HEMCHANDRACHARYA NORTH GUJARAT UNIVERSITY, PATAN

B.Sc. Programme:: Semester - II :: Elective (Generic) Course

EG-121 :: Environment science

Credit: 2

Unit I

Environment:

Definition of Environment, Institutions and people in Environment Preamble

Natural Resources:

Atmosphere , Hydrosphere , Lithosphere , Biosphere

Forest resources:

Use and over exploration , deforestation and function

Water resources:

Introduction over utilization and pollution of surface and ground water water for agriculture and power generation, sustainable water management, Dames and problem caused by dams.

Mineral resources:

Introduction , Mine safety , environmental problems

Land resources:

Introduction , degradation and erosion

Energy sources:

Hydroelectric power: Introduction and its drawbacks ,Solar energy: Solar cookers , photovoltaic energy Biomass energy: Introduction , biogas,Wind energy , Tidal and wave power , Geothermal energy

Unit II

Ecosystem and Biodiversity:

Structure and function of an ecosystem: Introduction , producers, consumers and decomposers

Energy flow in the ecosystem

Biogeochemical Cycles:

Water cycle , Carbon cycle , oxygen cycle , nitrogen cycle ,energy cycle Food chains, webs and ecological pyramids

Forest types in India

Biodiversity:

Definition , Genetic , species and ecosystem diversity , Biogeographic classification of India , Value of biodiversity , India as a mega diversity nation , Hot spots , Conservation of Biodiversity

B.Sc. (Semester – II) Programme Examination

EG-121:: Environment science Elective (Generic)

Duration: 2 Hrs Total Marks: 50

Unit-I

a. Very short questions. (Attempt any five o ut of seven)	5 Marks
b. Short questions. (Attempt three out of five)	6 Marks
c. Short notes. (Attempt any three out of five)	9 Marks
d. Long questions. (Attempt any one out of two)	5 Marks

Unit-II

a. Very short questions. (Attempt any five out of seven)	5 Marks
b. Short questions. (Attempt any three out of five)	6 Marks
c. Short notes. (Attempt any three out of five)	9 Marks
d. Long questions. (Attempt any one out of two)	5 Marks

પર્યાવરણ(વ્યાખ્યા)- સજીવ ઉપર અસર કરતી દરેક બાબત આ પર્યાવરણલક્ષી અભ્યાસનો વિષય છે. આ અભ્યાસ બહુવિધ્યાશાખાકીય અભિગમ છે જે આપણા પ્રાકૃતિક જગત અને તેની અખંડીતતા ઉપર માનવીય પ્રભાવ અંગે સમજ આપે છે. એને વ્યવહારિક વિજ્ઞાન પણ કહી શકાય કારણ કે તેનો હેતુ માનવ સંસ્કૃતિને આ પૃથ્વીના મર્યાદિત સંસાધનો વડે કેવી રીતે ટકાવી રાખી શકાય એવા વધુને વધુ મહત્વના બનતા જતા સવાલનો વહેવારૂ જવાબ આપવાનો છે.

પર્યાવરણ અંગેના કાર્ય સાથે સંકળાયેલી સંસ્થાઓ –

આપણા દેશમાં એવા અનેક સરકારી અને બિન સરકારી સંગઠનો છે જે પર્યાવરણની રક્ષાને કામ માટે કામ કરી રહ્યા છે. તેઓ પર્યાવરણની સુરક્ષા તથા પ્રકૃતિ અને પ્રાકૃતિક સંસાધનોના સરંક્ષણ માટે જાગૃતિ લાવી લોકમત કેળવવાનું કામ કરે છે. પરંતુ જે પ્રાચીન ભારતની સંસ્કૃતિનું અંગ હતી, એવી સરંક્ષણની પરંપરાગત વિધિઓ ધીરે ધીરે અદ્રશ્ય થઇ ચુકી છે. એટલે જ પર્યાવરણ-સુરક્ષાને પ્રોત્સાહન આપવા માટે જાણ-જાગૃતિ એ અપને માટે એક બુનિયાદી આવશ્યકતા બની ગઈ છે.

પર્યાવરણ સરંક્ષણ અને તેની જાળવણી અંગે જે ઘણી બધી સંસ્થાઓ કાર્યરત છે, તેમાંની થોડીક સરકારી સંસ્થાઓ જેવી કે બી.એસ.આઈ (BSI) અને ઝેડ.એસ.આઈ.(ZSI), તથા બિન સરકારી સંથાઓ (NGO)માં બી.એન.એચ.એસ.(BNHS), ડબલ્યુ.ડબલ્યુ એફ.આઈ.(WWF-I) વગેરે બહુજ જાણીતી- પ્રખ્યાત સંસ્થાઓ છે.

બોમ્બે નેચરલ હિસ્ટ્રી સોસાયટી(The Bombay Natural History Society BNHS) મુંબઈ- આની શરૂઆત ૧૮૮૩માં છ વ્યક્તિઓની એક નાનકડી સમિતના રૂપમાં થઇ હતી. શિકારીઓ અને જીવનના અનેક ક્ષેત્રોની સાથે સબંધિત વ્યક્તિઓના સમૂહ દ્વારા થયેલી નાનકડી સંસ્થા એક મહત્વપૂર્ણ સંસ્થા બની ચુકી છે. અને દેશની પર્યાવરણ સરંક્ષણ અંગેની નીતિઓ ઘડવામાં તે મહત્વનું યોગદાન આપે છે.વન્ય જીવન સબંધી નીતિઓ ઘડવા પર, સંશોધનો પર, લોકપ્રિય પ્રકાશનો અને લોકોની કાર્યવાહી પર આ બહુમુખી સોસાયટીનો પ્રભાવ પડવો એ એની અનોખી વિશિષ્ઠતા છે. જો કે એનું સૌથી મહત્વનું યોગદાન વન્યજીવ અંગેના સંસોધનમાં છે. તેમાં કોઈ જ શંકા નથી. એ ભારતની સરંક્ષણ અને સંસોધન આધારિત એવી સૌથી જૂની બિન સરકારી સંસ્થા છે, અને પ્રજાતિઓ અને નીવસનતંત્ર ના સરંક્ષણ કરવા માટેની લડતમાં તે અગ્રણીની ભૂમિકા ભજવે છે. આ સંસ્થા BNHS હોર્નબીલ નામનું લોકપ્રિય સામાયિક પ્રકાશિત કરે છે, અને આંતરાષ્ટ્રીય ખ્યાતી પ્રાપ્ત સામયિક જર્નલ ઓફ નેચરલ હિસ્ટ્રી બહર પડે છે. સલીમ અલી કૃત 'હેન્ડબુક ઓન બર્ડ' જે.સી.ડેનિયલ કૃત ' બુક ઓન ઇન્ડિયન રેપટાઈલસ , એસ.એચ. પ્રેટર કૃત 'બુક ઓફ ઇન્ડિયન મેમલ્સ' અને પી.વી.બોલ કૃત 'બુક ઓફ ઇન્ડિયન ટ્રીઝ'એ એના અન્ય પ્રકાશનો છે. એના મહાન વૈજ્ઞાનિકોમાંના એક એક સલીમ અલી હતા, એમનું ભારતીય ઉપખંડના પક્ષીઓ વિશેનું પક્ષીવિદ્યા અંગેનું યોગદાન વિશ્વવિખ્યાત છે.BNHS વર્ષોથી વન્યજીવ સંબંધિત કાયદાઓ ઘડવા માટે સરકારને મદદરૂપ બની છે,એણે ખામોશ ખીણને બચાવો(save the salient valley) જેવા અભિયાન ચલાવ્યા છે.

વર્લ્ડ વાઈડફંડ ફોર નેચર- ઇન્ડિયા (World Wide Fund for Nature-India) WWF-I નવી દિલ્હી- આ સંસ્થાનો આરંભ ૧૯૬૯માં મુંબઈમાં થયો હતો. પરંતુ ત્યારબાદ તેની મુખ્ય કચેરી દિલ્હીમાં સ્થપાઈ. આખા ભારતમાં એની અનેક શાખાઓ છે. શરૂઆતના વર્ષોમાં તેણે વન્યજીવ સંબંધી શિક્ષણ અને જનજાગૃતિ પર ધ્યાન

કેન્દ્રિત કર્યું હતું. તે શાળાના બાળકો માટે ભારતીય પ્રકૃતિ કલબ (નેચર ઓફ ઇન્ડિયા) જેવા કાર્યક્રમો સહીત અન્ય અનેક કાર્યક્રમો ચલાવે છે. સાથે સાથે પર્યાવરણ અને વિકાસના મુદ્દાઓ અંગેના વિચારો પ્રેરવાનું અને જનજાગૃતિ આણવાનું કામ કરે છે.

<u>વિજ્ઞાન અને પર્યાવરણ કેન્દ્ર-**Centre for Science and Environment CSE, New Delhi**</u>- અભિયાન ચલાવવા, કાર્યશાળાઓ અને સંમેલનો યોજવા તથા પર્યાવરણ સંબંધિત પ્રકાશનો બહાર પાડવા એ આ કેન્દ્રની પ્રવુંતિઓમાં સામેલ છે. તેણે ‘સ્ટેટ ઓફ ઇન્ડિયાઝ એન્વાર્યમેન્ટ’(ભારતના પર્યાવરણનું સ્તર) નામનો બહુ અગત્યનો પર્યાવરણ અંગેનો અગત્યનો અહેવાલ પ્રકાશિત કર્યો હતો. જે આ પ્રકારનો સૌ પ્રથમ નાગરિક અહેવાલ હતો. આ કેન્દ્ર ડાઉન ટુ અર્થ નામનું લોકપ્રિય સામયિક પણ પ્રકાશિત કરે છે.જે વિજ્ઞાન અને પર્યાવરણ અંગેનું પાક્ષિક છે.તેઓ પુસ્તકો, પોસ્ટરો, વિદીઓના રૂપમાં સામગ્રી તૈયાર કરે છે. તદુપરાંત તે જૈવ-વૈવિધ્યના મુદ્દાઓ પર કર્યશાલાઓનું અને ચર્ચાસભોનું આયોજન કરે છે.

<u>સીપીઆર પર્યાવરણ શિક્ષણ કેન્દ્ર **EEC, Madras(C.P.R. Environmental Education Centre, Madras)-**</u> આ કેન્દ્રની સ્થાપના ૧૯૯૮મ થઇ હતી. તે આમજનતામાં પર્યાવરણ અંગે જાગૃતિ કેળવવા અને સંરક્ષણમાં રુચિ જાગૃત કરવા માટે અનેક પ્રકારના કાર્યક્રમો ચલાવે છે. પ્રકૃતિ અને પ્રાકૃતિક સંસાધનોના સરંક્ષણને ઉત્તેજન આપવા માટે તે સામાન્ય રીતે બિનસરકારી સંગઠનો, અધ્યાપકો, મહિલાઓ, યુવાનો અને બાળકો ઉપર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે.વન્યજીવ અને જૈવ વૈવિધ્ય અંગેના પ્રશ્નો પણ એના કાર્યક્રમોમાં સામેલ છે. આ સંસ્થા મોટે પાયે પ્રકાશન કાર્ય પણ કરે છે.

<u>પર્યાવરણ શિક્ષણ કેન્દ્ર **(Centre for Environment, CEE)**, અમદાવાદ</u> – આની સ્થાપના ૧૯૮૯માં થઇ હતી તેમની પાસે પર્યાવરણ અંગે મોટા પ્રમાણમાં હારબંધ કાર્યક્રમો છે. જેનો વ્યાપ વિશાળ છે. આ ઉપરાંત તેઓ વિવિધ પ્રકારની શૈક્ષણિક સામગ્રીઓ તૈયાર કરે છે. તેમના પર્યાવરણ શિક્ષા પ્રશિક્ષણ કાર્યક્રમ(Training in Environmental Education-TEE) દ્વારા તેમણે પર્યાવરણના અનેક શિક્ષકોને પ્રશિક્ષિત કાર્ય છે.

<u>ભારતી વિદ્યાપીઠ પર્યાવરણ શિક્ષણ અને સંસોધન સંસ્થા પુણે-**(Bharti Vidyapeeth Institute of Environment Education and Research (BVIEER))-**</u>આ ભારતી વિદ્યાપીઠની માન્યતા પ્રાપ્ત વિશ્વવિદ્યાલયનો એક ભાગ છે. આ સંસ્થામાં પર્યાવરણ વિજ્ઞાનો પર સ્નાતક, અનુ સ્નાતક અને પી.એચ.ડી. સુધીના અભ્યાસક્રમ છે. તેઓ સેવારત અધ્યાપકો માટે પર્યાવરણ શિક્ષણનો શોધલક્ષી ડિપ્લોમાનો અભ્યાસક્રમ ચલાવે છે. તેઓ વ્યાપક પ્રમાણમાં પર્યાવરણ શિક્ષણના બહિર્મુખી કાર્યક્રમ ચલાવે છે. જેની અંતર્ગત આ સંસ્થા ૪૩૫ શાળાઓના અધ્યાપકોને તાલીમ આપે છે. અને દર પંદર દિવસે પર્યાવરણ શિક્ષણના કાર્યક્રમો ચલાવે છે.જૈવ-વૈવિધ્યનું સરંક્ષણ એમના સંસોધનલક્ષી પાસનું એક મુખ્ય તત્વ છે.તેઓએ પ્રાકૃતિક અને વાસ્તુશિલ્પ કલાના સ્થળોનું મહત્વ ઓછી કિંમતે સમજાવતા કેન્દ્રો વિકસાવ્યા છે. જે અત્યાધિક સ્થાન વિશિષ્ટ છે. તદુઉપરાંત તેમણે વિભિન્ન પ્રકારના જુથોને લક્ષમાં રાખી મોટી સંખ્યામાં પર્યાવરણમાં જે નવીન ફેરફારો થાય છે તે અંગેની શૈક્ષણિક સામગ્રી પણ તૈયાર કરી છે.પ્રાથમિક શાળાના કક્ષાથી અનુસ્નાતક કક્ષા સુધીના પર્યાવરણ શિક્ષણનું સંચાલન એ એમની અજોડ વિશેષતા છે.આ સંસ્થા દ્વારા પર્યાવરણ સંબંધી પર્યાપ્ત સહાયક સામગ્રી તૈયાર કરવામાં આવી છે. તેઓએ શાળામાંના શિક્ષકો માટે શાળાને સાંકળતી માર્ગદર્શન પુસ્તિકા તૈયાર કરી છે.વિશ્વ વિદ્યાલય આયોગ ને

માટે પર્યાવરણ અંગેના ફરજીયાત અભ્યાસક્રમનું પાઠ્યપુસ્તક સ્નાતક કક્ષા માટે તૈયાર કર્યું છે. એના નિર્દેશકે ભારતના જૈવ-વૈવિધ્ય અંગે સીડી રોમ તૈયાર કરી છે.

<u>ઉત્તરખંડ સેવા નિધિ અલમોડા (Uttarakhand Seva NIdhi (UKSN), Almora)-</u> આ સંસ્થાએ પર્યાવરણ સંબંધિત પ્રવૃતિઓ કરવા માગતી બિન સરકારી સંસ્થાઓને દાન આપીને આધાર આપનાર મધ્યવર્તી કચેરી છે. એમનો મુખ્ય કાર્યક્રમ છે શાળાઓના શિક્ષકોને સંગઠિત કરી ચોક્કસ સ્થળલક્ષી પર્યાવરણ શિક્ષણની સ્વાધ્યાયપોથીઓનો ઉપયોગ કરવા માટે તાલીમ આપવી શાળાઓના બાળકોને પ્રાકૃતિક સંસાધનોનો કરકસરથી વપરાશ કરવાની તાલીમ આપવી એ એમનો મુખ્ય ધ્યેય છે. એમનો પર્યાવરણ શિક્ષણ અંગેનો કાર્યક્રમ લગભગ ૫૦૦ શાળાઓને આવરી લે છે.

<u>કલ્પવૃક્ષ, પુણે (Kalpvruksha, Pune)</u> –આ બિન સરકારી સંગઠન પહેલા દિલ્હીમાં શરુ થયું હતું.અને હવે પુણેથી કાર્યરત છે અને તે ભારતના અનેક ભાગોમાં પણ સક્રિય છે. કલ્પવૃક્ષ અનેક મોરચે કામ કરે છે.શિક્ષણ અને જાગૃતિ, અન્વેક્ષણ અને સંસોધન, સીધી કાર્યવાહી અને પ્રચાર, અને પર્યાવરણ તથા વિકાસના મુદ્દે મુકદ્દમા લડવા. એમની પ્રવુંતિઓમાં શાળા-કોલેજોમાં દ્રશ્ય-શ્રાવ્ય કાર્યક્રમ બતાવવા તથા વર્તાલાપનું આયોજન કરવું. પ્રકૃતિ ભ્રમણ અને શિબિરોનું આયોજન કરવું.શેરીઓમાં વિભિન્ન પ્રકારના પ્રચારાત્મક કાર્યક્રમોનઅ પ્રદર્શનો દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને સંગઠિત કરવા, ખાદ્ય પદાર્થો અંગે ગ્રાહકોની સભાનતાને ઉત્તેજન આપવું, અખબારી નિવેદનો આપવા, હરિયાળી ટકાવી રાખવા માટે સાવધાની કેળવવી અને શહેરના પ્રશાશકો સાથે મુલાકાતો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.તેઓ શાળાઓના શિક્ષકો માટે સ્થળ-વિશીષ્ટના પર્યાવરણ અંગે માહિતી પુસ્તિકાઓ તૈયાર કરવામાં કાર્યરત છે. કલ્પવૃક્ષ ૨૦૦૩ના વર્ષમાં ભારતની જૈવ-વૈવિધ્ય અંગેની વ્યૂહરચનાઓ ઘડનાર અને તેણે અમલમાં મુકતી યોજનાઓના વિકાશમાં સંકળાયેલ જવાબદાર સંસ્થાઓમાંની એક છે.

<u>સલીમઅલી સેન્ટર ફોર ઓર્નીથોલોજી એન્ડ નેચરલ હિસ્ટ્રી, કોઈમ્બતૂર(The Salim Ali Centre for ornithology and Natural History(SACON), Coimbatore)-</u> આ સંસ્થાન ડો.સલીમઅલીનું સ્વપ્ન હતું. જે તેમના મૃત્યુ પછી સાકાર થયું. તેઓ સરંક્ષણપ્રેમી વૈજ્ઞાનિકોના એક પ્રતિબદ્ધ જૂથને સ્થાયી ધોરણે આધાર આપવા માંગતા હતા. શરૂઆતમાં તેની પરિકલ્પના બોમ્બે નેચરલ હિસ્ટ્રી સોસાયટીની એક શાખાના રૂપમાં કરવામાં આવી હતી. જે આગળ જતા કોઈમ્બતૂર સ્થિત એક સ્વતંત્ર સંસ્થા વિકાસ પામી તેમણે વિવિધ ક્ષેત્રો માટે કાર્યક્રમોની શરૂઆત કરી જેમાં દેશના સંકટ ગ્રસ્ત જૈવવૈવીધ્ય વિષે માહિતી આપતા કાર્યક્રમ પણ છે.

ભારતીય વન્યજીવ સંસ્થા, દહેરાદૂન(The Wildlife Institute of India(WII),Dehradun)- આ સંસ્થાની સ્થાપના ૧૯૮૨માં, વન અધિકારીઓને તાલીમ આપવા માટે અને વન્યજીવન પ્રબંધ અંગે સંસોધન કરનાર મુખ્ય સંસ્થાન તરીકે થઇ. પ્લાનીંગ અને પ્રોટેક્ટેડ એરિયા નેટવર્ક ફોર ઇન્ડિયા (રોઝર્સ એન્ડ પનવાર,૧૯૮૮) એનું સૌથી મહત્વનું પ્રકાશન છે. આ સંસ્થા પાછલા કેટલાક વર્ષોથી ભારતના જૈવિક સંપદા સંબંધિત માહિતીમાં બેહદ મોટા પ્રમાણમાં વધારો કરતી આવી છે. તેઓ ઘણી મોટી સંખ્યામાં વન વિભાગના અધિકારીઓ અને કર્માંચારીયોને વન્યજીવન પ્રબંધકોના રૂપમાં તાલીમ આપી રહ્યા છે.તેઓના M.Sc.ના અભ્યાસક્રમે ઉત્તમ વન્યજીવન વૈજ્ઞાનિકો તૈયાર કાર્ય છે. તેમની પાસે પર્યાવરણ પ્રભાવની ચકાસણી કરતો વિભાગ છે.તેઓ પરિસ્થિતિના વિકાસ માટે

વન્યજીવન જીવશાસ્ત્ર અંગે પ્રાકૃતિક આવાસોના પ્રબંધન માટે અને પ્રકૃતિનું અર્થઘટન કરવા માટેના અધિકારીઓને તાલીમ આપે છે.

<u>ભારતીય વનસ્પતિ વિજ્ઞાન સર્વેક્ષણ(**Botanical Survey of India(BSI)**)</u>- આની સ્થાપના રોયલ બોટનીકલ ગાર્ડન, કલકત્તા ખાતે ૧૮૯૦ માં થઇ હતી. પરંતુ ૧૯૩૯ પછી તે અનેક વર્ષો સુધી બંધ રહી અને ૧૯૫૪ માં ફરીથી તેની શરૂઆત થઇ. ૧૯૫૨ માં BSI ને પુનર્ગઠિત કરવા માટે અને એના ધ્યેય નિરુપિત કરવા માટે યોજનાઓ ઘડાઈ. ૧૯૫૫ થી BSI ની મુખ્ય કચેરી કોલકત્તા છે.અને એની સાથે કોઈમ્બતૂર, શિલોંગ, પુણે, અને દહેરાદૂનના મંડળ કાર્યાલયો સંકળાયેલા છે.૧૯૬૨ થી ૧૯૭૯ દરમ્યાન અલાહાબાદ, જોધપુર, પોર્ટબ્લેર , ઇટાનગર અને ગંગટોકમાં એના કાર્યાલયો શરુ થયા. હાલમાં એના નવ પ્રાદેશિક કેન્દ્રો છે. તેઓ વિવિધ પ્રાંતોમાં વનસ્પતિ સંસાધનોનું સર્વેક્ષણ કરે છે.

