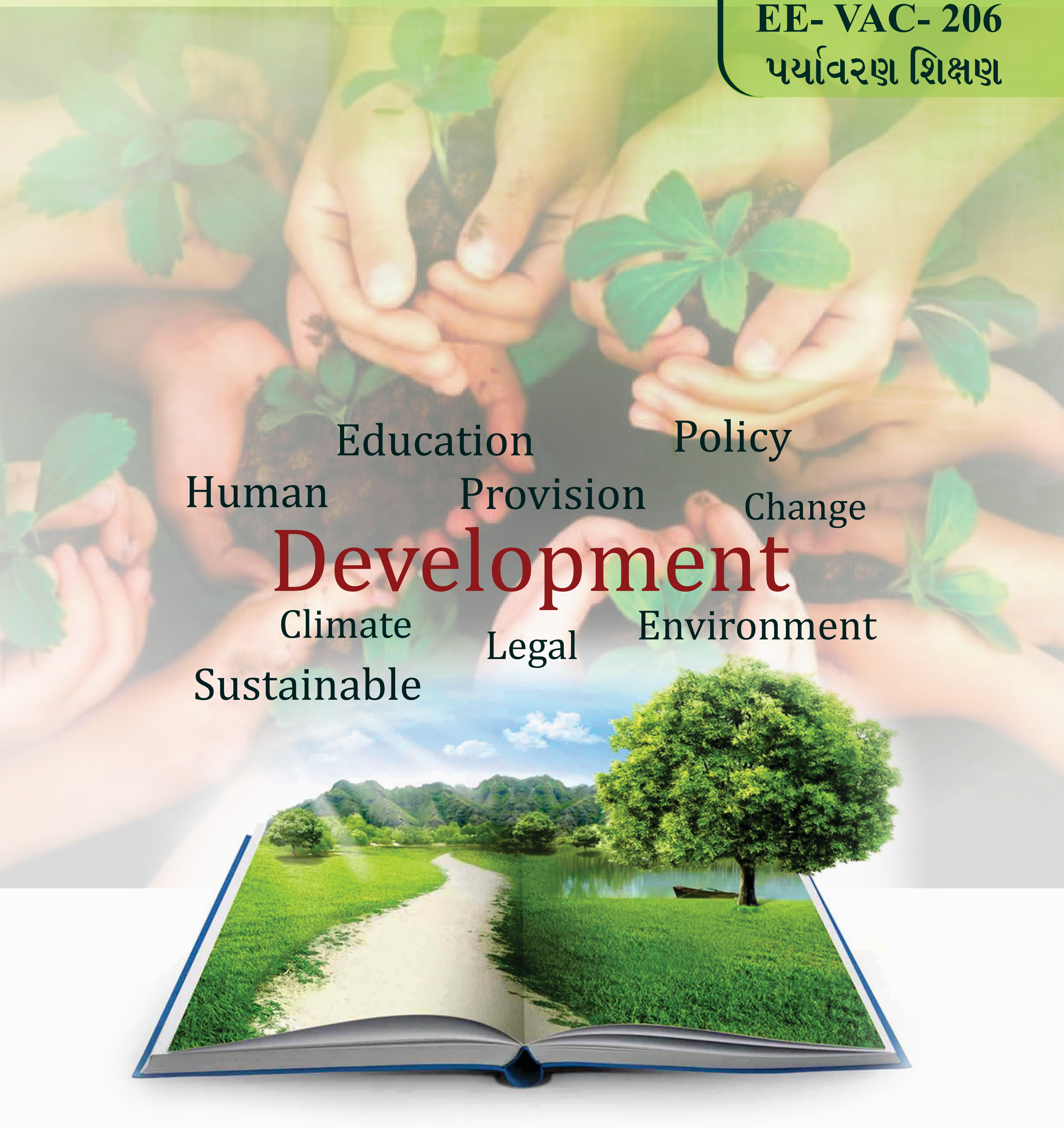
BAOU
Education for All

# Dr. Babasaheb Ambedkar Open University

(Established by Government of Gujarat)

NAAC ACCREDITED A++ GRADE 3.55/4

## B.A. (Hons)
## Semester - 2
## EE- VAC- 206
## પર્યાવરણ શિક્ષણ



# ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી

(ગુજરાત સરકાર દ્વારા સ્થાપિત)

**B.A. (Hons)**

**Semester - 2**

**EE- VAC- 206**

**પર્યાવરણ શિક્ષણ**


| | | |
|---|---|---|
| એકમ : 1 | પર્યાવરણ અને માનવ | 01 |
| એકમ : 2 | કુદરતી સંસાધન અને ટકાઉ વિકાસ | 10 |
| એકમ : 3 | પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ : સ્થાનિક, પ્રાદેશિક અને વૈશ્વિક | 26 |
| એકમ : 4 | પરિસ્થિતિ તંત્ર અને જૈવ વિવિધતાનું સંરક્ષણ | 42 |
| એકમ : 5 | પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય | 61 |
| એકમ : 6 | જળવાયુ પરિવર્તનઃ અસરો, અનુકૂલન અને ઉપાય | 78 |

# પર્યાવરણ

**નિદર્શન (Direction)**


| | |
|---|---|
| પ્રો. ડૉ. યોગેન્દ્ર પારેખ | નિયામક, સ્કૂલ ઑફ હ્યુમેનિટીઝ એન્ડ સોશિયલ સાયન્સિઝ,<br>ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓ પન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |


**કોર્સ કો-ઓર્ડીનેટર**


| | |
|---|---|
| ડૉ. કૃતિ છાયા | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર , ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી,અમદાવાદ. |


**લેખન (Writing)**


| | |
|---|---|
| પ્રો. ડૉ. યોગેન્દ્ર પારેખ | નિયામક, સ્કૂલ ઑફ હ્યુમેનિટીઝ એન્ડ સોશિયલ સાયન્સિઝ,<br>ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓ પન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |
| ડૉ. કૃતિ છાયા | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર -અર્થશાસ્ત્ર, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |
| ડૉ. દીપ્તિબા ગોહિલ | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર-રાજયશાસ્ત્ર, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |
| ડૉ. ભાગ્યશ્રી રાજપૂત | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર-સમાજશાસ્ત્ર, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |
| ડૉ.જીવરાજ ઝાપડિયા | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર-અર્થશાસ્ત્ર, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |
| ડૉ.કરણસિંહ પરમાર | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર-સમાજશાસ્ત્ર, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |


**વિષય પરામર્શન (Subject Review)**


| | |
|---|---|
| ડૉ.ધારા રાજપૂત | પ્રોગ્રામ કો-ઓર્ડીનેટર, સેન્ટર ફોર એન્વાયરમેન્ટ એજ્યુકેશન, અમદાવાદ. |
| ડૉ. જાનકી શાહ | પ્રોગ્રામ કો-ઓર્ડીનેટર, સેન્ટર ફોર એન્વાયરમેન્ટ એજ્યુકેશન, અમદાવાદ. |
| ડૉ. શ્રીજી કુરૂપ | સિનીયર સાયન્ટીસ્ટ, સેન્ટર ફોર એન્વાયરમેન્ટ એજ્યુકેશન, અમદાવાદ. |


**ભાષા પરામર્શન (Language Review)**


| | |
|---|---|
| પ્રો. ડૉ. યોગેન્દ્ર પારેખ | નિયામક, સ્કૂલ ઑફ હ્યુમેનિટીઝ એન્ડ સોશિયલ સાયન્સિઝ,<br>ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓ પન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |
| ડૉ. અરૂણા મકવાણા | આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર-ગુજરાતી, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ. |



**પ્રકાશકઃ કુલસચિવ, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ.**



**સર્વાધિકાર સુરક્ષિત : આ પાઠ્યપુસ્તક ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટીના ઉપક્રમે વિદ્યાર્થીલક્ષી સ્વઅધ્યયન હેતુથી; દૂરવર્તી શિક્ષણના ઉદ્દેશને કેન્દ્રમાં રાખી તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. જેના સર્વાધિકાર સુરક્ષિત છે. આ અભ્યાસ સામગ્રીનો કોઈ પણ સ્વરૂપમાં ઉપયોગ કરતાં પહેલાં ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટીની લેખિત પરવાનગી લેવાની રહેશે.**



**પ્રકાશન વર્ષ : 2025**
**ISBN : __________________**

| એકમ - 1 | પર્યાવરણ અને માનવ |
|---|---|

:: રૂપરેખા ::

**1.1** ઉદ્દેશો

**1.1** પ્રસ્તાવના

**1.2 પર્યાવરણ**

**1.2.1. પર્યાવરણના ઘટકો**

**1.2.2. માનવસર્જિત પર્યાવરણ**

**1.3** આધુનિક જીવનશૈલી

**1.4** પર્યાવરણ સંરક્ષણની અનિવાર્યતા

**1.5.** માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચેનો સંબંધ

**1.6 સ્વાધ્યાય**

## 1.1 ઉદ્દેશો

આ એકમના અભ્યાસ બાદ વિદ્યાર્થી :

- પર્યાવરણ અંગેની સમજ કેળવશે.
- મનુષ્ય અને પર્યાવરણ વચ્ચેના સંબંધને સમજશે.
- કુદરતી-પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ અને માનવસર્જિત પર્યાવરણના સ્વરૂપને સમજી શકાશે.
- પર્યાવરણની શુદ્ધિ અને જતન અંગેની જાગૃતિ કેળવી શકાશે.

## 1.1 પ્રસ્તાવના

મનુષ્ય પૃથ્વી પર વસવાટ કરે છે. પૃથ્વી પર સમગ્ર જીવસૃષ્ટિ જળ, જમીન, વાયુ, સૂર્ય આદિ તત્વોમાંથી ઊર્જા મેળવે છે. દરેક જીવોનું અલગ-અલગ વૈવિધ્ય છે. જીવસૃષ્ટિ પરસ્પર નાતો ધરાવે છે. કોઈ જીવ અન્ય જીવનો ખોરાક બને છે. जीवो जीवस्य जीवनम कहेवाय છે તે આપણે જાણીએ છીએ. ગુજરાતી કવિ ઉમાશંકર જોશીની એક કાવ્યપંકિત આપણને વિષયનું હાર્દ સમજવામાં ઉપયોગી થશે. તેઓ કહે છે :

" વિશાળે જગ વિસ્તારે નથી એક જ માનવી

પશુ છે, પંખી છે, પુષ્પો વનોની છે વનસ્પતિ"

જીવસૃષ્ટિના આ સક્રિય જીવનચક્રમાં અનેકવિધ પરિવર્તન આવતાં રહે છે. જીવસૃષ્ટિ વિવિધ પરિસ્થિતિમાં રહે છે. ઋતુચક્રથી આ સૃષ્ટિ પ્રભાવિત થાય છે. પરિસ્થિતિ દ્વારા વિવિધ પરિવેશ રચાય છે. નિવસન તંત્ર (Ecosystem) તરીકે પ્રચલિત સમગ્ર તંત્ર આપણા અભ્યાસનો વિષય છે. મનુષ્ય અન્ય પ્રાણીઓ કરતાં સવિશેષ શકિતશાળી હોવાના કારણે માણસ આ સૃષ્ટિના પરિવર્તનમાં જતન- સંવર્ધનમાં નિર્ણાયક નિમિત્ત બનવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.

## 1.2 પર્યાવરણ

જીવસૃષ્ટિ, ભૌગોલિક આબોહવામાં જળ, જમીન, વાયુ, સૂર્યઊર્જા, ઋતુચક્ર, વનસ્પતિ,વન આદિની પારસ્પરિક ક્રિયા, સંબંધ, પ્રભાવ, પ્રતિસાદના કારણે નિર્માણ પામતું વાતાવરણ એ પર્યાવરણ એમ કહી શકીએ.

સૂર્ય,ચંદ્ર, સમુદ્ર, પર્વર્તો, નદીઓ, તળાવો, વરસાદ અને તાપમાન, ઠંડી અને ગરમી જીવસૃષ્ટીને પ્રભાવિત કરેલ છે. કુદરતી-પ્રાકૃતિક તત્ત્વો માત્ર માનવજીવનને જ નહિ સમગ્ર જીવસૃષ્ટિને પ્રભાવિત કરે છે. પર્યાવરણ સમગ્ર રીતે આબોહવા નિર્માણ કરે છે.

સમગ્ર જીવસૃષ્ટિમાં મનુષ્ય, વિશિષ્ટ પ્રાણી છે. મનુષ્ય પંચેદ્રીય જીવ છે. ' જેનામાં પ્રાણ છે તે પ્રાણી'- એ ભૂમિકાએ માણસ પણ સામાજિક પ્રાણી છે. આદિમ અવસ્થામાં અત્યંત પ્રાકૃતિક રીતે જીવતા માણસે અગ્નિ, ચક્ર (પૈડું) અને ખેતીની શોષ કરી ત્યારથી તેના જીવન ધરખમ પરિવર્તનો શરુ થયો. બુદ્ધિ- વિચારશક્તિના કારણે માણસની જીવનશૈલીમાં ક્રાંતિકારી ફેરફારો થયા. પૈડાંની શોધ થઇ પછી માણસ વિકાસની હરણફાળ ભરતો થયો. ખેતીની શોધના કારણે નદી કિનારે સમૂહજીવન સાકાર થયું. જળ-જમીન અને જંગલ પર્યાવરણના મુખ્ય તત્ત્વો છે. માણસ આ મૂલ્યવાન પ્રાકૃતિક તત્ત્વો સાથે પોતાની જરૂરિયાત સંતોષવા અને વિશેષ સુવિધા માટે મનમરજી મુજબ વર્તે ત્યારે સંતુલન ખોરવાય છે.

### 1.2.1. પર્યાવરણ ઘટકો

પ્રાકૃતિક પર્યાવરણના વિવિધ ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે. આ ઘટકોને સરળ રીતે સમજવા માટે આપણે તેને અજૈવિક તથા જૈવિક; એવા બે પ્રકારમાં વિભાજીત કરી શકીએ.

i) **અજૈવિક :** ઊર્જા, તાપમાન અને ઉષ્માપ્રવાહ, પાણી, વાયુ, અગ્નિ, ગુરુત્વાકર્ષણ, જમીન અથવા માટી.

ii) **જૈવિક :** જીવાણુઓ, વનસ્પતિ, પક્ષીઓ-પ્રાણીઓ (પ્રકૃતિના જૈવિક તત્ત્વોમાં પ્રાણી તરીકે મનુષ્યનો સમાવેશ થાય જે આપણે યાદ રાખવું જરૂરી છે.)

પ્રકૃતિના આ જૈવિક – અજૈવિક ઘટકોનું સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ હોવાની સાથે તેમનો પરસ્પર અનુબંધ છે. આ તત્વો પરસ્પર સક્રિય થાય છે. પરસ્પરની સક્રિયતાથી પ્રભાવિત થાય છે, અસરગ્રસ્ત થાય છે.જેમ કે, ધરતી પર વસવાટ કરતો મનુષ્ય ધરતીનો કઈ રીતે ઉપયોગ કરે છે ? એ દિશામાં વિચારીએ. માણસની સમાંતરે અન્ય જીવસૃષ્ટિ પણ પૃથ્વી પર વિચરણ કરે છે.

મનુષ્યની જેમ વનસ્પતિ –વૃક્ષ તથા જીવાણુઓ અને અન્ય પ્રાણીસૃષ્ટિ સમગ્ર પર્યાવરણનો ભાગ છે.

પૃથ્વી પરની જીવસૃષ્ટિની પોતાની સીમા છે. જીવન પૃથ્વીની સપાટીથી અમુક ખાસ અંતર સુધી ઉપર-નીચે હોય છે. પૃથ્વીની સપાટી પરના જીવનને જૈવાવરણ કહેવાય છે. આ જૈવાવરણ જીવન વિકસે છે. ઉછરે છે જેને આપણે આવાસ (Habitats) કહીએ છીએ.

જીવસૃષ્ટિના આ આવાસતંત્ર એટલે કે રહેઠાણને વિવિધ સ્તર હોય છે. પર્યાવરણીય પરિપ્રેક્ષ્યમાં તેને નિવસનતંત્ર કહેવામાં આવે છે. સજીવ અને નિર્જીવ ઘટકોનું આ નિવસનતંત્ર પરસ્પર સંબંધ –અનુબંધ ધરાવે છે. તેથી પરસ્પર સક્રિય થાય છે. જીવસૃષ્ટિની ઉત્પત્તિ, ઉછેર, સંવર્ધન, ટકાઉપણું અને ક્ષય, લય-વિલય પરસ્પર પ્રભાવના કારણે શક્ય બને છે.

પરિસરતંત્ર – નિવસનતંત્રના મુખ્ય નિર્જીવ ઘટકો : આ ઘટકોમાં સૌર વિકિરણો, તાપમાન, પવન, પાણી, વરસાદ જેવાં આબોહવાકીય તત્ત્વો અને પ્રકાશ, વાયુ, દબાણ, ભૂ- ચુંબકત્વ જેવાં ભૌતિક તત્ત્વો તથા ઓક્સિજન, કાર્બનડાયોક્સાઈડ, ખટાશ, ખારાશ અને વનસ્પતિ માટે જરૂરી એવા પોષકો, રાસાયણિક તત્વો પણ સામેલ છે. જે વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિને અસર કરે છે. પ્રભાવિત કરે છે. આ પ્રભાવ પરસ્પર હોય છે. સઘન હોય છે.

❖ **તમારી પ્રગતિ ચકાસો :**

**(અ) ટૂંકમાં લખો.**

(૧) પર્યાવરણ એટલે શું ?

(૨) માણસ કઈ રીતે વિશિષ્ટ પ્રાણી છે ? સમજાવો.

(૩) પર્યાવરણના ઘટકો વિશે લખો.

## 1.2.2. માનવસર્જિત પર્યાવરણ :

પર્યાવરણ કુદરત દ્વારા નિર્માણ પામે છે તેને આપણે પ્રાકૃતિક ઘટકોની મદદથી સમજ્યા. પણ જ્યારે પર્યાવરણનો સમગ્રલક્ષી વિચાર કરવાનો થાય ત્યારે માનવસર્જિત પર્યાવરણનો વિચાર અનિવાર્યપણે કરવો ઘટે.

માનવસર્જિત પર્યાવરણ એ વિચારશીલ માણસનું સર્જન છે. માનવ સભ્યતા અને સંસ્કૃતિના વિકાસમાં અનેકવિધ શોધ થાથી નવું પર્યાવરણમાં વિકૃતિ અને વૈવિધ્ય આવે છે. માણસે જીવનશૈલીમાં અનેક જરૂરિયાતો ઉમેરી. એ જરૂરતો પૂરી કરવા શોધ થઈ. શોધ-સંશોધનના પરિણામે નવું જગત નિર્માણ પામ્યું.

