરી છે. આ એકમમાં, અમે તમને વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓની સામાજિક અસરો વિશે જણાવીશું.

રાષ્ટ્રના સર્વાંગી વિકાસ માટે મોટા પાયાના વિકાસ માટેનું આયોજન જરૂરી છે. આઝાદીના સમયથી ભારતે સાત પંચવર્ષીય યોજનાઓ પૂર્ણ કરી છે જેમનો ઉદ્દેશ્ય કુલ ઉત્પાદન રાષ્ટ્રીય અને માથાદીઠ આવક અને રોજગારની તકોમાં વધારો કરવો અને તમામ નાગરિકોને ઓછામાં ઓછી મૂળભૂત જરૂરિયાતો પૂરી પાડવાનો હતો. ઘણીખરી યોજનાઓ પૂર્ણ કરવામાં આવી છે, કેટલીક વિકાસના તબક્કામાં છે અને કેટલીક નવી યોજનાઓનું આયોજન થઈ રહ્યું છે. બેશક, આવી વિકાસાત્મક યોજનાઓમાંથી દેશને ઘણો ફાયદો થયો છે. તેમ છતાં, એ કમનસીબી છે કે તેમના આયોજન દરમિયાન, ભૌતિક અને સામાજિક પર્યાવરણ પર તેમની નકારાત્મક અસરો ધ્યાનમાં લેવાઈ નથી.

સામાન્ય રીતે, જ્યારે પણ કોઈ વિકાસાત્મક યોજનાનો આરંભ કરવામાં આવે છે, ત્યારે અમુક ખેતીકીય કે જંગલ વિસ્તાર પ્રાપ્ત કરવો પડે છે. ત્યાં રહેતા લોકોને અન્યત્ર ખસેડવામ પડે છે. અસર પામેલા લોકોને તેમના ઘરબાર અને વ્યવસાય છોડવા પડે છે અને નવી નોકરી અને રહેવા માટે જગ્યાની શોધ કરવી પડે છે. આ બાબત વિશાળ વસ્તીની રહેવાની સ્થિતિ, રોજગારની ભાત અને સામાજિક ગોઠવણમાં મોટા ફેરફાર લાવે છે.

આ એકમમાં, આપણે આવાં પરિવર્તનો માટે જવાબદાર ઘટનાક્રમ અને સંજોગોનું વર્ણન કરીશું. તમે એ પણ જાણશો કે કેવી રીતે માનવ વસાહતોનો શહેરોમાં અત્યંત વધારો થયો છે. જે ઝૂંપડપટ્ટીના નિર્માણ તરફ દોરી જાય છે. એકમ 9માં, તમે શીખ્યા કે ઝૂંપડપટ્ટી ખરાબમાં ખરાબ પર્યાવરણીય અવનતિ વ્યક્ત કરે છે.

આ એકમ બે મુખ્ય વિભાગોમાં ગોઠવાયેલો છે. પ્રથમ વિભાગમાં આપણે આપણા દેશની મુખ્ય વિકાસાત્મક યોજનાઓ અને આઝાદીના સમયથી તેમના દ્વારા થયેલા વિકાસનું વર્ણન કરીશું. બીજા વિભાગમાં આ યોજનાઓને પરિણામે આપણે આપણા જીવનમાં આવેલાં હકારાત્મક અને નકારાત્મક પરિર્વતનો પર ભાર મૂકીશું.

ઉદ્દેશો :

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે :

- વિકાસાત્મક યોજનાઓનું મહત્ત્વ કહી શકશો,
- કૃષિ ઉત્પાદન વધારવા માટે જરૂરી વિવિધ (સાધનોની) આગતોની સૂચિ તૈયાર કરી શકશો.
- કૃષિ, ઊર્જા અને ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનમાં સિદ્ધ કરેલા વિકાસનું વર્ણન કરી શકશો.
- વધારાના શ્રમ માટે રોજગારીની તક જણાવી શકશો.
- વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓની હકારાત્મક અને નકારાત્મક અસરો અને તેમની સામાજિક પર્યાવરણ પર અસર વિશે ચર્ચા કરી શકશો.

16.2 વિકાસાત્મક યોજનાઓ

આપણા દેશમાં આવેલી વિશાળ નદી-ખીણ પરિયોજનાઓના નામથી તમે પરિચિત હશો જ. કેટલીક મહત્ત્વની પરિયોજનાઓમાં ભાખરા-નાંગલ, બિયાસ-સતલજ લિંક નહેર, દામોદર, તુંગભદ્રા, કોસી અને ચંબલ છે. શક્ય છે કે તમે તમારા પ્રદેશમાં આવેલી આવી કોઈ પરિયોજનાની મુલાકાત લીધી હોય. નદી-ખીણ પરિયોજનાઓ અત્યંત વિશાળ વિસ્તારને સિંચાઈ માટે પાણી પૂરું પાડે છે અને અનેક ઉદ્યોગો અને રહેઠાણોની માંગ પૂરી થઈ શકે તેટલી વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરી શકે છે. આપણા દેશમાં અણુ, તાપ અને કોલસાથી ચાલતા ઊર્જા ઉત્પન્ન કરતાં એકમો પણ છે. અમને વિશ્વાસ છે કે તમે એ પણ જાણતા હશો કે સિંધ નાંગલ, રાઉરકેલા, નવેલિ અને ટ્રાંબમાં રાસાયણિક ખાતરના મોટા પાયા પર ઉત્પાદન માટે એકમો સ્થાપવામાં આવ્યાં છે. તમે ભારે યંત્રસામગ્રી, ઇજનેરી સામાન, સ્વચાલિત વાહનો, કાપડ ઉદ્યોગ, રસાયણો, રેલવે એંજિન અને ડબ્બા, વહાણ અને હવાઈજહાજો બનાવતા અનેક કારખાનાંના નામ યાદ કરી શકો છો. પોલાદ, સિમેંટ અને ખાંડનું ઉત્પાદન કરતાં કારખાનાં પણ છે. જળ-વિદ્યુત, તાપ અને અણુ ઊર્જા એકમો, સિંચાઈ, ઉદ્યોગ વગેરે જેવી પરિયોજનાઓ જે વૃદ્ધિ સાથે પરિવર્તન લાવે છે તે વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ કહેવાય છે.

ભારત જેવા દેશમાં કે જે અત્યંત ગરીબ છે. તેમાં કુલ રાષ્ટ્રીય ઉત્પાદન (GNP) માત્રમાં વધારો હવે વિકાસનો સચોટ ઇન્ડેક્સ માનવામાં આવતો નથી. સંપત્તિના ઉત્પાદનમાં વધારા સાથે ગરીબીની નાબૂદી, આર્થિક અસમાનતાઓમાં ઘટાડો અને રોજગારની નવી તકો પણ જરૂરી છે. આપણે સારી રીતે જાણીએ છીએ કે હાલ સુધી કૃષિ ભારતના અર્થતંત્રની કરોડ સમાન છે. કૃષિ ઉત્પાદનમાં વધારો ત્યારે જ શક્ય છે જો આપણી પાસે વધુ સારી સિંચાઈ સુવિધા, ઊંચી ગુણવત્તાવાળું બિયારણ, ખાતરો, કીટક નિયંત્રકો હોય અને ટ્રેકટર થ્રેશર વગેરેનો વ્યાપક ઉપયોગ થતો હોય. પંજાબ, યુ.પી. તમિલનાડુ, આંધ્રપ્રદેશ અને હરિયાણાના ખેડૂતોને આ સાધનો ઉપલબ્ધ હોવાથી ભારતમાં "હરિયાળી ક્રાંતિ" શક્ય બની છે. બીજા શબ્દોમાં કૃષિનો વિકાસ ઔદ્યોગિક વૃદ્ધિ માંગી લે છે. તકનિકી વિકાસ અને આત્મનિર્ભરતા માટે પણ મજબૂત ઔદ્યોગિક પાયો જરૂરી છે. કૃષિ અને ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ માટે માનવ શ્રમ, કાચા માલ અને ઊર્જા જેવી આગતોની જરૂર પડે છે.

બોધ પ્રશ્ન - 1

(a) વિકાસ માટેનાં ધારાધોરણ કયાં છે ?

....

....

....

(b) ભરતને વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓની જરૂર શા માટે છે ?

....

....

....

(c) કૃષિ માટે મજબૂત ઔદ્યોગિક પાયો શા માટે જરૂરી છે ?

....

....

....

16.2.1 ઉર્જાનું ઉત્પાદન

આપણે રોજ-બરોજના જીવનમાં ઉદ્યોગમાં અને ખેતીમાં ઊર્જાનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. રાષ્ટ્રની સમૃદ્ધિનું માપ તેના દ્વારા વપરાશમાં લેવાતી ઊર્જાના પ્રમાણ દ્વારા નક્કી થાય છે. કોઠો 16.1 કેટલાક પસંદગીના દેશોમાં સરેરાશ ઊર્જા વૃદ્ધિ દર અને માથાદીઠ ઊર્જાનો વપરાશ દર્શાવે છે.

ભારતમાં હાલ પણ ગાયનું છાણ અને બળતણ માટેનું લાકડું ઊર્જાના મહત્ત્વના સ્રોત છે કારણકે તે સસ્તા અને સરળતાથી ઉપલબ્ધ છે. ભારતની કુલ ઊર્જા જરૂરિયાતના 40% ઊર્જા આ બે સ્રોતમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. બાકીની ઊર્જા પેટ્રોલિયમ, કોલસો, વિદ્યુત, અણુ ઊર્જા વગેરેમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. આઝાદીના સમયથી ભારતમાં ઊર્જાના વ્યાપારિક ઉત્પાદન પર વિશેષ ભાર આપવામાં આવ્યો છે. તમે શીખ્યા છો તે મુજબ ખાતર તરીકે અને બાયોગેસના ઉત્પાદન માટે ગાયના છાણનો ઉપયોગ વધુ યોગ્ય છે. આપણા પરિતંત્રના રક્ષણમાં મહત્ત્વનો ફાળો આપતાં જંગલોનું રક્ષણ કરવું પણ જરૂરી છે.

હવે આપણે વિદ્યુત, કોલસો, પેટ્રોલિયમ અને કુદરતી વાયુના ઉત્પાદનમાં થયેલી પ્રગતિ વિશે જોઈશું. આપણે તેમને એક પછી એક તપાસીએ.

કોઠો 16.1 કેટલાક પસંદગીના દેશોમાં સરેરાશ ઊર્જા વૃદ્ધિ દર અને વ્યાપારિક ઊર્જાના માથાદીઠ વપરાશ

	દેશ	સરેરાશ વાર્ષિક ઊર્જા વૃદ્ધિ દર (%)		માથાદીઠ ઊર્જાનો વપરાશ (કિ.ગ્રા તેલ બરાબર)
		1965-80	**1980-88**	**1988**
1.	બાંગ્લાદેશ	-	14.0	50
2.	શ્રીલંકા	10.4	8.6	162
3.	પાકિસ્તાન	6.5	6.6	210
4.	ભારત	5.6	6.9	211
5.	ફિલિપાઇન્સ	9.0	9.0	244
6.	ચીન	10.0	5.5	580
7.	મેક્સિકો	9.7	2.4	1305
8.	જાપાન	–0.4	3.7	3306
9.	યુંકે.	3.6	1.7	3756
10.	જર્મની	–0.1	0.4	4421
11.	યુ.એસ.	1.1	0.4	7655
12.	કેનેડા	5.7	4.2	4683

સ્રોત : વિશ્વવિકાસ અહેવાલ, 1990

કોઠો : 16.2 છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષો દરમિયાન ભારતમાં ઊર્જાનું ઉત્પાદન

ઊર્જા ઉત્પાદન (બિલિયન KWH)	1985-86	1086-87	1987-88
જળ વિદ્યુત	51.0	53.9	47.4
અણુ સહિત તાપ	119.4	133.9	154.5
કુલ	170.4	187.8	201.9

વિદ્યુત ઉત્પાદન :

1947માં આપણા દેશની કુલ ઊર્જા ઉત્પાદન ક્ષમતા માત્ર 1400 MW હતી. 1988-89ના અંતે સ્થાપિત ક્ષમતા 59,000 MW થી વધુ હતી. ઊર્જા ઉત્પાદનમાં સતત વૃદ્ધિ થતી રહી છે. કોઠા નં. 16.2માં આપેલી માહિતી જુઓ, જે હાલનાં વર્ષોમાં જળવિદ્યુત અને તાપવિદ્યુત ઉત્પાદનમાં થયેલો વિકાસ દર્શાવે છે. 1985-86માં 170 બિલિયન KWH (ઊર્જા શક્તિ ઉત્પાદન) થી વધુ વિદ્યુત ઉત્પાદન થયું હતું. તે વધીને 1986-87માં 189.8 બિલિયન અને 1987-88માં 201.4 બિલિયન KWH થયું હતું. 1988-89 માટેનું કુલ ઉત્પાદન 220 બિલિયન KWH થી વધુ થવાનો અંદાજ હતો. આ વર્ષો દરમિયાન જો આપણે ઊર્જા ઉત્પાદનમાં થયેલી વૃદ્ધિની ગણતરી કરીએ તો તે ખાસ્સી નોંધપાત્ર છે. 1985-86ની સરખામણીમાં 1986-87માં તે 11% થી વધી છે. તે પછીના વર્ષમાં વૃદ્ધિ 7.6% હતી અને 1988-89માં તે 8.5% હતી.

વોટ અને કિલોવોટ વિદ્યુતશક્તિનાં એકમો છે અને કિલો વોટ અવર વિદ્યુત ઊર્જાનો એકમ છે.

$$\text{વોટ} = \frac{\text{જૂલ (J)}}{\text{સેકંડ (S)}} = JS$$

જ્યાં જૂલ ઊર્જાનો એકમ છે.
વોટ × સેકંડ = જૂલ
KW = 10^3 વોટ
MW = 10^6 વોટ

ઊર્જા ઉત્પાદનમાં સતત વૃદ્ધિ છતાં, મુખ્યત્વે વધતી માંગને કારણે હાલ પણ મોટી ખાધ છે. દર વર્ષે કૃષિ માટે વધુ ટ્યૂબવેલ નાખવામાં આવે છે, નવા ઉદ્યોગોની સ્થાપના કરવામાં આવે છે અને વધુ ગ્રામીણ વિસ્તારોને વિદ્યુત પૂરી પાડવામાં આવે છે. વધારામાં વર્તમાન વપરાશ-તરફી જીવનપદ્ધતિને કારણે પણ વિદ્યુતની માંગમાં વધારો થયો છે. આજે, પ્રકાશ વિદ્યુતથી ચાલતા પંખા, હીટર, ગીઝર અને કૂલર ઉપરાંત, અન્ય અનેક વિદ્યુત ઉપકરણો અનેક ઘરોમાં પહોંચી ગયાં છે. થોડા દાયકા પૂર્વે આ વસ્તુઓ સરેરાશ કુટુંબની પહોંચમાં કદી માનવામાં આવતી ન હતી.

કોલસાનું ઉત્પાદન

આપણા દેશ માટે કોલસો એ ઊર્જાનો એક અગત્યનો સ્રોત છે તે ધાતુ અને ખાતર ઉદ્યોગો, તાપ-વિદ્યુત એકમો, રેલવે એંજિનો અને ઘરવપરાશમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે. કોઠો 16.3 વર્ષ 1989-90 માટે કોલસાની માંગ દર્શાવે છે. કોઠા પરથી આપણને જણાય છે કે કોલસાની સૌથી વધુ માંગ ઊર્જા ઉત્પાદન માટે છે તે પછી પોલાદ, ઈંટ અને અન્ય ઉદ્યોગો છે.

કોઠો 16.3 : 1989-90 દરમિયાન વિવિધ ક્ષેત્રોમાં કોલસાની માંગ

ક્ષેત્ર	માંગ (લાખ ટન)
ઊર્જા	118.0
પોલાદ અને કોક ઓવન	33.0
ઈંટ અને અન્ય	27.0
કેપ્ટિવ ઊર્જા એકમો	12.7
સિમેંટ	11.5
રેલ્વે	6.5
ખાતર	5.5
કોલરી માટે	4.0
ઊતરતા ટાર-કોક/પોચો કોક	3.5
નિકાસ	0.3
કુલ	222.0

ભારતીય કોલસામાં ગંધકનું પ્રમાણ ઓછા છ સામાન્ય રીત 1%થી ઓછું પરંતુ રાખનું પ્રમાણ ઊંચ છે, 25થી 40%ના ગાળામાં

હવે આપણે ભારતમાં કોલસાનું ઉત્પાદન દર્શાવતો કોઠો 16.4 જોઈએ. 1973-74માં, ઉત્પાદન લગભગ 780 લાખ ટન હતું. 1989-90માં, તે 2000 લાખ ટનથી વધી ગયું. વર્ષ 2000 સુધીમાં તે 4000 લાખ ટનથી વધી જવાની શક્યતા છે.

કોઠો 16.4 ભારતમાં કોલસાનું ઉત્પાદન

વર્ષ	ઉત્પાદન (લાખ ટન)
1973-74	78.17
1989-90	211.20
1994-95	307.41
1999-2000	417.00

હાલમાં, ભારતમાં 60%થી વધુ વિદ્યુત તાપ વિદ્યુત એકમો દ્વારા કરવામાં આવે છે જે કોલસા પર આધારિત છે. જ્યારે પ્રથમ પંચવર્ષીય યોજના શરૂ કરવામાં આવી હતી ત્યારે માત્ર 3000 ગામ વિદ્યુત ધરાવતાં હતાં. માર્ચ 31,1989ના રોજ વિદ્યુત ધરાવતાં ગામોની સંખ્યા 4.5 લાખ હતી અને 78 લાખ પંપ સેટ વિદ્યુતથી કામ કરતા હતા. કોલસાનું વધુ ઉત્પાદન વિદ્યુતના વધુ ઉત્પાદન તરફ દોરી જાય છે અને ઔદ્યોગિક માલ પણ જેનું ઉત્પાદન કોલસા આધારિત છે. 1973-74થી સરકારે 453 કોલસાની યોજનાઓ પસાર કરી છે જે માટે રૂ. 10,000 કરોડના મૂડીરોકાણની જરૂર છે.

પેટ્રોલિયમનું ઉત્પાદન : ઊર્જાના અન્ય મુખ્ય સ્રોત તે પેટ્રોલ, કેરોસીન, ડિઝલ, LPG નેપ્થા વગેરે જેવી પેટ્રોલિયમ પેદાશો છે. આપણે કોઠો 16.5 જોઈએ જે 1970થી પેટ્રોલિયમ પેદાશોની વપરાશ દર્શાવે છે.

કોઠો 16.5 : પેટ્રોલિયમ પેદાશોનો વપરાશ

વર્ષ	કુલ વપરાશ (લાખ ટન)
1970-71	17.9
1975-76	22.4
1980-81	30.9
1985-86	40.0
1986-87	43.7
1987-88	46.4
1988-89	49.9

ભારતમા ખનીજ તલનો જથ્થો આસામ, ગજરાત અન પશ્ચિમ મુંબઈના ઑફ શોટ ક્ષેત્રોમાં અને ગોદાવરી અને કાવેરીના ડેલ્ટામાં છે. બોમ્બે હાઈ વાર્ષિક લગભગ 2.2 કરોડ ટન તેલ ઉત્પાદન કરે છે જે આપણી કુલ જરૂરિયાતના અડધા કરતાં થોડું ઓછું છે.

આપણને જણાય છે કે 1970-71થી પેટ્રોલિયમ પેદાશોના વપરાશમાં 3 ગણો વધારો થયો છે. ઉત્પાદન ક્ષમતામાં પણ વધારો થયો છે. પેટ્રોલિયમમાં વપરાશ વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓના માપ તરીકે લેવામાં આવે છે. કારણ કે તે પરોક્ષ રીતે ઉત્પાદન ક્ષમતામાં વધારો સૂચવે છે. ભારતમાં કાચું તેલ અને તેની પેદાશોના સ્વરૂપમાં દેશની પેટ્રોલિયમની જરૂરિયાતોની મોટા ભાગની આયાત ઊંચી રહી છે. કોઠો 16.6 કાચું તેલ અને પેટ્રોલિયમ પેદાશોની આયાત દર્શાવે છે. 1970થી કાચું તેલ તેમજ પેટ્રોલિયમ પેદાશોની આયાતમાં અનુક્રમે 2.5 અને 6 ગણો વધારો થયો છે. ભારત કાચા તેલનું વધુ ઉત્પાદન કરવા માટે અસરકારક પગલાં લઈ રહ્યું છે. દા.ત., બોમ્બેહાઈમાંથી 1984-85માં આપણે લગભગ 290 લાખ ટન કાચા તેલનું ઉત્પાદન કર્યું હતું. વર્ષ 1994-95 અને 2000 સુધીમાં કાચા તેલનું ઉત્પાદન વધીને અનુક્રમે 385 અને 450 લાખ ટન થવાનો અંદાજ છે. પેટ્રોલિયમ પેદાશો અનેક રીતે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ઉદ્યોગો, પરિવહન, વિદ્યુત ઉત્પાદન, કૃષિ વગેરે. વપરાશમાં સતત વધારાનો અર્થ એ કે આપણે આ ક્ષેત્રોમાં વિકાસ કરી રહ્યા છીએ.

કોઠો 16.6 કાચું તેલ અને પેટ્રોલિયમ પેદાશોની આયાત

વર્ષ	કાચું તેલ	પેટ્રોલિયમ પેદાશો (લાખ ટનમાં)	કુલ
1970-71	11.7	1.1	12.8
1980-81	16.2	7.3	23.5
1982-83	16.9	5.0	21.9
1985-86	15.1	3.9	19.0
1986-87	15.5	3.1	18.6
1987-88	16.0	3.9	19.9
1988-89	17.3	6.4	23.7

અત્યાર સુધી આપણે આપણા દેશમાં ઊર્જા ઉત્પાદનમાં થયેલા વિકાસની ચર્ચા કરી છે. હવે પછીના વિભાગમાં તમે ખાતર, બિયારણના ઉત્પાદનમાં થયેલી પ્રગતિ અને તેને પરિણામે કૃષિ ઉત્પાદનમાં વધારા વિશે જાણશો. તમે ઔદ્યોગિક અને વપરાશની ચીજોમાં થયેલા વિકાસ વિશે પણ જાણશો.

બોધ પ્રશ્ન - 2

(a) આપણા દેશમાં ઊર્જાના વ્યાપારિક ઉત્પાદનમાં થયેલી પ્રગિત વિશે લગભગ પાંચ લીટીમાં લખો.

....

....

....

....

....

(b) નીચેના પૈકી કયા કથન સાચા છે અને કયા ખોટા છે ? સાચા માટે T અને ખોટા માટે F દર્શાવો.

(i) દેશના GNP માં વધારો એ વિકાસનું માપ છે. ☐

(ii) કૃષિમાં વિકાસ ઔદ્યોગિક વૃદ્ધિ માંગી લે છે. ☐

(iii) ઊર્જાના વપરાશનું પ્રમાણ દેશની સમૃદ્ધિ દર્શાવે છે. ☐

(iv) ભારતમાં 40% થી વધુ ઊર્જા ઘરેલી હેતુ માટે વપરાય છે. ☐

16.2.2 માલનું ઉત્પાદન

હવે અમે તમને આપણા દેશમાં થયેલી ઔદ્યોગિક પ્રગતિ વિશે જણાવીશું. આઝાદી પહેલાં ભારતનું ઔદ્યોગિક માળખું અંગ્રેજ રાજકર્તાઓ અને મોટા જમીનદારોને અનુકૂળ બનાવવામાં આવ્યું હતું. આઝાદી પછી પરિસ્થિતિ બદલાવા માંડી. જમીનદારી નાબૂદ કરવામાં આવી અને જમીન ટોચ મર્યાદા લાગુ પાડવામાં આવી. આ બાબત જમીનના વધુ સારા વિતરણમાં પરિણમી છે. હવે વધુ પાક લેવા તે ખેડનારના હિતમાં હતું. સરકારે પણ ખેડૂતો માટે અનુકૂળ એવા વિવિધ પગલાં લીધાં છે. ઉદાહરણ તરીકે, સિંચાઈ સુવિધાઓ વિકસાવાવમાં આવી. 1951માં માત્ર 226 લાખ હેક્ટર ભૂમિ પર સિંચાઈ સુવિધા હતી. છઠ્ઠી યોજના (1980-85)ના અંતે સિંચાઈ સુવિધા વધીને 680 લાખ હેક્ટર ભૂમિને આવરી લેતી હતી. આઝાદી પછી 30 મીટરથી વધુ ઊંચાઈ ધરાવતા લગભગ 2000 બંધ બાંધવામાં આવ્યા છે અને મોટી સંખ્યામાં બંધ બાંધકામ હેઠળ છે. આ બંધોને કારણે સિંચાઈ ક્ષમતામાં વધારો થયો છે અને તેમાંના અનેકનો વિદ્યુત ઉત્પાદન માટે ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે.

કૃષિ ઉત્પાદન વધારવા માટે સિંચાઈ ઉપરાંત અન્ય પગલાં લેવા જરૂરી છે, જેમકે ખાતરોનું ઉત્પાદન અને તેમનો ઉપયોગ, જમીનની ફળદ્રુપતામાં સુધારો, ગુણવત્તાવાળા બિયારણનું ઉત્પાદન અને ઉપયોગ, પાક સંરક્ષણ ઉપાય વગેરે. છેલ્લાં થોડાં વર્ષો દરમિયાન, આ તમામ મોરચે

નોંધપાત્ર સફળતા મળી છે. કોઠો 16.7 જે 1970થી રાસાયણિક ખાતરનો વપરાશ દર્શાવે છે તે પાક ઉત્પાદનમાં સુધારાનો સૂચક છે. તે રીતે, આ વર્ષો દરમિયાન ગુણવત્તાવાળાં બીનું વિતરણ સતત વધી રહ્યું છે.

કોઠો 16.7 ભારતમાં રાસાયણિક ખાતરનો વપરાશ

વર્ષ	ખાતરનો વપરાશ (લાખ ટનમાં)
1970-71	21.8
1975-76	28.9
1978-79	51.2
1981-82	60.6
1984-85	82.1
1987-88	90.1
1988-89	113.3

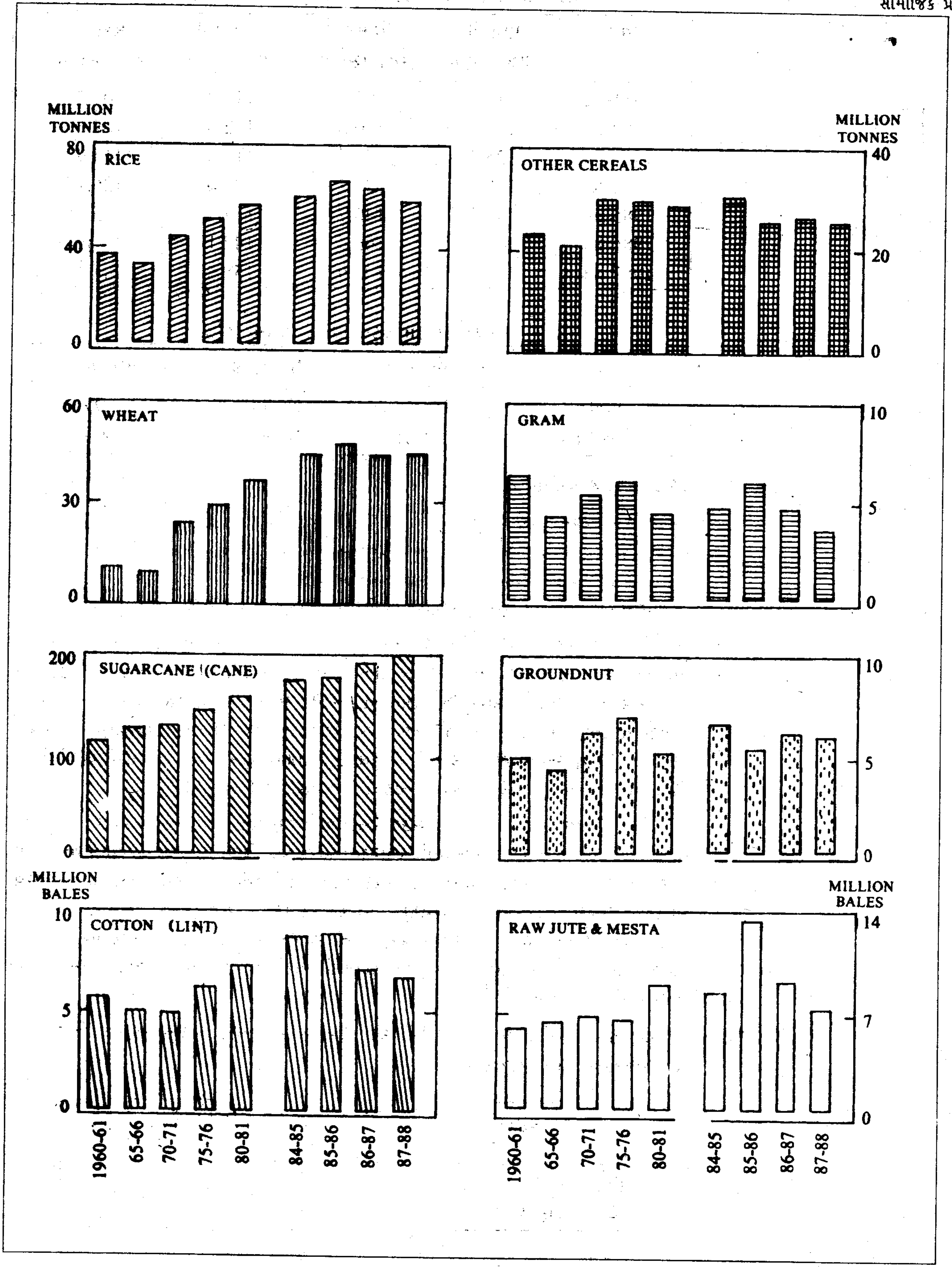
કોઠો 16.8 ભારતમાં ગુણવત્તાવાળા બીના વિતરણમાં વધારો

વર્ષ	બી (લાખ ક્વિંટલમાં)
1980-81	25.01
1982-83	42.06
1984-85	48.46
1986-87	55.83
1987-88	56.30

આવા પ્રયત્નોના પરિણામે આકૃતિ 16.1માં દર્શાવ્યા મુજબ ડાંગર, ઘઉં, શેરડી, કપાસ, મગફળી શણ, ચણા વગેરેમાં ઉત્પાદનમાં થતા સામાન્ય વધારા સાથે સુસંગત છે. 1978-79માં ડાંગરનું ઉત્પાદન લગભગ 53.5 લાખ ટન હતું. 1987-88 સુધીમા તે વધીને લગભગ 56.5 લાખ ટન થયું હતું. 1978-79માં ઘઉંનું ઉત્પાદન 355 લાખ ટન હતું. 1987-88માં ઉત્પાદન 45.0 લાખ ટનથી વધુ હતું. જે આશરે 10 લાખ ટનનો વધારો હતો. શેરડીનું ઉત્પાદન 1978-79માં 151.6 લાખ ટન હતું જે 1987-88માં વધીને 196.5 લાખ ટનથી વધુ થયું હતું. ચણા, કપાસ, મગફળી અને કાચા શણ જેવા અન્ય પાકના ઉત્પાદનમાં વધઘટ થતી રહી છે, તેમ છતાં, આજનું એકંદરે ચિત્ર 30 વર્ષ પહેલાં કરતા પ્રશંસનીય રીતે વધુ સારું છે.