<u>ભારતીય પ્રાણી વિજ્ઞાન સર્વેક્ષણ(**Zoological Survey of India(ZSI)**</u>- એની સ્થાપના ૧૯૧૬ માં થઇ હતી એનું કામ ભારતની બહુવિધ પ્રાણીસૃષ્ટીનું સુવ્યવસ્થિત સર્વેક્ષણ કરવાનું છે. આ સંસ્થાએ ઘણા વર્ષોથી જે પ્રાણી પ્રજાતિઓના નમુના એકઠા કર્યા છે.તેના આધારે ત્યાં પ્રાણીજીવન અંગે વર્ષોથી અભ્યાસ ચાલે છે. એનું કામ ૧૮૫૭ માં સ્થપાયેલ ભારતીય સંગ્રહાલય કોલકત્તામાં જમા નમૂનાઓને આધારે થયું.૧૮૧૪ થી ૧૮૭૫ ની વચ્ચે એશિયાટીક સોસાયટી ઓફ બંગાળમાં સંગ્રહિત નમૂનાઓ તથા ૧૮૭૫ થી ૧૯૧૬ની વચ્ચે ભારતીય સંગ્રહાલયમાં સંગ્રહિત નમૂનાઓ પછી ZSI ને સોંપી દેવામાં આવ્યા છે.આજે એમની પાસે દસ લાખથી વધુ નમૂનાઓ સંગ્રહિત છે. એટલા માટેજ એશિયામાં ઉપલબ્ધ પ્રજાતિઓના સૌથી મોટા ખાજમાંના એક તરીકે ગણના થાય છે. આ સંસ્થાએ પ્રાણીઓના વર્ગીકરણ અને પરસ્થિતિ અંગે મોટા પાયા પર અભ્યાસ કર્યો છે. આજે સંસ્થાના ૧૬ પ્રાંતીય કેન્દ્રો છે.

<u>મદ્રાસ ક્રોકોડાઈલ બેંક ટ્રસ્ટ(**The Madras Crocodile Bank Trust(MCBT)**)</u>- આ એશિયાનું પહેલું સરંક્ષિતપ્રજનન કેન્દ્ર છે. તેની સ્થાપના ભારતીય મગર મચ્છઓ ના સરંક્ષણ માટે છે.સરંક્ષણ માટે તથા સંકટગ્રસ્ત સરિસૃપોની બીજી પ્રજાતિઓના સરંક્ષણ અને વાન્શ્વૃદ્ધીના કાર્યક્રમ શરુ કરવા ૧૯૭૬ માં કરવામાં આવી.પાછલા કેટલાય વર્ષોમાં વિભિન્ન રાજ્યોના વનવિભાગઓ ને ૧૫૦૦ થી વધારે મગર મચ્છઓ તથા આ જંતુના કેટલાક હાજર ઈંડાઓ વન વિસ્તારમાં તેનો જથ્થો પુનઃ વધારવાનું યોજના હેઠળ મોકલવામાં આવ્યા છે. એનો હેતુ ભારતના બીજા રાજ્યો અને પડોશી દેશોમાં આ જીવ ની વંશવૃદ્ધિના કાર્યક્રમ ચલાવાવવાનો તથા પ્રજનન કેન્દ્રો સ્થાપવાનો છે.આ ટ્રસ્ટે ભારતમાં સમુદ્રી કાચબાઓના સર્વેક્ષણ અને સરંક્ષણનો પહેલો કાર્યક્રમ કર્યો. જેમાં તેમણે માટે એક પ્રજનન કેન્દ્રની સ્થાપના કરવામાં આવી. આ ટ્રસ્ટ નિરંતર ગામડા અને શાળાઓ માટે પર્યાવરણ શિક્ષણ અંગેના કાર્યક્રમો ચલાવે છે. જેમાં પ્રાકૃતિક સ્થળોએ શિબિરોનું આયોજન કરવું, શિક્ષકો, યુવાન માછીમારો અને સંસાધન અધિકારી માટે તાલીમ આપવી, કાર્યશાળાઓના આયોજનનો સમાવેશ થાય છે.

૧૯૯૨ માં આંદામાન અને નિકોબાર એન્વાયરનમેન્ટ ટીમ નામની MCBT ની એક પ્ર-શાખાની રચના કરવામાં આવી. આ ટાપુઓ પરના સરીસૃપ વિજ્ઞાન અને અન્ય પરીસ્થીતીવિજ્ઞાન સંબંધી અભ્યાસ માટે હેરી એન્ડ્રુઝ(દક્ષિણી આંદમાન) માં એક આધાર કેન્દ્રની સ્થાપના કરવામાં આવી. ક્રોકોડાઈલ બેંકમાં ઈરુલા સ્નેક કેચર્સ કો કો-ઓપરેટીવ સોસાયટી પણ છે. તે ઈરુલા આદિવાસી આત્મ સહાયક પરિયોજના છે. તેની અંતર્ગત ઝેર-વિરોધી રસીઓ બનાવવા તથા ઔષધીય ઉપયોગો માટે, જરૂરિયાતમંદો માટે ભારતના સાપ અને વીંછીના જેટલા ઝેરની

જરૂર પડે રેનો જથ્થો તેઓ પુરો પડે છે.ટ્રસ્ટના અધિકારીઓએ ઈરુલા આદિવાસી મહિલા કલ્યાણ મંડળીની પણ રચના કરી છે. જેનો મુખ્ય ઉદેશ્ય પડતર અને વેરણ જમીનોના પુન:વનીકરણ દ્વારા ઈરુલા મહિલો માટે આવકનો સ્રોત ઉભો કરવાનો છે.

<u>પર્યાવરણક્ષેત્ર સાથે સંકળયેલ વ્યક્તિઓ(People in environment)</u> – પર્યાવરણના ક્ષેત્રમાં કેટલાય ખ્યાતિપ્રાપ્ત તત્વચિંતકો થયા છે. એમાંથી ચાર્લ્સ ડાર્વિન, રાલ્ફ એમર્સન, હેનરી થોરો, જ્હોન મૂર, એલ્ડોલીયોપોલડ , રાસેલ કાર્સન અને ઈઓ વિલ્સન આ તત્વચિંતકોના નામ મહત્વ પૂર્ણ યાદગાર યોગદાન આપનાર તરીકે ઉલ્લેખનીય છે. આ દરેક તત્વચિંતકોએ પર્યાવરણને સંપૂર્ણ ભિન્ન દ્રષ્ટિકોણથી જોયું છે. ચાર્લ્સ ડાર્વિને ‘ઓરીઝીન ઓફ સ્પીસીસ’ નામનું પુસ્તક લખ્યું છે. જે પ્રજાતિઓ અને તેમના પ્રાકૃતિક આવાસોના નીકટના સંબંધો પર પ્રકાશ પડે છે. તેનાથી એક નવી વિચાર સરણી થઇ કે માનવ જાતિના બીજી પ્રજાતિઓ સાથેના સંબંધ ઉત્ક્રાંતિ પર આધારિત છે. અલ્ફ્રેડ વોલેસ પણ તેના અભ્યાસ દરમ્યાન આવા જ તારણો સુધી પહોંચ્યા હતા. ઘણા વર્ષો પહેલા ૧૮૪૦ માં રાલ્ફ એમર્સને વ્યાપારના કારણે આપણા પર્યાવરણ પર તોળતા સંકટ વિશે ચેતવણી આપી હતી. હેન્રી થોરોએ એક વર્ષ નિર્જન વનમાં ગાળ્યા પછી ૧૮૬૦ માં લખ્યું કે વન્યસૃષ્ટી અને વનોની નિર્જનતાની જાળવણી કરવી જોઈએ. એમને લાગતું હતું કે મોટા ભાગના લોકો પ્રકૃતિની ચિંતા કરતા નથી. અને નજીવી કિંમત માટે એને વેચી નાખતા ખચકાશે નહિ. જ્હોન મુરને કેલીફોર્નીઆના જંગલોમાં તેણે બચાવેલા વિશાળ અને પ્રાચીન સીક્યુઆ(શંકુ) વૃક્ષો માટે યાદ કરવામાં આવે છે. ૧૮૯૦ ના દાયકામાં તેણે સિયેરા કલબની સ્થાપના કરી જે આજે સયુંકત રાજ્ય અમેરિકાની મુખ્ય પર્યાવરણ સરંક્ષક બિન સરકારી સંસ્થા છે એલ્ડોલીયોપોલડ ૧૯૨૦ ના દાયકામાં યુ.એસ.માં વન અધિકારી હતા. એમણે વન્યજીવન સરંક્ષણ અને વન્યજીવન પ્રબંધન અંગેની પ્રારંભિક નીતિઓ ઘડી હતી. ૧૯૬૦ માં રાસેલ કાર્સને અનેક લેખો પ્રકાશિત કર્યા જેને કારણે તાત્કાલિક આખા વિશ્વમાં પ્રકૃતિ અને માનવજાતી પર જંતુનાશક દવોઓપ્રભાવો અંગે ચર્ચાઓ શરુ થઇ ગઈ. એમણે ‘સાયલેન્ટ સ્પ્રિંગ’ નામનું મશહુર પુસ્તક લખ્યું જેને પરિણામે આખરે તેમણી સરકારની નીતિઓમાં ઘણું મોટું પરિવર્તન આવ્યું અને જનતામાં જાગૃતિ આવી. ઈ.ઓ. વિલ્સન એક જન્તુંશાસ્ત્રી હતા જેમણે સૌ પ્રથમ એ સત્યનો ખ્યાલ આવ્યો કે જૈવિક વૈવિધ્ય એ પૃથ્વી પર મનુષ્યની જીવન રક્ષાની ચાવી છે.એમણે ૧૯૯૩ માં ‘ડાયવર્સિટી ઓફ લાઇફ’ નામનું પુસ્તક લખ્યું જેને પર્યાવરણના પ્રશ્નો પર પ્રકાશિત સર્વોત્તમ પુસ્તકોનો પુરસ્કાર આપવામાં આવ્યો. એમના લખાણોને વિશ્વના વિશ્વના પ્રાકૃતિક નીવસનતંત્રોમાં માનવે પેદા કરેલ વિસંગતીઓના પરિણામ સ્વરૂપ માનવ જતી પર તોળતા એ સંકટો વિશે સભાન કર્યું, જે વિશ્વ વ્યાપી સ્તરે તેજીથી પ્રજાતિઓના વિનાશના કારણ બની રહ્યા છે.

આપણા દેશમાં એવી અનેક વ્યક્તિઓ થઇ ગઈ જેમણે પર્યાવરણનો ઇતિહાસ રચ્યો છે. પાછલી સદીના કેટલાક મશહુર નામોમાં પર્યાવરણશાસ્ત્રીઓ, વૈજ્ઞાનિકો, પ્રશાશકો, કાનૂની તજજ્ઞો, કેળવણીકારો અને પત્રકારોનો સમાવેશ થાય છે. ભારતમાં સલીમ અલીનું નામ પક્ષી વિદ્યાશાસ્ત્ર અને બોમ્બે નેચરલ હિસ્ટ્રી સોસાયટીના પર્યાયરૂપ બની ગયું છે. તેમણે મશહુર પુસ્તક ‘Book of Indian Birds’ ઉપરાંત અનેક મહાન પુસ્તકો લખ્યા છે. એમની આત્મકથા ‘Fall of Sparrow’ દરેક પ્રકૃતીપ્રેમીએ અચૂક વાંચવી જોઈએ. તે આપણા દેશના એક અગ્રણી સરંક્ષણપ્રેમી વૈજ્ઞાનિક હતા. અને છેલ્લા ૫૦ વર્ષોમાં આપણા દેશમાં પર્યાવરણ અંગેની જે નીતિઓ ઘડાઈ તેની ઉપર એમનો ઊંડો પ્રભાવ છે.

એક પ્રધાનમંત્રી તરીકે **ઇન્દિરાગાંધીએ** ભારતીય વન્યજીવ સરંક્ષણ અંગે ખુબજ મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવી છે. સરંક્ષિતક્ષેત્રોની સંખ્યા એમના પ્રધાનમંત્રીત્વ કાળમાં ૬૫ થી વધીને ૨૯૮ સુધી પહોંચી. જયારે તેઓ પ્રધાનમંત્રી હતા ત્યારેજ વન્યજીવ સરંક્ષક અધિનિયમની રચના થઇ અને તે દરમ્યાન જ ભારતીય વન્યજીવન બોર્ડ વધુ સક્રિય રહ્યું કારણ કે એની બધીજ બેઠકોમાં તેઓ પોતેજ અધ્યક્ષ સ્થાને રહેતા. એમના કાર્યકાળમાં CITES અને અન્ય આંતરરાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ સંધિઓ અને સમજુતી કરારોમાં ભારત સક્રિય રહી નામના પ્રાપ્ત કરી. BNHS એ સરકાર પાસે સરંક્ષણ અંગેની કાર્યવાહીઓ પર અમલ કરાવવા માટે અનેક પ્રસંગોએ એમની સદ્ભાવનાનો ઉપયોગ કર્યો.

એસ.પી.ગોદરેજ ભારતમાં વન્યજીવ સરંક્ષણ અને પ્રકૃતિ સબંધી જાણ જાગૃતિ અંગેના કાર્યક્રમો મોટા સમર્થકોમાંના એક હતા. ૧૯૭૫ માં એમને પદ્મભૂષણ પુરસ્કારથી વિભૂષિત કરવામાં આવ્યા.સત્તા ઉપર રહેલા મિત્રોના સહયોગથી તેમણે પર્યાવરણ સરંક્ષણના કર્યો ઊંડી નિષ્ઠાપૂર્વક બજાવ્યા અને ભારતના વન્યજીવનના અત્યંત મહત્વપૂર્ણ હિમાયતી સિદ્ધ થયા.

એમ.એસ.સ્વામીનાથન ભારતના અગ્રણી કૃષિવૈજ્ઞાનિકોમાંના એક છે તથા તેઓ કૃષિવન્ય અને વન્ય, એમ બન્ને પ્રકારની જૈવ વિવિધતાના વિભિન્ન પાસાઓ સાથે સંબંધિત છે. તેમણે ચેન્નાઈમાં એમ.એસ.સ્વામીનાથન રીસર્ચ ફાઉન્ડેશનની સ્થાપના કરી છે. જે જૈવવૈવિધ્યના સરંક્ષણ સબંધિત કાર્ય કરે છે.

માધવ ગાડગીલ ભારતના લોકપ્રિય પર્યાવરણશાસ્ત્રી છે. એમના રસના કાર્યક્ષેત્રમાં સામુદાયિક જૈવવૈવિધ્યની નોંધપોથીનું નિર્માણ કરવું અને પવિત્ર ઉપવનોના સરંક્ષણ જેવા વ્યાપક નીવસનના પ્રશ્નોથી માંડીને સસ્તન પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ અને જીવજંતુઓની વર્તણુંકોના અધ્યન સુધી વ્યાપ્ત છે. એમણે અનેક લેખો લખ્યા છે અને સામયિકોમાં એમના લેખો પ્રકાશિત થયા છે. તેઓ ૬ પુસ્તકોના લેખકો છે.અને 'Lifescapes of Peninsular India' નામની શ્રેણીના સંપાદક છે.

એમ.સી. મેહતા ભારતમાં પર્યાવરણ અંગેના સૌથી મશહુર ધારાશાસ્ત્રી છે. ૧૯૮૪ થી તેમણે સરંક્ષણના હિતમાં અનેક જનહિત મુકદ્દમા દાખલ કર્યા છે.એમની સૌથી મશહુર અને લાંબી લડતોમા સુપ્રીમ કોર્ટનું સમર્થન મળ્યું છે તેમાં તાજ મહેલનું સરંક્ષણ, ગંગાનાદીની સફાઈ, સમુદ્રકિનારાઓ પર ઝીંગાપાલન પર પ્રતિબંધ, શાળાઓ અને કોલેજોમાં પર્યાવરણ શિક્ષણ શરુ કરવા માટે સરકારને પ્રેરવી અને બીજી અનેક પ્રકારની પર્યાવરણ સરંક્ષણ અંગેની સમસ્યાઓનો સમાવેશ થાય છે.

અનીલ અગ્રવાલ એક પત્રકાર હતા એમણે 'ભારતીય પર્યાવરણનું સ્તર' એ વિષય પર ૧૯૮૨ માં પહેલો અહેવાલ લખ્યો એમણે સી.ઈ.એસ. ની સ્થાપના કરી જે પર્યાવરણ સંબંધી વિભિન્ન મુદ્દાઓના સમર્થનમાં કામ કરતુ બિન સરકારી સંગઠન છે.

ગ્રામીણ ભારતની પ્રવક્તાના રૂપમાં **મેઘા પાટકર** નર્મદા નદી પર બંધ બાંધવાને કારણે જેમના પર્યાવરણને અસર પહોંચી છે તેવા આદિવાસી લોકોનું સમર્થન કરે છે.

સુંદરલાલ બહુગુણા 'ચિપકો આંદોલન' પોતાના ક્ષેત્રના વન સંસાધનોની રક્ષા માટે સ્થાનિક જગતના પ્રયાસોનું એક અત્યંત સફળ આંતરરાષ્ટ્રીય ખ્યાતી પ્રાપ્ત ઉદાહરણ તરીકે ઓળખાય છે. તેમણે નબળી, ભૂકંપ સંભવિત ક્ષેત્રની વલણવાળી જમીન પર તેહરી બંધના નિર્માણને અટકાવવા યુદ્ધના ધોરણે લડત ચલાવી હતી

ગઢવાલની પહાડીઓ આ ધ્યેય માટેના તેમના સમર્પણ ભાવને હમેશા યાદ રાખશે. આ ધ્યેયને સમર્પિત થઈને એમણે ૨૦,૦૦૦ કિલોમીટરથી અધિક પદ યાત્રા કરી હતી.

પૃથ્વીના સંસાધનો અને માનવ (Earth's Resource And Man)

માનવ જાતિ જે સંસાધનો પર નિર્ભર છે તે વિભિન્ન સ્ત્રોતો અથવા આસપાસની પરિસ્થિતિ પૂરી પડે છે.

(૧). **<u>વાતાવરણ (The Atmosphere)-</u>**

- માનવ શ્વાસોશ્વાસ માટે પ્રાણવાયુ
- પ્રાકૃતિક નીવસનતંત્રમાં વસતા વન્યપ્રાણી સમૂહ અને માનવ દ્વારા ભોજન તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતા પાલતું પશુઓ માટે પ્રાણવાયુ.
- વનસ્પતિની વૃદ્ધિમાં ઉપયોગમાં લેવાતો કાર્બનડાયોક્સાઈડના રૂપમાં(જે પછી માનવ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાય છે)

વાતાવરણ પૃથ્વીની ઉપર એક સુરક્ષા કવચ બનાવે છે. સૌથી નિમ્નસ્તર અર્થાત ક્ષોભઆવરણ એ એક જ ભાગ આપણે જીવવા માટે પુરતો ગરમ છે, તે કેવળ ૧૨ કિમી ઘટ્ટ છે. સમતાપ આવરણ એ ૫૦ કિમી ઘટ્ટ છે. એમાં સલ્ફેટ નું એક પડ હોય છે. જે વરસાદી વાદળાના બંધારણ માટે અગત્યનું છે. એમાં ઓઝોનનું પણ એક પડ હોય છે. જે કેન્સરના કારણરૂપ કિરણોને શોષી લે છે. આ ઓઝોન પડ વગર પૃથ્વી પર જીવનું અસ્તિત્વ સંભવ નથી. સુર્ય દ્વારા વાતાવરણ એકસરખું ગરમ થતું નથી. તેને કારણે વાયુનો પ્રવાહ થાય છે. તથા પૃથ્વીના જુદા જુદા ભાગોમાં આબોહવામાં, ઉષ્ણતામાનમાં અને વરસાદની માત્રામાં ફેરફારો થાય છે. તે એક જટિલ અને ગતિશક્તિશીલ વિવિધ ઘટકોનું બનેલું તંત્ર છે, જો તેમાં ભંગાણ પડે તો તે આખી માનવજાતને પ્રભાવિત કરે છે. મોટાભાગના વાયુપ્રદુષકોનો વૈશ્વિક અને પ્રાદેશિક બન્ને સ્તર પર પ્રભાવ પડે છે.

સજીવ પ્રાણીઓ હવા વગર થોડી ક્ષણ માટે પણ જીવી શકતા નથી. તેથી જીવતા રહેવા માટે, હવાને શુદ્ધ રાખવી જ જોઈએ.મોટા ભાગના વાયુ પ્રદુષકો એવા ઔધોગિક એકમોમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. જે હવામાં કાર્બનડાયોકસાઈડ, કાર્બન મોનોક્સાઈડ અને ઝેરી ધુમાડાઓ છોડે છે. હવા, ફોસિલ ફ્યુઅલ- પેટ્રોલ, ડીઝલ જેવા બળતણ બાળવાથી પણ પ્રદુષિત થાય છે. વાતાવરણમાં કાર્બનડાયોકસાઈડનો જમાવ જે 'ગ્રીનહાઉસ ઇફેકટ' તરીકે ઓળખાય છે, તે વર્તમાન વિશ્વવ્યાપી ઉષ્ણતાનું કારણ છે. પેટ્રોલ અને ડીઝલથી ચાલતા સ્કુટરો, મોટરસાયકલો, કરો,બસો, ટ્રકોની વધતી સંખ્યા શહેરોમાં અને રાજમાર્ગો પર હવાના પ્રદુષણનું મુખ્ય કારણ છે.
હવાનું પ્રદુષણ માનવ સ્વાસ્થ્ય પર ગંભીર અસર કરે છે; તેણે કારણે શ્વાસોશ્વાસના ભયાનક અને અસાધ્ય રોગો થાય છે, જેમ કે ફેફસાના વિભિન્ન રોગો, દમ અને કેન્સર.

(૨). જલ મંડળ (Hydrosphere)-

- પીવા માટે સ્વચ્છ પાણી
- રસોઈ અને નહાવા-ધોવા માટે પાણી
- ખેતી અને ઉપયોગમાં વપરાતું પાણી
- માછલીઓ, ઝીંગા, કવચવાળા પ્રાણીઓ, સમુદ્રીઘાસ જેવા સમુદ્રોમાંથી પ્રાપ્ત ખાદ્ય સંસાધનો

- તાઝા પાણીના સ્ત્રોતમાંથી મળતા ખાદ્યપદાર્થો જેવાકે માછલીઓ, ઝીંગા-કરચલા અને પાણીમાં થતી વનસ્પતિઓપર્વતીય ક્ષેત્રો પરથી નીચે આવતું પાણી જેનો ઉપયોગ જળ વિદ્યુત પરિયોજનાઓમાં વીજળી પેદા કરવા માટે કરાય છે.

જળમંડળ પૃથ્વીની સપાટીના ત્રણ ચતુર્થાંશ ભાગમાં ફેલાયેલું છે.સમુદ્રનું નીવસનતંત્ર જળ મંડળનો એક મુખ્ય ભાગ છે. જયારે તાજું પાણી એ એનો માત્ર એક નાનકડો ભાગ છે. નદીઓ, સરોવરો અને હિમાલયના તાજા પાણીનું નવીનીકરણ, બાષ્પીભવન વરસાદની પ્રક્રિયા દ્વારા સતત થયા જ કરે છે.એમનું કેટલુંક તાજું પાણી ભૂગર્ભ જળાશયોમાં જમા થયા કરે છે. વનઉન્મૂલન જેવી માનવીય પ્રવુંતીઓ જળ મંડળમાં ગંભીર પરિવર્તનો લાવે છે. એકવાર જો જમીન પરનું વનસ્પતિનું આવરણ નીકળી જશે.