યુગો પૂર્વે ખેતીની શોધ થઈ. માણસ જંગલ અવસ્થામાંથી નદી કિનારે વસવાટ કરતો થયો. સમૂહ જીવન અનિવાર્ય થયું. ખેતી સામૂહિક શ્રમને કારણે જ શક્ય બને. ખેતીના કારણે સમૂહમાં જીવતો થયેલો માણસ સ્ત્રી-પુરુષ સંબંધમાં અન્ય પ્રાણીઓ કરતાં વ્યવસ્થિત થયો. એ વ્યવસ્થિતાનું પરિણામ એ જ લગ્નસંસ્થા. માનવીની પોતાની પ્રકૃતિમાં ફેરફાર થયા. હજારો વર્ષોના પરિવર્તન પરિણામે નગરજીવન-શહેરો નિર્માણ થયા. યંત્ર-ઉદ્યોગો-વિજ્ઞાને જીવનશૈલી બદલી. ક્રાંતિકારી પરિવર્તનોએ કાળા માથાના માનવીને અનેકવિધ સિદ્ધિઓનો સ્વામી બનાવ્યો.

વિચારશીલ-પ્રયોગશીલ માણસે તેની શોધયાત્રા દરમિયાન કુદરતી સંસાધનો પર સીધું આક્રમણ કર્યું. જળ-જમીન અને જંગલનો અમર્યાદ કહો કે બેફામ ઉપયોગ થયો છે;

થઇ રહ્યો છે. બે પગે ચાલતો માણસ બળદ ગાડાથી લઈને હવાઈ જહાજ સુધી પહોંચી ગયો છે. દરિયો પૂરીને જમીન બનાવી ત્યાં વસાહતો નિર્માણ કરી છે. પ્રકૃતિ સાથે છેડછાડ કરવામાં માણસે પાછું વળીને જોયું નથી. ઉદ્યોગો- કારખાનાઓનું કેમિકલ યુક્ત- રાસાયણિક પાણીનો ધોધ વિશાળકાય પાઈપ લાઈન મારફતે લોકમાતા નદીના પટમાં ઠલવાય છે. પીવા લાયક પાણીને પ્રદૂષિત કરવાની ગુનાહિત પ્રવૃત્તિને માણસ વિકાસ તરીકે ઓળખાવે છે. મિલ અને કારખાનાની ચમની માંથી નીકળતું ધુમાડો આકાશને મલિનતાથી ભરી દે છે.

જુના જમાનામાં જીવન જીવવાની રીતમાં ખેતી કેન્દ્રસ્થાને હોવાને કારણે અર્થવ્યવસ્થા પણ કૃષિ પ્રધાન હતી જનજીવન ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ખેતીના સહારે ટકેલું હતું સાત્વિક સ્થિરતાના કારણે સંતોષ પ્રાપ્ત સંયમિત જીવન સહજ રીતે શક્ય હતું. પાણીની સ્વચ્છતા વિશે શંકા ઉદ્ભવી એવી સ્થિતિ જ ન હતી.. મિનરલ વોટરનો આવિષ્કાર આપણી ખાડે ગયેલી જળ-વાયુ વ્યવસ્થાનું પરિણામ છે.

માણસે જંગલો કાપવાનું શરૂ કર્યું. ખનીજ- કોલસો આદિ મેળવવા જમીનનું ઉત્ખનન કર્યું.વિશાળ જળરાશી- નદી પર ડેમ બાંધ્યા. કુદરતી કૃતિને- વિ-કૃત કરવાની આખી પ્રક્રિયાને આપણે વિકાસ કહીએ છીએ. 'વિકાસ' ની આ અવધારણાથી જીવન સરળ બને છે; મહેનત ઘટે છે. પણ પર્યાવરણ અને પ્રકૃતિની ભારે હાનિ થાય છે.

## 1.3 આધુનિક જીવનશૈલી

માનવ સભ્યતાના વિકારક્રમમાં ચક્ર- પૈડાની શોધ થઈ. ત્યારથી માણસ દોડતો જાય છે.ક્યાં ટકવું; ક્યાં અટકવું તેનું માણસને ભાન નથી. યંત્ર- ઉદ્યોગોએ ૧૯ ની-૨૦ મી સદીમાં માણસ જાતને ભૌતિક રીતે ઘણી સમૃદ્ધ કરી. રેલવે- તાર ટપાલ- રેડિયો- ટીવી- ટેલીફોન- મોટરગાડી- હેલિકોપ્ટર- વિમાન સુધીની યાત્રા રોમાંચકારી છે આ વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ છે. ઈન્ટરનેટ અને એન્ડ્રોઇડ મોબાઈલના અત્યંત આધુનિક આવિષ્કારોએ જિંદગીનો અસાધારણ ભેટો કરાવ્યો છે. હજારો માઈલ દૂર રહેલી વ્યક્તિ વિડીયો કોલથી વાત કરીને રૂબરૂ મળ્યા જેટલો આનંદ પામે છે.વર્ચ્યુઅલ મીટીંગ- વર્ચ્યુઅલ પ્રસ્તુતિના કારણે કામગીરી સરળ બની છે અકલ્પ્ય સિદ્ધિઓના કારણે માણસ સુખી હોવો જોઈએ પણ વાસ્તવમાં એવું છે? વિજ્ઞાનના કારણે આશીર્વાદરૂપ ઉપલિબ્ધ પામેલ માણસ યંત્ર અને ટેકનોલોજીના અતિ સંપર્કના કારણે પોતે યંત્રના સ્પેરપાર્ટ જેવો થઈ ગયો છે. સંવેદન શૂન્યતા આધુનિક માણસને અભિશાપની જેમ પ્રાપ્ત થઈ છે. ઘડિયાળના કાંટે, રીમોટજીવી માણસ આંગળીને ટેરવે સહજ જીવનનો આનંદ મોબાઈલ સ્કીન પર શોધી રહ્યો છે જે તેની સક્રિય બેહોશીની સ્થિતિ ઉપસાવે છે.

આધુનિક જીવનશૈલી એટલે જેમાં શ્રમનું ગૌરવ ઘટ્યું અને સ્માર્ટ વર્કનું મહત્વ વધ્યું. કુદરતે બક્ષેલ કૃતિને વિકૃત કરવાની માનવ ચેષ્ટાને સાદા ઉદાહરણની મદદથી

સમજીએ; કુદરત પાસેથી આપણને સફરજન કે શેરડી પ્રાપ્ત થયા. સફરજન- શેરડી ખાવા લાયક છે એવી સમજ સુધી પહોંચવામાં હજારો વર્ષ થયા. દાઢ સહિત ૩૨ દાંત આપ્યા પણ માણસે શ્રમની બાદબાકી કરી. સફરજન કે શેરડીનો રસ કાઢવાની યાંત્રિક પદ્ધતિ વિકસાવી. શ્રમ ન કરવાનું સરળ બન્યું પણ દાંતને મળતી કસરત બંધ થઈ. આરો દ્વારા શુદ્ધિકરણ પામેલું પાણી પીવાના કારણે રોગપ્રતિકારક શક્તિ ઘટી. પાણીમાં કુદરતી રીતે આવેલા અગત્યના તત્વોનું ધોવાણ કરવાની દુર્બુદ્ધિનું માર્કેટિંગ થયું. વાહન વ્યવહારની ક્રાંતિએ કુદરતી રીતે પ્રાપ્ત થયેલા બે પગનું મહત્વ ઘટાડ્યું. ચાલવાનું ઓછું થયું. વ્યક્તિગત વાહન સંખ્યાથી ઉભરાતા પરિવારો અને પેટ્રોલ પંપ આપણી બુદ્ધિનું પ્રદર્શન કરવાના જીવંત ઉદાહરણો છે. મોંઘા શુઝ પહેરનારો માણસ ચાલવાનું બંધ કરે એ વાત કેટલી વિચિત્ર ગણાય. ટેલિવિઝન અને મોબાઈલ સ્ક્રીનના કારણે આંખો પર આક્રમણ થાય છે. એ ખબર હોવા છતાં અતિ સક્રિય બેહોશનું પરિણામ છે કે નાના બાળકોને પણ ચશ્મા પહેરવા પડે છે. માટી, પાણી, સૂર્યપ્રકાશનો સંપર્ક ગુમાવી ચૂકેલો માણસ પર્યાવરણ અને પ્રકૃતિ પ્રત્યે પરિસંવાદોની બહાર; વાસ્તવમાં જાગૃત બને એ જરૂરી છે.

## 1.4 પર્યાવરણ સંરક્ષણની અનિવાર્યતા

એકવીસમી સદીમાં પર્યાવરણ સંરક્ષણ વિષે આખી દુનિયામાં ચિંતા થઈ રહી છે, શાળા- મહાશાળા - મહાવિદ્યાલય કક્ષાએ પર્યાવરણ નો વિષય ભણવામાં આવી રહ્યો છે. પર્યાવરણ વિશેની જાગૃતિ ખુબ જરૂરી છે . ‘‘ગ્લોબલ વોર્મિંગ’’ શબ્દગુચ્છ તમે સાંભળ્યા હશે. સમુદ્ર કિનારે આવેલા મહાનગરોને આગામી દાયકાઓમાં દરિયો ભરખી જશે એવી વૈજ્ઞાનિક ચેતવણીઓ છતાં પેટાળમાં સંશોધનો થાય છે. સમુદ્રની છાતી પર પુલ નિર્માણ થાય છે. દરિયાઈ વનસ્પતિ અને જીવસૃષ્ટીનું જીવનચક્ર ખોરવાઈ ગયું છે. અસાધારણ આર્થિક પ્રગતિ અને ભૌતિક સંસાધનોની લાલસાએ પર્યાવરણનું નિકંદન કાઢવાની હોડ જામી છે.

હવા પૃદુષણ વૈશ્વિક ચિંતાનું કારણ છે. ઉદ્યોગોના કારણે વાયુ પ્રદુષિત થાય છે. પેટ્રોલ-ડીઝલનો નિરંકુશ વપરાશ પણ હવાને દુષિત કરે છે. વિમાનમાંથી જંગી માત્રામાં હવાને દુષિત કરે એવા ક્લોરોફલ્યુરો કાર્બન પણ જોખમી છે. ઓઝોનના સ્તરને અસર પહોંચાડે એવા માનવીય ઉધામાઓ ચિંતા વધારનારા છે.વિકાસના લક્ષ્યાંકો પૂરા કરવા માટે જંગલો કાપવાની પ્રવૃત્તિ વધતી ગઈ છે. જંગલો કાપવાના કારણે નદીઓમાં પુર આવવાનું પ્રમાણ વધ્યું છે. માટીનું ધોવાણ થવાના કારણે જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટી છે.

પર્યાવરણનો સમગ્રલક્ષી વિચાર કરીએ તો હવા- પાણીની અશુદ્ધિ સૌથી મોટી સમસ્યા છે. રાસાયણિક ખાતરના વપરાશથી જમીનનું કુદરતી પડ ખલાસ થતું જાય છે. પ્રાકૃતિક ખેતી તરફ વળવા માટે બિનસરકારી સેવા સંસ્થાઓ ઝુંબેશ ચલાવે છે પણ હજી વિશેષ પ્રયાસની જરૂર છે. આમ હવા, પાણી, ખોરાક જેવી પાયાની બાબતોમાં પર્યાવરણ સંરક્ષણ અનિવાર્ય છે.

## 1.5. માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચેનો સંબંધ

માનવ સભ્યતાનો જેમ જેમ વિકાસ થતો ગયો તેમ તેમ પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિમાં પરિવર્તન આવતું રહ્યું છે. પ્રાચીન, મધ્યકાલીન, અર્વાચીન અને આધુનિક સમયમાં માણસે વ્યાપક પરિવર્તનો જોયા છે.પ્રાકૃતિક પર્યાવરણ હતું. અગ્નિની શોધ થઈ પછી ધુમાડો પ્રસર્યો હશે. લાકડાનું થડ દ્દ્રયું હશે.એમાંથી પૈડાંની શોધ થઈ હશે. એકથી વધુ પૈડાં પર કશુંક ગગડાવી શકાય છે એવી સમજ આવી ત્યારે ઠેલણ ગાડી જેવું બન્યું હશે.ઠેલણ ગાડીને ચાલક બળ તરીકે પશુ બળ લગાડવાનું સૂઝતાં કદાચ સદીઓ થઈ હશે.પૈડાંની આવશ્યકતા વધવાથી વૃક્ષ છેદન વધ્યું હશે. ઘર બનાવવા માટે લાકડાનો ઉપયોગ, બળદગાડાં જેવા વાહન વ્યવહારના સાધનોમાં મળે લાકડાનો વપરાશ વધવાથી પ્રકૃતિ પર માણસો આક્રમણ વધ્યું. માણસ અને પર્યાવરણનો અનુબંધ સઘન છે. માનવી પ્રાકૃતિક રીતે જીવન વિતાવતો હતો એમાંથી શોધ- પ્રયોગ આદિ દ્વારા જે પરિવર્તન લાવવાનું શરૂ કર્યું તેમાંથી જીવનની ધારા બદલાઈ જીવનશૈલીમાં પરિવર્તન આવ્યું.

ખેતીની શોધ માનવ જીવનમાં મૂળગામી પરિવર્તન લાવનારી શોધ છે. પૈડું, અગ્નિ, ખેતી આદિ દ્વારા મનુષ્ય જીવનમાં ખૂબ ફેરફાર થાય છે. પ્રાચીન સમયમાં ખેતી અને અર્વાચીન ખેતીમાં, પાકની પદ્ધતિ, ખેત પેદાશોમાં પરિવર્તન આવે છે. ખેત ઉત્પાદનમાં વધારો કરવાનો જરૂરી બને છે ત્યારે આધુનિક સમયમાં રાસાયણિક ખાતરોનો વપરાશ વધે છે. 'કૃષિ વિજ્ઞાન' જેવો શબ્દ પ્રચલિત થાય છે. રાસાયણિક ખાતરના વપરાશને કારણે ઉત્પાદન વધે છે પણ પાકની ગુણવત્તા પર અસર પડે છે. રાસાયણિક ખાતરના અતિ વપરાશને કારણે ઉત્પાદન વધ્યું છે. વર્ષ દરમિયાન પાક લેવાની પદ્ધતિમાં ફેરફાર થાય છે પણ ઉત્પાદનની ગુણવત્તા પર અસર પડે છે. રાસાયણિક ખાતરના વપરાશના કારણે ખાદ્ય અન્ન કે વનસ્પતિની ગુણવત્તા પર અસર પડે છે. ખેતી માનવ જીવનનો અભિન્ન અંશ છે. વસ્તીમાં સતત વધારો થવાના કારણે ખેતીમાં વધારે પ્રમાણમાં ઊર્જાની જરૂર પડે છે. ઊર્જાનો વપરાશ, રાસાયણિક ખાતર તેમજ જંતુનાશક દવાઓનો છંટકાવ અનેકવિધ સમસ્યાઓને જન્મ આપે છે. આપણે આધુનિક સમયમાં પ્રાકૃતિક ખેતીનું મહત્વ સમજતા થયા છીએ પણ પ્રાકૃતિક ખેતીને સમજનાર પ્રજાનું પ્રમાણ બહુ ઓછું છે.

માણસે પ્રાકૃતિક ખેતી તરફ વળવું જોઈએ. રાસાયણિક ખાતરના વપરાશ પર અંકુશ જરૂરી છે. જમીનનું ધોવાણ અટકાવી પોષક તત્વોને નુકશાન કરનાર પ્રયોગો બંધ કરવા જોઈએ.

યંત્ર-ઉદ્યોગોના વિકાસના કારણે કારખાનાઓનું દૂષિત પાણી નદીઓમાં છોડવામાં આવે છે. ' લોકમાતા' નદીની આમાન્યા જળવાતી નથી. ભારતની અત્યંત પવિત્ર ગણાતી નદી 'ગંગા' ના શુદ્ધિકરણ માટે કેન્દ્ર સરકારે કરોડો રૂપિયાના પ્રોજેક્ટ ચાલુ કરવા પડે છે. નદીઓનાં પાણી દૂષિત થવાથી અનેક પ્રકારના પાણીજન્ય રોગો ઉત્પન્ન થાય છે. અને પ્રસરે છે. વિવિધ પ્રકારના ચામડીના રોગો, પેટની તકલીફો આદિ વધે છે.

યંત્ર- ઉદ્યોગ-કેમિકલ-પ્લાસ્ટિક આદિનો રોજબરોજના વપરાશમાં અતિશય વધારો થવાથી માનવનું જીવન કુદરતી તત્ત્વોથી દૂર થતું જાય છે. ખોરાકનું વૈવિધ્ય થવાથી રોગોનું પ્રમાણ પણ વધ્યું છે.

જળ- જમીન અને જંગલ-પ્રકૃતિના આ ત્રણ મહત્ત્વના સ્વરૂપો સાથે માનવીનો અભિન્ન સંબંધ છે. માનવ અસ્તિત્વનો આધાર આ ત્રણેય તત્ત્વના સંતુલિત વપરાશ ઉપર છે. આપણે જ્યારે માનવ અને પર્યાવરણના સંબંધની વાત કરીએ ત્યારે આ ત્રણેય તત્ત્વના નિરંકુશ ઉપયોગના કારણે માનવે જાતે સર્જેલી પર્યાવરણીય સમસ્યાનો સઘન અભ્યાસ થવો ઘટે.વિશ્વ કક્ષાએ પર્યાવરણ સંદર્ભે પરિસંવાદ -ચર્ચા- અભ્યાસમાં વારંવાર એ વાત તારણ સ્વરૂપે બહાર આવે છે કે વિકાસની દોડમાં મનુષ્યએ પ્રાકૃતિક તત્ત્વોનું અતિ દોહન કર્યું છે. પ્રદૂષિત જળ, દરિયાઈ વનસ્પતિથી જળચર જીવોને નુકસાનકર્તા કેમિકલ દ્વારા જળાશય આધારિત જીવ સૃષ્ટિનું નિકંદન, ખેતીલાયક જમીન ઉપર ઉદ્યોગ- વસવાટ માટે માનવીનું અતિક્રમણ અને જંગલોનું ઉચ્છેદન જેવી હાનિકારક પ્રવૃત્તિ દ્વારા માણસે પૃથ્વી પરના વસવાટને માટે પોતાને ગેરલાયક ઠેરવવાની કોઈ કસર છોડી નથી. વિકાસની આપણી અવધારણામાં એ બાબતની કાળજી રાખવી જોઈએ કે તેમાં પર્યાવરણની ચિંતા હોવી જોઈએ.