કૃષિ ઉત્પાદન સાથે એ પણ જરૂરી છે કે જરૂરની અન્ય વસ્તુઓનું પણ ઉત્પાદન થાય. આઝાદી પછી ભારતે ઉદ્યોગો સાથે સંબંધિત પરિયોજનાઓને મહત્ત્વ આપ્યું છે. આજે દેશના એવા વિસ્તારો કે જેમની પહેલા સંપૂર્ણ અવગણના કરવામાં આવી હતી ત્યાં પણ ઉદ્યોગો અને અન્ય ઉત્પાદન એકમો સ્થાપવામાં આવ્યાં છે. જો આપણે નજીકના ભૂતકાળનું વલણ તપાસીએ તો જે ચિત્ર ઉપસે છે તે એટલું અસંતોષકારક નથી. 1980-81થી 1987-88 માટેના ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનના આંકડા કોઠા નંબર 16.9માં દર્શાવ્યા છે. તમે સહેલાઈથી જાણી શકો છો કે અમુક ક્ષેત્રમાં નોંધપાત્ર પ્રગતિ થઈ છે. આ બાબત એટલા માટે જ શક્ય બની છે કારણ કે મોટી સંખ્યામાં પરિયોજનાઓ સ્થાપવામાં આવી છે અને જે સફળતાપૂર્વક કાર્ય કરી રહ્યા છે. ઉદાહરણ તરીકે, આપણે માત્ર જાહેર ક્ષેત્રનાં સાહસો તરફ જોઈએ. (કોઠો 16.10) 1980-81માં, 163 એકમો હતા. 1987-88 સુધીમાં, સંખ્યા વધીને 221 થઈ હતી. 1980-81માં, આ એકમોમાં 18,200 કરોડ રૂપિયાનું મૂડીરોકાણ થયું હતું જે 1987-88 સુધીમાં 58,000 કરોડ રૂપિયાથી વધુ ગયું હતું. 1980-81માં આ એકમોનું ટર્નઓવર માત્ર રૂપિયા 28,600 કરોડ હતું. 1987-88માં ટર્નઓવર 80,000 કરોડ રૂપિયાથી વધુ હતું. આ તમામ વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓએ મોટે ભાગે વધુ સારા ઉત્પાદન અને દેશમાં માલસામાનની વધુ સારી ઉપલબ્ધતામાં ફાળો આપ્યો છે અને તેમ છતાં, આપણા અર્થતંત્રના અન્ય કેટલાંક ક્ષેત્રોએ ઘણાં સંતોષકારક પરિણામ આપ્યાં નથી.

સ્રોત : નાણા મંત્રાલય, આર્થિક વિભાગ



આકૃતિ : ભારતમાં પાક ઉત્પાદનમાં પરિવર્તનો 1960 કોઠો

16.9 ભારતમાં ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન (બેઝ 1980-81 = 100)

વર્ષ	પાયાની ચીજવસ્તુઓ	કિંમતી ચીજવસ્તુઓ	વપરાશની ચીજવસ્તુઓ	મધ્યસ્થ ચીજવસ્તુઓ
1981-82	110.4	106.7	113.8	103.7
1982-83	118.7	110.6	112.0	104.6
1983-84	125.7	123.5	113.8	114.9
1984-85	139.7	127.2	122.0	126.1
1985-86	149.2	140.7	137.3	135.1
1986-87	163.0	166.3	147.1	141.5
1987-88	172.2	192.9	158.0	148.1

કોઠો 16.10 ફક્ત જાહેર ક્ષેત્રમાં વૃદ્ધિ

વર્ષ	એકમોની સંખ્યા	મૂડી રોકાણ	ટર્નઓવર
1980-81	163	18,200	28,600
1987-88	221	58,000	80,000

16.2.3 રોજગારીની તક

વિકાસનું અગત્યનું પાસું એ છે કે તે વધારાની મજૂરી માટે નોકરી ઊભી કરી શકે છે. ભારે ઔદ્યોગિકીકરણ સાથે અન્ય વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓ આવી : ઊર્જા ઉત્પાદન, ખાણકામ, રેલવે, રસ્તા અને હવાઈ વાહનવ્યવહાર,તાર અને ટપાલ સેવાઓ વગેરે ઉદ્યોગો અને અન્ય પરિયોજનાઓ લાખો લોકોને રોજગારી આપે છે. જેમને આમ નિશ્ચિત આવક મળી રહે છે.

ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં નોકરી કરતા લોકોની સંખ્યાનો ખ્યાલ મેળવવા માટે, નીચેના આંકડા ધ્યાનમાં લેશો. આજે કોલસાની ખાણ 8 લાખથી વધુ કામદારોને રોજગારી પૂરી પાડે છે. જેમાં ભૂમિ સપાટી ઉપરના કામદારનું ઓછામાં ઓછું દૈનિક મહેનતાણું રૂ. 18.30 છે, જ્યારે ભૂમિ-સપાટી નીચેનો કામદાર રૂ. 18.45 મેળવે છે. રેલવે લગભગ 18 લાખ કામદારોને રોજગારી આપે છે. સ્ટીલ ઓથોરિટી ઑફ ઇંડિયા કુલ 2,35,000 કામદારોને રોજગારી આપે છે. તે રીતે, અન્ય સંગઠનો મોટી સંખ્યામાં લોકોને રોજગારી પૂરી પાડે છે.

ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનમાં સીધી રીતે સંકળાયેલા લોકો ઉપરાંત વધારાનો રોજગાર વસ્તુઓના વેચાણ, વિતરણ અને ઘણી બાબતોમાં સમારકામ દ્વારા પણ ઊભો થાય છે. આવી પ્રગતિ છતાં, ભારતમાં હજુ પણ ગરીબી વ્યાપક છે. અર્થશાસ્ત્રીઓ ગરીબીની ટૂંકી અને સ્પષ્ટ વ્યાખ્યા કરવા માગે છે. સંપૂર્ણ કુટુંબ માટે રૂ. 6400ની વાર્ષિક આવકને ગરીબી રેખા ગણવામાં આવે છે. આ આંકડો જે તમે જોઈ શકો છો કે ઘણો નાનો છે તેનાથી પણ ઓછી આવક ધરાવતું કુટુંબ ગરીબી રેખા નીચે ગણવામાં આવે છે. ભારતમાં મોટા ભાગના ગરીબ લોકો ગ્રામીણ અને આદિવાસી વિસ્તારોમાં છે.

રોજગાર દ્વારા ગ્રામીણ લોકોની ગરીબી દૂર કરવા સરકાર ખાસ યોજનાઓ ચલાવી રહી છે. આ યોજનાઓ નીચે મુજબ છે :

યોજના	ઉદ્દેશ્ય
રાષ્ટ્રિય ગ્રામીણ રોજગાર કાર્યક્રમ NREP	રોજગાર પૂરો પાડવો
સંગઠિત ગ્રામીણ વિકાસ યોજના IRDP	ઘરગથ્થુ સાહસોને ઉત્તેજન આપવું જે બદલામાં રોજગાર આપી શકે.

લઘુત્તમ જરૂરિયાત કાર્યક્રમ MNP	શ્રમના બદલામાં લઘુત્તમ જરૂરિયાત અપાવી શકે.
ભૂમિહીન ગ્રામીણ રોજગાર ગેરંટી કાર્યક્રમ RLEGP	ગ્રામીણ ભૂમિ શ્રમ માટે દર વર્ષે અમુક સમય માટે રોજગાર આપવો

તમે કોઠો 16.11 પણ જોઈ શકો છો કે જે NREP મારફતે 1980-85 દરમિયાન (છઠ્ઠી યોજના) ઉભી કરાયેલી રોજગારની તક દર્શાવે છે.

સાતમી પંચવર્ષીય યોજનામા (1985-90) રૂ. 9000 કરોડથી વધુ ગ્રામીણ વિકાસ કાર્યક્રમમાં માટે ફાળવવામા આવ્યા હતા. આ રકમમાથી, NREP, SEP, RLEGS જેવી રોજગારની તકો ઊભી કરી શકતા કાયક્રમોન રૂ. 5000 કરોડ અપાયા હતા.

કોઠો 16.11 : NREP મારફતે ઊભી કરાયેલી રોજગારની તક

વર્ષ	**ઊભી કરાયેલી રોજગારની તક (લાખ માન-દિવસો)**
1980-81	413.6
1981-82	354.5
1982-83	381.2
1983-84	302.8
1984-85	352.3

બોધ પ્રશ્ન - 3

(a) વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ ગરીબી દૂર કરવામાં કઈ રીતે મદદ કરે છે ?

....

....

....

....

....

....

(b) સરકારે ખાસ ગરીબી નિવારણ યોજનાઓ શા માટે શરૂ કરી છે ?

....

....

....

....

16.3 વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓનાં પરિણામ

પ્રગતિ એટલે પરિવર્તન, વિકાસ વિવિધ સ્તર પર ધન અને રોજગાર ઊભો કરે છે. આનો અર્થ વધુ લોકોના હાથમાં વધુ નાણાં. આમ વિકાસ લોકોની જીવનપદ્ધતિમાં સુધારો લાવે છે. હવેના ઉપવિભાગમાં, અમે તમને વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓને કારણે કેવી રીતે રોજગાર વ્યવસ્થા બદલાઈ રહી છે તે જણાવીશું.

16.3.1 રોજગાર વ્યવસ્થામાં પરિવર્તન

આપણે સૌ પ્રથમ ઉત્પાદનનાં બે ક્ષેત્રો જુદાં પાડીએ- ખેતીકીય (કૃષિકીય) અને ઔદ્યોગિક. ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર બે ક્ષેત્રોનું બનેલું છે. જાહેર અને ખાનગી. જાહેર ક્ષેત્ર સરકારી

માલિકીના ઉદ્યોગો અને સાહસોનું બનેલું છે જ્યારે ખાનગી ક્ષેત્ર ખાનગી માલિકીનું છે. ભારત ઘણું અસરકારક જાહેર ક્ષેત્ર ધરાવે છે જે ઘણી મોટી સંખ્યામાં લોકોને રોજગાર આપે છે.

માર્ચ 1986માં, સગઠિત ક્ષેત્ર 250 લાખ લોકોને રોજગાર આપતું હતું. માર્ચ 1988 સુધીમાં, આ આંકડો 257 લાખ સુધી પહોંચ્યો હતો. આમ બે વર્ષના સમયમાં 7 લાખ નવી નોકરીઓ ઊભી કરવામાં આવી હતી. આ 7 લાખનો મોટો હિસ્સો નિશ્ચિત રીતે પહેલાં સંપૂર્ણ કે આંશિક રીતે કૃષિ ક્ષેત્રમાં રોકાયેલો હતો. વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિમાં વધારાનો અર્થ લોકોનું કૃષિમાંથી સંગઠિત ક્ષેત્રમાં આવવું. આ બાબત જે થવું જોઈએ તે પ્રમાણે છે. આપણી કૃષિ પર માનવશક્તિનું વધુ પડતું ભારણ છે. ખેડૂતો ઋતુ પરત્વે કામ કરે છે. સરેરાશ, અડધું વર્ષ તેઓ બેકાર રહે છે. ઘણી ઓછી કાર્યશક્તિ સાથે કૃષિ ઉત્પાદનનું વર્તમાન સ્તર મેળવી શકાય અને વધારાની માનવશક્તિ કૃષિ-આધારિત ઉદ્યોગો, કુટિર અને ગૃહઉદ્યોગો, વન-આધારિત પેદાશ વગેરે જેવાં અને ઉપજાઉ ક્ષેત્રોમાં વાપરી શકાય.

કોઠા નંબર 16.12માં આપ્યા મુજબ ભારતમાં જે પરિસ્થિતિ છે તેની ઔદ્યોગિક રાષ્ટ્ર સાથે સરખામણી રસપ્રદ છે. આ દેશોમાં, કાર્યશક્તિના માત્ર 2થી 12% કૃષિમાં રોકાયેલા છે અને બાકીના 90% અન્ય ક્ષેત્રોમાં કામ કરે છે. જ્યારે ભારતમાં, કુલ વસ્તીના 69% કૃષિમાં વ્યસ્ત છે.

કોઠો 16.12 : માથાદીઠ આવક અને શ્રમશક્તિનું વિતરણ

(પસંદગીના દેશોમાં)

દેશ	વર્ષ	માથાદીઠ આવક US $	શ્રમ-શક્તિના ટકા		
			કૃષિમાં	ઉદ્યોગમાં	સેવાઓમાં
U.S.A.	1960	2500	7	36	57
	1980	11,360	2	32	66
U.K.	1960	1200	4	48	48
	1980	7920	2	42	56
પ. જર્મની	1960	1220	14	48	38
	1980	11,730	4	46	50
જાપાન	1960	420	33	30	37
	1980	9890	12	39	49
ભારત	1960	70	74	11	15
	1980	240	69	13	18

કમનસીબીએ, ભારત હજુ એટલું ઔદ્યોગિક નથી કે વધારાની શ્રમશક્તિ કૃષિમાંથી દૂર કરી તેને ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનમાં કામે લગાડે. અસ્થાયી ખેડૂતોને કૃષિક્ષેત્ર છોડવાની ફરજ પડે છે પરંતુ તેઓ સામાન્ય રીતે બીજે યોગ્ય રોજગાર શોધી શકતા નથી.

યોગ્ય નોકરી શોધવાની સમસ્યાનો સામનો કામદારનો અન્ય વર્ગ પણ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે કારીગરો અને કુશળ કામદારોને પ્રતિકૂળ બજાર સંબંધ પરિબળો તેમનો વ્યવસાય છોડવાની ફરજ પાડે છે, ત્યારે તેઓ અવેજીમાં ઉત્પાદક રોજગાર શોધી શકતા નથી. હતાશામાં, તેઓ ગમે તે નોકરી સ્વીકારે છે અને તેમની કુશળતા નકામી જાય છે. આ મુદ્દો રજૂ કરવા આપણે વણાટકામનું ઉદાહરણ લઈશું. પહેલાના સમયમાં, સૂતર કાંતવાનું અને વણાટકામ નાના પાયા પર સમગ્ર દેશમાં ફેલાયેલું હતું. કાપડની મીલો સ્થપાતાં બે ઘટનાઓ બની. પ્રથમ કામમાંથી ફેંકાઈ ગયેલા લોકોની સરખામણીમાં, મીલમાં નોકરી મળી હોય તેવા લોકોની સંખ્યા

ઘણી ઓછી હતી. બીજું મીલમાં જોડાયેલા લોકો પરંપરાગત વણકરો નહિ પરંતુ અન્ય જૂથના લોકો હતા. જીવવા માટે વણકરોને અવેજીમાં વ્યવસાય શોધવાની ફરજ પડી. તેમાંના ઘણા પોતાના સ્થાનમાં કામ શોધવામાં નિષ્ફળ ગયા અને નગરો અને શહેરોમાં સ્થળાંતર કર્યું. તે રીતે, કોલસા ક્ષેત્રોમાં ખાણ શરૂ કરવામાં આવી ત્યારે મોટી સંખ્યામાં આવા લોકો તેમનો વ્યવસાય અને માતૃભૂમિ છોડી ગયા અને શહેરોમાં સ્થળાંતર કર્યું. આ એકમના પાછળના ભાગમાં સ્થળાંતરની સમસ્યાની ચર્ચા કરી છે.

એક બાજુ વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓએ નોકરીઓ ઊભી કરી છે પરંતુ, બીજી બાજુ પરંપરાગત કામદારોને બેકાર બનાવી તેમને શહેરોમાં સ્થળાંતર કરવાની ફરજ પાડી છે. આવી વિષમતાઓ ધ્યાનમાં લેવા સરકાર અને અન્ય સંગઠનો તેમના જ વિસ્તારમાં બેકાર બનેલા લોકોને રોજગાર આપવા પ્રયત્નો કરી રહ્યા છે. વિભાગ 16.2.3માં આપણે વિવિધ સરકારી કાર્યક્રમોની ચર્ચા કરી છે. ઉદાહરણ તરીકે, એકલા કોલસા ક્ષેત્રમાં આઝાદીના સમયથી પોતાની જમીન ગુમાવી ચૂકેલા 18,000થી વધુ લોકોને રોજગાર આપવામાં આવ્યો છે. તે રીતે, અન્ય ક્ષેત્રોમાં પ્રયત્નો ચાલુ છે. બંધ અને સિંચાઈ યોજનાઓ મોટી સંખ્યામાં લોકોને તેમની જગ્યાએથી સ્થાનફેર કરાવે છે. હવે સરકાર તેમના પુનર્વસન બાબતે પૂરતું ધ્યાન આપે છે. 1985થી 1990 દરમિયાન 4%ના વાર્ષિક વૃદ્ધિ દર સાથે 4 કરોડથી વધુ "નિશ્ચિત વ્યક્તિ વર્ષ રોજગાર"નું આયોજન થયું હતું. આ બાબત અન્યો ઉપરાંત એ લોકોની કાળજી લેશે જે વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓને કારણે બેકાર બને છે.

સ્ટાન્ડડ વ્યક્તિ વષ રોજગાર એટલે એ પરિસ્થિતિ જેમાં વ્યક્તિ દૈનિક 8 કલાક માટે કામ કરે છે અન 273 દિવસો/વષ માટ રોજગાર મેળવે છે.

16.3.2 અર્થતંત્રમાં પરિવર્તન

વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ અર્થતંત્રને સીધી અસર કરે છે. પેદાશો થકી વધુ આવક મળે છે અને આર્થિક ક્રિયામાં વધુ લોકો જોડાય છે. વધુમાં, પરંપરાગત પ્રકારની પ્રવૃત્તિઓની જગ્યા આધુનિક પ્રવૃત્તિઓ લે છે અને સંસાધનોનો વધુ સારો ઉપયોગ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, સિંચાઈ સહિત ઊર્જા પરિયોજનાઓની પૂર્ણતા સાથે, વધુ વિસ્તારો સિંચાઈ અને અન્ય ખેતીકીય સગવડો મેળવી શક્યા છે. આ સુધારા "હરિયાળી ક્રાંતિ" તરફ દોરી ગયા છે. છેવટે કૃષિપેદાશમાં વધારો નોંધાયો છે. જે લોકોની આવક વરસાદની અનિશ્ચિતતા અને કૃષિ આગતો તેમની પહોંચ બહાર હોવાને કારણે ઓછી હતી, તેમની આવકમાં વધારો થયો. કોઠા નંબર 16.13માં 1980-87નાં સાત વર્ષના ગાળામાં (GNP) કૃષિ ઉત્પાદન, ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન અને નિકાસમાં વાર્ષિક ટકાવારીમાં પરિવર્તન દર્શાવવામાં આવ્યું છે. તમે જોશો કે કૃષિક્ષેત્રમાં કેટલાંક વર્ષો ઉત્પાદનમાં ઘટાડો બતાવે છે જે મુખ્યત્વે દુકાળને કારણે હતો. આમ એટલા માટે છે કારણકે હાલ પણ આપણી કૃષિ ઘણું કરીને વરસાદ પર આધારિત છે. જો વધુ વિશાળ ક્ષેત્રો પર સિંચાઈ સગવડો અસ્તિત્વમાં હોત તો આવા ઘટાડા થાત નહિ. ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન, વિદ્યુત ઉત્પાદન અને નિકાસ કુલ મળીને વધારો દર્શાવે છે. આ એટલા માટે શક્ય બન્યું કારણ કે નવી યોજનાઓ હાથ ધરવામાં આવી અને તેઓ સફળતાથી કાર્ય બજાવી રહી છે. પરિણામે, આ વર્ષો દરમિયાન GNP તેમજ નાણાંકીય સંસાધનોમાં પણ વધારો થયો છે.

કોઠો 16.13 : કેટલાક પસંદગીના દર્શકો જે પહેલાના વર્ષની સરખામણીમાં ટકાવારી સંબંધી પરિવર્તન બતાવે છે.

	1980-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87
GNP	7.4	5.9	2.6	8.0	3.9	5.1	3.8
કૃષિ ઉત્પાદન	15.6	5.6	–3.3	13.7	1.2	2.4	–3.7
ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન	4.0	9.3	3.2	6.7	8.6	8.7	9.1
નિકાસો	4.6	16.3	12.8	11.0	20.2	–7.2	14.3

કોઠો 16.13 પહેલાના વર્ષની સરખામણીમાં પ્રત્યેક વર્ષ માટે વૃદ્ધિ દર્શાવે છે. જો આપણે આ વર્ષો દરમિયાન ખરેખરી વૃદ્ધિની ગણતરી કરીએ, તો તે ઘણું પ્રભાવશાળી છે. તે રીતે, આકૃતિ 16.2 અને 16.3માં આપેલા કોલસા અને લિગ્નાઇટ ઉત્પાદન, વિદ્યુત ઉત્પાદન, કાચું તેલ અને પેટ્રોલિયમ પેદાશો માટે આંતરમાળખાના દેખાવના આલેખો 1988 સુધી નિયમિત વૃદ્ધિ દર્શાવે છે. તેમ છતાં, 88-89નાં વર્ષો આ ક્ષેત્રોમાં ઉત્પાદનમાં સામાન્ય ઘટાડો દર્શાવે છે. આ વર્ષો દરમિયાન વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓને કારણે જ ઉત્પાદનમાં વધારો શક્ય બન્યો છે.

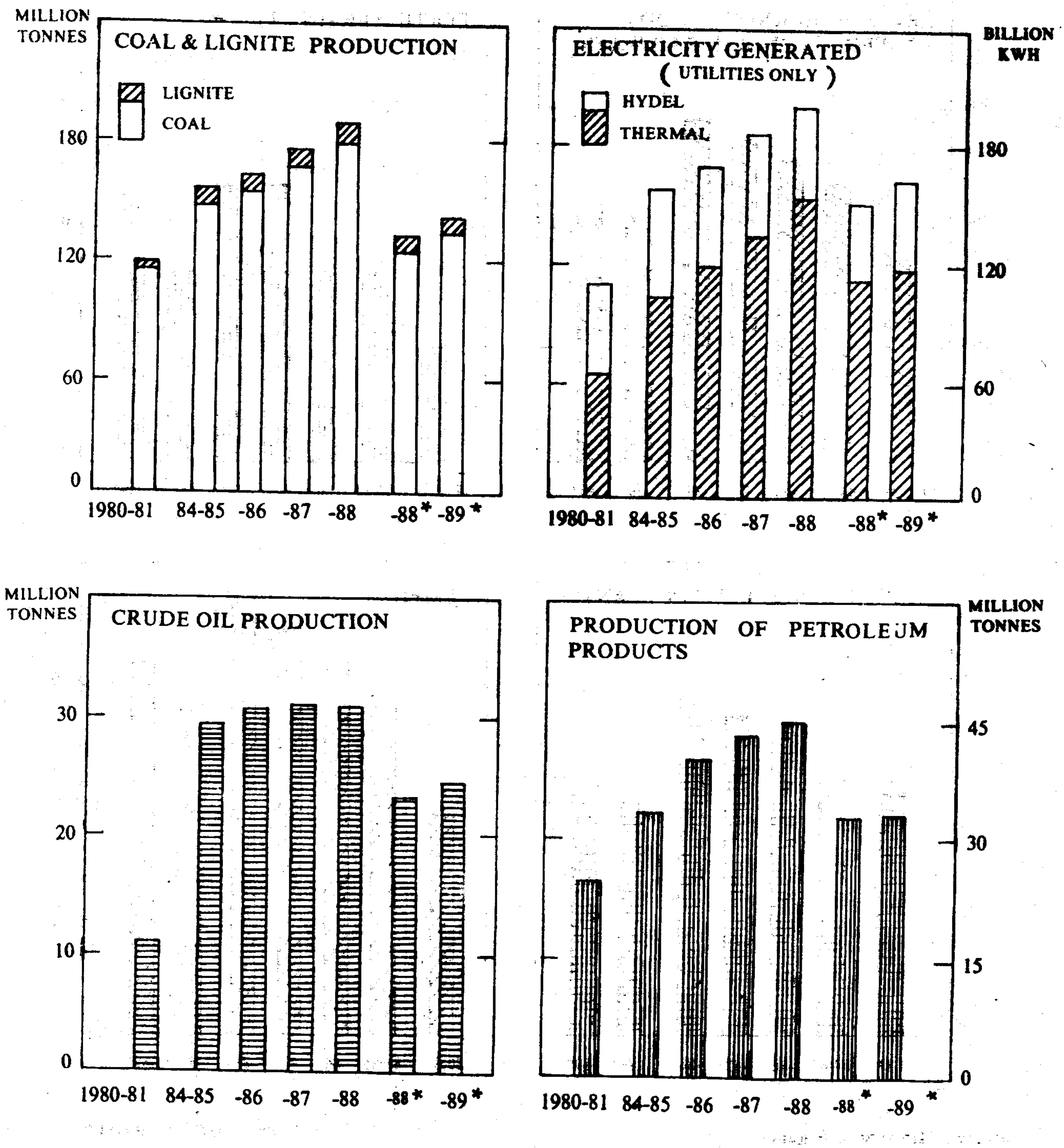
જ્યારે GNP નાણાંકીય સંસાધનો અને આંતરમાળખા સંબંધી માલસામાન અને સામગ્રીના ઉત્પાદનમાં વધારો થાય છે, ત્યારે સંપૂર્ણ અર્થતંત્રમાં વધારો થાય છે.

16.3.3 જીવનપદ્ધતિમાં પરિવર્તન

જ્યારે વિકાસ થાય છે અને અર્થતંત્ર મજબૂત બને છે, ત્યારે જીવનનાં તમામ પાસાં પર પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ અસર થશે. વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓના અમલ થવા સાથે નિયમિત રીતે થતું એક હકારાત્મક પરિવર્તન તે જીવન પદ્ધતિમાં પરિવર્તન છે. એવું સામાન્ય રીતે જોવામાં આવે છે કે જ્યારે પણ વિકાસાત્મક પરિયોજના શરૂ થાય છે ત્યારે તે પરિયોજના શરૂ થતા પૂર્વે નવી વસાહતો અસ્તિત્વમાં આવે છે. પ્રથમ, જે કામદારોને યોજના ઊભી કરવાની છે તેમને અનુકૂળ સ્થાન પર રહેઠાણ માટેની સુવિધાની જરૂર પડે છે, જેથી તેમનો ઘણોખરો સમય તેમના રહેઠાણ અને કામની જગ્યા વચ્ચે મુસાફરી કરવામાં બગડતો નથી. દેશના પ્રત્યેક ભાગમાં રહેઠાણ માટેની સુવિધા અપૂરતી હોવાથી, જે તે વિસ્તારમાં ઉપલબ્ધ રહેઠાણ માટેની સુવિધાનો ઉપયોગ કરવો શક્ય નથી.