ઉદ્યોગોમાંથી રસાયણો અને ગંદુ મેલું પાણી નદીમાં અને દરિયામાં વહ્યા કરે છે. આ રીતે જળ પ્રદુષણ પ્રાણી સમુદાયોના સ્વાસ્થ્ય માટે જોખમ પેદા કરે છે. કારણકે આપણા બધાની જિંદગીશુદ્ધ પાણીની ઉપલબ્ધી પર આધાર રાખે છે. આમ એક વખતના ભરપુર સ્ત્રોત હવે પ્રદુષણને કારણે દુર્લભ અને ખર્ચાળ બનતા જાય છે.

(૩). **ભૂમંડળ(Lithosphere)-**

- માટી, કે જે આપણને ભોજન આપનાર કૃષિનો આધાર છે.
- પથ્થર, રેતી અને કાંકરી-કપચી, જે બાંધકામમાં વપરાય છે.
- માટીના સુક્ષ્મ પોષકતત્વ, વનસ્પતિની વૃદ્ધિને આવશ્યક
- સુક્ષ્મ પ્રાણી સમુહો, માટીના નાના જીવો અને માટીમાંની ફૂગ ભૂમંડળના મહત્વપૂર્ણ સજીવતંત્રો જે વનસ્પતિના કચરાને અને પ્રાણીઓના મળનેવિઘટિત કરી વનસ્પતિને પોષક તત્વ પુરા પડે છે.
- મોટી સંખ્યામાં રહેલા એવા ખનીજ પદાર્થો જેની પણ આપણા ઉદ્યોગો આધારિત છે.
- ભૂગર્ભ સ્ત્રોતમાંથી પ્રાપ્ત તેલ, કોલસો અને ગેસ તે વાહનો, ખેતીના મશીનો, ઉદ્યોગો અને આપણા ઘરો માટે ઉર્જા પૂરી પડે છે.

ભૂમંડળનો આરંભ ગરમ પદાર્થોના એક ગોળના રૂપમાં થયો, જેમાંથી લગભગ ૪.૬ અબજ વર્ષો પહેલા પૃથ્વી બની ૩.૨ અબજ વર્ષો પહેલાની પૃથ્વી ઘણી ઠંડી થઇ. અને ત્યારે એક અત્યંત વિશિષ્ટ ઘટના બની , આપણા ગ્રહ પર જીવનો આરંભ થયો. પૃથ્વી ઉપરનું કઠણ કવચ ૬-૭ કિમી ઘટ્ટ છે, અને મહાદ્વીપોની નીચે છે. ભૂમંડળના ૯૨ તત્વોમાંથી માત્ર આઠ જ તત્વો ભુતળ પર સ્થિર ખડકોના સામાન્ય ઘટકો છે.આ ઘટકોમાં ૪૭% ઓક્સીજન, ૨૮% સીલીકોન, ૮% એલ્યુમીનીયમ અને ૫% લોઢું છે. જયારે સોડીયમ, મેગ્નેશીયમ, પોટેશિયમ અને કેલ્સિયમ ૪% છે. આ બધા તત્વો ભેગા થઈને આશરે ૨૦૦ સાધારણ ખનીજ તત્વોના મિશ્રણઓ ઘડે છે. ખડકો જ્યારે ભાંગી જાય છે ત્યારે માટી બને છે. જેની ઉપર માનવ ખેતી માટે આધાર રાખે છે. તેમના ખનીજો વિભિન્ન ઉદ્યોગોમાં કાચા માલ તરીકે વપરાય છે.

(૪). જૈવ મંડળ(Biosphere)

- ફસલોમાંથી અને પાલતું પ્રાણીઓ પાસેથી મળતા ખાદ્ય પદાર્થો જે માનવની ચયાપચયની આવશ્યકતાઓ પૂરી પાડે છે.

- જીવનના એ પ્રત્યેક રૂપો માટે ભોજન, જે સમુદાયમાં પરસ્પર નિર્ભર પ્રજાતિઓના રૂપમાં રહે છે.અને પ્રકૃતિમાં એવી ખાદ્ય શૃંખલાઓ બનાવે છે જેની ઉપર માનવ નિર્ભર છે.
- ઉર્જાની આવશ્યકતાઓ: જંગલો અને વનીકરણમાંથી ઈંધણરૂપે જે લાકડું અને જૈવભાર સ્ત્રોત મેળવાય છે તે અને તેની સાથે કાર્બનિક પદાર્થોના બીજા રૂપો જેમનો ઉર્જાના સ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- ઇમારતી લાકડું અને બાંધકામની અન્ય સામગ્રીઓ.

જૈવમંડળ પૃથ્વી પરના બીજા પડોની સરખામણીમાં પાતળું પદ છે, જેની ઉપર જીવનનું અસ્તિત્વ શક્ય છે. તેમાં હવા, પાણી ખડકો, માટી અને સજીવ પ્રાણીઓ છે, જે માળખાકીય અને કાર્યાત્મક નિવસનતંત્રોના એકમની રચના કરે છે, જેમને સરવાળે એક સાથે જોઈએ તો એક વિશાલ વિશ્વ વ્યાપી જીવનવ્યવસ્થા, આપણા પૃથ્વીની જીવનવ્યવસ્થા તરીકે ઓળખાવી શકીએ. જો કે માળખાની અંદર, સાધારણ રીતે સમાન ભૂગોળ અને આબોહવા તથા વનસ્પતિ અને સજીવોના સમુદાયવાળા ક્ષેત્રોને આપણે આપણી સગવડતા માટે વિભિન્ન જૈવ ભૌગોલિક ક્ષેત્રોમાં વહેંચી શકીએ. જે જુદા જુદા ખંડોમાં જોવા મળે છે. આમાં નાના જૈવ ભૌગોલિક એકમો માળખાકીય તફાવતો અને કાર્યાત્મક પાસાઓને આધારે સુસ્પષ્ટ અને ઓળખી શકાય એવા નિવસનતંત્રોમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય. જે કોઈ ભૂ દ્રશ્ય કે જળ દ્રશ્યને એક આગવી લાક્ષણિકતા પ્રદાન કરે છે. તેમની સહેલાઈથી દેખાય અને ઓળખાય એવી લાક્ષણીકતાઓનું વર્ણન જુદા જુદા સ્તરે કરી શકાય, જેમ કે દેશ, રાજ્ય, જીલ્લા અથવા કોઈ એક સ્વતંત્ર ખીણ, પર્વતમાળા, નદી કે સરોવર તરીકે પણ.

આ બધા નિવસનતંત્રોમાં સમજવામાં સૌથી સરળ નિવસનતંત્ર તળાવનું છે. તેને બીજા કોઈપણ નિવસનતંત્રની પ્રકૃતિને સમજવા માટે, અને સમયાંતરે કોઈપણ નિવસનતંત્રમાં જોવા મળતા પરિવર્તનોને સમજવા માટે નમુના તરીકે લઇ શકાય. કોઈપણ તળાવની માળખાકીય વિશેષતાઓમાં તેનું કાળ, ઊંડાણ અને તેના પાણીની ગુણવત્તાનો સમાવેશ થાય છે. તળાવનો પરિઘ, તેનો છીછરો ભાગ અને તેનો ઊંડાણ વાળો ભાગ આ બધુજ જુદી જુદી વનસ્પતિ સૃષ્ટી અને પ્રાણી સૃષ્ટિને વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિ પૂરી પડે છે. કાર્યાત્મક દ્રષ્ટિએ જોઈએ તો અનેક પ્રકારના ચક્ર તળાવની પ્રકૃતિને પ્રભાવિત કરે છે, વર્ષના જુદા જુદા સમયે તળાવમાં પાણીનું પ્રમાણ, તળાવની આસપાસ ધરતી પરના નિવસનતંત્રમાંથી જે પોષકતત્વો તળાવમાં વહી આવે છે. તેનું પરિમાણ, વગેરે.

<u>વન્ય સંસાધનો (Forest Resources)</u>

ઉપયોગ અને અતિ શોષણ(Use And Overexploitation)

વૈજ્ઞાનિકોનું અનુમાન છે કે ભારતની ૩૩% જમીન જંગલ હોય એ આદર્શ પરિસ્થિતિ છે આજે, આપણી પાસે માત્ર ૧૨% જેટલી જમીન ઉપર જંગલો છે. એટલે આપણે મોજુદ જે જંગલો છે તેનું માત્ર સરંક્ષણ નથી જ કરવાનું બલ્કે આપણા વન આવરણોને વધારવાનું આપણે માટે આવશ્યક છે. જંગલમાં કે જંગલની આસપાસ રહેનારા લોકો વનસંસાધનોનું મુલ્ય સૌથી સારી રીતે સમજે છે, કારણકે તેમનું જીવન અને આજીવિકા સીધે-સીધી જ આ સંસાધનો ઉપર આધારિત છે. ઉપરાંત, આપણને ભાગ્યેજ ખ્યાલ હોય છે પણ, આપણે પણ જંગલોમાંથી ઘણા લાભો મેળવીએ છીએ. જે પાણીનો આપણે ઉપયોગ કરીએ છીએ તે જળ પ્રવાહનું અસ્તિત્વ નદીના ખીણ પ્રદેશોમાં આવેલ જંગલોણે કારણે છે. આપણા ઘર, ફર્નીચર, કાગળો જંગલમાંથી મળતા લાકડામાંથી મળે છે. આપણે એવી ઘણી દવાઓનો ઉપયોગ કરીએ છીએ જે જંગલની પેદાશોમાંથી બને છે. જે ઓક્સીજન આપણે જોઈએ તે મેળવવા

અને તે કાર્બનડાયોકસાઈ આપણે બહાર કાઢીએ છીએ તેના માટે તેને હવામાંથી દુર કરવા માટે આપણે વનસ્પતિ પર આધાર રાખીએ છીએ.

એક સમય હતો, જયારે આપણે દેશમાં મોટા પ્રમાણમાં જંગલો ફેલાયેલા હતા. હજારો વર્ષોથી આપણા દેશના લોકો જંગલનો ઉપયોગ કરતા રહ્યા છે. જેની ઉપર મોટે ભાગે આદિવાસી પ્રજા હક્ક ધરાવતી હતી તેવા વનો ખેતીના વિસ્તારને કારણે ટુકડાઓમાં વિભાજીત થઇ ગયાં. તેઓ શિકાર કરતા, કંદમૂળ ભેગા કરતા હતા અને તેમનું આખું જીવન જંગલના સંસાધનો ઉપરજ નિર્ભર હતું. મોટા ભાગના જંગલોનો વિનાશ બ્રિટીશ સમયમાં તેઓ જયારે તેમના જહાજો બનાવવા માટે મોટા પ્રમાણમાં લાકડું કાપવા માંડ્યા ત્યારે થયો. એણે કારણે અંગ્રેજોએ ભારતમાં વનવિજ્ઞાનનો વિકાસ કર્યો. પરંતુ જંગલોની આરક્ષિત અને સુરક્ષિત શ્રેણીઓ બનાવી તેમણે સ્થાનિક લોકોની તેની પરનો હક્ક છીનવી તેમનામાં અસંતોષ પેદા કર્યો કારણ કે આ રીતે આ સંસાધનો સુધની તેમની પહોંચ ઘટી ગઈ. તેને કારણે જંગલોનું સરંક્ષણ જોખમમાં મુકાયું, અને આખા દેશમાં ધીમે ધીમે જંગલોનો હ્રાસ્ થયો અને ખંડિત થયા.

જંગલોના અધઃપતન અતિ ઉપયોગનો બીજો તબક્કો એ આઝાદી પછીના તરતના સમયનો છે, જયારે લોકોને લાગ્યું કે હવે અંગ્રેજો ગયા એટલે તેમને વનોનો પોતાની મરજી મુજબ ઉપયોગ કરવાનો અધિકાર છે. પછીના વર્ષોમાં જોવા મળ્યું કે ભારતની જે વધી-ઘટી વન સંપતિ હતી તે પણ ઝડપથી ઘટવા માંડી લાકડાની કાપણી અને સતત નિષ્કાસન એ જ ૧૯૭૦ ના દાયકા સુધી વન વિભાગનું મુખ્ય કાર્ય હતું. આ એક વાસ્તવિકતા છે કે જંગલોના હ્રાસ્ અને વિનાશથી જંગલોનું મહત્વ ઘટવાથી જે ગંભીર નુકસાન થયું તે ઇમારતી લાકડામાંથી મળતી આવકના પ્રમાણને ધીમે ધીમે અતિક્રમી ગયું.

જંગલોનો વિનાશ (Deforestation) –

જે માનવસભ્યતાએ જંગલનું જાતન કરીને, વન્ય સંસાધનોનો સાવચેતીથી ઉપયોગ કર્યો છે તે સમૃદ્ધ થઇ છે, જયારે જેમણે જંગલનો વિનાશ કર્યો છે તે સંસ્કૃતિનો વિનાશ થયો છે. આજે આપણા દેશમાં અને આખા વિશ્વમાં લાકડું કાપવાની અને ખાણો ખોદવાની પ્રવુંતિઓ જંગલોને હાની પહોચાડનાર મુખ્ય કારણો છે. જળવિદ્યુતશક્તિ અને સિંચાઇ માટે જે બંધો બાંધવામાં આવે છે તેને કારણે મોટા મોટા જંગલો ડૂબમાં જાય છે, જેના કારણે વન સાથે સંકળાયેલા આદિવાસીઓ વિસ્થાપિત થયા જે ભારતમાં ગંભીર ચિંતાનો વિષય બન્યો છે.

ભારતમાં પર્યાવરણની ગંભીર સમસ્યામાંથી એક એ છે કે ઇમારતી લાકડું અને ઈંધણના લાકડાનો વપરાશ જેનાથી વનોનો નાશ થયો છે. ગ્રામીણ ગરીબો મોટી સંખ્યામાં હજી પણ ભોજન બનાવવા લાકડાઓનો ઉપયોગ કરે છે પણ લાકડાની જરૂરિયાત પ્રમાણે આપણે એટલા વૃક્ષો ઉઘાડી શકતા નથી.

પર્યાવરણ અને વન મંત્રાલયે રાષ્ટ્રીય વન નીતિ ૧૯૮૮ માં બનાવી જેમાં વનોના સયુંકત પ્રબંધને ખૂબ મહત્વ આપવામાં આપ્યું છે. એમાં વનોના ટકાઉ પ્રબંધને માટે સ્થાનિક ગ્રામ્ય પ્રજા અને વન વિભાગ સાથે મળીને કામ કરે છે.૧૯૯૦ માં બીજા એક બીજા એક પ્રસ્તાવથી વન સમિતિઓમાં સ્થાનિક પ્રજાની ભાગીદારીની શરૂઆત થઇ. આ અનુભવોના આધારે ૨૦૦૦ ની સાલમાં નવી માર્ગદર્શિકા બહાર પાડવામાં આવી. જેના આધારે જે તે વિસ્તારની આવકમાંથી ઓછામાં ઓછી ૨૫% આવક સ્થાનિક પ્રજાને મળે. આ કાર્યક્રમની શરૂઆતથી ૨૦૦૨ સુધીમાં ભારતના ૨૩ રાજ્યોમાં સયુંકત વન પ્રબંધ(JFM-Joint Forest Management) ની ૬૩,૬૧૮ સમિતિઓ દ્વારા ૧૪૦,૯૫૩ વર્ગ કી.મી. ક્ષેત્રોમાં વનોનું સંચાલન થતું હતું.

સયુંકત વન પ્રબંધ (JFM)ને માટે વિભિન્ન રાજ્યોએ અલગ અલગ દ્રષ્ટિકોણો અપનાવ્યા છે. કેટલાક રાજ્યોમાં ગૌચરો સંપૂર્ણ પાને બંધ કરી દેવામાં આવ્યા છે. જયારે બીજા કેટલાક રાજ્યોમાં ચરાઈની આવર્તી યોજના અપનાવાઈ છે જેનાથી જંગલોના પુનરુદ્ધારમાં સહાય મળી છે.

ઇમારતી લાકડાને કાપવું, ઉત્ખન્ન અને બંધો બાંધવા જેવા કાર્યો વિકાસશીલ દેશો માટે એક સમસ્યા છે. જો વધારે પ્રમાણમાં લાકડું કાપવામાં આવે તો જંગલના નિવસનતંત્રના કાર્યોને નુકસાન પહોંચે છે.કમનસીબે જ્યાં ખનીજ સંસાધનો વધારે હોય છે તેવી જગ્યાએ જંગલો વધારે આવેલા હોય છે.વનો ખીણના સીધા ચઢાણવાળા કિનારાઓ પર હોય છે જે જળવિદ્યુત અને સિંચાઇ યોજનાઓ માટે આદર્શ સ્થાન હોય છે પરંતુ તે પર્યાવરણ માટે નુકસાન કર્તા હોય છે.

<u>વનોના કાર્યો(Functions of Forest)</u>

જળવિભાજકોની સુરક્ષા- (Watershed protection)

- સપાટી ઉપરથી વહી જતા પાણીના પ્રવાહની ગતિને ઘટાડવી
- આકસ્મિક પુરને અને માટીના ધોવાણને અટકાવવું
- પાણીના પ્રવાહને લાંબા સમય સુધી ચાલે એવા ધીમા બનાવી આનાવૃષ્ટિ સામે રક્ષણ કરવું

વાયુમંડળનું નિયમન (Atmosphere regulation)

- જળ બાષ્પના ઉત્સર્જન દરમ્યાન સૌર ઉર્જાનું શોષણ કરવું
- વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે કાર્બનડાયોકસાઈડનું પ્રમાણ જાળવવું.
- સ્થાનિક આબોહવાની સ્થિતિઓને જાળવવી

માટીના ધોવાણનું નિયમન (Erosion control)

- માટીને જકડી રાખવી(વરસાદને સીધો જમીન પર પડતો અટકાવી માટીના ધોવાણને રોકવું.

ભૂમિ બેંક(Land Bank)

- માટીના પોષણ તત્વો અને તેના માળખાને જાળવી રાખવું

સ્થાનિક ઉપયોગ(Local Use)

- જંગલના ઉત્પાદનોનો સ્થાનિક લોકો દ્વારા ગુજરાનલક્ષી વપરાશ માટે સંગ્રહ
- ખોરાક વનોમાંથી કંદમૂળ જમા કરવા, માછલી મારવી, શિકાર કરવો
- પશુધન માટે ઘાસચારો
- રસોઈ માટે, બળતણ અને લાકડાના કોલસા માટે
- ઘરેલું સજાવટના સામાન અને બાંધકામ માટે
- ટોપલા,દોરડા,જાળ,દોરી વગેરે ગૂંથવા માટે રેસાઓ
- રેશમ ઉદ્યોગ
- મધમાખી પાલન
- પરંપરાગત દવાઓ માટે જડી બુટ્ટીઓ
- (Market Use)
- ઉપર નોંધેલ વસ્તુઓની આવકના સ્ત્રોત તરીકે વેચાણ
- વનોના ગૌણ ઉત્પાદનો-ઈંધણ,ફળ,ફૂલ,ગુંદર,રેસાઓ વગેરે વનવાસીઓ સંગ્રહ કરી આવકનો સ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરે છે.

- મોટેભાગે લાકડાનો ઉપયોગ બાંધકામ,ઉદ્યોગો માટે,કાગળનો માવો બનાવવા માટે,ફર્નીચર માટે ઉપયોગ થાય છે જે વન વિભાગ દ્વારા લાકડું કાપીને બહાર કાઢવામાં આવે છે, ભારત અને વિશ્વમાં ગેરકાયદેસર વનોનું છેદન ચાલુ છે.

જલ સંસાધન(Water Resources)

બાષ્પીભવન અને ઘનીકરણ દ્વારા ચાલતું જલ ચક્ર, અનેક પ્રકારના જલીય નિવસનતંત્રના આધારરૂપ જળતંત્રો નદી અને સરોવરની રચના કરે છે, તેની જાળવણી કરે છે જલપ્લાવ્વિત જમીનો એ ધરતી પરના જલીય નિવસનતંત્રો વચ્ચેનું રૂપ છે.જેમાં મોટા પ્રમાણમાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ હોય છે. લોકો તેનો પીવા, ન્હાવા, રસોઈ કરવા, ખેતીવાડી માટે જલીય નિવસનતંત્રનો ઉપયોગ કરે છે.આમ છતાં આખું વિશ્વ મર્યાદિત પ્રમાણમાં રહેલા મીઠા પાણીનો ઉપયોગ કરે છે.પૃથ્વીની કુલ સપાટીના ૭૦% પાણી છે, અનેતેમાં તાજું પાણી માત્ર ૩% જેટલું જ છે. એમાંથી પણ ૨% ધ્રુવ વિસ્તારમાં બરફના સ્વરૂપે અને એક ટકો પાણી નદી સરોવર ભૂગર્ભમાં જળભંડારોમાં વપરાશ યોગ્ય છે. વિશ્વસ્તરે પાણીનો વપરાશ-૭૦% ખેતી માટે, ૨૫% પાણી ઉદ્યોગોમાં અને માત્ર ૫% પાણી ઘર વપરાશ માટે થાય છે. જુદા જુદા દેશોમાં પાણીનો વપરાશ અલગ અલગ પ્રમાણમાં થાય છે. ભારતમાં ૯૦% પાણીનો વપરાશ ખેતીમાં, ૭% ઉદ્યોગોમાં અને માત્ર ૩% ઘર વપરાશમાં થાય છે.

આ વિશ્વ જે મોટા પડકારોનો સામનો કરી રહ્યું છે જેમાં જળ સંસાધના નિયમનની છે. વિશ્વની વસ્તી છ અબજ કરતા વધી ગઈ છે જેના કારણે પાણીના વપરાશની માંગ વધી છે.એક અંદાજ મુજબ આજે દર વર્ષે વિશ્વમાં આશરે ૩૮૦૦ ક્યુબિક કી.મી. તાજું પાણી કાઢવામાં આવે છે. એ અભ્યાસ દર્શાવે છે કે એક માણસને પ્રતિદિન ઓછામાં ઓછુ ૨૦ થી ૪૦ લીટર પાણીની જરૂર પડે. આમ છતાં વૈશ્વિક સ્તરે એક અબજ લોકોને સ્વચ્છ પીવાનું પાણી મળતું નથી.

સ્થાનિક પાણીના પ્રશ્નોના સંઘર્ષ રાજ્ય વ્યાપી બની ચુક્યા છે. ઉદાહરણ તરીકે કર્ણાટક અને તામિલનાડુ, કાવેરી નદીના પાણી માટે ઝઘડે છે. કર્ણાટક અને આંધ્રપ્રદેશની વચ્ચે કૃષ્ણા નદીના પાણી માટે વિવાદ થઇ રહ્યો છે.