માત્ર ભારતમાં જ નહીં,સમગ્ર વિશ્વના દરેક નાગરિકની જાગૃતિ આવશ્યક છે. વૈશ્વિક પ્રકૃતિ માટે 1972 માં સ્ટોક હોમ ખાતે યુ..એન. કોન્ફરન્સમાં સઘન ચર્ચા- વિમર્શ બાદ દરેક દેશની પર્યાવરણીય જવાબદારી અને ચિંતાએ ઘણી આશા જન્માવી હતી. પણ ગ્લોબલ વોર્મિંગ વિકટ સમસ્યા આજે માનવજાતિ સામે આવીને ઊભી છે. પ્રાકૃતિક પર્યાવરણમાં નદી, સરોવર, તળાવ અને જંગલો જેવી સંપદાનું જતન દરેક નાગરિકની પ્રાથમિક ફરજ છે એવી સમજ લોકમાનસમાં પહોંચે એ માટે જ પર્યાવરણનું શિક્ષણ, શાળા, મહાશાળા, વિશ્વ વિદ્યાલય સ્તરે જરૂરી સમજવામાં આવ્યું છે.

સૈદ્ધાંતિક સ્વીકૃતિના કારણે અભ્યાસક્રમમાં સમાવેશ પામ્યા બાદ માનવ-પર્યાવરણ જેવાં મુદ્દાને માત્ર પરીક્ષા સુધી, માર્કસ મેળવવા સુધી સીમિત ના રાખીએ. રોજબરોજના જીવનમાં પર્યાવરણ સુરક્ષા માટે સુચિંતિત બનીએ.

- રોજબરોજના જીવનમાં પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ઘટાડીએ.
- પ્રાકૃતિક ખેતીને પ્રોત્સાહન આપીએ.
- વૃક્ષ છેદન અટકાવીએ, વૃક્ષારોપણ, જતન કરીએ.
- આર્થિક લાભ કે ધન લાભ માટે ખેતીલાયક જમીનને બિન-ખેતીલાયક કરવાના ષડયંત્ર કે ભ્રષ્ટ આચરણથી દૂર રહીએ.
- ધરતી પર બોજ ખડકવાના બદલે ધરતીપુત્ર કે ધરતી માતાના સંતાન બની તેની માવજત કરીએ.
- નદીને ' લોકમાતા' જેવું સન્માન સૂચક વિશેષણ માત્ર બોલચાલમાં જ ના રાખીએ, વ્યવહારમાં અમલમાં મુકીએ.
- ખેતીલાયક જમીને ઝેરી તત્વો અને કેમિકલ યુક્ત પદાર્થોથી મુક્ત રાખીએ.

- પર્યાવરણને નુકસાન કરે એવા આધુનિક ઉપકરણોના ઉપયોગને સીમિત કરીએ.
- જરૂરિયાત પરનો અંકુશ અને જાત પરનો સંયમ દરેક પ્રકારની સમસ્યાનું નિવારણ છે. મોબાઇલ, ઇન્ટરનેટ, પેટ્રોલ- ડીઝલ આદિના વપરાશના કારણે પર્યાવરણને થતી હાનિ ધ્યાનમાં લઈ ઉપયોગને મર્યાદિત કરીએ.
- સૌર ઊર્જાનો વપરાશ કરીએ.

વિદ્યાર્થી મિત્રો,

માનવ અને પર્યાવરણના સંદર્ભમાં પ્રખર વિજ્ઞાનીઓ જેટલી જાણકારી કેળવવાની સંભાવના નથી.પણ આપણા રોજબરોજના જીવનમાં શક્ય તેટલી જાગૃતિ જરૂરી છે. આચરણમાં મૂકવામાં બહુ મુશ્કેલી ન હોય એવા અમુક સંકલ્પો પણ આપણને પર્યાવરણ મિત્ર બનાવશે. શક્ય હોય ત્યાં સુધી સરકાર દ્વારા સંચાલિત જાહેર વાહન વ્યવસ્થાનો ઉપયોગ કરીએ અને ખાનગી વાહનમાં મુસાફરી ટાળીએ તો પણ સૂક્ષ્મ પરિવર્તનમાં નિમિત્ત બની શકીએ. એક જ કાર્યસ્થળે જવા માટે એક જ વિસ્તારમાંથી જતી દરેક વ્યક્તિ પોતાનું ખાનગી વાહન લઈને જાય એ ડહાપણ નથી. મહાનગરોમાં એક જ ટેક્ષીમાં ત્રણ-ચાર વ્યક્તિ જતા હોય એવું ચલણ પ્રસરતું જાય છે એ આવકાર્ય છે. આમ, માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચેના અભિન્ન સંબંધને ઓળખીએ. પર્યાવરણનું જતન-સંવર્ધન માનવીની પ્રાથમિક ફરજ છે. પાયાની જવાબદારી છે.

- **તમારી પ્રગતિ ચકાસો**
  - નીચે આપેલા વિષય પર ૮ થી ૧૦ લીટીમાં લખો.
    ૧. આધુનિક જીવનશૈલીના લાભ- ગેરલાભ.
    ૨ . પર્યાવરણ સંરક્ષણની અનિવાર્યતા જણાવો.

___________________________________________

___________________________________________

___________________________________________

___________________________________________

___________________________________________

## 1.6. સ્વાધ્યાયના પ્રશ્નો.

૧. માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચેનો સંબંધ સ્પષ્ટ કરો.

૨. આધુનિક જીવનશૈલી આશીર્વાદ રૂપ છે કે અભિશાપ જણાવો?

૩. પર્યાવરણની સમસ્યા વિશે એક નાગરિક તરીકે કેવી જાગૃતિ રાખવી જોઈએ? તમારા વિચારો વ્યક્ત કરો.

| એકમ - 2 | કુદરતી સંસાધન અને ટકાઉ વિકાસ |
|---|---|

:: રૂપરેખા ::

**2.0** ઉદ્દેશો

**2.1** પ્રસ્તાવના

**2.2** સંસાધનના પ્રકારો

**2.3** કુદરતી સંસાધનો

**2.4** ટકાઉ વિકાસ

**2.5** સારાંશ

**2.6** ચાવીરૂપ શબ્દો

**2.7** તમારી પ્રગતિ ચકાસો

- ❖ સંદર્ભ અને વિશેષ વાચન
- ❖ તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તરો

## 2.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

- કુદરતી સંસાધનો અર્થ અને મહત્વ જાણી શકશો.
- કુદરતી સંસાધનોના પ્રકારો જાણી શકશો.
- કુદરતી સંસાધનોના અતિ દોહનથી થતી પર્યાવરણ અસરો જાણી શકશો.
- ટકાઉ વિકાસનો અર્થ અને વર્તમાન સમયમાં તેની જરૂરિયાત વિશે જાણી શકશો.

## 2.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

સંસાધનો એ માનવ સમાજની આર્થિક વૃદ્ધિ અને વિકાસનો મુખ્ય આધાર છે. જેને પોતાની જરૂરિયાત અનુસાર યોગ્ય સ્વરૂપ આપી પોતાની જરૂરિયાત સંતોષી શકે છે. આપણી આજુબાજુમાં નજર કરતા અનેક તત્વો આપણને નજરે પડે છે, જે પદાર્થન પરંતુ આ બધા જ તત્વો કે પદાર્થને આપણે સંસાધન તરીકે ઓળખતા નથી, પણ તત્વો અને માણસ પોતાની આવડત અને કૌશલથી પોતાની જરૂરિયાત સંતોષવામાં ઉપયોગ કરે ત્યારે તે સંસાધન બને છે એટલે કોઈ પણ તત્વ કે પદાર્થમાં

રહેલા ઉપયોગીતાના ગુણને સંસાધન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. દા.ત., ગટરના નકામા પાણીને સંસાધન કહેતા નથી, પરંતુ એ જ પાણીને ફિલ્ટર દ્વારા ચોખ્ખું કરીને વાપરવા યોગ્ય બનાવવામાં આવે તો તેને આપણે સંસાધન તરીકે ઓળખીએ આવે છીએ.

ભૂતકાળમાં વર્ષો પહેલા માનવી પાસે ખનીજ ખોદવાની કે શુદ્ધ કરીને વાપરવાની આવડત ન હોવાના કારણે તે સંસાધન ન હતું, પરંતુ જ્યારથી માનવી એ પોતાની જરૂરિયાત સંતોષવા માટે ઉપયોગ કર્યો છે, ત્યારથી મહત્વનું સંસાધન બની ગયું છે. કુદરતે આપણને અસંખ્ય સંસાધનો આપેલા છે. પરંતુ માણસ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની મદદથી કેટલાં, કયાં અને કેવી રીતે સંસાધનો ઉપયોગ કરશે તે માણસની કૌશલ શક્તિ પર આધાર રાખે છે.

વર્ષો પહેલા માનવી જંગલો અને ઘાસના મેદાનોમાં શિકારી જીવન જીવતો. સમય જતાં ખેતી અને પશુપાલન વિકસ્યાં. ત્યારે આપણે આપણી આવશ્યકતા અનુસાર પર્યાવરણને બદલવાનું શરૂ કર્યું. વધતી વસ્તી અને વધતી જરૂરિયાતોને સંતોષવા જંગલોની કૃષિ વિસ્તારમાં પરિવર્તિત કરી. સિંચાઈ અને ઉદ્યોગો માટે પાણીની જરૂરત પૂર્ણ કરવા મોટા બંધ બાંધી પાણીનો ઉપયોગ કરવા લાગ્યા. જ્યારે વધુ ઉત્પાદન મેળવવા રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોનો બેફામ ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો. ઔદ્યોગિક વિકાસ, શહેરીકરણ, વસ્તીવધારો અને વધુ વપરાશના પરિણામે મોટા પ્રમાણમાં ઘન કચરો પેદા થયો. જેનાથી અનેક પર્યાવરણીય પ્રશ્નો પેદા થયા, જેનાથી અનેક પર્યાવરણીય વિસંગતતા પેદા થઈ છે. આમ,વિવિધ પર્યાવરણીય પ્રશ્નોના ઉકેલ માટે ટકાવ વિકાસનો ખ્યાલ ઉદ્દભવ્યો.

## 2.2 સંસાધનોના પ્રકારો

કુદરતે આપણને અસંખ્ય સંસાધનો વિનામૂલ્યે ભેટમાં આપેલા છે, તમામ સંસાધન કુદરતી જ છે માણસ પણ એક કુદરતી સંસાધન જ છે. પરંતુ અમુક સંસાધનો એવા છે કે જેનો આપણે કોઈ જ પ્રક્રિયા કર્યા વિના સીધો જ ઉપયોગ કરી શકીએ છે. દા. ત. હવા, પાણી, જમીન વગેરે. જ્યારે અમુક સંસાધનો અમુક પ્રક્રિયા કર્યા બાદ વાપરી શકાય છે. દા. ત. વિવિધ ખનીજો, આ ઉપયોગના આધારે સંસાધનના બે પ્રકારો પાડવામાં આવ્યા છે. જે આ મુજબ છે.

**2.2.1. કુદરતી સંસાધન**

કુદરતમાંથી મળતા અને વધારે પ્રક્રિયા વિના માણસ પોતાની જરૂરિયાત માટે વાપરી શકે તેને કુદરતી સંસાધન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.દા. ત. હવા, પાણી, જમીન વગેરે કુદરતી સંસાધન ગણવામાં આવે છે.

**2.2.2. માનવસર્જિત સંસાધન**

કોઈ પણ કુદરતી તત્વો કે પદાર્થ પર માનવ પ્રયત્નો દ્વારા અમુક પ્રકારની પ્રક્રિયા કરી તેના ગુણધર્મોમાં ફેરફાર કરીને ઉપયોગ કરવામાં આવે તેને માનવસર્જિત સંસાધન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ સંસાધનો મૂળ સ્વરૂપ કુદરતી જ હોય છે. દા.ત. કુદરતી રીતે મળી આવતા ચૂનો, ચિરોડી જેવા તત્વો પર યોગ્ય પ્રક્રિયા કરીને સિમેન્ટ બનાવવામાં આવે તો સિમેન્ટ એ માનવ સર્જિત સંસાધન ગણવામાં આવે છે. તેવી જ રીતે લાકડા કે પથ્થરમાંથી બનાવેલ મકાન વગેરે માનવસર્જિત સંસાધન ગણવામાં આવે છે.

❖ **સંસાધનોના પ્રાપ્તિ સ્થાનોના આધારે પ્રકારો**

દુનિયામાં સંસાધનો ઉપલબ્ધતા અને વિવિધતાની દ્રષ્ટિએ અસમાન રીતે સંસાધનો મળી આવે છે. વિતરણ કે પ્રાપ્તિ સ્થાનોને આધારિત નીચે મુજબ પ્રકારો પાડી શકાય :

**A. સર્વ સુલભ સંસાધન :**

જે સંસાધન બધી જ જગ્યા પર આપણને ઉપલબ્ધ હોય તેને સર્વ સુલભ સંસાધન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.દા. ત.વાતાવરણમાં રહેલો ઓક્સિજન, નાઈટ્રોજન વગેરે.

**B. સામાન્ય સુલભ સંસાધન :**

સામાન્ય રીતે આપણને સરળતાથી ઉપલબ્ધ હોય તેવા સંસાધન.દા. ત. જળ, જમીન વગેરે.

**C. વિરલ સંસાધન**

જે સંસાધનો આપણને મર્યાદિત સ્થાન ઉપર જ પ્રાપ્ત થતા હોય તે. દા.ત. કોલસો,ખનીજ તેલ, વિવિધ ધાતુઓ વગેરે.

**D. એકલ સંસાધન** (Uniquelities)

સમગ્ર દુનિયામાં માત્ર કોઈ જગ્યા પર મળી આવતા સંસાધનો. દા.ત. યુરોપના ગ્રીનલેન્ડમાંથી પ્રાપ્ત થતું ક્રાયોલાઈટ ખનીજ.

❖ **ઉપયોગના આધારે સંસાધનોના પ્રકારો**

સંસાધનોના ઉપયોગના આધારે બે પ્રકારો પાડી શકાય. પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધન અને પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધન.

A. **પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધન (Non-Renewable Resources)**

જે સંસાધનો એક વાર ઉપયોગ થયા બાદ નજીકના સમયમાં તેનું ફરી નિર્માણ અશક્ય હોય તેવા સંસાધન. આ તે ખનીજો છે જે લાખો વર્ષો દરમિયાન મૃદાવરણમાં બન્યા અને તે એક બંધ વ્યવસ્થા તંત્ર બનાવે છે.એકવાર ઉપયોગ કર્યા પછી પુનઃ પ્રાપ્ત થતાં નથી. આ પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધન પૃથ્વી પર ભિન્ન ભિન્ન સ્વરૂપમાં જોવા મળે છે અને તેનો યોગ્ય ઉપયોગ ન કરાય તો તે નકામા પદાર્થ બની જાય છે.

પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધનોમાં ખનીજ તેલ, કોલસો વગેરે જે ગણી શકાય.

B. **પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધન** (Renewable Resources)

જે સંસાધનો આપમેળે ચોક્કસ સમયગાળામાં વપરાયેલ જથ્થાની પૂર્તિ આપમેળે થાય અથવા તે અખૂટ હોય તેવા સંસાધનો. જોકે પાણી અને જૈવિક સંસાધનોની પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધન ગણવામાં આવે છે. પરંતુ અમુક ચોક્કસ મર્યાદિત સીમામાં જ તે પુનઃપ્રાપ્ય છે. તેનો સંબંધ પ્રાકૃતિક ચક્રો સાથે છે. જેમ કે, જલ ચક્ર. પરંતુ ...

- તાજા પાણીનો વપરાશ - બાષ્પીભવન- વાદળો અને વરસાદ પૃથ્વી પર પડે છે પરંતુ અતિઉપયોગ અને પ્રદૂષણના કારણે સ્થાનિક સ્તરે અને ભૂગર્ભમાં અછત સર્જાય છે.
- જંગલોનો એકવાર નાશ કર્યા બાદ એ રૂપમાં વૃદ્ધિ પામતા હજારો વર્ષ થઈ જાય. તેથી જો અતિ ઉપયોગ થાય તો જંગલો પણ પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધનો તરીકે ઓળખાવાશે.
- માનવીય પ્રવૃત્તિઓના કારણે જ્યારે કોઈ વનસ્પતિ કે પ્રાણીની પ્રજાતિની સંખ્યા કેટલી બધી ઘટી જાય કે તે પોતાની વ્યવહારિક સંખ્યા ટકાવી રાખવા માટે પર્યાપ્ત ગતિથી પ્રજનન ન કરી શકે તો તે લુપ્ત થઈ જાય છે.

આમ, તમામ કુદરતી સંસાધનો તેના કુદરતી પુનઃસર્જન દર કરતા વધુ ઉપયોગ કરવામાં આવશે તો તે તમામ સંસાધનોને પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધન તરીકે ઓળખવા પડશે.

## 2.3 કુદરતી સંસાધનો

### 2.3.1. જમીનઃ

જમીન ( ભૂમિ) એક મહત્વપૂર્ણ કુદરતી સંસાધન છે અને તેનો પુરવઠો સ્થિર છે. મનુષ્ય એના પર વસવાટ કરે છે અને પોતાની મોટાભાગની જરૂરિયાત જમીનમાંથી પ્રાપ્ત કરે છે. તેને જીવ સૃષ્ટિની જનની તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

ભારતનો કુલ ભૌગોલિક વિસ્તાર 328. 73 મિલિયન હેક્ટર છે પરંતુ તેમાંથી ઉપયોગ પાત્ર જમીન 2010-11 માં 305.90 મિલિયન હેક્ટર છે. ભારતમાં જમીન ઉપયોગ આ મુજબ છે. 46 ટકા કૃષિ વાવેતર વિસ્તાર, 22 ટકા જંગલો, કૃષિ લાયક પડતર જમીન 8.5 ટકા, બિન કૃષિ ઉપયોગની જમીન 5.5 ટકા અને અન્ય બાકીની જમીન ગૌચર તરીકેની છે. આરોગ્ય સેવા અને માળખાકીય સુવિધાના વિકાસના કારણે જન સંખ્યા ઝડપથી વધી છે. જેના કારણે સંસાધનોની મોટી માંગ ઊભી થઈ છે આ માંગને પૂર્તિ કરવા માટે જમીનના પુરવઠામાં વધારો કરી શકતા નથી. જેથી જમીન ઉપયોગની તરાહ બદલવામાં આવે છે જેના કારણે જંગલો નાશ પામે છે. તે જમીન વપરાશનું સૌથી વધુ હાનિકારક પરિવર્તન સાબિત થયું છે. જંગલો આપણને એક સાથે અનેક પ્રકારની સેવાઓ આપે છે. પરંતુ જંગલોની જમીનને અન્ય હેતુમાં પરિવર્તિત કરીને બીજા વપરાશમાં લઈને ટૂંકા ગાળાના લાભો પામવાની સરખામણીએ લાંબા ગાળે આ વધું નુકસાન છે.