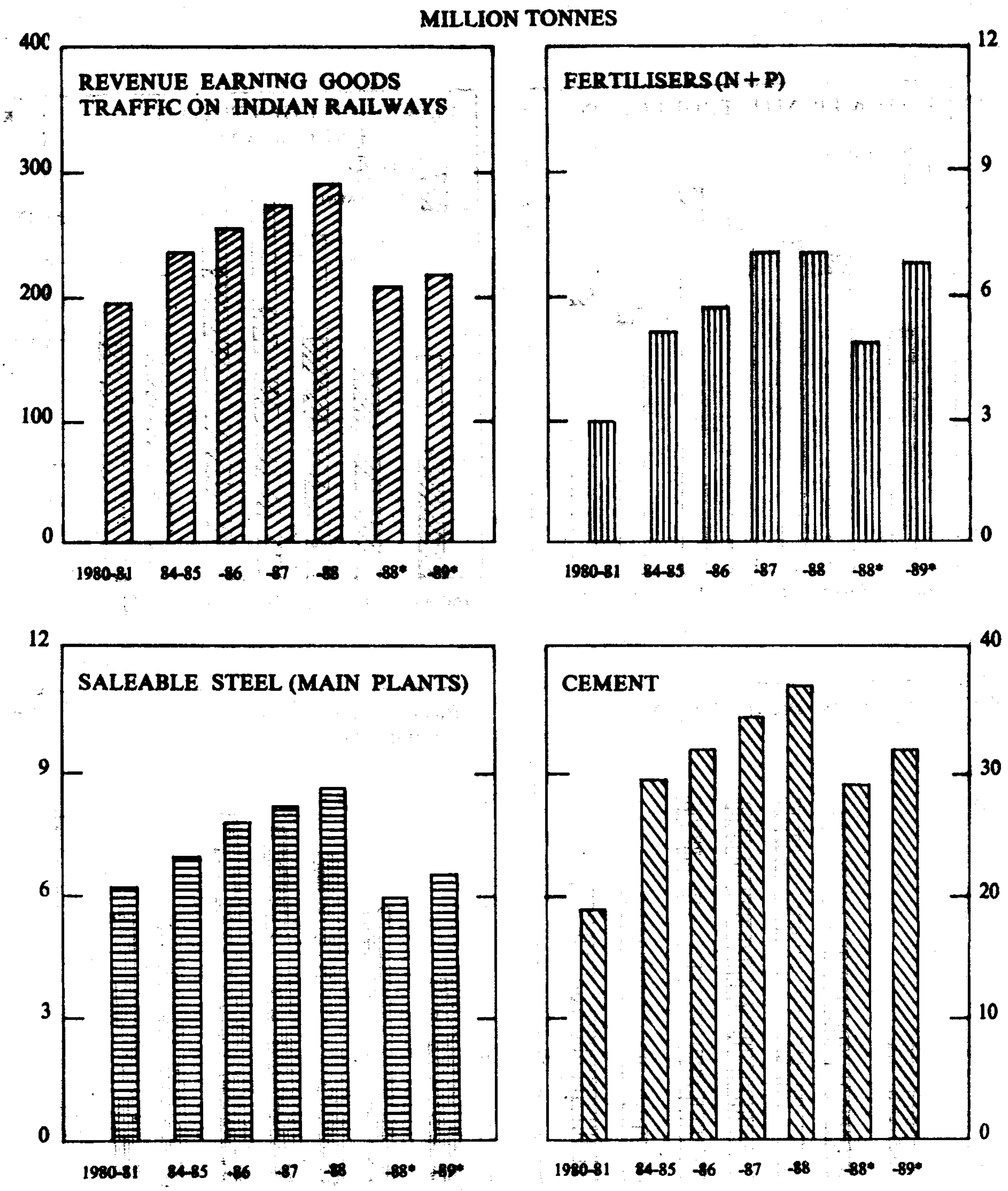
તેથી, કામદારો માટે નવાં ઘર બાંધવામાં આવે છે. જ્યારે યોજના પૂર્ણ થાય છે, ત્યારે તેના નિર્માણમાં રોકાયેલા કામદારો ચાલ્યા જાય છે. હવે યોજના ચલાવનાર કામદારોને રાખવાની જરૂર છે. સામાન્ય રીતે તેમની સંખ્યા વધુ હોય છે. તેથી, રહેઠાણ માટેની વધુ સુવિધાઓ ઊભી કરાય છે. તમે જાણો છો તેમ, કામની જગ્યાની નિકટમાં કામદારો માટે જૂથમાં રહેઠાણ હમેશાં યોજનાના લાભમાં છે., ઘણીખરી વિશાળ વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ આ ક્ષેત્રમાં રસ દાખવે જ છે. આપણે ઘણીવાર નવી કામદાર કૉલોનીઓ વિશે સાંભળીએ છીએ. પોલાદનાં એકમો, પેટ્રોલિયમ રિફાઇનરીઓ, તાપ વિદ્યુતઘર, જળવિદ્યુત યોજનાઓ, રેલવે અને હવાઈમાર્ગો ઉદાહરણ છે. સામાન્ય રીતે આ કૉલોનીઓ યોગ્ય ગોઠવણી અને પીવાના પાણીની સુવિધા અને ગટર વ્યવસ્થા ધરાવે છે. વધારામાં તકેઓ પાર્ક, હરિત ક્ષેત્રો, રમતનાં મેદાનો, શાળાઓ, રસ્તા, કલબ વગેરે પણ ધરાવે છે. ઘણીવાર આવી કૉલોનીઓ આયોજન વગરના રહેઠાણ વિસ્તારમાં રણમાં ઓએસિસ (બેટ) જેવી દેખાય છે. છઠ્ઠી યોજના દરમિયાન માત્ર જાહેર સાહસોએ રહેઠાણ પાછળ 275 કરોડ રૂપિયાનો ખર્ચ કર્યો હતો. ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે કોલ ઇંડિયા લિમિટેડનું રાષ્ટ્રીયકરણ થયું હતું ત્યારે તેની પાસે પોતાના કામદારો માટે માત્ર 1,18,000 ઘર હતાં. હવે 3 લાખ ઘર ઉપલબ્ધ છે અને પોતાના 70% કામદારોને ઘર પૂરાં પાડવાનું લક્ષ્ય છે. તેવી રીતે, અન્ય જાહેર અને ખાનગી સાહસો તેમના કર્મચારીઓને રહેઠાણ માટેની સગવડો પૂરી પાડી રહ્યા છે.

જ્યારે રહેઠાણ માટેની કૉલોનીઓ શિક્ષણ, સ્વાસ્થ્ય અને બિનશૈક્ષણિક (ઇતરપ્રવૃત્તિઓ) માટેની સગવડોથી સંપૂર્ણ સજ્જ થઈ છે, ત્યારે તેઓ વધુ સારા જીવન માટે નોંધપાત્ર પરિવર્તનો લાવે છે. તેથી આ ટૂંકા વિવરણ પરથી આપણે તારણ કાઢી શકીએ કે જીવન સ્તરમાં સુધારો તે વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓનું પરોક્ષ પરિણામ છે.



Source : Ministry of Finance,
Economic Division

* APRIL-DECEMBER ONLY
• INCLUDING NUCLEAR



Source : Ministry of Finance,
Economic Division

* APRIL-DECEMBER ONLY

16.3.4 માનવવસ્તીનો સ્થાનફેર અને સ્થળાંતર

કોઈ પણ વિકાસાત્મક પરિયોજના - ઔદ્યોગિક, જળવિદ્યુત તાપ ઊર્જા ઉત્પાદન, રેલવે કે અન્ય કોઈ માટે પ્રથમ જરૂરિયાત ભૂમિ છે. આપણા જેવા વધુ પડતી વસ્તી ધરાવતા દેશમાં માનવ વસવાટ વિહોણી કે કૃષિ હેઠળ પણ ન હોય તેવી જમીન શોધવી મુશ્કેલ છે. જે તે સ્થળમાંથી માનવ વસ્તીને દૂર કરવી તે કોઈ પણ પરિયોજનાનું પ્રથમ પગથિયું છે. કમનસીબીએ, તેમના સ્થાનમાંથી ઉખડી ગયેલા આ લોકોનું પુનર્વસન તે સામાન્ય રીતે પરિયોજનાનો ભાગ નથી. તેઓને જાતંભરોસે છોડી દેવાયેલા આ સ્થાનહીન લોકોને તેમનું જીવન નવેસરથી શરૂ કરવું અશક્ય લાગે છે.

સ્થળાંતર

માનવવસ્તીનું સ્થળાંતર એ એક સામાન્ય ઘટના છે. રોજગારના વધુ સારા અવસરોની શોધમાં લોકોએ હંમેશાં એકથી બીજી જગ્યા પર સ્થળાંતર કર્યું છે. અહીં આપણે વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓને કારણે થતા સ્થળાંતર વિશે વાત કરીશું. જ્યારે પણ કોઈ પરિયોજના અમલમાં મુકાય છે, ત્યારે તે જમીન અને અન્ય સંસાધનો રોકે છે. જે તે વિસ્તારના લોકોને તેમના ઘર, વ્યવસાય છોડીને નવા રહેઠાણની શોધમાં અન્યત્ર સ્થળાંતર કરવું પડે છે. જ્યારે પણ બંધ અને જળાશયો બાંધવામાં આવે છે ત્યારે મોટા પાયા પર સ્થળાંતર થાય છે.

આંધ્ર પ્રદેશમાં શ્રીસઈલમ બંધ, કર્ણાટકમાં કાળી જળવિદ્યુત પરિયોજના, હિમાચલ પ્રદેશમાં પોંગ બંધ અને અન્ય બંધોના નિર્માણ સાથે અસંખ્ય લોકો તેમની જ ભૂમિમાં નિરાશ્રિતો બન્યા છે. મોટા ભાગના અસર પામેલા લોકો કામચલાઉ ખેડૂતો, કૃષિ કામદારો અને આર્થિક રીતે પછાત લોકો છે. એ શક્યતા ઓછી છે કે તેમને ક્ષતિપૂર્તિ તરીકે નાણાનો તેમનો હિસ્સો કે અવેજીમાં બિનકૃષિ વ્યવસાય મળ્યો હોય.

એકમ 7માં, તમે તહેરી ઊર્જા પરિયોજના વિશે જાણી ચૂક્યા છો. એવો અંદાજ છે કે લગભગ 4600 હેક્ટર જંગલભૂમિ ડૂબી જશે અને 3500 કુટુંબોનો સ્થાનફેર થશે. કૃષ્ણા નદી પરનો વિરાટ શ્રીસાઈલમ બંધ 1,00,000 એકરથી વધુ ભૂમિ ડૂબાડશે અને 1,00,000 લોકોનો સ્થાનફેર કરશે. આમાંના કેટલાક લોકો નજીકના વિસ્તારમાં સ્થિર થવા આયોજન કરશે જ્યારે અન્ય લોકો અવેજીમાં નોકરીની શોધમાં બહાર નીકળશે. ઘણાખરા લોકો પહેલાંથીજ ભીડવાળાં શહેરો અને વિશાળ નગરોમાં સ્થળાંતર કરશે, જ્યાં તેઓ પોતાને ટકાવી રાખવા કમાઈ શકે છે. વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓનો મુખ્ય ગેરફાયદો તે અસર પામેલી વસ્તીના પુનર્વસન માટે અપૂરતું આયોજન છે. અત્યાર સુધી, એમ માનવામાં આવતું હતું કે પોતાની ભૂમિ અને આજીવિકા ગુમાવી ચૂકેલા લોકોને નાણાંકીય વળતર તેમની સમસ્યાની કાળજી લઈ શકે છે. તેમ છતાં, નોંધવામાં આવ્યું છે કે રોકડ નાણાંની ચૂકવણી ભ્રષ્ટાચાર સહિત અનેક પ્રકારની સમસ્યાઓ ઊભી કરે છે. અસર પામેલા લોકોને નાણા ચૂકવવા છતાં, તેમના મૂળ વ્યવસાયની જગ્યા લઈ શકે તેવું કોઈ નવીન સાહસ તેમને યોગ્ય હતું નહિ. ઉદાહરણ તરીકે, ખેડૂત આસાનીથી અન્યત્ર જમીન ખરીદીને ખેતી શરૂ કરી શકે નહિ. વાસ્તવમાં, નોકરીની શોધમાં, તેમના તમામ રોકડ નાણા ટૂંકા ગાળામાં તેમની દૈનિક જરૂરિયાતો પૂરી કરવામાં ખર્ચાઈ જાય છે. છેવટે, રોકડ નાણા અને ભૂમિના અભાવમાં, તેઓ ગરીબી રેખા નીચે આવી જાય છે. ઉદાહરણ તરીકે એવું જોવામાં આવ્યું છે કે કોયના જળાશયની નજીકના ખેડૂતો છૂટીછવાઈ ઝૂંપડપટ્ટીમાં ગરીબી રેખા નીચે જીવે છે કારણકે વિસ્તારની રોજગારક્ષમતા નહિવત્ છે. ઔદ્યોગિક કે અન્ય પરિયોજનાઓ દ્વારા પોતાના સ્થાનથી ફેંકાઈ ગયેલા લોકોની પણ તેજ સ્થિતિ છે. પરિણામે, ઘણીવાર અસર પામેલી વસ્તી શહેરો તરફ ખેંચાય છે અને શહેરી વિસ્તારોમાં ઝડપી વસ્તીવધારા માટે આ પણ એક કારણ છે.

1971થી 1981 દરમિયાન, કુલ વસ્તી વૃદ્ધિ કરતાં શહેરી વસ્તીવૃદ્ધિ વધુ હતી. શહેરી વિસ્તારોમાં 46%નો વધારો હતો જ્યારે રાષ્ટ્રીય વસ્તીમાં કુલ મળીને 26%નો વધારો હતો. આ માટે ગામડાંથી શહેરો તરફ લોકોનું સ્થળાંતર જવાબદાર છે. કોઠો 16.14 ભારતનાં મુખ્ય શહેરોની વસ્તીમાં ઝડપી વધારો દર્શાવે છે.

કોઠો 16.14 ભારતનાં મુખ્ય શહેરોની વસ્તીમાં વધારો (1000)

શહેર	1901	1951	1961	1971	1981
કલકત્તા	1488	4589	5737	7031	9166
બ્રુહદ મુંબઈ	813	2967	4152	5971	8203
દિલ્હી	214	1437	2359	3647	5752
ચેન્નઈ	594	1542	1945	3170	4277
હૈદરાબાદ	448	1128	1249	1796	2566
અમદાવાદ	186	877	1206	1742	2515
બેંગલોર	159	779	1200	1654	2914
કાનપુર	203	705	971	1275	1685
પૂના	164	606	791	1135	1685
નાગપુર	128	449	644	930	1298

પરંતુ વસ્તીમાં તમામ વધારો ફરજિયાત સ્થળાંતરને કારણે છે એવું તારણ ખોટું ગણાશે. કારણકે ઘણી મોટી સંખ્યામાં લોકો મજબૂરી સિવાય પણ સ્થળાંતર કરે છે. પોતાના વતનમાં રોજગાર મેળવી શકે તેમ હોવા છતાં, તેઓ સ્થળાંતર કરવાનું પસંદ કરે છે, કારણકે તેમના મતે શહેરો રહેવા અને કામ કરવા માટે વધુ સારી જગ્યા છે.

16.3.5 ઝૂંપડપટ્ટીનું નિર્માણ

એકમ 9માં તમે જાણી ચૂક્યા છો કે તમામ વિકાસશીલ દેશોમાં ઝૂંપડપટ્ટી શહેરીજીવનનો એક હિસ્સો બની ચૂકી છે. વિશ્વમાં એવું કોઈ વિશાળ શહેર નથી કે જે ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેતી મોટી વસ્તી ધરાવતું ન હોય. આમ આ ઘટના માત્ર ભારત પૂરતી સીમિત નથી. તમે જાણો છો કે ઝૂંપડપટ્ટી પર્યાવરણીય અવનતિનો કનિષ્ટ પ્રકાર વ્યક્ત કરે છે જે શહેરીકરણ અને ઔદ્યોગિકીકરણ સાથે સામાન્ય રીતે જોડાયેલું છે. ઝૂંપડપટ્ટી આસપાસના વસ્તિારોનો હ્રાસ કરે છે અને માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે જોખમી છે.

અમે ઉપર ઉલ્લેખ કર્યો છે કે ગ્રામીણ વિસ્તારોમાંથી શહેરોમાં મોટા પાયા પર લોકોનો ધસારો થયો છે. તેમ છતાં, શહેરો આ વધારાને પહોંચી વળવા માટે સજ્જ કરવામાં આવ્યાં નથી. શહેરી વિસ્તારોમાં પ્રવેશતા નવા લોકોમાંના ઘણાખરા રહેવા યોગ્ય જગ્યા માટે નાણા ખર્ચી શકતા નથી અને તેથી ઝૂંપડપટ્ટીમાં પરિણમે છે. એવો અંદાજ છે કે વર્ષ 2000 સુધીમાં ભારતમાં ઝૂંપડપટ્ટીની વસ્તી વધીને લગભગ 780 લાખ થશે. હવે પ્રશ્ન એ છે કે શું ઝૂંપડપટ્ટીની વસ્તી માટે વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ જવાબદાર છે ? આપણે જાણ્યું કે ઘણા ગ્રામીણ લોકો, વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ ઊભી કરવા માટે, તેમની ભૂમિ અને ઘર જપ્ત થતાં ઘરવિહોણા અને બેરોજગાર બને છે. પરંતુ એ બાબત પર ભાર આપવો રહ્યો કે વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓ દ્વારા અસર પામેલા લોકો ઝૂંપડપટ્ટીની વસ્તીનો નાનો હિસ્સો માત્ર છે. આમાનાં બધા લોકો શહેરોમાં સ્થળાંતર કરતા નથી. વાસ્તવમાં, શહેરોની ઝૂંપડપટ્ટીની વસ્તી મોટા ભાગે એ લોકોની બનેલી છે કે જેઓ રોજગારના અભાવને કારણે શહેરોમાં સ્થળાંતર કરી ગયા છે. અથવા તેમને રહેવા માટે શહેરો વધુ યોગ્ય જણાય છે.

શહેરો ઝડપથી વિકસતા હોવાથી અહીં નોકરીની અનેક તક છે. ઉદાહરણ તરીકે, છેલ્લા થોડા દાયકાઓ દરમિયાન શહેરોમાં બાંધકામમાં વધારો થયો છે. તેવી રીતે, નાના અને મધ્યમ કદના અનેક ઉદ્યોગો અસ્તિત્વમાં આવ્યા છે અને વ્યાપારી પ્રવૃત્તિઓમાં મોટા પાયા પર વૃદ્ધિ થઈ છે. શહેરોમાં ઝડપી વૃદ્ધિને કારણે નવા આવનાર લોકો પોતાને ટકાવી રાખવા કોઈ રોજગાર શોધી લે છે. સ્થળાંતરિત લોકોને સામાન્ય રીતે શ્રમજીવી તરીકે કામ પર રાખવામાં આવે છે. તેઓ બે છેડા ભેગા કરવા પૂરતું કદાચ કમાઈ શકે, પરંતુ રહેઠાણની સગવડો સીમિત અને ખર્ચાળ હોવાથી તેઓ તે પ્રાપ્ત કરી શકશે નહિ. ઝૂંપડપટ્ટીની વૃદ્ધિ કરતાં કેટલાક સહાયક

પરિબળોમાં અપૂરતી નાગરિક સુવિધાઓ કે તેમની ગેરહાજરી, ઘર બાંધવા સંબંધી નિયમો સુધારવામાં નિષ્ફળતા અને જાહેર ભૂમિ પર દબાણ વગેરે જવાબદાર છે.

એકમ 9માં તમે શહેરોમાં ધનિક અને નિર્ધન રહેઠાણ વિસ્તારોના અસ્તિત્વ વિશે જાણ્યું. આપણે ઘણી વાર જોઈએ છીએ કે ઉદ્યોગો, તાપ વિદ્યુતઘર, બંધ વગેરેની નિકટના સ્થળ સામાન્ય રીતે વગદાર લોકો દ્વારા રહેઠાણ અર્થે ઉપયોગમાં લેવાતા નથી. તેઓ આવા વિસ્તારો સાથે સંબંધિત વિનાશક અસરો અને જોખમ જાણે છે અને તેઓ પાસે વિકલ્પો તો હોવાના જ. આ વિસ્તારો ઝૂંપડપટ્ટી દ્વારા રોકી લેવામાં આવે છે કારણકે કાઢી મુકાવાનો ભય ઓછામાં ઓછો છે. આવા વિસ્તારોમાં જોખમ અને પીડાથી તેઓ જાણકાર હોઈ શકે છે, પરંતુ તેઓ પાસે વિકલ્પો હોય છે ખરા ? તેથી ભોપાલની વાયુ ગળતર હોનારતમાં અસર પામેલા ઘણાખરા લોકો યુનિયન કાર્બાઇડ ફેક્ટરીની આસપાસ ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેતા હતા.

હવે સરકારનું ઝૂંપડપટ્ટી વિસ્તારોમાં સગવડોમાં સુધારો કરવાનું આયોજન છે. આ વિસ્તારોમાં પાણી પુરવઠો, વિદ્યુત, ગટર, વરસાદના પાણીના નિકાલ માટેની વ્યવસ્થા, સમુદાયના સ્નાન માટેની વ્યવસ્થા, શૌચાલય અને સુધારેલા માર્ગો જેવી પાયાની લગવડો પૂરી પાડવાની યોજના છે. સાતમી પંચવર્ષીય યોજના માટે, આ હેતુ માટે રૂ. 270 કરોડ ફાળવાયા હતા. આનાથી ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસતા 90 લાખ લોકોને ફાયદો થવાની અપેક્ષા છે. 1985 અને 1988ની વચ્ચે લગભગ 71.5 લાખ ઝૂંપડપટ્ટીમાં વસતા લોકો ઝૂંપડપટ્ટી સુધારણા કાર્યક્રમ હેઠળ લાભ લઈ ચૂક્યા છે. વધારામાં સરકાર શહેરો તરફ લોકોનું સ્થળાંતર નિયંત્રિત કરવા પ્રયત્નશીલ છે. ગ્રામીણ વિસ્તારો માટે રોજગાર ક્ષમતા સાથેની નવી વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓનું આયોજન થઈ રહ્યું છે.

16.3.6 વિસ્થાપિત લોકોનું પુનર્વસન

વિવિધ પરિયોજનાઓ માનવવસ્તીને વિવિધ રીતે અસર કરે છે. પોતાના સ્થાન પરથી બહાર નીકળેલા અને પુનર્વસનની જરૂર ધરાવતા લોકોની સંખ્યાનો આધાર પરિયોજનાના કદ અને વિસ્તારની વસ્તીગીચતા પર છે. ઉદાહરણ તરીકે, એક સિંચાઈ પરિયોજનામાં બંધ અને જળાયશના બાંધકામનો સમાવેશ થાય છે અને તેથી તે વિશાળ વિસ્તારને અસર કરે છે. જ્યારે એક સરેરાશ કદ ધરાવતું તાપ વિદ્યુતઘર ઘણા નાના વિસ્તારને અસર કરે છે.

આપણે નર્મદા સાગર યોજના અને સરદાર સરોવર યોજના ધ્યામાં લઈએ. એક અંદાજ મુજબ નર્મદા નદીમાં 40,000 હેક્ટર પ્રત્યેક જંગલ અને કૃષિ ભૂમિ ડૂબી જશે. 250થી વધુ ગામ અસર પામશે જેમાંથી 89 સંપૂર્ણ ડૂબી જશે. લગભગ 1.3 લાખ વિસ્થાપિત લોકોને પુનર્વસનની જરૂર પડશે.

સરદાર સરોવર યોજનામાં, 12,000 હેક્ટરથી વધુ કૃષિ ભૂમિ અને લગભગ 25,000 હેક્ટર વન અને અન્ય ભૂમિ ડૂબી જશે. 230થી વધુ ગામડાંને અસર થશે. ચેમ્બુર (મુંબઈ)માં આવેલા ટ્રોમ્બે તાપ વિદ્યુતઘર કે જે પુનઃપ્રાપ્ત સ્થળ પર બાંધવામાં આવ્યું છે તે લગભગ 10 કિ.મી.ની ત્રિજ્યામાં 10 લાખથી વધુ લોકોને અસર કરશે તેવી સંભાવના છે.

અન્ય વિશાળ યોજના જે હજુ આયોજનના તબક્કામાં છે તે બિહારમાં ઝારિયા, કત્રાસ અને કિરકેંડના ક્ષેત્રોમાં સંયુક્ત ખાણકામ વ્યવસ્થા છે. જો આ યોજના જાહેર ક્ષેત્રના ભારત કોકિંગ કોલ લિમિટેડ દ્વારા મંજૂર થાય તો તે લગભગ 480 ચોરસ કિ.મી. ક્ષેત્રમાં વસ્તીને અસર કરશે.

સ્પષ્ટપણે, કોઈપણ વિકાસ યોજનામાં પ્રથમ પગથિયું માનવીય દષ્ટિકોણ કે, માનવવસ્તીની સુખાકારી જે દૂર કરવાની થાય છે. નીચેની બાબતો માટે આયોજન જરૂરી છે.

(a) અસર પામેલા લોકોને સામાજિક અને આર્થિક સ્થિતિ પૂરી પાડવા સાંસ્કૃતિક, ધાર્મિક અને સામાજિક સર્વેક્ષણ

(b) પાણી અને ભૂમિની ઉપલબ્ધતા નક્કી કરવા માટે પુનર્વસન સ્થળનું સર્વેક્ષણ અને કૃષિ માટે ભૂમિને યોગ્ય બનાવવા જરૂરી પગલાં અને તેમના અમલ માટે યોજના. બીજું, પુનર્વસન પૂર્વે સંબંધિત લોકોની સલાહ લેવી.

(c) જરૂરી સેવાઓ ઉપલબ્ધ કરાવવી જેથી પુનર્વસિત વસ્તી નવાં ક્ષેત્રોમાં કૃષિ આગળ ધપાવી શકે.

(d) વ્યાવસાયિક પ્રશિક્ષણ અને નોકરીની તક આપવી.

(e) સ્થાનિક સામગ્રી સાથે મોડ્યુલર ગૃહ ડિઝાઈન.

(f) સ્થળ બદલતી વખતે અને પુનઃનિર્માણ દરમિયાન જરૂરી મદદ

(g) કોઈપણ અસંભવિત સમસ્યાને પહોંચી વળવા માટે પુનર્વસન પછીની સેવા

પુનર્વસનના માસ્ટર પ્લાનમાં કુલ પર્યાવરણ પણ ધ્યાનમાં લેવાનું છે. પોતાનું રહેઠાણ છોડતા લોકો જ નહિ ભૂમિ વિહોણા ખેતમજૂરોનું પણ પુનર્વસન કરવાનું છે. ''ઇમ્પેક્ટ એસેસમેંટ'' જે હવે પ્રત્યેક મોટી યોજના માટે જરૂરી છે વિકાસાત્મક પ્રવૃત્તિઓની અસર નક્કી કરવામાં મદદ કરે છે. આનો ઉદ્દેશ્ય વિકાસાત્મક યોજનાઓની પ્રતિકૂળ અસરોથી લોકો અને પર્યાવરણને બચાવવાનો છે.

બોધ પ્રશ્ન - 4

(a) ઉદાહરણ સાથે દર્શાવો કે વિકાસાત્મક યોજનાઓએ કેવી રીતે આપણા પર્યાવરણની સામાજિક અધોગતિ કરી છે.

....

....

....

....

(b) ગ્રામીણ લોકોનું શહેરો તરફ સ્થળાંતર નિયંત્રિત કરવા માટે આપણી સરકાર દ્વારા લેવાયેલાં કેટલાંક પગલાં જણાવો.

....

....

....

....

....

(c) આપણી કૃષિવ્યવસ્થા પર માનવશક્તિનો વધુ પડતો ભાર છે. શું તે ઓછો કરી શકાય?

....

....

....

16.4 સારાંશ

આ એકમમાં તમે જાણ્યું કે

- દેશની પ્રગતિ માટે વિકાસાત્મક યોજનાઓ જરૂરી છે કારણકે તે ઊર્જા ઉત્પાદન, સિંચાઈ સુવિધાઓ, ખાતર, યાંત્રિક અને ઔદ્યોગિક માલસામાન માટે છે.
- આઝાદીથી ભારતે કોલસો, વિદ્યુત અને પેટ્રોલિયમમાંથી ઊર્જા ઉત્પાદનમાં કંઈક પ્રગતિ કરી છે પરંતુ તે દેશની જરૂરિયાત કરતાં હજુ ઘણી ઓછી
- વિકાસાત્મક પરિયોજનાઓને કારણે કૃષિ અને ઔદ્યોગિક ઉત્પાદ અને GNP માં નોંધપાત્ર વધારો થયો છે. તેને કારણે આવક ઊભી થઈ છે, નોકરીની નવી તક ઊભી કરી છે, જીવનસ્તર ઊંચું કર્યું છે અને રોજગાર વ્યવસ્થા બદલી નાખી છે.

- વિકાસાત્મક પરિયોજનાના લાભ ગરીબ અને જરૂરિયાત ધરાવતા લોકોને પહોંચ્યા નથી. સિંચાઈ યોજનાઓના અવ્યવસ્થિત આયોજનને કારણે લાખો લોકો વિસ્થાપિત થયા છે અને તેઓ પોતાની માતૃભૂમિમાં નિરાશ્રિત બન્યા છે.
- વૈકલ્પિક રોજગાર અને આયોજિત પુનર્વસન કાર્યક્રમોના અભાવને કારણે તેઓ શહેરોમાં સ્થળાંતર કરે છે અને તેમને ઝૂંપડપટ્ટીમાં રહેવાની ફરજ પડે છે. આ બાબત પર્યાવરણની સામાજિક અવનતિ અને જીવનની ગુણવત્તાના હ્રાસમાં પરિણામી છે.