એક અનુમાન મુજબ ૨૦૨૫ સુધીમાં ભારતને પાણીની ગંભીર તંગીનો સામનો કરવો પડશે. વિશ્વ સ્તરે ૩૧ દેશો પાણીની તંગીથી પીડાય રહ્યા છે, અને ૨૦૨૫ સુધીમાં ૪૮ દેશોને પાણીની તંગીનો સામનો કરવો પડશે. સયુંકત રાષ્ટ્રના એક અંદાજ મુજબ ૨૦૫૦ સુધીમાં ૪ બિલિયન લોકોને ગંભીર જળ સંકટનો સામનો કરવો પડશે. જેનાથી પાણીની વહેંચણી માટે પ્રશ્નો ઉભા થશે. એવા ૧૦૦ દેશો છે કે જેમાં ૧૩ મોટી નદીઓ અને સરોવરના પાણીની ભાગીદારી ધરાવે છે. ભૌગોલિક રૂપે ભરપુર પાણી ધરાવતા દેશો પાણીના અભાવવાળા દેશો માટે પાણીનો પુરવઠો પહોંચાડવામાં અવરોધ ઉભો કરે છે જેનાથી રાજકીય અસ્થિરતા ઉભી થઇ શકે છે. ભારત અને બાંગ્લાદેશે ગંગાના પાણી માટે પહેલેથીજ સમજુતી કરાર કરી લીધા છે.

સપાટી પરના અને ભૂગર્ભજળનો અતિ ઉપયોગ અને પ્રદુષણ (over utilization and pollution of surface and ground water)

વધતી જતી માનવવસ્તીની જરૂરિયાત માટે બહુ વધારે પાણીની જરૂર પડે છે. આજે અનેક વિસ્તારોમાં આ જરૂરીયાતો પૂરી કરી શકાતી નથી. જુદા જુદા સ્તરે પાણીનો અતિ-ઉપયોગ થતો જોવા મળે છે. જેના કારણે અનેક લોકોને પાણી પૂરું પાડી શકાતું નથી. મોટા ભાગના લોકો પાણીનો વધુ પડતો બગાડ કરે છે. ખેડૂતો પાકના વિકાસ માટે જરૂર કરતા વધારે પાણી વાપરે છે.. ખેતીવાડીમાં રાસાયણિક ખાતરોનો અને જંતુનાશક દવોનો વધુ પડતો ઉપયોગ જળ ભંડારોને પ્રદુષિત કરે છે.સેન્દ્રીય ખાતરનો ઉપયોગ અને બિન-ઝેરી જંતુનાશક દવાનો ઉપયોગ પાણીના પ્રદુષણ ઘટાડામાં મદદરૂપ થાય છે. ઘણાખરા ઉદ્યોગો ટૂંકાગાળાના આર્થિક લાભ માટે ઔધોગિક પ્રવાહી કચરાને ઝરણા, નદી, સરોવર અને દરિયામાં ઠાલવે છે જે લાંબા ગાળે સજીવો માટે નુકસાનકર્તા બને છે.

પર્યાવરણને નુકસાન કરતા ઉદ્યોગો સામે જન-જાગૃતિ કેળવવી પડશે અને ઇકો-ફ્રેન્ડલી માલ તૈયાર કરવ ફરજ પાડવી પડશે. જયારે લોકો તેમના આરોગ્યને ગંભીર હાની કરનાર ખાદ્ય પદાર્થોમાં રહેલા જંતુનાશક કારણરૂપ છે તે જાણશે ત્યારે જન ચેતના ખેડૂતોને પણ હાનીકારક દ્રવ્યોના ઉપયોગ ઘટાડા અંગે દબાણ કરશે.

કૃષિ અને વિદ્યુત ઉત્પાદનો માટે પાણી (Water for agriculture and power generation)-

સિંચાઇ દ્વારા સઘન ખેતી કરવા માટે, વિદ્યુતશક્તિ ઉત્પન્ન કરવા માટે, શહેરો અને ઔધોગિક કેન્દ્રોના વપરાશ માટે જરૂરી પાણીની માંગ મોટા બંધો બાંધવાથી જ પહોંચી શકાય. સિંચાઇ હેઠળ આવતો વિસ્તાર વધીને ૧૯૦૦માં ૪૦ મિલિયન હેકટર હતો તે વધીને ૧૯૫૦માં ૧૦૦ મિલિયન હેકટર થયો. ૧૯૭૧માં ૨૭૧ મિલિયન હેકટર થયો. જેમાંથી ૩૦ થી ૪૦% વિસ્તારો બંધના પાણી પર આધાર રાખે છે. બંધો પાણીની સમસ્યાને ઓછી કરતા હોવા છતાં પર્યાવરણ માટે ગંભીર સમસ્યાઓ પેદા કરે છે. જે નદીના મૂળ પ્રવાહના માર્ગને બદલી નાખે છે. પ્રકૃતિની પુર નિયંત્રણ વ્યવસ્થા, ભરતીના મેદાનો, જલપ્લાવિત જમીનો વગેરેમાં પરિવર્તન લાવે છે.સ્થાનિક લોકોની જિંદગી, તે વિસ્તારની વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓના પ્રાકૃતિક આવાસોનો વિનાશ કરે છે.

ટકાઉ જળ-પ્રબંધ (Sustainable Water Management)

જળના સંકટ પ્રત્યે સભાનતા કેળવવા માટે જનતાને સભાન કરવા ‘પાણી બચાવો’ અભિયાન જરૂરી છે. વિશ્વના પાણીના સંસાધનોનું વધુ સારી રીતે સંચાલન કરવા માટે કેટલાક પ્રતિરોધાત્મક પગલા ભરવા આવશ્યક છે.

- કેટલીક વિશાળ યોજનાઓને બદલે અનેક નાના-નાના જળાશયોનું નિર્માણ કરીએ.
- નદીના કાંઠા વિસ્તારમાં નાના-નાના બંધ બાંધી, જળ પલ્વિત જમીનોનું રક્ષણ કરવું.
- નાના જળગ્રહણ સાધનોનો વિકાસ અને વનીકરણ- પાણીના ભૂગર્ભ જળ ભંડારોનું સ્તર વધારે છે. આ રીતે મોટા બંધોની આવશ્યકતા ઘટાડી શકાય.
- મહાનગરપાલિકાના નકામાં ગંદા પાણીની ઉપર પ્રક્રિયા કરી તેણે ખેતીમાં ઉપયોગમાં લેવું જોઈએ.
- બંધો અને નહેરોના ગળતરને અટકાવો.
- મહાનગરપાલિકાની પાઈપોમાંથી થતું પાણીનો બગાડ અટકાવો.
- શહેરી પર્યાવરણમાં વરસાદી પાણીનો સંચય.
- ખેતીમાં જળ સરંક્ષણ માટેના પગલા જેમકે ડ્રીપ સિંચાઈનો ઉપયોગ.
- પાણીનું યોગ્ય મુલ્ય વસુલ કરવું જેથી લોકો તેનોજવાબદારીપૂર્વક ઉપયોગ કરે.
- જ્યાં જંગલોનો નાશ થયો છે અને જમીનનું સ્તર બગડ્યું છે ત્યાં ઢોળાવો પર પાળા બનાવી અને નાળાઓ બંધ કરી પાણીનો સંગ્રહ કરવો જેથી ભેજ સંગ્રહ કરી શકાય. જેથી પાંખા વિસ્તારોને ફરીથી હર્યા-ભર્યા કરી શકાય.

બંધો(Dames)

આખા વિશ્વમાં આજે આશરે ૪૫૦૦૦૦ કરતા વધારે મોટા બંધો છે. જે દેશના આર્થિક વિકાસ માટે મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. વિશ્વના ૩૦ થી ૪૦% સિંચાઇ બંધો પર આધારિત છે. સંગ્રહિત પાણીનો બીજો ઉપયોગ જલ વિદ્યુત છે. દુનિયાના કુલ વિદ્યુત પુરવઠામાંથી ૧૯% પુરવઠો જળ-વિદ્યુતમાંથી આવે છે. વિશ્વના બે મોટા દેશ ચીન અને ભારતે વિશ્વના લગભગ ૫૭% બંધો બનાવ્યા છે.

બંધોને કારણે ઉભી થતી સમસ્યાઓ (Dames and problem caused by dams)

- નદીઓનું વિભાજન અને ભૌતિક રૂપાંતરણ

- નદીઓના નિવસનતંત્રો પર ગંભીર પ્રભાવ.
- જનતાના વિસ્થાપનના કારણે મોટા બંધોમાં સામાજિક પરિણામ.
- આસપાસની જમીનોમાં પાણીનો સંગ્રહ અને ક્ષારની વૃદ્ધિ.
- પ્રાણીઓના પ્રાકૃતિક આવાસોને કાયમી નુકસાન અને તેમના સ્થાનાન્તારના માર્ગો બંધ થઈ જવાને કારણે તેમની વસ્તીમાં ઘટાડો
- જલ પરિવહન માર્ગોમાં અને માછલીઓની વૃદ્ધિમાં ઘટાડો/વિઘ્ન .
- કાંઠા વિસ્તારોમાં સડેલી વનસ્પતિઓના કારણે તથા કાર્બન અંદર વહેવાને કારણે જળાશયોમાંથી ગ્રીનહાઉસ ગેસોનો થતો સ્રાવ હાલમાં ધ્યાનમાં આવેલી અસર છે.

મોટા બંધો સ્થાનિક આદિવાસી લોકોના જીવન, આજીવિકા, સંસ્કૃતિઓ અને તેમણી રહેણીકરણી પર ગંભીર અસર પાડે છે. ભારતમાં બંધોને કારણે વિસ્થાપિત થયેલા લોકોમાંથી ૪૦ થઈ ૫૦% આદિવાસી લોકો છે. જે આપણા દેશની કુલ જનસંખ્યાના ૮% જેટલા છે.

બંધોની સામાજિક અને પર્યાવરણીય અસરોને કારણે તથા લક્ષ્યાંકોને સિદ્ધ કરવાની અસફળતાને કારણે સરદાર સરોવર પરિયોજના જેવી મહત્વાકાંક્ષિ યોજના સંબંધી વિવાદો ઉગ્ર બન્યા.

ખનીજ સંસાધન Mineral resources

ખનીજ એક સુનિશ્ચત રાસાયણિક સંરચના અને સુસ્પષ્ટ ભૌતિક ગુણધર્મવાળો, પ્રકૃતિમાંથી મળતો પદાર્થ છે. ધાતુ પત્થર એ એક અથવા ખનીજોનું એવું મિશ્રણ છે જેમાંથી ઉપયોગી દ્રવ્યો, જેમ કે તેમાંથી ધાતુ કાઢીને તેનો વપરાશ ચીજ વસ્તુ બનાવવામાં કરી શકાય.

પૃથ્વીના ભૂ-પૃષ્ઠમાં દસ લાખથી વધુ વર્ષોના સમયગાળા પછી ખનીજનું બંધારણ ઘડાય છે.લોખંડ, એલ્યુમીનીયમ, જસત,મેંગેનીઝ અને તાંબુ આ બધી ઔધોગિક વપરાશ માટેની કાચી વસ્તુઓ છે. ધાતુ સિવાય અગત્યના સંસાધનોમાં કોલસો, મીઠું,સખત ચીકણી માટી,સિમેન્ટ અને સીલીકાનો સમાવેશ થયા છે. બાંધકામમાં પ્રયુક્ત પથ્થર જેવા કે ગ્રેનાઈટ,આરસ,ચૂનાના પથ્થર વગેર અન્ય પ્રકારના ખનીજ ઘટકો છે. હીરા, પન્ના અને લાખ જેવી વસ્તુઓના વિશિષ્ટ ગુણધર્મોને કારણે માણસ તેનો સૌંદર્ય અને ઘરેણાં માટે ઉપયોગ કરે છે. તેલ, ગેસ અને કોલસા જેવા ખનીજો ભૂગર્ભમાં પ્રાચીન વનસ્પતિઓના અને પ્રાણીઓના મૃત અવશેષો દટાઈને તેમાંથી બને છે.

ખનીજો ને તેના ધાતુ પથ્થરોને ઉપયોગ માટે ભૂગર્ભમાંથી કાઢવા પડે છે. આ પ્રક્રિયાને ખનન કહે છે. ખાણમાંથી ખનીજ પથ્થરો બહાર કાઢવાની પ્રક્રિયા સાધારણ રીતે ચાર તબક્કામાંથી પસાર થાય છે.

- પુર્વેક્ષણ-ખનીજની શોધ
- શોધખોળ – જમીનમાં જે ખનીજભંડાર છે તેનું આકાર,કદ,પરિમાણ,સ્થાન,અને તેની કિંમતનો અંદાજ
- વિકાસ-ખનીજભંડાર સુધી પહોંચવાનો માર્ગ તૈયાર કરવાનું કામ, જેથી ખનીજ બહાર કાઢી શકાય
- દોહન-ખાણમાંથી ખનીજોનું નિષ્કાસન

ભૂતકાળમાં પુર્વેક્ષકોએ એવા ક્ષેત્રોમાં ભંડારોની શોધ કરી જેમાં ખનીજ ભૂસ્તરની સપાટી પર નસોની જેમ ઉપસી આવતા. આજે તો ખાન શોધવાનું કામ ભુગર્ભશાસ્ત્રીઓ, ખાણ ઈજનેરો, ભૂસ્તરશાસ્ત્રીઓ, ભૂ-રસાયણશાસ્ત્રીઓની

આખી ટીમ દ્વારા કરવામાં આવે છે. તેઓ નવી ખાણો શોધે છે. પુર્વેક્ષણની આધુનિક પદ્ધતિમાં GIS જેવી અતિ આધુનિક ઉપકરણનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.

ખનીજ અથવા ખનીજ પથ્થરો પૃથ્વીની સપાટી કે તેના પેટાળમાં છે. ખાણો બે પ્રકારની હોય છે.સપાટી પરની ખાણ અને ઊંડી ખાણો. ઉપરોક્ત માપદંડોને કારણે કોલસો, ધાતુંવાળા અને ધાતુ વગરના ખનીજોનું અલગ અલગ રીતે ખોદકામ કરવામાં આવે છે. હાલની પરિસ્થિતિમાં ઓછામાં ઓછા ખર્ચે અને ઓછા જોખમે વધુમાં વધુ ખનીજ કઈ રીતે કાઢી શકાય તે ખનન પદ્ધતિ અપનાવવામાં આવે છે.

ખાણ સુરક્ષા(Mine safety)

ખાણમાં કામ કરવું ખતરનાક છે. ખાણના કર્મચારીઓની સુરક્ષા પર્યાવરણની દ્રષ્ટીએ આ ઉદ્યોગોમાં મહત્વની જવાબદારી છે. જમીનની સપાટી પરની ખાણોમાં કામ કરવું, એ ભૂગર્ભમાં રહેલી ખાણમાં કામ કરવા કરતા ઓછું ખતરનાક છે.ધાતુનું ખનન એ કોલસાના ખનન કરતા ઓછું ખતરનાક છે. ભૂગર્ભ ખાણમાં ખડકોનું પડવું, છતનું પડવું, પાણી ભરાવું અને અપૂરતા હવા ઉજાસ છે. કોલસાની ખાણમાં ખૂબ મોટા વિસ્ફોટ થયા છે જેને કારણે ઘણા મોટા પ્રમાણમાં ખાણ શ્રમિકો માર્યા ગયા છે. લાંબા સમય સુધી ખાણમાં કામ કરવાથી અનેક વ્યવસાયિક જોખમો પેદા થાય છે.ખનન દરમ્યાન જે રજકણ ઉત્પન્ન થાય છે જેનાથી કાળું ફેફસું અથવા ન્યુંનેકોનીઓસીસ નામનો રોગ થાય છે. ડાયનેમાયટના અધૂરા ધડાકાને કારણે જે ધુમાડાઓ નીકળે છે જે ઝેરી હોય છે. ખાણમાંથી નીકળતો સામાન્ય ગેસ ખાણમાંથી નીકળતા ગેસના સંપર્કમાં આવવાથી ઝેરી બને છે જે આરોગ્ય માટે ખતરનાક છે. સરિસ્કા વાઘ અભ્યારણ,રાજસ્થાનના સરંક્ષિતવનક્ષેત્રમાં ઓછામાં ઓછી ૭૦ ખાણો કાર્યરત છે.

પર્યાવરણની સમસ્યાઓ (Environmental Problems)

ખનન કાર્યોને પર્યાવરણને નુકસાન કરનારો મુખ્ય સ્રોત ગણવામાં આવે છે. મૃદાવરણમાંથી આ બધી પેદાશોને બહાર કાઢવાથી વિવિધ આડ અસરો પડે છે. જે પ્રાપ્ય જમીન છે તેમાં ખોદકામ કરવાથી જમીનની તંગી, ઉદ્યોગોમાંથી નીકળતો કચરો,જમીનોનું ઉદ્યોગોમાં રૂપાંતર અને ઉદ્યોગોથી પ્રદુષિત થયેલી જમીન, પાણી, અને હવા, આ પુનઃ અપ્રાપ્ય સંસાધનોના વપરાશને કારણે થયેલી આડ અસરો છે. આનાથી પર્યાવરણીય આડઅસરો વધે છે જેની સામે જન જાગૃતિ વધતા સરકાર આ નુકસાનને રોકવા જે પગલા ભરે છે તે જોતા આ ક્ષેત્રે ઘણાબધા આંતરરાષ્ટ્રીય કરારો કરવામાં આવ્યા છે.

ભૂમિ સંસાધન (Land resources)

પર્વત, ખીણો, મેદાન, નદી, ઘાટી અને કળણ જેવી જલપ્લાવિત જમીનોમાં વિભિન્ન સંસાધન ઉત્પાદક ક્ષેત્રોનો સમાવેશ થાય છે જેની ઉપર ત્યાના લોકો નિર્ભર હોય છે. અનેક પરમ્પરાગત રીતરીવાજો મુજબ જુદી જુદી જગ્યાએ જે તે ક્ષેત્રોના લોકો કેટલીક દૈવિક વિધિ કર્યા પછી વનસ્પતિ કાપતા. દા.ત. પશ્ચિમી ઘાટના 'દેવાર્પિત ઉપવનોમાં' વૃક્ષો કાપવા માટે અથવા કોઈ સંસાધનો લેવા માટે સરળ કર્મકાંડની વિધિ સાથે ઉપવનના દેવની વિધિ કરી પરવાનગી લેતા. જો કોઈ ખડકની ઉપર ગોઠવાયેલ પથ્થર સંયોગથી આમતેમ પડે તો લાકડું કાપવાની મંજૂરી ગણાય, જો પથ્થર ખડક ઉપર ગોઠવાય રહે તો મંજૂરી નથી એમ માની વન કે લાકડું કાપતા નહિ.

જો જમીનનો ઉપયોગ વ્યવસ્થિત રીતે થાય તો, તેને પુનઃ પ્રાપ્ય સંસાધન ગણી શકાય. વૃક્ષો ને ઘાસના મૂળિયાં માટીને જકડી રાખે છે. જો જંગલો ઓછા થઇ જાય તો ઘાસના મેદાનોની જમીન ધોવાણને કારણે બિન ઉપજાવ અથવા ઉજ્જડ થઇ જાય છે. વધુ પડતી સિંચાઇને કારણે પાણીનો વધુ પડતો ભરાવો થઇ જમીન ખારી થઇ જાય છે. તેમાં પાક ઉગાડી શકતો નથી. જમીન ઉપર અત્યંત ઝેરીલા ઔધોગિક અને ન્યુક્લીયર કચરાને ફેંકવામાં આવે તો તે જમીન પુનઃ અપ્રાપ્ય સંસાધન બની જાય છે. બીજા કોઈ સંસાધનની જેમ પૃથ્વી પર જમીન પણ

મર્યાદિત છે. માનવજાતે આખા વિશ્વમાં પોતાની જીવન શૈલીને વિભિન્ન નિવસનતંત્રોને અનુકુળ બનાવવા શીખી લીધું છે ધ્રુવ પ્રદેશો,અંતરીક્ષ કે સમુદ્રની નીચે કોઈ જીવની શક્યતા છે. ઘર, ખેતી,ગોચરો, ઉદ્યોગો વગેરે માટે જમીનની જરૂર પડે છે. મનુષ્યે જૈવ વૈવિધ્યની રક્ષા માટે જંગલો, ઘાસના મેદાનો, જમીનો, પર્વત, સમુદ્રતટો વગેરેનું રક્ષણ કરવું જોઈએ.

જમીનનો હ્રાસ્ (Degradation and Erosion)

આધુનિક ખેતીને કારણે કૃષિ યોગ્ય જમીન માટે સંકટ ઉભું થઇ રહ્યું છે. વિશ્વમાં દર વર્ષે ૫૦ થી ૭૦ લાખ હેકટર જમીન ઉજ્જડ થતી જાય છે.પવન અને વરસાદથી માટીનું ધોવાણ થાય છે. જમીનમાં ખારાશ પેદા થાય છે. વધુ પડતા ઔધોગીકરણથી શહેરી વિસ્તારો વિકસતા ગયા. ખેતીની જમીન અને વનો ઓછા થતા પ્રકૃતિને ગંભીર નુકસાન થયું છે.

માટીનું ધોવાણ (Erosion)

પ્રાકૃતિક નિવસનતંત્રોની લાક્ષણીકતાઓ વગેરે માટીના પ્રકાર ઉપર આધાર રાખે છે. વિભિન્ન પ્રકારની માટી અનેક પ્રકારના પાકને આધાર આપે છે. નિવસનતંત્રોનો દુરુપયોગ થાય તો ચોમાસાથી, વરસાદથી, પવનથી માટીનું ધોવાણ થઇ મૂલ્યવાન માટીને પારાવાર નુકસાન થાય છે. વન વિનાશથી માટીનું ધોવાણ થાય છે. ઝરણામાં માટી વહીને, નદીમાં ભલે છે અને અંતે દરિયામાં ભળી માટીનું ધોવાણ થાય છે.હિમાલયના પહાડો પરથી, પશ્ચિમ ઘાટની ટેકરીઓ પરના જંગલોનો નાશ થવાથી પાણી સાથે માટીનું ધોવાણ થાય છે. આ ક્ષેત્રો સંવેદનશીલ નિવસનતંત્ર વાળા ગણવામાં આવે છે. માટીનું ધોવાણ અટકાવવા વનો બચાવવા આવશ્યક છે. જંગલમાં ખરતા અને સડતા પાંદડાઓથી માટી સમૃધ બને છે. માટીમાં રહેલા સુક્ષ્મ જીવો, ફૂગ, કૃમી અને કીડાઓ માટીમાંના પોષક તત્વોને વધારે છે. માટીરૂપ સંપતિનો વિનાશ થશે તો દેશની કૃષિ-ઉત્પાદકતા ઓછી થઇ દેશને નુકસાન થશે.

શક્તિ સ્રોત (Energy)

પુનઃ અપ્રાપ્ય ઉર્જા(Renewable energy)

પુનઃ અપ્રાપ્ય ઉર્જાના તંત્રોમાં એવા સંસોધાનોનો ઉપયોગ થાય છે કે જે સરભર થયા કરે અને તે મોટે ભાગે ઓછું પ્રદુષણ ફેલાવનાર હોય છે.કેટલાક ઉદાહરણોમાં જળ વિદ્યુત, સૌર ઉર્જા, પવન ઉર્જા,પૃથ્વીની અંદરની ઉર્જા વગેરે ઈંધણના રૂપમાં વૃક્ષ અને કચરો બાળીને બીજી વનસ્પતિઓને જૈવ ઈંધણમાં બદલીને પુનઃ પ્રાપ્ય ઉર્જા મેળવી શકીએ છીએ.