**2.3. 2. જળ સંપતિ :**

કોઈપણ દેશના આર્થિક વિકાસની કક્ષા તે દેશમાં પ્રાપ્ત થતા કુદરતી સંસાધન પર આધાર રાખે છે. જ્યાં આવા કુદરતી સંસાધન વિપુલ માત્રામાં હોય ત્યાં આર્થિક વિકાસ ઝડપી થાય છે. કુદરતી સંસાધનમાં જળનું મહત્વ વિશેષ છે. 'પાણી અને વાણી વિચારીને વાપરીએ' જેવી પંક્તિ પાણીનું મહત્વ દર્શાવે છે. સમગ્ર સૃષ્ટિના વિકાસને જોડતી કડી પાણી છે. જીવન અસ્તિત્વ, વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે પાણી અનિવાર્ય છે.

**પૃથ્વી પર ¾ ભાગમાં પાણી** આવેલું છે,આટલા મોટા જથ્થામાં પાણી હોવા છતાં કુલ પાણીના 97 ટકા પાણી મહાસાગર અને સમુદ્રમાં ખારું પાણી હોવાથી વાપરી શકાય તેમ નથી. આમ, છતાં તે માછલીઓ તથા દરિયાઈ જીવ જંતુ માટે ખૂબ જ ઉપયોગી છે જ્યારે બાકી રહેલું પાણીનો જથ્થામાં 2 ટકા હિમ નદીઓ અને એન્ટાર્કટિકા જેવા પ્રદેશોમાં બરફ સ્વરૂપે હોવાના કારણે વાપરી શકાય તેમ નથી. આમ બાકી રહેલું 1 ટકા પાણી નદીઓ, સરોવર, તળાવ અને ભૂગર્ભ સ્વરૂપે રહેલું છે જેનો ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેમ છે.

પાણી મોટા પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ હોવા છતાં તેને વેડફવું યોગ્ય નથી. કારણ કે તે માત્ર માણસની જ જરૂરિયાત નથી, અન્ય પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ, ખેતી, ઉદ્યોગમાં મોટા પ્રમાણમાં પાણીનો ઉપયોગ થાય છે વળી, વપરાશયોગ્ય પાણી પણ પૃથ્વી પર અસમાન રીતે વહેંચાયેલું છે. જેથી કેટલાક સ્થળોએ નદીમાં પૂર આવે છે તો કેટલાક સ્થળે તાણના કારણે દુષ્કાળ પડે છે.

પાણી પ્રવાહી સ્વરૂપમાં હોવાથી તેનો ઉપયોગ પીવામાં, રાંધવામાં, કપડાં અને વાસણ સાફ કરવામાં,ખેતી,પશુપાલન અને ઉદ્યોગમાં વિવિધ રીતે કરવામાં

આવે છે પાણી વિના જીવન અશક્ય છે. ખોરાક વિના કદાચ થોડા દિવસો જીવી શકાય પણ પાણી વિના જીવન અસંભવ છે.શરીરમાં થતી વિવિધ રાસાયણિક ક્રિયાઓ પાચન,રુધિરાભિસરણ, શ્વસન, ઉત્સર્ગ વગેરેમાંથી પાણી અગત્યનો ભાગ ભજવે છે માનવ શરીરમાં 65 ટકા જેટલું પાણી આવેલું છે.

પૃથ્વી પર એક કોષી જીવ સૃષ્ટિની ઉત્પત્તિ સૌપ્રથમ પાણીમાં જ થઈ હતી.. આજે પણ વનસ્પતિ, ભૂચર પ્રાણી અને મનુષ્ય જીવન ટકાવી રાખવામાં પાણી પર આધાર રાખવો પડે છે. એટલા માટે જ માનવ સંસ્કૃતિનો વિકાસ, સિંધુ, નાઈલ, ટાઈ ગ્રીસ, યુક્રેટિસ અને હોઆંગદો જેવી નદી ઓના કિનારે થયો છે હાલમાં પણ નકશામાં જોશું તો ખાતરી થઈ શકે કે મોટાભાગના શહેરો નાની મોટી નદી કે સરોવરના કાંઠે આવેલા છે જે પાણીનું મહત્વ દર્શાવે છે.

ભારતમાં કુલ વિશ્વની 18 ટકા વસ્તી છે. કુલ ભૌગોલિક વિસ્તારના 2.4 વિસ્તાર છે. જ્યારે કુલ પાણીના જથ્થામાંથી 4 ચાર ટકા પાણીનો જથ્થો ભારતમાં છે. વધતી જતી વસ્તી અને વધતી જરૂરીયાતોના કારણે પાણીના ઉપલબ્ધતા દરમાં ઘટાડો થયેલો જોવા મળે છે. જ્યારે ઉત્પાદન અને ઉપભોગમાં પરિવર્તનના કારણે પાણીની ગુણવત્તામાં પણ ઘટાડો થયો છે.

**2.3.3. માછલી પાલન**

વિશ્વના અનેક ભાગોમાં માછલીએ પ્રોટીન માટેનો અગત્યનો સ્રોત છે. જેમાં સમુદ્ર અને તાજા પાણીની માછલીઓ બંનેનો સમાવેશ થાય છે. 1950 થી 1990 ના સમયગાળા દરમિયાન માછલીઓના પુરવઠામાં અભૂતપૂર્વ વૃદ્ધિ થઈ. પરંતુ વિશ્વના અનેક ભાગોમાં માછલીઓ પકડવામાં આધુનિક ટેકનોલોજીના વિકાસને કારણે વધુ માછલીઓ પકડવાના કારણે પુરવઠામાં ઘટાડો થયેલો છે. 1952 ના ખાદ્ય અને કૃષિ સંગઠનના અહેવાલ અનુસાર વિશ્વનું 44 ટકા માછલીઓનું ઉત્પાદન પૂરેપૂરું અથવા ભારે મોટા પ્રમાણમાં શોષણ થાય છે. 16 ટકાનું પહેલાથી જ અતિશોષણ થયું છે. જેના કારણે અમુક દેશોએ અમુક પ્રકારની માછલીના શિકાર પર પ્રતિબંધ મૂકવામાં આવ્યા છે.

**ભારત અને ગુજરાતમાં માછલી ઉત્પાદન**

| ક્રમ | વર્ષ | ગુજરાત (ઉત્પાદન લાખ ટનમાં) | ભારત (ઉત્પાદન લાખ ટનમાં) | ભારતનાં કુલ ઉત્પાદનમાં ગુજરાતનો ટકાવારી પ્રમાણ |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2017-18** | **8.39** | **127.04** | **6.60** |
| **2** | **2018-19** | **8.40** | **135.73** | **6.18** |
| **3** | **2019-20** | **8.59** | **141.64** | **6.06** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **4** | **2020-21** | **8.30** | **147.74** | **5.61** |
| **5** | **2021-22** | **8.45** | **162.48** | **5.20** |
| **6** | **2022-23** | **8.97** | **175.45** | **5.11** |

ઉપરોક્ત કોષ્ટકમાં જોઈ શકાય છે કે ભારત અને ગુજરાત બંનેના માછલી ઉત્પાદનમાં વધારો થયેલો જોવા મળે છે. દેશના ઉત્પાદનમાં વધારો વધુ જોવા મળે છે. વર્ષ 2017-18 થી 2022-23 માં ભારતના કુલ ઉત્પાદનમાં ગુજરાતનો હિસ્સો ઘટતો જોવા મળે છે.

મત્સ્ય ઉદ્યોગ એ ભારતીય અર્થતંત્રનું મહત્વનું ક્ષેત્ર છે. સામાજિક- આર્થિક વિકાસ અને રોજગારી ક્ષેત્રે મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. ઉપરાંત રાષ્ટ્રીય ખાદ્ય સુરક્ષા, આજીવિકા નિર્માણ, કૃષિ વૈવિધ્યકરણ અને વિદેશી હૂંડિયામણ આવક મહત્વનું યોગદાન આપે છે. માછલી ઉત્પાદન અને સહવૃદ્ધિદર જળવાઈ રહે તેની તકેદારી રાખવી પણ એટલી જ જરૂરી છે.

**2.3.4. વન્યજીવ**

ભારતમાં વન્યજીવોની અસંખ્ય જાતિઓ જોવા મળે છે. સમગ્ર વિશ્વમાં 1.05 મિલિયન પ્રજાતિઓ જોવા મળે છે. તેમાંથી 75000 (7.46 ટકા) પ્રજાતિઓ ભારતમાં જોવા મળે છે ભારતમાં પંખીઓની 1200 થી વધારે પ્રજાતિઓ જોવા મળે છે. ભારતમાં વિશાળકાય હાથી આસામ કર્ણાટક અને કેરળના વનોમાં જોવા મળે છે. ઊંટ અને ઘુડખર ( જંગલી ગધેડા) ગુજરાતના કચ્છના રણમાં જોવા મળે છે. ગુજરાતના ગિરના જંગલોમાં જોવા મળતા સિંહો વિશ્વ પ્રખ્યાત છે. એક શીંગડા વાળો ગેંડો આસામ અને પશ્ચિમ બંગાળમાં જોવા મળે છે. ભારતમાં અસંખ્ય પ્રજાતિના હરણો જોવા મળે છે તેમાં હંગુલ ( કાશ્મીરી હરણ) , સ્વામ્પ હરણ વગેરે જાણીતી પ્રજાતિઓ છે. જ્યારે આપણા દેશમાં જળાશયોમાં દૂર દૂર ઠંડા પ્રદેશોમાંથી પક્ષીઓ શિયાળામાં બચ્ચાં ઉછેરવા આવે છે. જેમાં ગુજરાતમાં નળ સરોવર, ખીજડીયા, થોળ વગેરે જળાશયોમાં અનેક પ્રવાસી પંખીઓ આવે છે. જે પ્રવાસન અને સૌંદર્યનું આકર્ષક સ્થળ બને છે.

## 2.3.5. કુદરતી સંસાધન જંગલો

પુરાણકાળથી જ માનવ જીવન સાથે જંગલો સંકળાયેલા છે. આપણી સંસ્કૃતિમાં જંગલોનો ફાળો મહત્વનો છે. વન સંપતિ અને વૃક્ષોને દેવોની માફક પૂજવામાં આવતા. પૃથ્વી પર જુદી જુદી ભૌગોલિક સ્થિતિ અનુસાર અલગ અલગ પ્રકારના જંગલો જોવા મળે છે.

જંગલો આપણા માટે ખૂબ જ ઉપયોગી છે, જેને આપણે પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધન તરીકે ઓળખીએ છીએ. જંગલોના કારણે હવા શુદ્ધ રહે છે. જમીનમાં પાણી

સંગ્રહાયેલ રહે છે. જમીન ધોવાણ અટકાવે છે. અને જમીન ફળદ્રુપતા જળવાઈ રહે છે આ ઉપરાંત અનેક પ્રકારની વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને જીવજંતુઓને જંગલ મદદરૂપ બને છે. લાકડું, રબર, રેઝિન, તેલીબીયા, કાથો, મધ, મીણ, વાસ, લાખ ઔષધીય વનસ્પતિઓ વગેરે જંગલોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. ગ્રામીણ વિસ્તાર અને જંગલોની અંદર વસવાટ કરતાં લોકોની મુખ્ય આજીવિકાનું સાધન ગણવામાં આવે છે. આ લોકો જંગલ પેદાશ ઉપરાંત બળતણ માટેનું લાકડું અને પશુઓ માટેનો ઘાસચારો જંગલોમાંથી જ મેળવે છે. જેથી આવા લોકોની આજીવિકાનો અને પર્યાવરણનો મુખ્ય આધાર સ્તંભ જંગલોને ગણવામાં આવે છે.

ભારતમાં 2022 ના આંકડા અનુસાર ભારતના કુલ ભૌગોલિક વિસ્તારમાંથી 24.56 ટકા વિસ્તારમાં જંગલો આવેલા છે. જેમાંથી કુલ જંગલ વિસ્તારની દ્રષ્ટિએ ક્રમ અનુસાર મધ્ય પ્રદેશ, અરુણાચલ પ્રદેશ, છત્તીસગઢ, ઓરિસ્સા અને મહારાષ્ટ્રનો સમાજ થાય છે. પરંતુ રાજ્યના કુલ ભૌગોલિક વિસ્તારના ટકાવારી પ્રમાણ અનુસાર મિઝોરમ (85.41 ટકા) અરુણાચલ પ્રદેશ (79.63 ટકા), મેઘાલય (76.33 ટકા) અને મણીપુર (75.46 ટકા ) વિસ્તારમાં જંગલો આવેલા છે. જ્યારે ગુજરાતની વાત કરીએ તો રાજ્યના કુલ ભૌગોલિક વિસ્તારના 7.62 % માં જંગલો જોવા મળે છે જેમાં કુલ ભૌગોલિક ક્ષેત્રના ટકાવારી પ્રમાણમાં ડાંગ (40.42 ટકા), વલસાડ (32.85 ટકા), નર્મદા (38.95 ટકા) આ ત્રણ જિલ્લામાં ટકાવારી પ્રમાણ સૌથી વધુ છે. જ્યારે રાજકોટ (1.32 ટકા), સુરેન્દ્રનગર (1.64 ટકા), અને આણંદ (1.89 ટકા) સૌથી ઓછું પ્રમાણ જોવા મળે છે.

કેટલાક રાજ્યોમાં ગોચરો સંપૂર્ણપણે બંધ કરી દેવામાં આવ્યા છે. જ્યારે બીજા કેટલાક રાજ્યોમાં ચરાયની આવર્તી યોજનાઓ બનાવાય છે. જેના કારણે ભારતના કુલ જંગલ વિસ્તારમાં થોડો વધારો જોવા મળે છે. પરંતુ હજુ પણ આદર્શ પ્રમાણ કરતાં ઓછું જોવા મળે છે.

**2.3.6. કુદરતી સંસાધન : ઊર્જા**

ઊર્જા વિના દુનિયામાં કશું પણ થઈ શકતું નથી. જીવ- ચેતન, હલન ચલન કે કાર્ય કરી શકાતું નથી. વનસ્પતિને વૃદ્ધિ માટે ઊર્જાની જરૂર પડે છે. આપણે ખોરાક ખાઈએ છીએ તેમાંથી ઊર્જા મળે છે. યંત્રને કામ કરવા માટે ઊર્જાના પુરવઠાની જરૂર પડે છે. કેટલાક યંત્રોમાં વિદ્યુત વપરાય છે તો બીજા કેટલાકમાં ઈંધણ બળે છે. તેમાંથી સંગ્રહિત કે સંચિત ઊર્જા મળે છે. આપણે બધા ઊર્જા વાપરીએ છીએ. તેમાંની મોટાભાગે ઊર્જા સૂર્યમાંથી ઉત્પન્ન થયેલ હોય છે.

❖ **ઊર્જાના પ્રકારો :**

ઊર્જાના ઘણા પ્રકારો છે. ઉષ્મા, પ્રકાશ અને ધ્વનિ એ આસપાસ નજરે ચડતી ઊર્જાના પ્રકારો છે. પ્રકાશ અને ઉષ્મા વિકીરીત ઊર્જા છે. તેને આપણે વિકિરણ ઊર્જા કહે છે. અન્ય પ્રકારના વિકિરણમાં સૂક્ષ્મ તરંગો અને ક્ષ- કિરણો- એક્સરે આવે છે. આપણે વિદ્યુત સ્વીચ ચાલુ કરીએ છીએ અને વિદ્યુત ઊર્જા વાપરીએ છીએ તે પ્રકાશ અને ઉષ્મા પુરા પાડે છે. રાસાયણિક ઊર્જા ખોરાક અને ઈંધણમાં સંગ્રહિત હોય છે. ઈંધણ બળતા તે ઊર્જા મુક્ત બને છે. જ્યારે કેટલાક પરમાણુઓનું વિભાજન થાય અથવા જોડાય ત્યારે વિવિધ પરમાણુ બનાવે છે. તેને પરમાણુ ઊર્જા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

➢ **પ્રાપ્યતાને આધારે ઊર્જાના પ્રકારો**

ઊર્જાની પ્રાપ્યતાને ધ્યાનમાં રાખીને ઊર્જા સ્ત્રોતનો બે પ્રકારમાં વિભાજન કરવામાં આવેલ છે :

**1. પુનઃઅપ્રાપ્ય ઊર્જા**

જે ઊર્જાનો એક વખત ઉપયોગ કરવાથી ખલાસ થઈ જાય અથવા તેને ફરી વખત ઉપયોગમાં લઈ શકાય નહીં તેને પુનઃઅપ્રાપ્ય ઊર્જા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. કરોડો વર્ષથી ભૌતિક રાસાયણિક અને જૈવિક પ્રક્રિયાના ફળ સ્વરૂપે એકઠી થયેલી આ ખનીજ સંપત્તિ માણસ જમીનમાંથી બહાર કાઢી વાપરે છે. જેમાં ખનીજતેલ, કોલસો, કુદરતી વાયુઓ વગેરે સમાવેશ થાય છે. પુનઃઅપ્રાપ્ય ઊર્જાને મૂડીરૂપ ઊર્જા તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

**2. પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા**

જે ઊર્જાનું ફરી વખત ઉપયોગ કરી શકાય તેને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેમાં સૌર ઊર્જા, જળ ઊર્જા, ભરતી- ઓટની ઊર્જા, માનવ અને પશુ ઊર્જાનો સમાવેશ થાય છે આવી ઊર્જાને આવક ઊર્જા તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

**3. ભારતના સંદર્ભમાં વીજળી ઉત્પાદન**

ભારતમાં વીજળી ઉત્પાદનનો મુખ્ય સ્ત્રોત કોલસો છે. જેનાથી કુલ વીજળીના 49.1 ટકા ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે જ્યારે 6 ટકા ગેસ દ્વારા ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે. આવી વીજળીને આપણે પુનઃઅપ્રાપ્ય ઊર્જા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. બંને પ્રકારની વીજળી ઉત્પાદન આપેલ કોષ્ટક અનુસાર આંકડાઓ છે.