16.5 અંતિમ કસોટી

(1) સરકાર દ્વારા ગરીબી નિવારણ યોજના શરૂ કરવાનું શા માટે જરૂરી બન્યું હતું ?

....

....

....

....

(2) ધારો કે તમને તમારા વિસ્તારમાં અમલ થનાર કોઈ વિકાસાત્મક યોજનાના પ્લાનનું નિરીક્ષણ કરવા કહેવામાં આવે. તમે તેની પર્યાવરણીય અસરનાં અંદાજ કઈ રીતે કાઢશો ? તમારા પ્લાનમાં કયા મુખ્ય મુદ્દાની તપાસ કરશો ?

....

....

....

....

....

....

(3) છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષો દરમિયાન વિકાસાત્મક યોજનાઓ લોકોનમાં ચર્ચાનો મુખ્ય વિષય શા માટે બની રહી છે ?

....

....

....

....

....

(4) તમે તમારા વિસ્તારમાં રોજગાર વ્યવસ્થામાં થઈ રહેલા ફેરફારોથી પરિચિત હશો. તમે તમારા વડીલોને 40 વર્ષ પહેલાં મળતી નોકરીના પ્રકાર વિશે પૂછો અને તેને આજની પરિસ્થિતિ સાથે સરખાવો. આ સમયગાળા દરમિયાન કયા ફેરફાર થયા અને શા માટે તે શોધી કાઢો.

....

....

....

....

....

16.6 જવાબ

સ્વમૂલ્યાંકન પ્રશ્નો

1. (a) (i) સંપત્તિના ઉત્પાદનમાં વધારો
(ii) ગરીબીનું નિવારણ
(iii) આર્થિક અસમાનતાઓમાં ઘટાડો
(iv) રોજગાર ઊભો કરવો.

(b) વિસ્તૃત અર્થમાં વિકાસાત્મક યોજનાઓનું લક્ષ્ય જીવવા માટે જરૂરી ખાદ્યઉત્પાદન, ઔદ્યોગિક માલસામાન, ઊર્જા ઉત્પાદન અને અન્ય સગવડોમાં વધારો કરવાનો છે. ભારત વિશાળ વસ્તી ધરાવતો દેશ હોવાથી વિકાસાત્મક યોજનાઓ વગર લોકોને પાયાની સુવિધાઓ પૂરી પાડવી શક્ય નથી.

(c) કૃષિ ઉત્પાદનમાં વધારો કરવા માટે સિંચાઈની સગવડો, ખાતર, ઊર્જા, યંત્રસામગ્રી અને કીટનાશકો જરૂરી છે. વિકાસાત્મક યોજનાઓ દ્વારા તેમને સંતોષી શકાય છે.

2. (a) કોલસા, વિદ્યુત અને પેટ્રોલિયમ પેદાશોના વર્તમાન ઉત્પાદનની સરખામણી આઝાદી સમયના ઉત્પાદન સાથે કરવાથી આ ક્ષેત્રમાં નોંધપાત્ર પ્રગતિ જોઈ શકાય છે. પાઠમાંથી માહિતી પૂરો.

	1947	વર્તમાન
વિદ્યુત	....	....
કોલસો	....	....
પેટ્રોલિયમ પેદાશો	....	....

(b) (i) F, (ii) T, (iii) T, (iv) T

3. (a) નીચે જણાવેલા મુદા પર વિકાસાત્મક યોજનાઓના હકારાત્મક પાસાં વિગતે જણાવો :
રોજગારમાં વધારો, લોકો પાસે નિશ્ચિત આવક હોય છે. કૃષિ આગત અને ઔદ્યોગિક માલસામાનમાં વધારો, બજારમાં માલસામાનનો પ્રવેશ, વધારાનો રોજગાર વગેરે. સંયુક્ત રીતે ગરીબી દૂર કરે છે અને સમૃદ્ધિ લાવે છે.

(b) નીચેના મુદ્દાઓની ચર્ચા કરો :
કુલ મળીને વિકાસનાં ફળ ગ્રામીણ લોકોને પહોંચતા નથી. આવી યોજનાઓ પરિસ્થિતિ સુધારી શકે છે અને ગ્રામીણ લોકોને લાભ કરી શકે છે.

4. (a) નર્મદા સાગર યોજના એક છે. તે મોટા વિસ્તારને ડૂબાડશે અને અનેક લોકોને અસર કરશે. જો લોકોનું પુનર્વસન ગંભીરતાથી નહિ લેવાય તો તેમને સ્થળાંતર કરવું પડશે અને નીચું જીવન જીવવું પડશે.

(b) સરકાર દ્વારા નીચેનાં પગલાં લેવામાં આવ્યાં છે :
(1) વિકાસાત્મક યોજનાઓના વિસ્થાપિતોનું પુનર્વસન
(2) NREP, MNP, RLEGP વગેરે
(3) ગ્રામીણ ક્ષેત્રોમાં વૃદ્ધિ કેન્દ્રોને પ્રોત્સાહન
(4) ગ્રામીણ ક્ષેત્રોનું ઔદ્યોગિકરણ
(5) ગ્રામીણ ક્ષેત્રોમાં સગવડો ઊભી કરવી

(c) ના. હાલમાં આપણી પાસે લોકોને કૃષિમાંથી મુક્ત કરે અને વૈકલ્પિક બિન-ખેતીકીય વ્યવસાય પૂરો પાડે તેવા આંતરમાળખાનો અભાવ છે.

અંતિમ કસોટી

1. આપણી બહુમતી વસ્તી ગરીબી રેખાની નીચે છે. GNP માં વધારો સમાન વિતરણની ખાતરી આપતો નથી. તેથી, ખાસ ગરીબી દૂર કરવાની યોજનાઓ, ખાસ ગરીબ લોકોના રોજગાર માટે શરૂ કરવાની જરૂર છે જેથી લોકો નિશ્ચિત આવક મેળવી શકે અને ભોજન, રહેઠાણ, વસ્ત્ર, વગેરે પાયાની જરૂરિયાતો પ્રાપ્ત કરી શકે.
2. ધ્યાનમાં લેવા જેવા મુખ્ય મુદ્દા આ પ્રમાણે છે :
   (i) પર્યાવરણ પર અસર-પ્રદૂષણ વગેરે
   (ii) માનવીના સ્વાસ્થ્ય પર અસર
   (iii) રોજગારની તક અને પેદાશની વપરાશના સંદર્ભમાં સ્થાનિક લોકોને લાભ
   (iv) જો તેમાં લોકોના સ્થાનફેરનો સમાવેશ થતો હોય તો, પુનર્વસન યોજના બનાવવી.
3. નીચેના મુદ્દા જે વિરોધાભાસનાં કારણો છે તેમની પર દોઢ પાનાં જેટલું લખો.
   પર્યાવરણનો હ્રાસ, નિર્વનીકરણ, પ્રદૂષણ, જમીન અને જળની ગુણવત્તામાં ઘટાડો આબોહવાકીય ફેરફારો (અચાનક પૂર) લોકોનું સ્થળાંતર, શહેરો તરફ સ્થળાંતર અને ઝૂંપડપટ્ટીનું નિર્માણ

એકમ : 17 પરિવર્તિત પર્યાવરણનો આર્થિક પ્રભાવ

રૂપરેખા

17.1 પ્રસ્તાવના
ઉદ્દેશો
17.2 કચરાના ઉત્પાદન અને તેના નિકાલની કિંમત
17.2.1 કચરો અને પર્યાવરણ
17.2.2 ઔદ્યોગિક કચરો
17.2.3 કૃષિ કચરો
17.2.4 ઘરેલૂ કચરો
17.3 પ્રદૂષણ નિયંત્રણની આર્થિક બાબતો
17.3.1 આર્થિક નુકસાન
17.3.2 પ્રદૂષણ સંબંધી અર્થતંત્ર
17.3.3 કચરામાં ઘટાડો કરવો
17.3.4 કચરાનો ઉપયોગ
17.4 સારાંશ
17.5 સ્વાધ્યાય
17.6 જવાબ

17.1 પ્રસ્તાવના

એકમ 13માં તમે વિવિધ પ્રકારના કચરા, તેમના ઉત્પન્ન થવાના સ્રોત અને તેમના નિકાલ માટેની સામાન્ય પદ્ધતિઓ વિશે જાણી ચૂક્યા છો. એકમો 14 અને 15માં તમે વિવિધ પ્રકારનાં પ્રદૂષકો દ્વારા સ્વાસ્થ્ય પર થતી પ્રતિકૂળ અસર વિશે પણ જાણ્યું છે. હવે આપણે કચરાનાં આર્થિક પાસાં અને સંબંધિત પર્યાવરણીય બાબતો સમગ્ર રીતે 'પારણા' થી માંડી 'કબર' સુધી એટલે કે ઉત્પન્ન થવાના સ્રોતથી છેવટના નિકાલ સુધી અભ્યાસ કરીશું.

માનવીની પ્રત્યેક પ્રવૃત્તિ, આર્થિક કે આરામની, અમુક પ્રકારના કચરામાં પરિણામે છે. કચરાની કોઈ આર્થિક કિંમત ન હોવાથી, તેમને પર્યાવરણમાં ફેંકવામાં કે મુક્ત કરવામાં આવે છે. ભૂતકાળમાં આવો કચરો પર્યાવરણમાં સમાવેશ કરવાની ક્ષમતા હતી.

પરંતુ વસ્તીમાં વધારો અને વધુ સારા જીવન ધોરણને કારણે, હવે પર્યાવરણમાં પ્રવેશતો કચરો જથ્થો અને જટિલતા બંને રીતે વધ્યા છે. એવી પરિસ્થિતિ આવી ચૂકી છે કે હવે પર્યાવરણ તેમનું વધુ પાચન નહિ કરી શકે. આ 'પર્યાવરણીય અપચો' જ પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ સ્વરૂપે આજે માનવ જાતને રુંધી રહ્યો છે.

આ એકમમાં આપણે ઊતરતી ગુણવત્તાવાળા પર્યાવરણની આર્થિક અસરની ચર્ચા કરીશું. ઔદ્યોગિક પરિવહન, કૃષિ અને ઘરેલૂ ક્ષેત્રોમાં ઉત્પન્ન થતા કચરા સાથે જોડાયેલી કિંમત અને લાભ કે સંભાવ્ય તકોની ચર્ચા કરીશું. પર્યાવરણીય દૃષ્ટિએ સ્વીકાર્ય એવી કચરા વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓ કેટલી આર્થિક રીતે અસરકારક છે અને કયા કચરા વ્યવસ્થાના વિકલ્પો આર્થિક રીતે પસંદગી યોગ્ય છે. આવાં કેટલાંક ચાવીરૂપ ક્ષેત્રો આપણે હવે ધ્યાનમાં લેવાનાં રહેશે :

ઉદ્દેશો :

આ એકમના અભ્યાસ પછી તમે :

- કચરો અને પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ વચ્ચેનું જોડાણ સ્થાપી શકશો,

- વિભિન્ન ક્ષેત્રોમાંથી વિવિધ પ્રકારના કચરાની સૂચિ આપી શકશો,
- કચરાના ઉત્પાદન અને તેના નિકાલનાં આર્થિક પાસાં સમજી શકશો,
- કચરાના વ્યવસ્થાપન સંબંધી વિકલ્પોનો ક્રમ આપી શકશો.
- મજબૂત ઉદાહરણો દ્વારા બતાવી શકશો કે કચરો ખોટા સ્થાન પરના સંસાધનો છે.
- પર્યાવરણીય સંરક્ષણ સંબંધી પ્રયત્નોમાં અવરોધ બનતા આર્થિક નિયંત્રકો પૃથક કરી શકશો.

17.2 કચરાના ઉત્પાદન અને તેના નિકાલની કિંમત

આ વિભાગમાં અમે પ્રથમ તમને કચરા અને પર્યાવરણ વચ્ચેના જોડાણ વિશે કહીશું. તે પછી આપણે ભારતમાં ઔદ્યોગિક, ખેતીકીય અને ઘરેલૂ કચરાના પ્રમાણની ચર્ચા કરીશું.

17.2.1 કચરો અને પર્યાવરણ

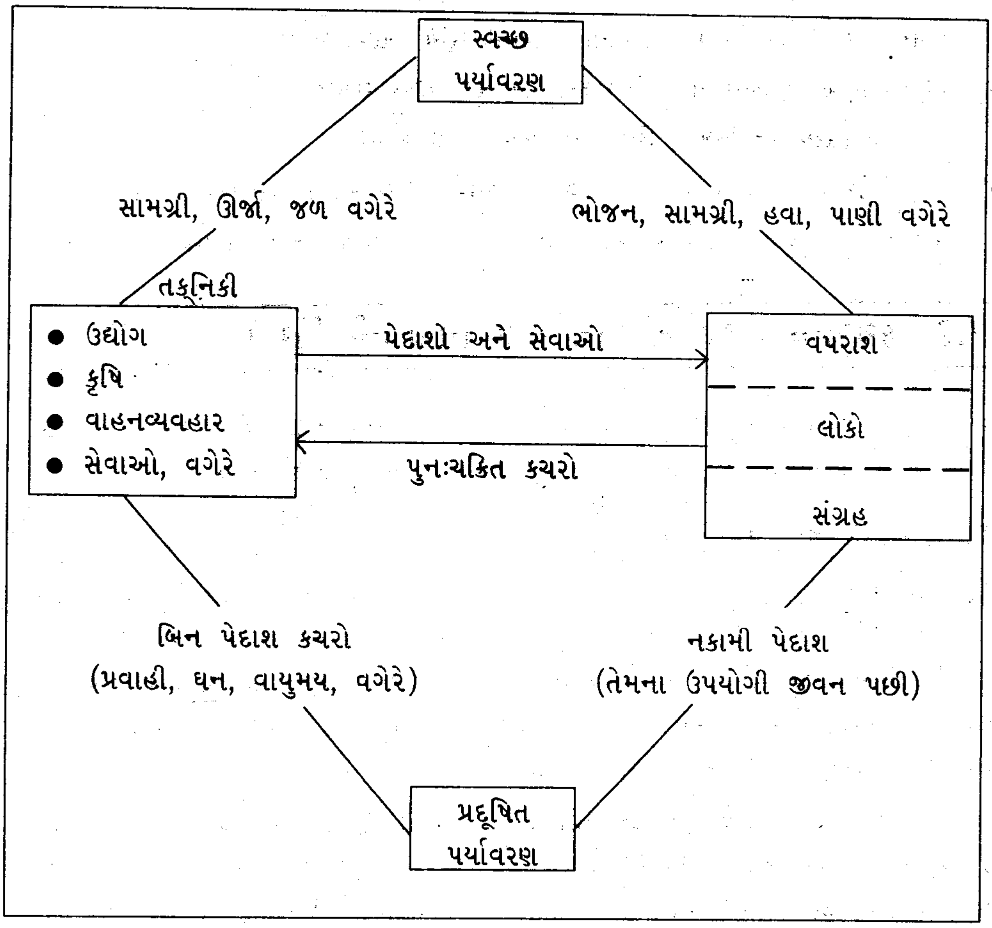
દરેક વસ્તુ જેનો આપણે ઉપયોગ કરીએ છીએ અને વાપરીએ છીએ - જે ખોરાક આપણે ખાઈએ છીએ, જે કપડાં આપણે પહેરીએ છીએ, જે ઘરમાં આપણે રહીએ છીએ, જે પુસ્તક તમે હાલ વાંચી રહ્યા છો. - તમામ વસ્તુઓ પર્યાવરણમાંથી પ્રાપ્ત સામગ્રી અને ઊર્જાની બનેલી છે. પૃથ્વીનો પોપડો અને સપાટી, વાતાવરણ અને પાણી એટલે પર્યાવરણ. આપણે ક્યારે પણ શૂન્યમાંથી કશું મેળવી શકીએ નહિ.

આકૃતિ 17.1 જુઓ. જ્યારે પર્યાવરણમાંથી પ્રાપ્ત સામગ્રી ઇચ્છિત વાપરવા યોગ્ય સ્વરૂપમાં ન હોય, ત્યારે તેમનું જ્ઞાનઆધારિત સંસ્કરણ કરવામાં આવે છે. જે 'તક્નિકી' કહેવાય છે. ઊર્જાના ઉપયોગ દ્વારા તેમને ઉપયોગી વસ્તુઓ અને સેવાઓમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. આ બાબત આપણી પ્રત્યેક પ્રવૃત્તિ માટે સાચી છે, પછી તે ઉદ્યોગ, કૃષિ, પરિવહન સેવાઓ કે ઘરેલૂ ક્ષેત્ર-શહેરી અને ગ્રામીણ વિસ્તારો, સાથે સંબંધિત હોય.

અહીં એ બાબત સ્વીકારવી જ રહી કે કોઈપણ તક્નિકી ક્રિયામાં તમામ આગત સામગ્રી કે આગત સંસાધનો કદી પણ સંપૂર્ણપણે ઇચ્છિત પેદાશો અને સેવાઓમાં બદલી શક્તા નથી. અમુક પ્રમાણમાં કચરો હંમેશા બને છે. જે તે આગતોમાંની કેટલી છેવટે પેદાશો અને સેવાઓ તરીકે દેખા દેશે કે કેટલું પ્રમાણ કચરા તરીકે બહાર જશે તે શું બનાવવામાં આવે છે, ઉપયોગમાં લેવાતી તકનિકી પ્રક્રિયા અને કાર્યદક્ષતાથી આ પ્રક્રિયાઓ હાથ ધરવામાં આવે તેની પર આધારિત છે. એક વાત નિશ્ચિત છે કે કચરો ઉત્પન્ન થશે જ તે અનિવાર્ય છે.

આકૃતિ 17.1માં દર્શાવ્યા મુજબ, જ્યારે લોકો ભોજન, પાણી, હવા લે કે ઔદ્યોગિક પેદાશો બનાવવા માટે સામગ્રીનો ઉપયોગ કરે ત્યારે પણ કચરો ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે વધુ પડતો કચરો ઉત્પન્ન થાય છે ત્યારે તે પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે. પરંતુ અમુક કચરો પુનઃ ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.

લોકોની જરૂરિયાતો વધવા સાથે, પર્યાવરણમાંથી માથાદીઠ સામગ્રીની પ્રાપ્તિ પણ ક્રમશઃ વધે છે. દાખલા તરીકે, યુએસએમાં 80ના દાયકામાં શરૂઆતનાં વર્ષો દરમિયાન માથાદીઠ સામગ્રીની પ્રપ્તિ દિવસદીઠ 60 કિલો જેટલી ઊંચી હતી. વસ્તીમાં વધારા સાથે સામગ્રી અને સેવાઓનું વૈશ્વિક ઉત્પાદન પણ ઝડપથી વધી રહ્યું છે. ઉદાહરણ તરીકે 1950થી ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનમાં 7 ગણાથી વધુ વધારો થયો છે અને ખનીજોનું ઉત્પાદન 3 ગણું થયું છે.



આકૃતિ 17.1 માનવ પ્રવૃત્તિઓ અને પર્યાવરણ

તેથી સ્વાભાવિક છે કે સંસાધનોના વધતા જતા ઉપયોગ સાથે, પર્યાવરણમાં પાછળ મુક્ત થતા કચરામાં પણ વધારો થાય છે સંસાધનોનો આવો પ્રત્યેક ઉપયોગ અને નિકાલ પર્યાવરણમાં પરિવર્તન લાવે છે. આમ આપણે સતત પર્યાવરણીય સમતુલા ખોરવી રહ્યા છીએ. આ વિક્ષેપોની તીવ્રતા કમનસીબીએ સતત વધતા જતા ઉપયોગ અને નિકાલ સાથે, વધી રહી છે.

તેમ છતાં, આપણી સામે આજે ઊભી થયેલી તમામ પર્યાવરણીય સમસ્યાઓનું મૂળ માત્ર સાધનોના ઉપયોગ અને નિકાલ થતાં કચરાના જથ્થા પર જ આધારિત નથી. આ માટે અન્ય પરિબળો પણ જવાબદાર છે. આપણી પર્યાવરણીય સમસ્યાઓમાં આવા ઉપયોગો અને નિકાલના પ્રકાર, સ્થાન અને સમય પણ નોંધપાત્ર ફાળો આપે છે. આપણે ઉદાહરણ સાથે, પર્યાવરણીય અવનતિના સંદર્ભમાં આ પરિબળોનું મહત્ત્વ સમજવાની કોશિશ કરીએ-દિલ્હીમાં આવેલું કોલસા આધારિત તાપ-વિદ્યુતઘર. આ એકમની ઊર્જા ઉત્પાદન ક્ષમતા કેટલા પ્રમાણમાં કોલસાની જરૂર પડશે તે નક્કી કરે છે, જે હકીકતમાં બંગાળ કે બિહારની કોલસાની ખાણમાંથી કાઢવો પડે છે અને ત્યાંથી રેલમાર્ગે લાવવો પડે છે. ઊર્જા એકમમાં આ કોલસાનું દહન કચરો એટલે કે ફ્લાય ઍશ અને દહન ન થયું હોય તેવા કોલસાના રજકણોમાં પરિણમે છે, જે ચિમની દ્વારા વાતાવરણમાં મુક્ત કરવામાં આવે છે. જ્યારે કોલસો બંગાળ કે બિહારના પર્યાવરણમાંથી પ્રાપ્ત થયો હતો ત્યારે દિલ્હીના પર્યાવરણમાં ફ્લાયએશ અને થોડા જથ્થામાં દહન ન થયું હોય તેવા કોલસાના રજકણ મુક્ત થયા હતા. આમ પ્રાપ્તિથી મુક્તિ દરમિયાન સ્વરૂપ બદલાયું છે, અને તે મુજબ સ્થળ પણ-બંગાળ કે બિહારથી દિલ્હી.

સમયનું માળખું પણ બદલાયું છે. એક સમયે જે કોલસો હતો તે હવે રાખ છે. વાસ્તવિક જીવનની પરિસ્થિતિમાં પ્રાપ્તિ કે નિકાલનો સમય ખાસ મહત્ત્વ ધારણ કરે છે. દાખલા તરીકે, હવામાનની અમુક સ્થિતિમાં કચરાનો નિકાલ નિયંત્રિત કરવામાં ન આવે તો તે 'સ્મોગ' તરફ દોરી જઈ શકે છે. સ્મોગ એટલે ગૂંગળામણ થાય તેવી પર્યાવરણીય સ્થિતિ, જેના વિશે તમે એકમ 13માં જાણ્યું છે.

જીવાવરણના સ્તર પર પણ પ્રાપ્તિ અને નિકાલનું સ્વરૂપ, સ્થળ અને સમય બદલાય છે. કુલ પ્રાપ્તિમાંથી ઘણો મોટો ભાગ પૃથ્વીના પોપડા કે સપાટીમાંથી પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. પ્રમાણમાં ઘણી ઓછી સામગ્રી હવા કે પાણીમાંથી પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. પરંતુ જ્યારે નિકાલની વાત આવે છે, ત્યારે હવા અને પાણીમાં કચરાના નિકાલનું પ્રમાણ ઘણું વધુ હોય છે. આ બાબત હવા અને પાણીના પ્રદૂષણના સ્તરમાં વધારા તરફ દોરી જાય છે. તેથી જળ પ્રદૂષણ સંબંધી સમસ્યાઓને પ્રથમ માન્યતા આપવામાં આવે છે, તે પછી હવા, જમીન અને પ્રદૂષણનાં અન્ય સ્વરૂપો આવે છે. તે મુજબ, વિશ્વમાં જળ પ્રદૂષણને નિયંત્રણમાં લેવાના કાયદા સૌ પ્રથમ અમલમાં આવ્યા હતા. જળ પ્રદૂષણ અને અન્યનું નિયંત્રણ કરતા કાયદા પાછળથી આવ્યા છે.

આપણે અત્યાર સુધી જે જાણ્યું તેનો ભાવાર્થ જોઈએ : કચરો અપરિહાર્ય છે અને તે જથ્થા અને જટિલતામાં વધી રહ્યો છે. તેનું વિસર્જન પર્યાવરણને પ્રતિકૂળ અસર કરતું હોવાથી, વિવિધ પર્યાવરણીય સુરક્ષા કે પ્રદૂષણ નિયંત્રણ કલમો ઘડવામાં આવી છે અને તેમનો અમલ થઈ રહ્યો છે. આપણે કચરાની આર્થિક બાબતો ધ્યાનમાં લઈએ – તેમના ઉત્પાદનથી નિકાલ એટલે કે પર્યાવરણમાં વિસર્જન સુધીની.

વધુ પડતા કચરાનું બનવું તે અદક્ષતા પ્રદર્શિત કરે છે. તે આર્થિક નુકસાન વ્યક્ત કરે છે અને તેથી તેમની સાથે છૂપી કિંમત સંકળાયેલી છે. પર્યાવરણીય સુરક્ષા કે પ્રદુષણ નિયંત્રણ સંબંધી નિયમોમાં બંધાયેલા રહીને અને આદેશો અનુસાર જ્યારે કચરાને રોકવો, ઉપચાર કરવો, સંગ્રહ કરવો, વહન કરવો અને પર્યાવરણીય રીતે સ્વીકાર્ય પદ્ધતિથી નિકાલ કરવો હોય ત્યારે વધારાનો ખર્ચ થાય છે.

હવે પછીના વિભાગમાં તમે ઘરેલુ, કૃષિ અને ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રોમાં કેટલો અને કેવી રીતે કચરો ઉત્પન્ન થાય છે તે જાણશો. પરંતુ તે પહેલાં નીચેના પ્રશ્નો હલ કરો.

બોધ પ્રશ્ન 1

(a) યોગ્ય શબ્દો સાથે નીચે આપેલાં કથનોમાં ખાલી જગ્યાં પૂરો.

(i) આપણે પદાર્થ, ઊર્જા અને પાણી .... માંથી લઈએ છીએ અને .... નો ઉપયોગ કરીને તેમને ઉપયોગી રૂપમાં બદલીએ છીએ.

(ii) જીવાવરણમાંથી .... ના .... ના વધારાને કારણે પર્યાવરણમાં કચરાનું વિસર્જન વધી જાય છે.

(iii) પ્રદૂષણ નક્કી કરતાં 3 પરિબળો તે કચરાના .... , ... અને .... છે.

(iv) જીવાવરણના સ્તર પર .... માંથી સંસાધનો પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે અને કચરો .... માં વિસર્જિત કરવામાં આવે છે.

(v) ...., ... માં વધારો અને તે પછી .... ના .... માં વધારો થવાથી પર્યાવરણીય .... ખોરવાઈ જાય છે.

(b) પર્યાવરણીય સંતુલનમાં વધતા વિક્ષેપો માટે મૂળ કારણો જણાવો.

....

....

....

....

....

....

17.2.2 ઔદ્યોગિક કચરો

વિશ્વના અન્ય ભાગોમાં આવેલા ઉદ્યોગોની જેમ ભારતમાં ઉદ્યોગો વિશાળ જથ્થામાં અનેક પ્રકારનો કચરો ઉત્પન્ન કરે છે. આ કચરો ઘન, પ્રવાહી કે વાયુમય હોઈ શકે છે. ઘણા કિસ્સામાં ઉદ્યોગવાર જથ્થા સચોટ રીતે જાણમાં નથી. જ્યારે મોટા અને મધ્યમ પાયાના ઉદ્યોગો પ્રદૂષણ નિયંત્રણ સંબંધી નિયમો, ખાસ કરીને અને હવા સંબંધી અધિનિયમો દ્વારા લાગુ કરવામાં આવેલી પર્યાવરણ અનિવાર્યતાઓનું પાલન કરે છે, પરંતુ નાના પાયાનાં એકમો તેમના નકામા જળ કે હવામાં મુક્ત થતા વાયુઓને સ્વચ્છ કરવા કશું કરતા નથી. તેમ છતાં, ઘન કચરો નાના પાયાના એકમો કે મોટા કે મધ્યમ ઉદ્યોગોમાં ઉત્પાદન પ્રક્રિયાઓમાં ઉત્પન્ન થાય, તે સુવિધાનુસાર વગર વિચાર્યે કે સમજ્યે ગમે ત્યાં ફેંકવામાં આવે છે.

એક અંદાજ મુજબ, નાના પાયાનાં એકમો કુલમળીને દેશમાં આવેલા મોટા અને મધ્યમ ઉદ્યોગોના કચરા જેટલો કચરો ઉત્પન્ન કરે છે અને સંપૂર્ણ જથ્થો કોઈ પણ ઉપચાર વગર અને પર્યાવરણીય રીતે સલામત નિકાલ પદ્ધતિને અલ્પ ધ્યાન આપીને વિસર્જિત કરવામાં આવે છે. પરિણામે પર્યાવરણ પ્રદૂષણમાં વધારો થયો છે જેણે કેટલેક ઠેકાણે ગંભીર માત્રા ધારણ કરી છે. કચરાના વિસર્જનથી સૌ પ્રથમ હાનિ ભૂમિગત જળ સહિત આપણાં જળ સ્રોતોને થઈ છે આવું એક ઉદાહરણ પંજાબમાં આવેલું એક શહેર છે જે સંપૂર્ણ રીતે ભૂમિગત જળના સ્રોત ઉપર આધારિત છે. કોઠો 17.1 શહેરના કેટલાક ભૂમિગત જળસ્રોતોમાં ઉપલબ્ધ પાણીની ગુણવત્તા અને WHO ના પીવાના પાણીનાં ધોરણો મુજબ તેની ગુણવત્તા કેવી જોઈએ તે વચ્ચેનો ભેદ દર્શાવે છે.