જલ વિદ્યુત(Hydroelectric power)

આમાં નદીઓ ઉપર બંધ બાંધીને કુદરતી ઢાળમાં ઉપરથી નીચે પડતા પાણીના પ્રવાહનો ઉપયોગ કરીને ટર્બાઈનમાં તે પાણી પસાર કરીને તેમાંથી વીજળી ઉત્પન્ન કરાય છે જેને જલ વિદ્યુત કહે છે. ૧૯૫૦ થી ૧૯૭૦ વચ્ચે જળ ઉત્પાદન આખા વિશ્વમાં સાત ઘણું વધ્યું છે. લાંબા સમય ચાલતા હાઇડ્રો પાવર પ્લાન્ટ ઉર્જાના સ્ત્રોતના પરિણામે તેના પુનઃ પ્રાપ્યતા સંચાલન અને જાળવણીનો ઓછો ખર્ચ, કોલસાના ઉપયોગનો ઘટાડો એ એના મુખ્ય લાભો છે.

જલ વિદ્યુતના ગેર લાભ(Drawbacks of hydroelectric)

જળ વિદ્યુતના લીધે આખા વિશ્વમાં આર્થિક પ્રગતિ થઇ છતાં તેને કારણે પર્યાવરણ અંગેની કેટલીક ગંભીર સમસ્યાઓ પેદા થઇ છે.

- જલ વિદ્યુત પેદા કરવા જંગલનો વિસ્તાર અને ખેતીની જમીન ડૂબાડી દેવામાં આવે છે. આ જમીન પરમ્પરાથી આદિવાસી લોકો તેમની રોજીરોટી માટે ઉપયોગ કરતા. જેના ઉપયોગ માટે અનિવાર્ય સંઘર્ષ પેદા થયો.
- જળાશયોમાં બધો કાંપ, કચરો ઘસડાયને જમા થાય છે તે હાયડ્રોઇલેક્ટ્રિક પાવર પ્લાન્ટની કાર્યક્ષમતા ઘટાડે છે.
- જળ વિદ્યુત સિવાય પાણીનો ઉપયોગ અનેક કાર્યોમાં થાય છે એમાં ઘર વપરાશ, ઉદ્યોગો માટે,ખેતી માટેનો સમાવેશ થાય છે.
- વિદ્યુત ઉત્પાદન માટે બંધ બાંધવાથી નૌકાચાલન અને માછલીપાલન માટે નદીના ઉપયોગમાં આડશ ઉત્પન્ન થાય છે.
- વિસ્થાપિત વ્યક્તિઓના પુનર્વાસ એક એવી સમસ્યા છે કે જેનો કોઈ ઉકેલ નથી. અનેક મોટી જળ પરિયોજનાઓ સામે વિરોધ વધી રહ્યો છે.
- ધરતીકંપની શક્યતા ધરાવતા ચોક્કસ વિસ્તારોમાં મોટા બંધ બાંધવાથી ધરતીકંપની શક્યતા વધી જાય છે.અને પરિણામે જન માલ સામેના રક્ષણનો પ્રશ્ન ઉભો થાય છે. ‘ચિપકો આંદોલન’ના પ્રણેતા સુંદરલાલ બહુગુણાએ તેહરી બંધના વિરોધમાં ઘણા વર્ષો સુધી લડત **આપી.**

સોલાર ઉર્જા અથવા સૌર ઉર્જા (Solar energy)

પૃથ્વી પર એક કલાકમાં એટલી બધી ઉર્જાનો ધોધ વહેવડાવે છે કે તેને આપણે એક વરસ વાપરી શકીએ. ઉર્જાના આ વિરાટ માત્રાને જો આપણે બાંધી રાખી શકીએ તો બીજા કોઈ સ્ત્રોતની જરુંર ન પડે. આજે આપણી પાસે ઉર્જાનો સંગ્રહ કરવાની અનેક પદ્ધતિઓ વિકસી છે.

સૂર્ય કુકર(Solar cookers)

સૂર્યથી ઉત્પન્ન ગરમીનો ઉપયોગ સૂર્ય કુકરની સહાયતાથી સીધુ ભોજન રાંધી શકાય છે. સૂર્યકૂકર એ ધાતુનું ખોખું છે જે અંદરથી કાળું હોય છે.જેથી ગરમીને શોષીને જાળવી શકાય છે. એના ઢાકણને પરાવર્તક સપાટી હોય છે જે સૂર્યની ગરમીને પરાવર્તિત કરી ખોખામાં દાખલ કરે છે. ખોખામાં કાળા ડબ્બા હોય છે. જેમાં રાંધવા માટેની સામગ્રી મુકવામાં આવે છે. ભારતમાં વિશ્વનો સૌથી મોટામાં મોટો સૂર્યકૂકર કાર્યક્રમ છે. એક અંદાજ મુજબ લગભગ બે લાખ કુટુંબોમાં સૂર્યકૂકરનો ઉપયોગ કરે છે.જે લાકડાની આવશ્યકતા અને પ્રદુષણ ઓછું કરે છે.

ફોટોવોલ્ટેઇક ઉર્જા (Photovoltaic Energy)

આખા વિશ્વમાં સૌર ટેકનોલોજીના ઉપયોગની સૌથી અધિક શક્યતાઓ ફોટોવોલ્ટેઇક સેલમાં છે. **આ** ફોટોવોલ્ટેઇક સેલનો ઉપયોગ કરીને સૂર્યના પ્રકાશને સીધો વીજળીમાં પરિવર્તિત કરી શકાય છે.

સૌર સેલ વીજળી બનાવવામાં સૂરજની ગરમીનો નહિ, પ્રકાશનો ઉપયોગ કરે છે. ફોટોવોલ્ટેઇક સેલની જાળવણી બહુજ આસન છે. તેમાં કોઈ ગતિશીલ ભાગ હોતા નથી અને પર્યાવરણ પર કોઈ અસર પાડતા નથી. જ્યાં સૂર્યપ્રકાશ હોય એવી જગ્યાએ તેને નાના એકમોમાં લગાવી શકાય છે. સૌર સેલ સિલિકોનના બે અલગ અલગ સ્તરથી બનેલા હોય છે. તે બંનેમાં વીજ પ્રવાહ હોય વહે. આ સેલો પર સૂર્યપ્રકાશ પડે છે ત્યારે તેમાંથી વીજળી ઉત્પન્ન થાય છે. આ સેલોને વાયરથી જોડીને મોડ્યુલ બનાવવામાં આવે છે. ઉર્જાના મોડ્યુલોને વાયરથી હારબંધ જોડીને એક ઘરની ઉર્જા જેટલી વીજળી મેળવી શકાય છે.

આજે કેલ્ક્યુલેટર્સ અને ઘડિયાળોમાં આ સેલનો ઉપયોગ ખૂબ કરવામાં આવે છે.ઉપગ્રહો, નાના ઉપકરણો માટેના પાણીના પમ્પો, રાજ્ય માર્ગો પર પ્રકાશની વ્યવસ્થા જાળવવા, હવામાન આગાહી કેન્દ્રો અને બીજી ઇલેક્ટ્રિક સિસ્ટમો કે જ્યાં પાવર લાઈન દૂર હોય તેવી જગ્યાએ આવા સેલોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

પર્યાવરણ માટે આ સેલ વરદાનરૂપ છે જેનાથી પ્રદુષણ કે ઝેરી કચરો ફેલાતો નથી,જેમાં વિકિરણો નથી જેનાથી કોઈ દુર્ઘટના પેદા થતી નથી. થોડી માતરમાં કેડિયમ હોય છે જે આગ લાગતા જ હવામાં ભળી જાય છે.સૌર સેલ સિલિકોનના બને છે.જે પૃથ્વી પર વધારે માત્રામાં મળે છે. સૌર ઉર્જા પદ્ધતિ જયારે સૂર્ય પ્રકાશ હોય ત્યારે જ મળતી હોવાથી તેના સંચય માટે બેટરીની આવશ્યકતા હોય **છે.**

જૈવભાર ઉર્જા (Biomass energy)

જયારે લાકડાનો એક ટુકડો બાળવામાં આવે છે ત્યારે આપણે જૈવભાર ઉર્જાનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. વૃક્ષો માટે બાયોમાસ ઉર્જા એ સંગ્રહિત થયેલી ઉર્જાનું પરિણામ છે. લાકડું એ બાયોમાસ ઉર્જાનો સ્ત્રોત છે. ખેતીવાડીનો કચરો અને બીજી તેની આડપેદાશો બાયોમાસ ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવા ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ.

બાયોમાસ વપરાશની ત્રણ પદ્ધતિઓ છે જેને બાળીને વીજળી પેદા કરી શકાય. મિથેન જેવા ગેસમાં પરિવર્તન કરી શકાય અથવા પ્રવાહીમાં પરિવર્તન કરી શકાય. પ્રવાહી ઈંધણને જૈવ ઈંધણ કહે છે. તેમાં આલ્કોહોલના બે સ્વરૂપ મળે છે. ઇથેનોલ અને મિથેનોલ. બાયોમાસને સીધા પ્રવાહી ઈંધણમાં રૂપાંતરિત કરી શકાતું હોવાથી તે કોઈ દિવસ આપણા વાહનવ્યવહારમાં વાપરી શકાય છે.ડીઝલની જગ્યાએ જૈવ ડીઝલ વપરાશે. અમેરિકામાં આવું ઈંધણ સોયાબીનના તેલમાંથી બને છે.શેવાળની કેટલીક જાતિઓમાંથી પણ બાયો ડીઝલ બનાવવાના પ્રયત્નો ચાલુ છે. ઇથેનોલ ઉત્પન્ન કરવા માટે લાકડું અને તેની આડપેદાશો વાપરવામાં આવે છે. શહેરોમાંથી નીકળતા કાર્બનિક કચરામાં કાગળ, એંઠવાડ અને કપડા, પ્રાકૃતિક રબ્બર અને ચામડામાંથી નીકળેલ વસ્તુઓ હોય છે. બોઈલર દ્વારા નકામાં પદાર્થને વીજળીમાં પરિવર્તન કરી શકાય છે. બાયોમાસના બળતણ દરમ્યાન કાર્બનડાયોકસાઈડ જેવા બીજા કેટલાક પ્રદુષકો ઉત્પન્ન થાય છે.

ગોબર ગેસ (Biogas)

ગોબર ગેસ વનસ્પતિઓ, પશુઓના મળમૂત્ર, અન્ય ઉકરડાના ઘરેલું કચરામાંથી તથા કેટલાક પ્રકારના ઔદ્યોગિક કચરામાંથી પેદા કરવામાં આવે છે. મિથેન જ્વલનશીલ હોવાથી તેનો ઉપયોગ ગેસ તરીકે કરવામાં આવે છે. ખાધ પદાર્થોના એક ટન કચરામાંથી ૮૫ ઘનમીટર ગોબર ગેસ ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. બાકી વધેલા કચરાને ખાતર તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.

ડેન્માર્કના ઉકરડાના કચરામાંથી મોટા પ્રમાણમાં બાયોગેસ ઉત્પન્ન થાય છે. અને ૧૫ સહકારી મંડળીઓ ૨૫૦૦૦ મેગાવોટ વીજળી ઉતપન્ન કરે છે. લંડનમાં એવો એક પ્લાન્ટ છે જેમાંથી ૫૦,૦૦૦ કુટુંબોને વીજળી મળે છે. જર્મનીમાં ભૂમિભરાવ બાયો ગેસમાંથી વીજળી ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. જાપાનમાં ૮૫% અને ફ્રાન્સમાં ૫૦% કચરાનો ઉપયોગ આ રીતેજ કરવામાં આવે છે.

ભારતના ગામડાઓમાં બાયોગેસ પ્લાન્ટની લોકપ્રિયતા સતત વધતી જાય છે. બાયોગેસ પ્લાન્ટમાં છાણ અને પશુઓના માલ-મુત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.જેનો ઈંધણ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. બયોગેસના કારણે રસોડામાં ધુમાડો ઘટી જતા હજારો ઘરોમાં ફેફસાના રોગોનું પ્રમાણ ઘટી રહ્યું છે. ખાંડની ફેક્ટરીઓમાં પેદા થતો રેસાદાર કચરો એ વિશ્વમાં બાયોમાસ ઉર્જાનો સૌથી મોટો સંભવિત સ્ત્રોત છે. શેરડીના ગોળમાંથી પેદા થતું ઇથેનોલ ઓટોમોબાઇલ વાહનો માટેનું શ્રેષ્ઠ ઈંધણ છે. અને આજે બ્રાજીલમાં એક તૃતીયાંશ વાહનો તેનાથી ચાલે છે.

રાષ્ટ્રીય બાયોગેસ પરિયોજના અને સામુદાયિક/સંસથાગત બાયોગેસ પ્લાન્ટ કાર્યક્રમ દ્વારા બયોગેસની અનેક પરિયોજનાઓને પ્રોત્સાહન આપવામાં આવે છે. ૧૯૯૬ માં ભારતમાં બયોગેસનો ઉપયોગ કરનારા કુટુંબ ૨.૧૮ મિલિયન હતા. ચીનમાં બાયોગેસનો વપરાશ કરનાર ૨૦ મિલિયન કુટુંબો છે.

પવન ઉર્જા (Wind energy)

પવનનો ઉપયોગ પહેલાથીજ જહાજો ચલાવવા કરવામાં આવતો આ રીતે આ ઉર્જાનો ઉપયોગ વર્ષોથી કરવામાં આવે છે. લગભગ ૨૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે ચીનમાં, અફઘાનિસ્તાન અને પર્શીયામાં પવનનો ઉપયોગ સિંચાઇ, પાણી ખેંચવા, અનાજ દળવા થતો અને તે માટે પવન ચક્કીઓ બનાવવમાં આવતી. પવનમાંથી વીજળી ઉત્પન્ન કરવાનું પહેલા તબક્કાનું કામ છેલ્લી સદીના અંતિમ વર્ષોમાં મોટે ભાગે ડેન્માર્કમાં થયું. આજે ડેન્માર્ક,કેલીફોર્નીયામાં પવન ટર્બાઈન સહકારી મંડળીઓ છે. જે વીજ ઉત્પાદન કરીને સરકારી ગ્રીડને વેચે છે. તામિલનાડુમાં મોટા પવન ખેતરો છે જે ૮૫૦ મેગાવોટ વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે. ભારત અત્યારે વિશ્વનો ત્રીજા નંબરનો પવન ઉર્જાનો ઉત્પાદક છે.

પવનની શક્તિ તેની ગતિ પર આધારિત છે. તેની ગતિ ઊંચાઈની સાથે વધે છે. જ્યાં પવનચક્કીઓ રાખવામાં આવે છે ત્યાં જમીનથી ૧૦ મીટર ઉપરની ઊંચાઈએ ઉર્જા પ્રાપ્ત થાય છે. તે કરતા ૩૦ મીટર ઊંચાઈએ ઉપલબ્ધ ઉર્જા ૬૦ ઘણી અધિક હોય છે. પવન ઉર્જા માટે ચક્કી મુકવાનું સ્થળ,સંચાલન,જાળવણી અને તેનું ટેકનીકલ નિયમનથી તેના ઉત્પાદનમાં વધારો કરી શકાય છે.

પવનશક્તિના લીધે પર્યાવરણમાં કોઈ પ્રકારનું પ્રદુષણ થતું નથી પરંતુ તેની મુખ્ય સમસ્યામાં ઘોંઘાટ,પક્ષીઓનું અથડાવવું,ટીવી સિગ્નલો ઉપર અસર વગેરે છે.

ભરતી અને તરંગ શક્તિ (Tidal and wave power)

પૃથ્વીના સપાટીના ૭૦% ભાગમાં પાણી આવેલું છે. સૂર્ય સમુદ્રના પાણીને ગરમ કરીને સમુદ્રમાં પ્રવાહ અને પવન પેદા થાય છે. જેમાંથી તરંગો ઉત્પન્ન થાય છે.એક અંદાજ મુજબ ઉષ્ણકટિબંધીય સાગરો એક સપ્તાહમાં જેટલી સૌર ઉર્જા શોષે છે તે વિશ્વમાં કુલ તેલભંડાર એક ટ્રીલીયન બેરલ ઓઈલની ઉર્જા બરાબર છે. બધાજ ખંડોની સમુદ્રી સપાટીની સમુદ્રી મોજાઓની ઊર્જાનો અંદાજ કાઢીએતો તે ૨-૩ મિલિયન મેગાવોટ જેટલો થાય છે. ૧૯૭૦ ના દાયકા પછી અનેક દેશો સમુદ્રની તરંગ ઉર્જાનો ઉપયોગ કરી વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવાના પ્રયત્નો ચાલુ છે. સમુદ્રની ખાડી ઉપર બંધ બાંધીને ભરતી ઓટ ની ઉર્જાને ઝકડીને, આ પ્રવાહને જોરથી આગળ ધકેલી ટર્બાઈનમાંથી પસાર કરીને તે ઉર્જાનો ઉપયોગ થાય છે. ભરતી ઓટ સંબંધિત વિદ્યુત મથકો દરિયાકાંઠાના સંવેદનશીલ નિવસનતંત્રોમાં પરિવર્તનો લાવે છે. દરિયા કિનારે રહેતા જળચર પક્ષીઓના આવાસો અને માળાઓનો નાશ કરે છે અને મચ્છીમારીમાં પણ ખલેલ પહોંચે છે. એક નદીના મુખત્રિકોણ પ્રદેશમાં આવેલા ભરતી ઓટ વિદ્યુતશક્તિ મથક સમુદ્રમાં જતા દુષિત જળને રોકે છે. બીજા નુકસાનમાં ઉર્જાના સાધનોને કારણે વહાણ યાતાયાતમાં અનેક જોખમો ઉભા થાય છે. બાકી રહેલો કચરો માછલીઓના પ્રજનન ઉપર અસર કરે છે.

લહેરોની શક્તિ ગતિને વિદ્યુત અથવા યાંત્રિક ઉર્જામાં રૂપાંતર કરે છે. ઉર્જાના આ સ્રોતનું સંપૂર્ણ વ્યવહારલક્ષી ઉપયોગ હજુ સંશોધનનો વિષય છે. હાલમાં મહાસાગર વિકાસ વિભાગનો એક પ્લાન્ટ તીરુચેન્દુર,તામિલનાડુમાં છે રોજની એક મેગાવોટ વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે.

ભુતાપીય ઉર્જા (Geothermal energy)

આ ભૂગર્ભમાં જમા ઉર્જા છે. પૃથ્વીના ભૂગર્ભમાં રહેલા મેગ્મા નામના ખડકોની સપાટી ઉપરના સ્તરના કેટલાક ભાગોમાં હોય છે. તે ગરમ થઈને પીગળે એટલે ભુતાપીય ઉર્જા બનવાનું શરુ થાય. મેગ્મા ગરમ થવાથી તેની ગરમીથી ભૂગર્ભમાં રહેલા જે જલ ભંડારો છે તે ગરમ થાય છે, તેને જીયો થર્મલ જલ ભંડાર કહે છે. જો તેને બહાર નીકળવાનો કોઈ રસ્તો મળે તો તે ભૂગર્ભમાં રહેલું ગરમ પાણી બહાર આવીને ગરમ પાણીના ઝરા રૂપે રહે છે. અને આ સ્ત્રોતને પૃથ્વીમાંથી પંપ દ્વારા પૃથ્વીની સપાટી પર ખેંચીને એક ગરમ પાણીના કાયમી સ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરી શકાય છે. ૨૦ મી સદીમાં ગરમ પાણીને ઔધોગિક કામો માટે, વિદ્યુત ઉત્પાદનો માં વપરાતું હતું.

યુનીટ ૨

નિવસનતંત્રનું માળખું અને તેના કાર્યો (Structure and function of an ecosystem)

દરેક નિવસનતંત્ર એક જૈવિક અને અજૈવિક ભાગ છે, જે પરસ્પર એકબીજા સાથે સંકળાયેલ છે. નિવસનતંત્રમાં અજૈવિક ઘટકોમાં પાણીનું પ્રમાણ, કાર્બનિક-અકાર્બનિક પદાર્થોનો સમાવેશ થાય છે. સજીવોને અજૈવિક પદાર્થોથી અલગ કરી શકાય નહિ. જૈવિક ઘટકોમાં હવા, પાણી, માટીમાં રહેતા સુક્ષ્મ જીવથી માંડી પૃથ્વી પરની દરેક જીવસૃષ્ટિનો સમાંવેશ થાય છે.

વનસ્પતિ સૂર્યપ્રકાશનો ઉપયોગ કરીને પોતાની વૃદ્ધિ કરે છે અને તે પછી તે સેન્દ્રિય પદાર્થોમાં તેને રૂપાંતરિત કરે છે. આ રીતે વનસ્પતિઓ જાતે ખોરાક તૈયાર કરી ઉત્પાદકો તરીકે કાર્ય કરે છે. બધાજ પ્રાણીઓ વનસ્પતીએ તૈયાર કરેલ ખોરાકનો ઉપયોગ કરે છે આથી તેમને ઉપભોગીયો તરીકે ગણવામાં આવે છે.

માળખાકીય પાસાઓ (Structural aspects)

૧. અકાર્બનિક પદાર્થ- C,N,CO_2, H_2O

૨. કાર્બનિક મિશ્રણઓ –પ્રોટીન,કાર્બોદિત,ચરબી

૩. આબોહવા તંત્ર-તાપમાન, ભેજ,પ્રકાશ, સ્થાનિક ભૂગોળ

૪. ઉત્પાદકો- વનસ્પતિઓ

૫.મોટા ઉપભોક્તાઓ- ભક્ષકો દા.ત.- મોટા પ્રાણીઓ

૬. નાના ઉપભોક્તાઓ- મૃતોપજીવીઓ દા.ત. – ફૂગ જેવા શોષકો

કાર્યાત્મક પાસાઓ

૧. ઉર્જા ચક્રો ૨. આહાર-શૃંખલાઓ ૩. વૈવિધ્ય-જૈવિક તંત્ર વચ્ચેની આંતર કડી ૪. પોષક ચક્રો-

જૈવ ભુરસાયણીક ચક્રો ૫. ઉત્ક્રાંતિ.