**વિવિધ સ્ત્રોતમાંથી પ્રાપ્ત વિજળી : ૨૦૨૩**

| ક્રમ | વિગત | ઉત્પાદન (MW) | ટકાવારી પ્રમાણે |
|---|---|---|---|
| 1 | કોલસો | 205.235 | 49.1 |
| 2 | લિગ્નાઈટ, ગેસ અને ડીઝલ | 32034 | 7.8 |
| 3 | પવન, સૌર અને અન્ય | 125693 | 30.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **4** | **પવન** | **42868** | **10.3** |
| **5** | **સૌર** | **67078** | **16.1** |
| **6** | **BM પાવર** | **10248** | **2.5** |
| **7** | **હાઈડ્રો પાવર** | **4944** | **1.2** |
| **8** | **કુલ** | **4,17,668** | **100** |

ઉપરોક્ત કોષ્ટકમાં કોલસાથી ઉત્પન્ન થતી વીજળી સૌથી વધારે છે. જે કુલ વીજળીના 49.1 ટકા છે. જ્યારે પવન,સૌર અને અન્ય પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધનોથી ઉત્પન્ન થતી વીજળી 30.2 ટકા છે. જે છેલ્લા અમુક વર્ષોથી આ પ્રમાણમાં વધારો થયેલો જોવા મળે છે. આમ છતાં હજુ અન્ય વિકસિત દેશોની સરખામણીએ અપ્રમાણ ઓછું જોવા મળે છે. જ્યારે હાઇડ્રોપાવર દ્વારા ઉત્પન્ન થતી વીજળી માત્ર 1.2 ટકા છે કારણ કે આ પ્રકારની વીજળીને ઉત્પાદન ખર્ચ ઘણો જ ઓછો છે. પરંતુ એના ઉત્પાદનના કારણે ભયંકર વિકિરણ ઉત્પન્ન કરે છે જે તમામ સજીવ માટે ખૂબ જ હાનિકારક છે.

વિશ્વ આજે ઊર્જાની કટોકટીનો અનુભવ કરી રહ્યું છે. ઊર્જાનો ઉપયોગ દિન પ્રતિદિન વધતો જાય છે. રસ્તા ઉપર જાહેરાતના મોટા બોર્ડ માટે પણ વધુ પડતો વીજળીનો ઉપયોગ થાય છે. આ ઉપરાંત ઉદ્યોગો, જાહેર મનોરંજનના સ્થળો અને રસ્તા ઉપર વીજળી, પેટ્રોલ, ડીઝલ વગેરે મોટા પ્રમાણમાં વપરાય છે. ઊર્જાના આ વધુ પડતા વપરાશના કારણે વિશ્વ ઊર્જા સંકટ અનુભવી રહેલ છે. બીજી બાજુ ભારતના ગ્રામીણ વિસ્તારમાં બળતણ તરીકે લાકડા અને છાણા વપરાય છે. પરંતુ અનિયમિત વરસાદ, જંગલો અને વૃક્ષોની સંખ્યા ઘટવાથી તેમજ જમીન ધોવાણથી જમીન વેરાન બનતી જાય છે. અને ઘાસચારાની અછત વધતી જાય છે. વધતી જતી જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા માટેના સ્રોત મર્યાદિત છે અને ઘટી રહ્યા છે. જો આમ ચાલ્યા જ કરે તો ભવિષ્યની પ્રજાને વધારાની ઊર્જા મેળવવા વિકલ્પો શોધ્યા વગર છૂટકો જ નથી.

## 2.4 ટકાઉ વિકાસ (Sustainable Development)

ટકાઉ વિકાસ શબ્દ પ્રયોગ 1987 માં ‘વિશ્વ પર્યાવરણ અને વિકાસ પંચ’ દ્વારા અપાયેલા અહેવાલમાં ‘Our Common Future’ થી પ્રચલિત થયો. આ પંચની સ્થાપના ૧૯૮૩ માં ‘સંયુક્ત રાષ્ટ્રો’ ( યુનાઇટેડ નેશન્સ -યુએન )ની સામાન્ય સભા દ્વારા કરવામાં આવી હતી. પંચના વડા નોર્વેના વડાપ્રધાન પદે રહી ચૂકેલા શ્રીમતી ગ્રો હાલમ બ્રુન્ટલેન્ડ હતાં. તેથી તેને બ્રુન્ટલેન્ડ પંચના અહેવાલ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

ટકાઉ વિકાસમાં પૃથ્વીને ટકાવવાનો, પર્યાવરણને બચાવવાનો અને એ રીતે સમગ્ર જીવ સૃષ્ટિને ટકાવવાનો વિચાર સમાયેલો છે. જો વસ્તુઓ અને સેવાઓની અને એ રીતે પર્યાવરણીય સંસાધનોની બેફામ વપરાશ થાય અને હવા, પાણી અને જમીનમાં પ્રદુષણ થાય તો ખુદ પૃથ્વીના જ અસ્તિત્વ સામે ખતરો ઊભો થાય છે એમ એમાં સમજવામાં આવ્યું છે. જો પૃથ્વી જ ના ટકે તો માણસજાત કેવી રીતે ટકે ? આ પૃથ્વીને ટકાવવાનો વિચાર પર્યાવરણના વધુ સારા જતન માટેની જરૂરિયાત વિશે લોકોની સભાનતા વધારવામાં અને તેના ઉપર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવામાં ખૂબ જ મજબૂત વિચાર સાબિત થયો છે.

**2.4.1. ટકાઉ વિકાસનો અર્થ**

બ્રુન્ટલેન્ડ પંચ મુજબ “ ભવિષ્યની પેઢીઓની તેમની જરૂરિયાતોને પહોંચી વળવાની ક્ષમતા સાથે બાંધછોડ કર્યા વિના વર્તમાન પેઢી જરૂરિયાતોને પહોંચી વળે તેવી પ્રગતિ.”

યુનેસ્કોના મતે “પ્રત્યેક પેઢી પૃથ્વી પર આવી ત્યારે જે પરિસ્થિતિમાં જળ, જમીન, વાયુ અને જંગલો હતા. તે પરિસ્થિતિમાં પૃથ્વીને શુદ્ધ અને પ્રદૂષણ મુક્ત છોડીને જાય.”

જહોન પીઝીના મતે “ભવિષ્યમાં આવનારી પેઢીઓ માટે ન ઘટનાર તૃષ્ટિ ગુણ”

આર્થિક વિકાસ જેમ જેમ થતો ગયો તેમ તેમ પર્યાવરણને વધુને વધુ હાની પહોંચતી ગઈ. તેથી ઘણી વાર એમ મનાયું કે જો વિકાસ કરવો હશે તો પર્યાવરણને હાની પહોંચશે જ. એટલે કે આર્થિક વિકાસ અને પર્યાવરણનું જતન બંને સાથે ન થઈ એમ સમજવામાં આવ્યું. આથી જ ટકાઉ વિકાસનો ખ્યાલ ઉદભવ્યો. આર્થિક વિકાસ એવો હોય કે જેમાં પર્યાવરણને હાની ના પહોંચે એ ખ્યાલ ટકાઉ વિકાસની વિભાવનામાં મૂળભૂત બાબત છે. વ્યાખ્યામાં મુખ્યત્વે બે બાબતોનો સમાવેશ થાય છે.

(૧) જરૂરિયાતોનો ખ્યાલ : ખાસ કરીને દુનિયાના ગરીબ લોકોની આવશ્યક જરૂરીયાતો કે જેને સૌપ્રથમ પ્રાથમિકતા આપવી જોઈએ.

(૨) વર્તમાન જરૂરિયાતો અને ભવિષ્યની જરૂરિયાતો પહોંચી વળવાની પર્યાવરણની ક્ષમતા ઉપર ટેકનોલોજી અને સામાજિક સંગઠન જે મર્યાદાઓ લાદે છે તે.

## 2.4.2. સહસ્રાબ્દી વિકાસ લક્ષ્યાંકો (Millenmium Development Books) MDGs

સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘ (UNO) દ્વારા વિશ્વના કુલ 189 દેશોના પ્રતિનિધિઓની એક બેઠક સપ્ટેમ્બર 2000 માં મીલેનીયમ સમિટ અંતર્ગત યોજવામાં આવેલ. જેમાં 189 દેશોના પ્રતિનિધિઓએ પોતપોતાના દેશ વર્તી પોતાના દેશમાં આંત્યાતિક ગરીબીમાં ઘટાડો કરવા માટે નવી વૈશ્વિક ભાગીદારીના સંદર્ભમાં કટિબદ્ધતા દર્શાવી

અને તે અનુસાર વિવિધ લક્ષ્યાંકો અને તેને પૂર્ણ કરવા સમય સીમા નક્કી કરવામાં આવી. જેને સહસ્ત્રાબ્દી વિકાસ લક્ષ્યાંકો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ સહસ્ત્રાબ્દી વિકાસના 8 (આઠ) લક્ષ્યાંકો અને 18 (અઢાર) પેટા લક્ષ્યાંકો તથા તેના 48 નિર્દેશકો નક્કી કરવામાં આવ્યા. જે મુખ્ય આઠ લક્ષ્યાંક આ મુજબ છે :

૧. આત્યંતિક ગરીબી તથા ભૂખમરાની નાબુદી.
૨. સાર્વત્રિક પ્રાથમિક શિક્ષણ સિદ્ધ કરવું.
૩. સ્ત્રી સમાનતા અને સ્ત્રી સશક્તિકરણ પ્રોત્સાહન
૪. બાળ મૃત્યુદર ઘટાડવો.
૫. HIV/ એઇડ્સ, મલેરિયા તથા અન્ય રોગોનો પ્રતિકાર કરવો.
૬. પ્રસુતાના આરોગ્યમાં સુધારો કરવો.
૭. લાંબા સમય સુધી પર્યાવરણ ટકી રહે તે સુનિશ્ચિત કરવું.
૮. વિકાસ માટે વૈશ્વિક ભાગીદારી વિકસાવવી.

❖ **ટકાઉ વિકાસના ધ્યેયો (Sustainable Development Gools) SDGs**

સહસ્ત્રાબ્દી લક્ષ્યાંકોની સમય સીમા 2015માં પૂરી થતા 8 લક્ષ્યાંકો વધારો કરીને 2015માં મળેલી સંયુક્ત રાષ્ટ્રની ઐતિહાસિક મહાસભામાં 193 સભ્ય દેશો દ્વારા 17 (સત્તર) (SDGs) અને 169 લક્ષ્યાંકો સ્વીકારવામાં આવ્યા. જેનો એક જાન્યુઆરી 2016 થી અમલમાં આવી ચૂક્યા છે અને પૂર્ણ કરવા માટેની સમયસર 2030 સુધીની રાખવામાં આવી છે.

**2.4.3. ટકાઉ વિકાસના ધ્યેયો (SDGs)**

૧. **ગરીબીથી મુક્તિ :** આખા વિશ્વમાં ગરીબીના તેના તમામ સ્વરૂપોમાં અંત આણવો.
૨. **ભૂખમરાની નાબૂદીઃ** ભૂખમરાનો અંત આણવો, ખાદ્ય સુરક્ષા અને ઉન્નત પોષણ ક્ષમતાને સિદ્ધ કરવી અને પર્યાવરણને અનુકૂળ કૃષિને પ્રોત્સાહન આપવું.
૩. **સારું આરોગ્ય અને સુખાકારી :** આરોગ્યપ્રદ જીવન સુનિશ્ચિત કરવું અને તમામ વયના લોકોની સુખાકારીને પ્રોત્સાહિત કરવી.
૪. **ગુણવત્તા સભર શિક્ષણ :** સર્વગ્રાહી અને સમાન ગુણવત્તા સભર શિક્ષણની ખાતરી અને બધા માટે આજીવન શિક્ષણની તકો.
૫. **જાતીય સમાનતાઃ** જાતિ સમાનતા હાંસલ કરવી તથા બધી જ મહિલાઓ અને છોકરીઓનું સશક્તિકરણ.
૬. **સ્વચ્છ પાણી અને સ્વચ્છતા :** સર્વે માટે સ્વચ્છ પાણી અને સ્વચ્છતાની સતત ઉપલબ્ધતાની ખાતરીનું સંચાલન.

૭. **પોષાય તેવી અને સ્વચ્છ ઊર્જા :** તમામ લોકોને પોષાય તેવી વિશ્વસનીય, ટકાઉ અને આધુનિક ઉર્જાની ઉપલબ્ધાની ખાતરી.

૮. **શ્રેષ્ઠ કામગીરી અને આર્થિક વૃદ્ધિ :** સર્વે માટે સર્વગ્રાહી અને નિરંતર આર્થિક વૃદ્ધિ, સંપૂર્ણ અને ઉત્પાદકીય રોજગાર અને સંતોષકારક કાર્યને પ્રોત્સાહન.

૯. **ઉદ્યોગ, નવ પ્રવર્તન અને માળખાગત સવલતો :** સક્ષમ માળખાગત સવલતોનું નિર્માણ કરવું, સમાવેશી અને ટકાઉ ઔદ્યોગિકીકરણને પ્રોત્સાહન આપવું અને નવ પ્રવર્તનને વિકસાવવું.

૧૦. **અસમાનતામાં ઘટાડો :** આંતરિક અને વિવિધ દેશો વચ્ચેની અસમાનતા ઘટાડવી.

૧૧. **નિરંતર શહેરો અને સમુદાયો :** શહેરો અને માનવ વસાહતો, વ્યાપક સલામત સ્થિતિ સ્થાપક અને નિરંતર બનાવવી.

૧૨. **નિરંતર વપરાશ અને ઉત્પાદન :** નિરંતર વપરાશ અને ઉત્પાદન માળખાની ખાતરી.

૧૩. **આબોહવાને લગતા પગલાઓ:** આબોહવા પરિવર્તન અને તેની અસરોનો સામનો કરવા માટે તાત્કાલિક પગલાં લેવા.

૧૪. **પાણી તળેનું જીવન :** મહાસાગરો, સમુદ્રો અને દરિયાઈ સ્રોતોનું સંરક્ષણ અને નિરંતર વિકાસ થાય તેઓ વપરાશ.

૧૫. **જમીન પરનું જીવન:** જંગલોના નિરંતર રક્ષણ, રણને વધતું અટકાવવું, પ્રાદેશિક ઈકો સિસ્ટમનું રક્ષણ, પુનઃસ્થાપન અને વપરાશ માટેનું પ્રોત્સાહન, જમીન ધોવાણની અટકાયત અને તેની સુધારણા તથા જૈવવૈવિધતાનું નુકશાન અટકાવવું.

૧૬. **શાંતિ, ન્યાય અને મજબૂત સંસ્થાઓ :** નિરંતર વિકાસ માટે શાંતિપૂર્ણ અને સર્વગ્રાહી પ્રોત્સાહન, સર્વેને ન્યાયની ઉપલબ્ધતા પૂરી પાડવી અને તમામ સ્તરે અસરકારક જવાબદારી અને વ્યાપક સંસ્થાઓનું નિર્માણ.

૧૭. **ધ્યેયો માટે ભાગીદારી :** મજબૂત અને નિરંતર વિકાસના અમલીકરણ માટે વૈશ્વિક ભાગીદારીનો પૂર્ણોદ્ધાર.

**2.4.5.ટકાઉ વિકાસ આંક (સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘમાં ભારતનું સ્થાન)** ( ૨૦૨૦-૨૧)

| No. | Country | SDG Index Score | SDG Rak |
|---|---|---|---|
| 1 | Finland | 85.9 | 1 |
| 2 | Sweden | 85.9 | 2 |
| 3 | Denmark | 84.9 | 3 |
| 4 | Germany | 82.5 | 4 |
| 5 | India | 60.1 | 120 |

ઉપરોક્ત કોષ્ટકમાં જોઈ શકાય છે કે 193 દેશોમાંથી ભારત 120 માં ક્રમ પર આવે છે જ્યારે ફીનલેન્ડ પ્રથમ ક્રમ પર આવે છે 2019 માં ભારતનું સ્થાન 115 મું હતું અને સ્કોર 61.1 હતો.

### 2.4.6. ટકાઉ વિકાસ આંક (ભારતમાં ગુજરાતનું સ્થાન) (૨૦૨૦--૨૧)

નીતિ આયોગ દ્વારા જે નિર્દેશકો નક્કી કરવામાં આવ્યા હતા, તેના આધારે ગુજરાતમાં ટકાઉ વિકાસના ધ્યેયો માટેનું આંક તૈયાર કરવામાં આવ્યો છે.

(1) 100 : સિદ્ધિ મેળવનાર (Achiever)

(2) 65 થી 99 : આગળ વધેલા (Front Runner)

(3) 50 થી 64 : કામગીરી કરનાર (Performer)

(4) 0 થી 49 : આકાંક્ષા ધરાવનાર (Aspirant)

ઉપરોક્ત પ્રમાણે રાજ્યની સ્થિતિ નક્કી કરવામાં આવે છે. 2019 -20 માં ગુજરાતના ધ્યેયની જે સ્થિતિ હતી, તેમાંથી 2020-21 માં કુલ 12 ધ્યેયના અંકમાં વધારો થયેલો જોવા મળે છે જ્યારે ત્રણ ધ્યેયમાં થોડો ઘટાડો થયેલો જોવા મળે છે.

## 2.5. સારાંશ

કોઈપણ અર્થવ્યવસ્થામાં ઉત્પાદન, વહેંચણી તથા ઉપભોગ જેવી મૂળભૂત આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ કુદરતી સંસાધનના સહયોગ વિના શક્ય નથી. આવા સંસાધનો ઉત્પાદન માટે કાચો માલ પૂરો પાડે છે તો બીજી બાજુ ઉત્પાદન અને ઉપભોગ દ્વારા જે કચરો પેદા થાય છે તેના માટે ખાળકુંડી બને છે. આ બંને બાબતો માટે કુદરતી સંસાધનોની એક મર્યાદા હોય છે. લાંબા ગાળાના આર્થિક વિકાસ માટે માત્ર આવા સંસાધનોના ઉપયોગ પર જ નહીં, પરંતુ વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ પર રહેલો છે. આવા સંસાધનોનો સંપોષિત વિકાસ શક્ય બને અને ભવિષ્યમાં કુદરતી સંસાધનોની અછત ન સર્જાય તે માટે સંસાધનોનું અસરકારક વ્યવસ્થા પણ અનિવાર્ય બને છે.

## 2.6. ચાવીરૂપ શબ્દો

- **સંસાધનઃ** કોઈપણ ભૌતિક કુદરતમાંથી લોકો પોતાની જરૂરના શબ્દો છે ત્યારે તે પદાર્થ સંસાધન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
- **પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધનઃ** જે સંસાધનો ઉપયોગ અનેક વખત કરી શકાય તેવા સંસાધનો.
- **પુનઃઅપ્રાપ્ય સંસાધન :** જે સંસાધનો માત્ર એક વાર ઉપયોગ થતો હોય તેવા સંસાધનો.

➢ **ટકાઉ વિકાસઃ** ભવિષ્યમાં આવનારી પેઢીને ધ્યાનમાં રાખીને વિકાસ કરવાની એક પદ્ધતિ.

## 2.7. તમારી પ્રગતિ ચકાસો અને ઉત્તરો

(A) **નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.**

૧. કુદરતી સંસાધનનો અર્થ જણાવી, તેના વિવિધ પ્રકારો જણાવો.

૨. કુદરતી સંસાધનોનો અર્થ જણાવી, વિવિધ સંસાધનો વિશે ટૂંકમાં સમજાવો.

૩. ટકાઉ વિકાસ એટલે શું? તેના મુખ્ય ધ્યેય જણાવો.