કોઠો 17.1 પંજાબના એક શહેરમાં ભૂમિગત જળની ગુણવત્તા

ધ્યાનમાં લેવાયેલી બાબતો	માત્રા	પીવાના પાણીનાં ધોરણ (WHO)
રંગ	થોડો પીળાશ પડતાં લીલો	રંગહીન
પીએચ	8.2	7.0
વાહકતા	3000µMho/cm at 25°C	–
કુલ ઓગળેલા ઘન (TDS)	2000 mg/l	–
લોહ	1.5 "	0.1
એલ્યુમિનિયમ	0.1	–
ક્રોમિયમ	0.7"	0.05
સાયનાઇડ	2.0 "	0.01
તાંબુ	0.02 "	0.05
કેડમિયમ	0.005 "	0.05
નિકલ	0.01 "	–
સીસું	0.05 "	0.1
મેંગેનીઝ	0.15	0.1

કચરાનું પ્રમાણ

તમામ નાના, મધ્યમ કે મોટા ઉદ્યોગો દ્વારા ગંદા પાણીના ઉપચાર માટેનાં એકમો અને પ્રદૂષણ નિયંત્રણ ઉપકરણો બેસાડવામાં આવ્યાં હોવા છતાં, કચરાનું વિસર્જન કરવાનું તો રહે જ છે. એ સંજોગોમાં એકમાત્ર તફાવત એ હશે કે તમામ કચરો ઘન સ્વરૂપે હશે. પ્રદૂષણ નિયંત્રણ કાયદાઓના કડક અમલ સાથે ઘણાખરા મોટા ઉદ્યોગો તેમનું નકામું પાણી અને હવામાં મુક્ત થતા વાયુઓનો ઉપચાર કરી પ્રદૂષકોને ઘન સ્વરૂપમાં બદલી નાખશે. તેથી આપણે ભારતમાં ઔદ્યોગિક ઘન કચરાનું પ્રમાણ જોઈએ. કોઠા નંબર 17.2માં કેટલાક મુખ્ય ઔદ્યોગિક કચરા અને તેમના વર્તમાન વાર્ષિક ઉત્પાદનના આંકડા આપેલા છે.

કોઠો 17.2 : કેટલાક મુખ્ય ઔદ્યોગિક કચરાના સ્રોત અને વાર્ષિક ઉત્પાદન

કચરો	જથ્થો (લાખ ટન/વર્ષ)	સ્રોત
બ્લાસ્ટ ફરનેસનો સ્લેગ	350.0	સમાકલિત લોખંડ અને પોલાદની મિલો
રાખ	300.0	કોલસા આધારિત ઊર્જા એકમો
ફોસ્ફોજિપ્સમ	45.0	ફોસ્ફરિક અમ્લ/એમોનિયમ ફોસ્ફેટના એકમો
રાતો કાદવ	30.0	ઍલ્યુમિનિયમ ઉદ્યોગ
ચૂનાનો આપંક	30.0	ખાંડ, કાગળ, ખાતર, ચર્મ એકમો સોડા એશ, અને કેલ્શિયમ કાર્બાઇડ ઉદ્યોગો
ભટ્ઠીની ધૂળ	16.0	સિમેન્ટના એકમો
લવણ પંક	0.2	કૉસ્ટિક સોડા ઉદ્યોગ
તાંબાનો સ્લેગ	0.164	તાંબા ઉદ્યોગ
અબરખ સ્ક્રેપર કચરો	0.05	અબરખની ખાણો

એ ઉલ્લેખ કરવો રહ્યો કે આ કોઠો કેટલાક મોટા ઉદ્યોગોમાનો કચરો બતાવે છે. જો દેશમાં આવેલા અન્ય ઉદ્યોગો અને 25 લાખ નાનાં એકમો ધ્યાનમાં લઈએ તો કુલ જથ્થો હજુ ઘણો વધુ થાય.

ઉદાહરણ તરીકે પથ્થર તોડતા એકમોનું એકમાત્ર ક્ષેત્ર લઈએ. એવું અનુમાન કરીને કે પ્રત્યેક એકમ સરેરાશ દૈનિક માત્ર 100 ટન પથ્થર તોડે છે, તો તમામ પથ્થર તોડતાં એકમો વાતાવરણમાં દૈનિક ઓછામાં ઓછા 1000 ટન જેટલો પથ્થરનો ભૂકો છૂટો મૂકે છે. જો ધૂળની આ મુક્તિ નિયંત્રણમાં લાવવામાં નહિ આવે તો ધૂળનાં રજકણોનો મોટો ભાગ હવામાં તરતો રહેશે. તમે જાણ્યું છે કે લોકો જો આવી હવા કેટલાક સમયગાળા માટે શ્વાસમાં લે તો તેઓ શ્વાસ અને ફેફસાં સંબંધી તમામ પ્રકારની ગરબડનો ભોગ બનશે અને સિલિકોસિસ જેવા ગંભીર રોગનો ભોગ પણ બની શકે. આમ કચરાનીમાત્રા જ નહિ પરંતુ તે કયા અને કયા સ્વરૂપે મુક્ત થાય છે તે પર્યાવરણીય પરિણામોનું પ્રમાણ અને ગંભીરતા નક્કી કરે છે.

ભૂમિ પર ઘન કચરાનો નિકાલ જમીન અને ભૂમિગત જળના પ્રદૂષણમાં જ નહિ પરિણમે, પરંતુ રાખ, બ્લાસ્ટ ફરનેસ સ્લેગ, વગેરે જેવા કચરાનો મોટો જથ્થો જુદા જ પ્રકારની સમસ્યા ઊભી કરે છે. તેમનો નિકાલ માટેની જગ્યા ઉદાહરણ તરીકે 40-45% રાખ અને 3500 Cal/kg ની કેલરિફિ કિંમત ધરાવતો કોલસો વાપતું 1000MWનું કોલસા આધારિત તાપ ઊર્જા એકમને તેના 30 વર્ષના કાર્યરત રહેવાના સમયમાં તેના કચરા એટલે કે ફલાય એશના નિકાલ માટે 500 હેક્ટર ભૂમિની જરૂર પડશે. સદીના અંતે શું પરિસ્થિતિ હશે તેનો વિચાર કરો કે જ્યારે આપણે આપણી કુલ તાપ ઊર્જા ઉત્પાદન ક્ષમતા વધારીને 80,000 – 1,00,000 MW કરી હશે વાસ્તવમાં, આપણે આપણી ફલાય-એશના નિકાલ સંબંધી સમસ્યાનું પ્રમાણ બમણાથી વધુ કરીશું, જો ઉપલબ્ધ જમીન પરનું દબાણ તે સમયે ધ્યાનમાં લેવાય જે વચગાળાના સમય દરમિયાન વસ્તીવધારાને આભારી હશે.

વધુ પડતા કચરા માટેનાં કારણો

એ બાબત સામાન્ય રીતે સ્વીકારવામાં આવેલી છે કે જૂની થઈ ગયેલી પ્રૌદ્યોગિકી અને અકુશળ રીતે ઉદ્યોગોના ચાલવાથી વિશાળ જથ્થામાં કચરો ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે તાપ વિદ્યુતઘરો યોગ્ય ઉદાહરણ ન કહી શકાય પરંતુ આપણા ઉદ્યોગોનો મોટો હિસ્સો, ખાસ કરીને નાના પાયાના ઉદ્યોગો ધારવા કરતાં વધુ કચરો બનાવે જ છે. ઉદાહરણ તરીકે, નાના મધ્યસ્થ ડાઈ ઉદ્યોગમાં પેદાશના ટન દીઠ કચરાનું ઉત્પાદન તે જ પેદાશ બનાવતા મોટા એકમ કરતાં લગભગ બમણું છે. કચરાના ઉત્પાદનમાં આવો વિશાળ તફાવત નાના પાયાનાં એકમો દ્વારા અમલમાં મુકાતા બેચ ઓપરેશન અને પેદાશ છૂટી પાડતી પ્રક્રિયાઓને આભારી છે. બીજા શબ્દોમાં, ઉત્પન્ન થયેલા કચરાના જથ્થા તેમજ ગુણવત્તામાં નિર્માણ પ્રૌદ્યોગિકી અગત્યનો ભાગ

ભજવે છે. તેમ છતાં, જો કોઈ ઉદ્યોગ નિર્માણ પ્રૌદ્યોગિકી દ્વારા નક્કી કર્યા કરતા પેદાશના એકમ દીઠ વધુ કચરો ઉત્પન્ન કરે તો તે માટે સંસાધનોનો અકુશળ ઉપયોગ, બિનઅસરકાર વ્યવસ્થાપન અને ઉત્પાદન સંબંધી વ્યવસ્થા કે ઉપકરણોનો અયોગ્ય ઉપયોગ અને જાળવણી જવાબદાર છે. આપણા ઘણા ઉદ્યોગોમાં આ બાબત જોવા મળે છે.

નાણાકીય પ્રભાવ

કારણ ગમે તે હોય, કચરાની માત્રા અને જટિલતા જેટલી વધુ તેટલું ઉત્પાદન ખર્ચ પણ વધુ. કચરાનું ઉત્પાદન પોતે ખર્ચાળ છે અને તેના ઉપચાર, સંગ્રહ, વહન અને નિકાલ માટે વધારાનો ખર્ચ કરવો પડે છે. જો પર્યાવરણીય સુરક્ષા ધારો સલામત નિકાલનો આગ્રહ રાખે (જે હજુ સુધી આપણા દેશમાં નથી) ઘણા કચરા ખાસ કરીને જે સંકટ લાવનાર છે કે ભારે ધાતુ ધરાવે છે તેમના નિકાલ પૂર્વે તાપ જૈવિક કે રાસાયણિક ઉપચારની જરૂર પડી શકે છે. આ પરિસ્થિતિમાં ઉદ્યોગે ઉપચાર સંબંધી સગવડો પર જ ખર્ચ કરવો નથી પડતો પરંતુ વારંવાર આવી સગવડના કાર્ય અને જાળવણી સંબંધી ખર્ચ પણ કરવો પડે છે. જેમ કચરો વધુ તેમ ઉપચાર તંત્ર પરનું રોકાણ પણ વધુ અને કાર્ય અને જાળવણી સંબંધી ખર્ચ પણ વધુ, ઉપચાર પછી પણ અવશેષો રહેશે જેનો નિયત ખાડામાં નિકાલ કરવો પડશે. તેથી કચરો ફરી એકવાર ખાડા પૂરવાના સ્થળ સુધી વહન માટે ખર્ચ માંગી લેશે, તે ઉપરાંત આવા સ્થળના સંચાલકો કચરો સ્વીકારે અને તેને પર્યાવરણીય રીતે યોગ્ય ખાડા પૂરવાની કામગીરી માટે નાણાં આપવા પડશે. આમ કચરો દર વખતે ખર્ચ માંગી લે છે. કચરો ઉત્પાદનથી માંડી તેના અંતિમ નિકાલ સુધી પ્રત્યેક સ્તરે ખર્ચ માંગી લે છે. મોટા ભાગના ઉદ્યોગો માટે કચરાના વ્યવસ્થાપનનો ખર્ચ તેમના વેચાણના 2-5%ની વચ્ચે આવે છે. કેટલાક ઉદ્યોગોમાં તે વેચાણના 12-15% જેટલો ઊંચો હોઈ શકે છે.

બોધ પ્રશ્ન - 2

(a) નિર્માણ પ્રૌદ્યોગિકી દ્વારા નિશ્ચિત કર્યા કરતાં જે તે ઉદ્યોગ દ્વારા વધુ કચરો શા માટે ઉત્પન્ન થાય છે ?

....

....

....

....

(b) થોડાં વાક્યોમાં જણાવો કે કચરો તેના ઉત્પાદનની નિકાલ સુધી ખર્ચ માંગી લે છે.

....

....

....

....

17.2.3 કૃષિજન્ય કચરો

સંસાધનોના ઝડપી ઘટાડા અને પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમસ્યાઓ આજે અર્થતંત્રનાં એ ક્ષેત્રોમાં સૌથી વધુ અનુભવાય છે જે પુનઃપ્રાપ્ત ન થઈ શકે તેવા સંસાધનો સાથે કામ કરે છે. ઉદ્યોગ અને પરિવહન આવાં ક્ષેત્રો છે. ખનીજ તેલ, કાચી ધાતુઓ, કોલસા, વગેરે જેવા પુનઃપ્રાપ્ત ન થઈ શકે તેવાં સંસાધનોની સીમિતતા જોતાં. તેમના ઉપભોગમાં ચરઘાતાંકી વૃદ્ધિ અને તમના દ્વારા ઉત્પન્ન પર્યાવરણીય અસરો ધ્યાનમાં લઈએ તો ઉપરનાં બંને ક્ષેત્રોનું ભાવિ સમગ્ર માનવતજાતિની કુશાગ્રતા અને પ્રૌદ્યોગિકીય ક્ષમતાઓ સામે ગંભીર પડકાર પ્રસ્તુત કરે છે. બીજી બાજુ જે વિભાગો પુનઃપ્રાપ્ત થઈ શકે તેવાં સંસાધનનો ઉપયોગ કરે છે તે કાચા માલની ઉપલબ્ધતા અને કચરાના નિકાલ એમ બંને દૃષ્ટિએ નોંધપાત્ર રીતે ઓછી સમસ્યા ઉત્પન્ન કરે છે. કૃષિ આવું એક ક્ષેત્ર છે.

પ્રકાર અને પ્રમાણ

ભારતમાં પુનઃપ્રાપ્ત થઈ શકે તેવા 100 થી વધુ પ્રકારના ખેતીકીય કચરા ઉપલબ્ધ છે. તેમાંના પ્રત્યેકને અનેક રીતે ઉપયોગમાં લઈ શકાય અને લેવામાં આવે છે. એવો અંદાજ છે કે દેશમાં દર વર્ષે 60 કરોડ ટન પાક સંબંધી અવશિષ્ટો અને કૃષિ ઔદ્યોગિક કચરો ઉત્પન્ન થાય છે. વર્ષ 1985-86માં, માત્ર ખેતીકીય કચરા કે પાક સંબંધી અવશિષ્ટોની ઉપલબ્ધતા લગભગ 32.4 કરોડ ટનની આસપાસ અંદાજવામાં આવી હતી. આ કચરામાં ડાંગર, જુવાર, ઘઉં અને ચણાનાં તણખલાં કપાસની ડાંડીઓ કે તંતુ, મકાઈની ડાંડીઓ અને ડૂંડા, સરસવ અને રાઈની ડાંડીઓ, બાજરી અને જવનાં તણખલાં, શેરડીનો કૂચો, કોપરાનાં કોચલાં, વગેરે જેવા પાક અવિશષ્ટોનો સમાવેશ થાય છે. વર્ષ 1985-86 દરમિયાન આ સામગ્રીઓનું ઉત્પાદન કોમ નંબર 17.3માં આપેલું છે.

કોઠો 17.3 ભારતમાં પાકના અવશેષોની ઉપલબ્ધતા (1985-86)

પાકના અવશેષ	જથ્થો (લાખ ટનમાં)
ડાંગરના તણખલાં	1473.5
જુવાર તણખલાં	202.4
રાગી તણખલાં	32.0
બાજરી તણખલાં	73.1
ઘઉં તણખલાં	689.2
ચણા તણખલાં	56.8
કપાસનો તંતુ	44.0
કઠોળનાં તણખલાં	50.0
મગફળીનાં છોતરાં	113.7
મકાઈનાં તણખલાં	107.6
મકાઈનાં ડૂંડા	20.7
સરસવ અને રાઈની ડાંડીઓ	48.8
બાજરીનાં તણખલાં	15.6
જવ	28.7
હળદરની ડાંડીઓ	32.1
શણ	42.4
શેરડીનો કૂચો	171.7
એરંડાની ડાળીઓ	13.7
મેસ્ટા	7.3
કોપરાનાં કોચલાં	13.5
કુલ (પાકના અવશેષ)	3237.4
અન્ય (કૃષિ કચરો)	2752.5
કુલ (ખેતીકીય કચરો)	6000.0

ખેતીકીય કચરાનો ઉપયોગ

સામાન્ય રીતે આ કૃષિકીય કચરો અનેક પ્રકારના હેતુ માટે વાપરવામાં આવે છે. કેટલાક અગત્યના ઉપયોગો ઇંધણ, પશુચારો, ખાતર, બાંધકામ સામગ્રી, વગેરે તરીકે છે. નાનો જથ્થો કાચા માલ તરીકે ઉદ્યોગોનો પહોંચે છે.

કુલ પાક અવશેષોનો ઘણો મોટો ભાગ પરંપરાગત હેતુઓ માટે વપરાય છે પરંતુ જે રીતે તે વાપરવામાં આવે છે તેમાં સુધારણાને ખાસ્સો અવકાશ છે. બીજા શબ્દોમાં, પરંપરાગત ઉપયોગો માટેની જરૂરિયાતો સંતોષી લીધા પછી પણ કેટલાક પાક અવશેષોને વધુ સારા વૈકલ્પિક ઉપયોગોમાં લઈ શકાય અને વધુ સારો આર્થિક ફાયદો પણ મળી શકે. આવા કેટલાક શક્ય વિકલ્પો કોઠો નંબર 17.4 માં આપેલા છે.

ઉદ્યોગ-નિર્મિત વસ્તુઓની માંગમાં વધારો થવા સાથે અને પુનઃપ્રાપ્ત ન થઈ શકે તેમ જ જંગલો જેવા પુનઃપ્રાપ્ત થઈ શકે તેવાં સંસાધનોની ઉપલબ્ધતા પર દબાણ વધવા સાથે, ખેતીકીય અવશિષ્ટો અને ખેત-ઔદ્યોગિક કચરાનો ઉપયોગ પણ ધીમે ધીમે વધી રહ્યો છે. દાખલા તરીકે, કાગળ ઉદ્યોગ જે પરંપરાગત રીતે કાચા માલ તરીકે વાંસ અને કઠણ લાકડાનો ઉપયોગ કરે છે તે હવે ઘઉંના તણખલાં, કપાસના તંતુ ડાંગરનાં તણખલાં, બગાસી, વગેરેનો વધુ ઉપયોગ કરી રહ્યાં છે.

કોઠો 17.4 ખેતીકીય કચરાનો વર્તમાન ઉપયોગ અને સંભાવ્ય વૈકલ્પિક આર્થિક ઉપયોગ

પાકના અવશેષ	વર્તમાન ઉપયોગ	સંભાવ્ય વૈકલ્પિક ઉપયોગ
ડાંગરનાં તણખલાં	મોટા ભાગે બાળી નાંખવામાં આવે છે, થોડા જથ્થો પલવાર અને છત બનાવવામાં વપરાય છે.	કાગળ કાગળનાં પૂંઠાં બાયોગેટ કાગળ, કાગળનાં પૂંઠાં, કણનાં પૂંઠાં
ઘઉંના તણખલાં	ઈંધણ, પશુચારો, બાંધકામ સામગ્રી	પૂંઠાં અને બાયોગેસ
મકાઈના ડાંડા	પશુ માટે અને ઈંધણ	કાગળ, કાગળનાં પૂંઠાં, કણનાં પૂંઠાં
મકાઈનાં ડૂંડા	પશુ માટે અને ઈંધણ	ઝાઈનોઝસ ફસ્ક્યૂરલ, તેલ અને અમ્લ
જુવારની ડાંડીઓ	પશુ માટે અને ઈંધણ	કાગળ, ક્રફટ માટેનો કાગળ, વિસ્કોઝ રેયોન
શેરડીનો કૂચો અને સૂકા પાદડાં	પશુ માટે ચારો, ઈંધણ અને ખાતર	કાગળ, પ્લાસ્ટિક અને લિનોલેયમ ફિલર તરીકે
કપાસનાં પાદડાં	કમ્પોસ્ટ	સાઈટ્રિક અને પેલિક અમ્પ જેવા જૈવિક અમ્લ માટે
કોપરાનાં કોચલાં	ઈંધણ અને આકર્ષક વસ્તુઓ	ચારકોલ, સક્રિયિત કાર્બન, ફરફ્યુરલ
કાજૂફળ	કચરો	પીણાં, સિરપ, કેંડી, ચટની, અથાણાં, વગેરે
મગફળીનાં છોતરાં	કચરો	ઈંધણ

હાલ દેશમાં કાગળની મોટી સંખ્યામાં મિલો આવેલી છે. જે આ ખેતીકીય અવશેષો અને નકામા કાગળમાંથી કાગળ બનાવે છે. તે રીતે, બગાસી, જે પરંપરાગત રીતે ખાંડ ઉદ્યોગમાં ઈંધણ તરીકે વપરાતું હતું તે કાગળ ઉત્પાદનમાં વધુને વધુ કાચા માલની સીમિ ઉપલબ્ધતાને કારણે વર્તમાન દિવસોમાં ખાંડ, ઉદ્યોગને બગાસી ઈંધણ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાને બદલે તે કાગળની મિલોને વેચવું આર્થિક રીતે વધુ આકર્ષક જણાય છે. દેશમાં એક વિશાળ સમાકલિત કાગળની મિલ જે બગાસીમાંથી અખબારી કાગળ બનાવે છે શરૂ થઈ ગઈ છે. કાગળની આવી વધુ મિલો ભવિષ્યમાં ઊભી થવાની શક્યતા છે તે રીતે, અનેક ઉદ્યોગો જે પહેલાં કોલસો વાપરતા હતા તે આર્થિક કારણોસર ડાંગરનાં છોતરાંનો ઈંધણ તરીકે ઉપયોગ કરતા થયા છે. ડાંગરનાં છોતરાંનો સંગ્રહ વધુ જગ્યા માગી લે છે તેમ છતાં, આમ બની રહ્યું છે. જો કુશળતાથી સંચાલિત ઈન્સિનરેટરમાં દહન કરવામાં આવે તો ઊર્જા ઉત્પાદન માટે ઈંધણ તરીકે ડાંગરનાં છોતરાં કોલસા કરતાં ઘણા સસ્તા (લગભગ એક તૃતીયાંશ) સાબિત થાય છે. તે નોંધપાત્ર ઊર્જા આંક ધરાવે છે 3200 થી 3500 k.cal kg ડાંગરનાં તણખલાંની ઉપલબ્ધતા પણ સારી છે. માત્ર પંજાબ દર વર્ષે 50 લાખ ટન ડાંગરનાં તણખલાંનું ઉત્પાદન કરે છે. તે કૃષિ ક્ષેત્રની ઘણીખરી ઊર્જા જરૂરીયાત આસાનીથી પૂરી કરી શકે છે.

આમ સ્પષ્ટ છે કે ખેતીકીય અવશેષો અને ખેતઔદ્યોગિક કચરો વાસ્તવમાં નકામા નથી. તેમના તમામને એક કે અન્ય ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે અને તે અર્થમાં તેઓ સંસાધન છે જેમનો પરંપરાગત ઉપયોગ સુધારવાની અને વધુ સારી સંભાવ્ય ઉપયોગિતા પૂર્ણ રીતે લાભ લેવાનો છે. તેમની ઉત્પાદન કિંમત લગભગ કંઈજ નથી, પરંતુ ઉત્પન્ન કર્યા પછી તેમનો યોગ્ય ઉપયોગ ન કરવો તે ખરેખર મોંઘું છે.

પર્યાવરણીય પરિમાણ

કૃષિ ક્ષેત્ર પણ તેની પર્યાવરણીય આડઅસરો ધરાવે છે. તમે જાણો છો કે કૃત્રિમ ખતરો, કીટનાશકો, ફૂગનાશકો, વગેરેનો વધતો ઉપયોગ તેની રીતે પર્યાવરણ માટે હાનિકારક છે ઉદાહરણ તરીકે, ખેતરોમાં વણવપરાયેલાં પડી રહેલાં આ ખાતરો અને કીટનાશકો વરસાદ દરમિયાન સપાટી પરના જળપ્રવાહ સાથે વહે છે. અને તેઓ નદી-મુખા, તળાવો, નદી માર્ગો અને ભૂમિગત જળમાં પણ માર્ગ શોધી લે છે. તેમની એક નિશ્ચિત હદથી વધુ પ્રમાણમાં હાજરી ખાસ કરીને તળાવ અને નદી મુખા, બંધ, સરોવરના પાણીને પ્રદૂષિત કરે છે.

તે રીતે ઉદ્યોગોમાં ખેત-અવશેષો કે ખેત-ઔદ્યોગિક કચરાનો ઉપયોગ હવા અને જળના પ્રદૂષણમાં પરિણામે છે. દાખલા તરીકે, ગોળનો ઉપયોગ-ખાંડ ઉદ્યોગનો એક ખેત-ઔદ્યોગિક કચરો-ડિસ્ટિલરીમાં પાણીનું મોટા પ્રમાણમાં જૈવિક પ્રદૂષણ કરે છે. ઔદ્યોગિક બોઇલરમાં ડાંગરનાં છોતરાંનું દહન ચિમની વાટે ઉપર ફેંકાતા રાખના કણ દ્વારા આસપાસના પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે. ઊંચું સિલિકાનું પ્રમાણ ધરાવતી ડાંગરનાં છોતરાંની રાખના નિકાલ સ્વયં એક પર્યાવરણીય સમસ્યા છે.

17.2.4 ઘરેલૂ કચરો

ઘરેલૂ ક્ષેત્રમાં ઉત્પન્ન થતા કચરાનું પ્રમાણ અને તેની ગુણવત્તાનો આધાર માથાદીઠ પાણીનો પુરવઠો, આહાર સંબંધી ટેવ, જીવન ધોરણ, સામાજિક-સાંસ્કૃતિક મૂલ્યો અને આસપાસમાં વ્યાપારી અને ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિના પ્રમાણ જેવા અનેક પરિબળો પર રહેલો છે. ઘરેલૂ ક્ષેત્રમાંથી મોટા ભાગે કચરો ઘન અને પ્રવાહી સ્વરૂપે આવે છે. હવામાં વાયુ/ધુમાડાની મુક્તિ ગ્રામીણ ક્ષેત્રો અને શહેરોમાં ગરીબ લોકોની વસાહતો પૂરતી મર્યાદિત હોય છે. અહીં લોકો રાંધવાના હેતુ માટે કોલસા કે લાકડાનો બળતણ તરીકે ઉપયોગ કરે છે. પરંપરાગત રીતે ઘરેલૂ કચરા તરફ પ્રવાહી અને ઘન કચરા તરીકે જ જોવાતું હોવા છતાં, ભારતના સંદર્ભમાં, તેમને ચાર વિવિધ પ્રકારમાં મૂકવા પડે :

(i) માનવ દ્વારા ઉત્પન્ન અવશિષ્ટ

(ii) પ્રવાહી કચરો

(iii) ઘન

(iv) વાયુ ઉત્સર્જન

માનવ દ્વારા ઉત્પન્ન અવશિષ્ટ

કચરાનો આ પ્રકાર આપણા દેશ માટે અને અન્ય વિકાસશીલ દેશો માટે વિશિષ્ટ છે, કે જ્યાં ખુલ્લામાં મળમૂત્ર ઉત્સર્જીત કરાય છે અને હાથથી મેલું ઉપાડવાની પ્રથા છે. માનવ દ્વારા ઉત્પન્ન અવશિષ્ટ આ દેશોમાં પર્યાવરણીય અવનતિમાં ગંભીર અને વ્યાપક રૂપે ફાળો આપે છે. પહેલાં તમે જાણી ચૂક્યા છો. તે મુજબ માનવ મળનો સ્વચ્છ રીતે નિકાલ કુલ વસ્તીનો ચોથો ભાગ પણ આવરી લેતો નથી.

પ્રવાહી કચરો

આમાં રહેવા માટેનાં ઘરોનાં શૌચાલય, રસોઈઘર અને બાથરૂમો, અને વ્યાપારી બાંધકામોનાં શૌચાલય અને કેન્ટિનોમાંથી બહાર વહેતા નકામા જળનો સમાવેશ થાય છે. આવું નકામું પાણી ગટરનાં પાણી તરીકે ઓળખાય છે. આવા પાણીનો નિકાલ કરવાની સૌથી વ્યાપક પ્રચલિત પદ્ધતિ તે તેને જમીન પર, નજીકનાં નાળાં, નદીઓ અને જળમાર્ગોમાં ઘણી વખત કોઈ ઉપચાર વગર છોડી દેવું તે છે.

દાખલા તરીકે વર્ગ-I શહેરોમાં (વસ્તી 1 લાખથી વધુ) જ્યાં વધુ સારી, ગંદુ પાણી ભેગું કરવાની અને નિકાલપૂર્વે ઉપચાર કરવાની આશા રાખી શકાય ત્યાં પણ માત્ર 60% વસ્તીને ગટર વ્યવસ્થાનો લાભ મળે છે. મહાનગરોમાં પણ ઉત્પન્ન થતા કુલ ગંદા પાણીના માત્ર 50% પાણી ગટર વ્યવસ્થા દ્વારા ભેગું થાય છે. બાકીનું ગંદુ પાણી સપાટી પર છોડી મૂકવામાં આવે છે. જે અસ્વચ્છ પરિસ્થિતિ, ગંદી, વાસ અને પર્યાવરણનો હ્રાસ કરે છે.