ઉત્પાદકો,ઉપભોક્તા(ઉપભોગીઓ) અને મૃતોપજીવીઓ-વિઘટકો (Producers, Consumers and Decomposers)

દરેક સજીવ પ્રાણી કોઈને કોઈ રીતે બીજા સજીવો પર આધાર રાખે છે. વનસ્પતિ એ શાકાહારી પ્રાણીઓનો ખોરાક છે. શાકાહારી પ્રાણીઓ એ માંસાહારી પ્રાણીઓના ખોરાક બને છે. આ નિવસનતંત્રમાં જીવ માટે ખોરાકના

અનેક સ્તરો બને છે.ફૂગ જેવા અનેક સજીવો માત્ર મૃત પ્રાણીઓ અને અજૈવિક સામગ્રીઓ પર જ જીવવા માટે આધાર રાખે છે.

નિવસનતંત્રમાં વનસ્પતિઓ ઉત્પાદકોનું કામ કરે છે તે સૂર્ય ઉર્જાનો ઉપયોગ કરી પોતાનો ખોરાક જાતે બનવે છે. જંગલોમાં આ વનસ્પતિઓના અનેક સ્તરો બને છે સમુદ્રમાં સુક્ષ્મ વનસ્પતિ (લીલ, શેવાળ)થી માંડીને મોટી સમુદ્રી વનસ્પતિઓનો સમાવેશ થાય છે. શાકાહારી પ્રાણીઓ પ્રકૃતિના ઉત્પાદકને આધારે જ જીવતા હોવાથી ઉપભોક્તાઓ બને છે. જંગલમાં આવા જીવોમાં જંતુ-જીવડા, ઉભયચર પ્રાણીઓ,સરીસૃપો, પક્ષીઓ અને સસ્તન જીવો પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે. જયારે શાકાહારી પ્રાણીઓમાં ઉદાહરણ તરીકે સસલા , હરણ, અને હાથીઓ જે વનસ્પતિસૃષ્ટી પર આધારિત છે. તેમનો સમાવેશ કરી શકાય છે. તેઓ ઘાસ ચારે છે અથવા વૃક્ષોનો પાંદડા ખાય છે. તરુણ પ્રદેશમાં પણ શાકાહારીઓ જીવો પ્રાણીઓ રહે છે જે ઘાસ ઉપર જ નભે છે. ઉદાહરણ તરીકે કાળીયાર. અર્ધ શુષ્ક પ્રદેશોમાં ચિંકારા અથવા ભારતીય હરણો જેવી પ્રજાતિઓ હોય છે. સમુદ્રના નિવસનતંત્રમાં નાની માછલીઓ શેવાલો અને બીજી વનસ્પતિઓ ખાઈને જીવે છે. એનાથી ઉંચા ખાધ સ્તરે માંસાહારી પ્રાણીઓ આવે છે. જે દ્વિતીય સ્તરે આવતા ઉપભોગીઓ છે જે શાકાહારી જીવ ઉપર નભે છે. આપણા જંગલમાંના માંસાહારીઓમાં વાઘ,દીપડા,શિયાળ વગેરે પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે.

મૃતોપજીવી અથવા વિઘટકો એ મૃત સજીવો (પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓના મૃતદેહો)ને સડાવી તેને મૂળભૂત કાર્બનિક સામગ્રીમાં વિઘટિત કરે છે. આ રીતે વિઘટન એ મહત્વની ઘટના છે. વિઘટિત થયેલા પદાર્થોમાંથી વનસ્પતિઓ પોષણ મેળવે છે.

મોટાભાગના નિવસનતંત્રોના માળખા ખૂબ જ જટિલ હોય છે. અને તેમાં વિભિન્ન પ્રજાતિના પ્રાણીઓ મોટી સંખ્યા ધરાવતા હોય છે. પ્રજાતીઓથી સમૃદ્ધ એવા ઉષ્ણકટિબંધના નિવસનતંત્રમાં માત્ર થોડીક જ પ્રજાતિઓ સર્વ સામાન્ય છે. જયારે મોટે ભાગે પ્રાણીઓની સંખ્યા અને પ્રજાતિઓ ઘણી ઓછી છે. વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની કેટલીક પ્રજાતિઓ અત્યંત દુર્લભ છે.અને તે બહુજ ઓછી જગ્યાએ જોવા મળે છે. તેમને તે ક્ષેત્રની સ્થાનિક પ્રજાતિ કહે છે. જયારે માનવીય પ્રવુંતિઓ આ નિવસનતંત્રોના સંતુલનમાં ફેરફાર કરે છે ત્યારે કેટલીક દુર્લભ એવી કેટલીક પ્રજાતિઓ નાશ પામે છે. અને ક્યારેક તેનો કાયમી નાશ થાય છે.

નિવસનતંત્રમાં ઉર્જાનો પ્રવાહ(Energy flow in the ecosystem)

દરેક નિવસનતંત્રમાં ઘણી બધી પરસ્પર પ્રક્રિયાઓ માનવજીવનને પ્રભાવિત કરે છે. તેમ જલચક્ર, કાર્બનચક્ર,ઓક્સિજનચક્ર, નાઇટ્રોજનચક્ર, અને ઉર્જાચક્રનો સમાવેશ થાય છે. દરેક નિવસનતંત્રનું નિયમન આ ચક્રો દ્વારા થતું હોવા છતાં , દરેક નિવસનતંત્રની અજૈવિક અને જૈવિક લાક્ષણીકતાઓ એક બીજાથી અલગ હોય છે.

નિવસનતંત્રના બધા કાર્યો એની વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની પ્રજાતિઓની વૃદ્ધિ અને તેની પુનર્જીવિત થવાની ક્રિયા સાથે કોઈને કોઈ રીતે સંબંધિત હોય છે. પરસ્પર સંકલિત પ્રક્રિયાઓને વિવિધ ચક્રો તરીકે વર્ણવી શકાય. આ બધીજ પ્રક્રિયાઓ સૂર્યપ્રકાશમાંથી મળતી ઉર્જા પર આધારિત હોય છે. પ્રકાશ-સંશ્લેષણ દરમ્યાન વનસ્પતિ કાર્બનડાયોક્સાઈડ શોષે છે અને ઓક્સિજન હવામાં છોડે છે.પ્રાણીઓ તેમની શ્વસનક્રિયા માટે આ ઓક્સિજન પર આધારિત છે. જલચક્ર એ વરસાદ પર આધાર રાખે છે જે વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના જીવન માટે અનિવાર્ય છે. ઉર્જાચક્ર માટીના પોષક દ્રવ્યોને માટીમાં પાછા ભેળવી દે છે.જેને આધારે વનસ્પતિ વિકાસ પામે

છે.આપણા સૌના જીવન પણ આ જીવનચક્રોની યોગ્ય કાર્યક્ષમતાની સાથે ગાઢ રીતે સંકળાયેલા છે. જો માનવીય પ્રવુંતિઓ દ્વારા આ જીવન ચક્રોમાં ખલેલ પહોંચ્યા જ કરશે તો માનવજાતિનું અસ્તિત્વ આ પૃથ્વી પર રહેશે નહિ.

જલ ચક્ર (Water cycle)

જયારે વરસાદ પડે છે ત્યારે તેનું પાણી પૃથ્વી પર પડે છે, નદી વહે છે અથવા તો સીધું સમુદ્રમાં વહી જાય છે. વરસાદના પાણીનો કેટલોક ભાગ ઝમી ઝમી ભૂગર્ભમાં સંગ્રહાય છે. જયારે વનસ્પતિ માટીમાંથી પોષકદ્રવ્યો શોષે છે ત્યારે તેની સાથે ભૂગર્ભમાં રહેલું પાણી પણ શોષાય છે. ત્યાર પછી તે પાણી પાંદડાઓમાંથી વરાળ રૂપે બહાર નીકળી પાછુ વાતાવરણમાં ભળી જાય છે. પાણીની વરાળ હવાથી પણ હલકી હોવાથી ઉંચે ચડે છે અને વાદળોની રચના કરે છે. આ વાદળો ઉંચે ચડી ઠંડા પડી વરસાદ રૂપે પડે છે. આ સતત ચાલતું ચક્ર હોવા છતાં માનવીય પ્રવુંતિઓ, પ્રદુષણથી એટલા બધા પરિવર્તનો આવે છે જેનાથી વરસાદની પ્રક્રિયામાં ખલેલ પડવાથી અતિવૃષ્ટિ, અનાવૃષ્ટિ,વિનાશકારી પૂર,અલ નીનો જેવા વાવાઝોડા અનેક જગ્યાએ જોબા મળે છે.

કાર્બન ચક્ર (Carbon cycle)

નિવસનતંત્રમાં કાર્બનિક મિશ્રણોમાંથી મળતો કાર્બન, સજીવોના નિર્માણનું મહત્વનું તત્વ બને છે. વાતાવરણમાં કાર્બન, કાર્બનડાયોકસાઈડ,રૂપે મળે છે. વનસ્પતિ સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં પાંદડાઓની મદદથી વાતાવરણમાંથી CO_2 શોષે છે. તે CO_2 ને વનસ્પતિ પોતાના મૂળ દ્વારા શોશાયેલ પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં તેમાંથી કાર્બોદિત બનાવે છે, વનસ્પતિ જેનો ઉપયોગ વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે કરે છે. આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન વનસ્પતિ O_2 બહાર કાઢે છે અને CO_2 નું શોષણ કરે છે. આ રીતે પ્રાણીઓએ શ્વાસોશ્વાસ દરમ્યાન કાઢેલ CO_2 ને શોષી લઈ તેના બદલામાં O_2 આપી, વાતાવરણમાં O_2 અને CO_2 નું પ્રમાણ જાળવી રાખે છે.

શાકાહારી પ્રાણીઓ પોતાના ખોરાક માટે વનસ્પતી પર આધાર રાખે છે. આમ વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ બન્ને શ્વસન દરમ્યાન CO_2 બહાર કાઢે છે. જયારે વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ મૃત્યુ પામે છે ત્યારે તેમનામાંનો કાર્બન પાછો વાતાવરણમાં ભળી જાય છે. આમ કાર્બનનું ચક્ર ચાલ્યા કરે છે.

ઓક્સિજન ચક્ર (Oxygen Cycle)

વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ શ્વસનક્રિયા દરમ્યાન હવામાંથી ઓક્સિજન શોષે છે. વનસ્પતિઓ તેમનો ખોરાક બનાવવાની પ્રક્રિયા દરમ્યાન વાતાવરણમાં ઓક્સિજન પાછો આપે છે. આ રીતે ઓક્સિજન ચક્ર કાર્બન ચક્ર સાથે જોડાય જાય છે. વન વિનાશને કારણે આપણા વાતાવરણમાંથી O_2 નું પ્રમાણ ધીમે ધીમે ઓછુ થાય છે જેનાથી પ્રાણીજીવન પર ગંભીર અસર ઉત્પન્ન થાય છે.

નાઈટ્રોજન ચક્ર (Nitrogen Cycle)

તૃણાહારી/શાકાહારી પ્રાણીઓ પર માંસાહારી પ્રાણીઓ નભે છે. આ પ્રાણીઓ જયારે મળ-મૂત્ર વિસર્જન કરે છે ત્યારે વિઘટકો તેનું વિઘટન કરી તેમાંથી પોષક તત્વો છૂટા પડે છે જેમને વનસ્પતિઓ પોતાની વૃદ્ધિ માટે શોષી લે છે. આ રીતે પોષક તત્વો પાછા ફરીને પ્રાણીઓ પુનઃ ચક્રિત થઇ વનસ્પતિઓને પાછા મળે છે. આ જ રીતે મૃત

પ્રાણીઓના મૃતદેહ સડીને તેનું વિઘટન થઇ પાછા પોષક તત્વોમાં પરિવર્તિત થાય છે. આમ નાઈટ્રોજન ચક્ર પૂરું થાય છે.

માટીમાં નાઈટ્રોજન સ્થિર કરનારા જીવાણુઓ(બેક્ટેરિયા, ફૂગ) આ તત્વ વનસ્પતિને આપે છે. જેને વનસ્પતિ નાઈટ્રેટ તરીકે ઉપયોગ કરે છે. આ નાઈટ્રેટ વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ માટે પ્રોટીન બનાવવામાં મદદ કરે છે. નાઈટ્રોજનના સ્થાપનમાં સુક્ષ્મ જીવો અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

ઉર્જા ચક્ર(Energy Cycle)

ઉર્જાનું ચક્ર નિવસનતંત્રમાં ઉર્જાના પ્રવાહ પર આધારિત છે. વનસ્પતી જાતે જ સૂર્યની ઉર્જાનો ઉપયોગ વૃદ્ધિ અને વિકાસમાં કરે છે. સૂર્યપ્રકાશનો સીધે સીધો ઉપયોગ કરી વનસ્પતિઓ પોતાનો ખોરાક બનાવતા હોવાથી તેમને ઉત્પાદક કહે છે. ઉત્પાદકોનો સીધે સીધો અથવા આડકતરી રીતે પ્રાણીઓ ઉપયોગ કરે છે આથી તેમને ઉપભોક્તા કહે છે.

સજીવો આહાર શૃંખલઓ દ્વારા એક-બીજા સાથે પરસ્પર સંકળાયેલ હોય છે. દરેક આહાર શૃંખલાની ત્રણ કે ચાર કડીઓ હોય છે. પરસ્પર જોડાયેલ આહાર શૃંખલાને એક જટિલ આહાર જાળ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. નિવસનતંત્રમાં ઉર્જાને આહાર પીરામીડ કે ઉર્જા પીરામીડ કહે છે. આહાર પીરામીડના વિશાળ પાયામાં ઉત્પાદકો તરીકે વનસ્પતિઓ હોય છે. પીરામીડના થોડા સાંકડા મધ્ય ભાગને પ્રથમ કક્ષાના ઉપભોગીઓ કહે છે. જેમાં શાકાહારી પ્રાણીઓનો સમૂહ આવે છે. બીજા નંબરના ઉપભોક્તામાં માંસાહારી પ્રાણીઓ આવે છે. વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ મૃત્યુ પામે છે ત્યારે તેનું વિઘટન થઈ માટીમાં ભળે છે. વનસ્પતિઓ પોષક તત્વોને મૂળ દ્વારા શોષે છે. પ્રાણીઓ મળત્યાગ કરે છે. આ કારણે ઉર્જા ચક્રને નાઈટ્રોજનચક્ર સાથે સાંકળવામાં આવે છે.

આહાર શૃંખલાઓ, આહાર જાળ, અને નિવસનતંત્રોના પિરામિડો (Food chains, webs and ecological pyramids)

વનસ્પતિઓમાં વનસ્પતિઓમાં ઉર્જાના સ્ત્રોતોનું, પ્રાણીઓ દ્વારા વનસ્પતિઓના ખોરાક તરીકે ઉપયોગ થવાને લીધે અને તે પછી નાના પ્રાણીઓ કોઈ બીજા મોટા પ્રાણીઓનો ખોરાક થવાને કારણે ઉર્જાનું સ્થાનાંતર થાય છે. ઉર્જાના દરેક દરેક આહાર શૃંખલામા સ્થાનાન્તર થવાને કારણે દરેક તબક્કે ઉર્જાનો ગરમી રૂપે નાશ થાય છે.. આ આહાર શૃંખલાઓ એકબીજાથી અલગ અલગ થતી નથી. પરંતુ તે બધી જ શૃંખલાઓ પરસ્પર આંતર સંબંધિત હોય છે. આ રીતે બનતી દરેક આહારશૃંખલાઓ ભેગી થઈને રચાય છે. આહારજળની રચના કરે છે. બધી આહારજાળ ભેગી થઈને એક પરીસ્થીતીકીય પિરામિડની રચના થાય છે.

આહાર શૃંખલા (Food chain)

પ્રકૃતિમાં ઉર્જા એક સજીવતંત્ર પાસેથી બીજા સજીવતંત્રમાં સ્થાનાંતર થાય છે. જયારે શાકાહારી પ્રાણીઓ વનસ્પતિને ખાય છે ત્યારે વનસ્પતિમાંથી ઉર્જા પ્રાણીઓમાં જાય છે. નિવસનતંત્રમાં એવા કેટલાય સજીવો છે કે જે અન્ય સજીવોના મૃતદેહોને ખાય છે જેને મૃતભક્ષી કે વિઘટકો ખે છે. શૃંખલામાંની દરેક કડીમાંના આહારમાંથી ઉર્જાનો એક મોટો ભાગ સજીવની દૈનિક પ્રવુંતિઓમાં ખર્ચાય જાય છે. દરેક શૃંખલાને આવી ચાર કે પાંચ કડી હોય છે. તેમ છતાં એવું પણ હોય છે કે કોઈ એક પ્રજાતિનો સંબંધ બીજી અનેક પ્રજાતિઓ સાથે હોય.

આહાર જાળ(Food web)

નિવસનતંત્રમાં પરસ્પર સંકળાયેલી આહાર શૃંખલાઓ સાથે મળીને આહાર જાળ(Food web)ની રચના કરે છે. આ આહાર જાળ(Food web)માં માનવીય પ્રવુંતિઓને કારણે ખલેલ પહોંચે છે અને તેમાં કેટલીક જાતિઓનો વિનાશ થાય છે અને આહાર જાળ(Food web) તૂટી જાય છે.

નિવસનતંત્રોના પિરામિડો (Food chains, webs and ecological pyramids)

કોઈ એક નિવસનતંત્રમાં ઉત્પાદકો(વનસ્પતિઓ) સૂર્યપ્રકાશમાંથી સીધી ઉર્જા મેળવીને સૂર્યપ્રકાશને ખાધ પદાર્થોમાં ફેરવે છે. આવા ઉત્પાદકો ભેગા થઈને પીરામીડનું મૂળભૂત સ્તર અથવા ખાધસ્તર બને છે ત્યાર પછી આવી વનસ્પતિઓને ખાનારા શાકાહારી પ્રાણીઓ પીરામીડમાં બીજા નંબરે આવે છે. ત પીરામીડના ત્રીજા સ્તરમાં માંસાહારી પ્રાણીઓ આવે છે, આહાર પીરામીડના શિખર પરના સૌથી ઉંચા સ્તર પર માંસભક્ષી પ્રાણીઓ હોય છે. આ રીતે સજીવો દ્વારા ઉર્જાનો વપરાશ થાય છે. ઉર્જાનો પ્રવાહ નિવસનતંત્રના પાયાથી શિખર તરફ વહે છે.

ભારતમાં જંગલના પ્રકારો (Forest types in India)

જંગલના પ્રકારો જે તે વિસ્તારના અજૈવિક પરિબળો જેમ કે આબોહવા અને માટીની વિશિષ્ટતાઓ પર આધારિત છે. ભારતના જંગલોને મોટે ભાગે શુંકુદ્રમના જંગલો અને મોટા પાંદડાવાળા જંગલો એમ બે ભાગમાં વહેંચી શકાય.

જંગલોનું વૃક્ષોની પ્રકારોને આધારે પણ વર્ગીકરણ કરી શકાય છે.જેમ કે સદાલીલા,પાનખર, કાંટાળા,મેન્ગ્રુવ જંગલ. આ ઉપરાંત જંગલમાં રહેલી વનસ્પતિઓની પ્રજાતિઓના આધારે તેમનું વર્ગીકરણ કરી શકાય છે. જેમ કે સાલ કે સાગના જંગઘણું નીચું હોય છે ત્યાં લો.

<u>શુંકુદ્રમના જંગલો</u>

હિમાલયની પહાડી વિસ્તારોમાં, જ્યાં તાપમાન શુંકુદ્રમના જંગલો વિકાસ પામે છે. આ જંગલોમાં વૃક્ષો ઉંચા, ભવ્ય અને સુંદર દેખાવવાળા, સોય જેવા પાંદડા ધરાવતા અને નીચેની તરફ ઢળતી શાખાઓ વાળા વૃક્ષો હોય છે. જેથી ડાળીઓ પર પડેલો બરફ નીચે પડી જાય છે. આ વનસ્પતિઓનું બીજની જગ્યાએ શંકુ આકારનું ફળ હોય છે અને તેને અનાવૃત બીજ્ધારી વનસ્પતિ કહે છે.

<u>મોટા પર્ણો વાળા જંગલો</u>

મોટા પર્ણો વાળા જંગલો અનેક પ્રકારના હોય છે જેમ કે સદા હરિયાળા રહેતા વૃક્ષોવાળા જંગલો, પર્ણપાતી વૃક્ષો ધરાવતા જંગલો, કાંટાળી વનસ્પતિઓ ધરાવતા, ચેરના વૃક્ષો ધરાવતા જંગલો. આ જંગલોમાં વૃક્ષો મોટેભાગે વિવિધ પ્રકારના પહોળા પાંદડા ધરાવતા હોય છે અને તે જંગલો વિષુવવૃત્તની મધ્યથી માંડીને નીચેના વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે.

<u>સદા હરિયાળા જંગલો</u>

સદા હરિયાળા જંગલો પશ્ચિમ ઘાટ, ઉત્તર-પૂર્વી ભારતમાં , આંદાબાર-નિકોબારના ભારે વરસાદવાળા પ્રદેશોમાં જોવા મળે છે કે જ્યાં વરસાદ વધારે સમય ચાલે છે. વૃક્ષોની ટોચ એકબીજા સાથે જોડાયને ગાઢ બને છે જેનાથી જમીન સુધી પ્રકાશ પહોંચતો નથી જેના કારણે ફૂલોવાળી અને ફૂલોવાગરની વનસ્પતિઓ ભરપુર માત્રામાં જોવા મળે છે.વૃક્ષોની ડાળીઓ, છાલો પર લીલ છવાયેલી રહે છે. આવા વનોમાં ભરપૂર પ્રમાણમાં પ્રાણીસૃષ્ટિ હોય છે.

પાનખરના જંગલો

જે પ્રદેશોમાં મોસમી વરસાદ થોડા મહિનાઓ માટે પણ માફકસરનો પડતો હોય ત્યાં આ પ્રકારના જંગલો જોવા મળે છે. સાગના વૃક્ષો ધરાવતા મોટા ભાગના જંગલો આ પ્રકારના હોય છે. આ પાનખર જંગલોમાં શિયાળા અને ઉનાળામાં વૃક્ષોના પાંદડાઓ ખારી જાય છે. માર્ચ અને એપ્રિલમાં ફરીથી કુંપળો ફૂટી વરસાદ આવતાની સાથે જ તે વધારે વૃદ્ધિ પામી ઘટાદાર બને છે. જંગલમાં ભોય તળિયે પુષ્કળ પ્રમાણમાં વનસ્પતિઓ ઉગે છે.

કાંટાળા જંગલ

ભારતના અર્ધ શુષ્ક પ્રદેશોમાં જોવા મળે છે.વૃક્ષો આજુ-બાજુ ઘાસવાળા ખુલ્લા ક્ષેત્રોમાં છુટક છુટક ફેલાયેલા હોય છે. આવા પ્રદેશની શુષ્કોદભીદ વનસ્પતિઓ પાણીનો સંગ્રહ કરે છે. નાના પાંદડા ધરાવે છે જયારે કેટલીક પ્રજાતિઓમાં જાડા મીણ જેવા ચીકાશ ધરાવતા પણ હોય છે જેમાંથી ઝડપી પાણી ઉડી જતું નથી. આવી વનસ્પતિઓમાં લાંબા રેસાદાર મૂળિયા હોય છે જે ખૂબ ઊંડે સુધી પાણી પહોંચાડે છે.વૃક્ષો કાંટા ધરાવે છે જે વનસ્પતિ માટે રક્ષણ અને પાણી બચાવવાનું એક અનુકુલન છે.