(B) **ટૂંકનોંધ લખો :**

1. પુનઃ પ્રાપ્ય અને પુનઃ અપ્રાપ્ય સંસાધનો
2. કુદરતી સંસાધન અને માનવસર્જિત સંસાધન
3. કુદરતી સંસાધન જમીન
4. કુદરતી સંસાધન માછલી પાલન
5. ટકાઉ વિકાસ અને ભારત

(C) **ખાલી જગ્યા પૂરોઃ**

1. કોઈપણ ભૌતિક પદાર્થ ______ સંતોષાય ત્યારે સંસાધન બને છે.

   (A) ભૂખ (B) તરસ (C) જરૂરિયાત

2. પુનઃપ્રાપ્ય સંસાધનો _____ છે.

   (A) પવન ઊર્જા (B) સૌર ઊર્જા (C) A અને B બંને

3. પુનઃ અપ્રાપ્ય સંસાધના______ છે. છે.

   (A) પવન ઊર્જા (B) સૌર ઊર્જા (C) કોલસો

4. _______ એ માનવસર્જિત સંસાધન છે.

   (A) સિમેન્ટ (B) પાણી (C) જંગલ

5. _______ એ કુદરતી સંસાધન છે.

   (A) પાણી (B) હવા (C) A અને B બંને

6. ભારતના કુલ ભૌગોલિક વિસ્તારમાંથી ______ ટકા વિસ્તારમાં ખેતી કરવામાં આવે છે.

   (A) 46 ટકા (B) 36 ટકા (C) 56 ટકા

7. ભારતમાં 2017-18 થી 2022-23ના સમયગાળા દરમિયાન કુલ માછલી ઉત્પાદનમાં ગુજરાતના ટકાવારી ફેરફાર_______ જોવા મળે છે.

   (A) ટકાવારીમાં વધારો

   (B) ટકાવારીમાં ઘટાડો

   (C) ટકાવારી સ્થિર

8. ગુજરાતના ________ જિલ્લામાં જંગલોનું પ્રમાણ ઓછું જોવા મળે છે.

(A) રાજકોટ (B) ડાંગ (C) વલસાડ

9. 2023 મુજબ ભારતની કુલ ઉર્જા ઉત્પાદનમાં સૌર ઉર્જાનું ટકાવારી પ્રમાણ______ છે.

(A) 16.1 (B) 26.1 (C) 10.1

10. 2023 મુજબ ભારતમાં ઊર્જા ઉત્પાદનમાં_______ ટકાવારી પ્રમાણે સૌથી વધુ છે.

(A) પવન ઉર્જા (B) સૌર ઊર્જા (C) કોલસો

## ❖ સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન


- પર્યાવરણ અર્થશાસ્ત્ર , કટાર સિંહ, SAGE પ્રકાશન, 2019
- કુદરતી સંપત્તિ : વિકાસ અને વ્યવસ્થાપન, બાબુભાઈ આવરાણી, યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત.
- પર્યાવરણ આપણું મિત્ર, ઉમેશ ગોસ્વામી, ખુશ્બુ પ્રકાશન, અમદાવાદ.
- પર્યાવરણ અધ્યયન, એરચા ભરૂચા.


## ❖ તમારી પ્રગતિ ચકાસો અને ઉત્તરો

(1-C), (2-C), (3-C), (4-A), (5-C), (6-A), (7-B),
(8-A),(9-A), (10- C)

| એકમ - 3 | પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ : સ્થાનિક, પ્રાદેશિક અને વૈશ્વિક |
|---|---|

:: રૂપરેખા ::

**3.0** ઉદ્દેશો

**3.1** પ્રસ્તાવના

**3.2** પર્યાવરણ એટલે શું? ખ્યાલ અને સમજૂતિ

- **3.2.1** વ્યાખ્યા
- **3.2.2** પર્યાવરણના પ્રકારો

**3.3** પ્રદૂષણ : અર્થ, કારણો, પ્રકારો, અસરો અને સૂચનો

- **3.3.1** પ્રદુષણ એટલે શું?
- **3.3.2** પ્રદૂષણના કારણો :
- **3.3.3** પ્રદુષણના પ્રકારો
- **3.3.4** પ્રદૂષણની અસરો
- **3.3.5** પ્રદૂષણને અટકાવવાના સૂચનો

**3.4** પર્યાવરણની વૈશ્વિક સમસ્યાઓ

- **3.4.1** વૈશ્વિક તાપમાનમાં વૃદ્ધિ (ગ્લોબલ વોર્મિંગ)
  - **3.4.1.1** ગ્લોબલ ગોર્મિંગ એટલે શું?
  - **3.4.1.2** ગ્લોબલ વોર્મિંગના કારણો
  - **3.4.1.3** ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરો
  - **3.4.1.4** ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરથી બચવાના ઉપાયો
- **3.4.2** ગ્રીન હાઉસ (હરિત ભવન અસર)
  - **3.4.2.1** ગ્રીન હાઉસ એટલે શું?
  - **3.4.2.2** ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ એટલે શું?
- **3.4.3** જંગલોનો વિનાશ
  - **3.4.3.1** જંગલોના વિનાશ માટેના કારણો
  - **3.4.3.2** જંગલોના વિનાશથી થતી અસરો
  - **3.4.3.3** જંગલોના વિનાશને રોકવાના ઉપાયો

**3.5** સારાંશ

**3.6** ચાવીરૂપ શબ્દો

**3.7** સ્વાધ્યાય

**3.8** સંદર્ભસૂચિ

## 3.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

આ એકમના અભ્યાસથી  વિદ્યાર્થીઓ નીચેની વિગતોથી માહિતગાર થશે.

- પર્યાવરણના સ્થાનિક, પ્રાદેશિક અને વૈશ્વિક સમસ્યાઓની સમજૂતી પ્રાપ્ત કરશો.
- પ્રદૂષણનો અર્થ, કારણો, પ્રકારો, અસરો અને સૂચનો જાણશો.
- વૈશ્વિક પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ અંતર્ગત ગ્લોબલ વોર્મિંગ, ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ, જંગલોનો નાશ વગેરે વિશે જાણકારી પ્રાપ્ત કરશો.

## 3.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

પર્યાવરણવાદએ વર્તમાન સમયની અગત્યની વિચારધારા છે. આજે વૈશ્વિક સમસ્યાઓમાં પર્યાવરણને લગતી સમસ્યાઓનો પણ સમાવેશ થાય છે. પર્યાવરણીય સમસ્યાઓનો અભ્યાસ એટલા માટે જરૂરી છે કે તેના અભ્યાસથી પ્રશ્નો અને પ્રકારોની જાણકારી મળે છે, તેના કારણોની સમજૂતિ મળે છે. આ ઉપરાંત તેની અસરો અને ઉપાયોની જાણકારી પણ પ્રાપ્ત થાય છે. આ એકમમાં પર્યાવરણીય સમસ્યાઓની ચર્ચા થઈ છે. પ્રદુષણ એટલે શું? ગ્લોબલ ગોર્મિંગ એટલે શું? ગ્રીન હાઉસ ઇફેક્ટ એટલે શું? આ સમગ્રની જાણકારી આપવામાં આવી છે. ચાલો, તૈયાર થઈ જાવ આ એકમનો અભ્યાસ કરવા.

## 3.2 પર્યાવરણ એટલે શું? ખ્યાલ અને સમજૂતિ

સામાન્ય રીતે માનવીની આસપાસ પ્રવર્તમાન ભૌગોલિક પરિસ્થિતિને આપણે ‘પર્યાવરણ’ કહીએ છીએ. પર્યાવરણ બે શબ્દોનો બનેલો છે. ‘પરિ’ એટલે આજુબાજુનું અને ‘આવરણ’ એટલે વિશિષ્ટ સપાટી, સ્તર કે પડ. આમ, જીવનસૃષ્ટિની આસપાસ વિટંળાયેલું કે પથરાયેલું નૈસર્ગિક ઘટકોનું આવરણ એટલે પર્યાવરણ. પૃથ્વીના ત્રણ આવરણો છે. જલાવરણ, મૃદાવરણ અને વાતાવરણ. આ ત્રણ આવરણો એટલે પર્યાવરણ. જલાવરણમાં સમુદ્રો, નદીઓ, તળાવો અને હિમશિખરોનો સમાવેશ થાય છે. વાતાવરણમાં હવા અને વાયુઓનો સમાવેશ થાય છે. મૃદાવરણમાં જમીન સપાટીથી ૩૩ કિલોમીટરની ઊંડાઈ સુધીની જમીન નરમ પોપડાઓનો સમાવેશ થાય છે. ચોથું આવરણ છે જીવાવારણ. માનવ સહિત તમામ સજીવોનો તેમાં સમાવેશ થાય છે. આમ, પર્યાવરણ એટલે માનવીની આસપાસ રહેલ સામાજિક, આર્થિક, જૈવિક, ભૌતિક અને રાસાયણિક ઘટકોનું માળખું. પર્યાવરણ માટે અંગ્રેજીમાં Environment શબ્દ છે. જે ફ્રેન્ચ શબ્દ Environner  પરથી ઉતરી આવ્યો છે. પર્યાવરણ અંગેનું પદ્ધતિસરનું ચિંતન પર્યાવરણવાદમાં થાય છે.

### 3.2.1 વ્યાખ્યા

- **હર્સકોવિટ્સ**

‘‘પર્યાવરણ એ જૈવિક તત્ત્વોના વિકાસ ચક્ર પર પ્રભાવ પાડનારી, બધી જ બાહ્ય સ્થિતિઓનો સરવાળો છે.’’

NCERT (National Council of Educational Research and Training) અનુસાર ‘‘પર્યાવરણમાં એ બધા જ જાણીતા ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે. જે પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે સજીવોના જીવન અને કાર્ય કરવાની સ્થિતિને અસર કરે છે.

**3.2.2 પર્યાવરણના પ્રકારો**

પર્યાવરણના પ્રકારો નીચે મુજબ પાડી શકાય.

**1. કુદરતી પર્યાવરણ :**

કુદરતી પર્યાવરણમાં જૈવિક અને અજૈવિક ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે. જૈવિક ઘટકોમાં જીવાણુઓ, વનસ્પતિ, પ્રાણીનો સમાવેશ થાય છે. જયારે અજૈવિક ઘટકોમાં ઉર્જા, તાપમાન અને ઉષ્માપ્રવાહ, પાણી, વાતાવરણના વાયુઓ અને પવન, અગ્નિ, જમીન અથવા માટી વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

**2. સામાજિક પર્યાવરણ :**

મનુષ્યની રહેણી-કહેણી, માન્યતાઓ, સ્વાસ્થ્ય વગેરે બાબતો સામાજિક પર્યાવરણના ઘટકો છે. જેમાં સાંસ્કૃતિક મૂલ્યો અને ધોરણોનો સમાવેશ થાય છે. રાજકીય, આર્થિક અને ધાર્મિક સંસ્થાઓ સામાજિક પર્યાવરણના અગત્યના ભાગ છે. આમ, સામાજિક પર્યાવરણ એટલે સમાજનું એવું માળખું કે વ્યવસ્થા કે જેમાં વ્યક્તિ રહે છે તથા અન્ય વ્યક્તિ તથા વ્યક્તિના સમૂહો સાથે આંતરક્રિયા કરે છે.

**૩. માનવસર્જિત પર્યાવરણ :**

માનવસર્જિત પર્યાવરણમાં ખેતર, શહેર, ઔદ્યોગિક સ્થળો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. અનેક ઘટકો માનવે સર્જેલા હોવાથી તેનો સમાવેશ માનવસર્જિત પર્યાવરણમાં થાય છે.

## 3.3 પ્રદૂષણ : અર્થ, કારણો, પ્રકારો, અસરો અને સૂચનો

### 3.3.1 પ્રદુષણ એટલે શું?

પ્રદુષણ એટલે હાનિકારક પર્યાવરણાત્મક અશુદ્ધિઓ અથવા તેવા પદાર્થોનું બહાર પડવું. સામાન્ય રીતે માનવીના કાર્યોને પરિણામે થતી પ્રક્રિયાને પ્રદુષણ કહે છે. પ્રદુષણોના સ્ત્રોતોમાં રાસાયણિક કારખાનાઓ, તેલ શુદ્ધિકરણના કારખાનાઓ, ભઠ્ઠીઓ, PVC ફેકટરીઓ, પ્લાસ્ટીકની ફેકટરીઓ, અણુકેન્દ્રીય વિદ્યુત કારખાનાઓ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આમ, કુદરતી પર્યાવરણની સમતુલામાં માનવીએ દખલગીરી કરીને અવરોધો પેદા કર્યા છે. આથી સજીવોના જીવન માટે જરૂરી એવા વિવિધ પ્રકારના ઘટકો દુષિત કે મલીન થાય છે. માનવીની પર્યાવરણ વિરોધી પ્રવૃત્તિને કારણે સજીવોના જીવન માટે જરૂરી ઘટકોના દુષિત થવાની ક્રિયા એટલે પ્રદુષણ.

### 3.3.2 પ્રદૂષણના કારણો :

પ્રદુષણના કારણો મુખ્યત્વે નીચે મુજબ છે.

- માનવસર્જિત કારણો અંતર્ગત માનવ પ્રવૃત્તિ મુખ્ય છે. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનો વિકાસ ચોક્કસ થાય છે પરંતુ તેની એક નકારાત્મક અસર પર્યાવરણ ઉપર પડી છે. ઔદ્યોગિક વિકાસ, ડીઝલ વાહોનોનો વધુ પડતો બેફામ ઉપયોગ, ગેસ ઉત્સર્જન, પ્લાસ્ટિકનો બેફામ આડેધડ ઉપયોગ, વગેરેને કારણે પ્રદુષણ ફેલાયું છે.
- એક કારણ વન નાબૂદીનું પણ છે. માનવીએ પોતાના સ્વાર્થ માટે જંગલોનો નાશ કરવાનું શરૂ કર્યું  હોવાથી પર્યાવરણને ખૂબ મોટું નુકશાન થયું છે અને પ્રદુષણમાં અતિ વધારો થયો છે.
- કૃષિમાં રસાયણો અને જંતુનાશક દવાઓનો વધુ પડતો ઉપયોગ પ્રદુષણમાં વધારો કરે છે.
- ઉદ્યોગોમાં જે ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ થાય છે તેમાં વયુઓ, રસાયણો, ઘટકો મોટા પ્રમાણમાં ઝેરી કચરો પેદા કરે છે. જે હવા અને પાણી દ્વારા પર્યાવરણને નુકશાન પહોંચાડી પ્રદુષણ ફેલાવે છે.
- અશ્મિભુત ઈંધણ પણ પ્રદુષણમાં વધારો કરે છે.
- કચરા દ્વારા ફેલાતું પ્રદુષણ અતિ ભયંકર છે.

ઉપરાંત વસતિ વધારો, શહેરીકરણ, મોટા બાંધકામ, વાહન વ્યવહાર પ્રદુષણ ફેલાવે છે.

### 3.3.3 પ્રદુષણના પ્રકારો

પ્રદુષણના મુખ્ય પ્રકારો નીચે મુજબ સમજીએ.

**1. હવા/વાયુનું પ્રદુષણ :**

માનવજીવન હવા ઉપર આધારિકત છે. શુદ્ધ હવા મળવી આવશ્યક છે. હવાનું પ્રદૂષણ વિશ્વના વ્યાપના સંદર્ભમાં વિચારીએ તો સ્થાનિક ગંભીર સમસ્યા છે. હવા પ્રદુષણમાં મોટર-ટ્રેક્ટર જેવા વાહનો, વિદ્યુત એકમો, સિમેન્ટ અને ધાતુ ઉદ્યોગ, સુતરાઉ કાપડ અને કાગળ ઉદ્યોગ, તેલ શુદ્ધિકરણ કરતી ફેકટરીઓ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. ખુલ્લામાં પડેલો કચરો કોહવાઈને દુર્ગંધ ફેલાવી હવાનું પ્રદુષણ પેદા કરે છે. આ હવા-પ્રદુષકો માનવીના સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ માટે જોખમકારક બને છે. સલ્ફર ડાયોકસાઈડ સૌથી વધારે વિદ્યુત સાધનોમાં વપરાતા કોલસાના દહનથી નીકળે છે. જે પર્યાવરણ, પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ માટે હાનિકારક છે. વાયુ પ્રદુષણ એ વાતાવરણમાં પદાર્થોની હાજરી છે. જે મનુષ્ય અને અન્ય જીવંત પ્રાણીઓ માટે હાનિકારક છે. વાયુ પ્રદુષક પદાર્થોના વિવિધ પ્રકારો છે. હવાના પ્રદુષણથી શ્વસન ચેપ, સીઓપીડી, સ્ટ્રોક અને ફેફસાના કેન્સર જેવા રોગો થવાની શક્યતા રહે છે. વાયુ પ્રદુષકો બે-પ્રકારે જોવા મળે છે. પ્રાથમિક પ્રદૂષકોમાં એવા પ્રદૂષકોનો સમાવેશ થાય છે જે સીધા હવાના પ્રદૂષણનું કારણ બને છે. ફેકટરીમાંથી નીકળતું સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ એ પ્રાથમિક પ્રદૂષક છે. જયારે ગૌણ પ્રદૂષકમાં પ્રાથમિક પ્રદૂષકોના આંતરવર્તન અને

પ્રતિક્રિયા દ્વારા રચિત પ્રદૂષકોનો સમાવેશ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે ધુમ્રપાન, ધુમ્મસ અને ધુમ્મસની ભેળસેળ દ્વારા રચાયેલી ધુમ્મસ ગૌણ પ્રદૂષક છે. હવામાં રહેલા સબસ્ટન્સ તરીકે ઓળખાતા હવાના પ્રદૂષણના તત્ત્વો માનવજાત અને પર્યાવરણ બન્ને માટે જોખમકારક છે. પ્રદૂષકો ઘન તત્ત્વો, પ્રવાહી કે વાયુ સ્વરૂપમાં હોય છે. ઉપરાંત તે માનવસર્જિત અને કુદરતી બંને રીતે હોય છે. નાઈટ્રોજન ઓક્સાઈડ ($NO_2$ ) કાર્બન મોનોકસાઈડ, અત્યંત તિવ્ર જૈવિક મિશ્રણ, સૂક્ષ્મ રજકણીય પદાર્થ, હવા પ્રદૂષકો છે. જે હવામાં પ્રદૂષણ ફેલાવવાનું કામ કરે છે.