વધુમાં વર્ગ-I શહેરોમાં સરેરાશ ફક્ત લગભગ ગટર દ્વારા એકઠા થતા નકામા જળના 20% નિકાલ પૂર્વે કંઈક ઉપચાર ક્રિયામાંથી પસાર થાય છે. એ ઉલ્લેખ કરવો રહ્યો કે આવો ઉપચાર ઘણીવાર અપૂરતા હોય છે અને ભાગ્યે જ ગંદા જળનો ઉપચાર કરતાં એકમોમાંથી વિસર્જિત થતા ગંદા પાણીની ગુણવત્તા તેમના નિકાલ માટે નક્કી થયેલાં ધોરણોને સંતોષે છે. વાસ્તવમાં આપણાં શહેરો અને નગરોમાંનું ગંદુ પાણી સીધેસીધું નદીઓમાં વહી જાય છે જે આપણી નદીઓને પ્રદૂષિત કરવા માટેનું મુખ્ય કારણ છે. આમાં અપવાદરૂપ ભાગ્યે જ કોઈ નદી છે. વર્ગ-II (0.5 અને 1 લાખ વચ્ચે વસ્તી) શહેરોમાં ગટર વ્યવસ્થા અને સ્વચ્છતા સંબંધી દૃશ્ય વધુ નિરાશાજનક છે. આ શહેરો અને નગરોમાં, ઉત્પન્ન થતા કુલ ગંદા પાણીના 5% થી વધુ પાણીને ભેગું કે તેના ઉપચાર થતાં નથી

ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં, સામાન્ય રીતે નળીઓ દ્વારા પાણી પુરવઠાની વ્યવસ્થા હોતી નથી. ગંદા પાણીનું ઉત્પાદન અને ત્યાર પછી તેના નિકાલનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. તેમ છતાં, પાણીના નિકાલના સદંતર અભાવને કારણે ગામડામાં ભેજવાળા લત્તા સામાન્ય છે.

ઘન કચરો

રસોઈ ઘરનો કચરો, કાગળ, પ્લાસ્ટિક, કાચ, કાટવાળી ધાતુઓ, વગેરે જેવો ઘરોમાં ઉત્પન્ન થતાં કચરો આમાં આવી જાય છે. વધારામાં, આવો ઘન કચરો વ્યાપારી કેન્દ્રોમાં અને મહોલ્લો અને રસ્તો વાળવાથી પણ ઉત્પન્ન થાય છે. આ કચરો ભેગો થયા પછી સામાન્ય રીતે નક્કી કરેલા ખાડા પૂરવાનાં સ્થળોમાં ફેંકવામાં આવો છે. આ ખાડા સ્વચ્છ રીતે પૂરવાના હોવા છતાં, વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિઓનો સ્વીકાર ન કરવાને કારણે અયોગ્ય કચરો પણ આડેધડ નાખવામાં આવે છે જે દુર્ગંધ ફેલાવા ઉપરાંત નીતરવાની ક્રિયા દ્વારા ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણ પણ કરે છે.

ઉત્પન્ન થતાં કચરાનું પ્રમાણ સામાન્ય રીતે સમાજની સંપન્નતાને અનુયાતિક હોય છે. દાખલા તરીકે, નવી દિલ્હીના મ્યુનિસિપલ કમિટિ વિસ્તારમાં નાથાદીઠ કચરાનું ઉત્પાદન 800-1000 "g" દિવસ છે, જ્યારે દિલ્હીના મ્યુનિસિપલ કોપોરેર્શન વિસ્તારમાં તે ફક્ત 300 g દિવસ છે. તેમ છતાં, સરેરાશ, ભારતનાં શહેરોમાં માથાદીઠ કચરાનું ઉત્પાદન 350-400g/દિવસ છે. કોઠો 17.5 આપણાં કેટલાંક શહેરોમાં ઘન કચરાના પ્રમાણનો ખ્યાલ આપે છે.

કોઠો 17.5 થોડાં પસંદગીનાં શહેરોમાં ઉત્પાદિત અને એકઠો કરેલો ઘન કચરો

શહેર	વસ્તી (1981)	ઘન કચરો (ટન/દિવસ)		
		ઉત્પાદિત	એકઠો કરેલો	દક્ષતા (%)
મુંબઈ	8227332	3200	3100	96.0
ચેન્નાઈ	4276635	1819	1637	90.0
કાનપુર	1688424	2142	1500	70.0
કૉઈમ્બતુર	917155	175	113	64.6
ઇંદોર	827071	120	100	83.3
મરેઠ	538461	120	70	58.3
જામનગર	317037	149	89	60.0
આણંદ	83815	34	17	50.0
ખોપોલી	32108	6	3	50.0
દહેગામ	24817	9	4	44.4

વાયુ ઉત્સર્જન

આસપાસની હવામાં ઘરેલૂ સ્રોતમાંથી વિસર્જિત થતા પદાર્થોમાં નીચેની વસ્તુઓ રહેલી હોય છે.

(a) કોલસા અને લાકડાનું દહન કરતા રાંધવાનાં ચૂલામાંથી નીકળતો ધૂમાડો અને

(b) દુ:ર્ગંધ દૂર કરતા સ્પ્રેના ટિન અને રેફ્રિજરેશન ઉપકરણોમાંથી નીકળતા (CFC રસાયણો - ઓછી માત્રામાં

શહેરોમાં, ધૂમાડાનું ઉત્સર્જન સમાજના ગરીબ લોકોવાળા વિસ્તારો પૂરતું સીમિત હોય છે, કારણ કે તેઓ રસોઈ ગૅસ કે કેરોસીન જેવાં વધુ સ્વચ્છ ઇંધણ મેળવી શકતા નથી. ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં, ઘરેલૂ હેતુઓ માટે લાકડાં અને કોલસાનો મુખ્યત્વે ઉપયોગ થા. છે. એક અંદાજ મુજબ, દેશમાં વપરાતા કુલ લાકડાના 85% ઘરેલૂ ક્ષેત્ર દ્વારા રાંધવા માટે વાપરવામાં આવે છે. તે રીતે, કોલસાની ખાણ પાસેના વિસ્તારોમાં લોકો ઘણીવાર રાંધવા માટે કોલસાનો ઉપયોગ કરે છે. દાખલા તરીકે, દિલ્હીમાં હવાના પ્રદૂષણમાં ઘરેલૂ ક્ષેત્રનો ફાળો માત્ર 10-12% છે, બાકીનો ફાળો પરિવહન અને ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રોનો છે. પરંતુ કલકત્તામાં, ઘરેલૂ સ્રોતો દ્વારા થતું હવાનું પ્રદૂષણ પ્રમાણમાં વધુ છે. આને માટે રાંધવાના ઇંધણ તરીકે કોલસાનો વ્યાપક ઉપયોગ જવાબદાર છે.

CFC ના ઉત્સર્જનની સમસ્યા શહેરો પૂરતી અને તે પણ સમાજના સંપન્ન વર્ગ પૂરતી મર્યાદિત છે. જે મહત્ત્વની બાબત ધ્યાનમાં લેવાની છે તે એ છે કે પર્યાવરણમાં CFC ની મુક્તિ અલ્પ હોવા છતાં, ઓઝોન વાયુના સ્તરને નુકસાન કરવાની તેની અસર ઘણી વધુ છે.

હવામાં ધૂમાડા કે CFC નું ઉત્સર્જન પર્યાવરણીય અવનતિ દ્વારા વ્યક્તિગત વાપરનાર અને સમાજ બંનેને મોંઘું પડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, પરંપરાગત ચૂલાઓની તાપ સંબંધી દક્ષતા માત્ર, 15-20% છે આ ચૂલાઓમાં ઇંધણ તરીકે લાકડાં કે કોલસાનો ઉપયોગ થાય છે. એ હદ સુધી તે વ્યક્તિગત વાપરનારને મોંઘું પડે છે કારણ કે તેમાં વધુ ઇંધણનો વપરાશ થાય છે. આની સામે સુધારેલા ચૂલાઓની તાપ સંબંધી દક્ષતા સહેલાઈથી 35% કે વધુ હોય છે. જો દેશનાં તમામ ઘરોમાં વધુ સારા ચૂલા વાપરવામાં આવે તો લાકડાં કે કોલસાનો વપરાશ અડધોઅડધ ઘટાડી શકાય. વિચારો કે આ બાબતની નિર્વનીકરણ સમસ્યા અને તેને પરિણામે થતા જમીનના ઉપલા સ્તરના ધોવાણ પર કેટલી સારી અસર થશે.

બોધ પ્રશ્ન - 3

(a) એ પાક-અવશેષોનાં નામ આપો જેમનો નીચે જણાવેલા સંભાવ્ય વૈકલ્પિક ઉપયોગો તરીકે કરી શકાય.

(i) કાગળ..

(ii) કાગળનું બોર્ડ..

(iii) તણખલાંનું બોર્ડ..

(iv) જૈવિક અમ્લ..

(v) પીણાં, સિરપ, કેન્ડી..

(b) કોઠા નંબર 17.5 પરથી મુંબઈ, કાનપુર, ખોપોલી અને દહેગામમાં ઉત્પન્ન થતાં માથાદીઠ ઘન કચરો શોધી કાઢો. આમાંનાં કયાં શહેરો વધુ ઘન કચરો ઉત્પન્ન કરે છે અને તે શું દર્શાવે છે ?

....

....

....

17.3 પ્રદૂષણ નિયંત્રણનું આર્થિક મહત્ત્વ

પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટે ખર્ચ કરવો પડે છે પરંતુ તેનું નિયંત્રણ ન કરવું પણ ખર્ચાળ છે. જો પ્રદૂષણને બેરોકટોક વધવા દેવામાં આવે તો તે લોકોના સ્વાસ્થ્ય, કૃષિસ પુરાતાત્ત્વિક સ્મારકો અને અન્ય માળખાં, પ્રવાસન, વનસ્પતિ અને પ્રાણી સૃષ્ટિને પ્રતિકૂળ અસર કરે છે. આ પ્રતિકૂળ અસરોને નક્કર નાણાકીય સંદર્ભમાં ફેરવી શકાય છે. તે રીતે, પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટેનાં મૂડીરોકાણનો આંક પણ મઠી શકાય. તેથી, બૃહદ્ કે રાષ્ટ્રીય સ્તર પર જો આર્થિક લાભ સંબંધી વિશ્લેષણ કરવામાં આવે તો દર્શાવી શકાય કે પ્રદૂષણ નિયંત્રણના લાભનું પલ્લું જરૂરી મૂડી રોકાણ કરતાં ભારે થશે.

સરેરાશ, ઔદ્યોગિક રાષ્ટ્રો પ્રદૂષણ નિયંત્રણ ઉપાયો પર તેમના GNP ના 0.5% થી 1.5% ખર્ચ કરે છે. જાપાન અને જર્મની જેવા દેશો પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટે તેમના GNPના 5% જેટલો પણ ખર્ચ કરે છે.

17.3.1 આર્થિક નુકસાન

આપણે સૌ પ્રથમ કોઠા નંબર 17.6માં દર્શાવ્યા મુજબ કેટલાંક ઔદ્યોગિક રાષ્ટ્રોમાં પ્રદૂષણ દ્વારા થયેલાં આર્થિક નુકસાનનો વ્યાપ જોઈએ.

કોઠો 17.6 કેટલાક ઔદ્યોગિક દેશોમાં પ્રદૂષણ દ્વારા થતું આર્થિક નુકસાન

વસ્તુ	માથાદીઠ ખર્ચ (US$)			
	યુએસએ	કેનેડા	યુકે	ઇટાલી
સ્વાસ્થ્ય	60.0	2.5	35.0	2.5
કૃષિ	0.5	0.5	10.0	0.5
સેવાઓ/પ્રવાસન	20.0	10.0	10.0	5.0
સામગ્રી	24.0	49.0	14.0	5.0
કુલ	104.5	62.0	69.0	13.0
GNP ના %	2%	1%	3%	1

જર્મનીમાં કુદરતી પર્યાવરણને થતી વાર્ષિક હાનિનું પ્રમાણ તેના GNP ના 6% અને OECD દેશોમાં તે આજે GNP ના 3% છે. નીચે આપેલો કોઠો 17.7 જર્મનીમાં વિવિધ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ સંબંધી નુકસાનની વિગતો આપે છે.

કોઠો 17.7 જર્મનીમાં પર્યાવરણીય હાનિ

માધ્યમ	હાનિ (પ્રતિ વર્ષ બિલિયન DM માં)
હવાનું પ્રદૂષણ (સ્વાસ્થ્ય સંકટો, સામગ્રીને હાનિ, પ્રાણીઓનો નાશ, વનસ્પતિની અવનીતિ, કૃષિ, જંગલો, વગેરે)	48.0
પાણીનું પ્રદૂષણ (સાગર, નદીઓ, તળાવ, ભૂમિગત જળ, વગેરેને હાનિ અને તે પછી મત્સ્ય ઉદ્યોગ, પ્રવાસન ઉદ્યોગ, વગેરેનો લોપ)	17.6
જમીનનું પ્રદૂષણ (ન્યૂક્લિઅર અવપાત, જોખમી કચરો ફેંકવો, બાયોટોપ અને જાતિઓ વગેરેનો લોપ)	5.2
અવાજનું પ્રદૂષણ ઉત્પાદકતામાં ઘટાડો, સંપત્તિના મૂલ્યમાં ઘટાડો, રહેઠાણ સંબંધી સુવિધાઓ, વગેરેનો લોપ)	32.7
કુલ	103.5 બિલિયન DM

ઉપરના કોઠાનો હેતુ તમને પ્રદૂષિત પર્યાવરણ કેવા પ્રકારની હાનિ કરી શકે છે તેનાથી પરિચિત કરવાનો હતો. તેમ છતાં, વિકાસશીલ દેશોમાંથી આવી માહિતી ઉપલબ્ધ નથી.

17.3.2 પ્રદૂષણની આર્થિક બાબતો

વિકાસશીલ વિશ્વમાંથી જરૂરી માહિતી અસ્તિત્વ ધરાવતી ન હોવાથી વિકાસશીલ દેશોમાં

પરિસ્થિતિઓના આધારે નાણાકીય લાભ સંબંધી વિશ્લેષણ રજૂ કરવું શક્ય નથી. તેમ છતાં, પ્રદૂષણ નિયંત્રણનો આર્થિક લાભ દર્શાવવાના હેતુથી યુએસએનું નાણાકીય લાભ સંબંધી વિશ્લેષણ કોઠા નંબર 17.8માં નીચે રજૂ કર્યું છે. એ નોંધવું રહ્યું કે કોઠામાં આપેલી માહિતી વર્ષ 1972 માટે છે અને એવું અનુમાન કરીને તેમને ખાસ પસંદ કરાવા છે કે તે સમયે યુએસએમાં ઔદ્યોગિકરણનું સ્તર કદાચ આજનાં કેટલાંક વિકાસશીલ રાષ્ટ્રોમાં છે તેને વત્તા-ઓછા અંશે મળતું હશે.

કોઠો 17.8 યુએસએમાં પ્રદૂષણ નિયંત્રણની આર્થિક બાબતો (1972)

(તમામ આંકડા બિલિયનમાં છે.)

	પાણી	હવા	કુલ
પ્રદૂષણથી થતી હાનિ	12.8	16.1	28.9
સફાઈથી કુલ બચત	11.5	10.7	22.2
સફાઈનો ખર્ચ	6.3	3.9	10.2
ચોખ્ખી બચત	5.2	6.8	12.0

ઉપરના કોઠા પરથી સ્પષ્ટ છે કે નાણાકીય સંદર્ભમાં સફાઈ માટે ખર્ચાતો પ્રત્યેક રૂપિયો અર્થતંત્રમાં બે રૂપિયાનો લાભ કરે છે. સ્પષ્ટ આર્થિક દષ્ટિકોણથી, એ પણ સ્પષ્ટ છે કે હવાનું પ્રદૂષણ જળ પ્રદૂષણ નિયંત્રણ કરતાં પ્રમાણમાં આર્થિક રીતે વધુ અસરકારક છે. ઐતિહાસિક દષ્ટિએ શક્ય છે કે વિશ્વમાં બધે હવાના પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટેના પ્રયત્નોની શરૂઆત જળ પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પ્રવૃત્તિઓના ઘણા સમય પછી શરૂ થઈ હોય અને તેમાં મોડું થવાથી હવાના પ્રદૂષણ સંબંધી હાનિ વધુ થઈ છે.

કારણ જે પણ હોય, પ્રદૂષણ નિયંત્રણ હંમેશા ફાયદાકારક છે અને તેમ કરવામાં ખૂબ જ આર્થિક સમજ રહેલી છે. 1985માં, યુએસએમાં પ્રદૂષણના નિયંત્રણ પરનાં રાષ્ટ્રીય ખર્ચ 70 બિલિયન યુ.એસ. ડોલર હતો, અને જર્મનીમાં 1984માં કુલ પર્યાવરણના રક્ષણ સંબંધી ખર્ચ 23 બિલિયન DM હતો.

ઘણાખરા દેશોમાં, પર્યાવરણીય હાનિ GNPના 2-3% હોવાથી, પ્રદૂષણના નિયંત્રણ માટે GNPના 1-1.5% વચ્ચે ખર્ચ થવો જ જોઈએ,. ભારતના સંદર્ભમાં GNPના 1%નો અર્થ રૂપિયા 3000 કરોડથી વધુ. હાલમાં, અંદાજ મુજબ ભારત પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટેના પ્રયત્નો પર વાર્ષિક રૂપિયા 600 કરોડથી વધુ ખર્ચ કરતું નથી.

એક દલીલ ઘણીવાર આગળ ધરવામાં આવે છે કે ભારત જેવા ગરીબ અને સંસાધનોની અછતવાળા દેશો ખાસ કરીને અન્ય આવશ્યકતાઓને ધ્યાનમાં લેતાં પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પર વધુ પડતો ખર્ચ કરી શકે નહિ. ઉપરના કોઠામાં રજૂ કરેલા આર્થિક લાભ સંબંધી વિશ્લેષણ તેથી વિપરિત એ હકીકત સ્પષ્ટ કરે છે કે ભારત જેવા દેશ માટે પણ પ્રદૂષણ નિયંત્રણ આર્થિ રીતે લાભદાયક સાબિત થશે. વિકાસશીલ દેશોમાં જો પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટે સંસાધનોની ઉપલબ્ધતા નાજુક મુદ્દો છે તો આપણે એવી પદ્ધતિઓ ધ્યાનમાં લઈએ જેનાથી સંસાધનોની જરૂરિયાતે ઓછી કરી શકાય છે. રાષ્ટ્રીય પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટેના પ્રયત્નમાં બે સૌથી અસરકારક પૂરક પદ્ધતિઓ

(a) કચરાનું લઘુત્તમીકરણ અને
(b) કચરાનો ઉપયોગ હોઈ શકે છે.

હવે આપણે દરેકની વિગતે ચર્ચા કરીએ.

17.3.3 કચરાનું લઘુત્તમીકરણ

તમે જાણો છો કે કચરો, ખતરનાક હોય કે ન હોય, પરિવહન, ઘરેલૂ, કૃષિ, ઔદ્યોગિક કે અન્ય કોઈ ક્ષેત્રોમાં ઉત્પન્ન થયો હોય, તમામ,સ સંભાવ્ય પ્રદૂષકો છે. જો કચરાનું ઉત્પાદન લઘુત્તમ કરી શકાય તો બાકીના કચરાની પ્રદૂષણ સંબંધી અસરોને નિયંત્રણમાં લેવા માટેનું

મૂડીરોકાણ ખાસ્સું ઘટાડી શકાય. પ્રદૂષણ અટકાવવા માટે કચરામાં ઘટાડો કરવો, તે મોંઘી પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પદ્ધતિઓનું સ્થાન લઈ શકે, વ્યવહારુ અને સમજદારી ભર્યો માર્ગ છે.

અહીં કચરામાં ઘટાડા દ્વારા પ્રદૂષણ અટકાવવું અને પરંપરાગત પ્રદૂષણ નિયંત્રણ વચ્ચેનો ભેદ સમજવો મહત્ત્વનો છે જ્યારે અટકાવ તેમજ નિયંત્રણ સંબંધી પ્રયત્નો પર્યાવરણનું રક્ષણ કરવાનું ધ્યેય ધરાવે છે, આ બે માર્ગો તદ્દન ભિન્ન છે.

નિયંત્રણનો અમલ વધુ પર્યાવરણીય હાનિ અટકાવવાનો કે જે હાનિ થઈ ચૂકી છે તે વ્યવસ્થિત કરવાનો છે. જે થઈ ચૂક્યું છે તે સામે પ્રતિક્રિયા છે. બીજી બાજુ, નિવારણ એ જે થવાની શક્યતા છે તે સામે પ્રતિભાવ છે અને તેનું લક્ષ્ય શક્ય હાનિઓ થતી નિવારવાનું છે.

ક્ષેત્ર ગમે તે હોય, કચરો અયોગ્યતા, બેદરકારી, ઊતરતી ગુણવત્તા અને કુટેવોનું પરિણામ છે. કચરો, પછી તે પાણી, ઊર્જા કે સામગ્રીનો હોય તેને હંમેશા ઘટાડી શકાય છે.

પ્રદૂષણ નિયંત્રણ તંત્રો પરનું શરૂઆતનું મૂડી રોકાણ તેમજ તે પછી તેવાં તંત્રોનાં કાર્ય અને જાળવણી માટેનો ખર્ચ બંને ઘટાડવામાં કચરો ઘટાડવા સંબંધી પ્રયત્નો કઈ રીતે મદદ કરે છે તે દર્શાવવા, આપણે ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાંથી બે દાખલાનો અભ્યાસ લઈએ જે કચરાના લઘુત્તમીકરણ દ્વારા પ્રદૂષણ નિવારણ પ્રદર્શિત કરે છે.

કેસ - 1

લોપ થતાં મિલ્ક-શેકનો કેસ

આ કેસ નાના ખોરાક સંસ્કરણ એકમ સંબંધી છે જે

(a) આઇસ્ક્રીમ ઉત્પાદન

(b) પનીર તૈયાર કરવું

(c) શાકભાજી અને માંસનું સંસ્કરણ કરે છે.

આ વસ્તુઓ વર્ષભર, એક પાલીના આધાર પર દૈનિક ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.

ધ્યાનમાં લેવા યોગ્ય પ્રદૂષકો : એકમ ખાદ્ય જૈવિક વસ્તુઓનું સંસ્કરણ કરતું હોવાથી, ધ્યાનમાં લેવા યોગ્ય પ્રદૂષકો પ્રદૂષણના બે માપદંડો દ્વારા વ્યક્ત કરી શકાય : BOD અને TSS કુલ BOD ભાર 42 કિ.ગ્રા./દિવસ હતો અને કુલ TSS 890 મિ.ગ્રા./1 હતો.

પ્રદૂષકના ઉત્પન્ન થવાના સ્રોત : ઉપકરણો વિછરવા અને સાફ કરવા અને ફરસ ધોનાર જળ પ્રદૂષિત નકામા જળનાં મુખ્ય કે પ્રમુખ સ્રોત જણાયા હતા.

આઇસક્રીમ વિભાગમાં, આઇસક્રીમ ઉત્પાદનની દરેક બેચ પછી પાંચ વાસણો ધોવામાં આવે છે. વાસણમાં 400-500લીટર પાણી ભરવામાં આવતું હતું. અને તે હલાવાતું જેથી આઇસક્રીમ અને તેમાં વપરાતી વસ્તુઓ જે વાસણની દિવાલો સાથે ચોંટી ગઈ હોય તે પાણી સાથે મિશ્રણ પામીને તેનો ગટરમાં નિકાલ કરી શકાય.

પનીર તૈયાર કરતા વિભાગનું ગંદુ પાણી મુખ્યત્વે વી (Whey) અને ઉપકરણોના ધોવાનું પાણી ધરાવે છે. તે રીતે, ખોરાક સંસ્કરણ વિભાગમાં, ગંદુ પાણી વાસણો અને ફરસના ધોવામાંથી રંધાયા વગરનાં શાકભાજી, ખોરાક અને ફળોની છાલ, વગેરેમાંથી આવતું હતું.

પ્રદૂષણ નિવારણ ઉપાય : ગંદા પાણીની માત્રા અને પ્રદૂષણ કરતા કચરાના વિસર્જનમાં લઘુતા માટે, નીચેનાં પગલાં નક્કી થયાં અને લાગુ કરવામાં આવ્યાં હતા.

- પ્રથમ વાર ધોતી વખતે આઇસક્રીમ વિભાગમાં વાસણો પાણીની ઓછામાં ઓછી શક્ય માત્રા વડે ધોવામાં આવ્યાં, અને આ ધો વૈકલ્પિક ઉપયોગ માટે ભેગી કરવામાં આવી. તે પછીના ધોમાં માત્ર 100-120 લીટર પાણીનો ઉપયોગ થયો અને આવું પાણી ગંદા પાણીની નળીમાં વિસર્જિત કરી દેવાયું.
- શાકભાજી, ફળ અને સંસ્કરણ વિભાગોમાંના ગંદા પાણીમાં TSS ઘટાડવા જાળીઓ લાગડવામાં આવી.
- પનીર વિભાગમાંથી વિ છૂટી પાડી, તેને વિસર્જિત કરવાને બદલે આડપેદાશ તરીકે પશુઆહાર તરીકે વેચવામાં આવી.

પરિમાણ

- ગંદા પાણીમાં BOD ના સંદર્ભમાં કુલ પ્રદૂષણ ભાર 92 કિગ્રા./દિવસથી 34કિ.ગ્રા/દિવસ, એટલે કે 63% નીચો ગયો, અને TSS 890 મિ.ગ્રા/લી. થી 400 મિ.ગ્રા/લી એટલે કે 54% નીચો ગયો.
- અંતિમ ગંદા પાણીના ઉપચાર માટેના એકમ પર મૂડી રોકાણ રૂ. 6.5 લાખથી રૂ. 3.7 લાખ થયું. એટલે કે 43%નો ઘટા
- એકમાં પૂરતી જગ્યા ન હોવાથી, નિવારણ ઉપાયોની અનુપસ્થિતિ ''એડ-ઓન (Aod-on) નિયંત્રણ વ્યવસ્થા'' મૂકવી શકય ન હતું. તે સમયે ભૂમિની જરૂરિયાત 45 ચો. મી. હતી તે પ્રદૂષણ નિવારણ પગલાંના અમલ પછી ઘટીને 25 ચો. મી થઈ 45%નો ઘટાડો.
- આઇસક્રીમ વાસણોનો પ્રથમ ધો છૂટો કરવાથી તે પાણી અને આઇસ્ક્રીમના મિશ્રણ તરીકે ''મિલ્ક-શેક'' જેવો સ્વાદમાં હતો હવે તે કારખાનાના કામદારો અને નજીકની શાળાના વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા વાપરવામાં આવે છે.

પ્રદૂષણ માપદંડોના સ્વરૂપમાં પરિણામો ટૂંકમાં નીચે આપેલાં છે.