મેન્ગ્રુવ જંગલ

આ પ્રકારના જંગલો ખાસ કરીને દરિયા અને નદીના મુખત્રિકોણ પ્રદેશમાં વિકસે છે. આ વૃક્ષો ખારા અને મીઠા પાણીમાં વિકસવાની અજોડ શક્તિ ધરાવે છે. નદીની સાથે ઘસડાય આવેલા ભરપૂર કાદવીય વિસ્તારોમાં તે વિપુલ પ્રમાણમાં વિકસે છે. જે કાદવ કીનારામાંથી બહાર નીકળે છે.

જંગલના પ્રકાર	વનસ્પતિના ઉદાહરણ	જોવા મળતા સામાન્ય પ્રાણીઓ	દુર્લભ પ્રાણીઓ
હિમાલયના શુંકુદ્રમના જંગલો	દેવદાર ,ચીડ	જંગલી ઘેટા,બકરાં, હિમાલયન કાળું રીંછ	હિમ દીપડો, હંગુલ,ભૂખરું રીંછ,કસ્તુરી મૃગ,વરુ
હિમાલયના મોટા પાન વાળા જંગલો	મેપલ,ઓક	---	----
સદા લીલા જંગલો	જાંબુ,વડ	વાઘ,દીપડો,સાબર,મલબારી	પિગ્મી સુવર,ગેંડા
પશ્ચિમી ઘાટ આંદાબર-નિકોબાર	ડીપટેરોકારમાસ	સીટીમાર પક્ષી,હોર્નબીલ,વૃક્ષવાસી દેડકા	સિંહ પૂછી વાંદરા
શુષ્ક પાનખર જંગલો	સાગ, ટર્મેનેલિયા	વાઘ,ચિતલ,ભસતું હરણ,હોર્નબીલ	---
ભેજવાળા જંગલો	સાલ	-----	----
કાંટાળા-ઝાંખરાવાળા જંગલો	બાવળ,લીમડા,બોર	કારીયાળ,હરણ,ઘો,ચિંકારા	Bustard ,ફ્લોરીકેન
મેન્ગ્રુવના જંગલ	એવીશેનીયા(તિવાર)	મગર, ઝીંગા,માછલી	પાણીમાં રહેતી મોટી ગરોળી

જૈવ-વિવિધતા (Biodiversity)

વ્યાખ્યા (Definition)-

જૈવ વિવિધતાએ પ્રકૃતિનું મહત્વનું અંગ છે. જેમાં અલગ અલગ પ્રજાતિઓનો સમાવેશ થાય છે. સ્થાનિક,ક્ષેત્રીય,રાષ્ટ્રીય તથા વૈશ્વિક સ્તરે વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે. કોઈ એક સુનિશ્ચિત ક્ષેત્રમાં નિવસનતંત્રના સ્થલીય તેમજ જલીય પ્રકારનો સમાવેશ થાય છે.

જૈવમંડળની આસપાસની પ્રકૃતિની વિવિધતા પ્રમાણ સાથે ' જૈવિક વિવિધતા ' ને સંબંધ છે. આ વિવિધતાનું ત્રણ સ્તરે નિરીક્ષણ કરી શકાય- પ્રજાતિની પોતાની અંદર રહેલા જનીનની વિવિધતા, સમુદાયની અંદરની પ્રજાતિઓની વિવિધતા, અને કોઈ ક્ષેત્રમાં વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓના વિશેષ સમુદાયોમાં પ્રજાતિઓના સંગઠનની વ્યવસ્થા.

જનીનોનું વૈવિધ્ય(Genetic diversity)

દરેક સજીવ પોતાના જનીનીક સંરચનાની બાબતમાં એક સજીવ કરતા બીજા સજીવથી અલગ પડે છે. એનું કારણ પ્રત્યેક સભ્યોને પોતાની આગવી વિશેષતા પૂરી પાડનાર જનીનોના સંભવિત સંયોજનની સંભાવના વધુ હોય છે.આના ઉદાહરણ તરીકે જાણીએ તો દરેક માણસ બીજા માણસથી એકદમ જુદો હોય છે. કોઇપણ પ્રજાતિની વસ્તીના પ્રજનન માટે આનુવંશિક અથવા જનીનીક વિવિધતા અનિવાર્ય છે. પ્રજનન કરનારા સજીવોની સંખ્યા ઘટી જાય તો જનીનીક સંરચનાની અસમાનતા ઘટે છે. અને પોતાના જ સીમિત સજીવો વચ્ચે જ પ્રજનન થવાથી જનીનીક અસમાનતા સર્જાય છે. અંતે વિશિષ્ટ પ્રજાતિનો લોપ કે નાશ થાય છે.. જંગલી પ્રજાતિઓની આ વિવિધતા એવો જનીન સેતુ બનાવે છે કે જેનાથી વર્ષોથી આપણા પાલતું પ્રાણીઓ અને વિવિધ પાકોનો વિકાસ થતો રહ્યો છે. એના વન્ય સંબંધીનો ઉપયોગ કરીને રોગ પ્રતિરોધક અને વધુ ઉત્પાદન આપતી નવી જતો તૈયાર કરવામાં આવે છે. ઢોરોની વધુ સારી ઓલાદો મેળવવા આ જનીનીક વિવિધતા ધરાવતા સજીવો વચ્ચે પ્રજનન કરાવાવમાં આવે છે. જૈવ વિજ્ઞાનની આધુનિક ટેકનોલોજીની મદદથી જનીનમાં કુશળતાથી ફેરફારો કરીને ઉમદા પ્રકારની દવાઓ અને વિવિધ ઔધોગિક પેદાશો ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.

પ્રજાતિઓનું વૈવિધ્ય(Species diversity)

કોઇપણ ક્ષેત્રમાં અસ્તિત્વ ધરાવતા સજીવોની વિવિધતા અલગ અલગ હોય છે. આ સજીવોની વિવિધતા પ્રાકૃતિક અને ખેતીવાડીના, બન્ને નિવસનતંત્રોમાં જોવા મળે છે. પ્રજાતિઓની દ્રષ્ટિએ અલગ અલગ ક્ષેત્રોમાં વિવિધતા જોવા મળે છે. દા.ત. ઉષ્ણકટિબંધના જંગલોમાં પ્રજાતિઓની સંખ્યા વધારે હોય છે. જયારે ઇમારતી લાકડું મેળવવા માટેના જંગલોમાં પ્રજાતિઓનું ઓછુ વૈવિધ્ય જોવા મળે છે. પ્રાકૃતિક વનમાંથી ઈમારતી લાકડું ઉપરાંત ફળ, ફૂલ, ઘાસચારો, રેસા, ગુંદર,ગુગળ અને આયુર્વેદિક જડીબુટ્ટીઓ મળે છે. જેના ઉપર સ્થાનિક લોકો નભે છે. આમ પ્રાકૃતિક વાનામથી મળતો લાભ એ ઈમારતી લાકડા માટે કરેલ વનીકરણ કરતા વધુ લાભ આપે છે. આમ સુયોજિત જંગલ કરતા પ્રજાતીઓથી સમૃદ્ધ એવા કોઈ પ્રાકૃતિક વનનું મૂલ્ય અધિક હોય છે.

હજુ સુધી સરંક્ષણ વૈજ્ઞાનિકો એ પૃથ્વી પર ૧.૮ મિલિયન પ્રજાતિઓની ઓળખ કરી છે. આ સંખ્યા ખરેખર અસ્તિત્વ ધરાવતા સજીવો કરતા ખૂબ ઓછી છે. ઘણી બધી પ્રજાતિઓની ઓળખ હજુ બાકી છે. ભારત એ અનેક પ્રજાતિઓની વિવિધતામાં સમગ્ર વિશ્વમાં ૧૫ રાષ્ટ્રોમાનું એક છે.

નિવસનતંત્રનું વૈવિધ્ય (Ecosystem Diversity)

પૃથ્વી પરના નિવસનતંત્રોની વિવિધતા બહુ વિશાળ પ્રમાણમાં હોય છે, અનેક દરેક નિવસનતંત્રમાં તેના પોતપોતાના નિવાસમાં ભિન્નતાના આધારે, દરેક પરસ્પર સમૃદ્ધ અને એકબીજાથી અલગ પ્રજાતિઓ આવેલી છે. નિવસનતંત્રની વિવિધતાનું વર્ણન કોઈ એક વિશેષ ભૌગોલિક ક્ષેત્ર પ્રમાણે પણ કરી શકાય છે. આવા નિવસનતંત્રોમાં જંગલ, ઘાસના મેદાનો,રણ, પર્વતો, નદી, તળાવ, સમુદ્ર અને ભૂખંડોનો સમાવેશ થાય છે.

એક નિવસનતંત્રને પ્રાકૃતિક ત્યારે જ કહી શકાય કે જયારે તે માનવીય પ્રવુંતિઓથી અપ્રભાવિત એટલે કે માનવીય ખલેલ વગરનું હોય. જંગલોમાં નિવસનતંત્ર વધારે પ્રમાણમાં પ્રાકૃતિક સ્થિતિમાં હોય છે. પ્રાકૃતિક નિવસનતંત્રનો વધુ પડતો ઉપયોગ અથવા દુરુપયોગ એ નિવસનતંત્રની ઉત્પાદકતા ઘટાડે છે. ત્યારે તેમની ગુણવત્તા ઘટે છે.

ભારતનું જૈવ-ભૌગોલિક વર્ગીકરણ (Biogeographic classification of India)

બધા સજીવોનો વિચાર કરીએ તો તેને દસ લાખ કરતા વધુ પ્રદેશોમાં વહેંચી શકાય. દરેક પ્રદેશમાં જંગલ, ઘાસના મેદાનો,સરોવર, નદીઓ,સરોવરો,જમીન,પર્વતો,પહાડી ટેકરીઓ જેવા અનેક નિવસનતંત્રો છે. દરેકમાં વિશિષ્ટ સજીવો અને તેની અલગ અલગ પ્રજાતિઓ પાન છે.

ભારતમાં જૈવ-ભૌગોલિક ક્ષેત્રો

૧. બરફથી છવાયેલો ટ્રાન્સ-હિમાલયનો પહાડી ઠંડો પ્રદેશ

૨. હિમાલયના પહાડી ક્ષેત્રો અને કાશ્મીરની ખીણ પ્રદેશ,હિમાચલપ્રદેશ,ઝારખંડ,આસામ અને બીજા પૂર્વી રાજ્યો

૩.તરાઈનો તળેટીનો પ્રદેશ જેમાંથી હિમાલયમાંથી નીકળતી બધી જ નદીઓ મેદાનમાં પ્રવેશ કરે છે.

૪. ગંગા અને બ્રહ્મપુત્રાના મેદાનો

૫. રાજસ્થાનનું થારનું રણ

૬. ડેક્કન પ્લેટો, ગુજરાત,મહારાષ્ટ્ર, આન્ધ્રપ્રદેશ,કર્ણાટક,તામિલનાડુનો અર્ધ શુષ્ક પ્રદેશના ઘાસના મેદાનો

૭. ભારતના ઉત્તર-પૂર્વી રાજ્યો

૮. મહારાષ્ટ્રના પશ્ચિમી ઘાટ, કર્ણાટક અને કેરાલા.

૯. આંદાબર – નિકોબારના ટાપુઓ

૧૦. પૂર્વ અને પશ્ચિમના રેતાળ કિનારા, જંગલો અને મેન્ગ્રુવ સાથેની લાંબી દરિયાઈ પટ્ટી .

જૈવ-વૈવિધ્યનું મૂલ્ય (Value of biodiversity)

પ્રજાતિઓ અને નિવસનતંત્રોના કારણે જૈવ-વૈવિધ્ય દ્વારા અનેક પ્રકારના પર્યાવરણ સંબંધી લાભો જે વૈશ્વિક, પ્રાદેશિક અને સ્થાનિક સ્તરે મહત્વપૂર્ણ હોય છે.આમાં ઓક્સિજનનું ઉત્પાદન,કાર્બનડાયોકસાઈડ ઘટાડવો, જલ ચક્રની જાળવવી, અને માટીનું રક્ષણ કરવું એવા મહત્વના મુદ્દાઓનો સમાવેશ થાય છે. જૈવ વિવિધતાના નાશને કારણે આબોહવામાં ફેરફાર થાય છે. જૈવ વિવિધતાથી ભરપૂર જંગલોએ CO_2 અને O_2 ના ચક્રનું સંતુલન

કરે છે.વનોના વિનાશથી અને મોટે પાયે થઈ રહેલા ઔધોગિકરણથી CO_2 અને અન્ય ગેસોનું આબોહવામાં વધતું જતું પ્રમાણ ગ્રીન હાઉસ અસરમાં વધારો કરે છે જેનાથી વૈશ્વિક ગરમીમાં વધારો થાય છે પરિણામે હિમ શિખરોમાંથી બરફ પીગળે છે જેના લીધે સમુદ્રની જલ સપાટી વધી રહી છે. આને કારણે વિશ્વના નીચાણવાળા ભાગો પાણીમાં ડૂબી જશે આને કેટલાક ભાગોમાં ભયંકર દુષ્કાળ પડશે આને પુર આવી રહ્યા છે.

જૈવ-વૈવિધ્ય નિવસનતંત્રીય પ્રક્રિયાઓ માટે પોષક તત્વોનું સ્થાપન કરવું, માટીની સંરચના કરવી, હવા-પાણીનું શુદ્ધિકરણ કરવું, CO_2 અને O_2 ચક્રનું સંતુલન જાળવવું. વોટરશેડનું નિર્માણ કરવું. ઝરણા,નદીના પ્રવાહની જાળવણી કરવી. માટીના ધોવાણ પર કાબુ મેળવવો, સ્થાનિક પુરમાં ઘટાડો લાવવો જરૂરી છે.

ખોરાક, વસ્ત્રો,આવાસ,ઉર્જા,દવાઓ આ બધા એવા સંસાધનો છે કે જે સીધી અથવા આડકતરી રીતે આપણા વાતાવરણ કે પર્યાવરણ સાથે સંકળાયેલા છે. આદિવાસી જાતિઓ આ સંસાધનો સીધા જંગલમાંથી મેળવે છે જયારે માચ્છીમારો દરિયાઈ કે મીઠા પાણીના નિવસનતંત્રમાંથી સીધા જ માછલી પકડે છે. ખેડૂતો જૈવ વૈવિધ્યનો ઉપયોગ પોતાના લાભકારી પાકો મેળવવા કરે છે.શહેરીજનો વાપરતા બધી જ વસ્તુઓ સીધી અથવા આડકતરી રીતે વન્ય કે પ્રાકૃતિક સંસાધનોમાંથી મેળવે છે.

માનવજાતની દીર્ધકાલ સુધીની જીવન રક્ષા અને કલ્યાણ હિત માટે જૈવિક સંસાધનોનું રક્ષણ કરવું અનિવાર્ય છે. જંગલોમાં, પાકોમાં, પશુઓમાં જે સજીવોનું વૈવિધ્ય બાકી રહ્યું છે તેમનું આપણે રક્ષણ કરવું જોઈએ. માનવજીવનની ગુણવત્તા સુધારવાનું લક્ષ્ય ધરાવતી કોઈપણ વ્યૂહરચનાનું અભિન્ન અંગ બની જાય છે.

વિશાળ જૈવ વૈવિધ્ય ધરાવતા રાષ્ટ્ર તરીકે ભારત(India as a mega diversity nation)

ભારતની ધરતીની અંદર થતી ભૌગોલિક ઘટનાઓએ મોટા પ્રમાણમાં જૈવિક વિવિધતાનું પ્રમાણ સ્તર ઊંચું જાય એવી પરિસ્થિતિ પેદા કરી છે. આશરે ૭૦ મિલિયન વર્ષો પૂર્વે એક વિરાટ ખંડ વિભાજીત થઈને ઉત્તર અને દક્ષિણ ખંડોનું સર્જન થયું. જેમાં ભારત ગોંડવાના ભૂમિનું એક ભાગ હતું. અને આ ભાગ આફ્રિકા,ઓસ્ટ્રેલિયા અને ઍન્ટાર્ટિકાની સાથે દક્ષિણી ખંડનો એક હિસ્સો પણ હતો.પછી ભૂસ્તરની અંદર વિઘટનની પ્રક્રિયાથી મુખ્ય અંગો છૂટા પડી સ્થાનાંતર થયા અને ભારત ભૂમધ્ય રેખાની ઉત્તરે ખસીને ઉત્તર યુરેશિયન ખંડ સાથે જોડાયો . જેમ જેમ ટેસીથ છીછરો સમુદ્ર સુકાતો ગયો તેમ તેમ યુરોપ અને પૂર્વીમાં ઉત્ક્રાંતિ થતા સજીવો ભારત તરફ હિમાલયમાં સ્થાનાંતરિત થયા. અંતિમ ઝુંડ આફ્રિકાની ઇથોપીયન પ્રજાતિઓમાં આવ્યું. જેઓ સવાના ઘાસના મેદાનોમાં અને શુષ્ક પ્રદેશોમાં રહેવા ટેવાયા. ભારતની ભૌગોલિક સ્થિતિ અથવા ત્રણ વિશિષ્ટ કેન્દ્રો વચ્ચેની ખાલી જગ્યાઓમાં પ્રજાતિઓની જૈવિક ઉત્ક્રાંતિનો પ્રસાર થયો. જે આપણા સમૃદ્ધ અને વિશાળ જૈવ વૈવિધ્યનું કરણ છે.

જૈવિક રીતે સમૃદ્ધ રાષ્ટ્રોમાં ભારત અને એના સજીવોની વિવિધતા મહત્વની છે. ઘણીબધી એવી પ્રજાતિઓ છે કે જે બીજે ક્યાંય જોવા મળતી નથી પરંતુ ભારતમાં જોવા મળે છે.તેથી તે પહેલા ૧૦ કે ૧૫ રાષ્ટ્રોમાં સ્થાન ધરાવે છે.ભારતની જુદી જુદી ૩૫૦ સસ્તન પ્રજાતિઓ(વિશ્વમ ૮માં ક્રમે), પક્ષીઓની ૧૨૦૦ પ્રજાતિઓ(વિશ્વમ ૮માં ક્રમે), સરિસૃપોની ૪૫૩ પ્રજાતિઓ (વિશ્વમ ૫ માં ક્રમે)અને વનસ્પતીઓની ૪૫૦૦૦ પ્રજાતિઓ (વિશ્વમ ૧૫માં ક્રમે), જેમાં વધુ પડતા ફૂલોવાળા આવૃત્ બીજવાળી પ્રજાતિઓનો સમાવેશ થાય છે. ભારતમાં ઓળખાયેલ કીટકોની પ્રજાતિ ૫૦૦૦૦૦ છે તેમાં ૧૩૦૦૦ પ્રકારના પતંગિયા અને ઉધઈ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. એક એવો અંદાજ છે કે વણઓળખાયેલ પ્રજાતિઓની સંખ્યા વધારે છે.

એક એવો અંદાજ છે કે ભારતની ૧૮% વનસ્પતિ સ્થાનિક છે અને દુનિયામાં બીજે ક્યાંય જોવા નથી મળતી. ભારતમાં ઉભયજીવી પ્રાણીઓની પ્રજાતિઓ ૬૨% જેટલી છે જેનું પ્રમાણ આપણા દેશમાં અજોડ છે. ગરોળીઓની ૧૫૩ ઓળખાયેલ પ્રજાતિઓમાં ૫૦% ભારતમાં જોવા મળે છે.

પ્રજાતિઓ	વિશ્વમાં ભારતનો ક્રમ	ભારતમાં પ્રજાતિઓની સંખ્યા

સસ્તનો	આઠમો	૩૫૦
પક્ષીઓ	આઠમો	૧૨૦૦
સરીસૃપો	પાંચમો	૪૫૩
ઉભયજીવીઓ	પંદરમો	૧૮૨
આવૃત્ બીજધારી વનસ્પતિઓ	પંદર થી વીસમો	૧૪,૫૦૦

ભારતમાં જંગલી વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની વિશાળ વિપુલતા ધરાવતી જૈવિક વિવિધતા ઉપરાંત અહીં ખેતીના પાકો અને પાલતું પશુઓની ઓલાદોમાં વિવિધતા જોવા મળે છે. આ ભારતીય સંસ્કૃતિનું પરિણામ છે. અહીની પરંપરાગત ખેતીમાં ચોખા સહીત અન્ય અનાજ, શાકભાજી અને ફળોની ૩૦,૦૦૦ થી ૫૦,૦૦૦ પ્રજાતિઓનો સમાવેશ થાય છે. આ ખેતીના પાકોની સૌથી વધુ વિવિધતા ખૂબ વરસાદવાળા ભાગોમાં જોવા મળે છે.

જનીન બેન્કોમાં ભારતમાં ઉગતા ૩૪૦૦૦ થી વધારે અનાજના અને ૨૨૦૦૦ દાળના નમૂનાઓ જમા છે. ભારતમાં કુદરતી રીતે વિકસેલી ઢોરોની ૨૭ પ્રજાતિઓ, ઘેટાની ૪૦ પ્રજાતિઓ, બકરીની ૨૨ પ્રજાતિઓ, અને ભેંસોની ૮ પ્રજાતિઓનો સમાવેશ થાય છે. ગેર રસ્તે દોરાઈને આપણે વિદેશી વસ્તુઓનો સ્વીકાર કરી લઈએ છીએ તેથી ઘણી બધી નસલોનો નાશ થાય છે. વધુ ઉપજ અને લાભના પ્રલોભનમાં આજે ઘણીબધી જગ્યાએ વિવિધ પરદેશી, આયાતી વસ્તુઓએ સ્થાન લેતા આપની દેશી પ્રજાતિઓ અને જમીન પોતાની ઓળખ ગુમાવી રહ્યું છે.

જૈવ-વૈવિધ્ય સમૃદ્ધિના મહત્વનાસ્થાનો (Hot spots)

પૃથ્વીની જૈવ-વિવિધતા અમુક ચોક્કસ પરિસ્થીતીકીય અસ્તિત્વ ધરાવતા પ્રદેશોમાં વહેંચાયેલી છે. આખા વિશ્વમાં બધા મળીને એકહજાર કરતા વધુ મુખ્ય પારિસ્થિતિક પ્રદેશો(ઇકો-રીઝીયન)છે. જેમાંથી ૨૦૦ પ્રદેશો તો સૌથી સમૃદ્ધ, દુર્લભ અને વિશિષ્ટ પ્રાકૃતિક વિસ્તારો છે. આ વિસ્તારોને 'વૈશ્વિક-૨૦૦'(Global-200) કહેવાય છે.