**2. જળ પ્રદૂષણ :**

- ❖ પર્યાવરણની અનેક સમસ્યાઓ પૈકી એક જળપ્રદૂષણ છે. માનવી પ્રાણીઓના મળ અને કચરો, ઝેરી ઔદ્યોગિક  રસાયણો, ખેતીના અવશિષ્ટ ખનીજતેલ જેવા પદાર્થોથી અને ઉષ્માથી જળ દૂષિત થાય છે. નદીઓ, તળાવો, સમુદ્રો, મહાસાગરો, ભૂમિગત જળ-સ્ત્રોતોમાં જળ પ્રદૂષણ જોવા મળે છે. માનવજીવન પાણી વગર શક્ય નથી. જીવોનું અસ્તિત્વ પાણી પર આધારિત છે. ઉદ્યોગો દ્વારા છોડવામાં આવતા રસાયણોથી જળસ્ત્રોતો મલીન થાય છે. દૂષિત થયેલા પાણીનો ઉપયોગ કરવાથી અનેક બિમારીઓ થાય છે. જળચર જીવોનું અસ્તિત્વ પણ જોખમમાં મૂકાય છે. જળપ્રદૂષણના પ્રકારોમાં મીઠા જળનું પ્રદૂષણ અને દરિયાઈ પ્રદૂષણનો સમાવેશ થાય છે.મીઠા જળનું પ્રદૂષણના બે ભાગ છે. પૃષ્ઠજળનું પ્રદૂષણ અને ભૂમિગત જળનું પ્રદૂષણ. જયારે પ્રદૂષકો કોઈ સરોવર, તળાવ કે નદીમાં પ્રવેશ કરે છે તો તેને પૃષ્ઠજળ પ્રદૂષણ કહે છે. જયારે પ્રદૂષકો અંતઃસ્ત્રાવી જળ સાથે કોઈ જળસંચય સ્તરમાં પ્રવેશ કરે છે તો તે ભૂમિગત જળની ગુણવત્તાને નુકશાન કરતા હોવાથી તેને ભૂમિગત જળ પ્રદૂષણ કહે છે. મહાસાગરો, સમુદ્રો, નદીનાળા વગેરે સમરૂપ જળરાશિઓના પ્રદૂષણને દરિયાઈ પ્રદૂષણ અથવા મહાસાગરીય પ્રદૂષણ કહે છે.

જળપ્રદૂષણ ઘરવપરાશના ગંદા પાણીથી, કૃષિક્ષેત્રે બગાડ થયેલા પાણીથી, કુદરતી રીતે સર્જાયેલા બનાવોથી પણ ફેલાય છે. દૈનિક ક્રિયામાં વપરાતા પાણીમાં અમુક તત્ત્વો જળનું પ્રદૂષણ ફેલાવે છે.

**3. જમીનનું પ્રદૂષણ**

જમીન એ વનસ્પતિને પોષણ આપનારી છે અને ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન માટે કાચોમાલ આપે છે. પૃથ્વીના પેટાળમાં રહેલાં રસાયણિક દ્રવ્યો, ખનિજતેલ કે ખનિજ દ્રવ્યો બહાર કાઢી તેનો બેફામ ઉપયોગ થવાથી જમીન પર રાસાયણિક પ્રદૂષણ ફેલાય છે. સિંચાઈ માટે અને દૈનિક જરૂરિયાત માટે પાતાળમાંથી પાણી ખેંચીને સમસ્યા ઊભી થઈ છે. પૃથ્વી પર પાણીનું પ્રદુષણ અને ઘનકચરાનો વિપુલ જથ્થો તેમજ ખૂલ્લામાં માનવમળની ભયંકર ગંદકીથી જમીનનું પ્રદૂષણ ફેલાય છે. જમીનનું ધોવાણ કુદરતી તેમજ માનવીની પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થાય છે. કુદરતી પ્રક્રિયામાં ભુસ્તરીય ધોવાણ, ઝડપી ધોવાણનો સમાવેશ થાય છે. જમીનનું અવક્રમણ

કુદરતી પ્રક્રિયાઓ તેમજ માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા થાય છે. માનવ પ્રવૃત્તિમાં આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ, વસાહતો, પરિવહન, સંદેશાવ્યવહાર, ખેતી, નિર્વનીકરણ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. જમીનનું ધોવાણ એ ભૂમિ અવકર્ષણની સૌથી ખરાબ બાબત છે. જેમાં પાણી અને વનસ્પતિ પોષાકોનો ક્ષય થાય છે. તેમજ જમીનનો પણ ક્ષય થાય છે. પાકની ઉત્પાદકતા પર તે અસર કરે છે.

**4. અવાજનું પ્રદૂષણ**

અવાજ કે ઘોંઘાટ પ્રદૂષણને સામાન્ય રીતે એલિવિટેડ ધ્વનિ સ્તરના નિયમિત સંપર્ક તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે, જે મનુષ્ય અથવા અન્ય જીવંત જીવોમાં પ્રતિકૂળ અસર તરફ દોરી શકે છે. અવાજની તિવ્રતા ડેસિબલ્સ (ડીબી) માં માપવામાં આવે છે. ઔદ્યોગિક મશીનો, લાઉડ સ્પીકરો, વાહનો, ટ્રાંઝિસ્ટર રેડિયો  વગેરે અવાજ પ્રદૂષકો છે. જરૂરિયાત કરતા વધુ માત્રામાં જયારે આ ઉપકરણોનો ઉપયોગ થાય છે ત્યારે ધ્વનિ પ્રદૂષણ ફેલાય છે. અવાજના બે પ્રકારો છે. અલ્ટ્રા સાઉન્ડ અને ઇન્ટ્રા સાઉન્ડ. અલ્ટ્રા સાઉન્ડમાં અવાજની ફ્રિકવન્સી 15KHz  થી વધુ હોય છે. જે સામાન્ય રીતે સાંભળવાની મર્યાદાથી વધુ હોય છે. જયારે ઇન્ટ્રા સાઉન્ડમાં અવાજની ફ્રિકવન્સી ૧૬ થી ઓછી હોય છે. અવાજના સ્ત્રોતોમાં ઔદ્યોગિક સ્રોતો, પરિવહન વાહનો, ઘરગથ્થું સાધનો, સંરક્ષણ ઉપકરણો, સાર્વજનિક સિસ્ટમ, કૃષિ મશીનો, નબળું શહેરી આયોજન, સામાજિક ઘટનાઓ, એર ટ્રાફિકથી થતો અવાજ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આમ, અવાજનું પ્રદૂષણ જમીન, પાણી અને હવાના પ્રદૂષણની કક્ષાએ ભલે ઓછું જોખમકારક હોય આમ છતાં તેને અવગણી શકાય નહિ.

**5. અન્ય**

પ્રદૂષણોના અન્ય પ્રકારોમાં જોખમી રાસાયણિક અવશિષ્ટો, પરમાણુ વિકિરણનું પ્રદૂષણ, કૃષિ રસાયણોનું પ્રદૂષણ, ઉષ્મા પ્રદૂષણ, રંગ-રસાયણ, ધાતુનું પ્રદૂષણ, વસતિ વધારાથી થતું પ્રદુષણ, જોખમી પ્રયોગો દ્વારા થતું પ્રદુષણ, શહેરીકરણથી થતું પ્રદુષણ, બિનજરૂરી સાંસ્કૃતિક મનોરંજનની પ્રવૃત્તિઓમાંથી થતું પ્રદુષણ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

**3.3.4 પ્રદૂષણની અસરો**

પ્રદૂષણની અસરો સમગ્ર સૃષ્ટિ પર પડે છે. જે નીચે મુજબ સમજીએ.

- પર્યાવરણીય વિનાશની અસર જમીન પર પડે છે. કેટલીક સજીવ જાતિઓ લુપ્ત થઈ છે. વનઉન્મુલનને કારણે જમીનનું ધોવાણ વધ્યું છે. ખેતી, સિંચાઈ અને રાસાયણિક ખાતરોના વપરાશને કારણે જમીનના બંધારણમાં ફેરફાર થતાં કેટલીક જમીન બિનઉપજાઉં કે ફાજલ થઈ છે.
- પર્યાવરણના નુકશાનથી જળપ્રદૂષણ વધ્યું છે. સ્વચ્છ જળની અછત ઊભી થઈ છે. શહેરીકરણ અને ઔદ્યોગિકરણને કારણે પાણીની સમસ્યા વિકટ બની છે. ખાસ

કરીને આફ્રિકા, એશિયા અને લેટિન અમેરિકામાં પાણીના વધુ પડતા બગાડને કારણે આ પ્રશ્ન વધુ વિકટ બન્યો છે.

- કુદરતી સંપત્તિને ભારે નુકશાન થાય છે. હિમશીલાઓનું ઓગળવું, દરિયાઈ સપાટી ઊંચી આવવી, ઓઝોનના સ્તરમાં સતત ઘટાડો વગેરે ગ્રીન હાઉસની અસરો છે. જેની અસર સમગ્ર જીવસૃષ્ટિ પર થઈ છે. ગ્લોબલ વોર્મિંગથી હિમશિલાઓ પીગળી રહી છે. સમુદ્રની સપાટી ઊંચી આવી રહી છે.
- પ્રદૂષણની અસર કૃષિ, ઉદ્યોગ, સેવાક્ષેત્ર, માનવજીવન, પ્રાણીજીવન સમગ્ર પર થઈ છે.
- અવાજનું પ્રદૂષણ હૃદયરોગ, અનિંદ્રા, હાઈપર ટેન્શન જેવા રોગોને આમંત્રણ આપે છે.
- વાયુ પ્રદુષણની પણ વિઘાતક અસરો જોવા મળે છે જેમકે, માનવ સ્વાસ્થ્યને નુકશાન
- પ્રદુષણની અસર સમગ્ર જીવસૃષ્ટિ ઉપર પડે છે. જેના માઠા પરિણામો દરેકે ભોગવવા તૈયાર રહેવું પડે છે.
- જંગલોનો નાશ થતો જાય છે. હવામાનમા ગરમીનું પ્રમાણ વધ્યું છે. જમીનમાં પાણીના તળ નીચા જવા લાગ્યા છે.
- ટૂંકમાં વિવિધ પ્રકારના પ્રદુષણોને કારણે પર્યાવરણ પર ભારે જોખમકારક અસર ઊભી કરી છે. જેની અસર સમગ્ર સૃષ્ટિ પર પડી છે.

**3.3.5 પ્રદૂષણને અટકાવવાના સૂચનો**

વિવિધ પ્રકારના પ્રદૂષણોને નાથવા માટેના સૂચનો નીચે મુજબ છે.

હવાના પ્રદૂષણને અટકાવવા માટે ઔદ્યોગિક કેન્દ્રો રહેઠાણથી દૂર સ્થાપવા જોઈએ. ચીમનીની ઊંચાઈ વધુ રાખવી જોઈએ. ધુમાડા રહિત કોલસાનો શક્ય તેટલો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. કુદરતી ગેસનો ઉપયોગ ઘટાડવો જોઈએ. રહેઠાણને બને ત્યાં સુધી ગંદકી અને ઉકરડાથી દૂર રાખવા જોઈએ. કેરોસીનનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ. વધુમાં વધુ વૃક્ષારોપણ કરી તેનું જતન અને સંવર્ધન કરવું જોઈએ.

જળપ્રદૂષણ અટકાવવા માટે ગટરની વ્યવસ્થા આયોજન બદ્ધ રીતે કરવી જોઈએ. પાણીનું

શુદ્ધિકરણ શક્ય હોય તે રીતે કરી ઉપયોગમાં લેવાવું જોઈએ. પાણીનો સંગ્રહ યોગ્ય રીતે કરવો જોઈએ. નિયમીત સફાઈ કાર્યમાં સાવચેતી રાખવી. જમીન પ્રદૂષણ અટકાવવા માટે રહેઠાણ માટે તેમજ ઉદ્યોગોનો વિકાસ કરવા માટે પડતર જમીનનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. કચરાના નિકાલ માટે યોગ્ય વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ. સૂકો કચરો અને ભીનો કચરો આ બંનેના નિકાલની વ્યવસ્થા અલગ-અલગ હોવી જોઈએ. જંગલોનું અને વૃક્ષોનું જતન કરવાની સાથે સાથે જમીનનું બીનજરૂરી ખોદકામ ન કરવું જોઈએ. નૈસર્ગિક ખેતી પર ભાર આપી વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિથી ખેતી કરવી જોઈએ. જમીનનું ધોવાણ અટકાવવું.

- અવાજનું પ્રદુષણ અટકાવવા માટે જાહેરમાં ઉપયોગમાં લેવાતા લાઉડ સ્પીકરો પર યોગ્ય માત્રામાં નિયંત્રણો અને નિયમો લાગુ કરવા જોઈએ. ધ્વનિ શોષક સિસ્ટમનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. રસ્તા પર ચાલતા વાહનોમાં ડેસીબલ મીટલ લગાડી શકાય જેથી અમુક હદ સુધી જ ધ્વનિ ઉદ્દભવે. બિનજરૂરી વધુ પડતા હોર્નનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ. વળી વાહનોમાં અવાજ ઓછા કરનારા સાઈલેન્સર લગાડીને અવાજના પ્રદૂષણને નિયંત્રીત કરી શકાય છે. ઔદ્યોગિક વસાહતોમાં ચોક્કસ સુવિધાઓ જેમ કે ઈયરફોન, હેલ્મેટ, માસ્ક વગેરેનો ઉપયોગ વધારવો જોઈએ.
- વસતિ નિયંત્રણ રાખવું જેથી કુદરતી સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ ઘટાડી શકાય.
- અશ્મિ બળતણનો વિકલ્પ શોધવા માટે સંશોધનોને પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.
- રાસાયણિક ખાતરોનો ઉપયોગ નહિવત કરવો જોઈએ.
- પુનઃ પ્રાપ્ત ઉર્જાના સ્ત્રોતો વધારવા જોઈએ.
- સૌરઉર્જા/આણવીક ઉર્જાનો ઉપયોગ વધારવો જોઈએ. હાનિકારક હોય તેવા વાયુના ઉપયોગ પર પ્રતિબંધ લગાવવો જોઈએ.
- વધતુ જતું ઔદ્યોગિકરણ સામે સાવચેતી ભર્યા પગલાં લેવા જોઈએ.
- પેટ્રોલ, ડિઝલ, વીજળી, પ્લાસ્ટિક, કાગળ વગેરેનો ઉપયોગ ખૂબ મર્યાદિત કરી ઘટાડવો જોઈએ.
- પ્રદૂષણમુકત ટેકનોલોજીના ઉપયોગને વધુને વધુ વેગ આપવો.
- પ્રદૂષણને કારણે માનવ સંસ્કૃતિ અને જીવસૃષ્ટિ પર થતી અસરો અને નુકશાન અંગે લોકોમાં વધુમાં વધુ જાગૃતિ ફેલાય તેવા પ્રયત્નો હાથ ધરવા. પુસ્તક પ્રદર્શનો, શેરી નાટકો દ્વારા જનજાગૃતિમાં વધારો કરવો.
- સમયાંતરે સ્થાનિક, શૈક્ષણિક અને બિન શૈક્ષણિક સંસ્થાઓએ પર્યાવરણીય જાગૃતિ વિષયક સંવાદો, સંમેલનો, તાલીમ શિબીરોનું આયોજન કરવું. જેથી લોકો વધુ જાગૃત બને.
- પર્યાવરણ શિક્ષણ માટે કાર્યકરત સરકારી અને સ્વૈચ્છિક સંસ્થાઓ વિવિધ કાર્યક્રમો અને યોજનાઓ દ્વારા પર્યાવરણીય જાગૃતિ લાવવાનું કામ કરી શકે.
- જંગલ વિભાગ, પર્યાવરણ વિભાગ, પ્રદૂષણ નિયંત્રણ બોર્ડ, સ્વૈચ્છિક સંસ્થાઓ વગેરેએ પોતાની ભૂમિકા સક્રિય રીતે ભજવવી જોઈએ.
- પર્યાવરણના જતન માટે અને પ્રદૂષણ અટકાવવા માટે નીતિનિયમો કડક રીતે લાગુ કરવા જોઈએ.
- પર્યાવરણ શિક્ષણ માટે મુદ્રિત તથા અમુદ્રિત માધ્યમોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

આમ, આ ઉપાયો કે સૂચનો શક્ય તેટલા અજમાવવાથી પર્યાવરણની સુરક્ષા કરી પ્રદૂષણ ઘટાડી શકાય છે. આ સમગ્ર સૂચનો અમલમાં મૂકવા માટે વ્યક્તિની ‘સ્વયંભૂ જાગૃતિ’ અગત્યની બાબત છે.

## 3.4 પર્યાવરણની વૈશ્વિક સમસ્યાઓ

વિદ્યાર્થી મિત્રો, પર્યાવરણને લગતી વૈશ્વિક સમસ્યાઓમાં વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો, ઓઝોન સ્તરમાં ઘટાડો, જૈવ વિવિધતા અને નિવસનતંત્રને નુકશાન, પાણીની અછત, જંગલોનો નાશ, દરિયાઈ જીવસૃષ્ટિની જાળવણી વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

### 3.4.1 વૈશ્વિક તાપમાનમાં વૃદ્ધિ (ગ્લોબલ વોર્મિંગ)

#### 3.4.1.1 ગ્લોબલ ગોર્મિંગ એટલે શું?

ગ્લોબલ વોર્મિંગ એટલે પૃથ્વીના વાતાવરણને ગરમ કરનારી ‘ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ’. ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ એટલે કે સૂર્યના કિરણો સાથે આવતી ગરમીને વાતાવરણમાં આવ્યા પછી પૃથ્વી પર અથડાઈને પરાવર્તન પામી પાછી અવકાશમાં જવા ન દેવાય તેવી સ્થિતિ. પૃથ્વી પર કાર્બનડાયોકસાઈડ વધવાથી સુર્યના કિરણો પૃથ્વી પર રોકાવા લાગ્યા અને પૃથ્વી વધુને વધુ ગરમ થવા લાગી, આ પ્રક્રિયાને ગ્લોબલ વોર્મિંગ કહે છે. અહીં તમને પ્રશ્ન થતો હશે કે પૃથ્વી ગરમ કેમ થાય છે? ‘ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ’ માં સક્રિય રીતે પોતાનો ફાળો આપનાર કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, મિથેન, નાઈટ્રસ ઑકસાઈડ, ક્લોરોફ્લોરો કાર્બન જેને CFC પણ કહે છે તે અને હેલોકાર્બનને ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ કહે છે. આ વાયુઓનું પ્રમાણ વધાવાથી આબોહવામાં પરિવર્તન આવે છે. જેનાથી આ પ્રશ્ન ઉદ્દભવ્યો છે. આમ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ એટલે પૃથ્વી પરના સરેરાશ કુલ તાપમાનમાં વધારો થવો. જેનાથી જલવાયું પરિવર્તન થાય છે.

છેલ્લા વર્ષોમાં થયેલો ફેરફાર દર્શાવતા ટેબલ-1નો અભ્યાસ કરો.