કોઠો 17.9: એક ખોરાક સંસ્કરણ ઉદ્યોગમાં પ્રદૂષણ નિવારણ

	સંયંત્રમાં કોઈ ઉપાય કર્યા વગર	સંયંત્રમાં ઉપાય કરીને	% ઘટાડો
આઇસ્ક્રીમ વિભાગ			
પ્રવાહ, m^3 કલાક	1.81	1.80	00.60
COD મિ.ગ્રા./લીટર	5861	2474	57.78
BOD મિ.ગ્રા./લીટર	3170	1220	61.51
TSS મિ.ગ્રા./લીટર	1540	612	61.50
BOD ભાર કિ.ગ્રા./દિવસ	40.10	15.40	61.70
ફળ અને શાકભાજી વિભાગ			
પ્રવાહ, m^3/કલાક	3.30	3.30	Nil
COD મિ.ગ્રા./લી	1829	1645	10.00
BOD મિ.ગ્રા./લી	869	800	7.40
TSS મિ.ગ્રા./લી	506	294	41.93
BOD ભાર કિગ્રા/દિવસ	20	18.50	7.50
પનીર વિભાગ			
BOD ભાર, કિ.ગ્રા/દિવસ	27.2	Nil	100
સંયુક્ત સ્રાવ			
BOD ભાર કિ.ગ્રા./દિવસ	92	34	63
TSS મિગ્રા./લી.	890	406	54

ટિપ્પણી

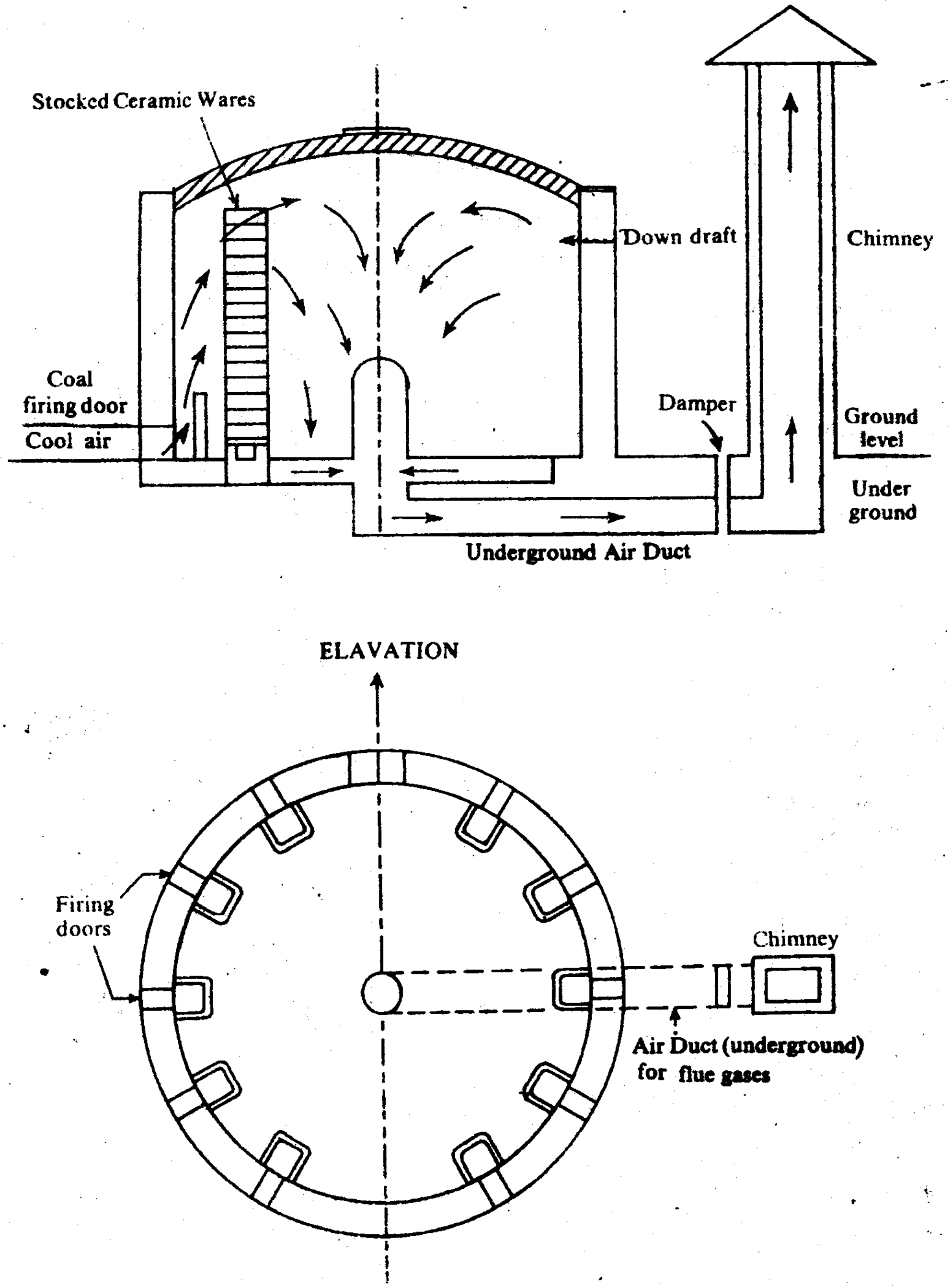
- આ કેસ એ હકીકતને પુષ્ટિ આપે છે કે કચરામાં ઘટાડો શક્ય હોવા ઉપરાંત તેનું અત્યધિક આર્થિક મહત્ત્વ પણ છે.
- આનાથી એ પણ જણાય છે કે કચરો દૂર કરવા અને કચરામાં ઘટાડો કરવો બંને શક્ય છે.
- દરેક કચરો ખોટા સ્થાન પરનું સંસાધન છે એ મુદ્દો જ્યારે કચરાનો વૈકલ્પિક ઉપયોગ થાય છે ત્યારે સ્પષ્ટ થાય છે.
- આનાથી એ પણ પ્રદર્શિત થાય છે કે જગ્યાની ઉપલબ્ધતા ઓછી હોવી, જે ઘણાખરા નાના પાયાના ઉદ્યોગોની સામાન્ય સમસ્યા છે, તે છતાં, પ્રદૂષણ નિયંત્રણ શક્ય છે.

- આ કેસ કચરામાં ઘટાડાની ઓછામાં ઓછી બે પદ્ધતિઓ બતાવે છે. **પ્રથમ**, એકમની કાર્ય પદ્ધતિઓ અને બીજું કચરાનો અંદર તેમજ અન્યત્ર પુનઃ ઉપયોગ

કેસ - II

ઊર્જાની બચતનો કેસ

આ કેસ ઘરેલૂ ઉપયોગ માટે ચીનાઈ માટીની વસ્તુઓ બનાવતા નાના એકમનો છે. આ એકમમાં એક અધોવાતવાહી ભઠ્ઠી હોય છે જેમા ચીનાઈ માટીનાં વાસણ બેયવાર પકવવામાં આવે છે. એક બેચના ચક્રને પૂર્ણ થતાં 42 કલાકનો સમય લાગતો હતો જેમાં ઇંધણ તરીકે કોલસાનો ઉપયોગ થતો હતો. ભઠ્ઠીમાં દહન કક્ષમાંથી નીકળતી ગરમ વાયુઓ ઉપર તરફ જઈને ધાબા સાથે અથડાઈ, લીલી ચીનાઈ માટીની વસ્તુઓમાં નીચેની તરફ પસાર થઈને ફરસમાં આવેલા ઇંધણ દ્વારા નળીમાં પહોંચી છે જે આ વાયુઓને ચિમની તરફ દોરી જાય છે પ્રેરિત વાયુવાહક પંખા લગાવી દેવાથી જરૂરી હવાનો પ્રવાહ જળવાઈ રહે છે.



આકૃતિ 17.2 અધોવાતવાહી ભઠ્ઠીનું ચિત્ર

ધ્યાનમાં લેવા યોગ્ય પ્રદૂષકો

સામાન્ય રીતે અધોવાતવાહી ભઠ્ઠીમાં થાય છે તેમ કોલસાના દહનથી ઘટ્ટ અને કાળો ધૂમાડો નીકળે છે. ત્યારે ધૂમાડો નીકળવાની આ સમસ્યા જ્યારે ભઠ્ઠીના દહન-કક્ષોમાં કોલસો દાખલ કરવામાં આવે છે. ત્યારે વધુ તીવ્ર બને છે, ખાસ કરીને દહન-ચક્રના ઉત્તરાર્ધમાં આગત સામગ્રી તરીકે કોલસો હોવાથી, ચિમની વાટે નીકળતાં ધૂમાડો ધ્યાનમાં લેવા યોગ્ય પ્રદૂષક હતો. જે સમયગાળો દરમિયાન સૌથી વધુ પ્રમાણમાં વાયુ વછૂટતા હતા ને સમયનાં માપ દર્શાવે છે કે આ વાયુઓમાં SPM (Suspended Particrlate Matter)નું પ્રમાણ 3000-5000 મિ.ગ્રા/Nm^3 જેટલું ઊંચું હતું.

પ્રદૂષકોના સ્રોત : સ્પષ્ટ છે કે પ્રદૂષણનો સ્રોત કોલસો છે જે ભઠ્ઠીના 10 દહન કક્ષોમાં સળગાવવામાં આવે છે.

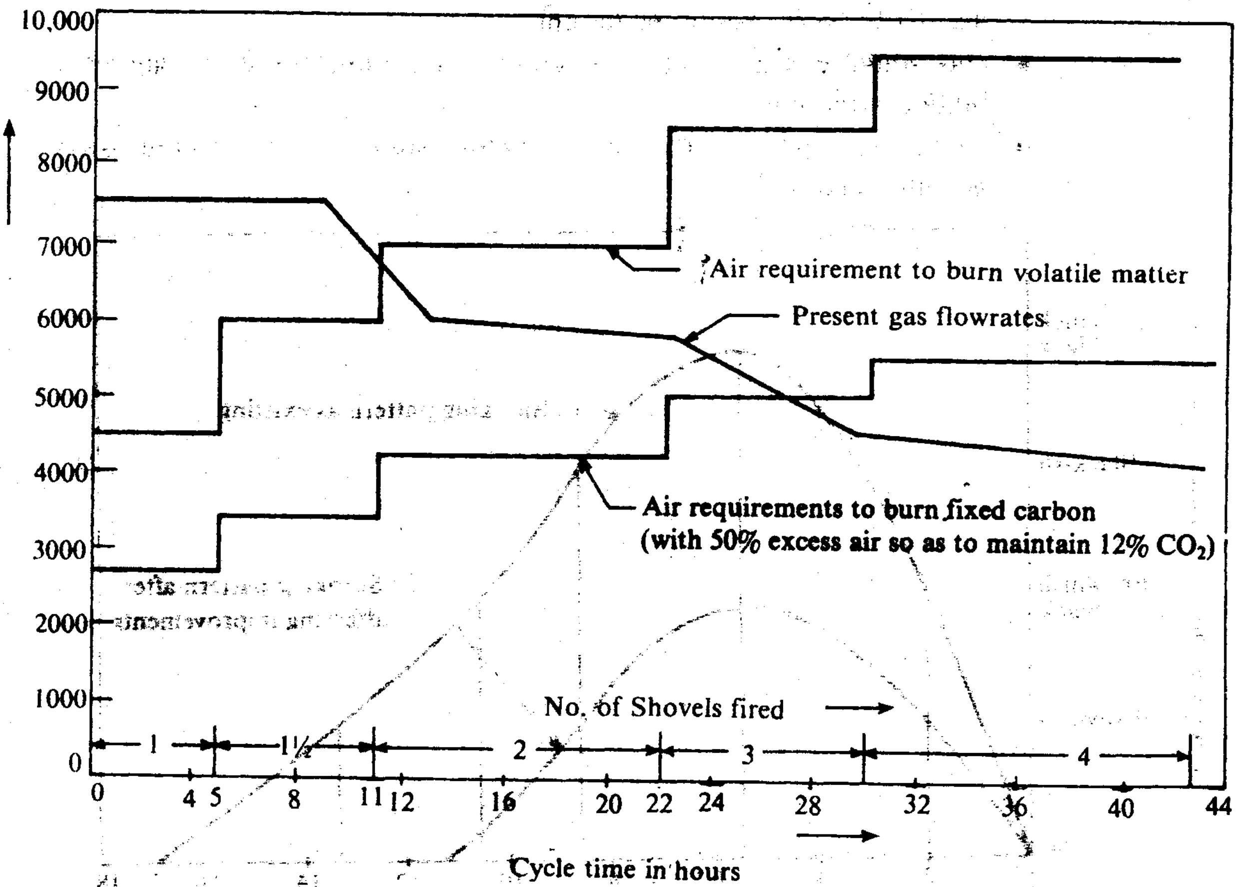
વિશ્લેષણ અને નિરીક્ષણ : ભઠ્ઠીના સંચાલનની પ્રક્રિયાનો વિસ્તારથી અને ઊંડા અભ્યાસ કરવાથી નીચેની વાતો જણાય છે.

(a) કોલસો સળગાવ્યાના તુરત બાદ ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ ઘણું ઊંચું હોય છે અને લગભગ 10-15 મિનિટ માટે ચાલુ રહે છે.

(b) તે પછી કાળા ધૂમાડાની તીવ્રતામાં ઘટાડો શરૂ થાય છે અને કોલસાને ફરી સળગાવવાનાં સમય આવે તે પૂર્વે સ્ટેક સાફ થઈ જાય છે.

(c) ચક્રના પૂર્વાધ કરતાં ઉત્તરાર્ધમાં ઉત્સર્જન વધુ તીવ્ર હોય છે.

નજર સમક્ષનાં નિરીક્ષણોને પુષ્ટિ આપવા માટે વાત પ્રવાહ, ધૂળ વાયુઓના પ્રવાહનો દર, ધૂમ વાયુઓમાં CO_2 વગેરેનું પ્રમાણ, માપવામાં આવ્યું હતું. દહન-ચક્રના વિવિધ સમયો પર ધૂમ વાયુના પ્રવાહના દર આકૃતિ 17.3માં વક્ર (A) દ્વારા દર્શાવ્યા છે. દહન કક્ષના બહાર નીકળવાના માર્ગ પર મહત્તમ વાત-પ્રવાહ કેવળ 7mm W.G હતો.



આકૃતિ 17.3 : દહન માટે વાયુની જરૂરિયાત અને સંપૂર્ણ ચક્ર પર ધૂમ વાયુનો પ્રવાહ દર

એ બાબત બહાર આવે છે કે હવાનો પુરવઠો જરૂરિયાત સાથે મેળ ખાતો નથી, પછી તે બે વાર કોલસો સળગાવતી વખતે મધ્યમાં હોય કે સંપૂર્ણ ઉત્પાદન ચક્ર પર હોય. દહનનો મૂળ સિદ્ધાંત પણ દર્શાવે છે કે

(a) શરૂઆતમાં કોલસો સળગાવવામાં આવે છે ત્યારે બાષ્પશીલ પદાર્થ બહાર આવે છે જેમના દહન માટે હવાના પૂરતો પુરવઠો જરૂરી છે. આ સમયગાળા દરમિયાન ભઠ્ઠીમાં હવાની અછત વર્તાતી હતી. COની ઊંચી ટકાવારી આ બાબતને પુષ્ટિ આપતી હતી. આમ, પ્રથમ 10 મિનિટ દરમિયાન, બાષ્પશીલ પદાર્થોને કારણે હવાની જરૂરિયાત વધુ હતી પરંતુ તે ઉપલબ્ધ ન હતી.

(b) ઉત્તરાર્ધમાં કે જ્યારે ભઠ્ઠીમાં ઊંચું તાપમાન જળવાઈ રહે છે, ત્યારે વધુ કોલસો સળગાવાય છે, અને તે માટે વધુ હવાની જરૂર રહે છે. આ સમયગાળા દરમિયાન ભઠ્ઠીમાંથી નીકળતાં ધૂમમાં રહેલા વાયુઓનું તાપમાન પણ વધુ જાય છે અને તેથી ધૂમ-વાયુઓનું કદ પણ વધી જાય છે. પરંતુ ID પંખો, જથ્થાના પ્રવાહના સંદર્ભમાં ધૂમ વાયુઓનું નિશ્ચિત કદ સંભાળી શકે છે. તેથી, તાપમાનમાં વધારાને કારણે, ID પંખો દ્વારા ધૂમ વાયુઓના વાસ્તવિક સ્થાનફેરમાં ઘટાડો થાય છે. આમ, દહન માટે ઉપલબ્ધ હવાનું પ્રમાણ ચક્રના પૂર્વાર્ધ કરતાં પણ ઘટે છે.

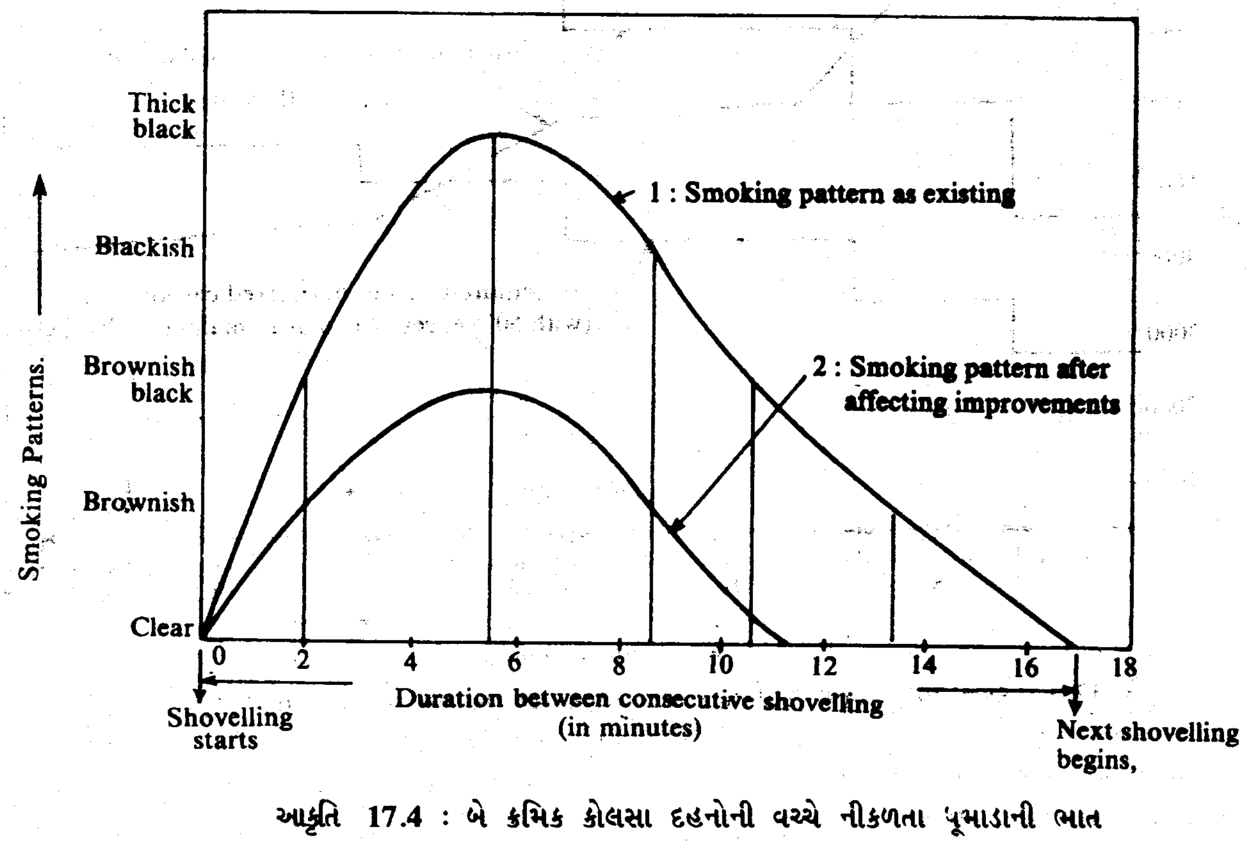
(c) આ પરિસ્થિતિમાં, ભઠ્ઠી પણ દબાણ હેઠળ હતી, જે દહન માટેનાં ડબ્બાઓમાંથી બહાર ડોકાતી અગન જ્વાળોને જોતાં જ સ્પષ્ટ હતું.

આકૃતિ 17.3ના (B) અને (C) વક્રો અનુક્રમે દહનના શરૂઆતના તબક્કાઓ દરમિયાન અને દહનના સામાન્ય સમયગાળા દરમિયાન હવાની જરૂરિયાતો દર્શાવે છે.

તેથી, વિશ્લેષણ દર્શાવતું હતું કે ધૂમ વાયુમાં ઘટ્ટ કાળા ધૂમાડાનું ઉત્સર્જન અને SPMની ઊંચી માત્રા અયોગ્ય વાતપ્રવાહ અને દહન માટે હવાના અપૂરતાં પુરવઠાના કારણે હતી.

પ્રદૂષણ નિવારક ઉપાય

- બે ક્રમિક કોલસા સળગાવાની ક્રિયા વચ્ચેનો સમય 17 મિનિટથી ઘટાડીને 11 મિનિટ કરવામાં આવ્યો હતો અને પ્રત્યેક દહન દરમિયાન સળગાવવામાં આવતો કોલસાનો જથ્થો પણ ઘટાડીને અડધો કરવામાં આવ્યો હતો.
- ડેમ્પર સમાયોજન દ્વારા વાતપ્રવાહ અને હવાનો પુરવઠો હવાના દહનની જરૂરિયાત મુજબ નિયમિત કરાયો હતો.
- એકમને ધૂમ વાયુઓમાં CO_2નું પ્રમાણ 12%ની આસપાસ જાળવી રાખવાની સલાહ આપવામાં આવી હતી.



આકૃતિ 17.4 : બે ક્રમિક કોલસા દહનોની વચ્ચે નીકળતા ધૂમાડાની ભાત

પરિણામ :

- ધૂમ વાયુઓમાં ધૂળ (SPM)ની સાંદ્રતા પહેલાંના 3000-5000 મિ.ગ્રા./Nm^{3}થી ઘટીને 1100 મિ.ગ્રા. થઈ. આ બાબત આકૃતિ 17.4 પરથી સ્પષ્ટ છે જે સુધારા પૂર્વે અને પછી બદલાયેલી ધૂમાડાની ભાત દર્શાવે છે.
- દહન કરેલી ચિનાઈ માટીની વસ્તુઓના ટન દીઠ નિશ્ચિત કોલસાનો વપરાશ 28% જેટલો ઘટી ગયો.
- કોલસાના વપરાશમાં અને દહન થતી વસ્તુઓના રિજેક્શન દરમાં એમ બંને રીતે ઘટાડાને કારણે બેચ દીઠ રૂ. 40,000ની નાણાકીય બચત થઈ.
- ચિનાઈ માટીની વસ્તુઓની ગુણવત્તામાં સુધારો થયો.

ટિપ્પણી

- આ કેસ દર્શાવે છે કે હવાનું પ્રદૂષણ અટકાવી શકાય છે.
- આ બાબત એ પણ દર્શાવે છે કે કચરાના લઘુત્તમીકરણ માટેના પ્રયત્નોની સફળતા માટે અમુક પાયાનાં ઉપકરણોની વ્યવસ્થા કરવી જરૂરી છે.

ઉપરના બંને કેસોની ચર્ચા સ્પષ્ટ રીતે દર્શાવે છે કે કચરાના લઘુત્તમીકરણ માટેના પ્રયત્નો પ્રદૂષણ નિયંત્રણમાં ઉપકરણો માટે જરૂરી મૂડી રોકાણમાં 40% જેટલો ઘટાડો કરવા ઉપરાંત તે ઉત્પાદકતા અને નફામાં વધારો પણ કરે છે. ઉદ્યોગો, કે જેમાં પ્રદૂષણ નિયંત્રણ સંબંધી મૂડી રોકાણ મોટા પ્રમાણમાં કરવામાં આવે છે, તે કચરાના લઘુત્તમ પ્રમાણ માટે નીચે સૂચવેલા કોઈ પણ એક કે વધુ માર્ગો અપનાવી શકે છે :

(i) કાચો માલ અને અન્ય આગતોમાં ફેરફાર કરવો;

(ii) ઉત્પાદન પ્રક્રિયા, ઉપકરણ, સંચાલનના માપદંડો કે સ્વયં તક્નિકી ફેરફાર કરવા.

(iii) ઉત્પાદન સંબંધી દક્ષતા અને કાર્યપદ્ધતિમાં સુધારો કરવો;

(iv) એકમમાં કચરો પ્રાપ્ત કરી તેનું પુનઃ ચક્રણ અને પુનઃપ્રયોગ કરવો;

(v) પેદાશ બનાવતી ફૉર્મ્યુલામાં પરિવર્તન;

(vi) ખરીદનારને શોધી કચરો વેચવો.

17.3.4 કચરાનો ઉપયોગ

એ બાબત સારી રીતે સમજવી જરૂરી છે કે કચરો ઘટાડવા માટે ગમે તેટલા પ્રયત્નો પણ તમામ કચરાને દૂર કરવામાં અસમર્થ છે. અવશિષ્ટ કચરો ફેંકીને પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી કરવાને બદલે તેમનો વૈકલ્પિક ઉપયોગ શોધવો વધુ યોગ્ય છે. કચરાના ઉપયોગ સંબંધી પ્રયત્નોમાં નીચેની બાબતોનો સમાવેશ થાય છે.

(a) સંશોધન અને વિકાસ

(b) અવશિષ્ટ વિનિમય સૂચના પદ્ધતિ

(c) બજાર-સહયોગ

(d) કાનૂની, નાણાકીય અને સંસ્થાગત હસ્તક્ષેપ

ભારત સરકારે કચરાના ઉપયોગને પ્રોત્સાહન આપવા સંબંધી મુદ્દાઓમાં રહેલી જટિલતાઓને ઓળખીને રાષ્ટ્રીય અવશિષ્ટ વ્યવસ્થાપન પરિષદની રચના કરી છે. તેનો ઉદેશ આ સમસ્યાનાં વિવિધ પાસાં અને તેના ઉકેલ બાબતે સરકારને સલાહ આપવાનો છે.

આપણે માની લઈએ ઘણા ખરા કચરાનો વૈકલ્પિક ઉપયોગ થઈ શકે છે, પરંતુ તેમ કરવું તક્નિકી રીતે શક્ય અને આર્થિક રીતે ઉપયોગી હોય. દાખલા તરીકે, ઊર્જા એકમોની રાખ ઇંટ બનાવવા માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાય, વાત્યા ભઠ્ઠીનો સ્લેગ સિમેન્ટ બનાવવામાં, ફોસ્ફોજીપ્સમ નામનો કચરો જે ફોસ્ફરિક અમ્લ, એમોનિયમ ફોસ્ફેટ અને હાઇડ્રોફ્લોરિક અમ્લ બનાવતા એકમોમાં ઉત્પન્ન થાય છે તેને ચિરોડીના બોર્ડ, તંતુનાં બોર્ડ, છતની ટાઇલ્સ, વગેરેના

ઉત્પાદન માટે કામમાં લઈ શકાય છે. આ કચરાના આ તમામ ઉપયોગો તકનિકી રીતે શક્ય હોવા છતાં, તેઓને સામાન્ય રીતે આર્થિક આધાર પર અપનાવવામાં નથી આવતા અહીં સરકારનો ઉચિત હસ્તક્ષેપ જરૂરી છે.

બોધ પ્રશ્ન - 4

પ્રદૂષણ નિવારણ અને પ્રદૂષણ નિયંત્રણમાં શું તફાવત છે ? આમાંથી ક્યું વધુ ઉપયોગી છે?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

17.4 સારાંશ

આ એકમમાં તમે જાણ્યું કે :

- પર્યાવરણમાંથી પ્રાપ્ત પદાર્થ કે ઊર્જાનો સીધો ઉપયોગ કે તકનિકી દ્વારા સંસ્કરણ હંમેશા કચરાના ઉત્પાદનમાં પરિણામે છે.
- કચરાના વિસર્જન કરવાના પ્રકાર અને જટિલતામાં વૃદ્ધિને કારણે પર્યાવરણીય વિક્ષોભમાં વધારો થઈ રહ્યો છે. સાધનોના વધુ માત્રામાં નિવર્તનથી વધુ કચરો ઉત્પન્ન થાય છે.
- કચરા પર હંમેશા ખર્ચ કરવો પડે છે. ઉત્પાદન પ્રક્રિયામાં તે પેદાશોની કિંમત પર ઉત્પન્ન થાય છે. કચરાનું વધુ પ્રમાણ તેમના સલામત નિકાલ માટે વધુ નાણાં માંગી લે છે.
- ભારતમાં, દર વર્ષે મોટા અને નાના પાયાના ઉદ્યોગો દ્વારા સ્લેગ, રાખ, ફોસ્ફોજીપ્સમ, વગેરે સ્વરૂપે લાખો ટન કચરો બને છે. નાના પાયાના ઉદ્યોગોનો કચરો હજુ સુધી ગણતરીમાં લેવાયો ન હોવા છતાં, એવો અંદાજ છે કે તેમનો સંયુક્ત કચરો મુખ્ય ઉદ્યોગો દ્વારા ઉત્પન્ન થતા કચરા જેટલો જ છે. ભારતમાં, ઘણોખરો કચરો આડેધડ પર્યાવરણમાં ફેંકી દેવાય છે.
- ખેતીકીય કચરો, કચરો નથી કારણ કે તેમના ઉત્પાદનમાં નાણાં ખર્ચાતા નથી અને વધુમાં ઉપયોગી હેતુઓ માટે તેમને કામમાં લઈ શકાય છે. 60 કરોડ ટનથી વધુ પાક-અવશિષ્ટો અને ખેત-ઔદ્યોગિક કચરો બને છે. તેમનો ઉપયોગ ઇંધણ, પશુચારો, ખાતર, બાંધકામ કે અમુક ઔદ્યોગિક હેતુઓ માટે કરવામાં આવે છે. તેમાંના કેટલાક કાગળ, કાગળ-તણખલાંનાં બોર્ડ, બાયોગેસ, વિસ્કોસ, પીણાં, વગેરે માટે ઉપયોગમાં લેવાય તો વધુ સારું આર્થિક વળતર આપે છે.
- પરંપરાગત ચૂલાઓની તાપ-દક્ષતા માત્ર 12-18% હોય છે અને તેઓ પ્રદૂષણ પણ કરે છે. સુધારેલા ચૂલાઓનો ઉપયોગ કરીને તેમની દક્ષતા 35% જેટલી વધારી શકાય છે. આનાથી કોલસા અને લાકડાના કુલ વપરાશમાં 50% જેટલો ઘટાડો થશે. આનાથી દેશની ઘણી ઊર્જામાં બચત થશે અને નિર્વનીકરણ અને હવાના પ્રદૂષણમાં ઘટાડા દ્વારા આપણા પર્યાવરણનું રક્ષણ કરશે.