એક અંદાજ મુજબ ૫૦૦૦૦ જેટલી સ્થાનિક વનસ્પતિઓ જે આખા વિશ્વની વનસ્પતિઓના ૨૦% જેટલી છે.તે મોટે ભાગે ૧૮ જેટલા ઉષ્મિત અને ધ્યાનાકર્ષક એવા વિશિષ્ટ સ્થાનોમાં જોવા મળે છે. જે દેશોમાં જૈવ વિવિધતા વધુ સમૃદ્ધ જોવા મળે તેને અતિવિશાળ વૈવિધ્યવાળા રાષ્ટ્રો((Megha diversity nations) કહેવાય છે.

આપણા દેશમાં પ્રજાતિઓના વિનાશના જે આંકડાઓ મળી રહ્યા છે તે ઘણા ચિંતાજનક છે. વૈશ્વિકસ્તરે માન્યતાપ્રાપ્ત આપણા વિશાળ જૈવિક સમૃદ્ધિ ધરાવતા સ્થળોમાં પૂર્વોતર, પશ્ચિમી ઘાટના જંગલોનો સમાવેશ થાય છે. આંદાબાર-નિકોબારના ટાપુઓ અત્યંત સમૃદ્ધ જૈવિક સંપતિ ધરાવતા દ્વીપ સમુહો છે. જ્યાં ભિન્ન પ્રકારની પ્રજાતિ,ઉપજાતિઓ જોવા મળે છે. એકલા ભારતની સ્થળચર સસ્તનોમાંથી ૬૩% જેટલી સંખ્યા તો ઉત્તર-પૂર્વી ક્ષેત્રોમાં છે.

વૈશ્વિકસ્તરે પ્રજાતિઓનું વૈવિધ્ય (Global species diversity)	
સમૂહ	નોંધયેલ પ્રજાતિઓની સંખ્યા
જીવાણું અને દરિયાઈ ઘાસ	૪૭૬૦
ફૂગ	૪૬૯૮૩
ઘાસ અથવા દરિયાઈ ઘાસ	૨૬૯૦૦
બ્રાયોફાટ્સ	૧૭૦૦૦ (WCMC,1988)
અનાવૃતધારી	૭૫૦ (Reven et al. 1986)
આવૃતધારી	૨૫૦૦૦૦ (Reven, et al 1988)
પ્રોટોઝોન્સ	૩૦૮૦૦

સ્પન્જીસ	૫૦૦૦
પરવાળા	૯૦૦૦
કીડાઓ	૨૪૦૦૦
ઝીંગા	૩૮૦૦૦
કીટકો	૭૫૧૦૦૦
સંધીપાદ	૧૩૨૪૬૧
મૃદુકાય	૫૦૦૦૦
તારા માછલી	૬૧૦૦
માછલીઓ	૧૯૦૫૬
ઉભયજીવીઓ	૪૧૮૪
સરીસૃપો	૬૩૦૦
પક્ષીઓ	૯૧૯૮ (Klements,1981)
સસ્તનો	૪૧૭૦ (honaki et al.,1982)
કુલ	૧૪૫૩૬૬૨

જૈવ-વૈવિધ્યનું સરંક્ષણ-સ્વસ્થાનોમાં અને બાહ્ય સ્થળોએ (Conservation of Biodiversity-In-situ and exsitu)

જૈવ-વૈવિધ્યનું અસ્તિત્વ એના પ્રત્યેક સ્તરે જનીનીક પ્રજાતિઓ તરીકે તેમજ વિક્ષેપ રહિત નિવસનતંત્રો તરીકે, સ્વસ્થાને(In-Situ) સૌથી સારી રીતે સરંક્ષિત રાખી શકાય અને તેને માટે વેરાન અરણ્ય(વન) ક્ષેત્રનો એક પર્યાપ્ત ભાગ તરીકે જુદો કરવો એ સૌથી સારો ઉપાય છે. આ ક્ષેત્રોમાં રાષ્ટ્રીય ઉધાનો અને અભયારણ્યોની વ્યવસ્થા હોવી જરૂરી છે. દરેક નિવસનતંત્રમાં આવી વ્યવસ્થા હોવી જોઈએ. જેથી આ પ્રકારની વ્યવસ્થાથી બધા પ્રકારના જૈવ વૈવીધ્યતાને સરંક્ષિતરાખી શકાય.

ભૂતકાળમાં ભારતમાં વાઘ,સિંહ,હાથી,હરણ જેવી પ્રજાતિઓના સરંક્ષણ માટે અમુક ચોક્કસ સ્થળોએ રાષ્ટ્રીય ઉધાનો અને અભયારણ્યો જાહેર કરવામાં આવતા. ત્યાર પછી આ ક્ષેત્રોનો વ્યાપ કરી ઓછા વિક્ષેપિત ક્ષેત્રો જાહેર કરવામાં આવ્યા. જેને બાયો રીઝર્વ સ્પોટ કહેવામાં આવે છે.જેમાં એકકોષી સજીવ થી વિશાળ પ્રાણીઓ,વનસ્પતિઓને રક્ષિત કરવામાં આવે છે. એક એક પ્રજાતિનું અલગ અલગ સરંક્ષણ કરવું અશક્ય છે કારણકે બધીજ પ્રજાતિઓ એકબીજાની પરસ્પર અવલંબિત હોવાથી તે સ્થળનું સંપૂર્ણ રક્ષણ થવું જોઈએ. જ્યાં વધારે સમૃદ્ધ અને અત્યંત ઓછા પ્રમાણમાં, નાશ થવાને આરે આવેલી પ્રજાતિઓ હોય ત્યાં તેવી પ્રજાતિઓને વિશેષ મહત્વ આપવું જોઈએ.

હાથી જેવા પ્રાણીઓને જુદી-જુદી ઋતુ અનુસાર ખોરાક માટે અલગ અલગ નિવાસ્થાનોની જરૂર પડે છે. તેઓ વર્ષાઋતુ પછી ઘાસના મેદાનો રહે છે.ત્યાના ઘાસની કુંપળો ઘણી પૌષ્ટિક હોય છે. ઘાસ સુકાઈ જાય ત્યારે હાથીઓ ઝાડના પાંદડા-ડાળખી ખાવા જંગલમાં જાય છે. આથી હાથી માટે બનાવેલ સરંક્ષિતક્ષેત્રો વિશાળ વિસ્તારમાં ફેલાયેલા હોવા જોઈએ.

ભારતના વન્યજીવ અભયારણ્યો અને રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાનો (Wildlife sanctuaries and national parks of India)

ભારતમાં કુલ ૫૮૯ સરંક્ષિત ક્ષેત્રો આવેલા છે જેમાંથી ૮૯ રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાનો અને ૫૦૦ અભયારણ્યો છે. જેમાં વિભિન્ન પ્રકારના નિવસનતંત્રો અને પ્રાકૃતિક નિવાસોનો સમાવેશ થાય છે.

ગ્રેટ હિમાલયન પાર્ક આ નિવસનતંત્રનું સૌથી મોટું અભયારણ્ય છે તથા સુંદર હિમ-દીપડાના છેલ્લામાં છેલ્લા નિવાસોમાંનું એક સ્થળ છે. દચીગ્રામ અભયારણ્ય એક માત્ર એવું અભયારણ્ય છે જ્યાં દુર્લભ એવા હંગુલ૯(કાશ્મીરી હરણ) જોવા મળે છે. તરાઈ ક્ષેત્રમાં અનેક અભયારણ્યો છે. એમાં સૌથી મશહુર એવું કાઝીરંગા રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન પ્રખ્યાત નામ છે. તેમાં હાથી, ગૌર,જંગલી સુવર,સ્વેમ્પ ડીયર ,હોગ હરણ મોટી સંખ્યામાં જોવા મળે છે.એની પક્ષી સૃષ્ટીપણ અત્યંત સમૃદ્ધ છે અને ત્યાં બતકો,હંસ, પેલીકન,સ્ટોર્ક જેવા પક્ષીઓ છે. મનાસ અભયારણ્યમાં તરાઈની ઉપરોક્ત પ્રજાતિઓ ઉપરાંત દુર્લભ એવા સોનેરી લંગૂર, પિગ્મી હોગ જોવા મળે છે. દુનિયાનું સૌથી નાનું અને દુર્લભ સુવર જોવા મળે છે.ફ્લોરીકેન તરાઈના અભયારણ્યમાં કેટલાક વિક્ષેપ રહિત અપ્રભાવિત ઘાસના મેદાનો જોવા મળે છે.

મધ્યપ્રદેશના સાલના જંગલોમાં અનેક સરંક્ષિતક્ષેત્રો છે. કાન્હામાં હાથી પર બેસીને વાઘ જોવાનો અદભૂત અવસર મળે છે. આ એક એવું ક્ષેત્ર છે કે જ્યાં.બારાશિંગાની એક ઉપજાતિ જોવા મળે છે.

ભરતપુર જળચર પક્ષીઓ માટેનું મહત્વનું જાણીતું અભયારણ્ય છે. હજારો બતકો, હંસલા,બગલા અને બીજા જલવિહારી પક્ષીઓ જોવા મળે છે. અહીં સાયબેરીયન સારસ જોવા મળે છે.અહીં આવતા આ સારસોની સંખ્યા પાછલા ૨૦ વર્ષોમાં ૩૦-૪૦ થી ઘટીને ૨ થી ૩ ની થઈ ગઈ છે. ૨૦૦૨-૦૩ માં કોઈ સારસ નોંધાયું નથી.

થારના રણમાં મરુભૂમિ નેશનલ પાર્ક(Desert National Park) માં વન્યજીવોનું સરંક્ષણ કરવામાં આવે છે.અહીં ગ્રેટ ઈન્ડીયન બસ્ટાર્ડ પણ જોવા મળે છે.

રણથંભોર વાઘ માટે પ્રખ્યાત છે પરંતુ ભૂતકાળમાં વાઘના ઘણા શિકાર થઈ ચુક્યા છે.

કચ્છના નાના રણને બહુજ દુર્લભ એવા ઘુડખર(જંગલી ગધેડા), ફ્લેમિંગો, સ્ટાર કાચબો,અને રણલોંકડી માટે અગત્યનું અભયારણ્ય છે.

ગુજરાતમાં ગીરનું અભયારણ્ય શાહી એસિયાઈ સિંહોની બાકી વધેલી સંખ્યાનું આશ્રય સ્થાન છે. આ કાંટાળા અને પાનખરના વૃક્ષોનું જંગલ ચિતલ, સાબર, નીલગાયના મોટા ટોળાઓનું આશ્રય સ્થાન છે.પશ્ચિમઘાટ અને તેની સાથે જોડાયેલી પહાડીઓમાં અભયારણ્યો દેશની વધારે વિવિધતા ધરાવતા વનો સરંક્ષિતછે.એની અત્યંત સંકટગ્રસ્ત જાતિઓમાં મલબારની મોટી ખિસકોલી,ઉડતી ખિસકોલી,અનેક પ્રકારના પહાડી પક્ષીઓ,ઉભયજીવી પ્રાણીઓ, સરીસૃપો અને કીટકોની અનેક પ્રજાતિઓનો સમાવેશ થાય છે. આ ક્ષેત્રો સ્થાનિક વનસ્પતિઓથી અત્યંત સમૃદ્ધ છે. મહારાષ્ટ્રમાં આવેલા ભીમાશંકર,કોયના, ચંદોલી,અને રાધાનગરી જેવા અભયારણ્યો અતિ સમૃદ્ધ અને સરંક્ષિતછે. કર્ણાટકમાં બાંદીપુર, ભદ્રા,દંડેલી અને નાગરહોલ તથા કેરાલામાં એરવીકુલમ,પરમ્બીકુલમ અને સાયલેન્ટ વેલી એ અગત્યના અભયારણો છે.

નીલગીરી પહાડીઓના સમૃદ્ધ અભયારણ્યોમાં દક્ષિણ ભારતમાં હાથીના અભયારણ્ય સમૃદ્ધ છે. પાછલા દસ વર્ષોમાં આ ક્ષેત્રોમાં દાંતોવાળા હાથીઓને હાથીદાંતના લાલચમાં નિર્મમતાથી મારી નાખવામાં આવ્યા છે.હજી આ નિર્દયી પ્રવુતી ચાલુ છે.તેથી આ જંગલોમાં ભવ્ય રાજવી પશુઓ બહુજ ઓછી સંખ્યામાં બચ્યા છે.

દરિયાકાંઠાના નિવસણતંત્રોના સરંક્ષણને માટે બે મહત્વના અભયારણ્યમાં ઓરિસ્સાનું ચિલ્કા સરોવર અને તામિલનાડુમાં પોઈન્ટ કેલીમીયર છે. સુંદરવન ભારતમાં સૌથી મોટું મેન્ગૃવનું સરંક્ષક છે. ગુજરાતમાં મરીન નેશનલ પાર્ક જામનગરમાં પીરોટનના ટાપુઓમાં પરવાળા, અનેક જલજ જીવોનું સરંક્ષક છે.

આંદાબાન-નિકોબાર ટાપુઓ મહત્વના પ્રાકૃતિક સરંક્ષક છે જ્યાં ૧૦૦ થી વધુ સરંક્ષીત ક્ષેત્રો બનાવવામાં આવ્યા છે.

એક સમન્વિત સરંક્ષિતક્ષેત્રીય પદ્ધતિની આવશ્યકતા(Integrated protected Area System-IPAS)

કોઇપણ સરંક્ષિતક્ષેત્ર અસરકારક સાબિત થાય એ માટે જરૂરી છે કે તે દરેક જૈવ-ભૌગોલિક પ્રદેશોમાં સ્થાપવામાં આવે. બેહદ નાજુક નિવસતંત્રો, પ્રજાતિઓની ખૂબ સમૃદ્ધિ ધરાવતા ક્ષેત્રોને અગ્રસ્થાને મૂકી અને ત્યાના બીજા નિવસનતંત્રો સાથે નાળીયાથી સાંકળી ત્યાના વન્યજીવો વચ્ચે અવર-જવર શક્ય બનાવવી. આપણા દેશમાં જે રીતે વસ્તી વધારો થઈ રહ્યો છે એ રીતે જોતા વન્યજીવ સરંક્ષણ માટે વધુ જમીન ફાળવવી અઘરી છે. આપણા બહુ જ સમૃદ્ધ જૈવ વૈવિધ્ય પ્રકૃતિના વધુ વિકાસ માટે સ્થળો માટે વધુ જમીન ફાળવણી એક પડકાર બન્યો છે.અત્યંત સંકટગ્રસ્ત સ્થિતિમાં આવી પડેલા વન્યજીવો માટે તાત્કાલિક અભયારણ્યો જાહેર કરવા જોઈએ.બીજા ક્ષેત્રોને સ્થાનિક જનતા દ્વારા પ્રતિબંધિત ક્ષેત્રો જાહેર કરવા જોઈએ.

આંતરાષ્ટ્રીય પ્રકૃતિ અને પ્રાકૃતિક સંસાધન સરંક્ષણ સંઘ(The International Union For Conservation Of Nature And Natural Resources-IUCN)

IUCNના કહેવા મુજબ જો જૈવ વૈવિધ્યતાનું લાંબા સમય સુધી જાળવણી કરવી હોય તો બધાજ પ્રાકૃતિક નિવસનતંત્રોના ઓછામાં ઓછા ૧૦% ભાગ સરંક્ષિતક્ષેત્રોમાં સમાવેશ કરવો જોઈએ.

ભારતમાં ૨૦૦૪ માં માત્ર ૫% જમીનનો જ ૫૮૯ સરંક્ષિતક્ષેત્રોમાં સમાવેશ થયો હતો.પરંતુ એનો મોટો ભાગ સાલ,સાગના ઈમારતી લાકડા માટે ઉછેરવામાં આવ્યો છે જેના કારણે પ્રાકૃતિક જૈવ વૈવિધ્યતાનું પ્રમાણ અને સંખ્યા ઓછા છે. દેશમાં ઘાસના મેદાનો થોડા બચ્યા છે. પહેલાના સમયમાં જે લીલાછમ ગોચરો હતા જે ચરાણ અને દબાણને કારણે ઉજ્જડ બન્યા છે જેથી તેમાં ફરીથી પ્રાકૃતિક સંપતિની જાળવણી માટે વ્યવસ્થા કરવી જરૂરી છે. જલપ્લાવિત જમીનોમાંથી માત્ર થોડીક જ જમીનોને સરંક્ષિત જાહેર કરી હોવાથી તેમને માટે પણ વધુ વિસ્તારો ફાળવવા જોઈએ.

સરંક્ષિત ક્ષેત્રોની પ્રાકૃતિક જૈવ વિવિધતા જાળવવાની જવાબદારી તેના આસપાસ વસતા લોકોની છે. કારણ કે તેઓ આ સરંક્ષિત ક્ષેત્રમાં ઢોરો ચારે છે, ત્યાંથી લાકડું બળતણ તરીકે ઉપયોગ કરે છે. સરંક્ષિત ક્ષેત્રોની બહાર બળતણ માટેનું લાકડું અને ઢોરો માટે ઘાસચારો પુરો પાડીને ત્યાના સ્થાનિક લોકોને સરંક્ષિત ક્ષેત્રથી દૂર રાખી આ ક્ષેત્રને બચાવી શકાય છે. એવી વયવસ્થા ગોઠવવી જોઈએ કે જેનાથી આર્થિક લાભ પણ મળે અને સ્થાનિક પ્રજાના સહકારથી સરંક્ષિત ક્ષેત્રમાં પર્યટનની વ્યવસ્થા ગોઠવી શકાય અને તેનો બચાવ પણ થઈ શકે. સાવધાનીથી તૈયાર કરાયેલ વ્યવસ્થામાં પરિસ્થિતિ તંત્રનો વિકાસ સારી રીતે થવો જોઈએ જેથી સ્થાનિક જનતાને ઈંધણ,ચારા અને વૈકલ્પિક આવકનો સ્ત્રોત પુરો પડી શકાય. આવી યોજના સરંક્ષિત ક્ષેત્રોની વ્યવસ્થાનું એક મહત્વપૂર્ણ પાસુ છે.

વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની એવી અનેક જાતિઓ છે કે જે આપણા સરંક્ષિત ક્ષેત્રની બહાર કોઈપણ સુરક્ષા વગર જીવે છે. જો કે સ્થાનિક લોકોને પ્રભાવિત કર્યા વગર વધુ સરંક્ષિત ક્ષેત્રો બનાવી શકાય તેમ નથી. સામુહિક આરક્ષિત ક્ષેત્રો બનાવવા માટે વૈકલ્પિક વ્યૂરચના ઘડવી જરૂરી છે.

બાહ્ય સ્થાને સરંક્ષણ (Ex-situ Conservation)

કોઇપણ પ્રજાતિની સૌથી સારી પદ્ધતિ એને કહેવાય કે જેનાથી એમના રહેઠાણોને તેમનાજ પ્રાકૃતિક વાતાવરણમાં કોઈપણ જાતના દખલ વગર તેની સાથેજ તેમાં રહેતી પ્રજાતિઓને સુરક્ષિત રાખી શકાય. સરંક્ષણના આ પ્રકારને સ્વ સ્થાને સરંક્ષણ (In-situ Conservation) પદ્ધતિ કહે છે. અર્થાત રાષ્ટ્રીય ઉધાન અને અભયારણ્યઓનું નિર્માણ કરીને તે પ્રજાતિનું પોતાના વાતાવરણમાં રક્ષણ કરવું જોઈએ. જયારે કોઈ સંકટગ્રસ્ત જાતિ વિનાશને આરે આવી ઉભી હોય ત્યારે તેને બચાવવાની વૈકલ્પિક પદ્ધતિઓમાં ઝૂ પાર્ક બનાવવામાં આવે છે તનથી પ્રજાતિને નાશ થતી અટકાવી શકાય છે. આવા પાર્ક કે ઝૂ માં પ્રાણીઓ કે વનસ્પતિઓને તેમના પ્રાકૃતિક નિવાસ્થાનોનું વાતાવરણ બહારથી પૂરું પાડીને કૃત્રિમ વાતાવરણથી તેને બચાવી શકાય છે. આવી યોજનાને બાહ્ય સ્થાને સરંક્ષણ (Ex-situ Conservation) સરંક્ષણ કહે છે.

વન્યજીવોની સરંક્ષણ પદ્ધતિમાં તેમાંન જનીનોને ખાસ એક જનીન બેંકમાં તેમના જમા રાખી ભવિષ્યમાં જરૂર પડે ત્યારે તેનો ઉપયોગ કરી શકાય.

જો કોઈ પ્રાણી લુપ્ત થવાને આરે હોય તો આવી પ્રજાતિઓ વચ્ચે સાવધાની પૂર્વક પ્રજનન કરાવવું જોઈએ. જેથી અંતઃ પ્રજનનથી જનીન સંરચનામાં ફેરફાર ન થાય.વન્યજીવો માટે અલગ પાંજરા /વાડા બનાવવમાં આવે છે કે જેનાથી લોકો માટે પર્યટનનું સાધન બને અને બીજી બાજુ આ જીવો વચ્ચે પ્રજનન શક્ય બને. એથી આધુનિક પ્રાણીસંગ્રહાલયનો હેતુ દર્શકોને વન્યજીવ નજીકથી જોવાની તક અને તેનું સરંક્ષણ છે.

ભારતમાં બાહ્ય સ્થાને સરંક્ષણ (Ex-situ Conservation) સફળ કાર્યક્રમ તરીકે આપણા મગરમચ્છની ત્રણ પ્રજાતિ માટે ચલાવવમાં આવ્યા છે. અને તે ખૂબ જ સફળ થયા છે.સૌથી સફળ કાર્યક્રમ મદ્રાસ ક્રોકોડાયલ ટ્રસ્ટ બેન્કનો છે. જેમાં મગરની સંખ્યા ૧૦ થી વધીને ૮૦૩૫ થઈ હતી. તે તેમાના પ્રાકૃતિક નિવાસોમાં વર્ષમાં એક વાર ઈંડા મુકતા હતા તે અહીં બે વાર ઈંડા મુક્યા. બીજા એક સફળ કાર્યક્રમમાં ગુવાહાટીના દુર્લભ પિગ્મી હોગનું પ્રજનન છે. દિલ્હીના પ્રાણી સંગ્રહાલયમાં મણિપુરી હરણનું સફળ પ્રજનન કરાવ્યું છે.

જો કોઇપણ પ્રજાતિને તેના મૂળ પ્રાકૃતિક આવાસમાં પુનર્સ્થાપિત કરવું તે જે તે કાર્યક્રમનો મહત્વપૂર્ણ તબક્કો છે. એને માટે નાશ પામેલા રહેઠાણોની પુનર્સ્થાપના ઉપરાંત એ પ્રજાતિની સંખ્યામાં ઘટાડો થવાના જે અન્ય મુખ્ય કારણોમાં શિકાર,વિઘ્નો અને માનવ સર્જિત પ્રતિકુળ વાતાવરણ હોય તેને દૂર કરવું જોઈએ.

GLOBAL WARMING : GLOBAL WARNING