- કેટલાક મુખ્ય ઔદ્યોગિક દેશોમાં પ્રદૂષણને કારણે થતું આર્થિક નુકસાન તેમના GNPના 1-3% છે. આવી માહિતી ભારત સહિત વિકાસશીલ દેશો માટે ઉપલબ્ધ નથી. પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પગલાંઓનું નાણાકીય લાભ સંબંધી વિશ્લેષણ દર્શાવે છે કે, ફક્ત નાણાંકીય સંદર્ભમાં, ખર્ચાતાં નાણાં સામે બમણો ફાયદો છે. તેમ છતાં, આપમ દેશના અલ્પ સંસાધનોને ધ્યાનમાં લેતાં, એવો પ્રસ્તાવ મૂકવામાં આવ્યો છે કે પ્રદૂષણ નિયંત્રણ પર ખર્ચ કરવાને બદલે, કચરાનું ઓછામાં ઓછું ઉત્પાદન કરવું સૌથી યોગ્ય છે. આ બાબત ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રના ઉદાહરણ રૂપ અભ્યાસો પરથી સાચી જણાય છે જે દર્શાવે છે કે કચરામાં ઘટાડો આર્થિક રીતે ઘણાં યોગ્ય છે અને પ્રદૂષણ પણ અટકાવે છે.
- ઘણા ખરા કચરા એવા છે જેને ફરટ ઉપયોગમાં લેવા તક્નિકી દૃષ્ટિએ શક્ય છે. તેમ છતાં, આર્થિક રીતે ઉપયોગી ન પણ હોય અને તેથી, સરકાર દ્વારા આ બાબતમાં યોગ્ય પગલાં લેવાય તે જરૂરી છે.

17.5 અંતિમ કસોટી

1. ઉદાહરણ આપી સમજાવો કે સંસાધનોનો નિકાસ કર્યા પછી તેમના સ્વરૂપ સ્થાન અને સમયમાં પરિવર્તનોનો કચરાના વિસર્જન સાથે મેળ ન બેસાડવાથી જીવાવરણમાં કેવી રીતે અસંતુલન પેદા થાય છે ?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. ભારતમાં ઔદ્યોગિક કચરાનું પરિમાણ કેટલું છે ?

....
....
....
....
....
....

3. ઔદ્યોગિક કચરાની આર્થિક દૃષ્ટિએ શું ઉપયોગિતા છે ?

....
....
....
....

....

....

....

....

....

4. નીચે જણાવેલા પાક-અવશેષ કચરામાં કયો આપણા દેશમાં સૌથી વધુ છે ?
- જુવારનાં તણખલાં
- ઘઉંના ''
- ડાંગરના ''
- બગાસી ''

5. ભારતમાં કૃષિ અવશિષ્ટોનું પ્રમાણ શું છે ? તેમના પરંપરાગત ઉપયોગ કયો છે ?

....

....

....

....

....

....

....

17.6 જવાબો

સ્વમૂલ્યાંકન કસોટી

1. (a) (i) પર્યાવરણ, તક્નિકી, (ii) નિવર્તન, સંસાધન (iii) સ્વરૂપ, સ્થાન અને વિસર્જન (iv) પૃથ્વીનો પોપડો, વાતાવરણ (v) સંતુલન, સંસાધન, નિવર્તન, વિસર્જન, કચરો

   (b) (i) વસ્તીમાં વધારો, (ii) વધુ સંસાધનોના નિવર્તનની જરૂર (iii) લોકોની વધતી જરૂરિયાત અને માંગને કારણે ઔદ્યોગિક વૃદ્ધિમાં વધારો (1950 થી ઉદ્યોગોમાં 7 ગણો અને અનાજ નિષ્કર્ષણમાં 3 ગણો વધારો થયો છે.) (iv) તે પછી કચરાના ઉત્સર્જનના પ્રમાણ અને જટિલતામાં વધારો થયો છે.

2. (a) વધુ કચરો ઉત્પન્ન થાય છે. કારણ કે
   (i) અયોગ્ય સંચાલન અને જાળવણી છે
   (ii) જૂની તક્નિકને કારણે સંસાધનોનો અકુશળ રીતે ઉપયોગ થાય છે.

   (b) કચરા પર હંમેશા ખર્ચ થાય છે. દાખલા તરીકે ઉત્પાદન ક્રિયાની અકુશળતાને કારણે ઔદ્યોગિક કચરામાં વધારો થાય છે. આનો અર્થ એ કે પેદાશોના ભોગે કચરાં બને છે. વધુમાં, આ રીતે બનતો વધારાનો કચરો પર્યાવરણીય રીતે સ્વીકાર્ય સ્વરૂપમાં ફેંકવા વધુ ખર્ચ થાય છે. તેનો ઉપચાર, સંગ્રહ અને વહન કરી ખાડા પૂરવાની જગ્યાએ લઈ જવો પડે છે, અને તે પાછળ ખર્ચ થાય છે.

(3) (a) (i) ડાંગરનાં તણખલાં, મકાઈના ડાંડા, જુવારની ડાળીઓ શેરડીનો કૂચો.
   (ii) ડાંગરનાં તણખલાં, મકાઈના ડાંડા
   (iii) '' '' અને ઘઉંનાં તણખલાં
   (iv) મકાઈના ડૂંડા, કપાસનાં પાંદડાં
   (v) કાજુનું ફળ

(b) મુંબઈ $= \frac{3200 \times 1000}{8,227,332}$ = .389 કિ.ગ્રા. = 389 ગ્રા/વ્યક્તિ/દિવસ

કાનપુર $= \frac{2142 \times 1000}{1,688,242}$ = 1.269 કિ.ગ્રા. = 1269 ગ્રા/વ્યક્તિ/દિવસ

ખોપોલી $= \frac{6 \times 1000}{32,108}$ = 0.187 કિ.ગ્રા. = 187 ગ્રા/વ્યક્તિ/દિવસ

દહેગામ $= \frac{9 \times 1000}{24,817}$ = 0.363 કિ.ગ્રા. = 363 ગ્રા/વ્યક્તિ/દિવસ

4. પ્રદૂષણ નિવારણ એ ઉપાયોને કહેવામાં આવે છે જે માનવીની કેટલીક પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા સંભવિત હાનિઓથી પર્યાવરણના રક્ષણ માટે લેવામાં આવે છે. પ્રદૂષણ નિયંત્રણ એ પદ્ધતિ છે જે પર્યાવરણને થયેલી હાનિને આગળ વધવા નથી દેતી અને તેને સુધારવા માટે કરવામાં આવે છે.
   પ્રદૂષણ નિવારણ કચરાના લઘુત્તમીકરણ અને તેમે ફરી કામમાં લઈને કરવામાં આવે છે. પ્રદૂષણ નિયંત્રણ કરતાં તે વધુ લાભદાયક છે કારણ કે પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટે કચરાનો ઉપચાર કરતાં એકમોની જરૂર પડે છે જેમનું સંચાલન અને જાળવણી વગેરે મોંઘાં છે. તે પર્યાવરણને હાનિ નથી કરતું.

અંતિમ કસોટી

1. પર્યાવરણનું સંતુલન બગડે છે કારણ કે સંસાધનોનાં સ્વરૂપ, સ્થાન અને નિવર્તન સમય - આ પરિબળો કચરાના નિકાલ સુધી બદલાય છે. દાખલા તરીકે, મુંબઈ હાઈમાં પૃથ્વીના પોપડામાંથી કાચું તેલ કાઢવામાં આવે છે. શુદ્ધિકરણ પછી પેટ્રોલ અને તેની પેદાશો ભારતમાં બધે મોકલવામાં આવે છે. વાહનોમાં પેટ્રોલનું દહન થાય છે અને તે CO_2 અને પાણીમાં ફેરવાય છે તે ઉપરાંત, વાતાવરણમાં CO પણ મોટા પ્રમાણમાં મુક્ત થાય છે. વધુ પડતો CO_2 વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો કરે છે. આમ, પદાર્થ પૃથ્વીના પોપડામાંથી એક સ્વરૂપ, સ્થળ અને સમયે કાઢવામાં આવે છે અને ભિન્ન સ્વરૂપે સ્થળ અને સમયે વાતાવરણમાં ફેંકવામાં આવે છે. આવા ફેરફાર પર્યાવરણીય વિક્ષોભ પેદા કરે છે.
2. ભારતના પ્રમુખ ઉદ્યોગો દ્વારા વાર્ષિક 750 લાખ ટન કચરો મુખ્યત્વે સ્લેગ, રાખ અને ફોસ્ફોજીપ્સમ, વગેરે સ્વરૂપે બને છે. અનેક ઉદ્યોગો અને 25 લાખ નાના પાયાના એકમોનો કચરો અત્યાર સુધી ગણતરીમાં લેવાયો નથી. અંદાજ છે કે તે પણ લાખો ટન હોઈ શકે છે. તેમાંનો ઘણોખરો કચરો આડેધડ રીતે પર્યાવરણમાં ફેંકવામાં આવે છે.
3. કચરો એટલા માટે ઉત્પન્ન થાય છે કારણ કે કોઈ પણ ઉત્પાદન સંબંધી એકમ 100% દક્ષતા સાથે પેદાશ બનાવી શકતો નથી. સંચાલન, જાળવણી કે એકંદરે વ્યવસ્થાપનમાં બિનકુશળતાને કારણે વધુ કચરો બને છે. તેથી, ઓછા ઉત્પાદન અને વધુ કચરાના નિકાલ માટે વધુ ખર્ચ નુકસાન કરે છે. ખતરનાક કે ભારે ધાતુઓ ધરાવતો કચરો નિકાલ પૂર્વે તાપ, જૈવિક કે રાસાયણિક ઉપચાર માટે એકમની સેવાઓ માંગી લે છે. આવાં એકમોના સંચાલન અને જાળવણી પાછળ પણ ખર્ચ થાય છે. છેવટે, અવશિષ્ટ કચરાને ખાડો પુરવાની જગ્યાએ લઈ જવા પરિવહનની જરૂર પડશે. આ રીતે કચરો તેમના ઉત્પાદનથી અંતિમ નિકાલ સુધી ખર્ચ કરાવે છે. ઘણાખરા ઉદ્યોગો માટે કચરાના વ્યવસ્થાપન અને નિકાલ પાછળનો ખર્ચ તેમના કુલ વેચાણના 5% હોય છે. તેમ છતાં, કેટલાક દાખલામાં, ખર્ચ વેચાણ 12-15% જેટલો ઊંચો હોઈ શકે છે.
4. ડાંગરનાં તણખલાં
5. ભારતમાં, વાર્ષિક લગભગ 60 કરોડ ટન જેટલો પાક અવશિષ્ટો અને ખેત-ઔદ્યોગિક કચરો બને છે. મુખ્ય પાક અવશિષ્ટોમાં ડાંગર, જુવાર, ઘઉં અને ચણાનાં તણખલાં, કપાસની લાકડીઓ, તંતુ, મકાઈના ડાંડા વગેરે છે. તે મુખ્યત્વે ઇંધણ, પશુચારો, ખાતર, બાંધકામ અને ઔદ્યોગિક હેતુઓ માટે વાપરવામાં આવે છે.

પારિભાષિક શબ્દાવલી

એસિડોસિસ : શરીરમાં અમ્લ અધિક પ્રમાણમાં ભેગુ થવાથી ઉત્પન્ન થતી સ્થિતિ

વ્યસન : નશીલી દવા પર ભૌતિક અને મનોવૈજ્ઞાનિક આધાર

એફ્લેટોક્સિન : ''એસ્પરગિલસ ફ્લેવસ'' દ્વારા ઉત્પન્ન થતું વિષ જે દૂષિત અનાજમાંથી માનવીમાં પ્રવેશી શકે અને ગાંઠ ઉત્પન્ન કરી શકે.

એલર્જીન : પદાર્થ (સામાન્ય રીતે પ્રોટોન) જે કોષનો પ્રતિભાવ બદલી શકે છે, જે એલર્જી સ્વરૂપે વ્યક્ત થાય છે.

એલવ્યોલિ : ફેફસાંમાં આવેલી હવાની કોથળીઓ જે ઑક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડનો વિનિમય કરે છે.

ઍંકિલોસિંગ : સ્પોંડિલાઇટિસ : કરોડનો આર્થરાઇટિસ જેવો રોગ

ઍંકિઓક્સિડંટ : પદાર્થ જે ઑક્સિડેશન ક્રિયા અવરોધીને સડો રોકે છે.

ઉદાસીનતા : રસ કે નિસ્બતનો અભાવ

અપ્લાસ્ટિક એનિમિઆ : ક્લોરોએમ્ફેનિકોલ ચિકિત્સાની આડઅસર જેમાં એવા રક્તકણો બને છે જે અલ્પ હિમોગ્લોબિન ધરાવે છે કે તેની ગેરહાજરી વર્તાય છે.

સ્વરક્ષિત રોગ : એવો રોગ કે જેમાં ઍંટિબોડી વ્યક્તિના પોતાના રાસાયણિક પદાર્થો અને કોષો સાથે પ્રતિક્રિયા કરે છે.

બેચ પ્રચાલન : ઉત્પાદન એકમના પ્રચાલનની રીત જેમાં એકમને આંતરે રોકવામાં આવે છે જેથી પેદાશને કાઢી લઈ પ્રચાલન ફરી શરૂ કરી શકાય.

બેનિન ગાંઠ : એવી ગાંઠ જેમાં વૃદ્ધિ પામતા કોષો ઉત્પત્તિનાં સ્થળ પૂરતા સીમિત રહે છે.

બિલિરુબિન : માનવી અને માંસલક્ષી પ્રાણીઓના બાઇલમાં રહેલું મુખ્ય રંગીન તત્ત્વ

બાયો કેમિકલ ઑક્સિજન ડિમાન્ડ (BOD) : પાણીના કદના એકમ દીઠ જૈવિક કચરાનું વિઘટન કરવા માટે સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા જરૂરી ઑક્સિજનનું પ્રમાણ.

બૉટયુલિઝમ : ''ક્લોસ્ટ્રિડિયમ બોટ્યુલિનમ'' નામના જીવાણુ દ્વારા અપૂરતા સ્વચ્છ કલાઈના ડબ્બામાં રાખેલા ખોરાકમાં વિષ બનવાથી ઘણીવાર જીવલેણ ઝેરી સાબિત થાય છે.

બ્રોંકાઇટિસ : ઉત્તેજનનાને પરિણામે ફેફસાંના બ્રોંકિનો સોજો. ઘણીવાર જૂની ખાંસી સાથે જોવા મળે છે.

બંધ : નીચાણવાળા વિસ્તારમાં ભેગું થયેલું પાણી.

કેલરિફિક આંક : જે તે પદાર્થના સંપૂર્ણ દહન દ્વારા ઉત્પન્ન થતી જથ્થાના એકમદીઠ ગરમી

કાર્ડિઓ વાસ્ક્યુલર રોગ : હૃદય અને રક્તવાહિનીઓનો રોગ

કેમિકલ ઑક્સિજન ડિમાન્ડ (COD) : સરોવર, નદી, તળાવ, વગેરેના પાણીના એકમ કદમાં હાજર રસાયણોના ઑક્સિડેશન માટે જરૂરી ઑક્સિજનનું પ્રમાણ.

સિરોસિસ : શરાબના સેવનથી થતો યકૃતનો તીવ્ર રોગ.

ગંઠાવું : ગઠ્ઠામાં ફેરવાઈ જવું, જેમ કે ઇંડાંને ગરમ કરવાથી દૂધમાંથી દહીં તૈયાર કરવું.

કોલિફોર્મ જીવાણું : સામાન્ય રીતે માનવી અને પશુનાં આંતરડાંમાં મળી આવતા જીવાણું. આ જીવાણું લેકટોઝમાં આથો લાવી તેને અમ્લ અને વાયુમાં બદલે છે.

કોજમાઇટલ : કેટલાંક ભૌતિક કે માનસિક લક્ષણોના સંદર્ભમાં જન્મ સમયે કે પૂર્વે અસ્તિત્વ ધરાવતું.

કોરોનરી ધમનીઓ : એ રક્તવાહિનીઓ જે હૃદયને ઑક્સિજન યુક્ત લોહી પૂરું પાડે છે.

ડેબિલિટેટ : નબળાઈ કરનાર

ડાયાબિટિસ : લોહમાં શર્કરા સંબંધી અસંતુલન ઉત્પન્ન કરતો રોગ. સામાન્ય રીતે ઈન્સ્યુલિનની ઊણપ સાથે સંકળાયેલો છે.

રોગ : સારા સ્વાસ્થ્યની સામાન્ય સ્થિતિમાં ફેરફાર

ડાઉનનો સિંડ્રોમ : ક્રોમોસોમ સંબંધી અસામાન્યતા જે તીવ્ર માનસિક મંદતાનાં લક્ષણ ધરાવતો રોગ કરે છે, "મોંગોલિઝમ" તરીકે પણ ઓળખાય છે.

છાંટા : રોગના જીવાણુયુક્ત શ્વસન માર્ગમાંથી આવતા આમ અને ગળફાના હવામાં ફેંકાતા કણ.

ડ્રોપ્સિ : એ રોગ જેમાં પ્રાણી જેવું પ્રવાહી ખાલી જગ્યાઓ કે માંસપેશીઓમાં જમા થાય છે.

ડિસ્પેપ્સિઆ : અપચો

એડેમા : પ્રવાહી ભેગું થવાથી માંસપેશીઓમાં સોજો આવવો

હાથીપગો : સામાન્ય રીતે કેટલાક જીવાણુઓના ચેપને કારણે પગની માંસપેશીઓમાં સોજો આવવો કે તેમનું વિકૃત થવું

એંસફેલિટિસ : મગજનો તીવ્ર સોજો

ભાવાત્મક અસ્વસ્થતા : ચીડિયાપણા, ગુસ્સો, ભય, ઉત્કંઠ કે હતાશાની લાગણી જે ભાવાત્મક માંગ પૂરી ન થતાં વ્યક્ત થાય છે.

એકરસ કરનાર પદાર્થ : ઈમ્યુલ્સીફાયર

એંટેરાઈટિસ : આંતરડાનો સોજો

મહામારી : એ રોગ સંબંધી જે સામાન્ય રીતે વસ્તીમાં હાજર નથી અને તેથી એક વ્યક્તિની બીજી વ્યક્તિમાં ઝડપથી ફેલાશે અને મોટી સંખ્યામાં લોકોને ચેપ લગાડશે કારણ કે ચેપ પ્રત્યે કોઈ કુદરતી પ્રતિરક્ષા નથી.

એટાયોલોજી : રોગોનાં કારણો અને ઉદ્ભવનો અભ્યાસ

ફિટલ આલ્કોહોલ સિંડ્રોમ : ગર્ભાવસ્થા દરમિયાન શરાબના સેવનથી થતી જન્મજાત ખામીઓ.

ફાઈબ્રોસિસ : યથાયોગ્ય કરવાની પ્રક્રિયામાં તંતુ જેવી માંસપેશીનું નિર્માણ

GNPની ઉણપ : એંઝાઈમના અભાવને કારણે થતો વારસાગત રોગ પ્રતિકૂળ સ્થિતિમાં કેટલીક દવાઓ, દાખલા તરીકે પ્રિમેક્વિન નામની પ્રતિ-મેલેરિયા ઔષધિ, પાંડુરોગ કરે છે.

જનીનીય રોગ : વારસાગત રોગ

જીનોમ : વારસાગત પદાર્થનો સંપૂર્ણ સેટ

ગિઆર્ડિઆસિસ : સામાન્ય રીતે પાણી દ્વારા ફેલાતો આંતરડાનો પ્રોટોઝોઆથી થતો રોગ

જીંજીવાઈટિસ : પેઢાંનો સોજો

હૃદય રોગનો હુમલો : કોરોનરી ધમનીઓમાં જીવાઈટિસ જેથી હૃદયને લોહી અને ઑક્સિજન મળવાનું બાધા બંધ થાય છે.

હિમોફિલિઆ : પુરુષોમાં જોવા મળતો વારસાગત રોગ જેમાં લોહી ગંઠાતું નથી, પરિણામે ઈજા થતા વ્યક્તિને ભારે રક્તસ્ત્રાવ થાય છે.

હેપિટાઈટિસ : અનેક વિષાણુઓ દ્વારા થતો યકૃતના તીવ્ર સોજાનો રોગ.

પૂર્ણ સ્વાસ્થ્ય : સ્વાસ્થ્ય તરફનો એ અભિગમ જે તંદુરસ્તીની સિદ્ધિમાં ભૌતિક, માનસિક, ભાવનાત્મક, આધ્યાત્મિક, સામાજિક અને પર્યાવરણીય પરિબળો વચ્ચેનો આંતરસંબંધ સ્વીકારે છે.

હાઈપરટેન્શન : લોહીનું ઊંચું દબાણ

માંદગી : અસ્વસ્થ વ્યક્તિ દ્વારા અનુભવાતી બેચેની

ઈમ્યુન પ્રતિભાવ : ઍંટિજેનના પ્રતિભાવમાં લિમ્ફોસાઈટના એક પ્રકાર દ્વારા ઍંટિબોડીનું ઉત્પાદન

પ્રતિરક્ષા સંબંધી ઉણપો : એંટિબોડી પ્રવૃત્તિઓ ધરાવતાં પ્રોટીનોનો શરીરમાં અભાવ

ઇંસિનરેશન : કોઈ પણ વસ્તુને જ્યોતમાં પ્રત્યક્ષ મૂકવાની ક્રિયા

ઈન્ડયુસ્ડ ડ્રાફ્ટ : તંત્રમાંથી વાયુઓ બહાર કાઢી લેવા જેથી હવા અંદર ધસી આવે.

સોજો, ઈજા પ્રત્યે અનિશ્ચિત સંરક્ષણ સંબંધી પ્રતિભાવ : રક્તના ભેગા થવાને કારણે, ભૂલી જવાથી, ગરમાટો અને સ્થાનિક નસોને ઈજા થવાથી પીડાને કારણે સામાન્ય રીતે લાલશ પડતો હોય છે.

કમળો : રક્તમાં બિલિરુબિનના પ્રમાણમાં વધારા દ્વારા અને ત્વચા અને આમની શ્લેષ્મત્વચામાં બાઇલ નામના રંગીન પ્રવાહીના જમા થવાથી ઉદ્‌ભવતી પરિસ્થિતિ. પીળી ત્વચા અને સફેદ આંખો એ આ રોગનાં લક્ષણો છે.

લેથિરિઝમ : પગના સ્નાયુઓનો લકવા જેવો રોગ

લ્યુકેમિયા : શ્વેતકણોનું અસામાન્ય ઉત્પાદન, લોહીનું કેન્સર

જીવનપદ્ધતિ : એ પ્રવૃત્તિઓ જે વ્યક્તિના દૈનિક જીવનનો નિયમિત ભાગ છે.

લિમ્ફોમા : લિમ્ફોસાઇટનું આડેધડ વધવું.

મેલિગ્નંટ ગાંઠ : એવી ગાંઠ જેમાં કોષો ઝડપથી વધે છે અને સંપૂર્ણ શરીરમાં ફેલાઇ શકે છે.

મેરેસ્મસ : પ્રોટીન-કેલરીનું તીવ્ર કુપોષણ, ખાસ કરીને અપૂરતા પ્રમાણમાં ખોરાક મેળવતા નાનાં બાળકોમાં તીવ્ર હોય છે.

મેનિંજાઈટિસ : મગજ અને લંબમજ્જાના બાહ્ય આવરણનો ચેપ

નેક્રોસિસ : કોષનું મૃત્યુ

નિઓનેટલ : નવજાત શિશુ સંબંધી

ન્યુરોસિસ : અસામાન્ય કહી શકાય તેવી વર્તણૂંક અને લાગણી દ્વારા ઉદ્‌ભવતી પરિસ્થિતિ પરંતુ ઘણાખરા સામાન્ય કાર્યને અટકાવે. તેટલી તે તીવ્ર નથી.

ન્યુરોટોક્સિન : એવું વિષ જે યજમાનના ચેતાતંત્રમાં સક્રિય હોય છે.

નિકોટીન : તમાકુમાં રહેલો એ રાસાયણિક ઘટક જે નાડીની ઝડપ વધારે છે. સજાગતામાં વધારો કરે છે. અને અન્ય અનેક શરીર-ક્રિયાત્મક અસરો કરે છે

નાઇટ્રોસમાઇન : અમુક ખોરાકમાં મળી આવતા કેન્સર કરતા પદાર્થો અને જેને શરીરમાં પણ તૈયાર કરી શકાય.

OECD દેશો : આર્થિક સહયોગ અને વિકાસ માટેનું સંગઠન. આનાં સભ્ય રાષ્ટ્રો મુખ્યત્વે યુરોપનાં રાષ્ટ્રો

પેપ્ટિક અલ્સર : પેટમાં ચાંદુ

પેરિનેટલ : જન્મ પૂર્વે, દરમિયાન કે પછીના સમય સંબંધી

ફિનાઇલ કિટોન્યુરિઆ (PKU) : વારસાગત રીતે થતી ચયાપચય સંબંધી બીમારી જેમે પોષણ દ્વારા કાબૂમાં લઈ શકાય છે.

પ્રિનેટલ : જન્મપૂર્વેનું

સાઇકોએક્ટિવ ડ્રગ : એ પદાર્થ જે માનવીનો મૂડ, દૃષ્ટિકોણ અને અન્ય મગજનાં કાર્યો બદલી નાખે છે.

સાઇકોસિસ : અત્યંત અસામાન્ય વિચારો, મૂડ કે વર્તણૂંક અને વાસ્તવિક્તા સાથે સંસર્ગ તૂટી જેવા જેવી પરિસ્થિતિ

સાઇકોસોમેટિક બીમારી : શરીરક્રિયા બદલી નાખે અને રોગ ઉત્પન્ન કરે તેવી માનસિક સ્થિતિ અને રીતભાત દ્વારા થતા બીમારી.

રયુમેટિક તાવ : સ્ટ્રેપટોકોકલ રોગની જટિલતા જેમાં એંટિજેન અને એંટિબોડી વચ્ચેની પ્રતિક્રિયામાંથી હૃદયના વાલ્વને હાનિ થાય છે.

રયુમેટોઇડ આર્થરાઇટિસ : એક સ્વરક્ષિત રોગ જે સાંધામાં ઇમ્યુન કોમ્પલેક્ષના નિર્માણથી થાય છે.

સાઇઝોફ્રેનિઆ : એક ખાસ પ્રકારની મનોસ્થિતિ જેમાં અત્યંત અસામાન્ય વિચારો અને વર્તણૂંક જોવા મળે છે.

સેપસિસ : એક પ્રકારના ચેપને કારણે થતી તીવ્ર વિષની સ્થિતિ

શિગેલોસિસ : શિગેલા નામના જીવાણુઓના ચેપથી થતા પાતળા ઝાડા તે સાથે કમરમાં તીવ્ર દુ:ખાવો અને થોડા થોડા પ્રમાણમાં રક્તયુક્ત આમવાળા ઝાડા થવા.

સિકલ-સેલ એનિનોમિઆ : રક્તનાં વારસાગત રોગ જેમાં હીમોગ્લોબિનમાં ફેરફાર થવાથી રક્ત-કણો સિકલ (Sickle) આકારના બની જાય છે.

સ્લજ : જળની ઉપચાર-સંબંધી પ્રક્રિયામાંથી છૂટી પાડેલી તરતી સામગ્રી અને તે ઘટ-પેસ્ટ જેવી હોય છે.

સ્ટેફાયલોકોક્લ ચેપ : સ્ટેફાયલોકોક્લ ઓરસ નામના જીવાણુથી ખોરાકનું વિષાક્ત થવું

તનાવ : મગજ અને શરીરની પરસ્પર સુસ્થિતિમાં તીવ્ર કે લાંબાગાળાનું ભંગાણ જે અનેક પ્રકારની ભૌતિક બીમારીઓ તરફ દોરી જઈ શકે છે.

તનાવ જન્ય : તનાવ સંબંધી નિશ્ચિત મનોવૈજ્ઞાનિક અને શરીરક્રિયાત્મક પ્રતિભાવો વ્યક્ત કરતી કોઈ પણ પરિસ્થિતિ

સ્ટ્રોક : મગજની ધમનીઓમાં અવરોધ થવો જે મગજની હાનિ કે મૃત્યુમાં પરિણમે છે.

સંવેદનશીલતા : રોગ પ્રત્યે ખુલ્લા હોવાથી સ્થિતિ, ચેપ ગ્રહણ કરવાની ક્ષમતા કે સ્વરક્ષાનો અભાવ.

સિંડ્રોમ : કોઈ પણ રોગનાં ચિહ્નોનો સમૂહ

સિફિલિસ : જીવાણુથી થતો ગુપ્ત ભાગનો રોગ

ટેઇલિંગ : કાચી ધાતુના સંસ્કરણનો નકામો કચરો.

પેલેસેમિઆ : વારસાગત રોગ જે બાળકોમાં તીવ્ર પાંડુરોગ કરે છે વારંવાર લોહી ચઢાવવું પડે છે. બાળકો પુખ્ત થતાં સુધી જીવી શકતાં નથી.

ટ્રેકોમા : જીવાણુને કારણે થતો આંખનો રોગ

ગાંઠ : અસામાન્ય કોષોનો જથ્થો જેમાં અનિયંત્રિત વૃદ્ધિ થાય છે.

અલ્ટ્રાસોનિક મોજાં : ઊંચી તીવ્રતા ધરાવતાં અવાજનાં મોજાં, જે જીવાણુઓનો નાશ કરવા કે સામગ્રી ચોખ્ખી કરવા વાપરવામાં આવે છે.

પીછેહઠ કરતાં ચિહ્નો : ભૌતિક રીતે વ્યસન કરે તેવી નશીલી દવાનું સેવન બંધ કરવાથી બંધાણીમાં ઉત્પન્ન થતી બિનઆરામદાયક અને કેટલીકવાર જીવન માટે જોખમી પ્રતિક્રિયાઓ

●●●

NOTES

NOTES

NOTES