**ટેબલ-1**

**પૃથ્વી પરના તાપમાનમાં થયેલો સરેરાશ ફેરફાર**

| **Year** | ℃ | ℉ |
|---|---|---|
| 1900 | 13.74 | 56.73 |
| 1910 | 13.72 | 56.70 |
| 1920 | 13.83 | 56.89 |
| 1930 | 13.96 | 57.12 |
| 1940 | 14.04 | 57.26 |
| 1950 | 13.98 | 57.16 |
| 1960 | 13.99 | 57.18 |
| 1970 | 14.00 | 57.20 |
| 1980 | 14.18 | 57.52 |
| 1990 | 14.31 | 57.76 |
| 2000 | 14.51 | 58.12 |

સ્ત્રોત : Currentresults. Com/Environment-Facts/Changes-in-earth-temperature.php

ક્લાઈમેન્ટ ચેન્જને કારણે પૃથ્વી પરના સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો થતો હોવાથી શિયાળામાં ઠંડીના દિવસો ઓછા થાય છે અને ઉનાળાની ઋતુ મોટી થતી જાય છે.

**3.4.1.2 ગ્લોબલ વોર્મિંગના કારણો**

- કોલસો, ખનિજતેલ, પેટ્રોલ-ડિઝલ કેરોસીનનો બેફામ ઉપયોગ થવાથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વધે છે. જે ગ્લોબલ વોર્મિંગ માટે જવાબદાર છે.
- વાતાવરણમાં ગરમીને કેદ કરી રાખનાર વાયુ મિથેન છે. જે કાર્બન ડાયોકસાઈડને કેદ કરે છે. તે ઓછા હોવા છતાં વધારે અસર કરે છે. 2005માં 1764 PPM જેટલો મિથેનનો વધારો થયો છે. મિથુનમાં ધરખમ વધારો ઘણા કારણોથી થાય છે. જેમ કે મુખ્યત્વે જોઈએ તો પશુઓના ઉચ્છવાસ અને ચયાપચયની ક્રિયામાંથી, સેન્દ્રિય કચરો સડી જવાથી, ડાંગરની ખેતીથી વગેરે કારણોસર મિથેનમાં વધારો થયો છે.
- વાતાવરણમાં પુષ્કળ પ્રમાણમાં વાયુઓ ઠલવાય છે જે સુર્ય પ્રકાશ સાથે વરસતી ગરમી વાતાવરણમાં જ કેદ થઈને સમગ્ર પૃથ્વીને ગરમ કરી રહ્યા છે.
- નાઈટ્સ ઑકસાઈડ ખાતરોના બેફામ ઉપયોગથી અને જૈવિક બળતણ બાળવાથી તે હવામાં ફેલાઈ છે. જે ગ્લોબલ વોર્મિંગની સ્થિતિમાં વધારો કરે છે.
- સૌર પ્રવૃત્તિ, પાણી વરાળ, હવામાન ચક્ર જેવા કુદરતી કારણો પણ જવાબદાર છે.
- માનવસર્જિત કારણોમાં જંગલોનો નાશ, ખાતરોનો વધુ પડતો ઉપયોગ, મિથેન ગેસ, કાર્બન ડાયોકસાઈડ, અશ્મિભૂત ઈંધણનો સમાવેશ થાય છે.
- વધતું જતું ઔદ્યોગિકરણ પણ અગત્યનું કારણ છે. રીફાઈનરી અને પેટ્રોકેમિકલ્સના કારખાના દ્વારા તૈલી પદાર્થો અનેક વાયુઓ જેમકે, હાઈડ્રોજન ક્લોરાઈડ, મિથેન, ઈથેન, સલ્ફર ડાયોકસાઈડ, એમોનિયા વગેરે હવામાં ફેલાય છે. જે પ્રદૂષણ સર્જી ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં વધારો કરે છે.
- હવામાં ધુમાડાનું પ્રમાણ વધવાથી ઝેરી વાયુઓ ઓઝાનના સ્તરમાં ઘટાડો કરે છે. પરિણામે પૃથ્વીનું તાપમાન વધે છે.
- ક્લોરોફલોરો (CFC) કાર્બન વાયુમાં રહેલાં ક્લોરીન પરમાણુ ઓઝાનના પરમાણુંનું વિઘટન કરી ઓઝોનના સ્તરને ઘટાડે છે. પરીણામ સ્વરૂપે સૂર્યના પારજાંબલી કિરણો સીધા જમીન પર પડે છે. પ્લાસ્ટિક, ફ્રીજ, એ.સી. ઍરોસેલસ્પ્રે વગેરેના વપરાશથી CFCમાં વધારો થાય છે. CFC માં વધારો થવાથી તે ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં વધારો કરે છે.
- આમ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ માટે ઘણા કારણો જવાબદાર છે. 'ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ' ને નકારી શકાય નહિ.

**3.4.1.3 ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરો**

ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરો નીચે મુજબ છે.

- જમીનમાં પાણીનું સ્તર ઘટે છે.
- તાપમાનમાં વધારો થવાથી લોકો અનેક રોગોનો ભોગ બને છે.
- ઋતુચક્રમાં પરિવર્તન આવે છે.
- એક તારણ મુજબ વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો થવાથી ફુલો તેની સુગંધ ગુમાવી રહ્યા છે.

- ગરમીનું પ્રમાણ વધતું જાય છે.
- દરિયાની સપાટીમાં વધારો થાય છે. તેની અસર દરિયાકાંઠાના લોકોના જીવન ઉપર પણ થાય છે. એક અંદાજ પ્રમાણે દર વર્ષે દરિયાની સપાટી સરેરાશ 3.6 મિમી વધી રહી છે.
- છેલ્લા દાયકાની અસરો જોઈએ તો 2010માં રશિયામાં ગરમીનું મોજુ, પાકિસ્તાનમાં પુર, 2013માં આર્જેન્ટિનામાં ગરમીના મોજા, 2014માં કેલિફોર્નિયામાં આગના બનાવો, જોર્ડન, લેબેનોન, ઇઝરાયલ અને પેલેસ્ટાઈનના ભાગોમાં દુકાળ, 2016માં ચીનના વુહાનમાં ભારે વરસાદ, 2018માં કેપટાઉનમાં દુકાળ, 2019-20માં તીવ્ર ગરમી અને જંગલમાં આગ જેમાં ઓસ્ટ્રેલિયાના ઘણા ભાગોમાં વિનાશ થયો હતો.
- એન્ટાર્કટિક બરફ ઓગળી રહ્યા છે.
- મહાસાગરોની ગરમી 2000મીટરથી પણ વધું ઊંડાઈ સુધી પહોંચી છે.
- અન્ય પ્રજાતિઓ પર અસર થઈ રહી છે. જેમ કે, ભારતમાં સમુદ્રનું પાણી ગરમ થતું હોવાથી મૅકરેલ, તેલની સાર્ડીન અને મછલીની અન્ય પ્રજાતિઓ બન્ને દરિયાકાંઠે ઉત્તર તરફ ગઈ છે. ગંગાની માછલીઓ પણ ઉત્તર તરફ જવા લાગી છે. પશુ-પક્ષી ઉપર પણ તેની અસર પડી રહી છે.
- ગરમીને કારણે ઉત્તર ધ્રુવની હિમારછાદિત પર્વતમાળાઓ અને દક્ષિણ ધ્રુવના હિમાચ્છાદિત મેદાનો ઓગળી રહ્યા હોવાથી ધ્રુવપ્રદેશો પોતાની ઠંડક ગુમાવી રહ્યા છે.
- મહાસાગરોની બરફ ઓગળવાની અસરથી પાણીની સપાટી વધતા તેની નજીકના શહેરો ડૂબી જવાની શક્યતા છે. લોકો બેઘર બનશે.
- વાતાવરણમાં હવામાં ભેજનું પ્રમાણ વધતા મેલેરિયા, ડેન્ગ્યુ, ફ્લુ જેવા રોગો વધશે.
- ભવિષ્યમાં પાણીની તંગી ઊભી થશે.
- ભુખમરો વધશે.

આમ, ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસર સમગ્ર જીવસૃષ્ટિ ઉપર થાય છે અને આગામી દિવસોમાં હજી વધુ થશે.

**3.4.1.4 ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરોથી બચવાના ઉપાયો.**

- ગ્લોબલ વોર્મિંગ માટેના કારણોનો અભ્યાસ કરતાં જણાય છે કે તે કારણોનો ઉપાય શોધી અજમાવવામાં આવે તો ગ્લોબલ વોર્મિંગની સ્થાનિક અને વૈશ્વિક અસરથી બચી શકાય.
- જેમ કે $CO_2$ નું પ્રમાણ ઘટાડવામાં આવે.
- અશ્મિબળતણનો ઉપયોગ ખૂબ ઘટાડીને અતિ આવશ્યકતા હોય ત્યાં જ કરવો. તેના બદલે બીન પરંપરાગત ઉર્જા સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ વધારી સૌરઉર્જા, પવનઉર્જાને પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.
- વનિકરણ પ્રવૃત્તિને સ્થાનિક લોકો, શૈક્ષણિક, બિન શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ, સરકાર વગેરેએ વેગ આપી જંગલોનું જતન અને સંવર્ધન કરવું જોઈએ. જેથી કાર્બનડાયોક્સાઈડ ઓછો થાય છે.

- પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ઘટાડવો જોઈએ.
- રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશક દવાઓનો ઉપયોગ વિવેકબુદ્ધિથી કરવો જોઈએ.
- સજીવ ખેતી ઉપર ભાર આપી તે અપનાવવી જોઈએ. જેમ કે લીલો પડવાસ અને છાણિયું ખાતર વાપરવું.
- ઘર ઉપયોગી એ.સી., ફ્રીજ, ટી.વી. કમ્પ્યૂટર, ટ્યૂબલાઈટ, વાહનો વગેરેનો ઉપયોગ જરૂરિયાત અનુસાર કરી બેફામ ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.
- કુદરતી સ્ત્રોતો મર્યાદિત હોવાથી વસતિ વૃદ્ધિ રોકવામાં આવે તો કુદરતી સ્ત્રોતોનો ભંડાર જલદી ખાલી થતો અટકાવી શકાય.
- વરસાદના પાણીનો સંગ્રહ, પાણીનો કરકસરયુક્ત ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- પેટ્રોલ, ડિઝલનો ઉપયોગ ઘટાડવો જેમ કે ઈન્ડોનેશિયાના સારાગોવા શહેરના લોકોએ અઠવાડિયામાં એક દિવસ પેટ્રોલ-ડીઝલના પંપ બંધ રાખવાનો નિર્ણય કર્યો.
- સાયકલનો ઉપયોગ વધારવો.
- કાગળનો ઉપયોગ ઘટાડવો. વપરાયેલા કાગળનો રિસાયકલીંગ કરી ફરી ઉપયોગ કરવો.
- વીજળીનો બેફામ વપરાશ અટકાવીએ.

આમ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ એ પૃથ્વીના તાપમાનમાં થતા નિરંતર વધારાની સમસ્યા છે. કેમ કે સુર્યમાંથી આવતી ગરમીનું શોષણ થાય છે. પરંતુ ગરમીનું વાતાવરણમાંથી પરાવર્તન થતું નથી. જેથી વૈશ્વિક તાપમાનમાં વૃદ્ધિ થાય છે. ગ્લોબલ વોર્મિંગના કારણો, અસરો, ઉપાયોની ચર્ચા આપણે કરી. હવે તમે ગ્લોબલ વોર્મિંગની વૈશ્વિક સમસ્યાથી માહિતગાર બની ચૂક્યા છો. સાથે તમારી નૈતિક જવાબદારી પણ બને છે કે તમે ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરને અટકાવવા માટે તમારા થકી શક્ય તેટલા ઉપાયો અજમાવીને અમલમાં મૂકો. એક જાગૃત વિદ્યાર્થી અને વિશ્વ માનવ તરીકેની આપણી એ નૈતિક ફરજ બને છે. મને આશા છે કે તમે તે મુજબ કરવાનો પ્રયત્ન ચોક્કસ રીતે કરશો. ચાલો, હવે તૈયાર થઈ જાવ બીજી અન્ય એક વૈશ્વિક પર્યાવરણીય સમસ્યા વિશે જાણવા માટે.

### 3.4.2 ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ (હરિત ભવન અસર)

વિદ્યાર્થી મિત્રો, ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ સમજતા પહેલાં સૌ પ્રથમ આપણે ગ્રીન હાઉસ વિશે સમજીએ.

#### 3.4.2.1 ગ્રીન હાઉસ એટલે શું?

ગ્રીન હાઉસ એટલે કાચનું ઘર. પૃથ્વી પરના સજીવો અને વનસ્પતિના વિકાસ માટે હુંફાળું વાતાવરણ જોઈએ છે. ઠંડા પ્રદેશોમાં હૂંફ જાળવી રાખવા કાચની દિવાલોવાળા મોટા ઓરડા બનાવી તેમાં પાક વાવવાની પદ્ધતિ અપનાવાય છે. કાચ દ્વારા સૂર્યપ્રકાશ અંદર પ્રવેશે પરંતુ તેની ગરમી બહાર વહી જાય નહી તે હેતુ હોય છે. આમ, આ કાચઘરને ગ્રીન હાઉસ કહે છે. હવે ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ વિશે સમજીએ.

### 3.4.2.2 ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ એટલે શું ?

પૃથ્વીની આસપાસ કેટલાક વાયુઓનું પડ પણ કાચ જેવું કામ કરે છે. કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, ઓઝોન, મિથેન અને ક્લોરોફ્લોરો કાર્બન જેવા વાયુઓ હવાથી હળવા હોવાને કારણે આકાશમાં ચોક્કસ ઉંચાઈએ રહી એક આવરણ બનાવે છે. આ આવરણ સૂર્યપ્રકાશને પૃથ્વી સુધી આવવા દે છે. પરંતુ સુર્યપ્રકાશની ગરમીને બહાર જવા દેતું નથી. આ વાયુઓ ન હોય તો પૃથ્વી થીજી જાય, પૃથ્વી પર ગરમી રહે જ નહી. આ અસરને ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ કહે છે. આમ, ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ એટલે કે સૂર્યના કિરણો સાથે આવતી ગરમીને વાતાવરણમાં આવ્યા પછી પૃથ્વી પર અથડાઈને પરાવર્તન પામી પાછી અવકાશમાં જવા ન દેવાય તેવી સ્થિતિ. ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટમાં સક્રિય રીતે ફાળો આપતા મિથેન, ક્લોરોફ્લોરા કાર્બન, નાઈટ્રસ ઑક્સાઈડ, કાર્બન ડાયોકસાઈડ અને હેલોકાર્બનને ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ગ્રીન હાઉસ અસરથી વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો થાય છે. ગ્રીન હાઉસ અસરને લીધે ધ્રુવ પ્રદેશોનો બરફ પીગળે છે. આ પીગળેલું પાણી સમુદ્રમાં આવે છે પરીણામે સમુદ્રની જળ સપાટી ઊંચી આવે છે. આ એક વૈશ્વિક પર્યાવરણીય સમસ્યા છે.

ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ, વાહનવ્યવહાર, જંગલોનો નાશ, જંતુનાશક દવાઓનો વપરાશ વગેરેને કારણે પૃથ્વીના તાપમાનમાં સતત વધારો થઈ રહ્યો છે. એ.સી., ફ્રીજ, પરફ્યુમનો વધુ વપરાશ ગ્રીન હાઉસ અસર માટે જવાબદાર કારણો પૈકી છે. વળી, ગ્રીન હાઉસ વાયુઓના પ્રમાણમાં વધારો થવાથી હિમશીલા ઓગળે છે, દરિયાની સપાટી ઊંચી આવે છે, ઓઝોનના સ્તરમાં ઘટાડો થાય છે, વનસ્પતિના વિકાસમાં પણ ફેરફાર થાય છે. ટૂંકમાં સમગ્ર જીવસૃષ્ટિ પર તેની અસર થતી જોવા મળે છે. માનવી ચામડી, શ્વાસ, કેન્સર, આંખના રોગો જેવી બિમારીઓનો ભોગ બને છે.

### 3.4.3 જંગલોનો વિનાશ

વૈશ્વિક પર્યાવરણીય પ્રશ્નોમાં અગત્યનો પ્રશ્ન વનનાબૂદી કે જંગલોના નાશનો પણ છે. 5 જૂન વિશ્વમાં પર્યાવરણ દિવસ તરીકે ઉજવવામાં આવે છે. જંગલો વિશ્વના ફેફસા સમાન છે. વૃક્ષો દરરોજ અબજો ટન કાર્બન ડાયોક્સાઈડ જેવા ઝેરી વાયુને શોષીને શુદ્ધ ઓક્સિજન પૂરો પાડે છે. માનવીએ પોતાના સ્વાર્થ માટે જંગલોનો બેફામ ઉપયોગ કરી વૃક્ષોનો નાશ કરવાનું શરૂ કર્યું છે ત્યારથી પર્યાવરણીય સમસ્યામાં વધારો થયો છે.

### 3.4.3.1 જંગલોના વિનાશ માટેના કારણો

જંગલમાં વિનાશ થવા માટેના કારણો ઘણા છે. જે નીચે મુજબ છે.

- શહેરીકરણ
- ઔદ્યોગિકરણ
- વસતિ વૃદ્ધિ
- નવી વસાહતો અને રહેઠાણો
- લાકડાનો ઉપયોગ કરવો.

- દાવાનળ
- હવાઈ મથકો, સડકો અને રેલવેનું નિર્માણ

**3.4.3.2 જંગલોના વિનાશથી થતી અસરો**

**જંગલોના વિનાશની નીચેની અસરો થાય છે.**

- ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં વધારો થાય છે.
- ગ્રીન હાઉસ ઇફેક્ટમાં વધારો થાય છે.
- જમીનનું ધોવાણ થાય છે.
- નદીઓમાં પુરની સ્થિતિનું સર્જન થાય છે.
- પ્રદુષણમાં સખત વધારો થાય છે.
- વરસાદનું પ્રમાણ ઘટે છે.
- વન્યજીવો અને પ્રાણીઓ નિરાશ્રીત બને છે તથા અમૂક જાતિઓ લુપ્ત થાય છે.
- રણવિસ્તારમાં વૃદ્ધિ થાય છે.
- જૈવ વિવિધતા (બાયોડાયવર્સિટી)નું ચક્ર ખોરવાય છે.

**3.4.3.3 જંગલોના વિનાશને રોકવાના ઉપાયો**

- જંગલોના વિનાશને રોકવાના ઉપાયો.
- અભ્યાસક્રમમાં જંગલોનું જતન, સંવર્ધન વિશે પાઠ ભણાવવા.
- લાકડાનો બેફામ ઉપયોગ ટાળવો.
- પુનઃપ્રક્રિયા (રીસાયકલીંગ) દ્વારા નવી વસ્તુનું નિર્માણ કરવું.
- જમીનનું ધોવાણ અટકાવવું.
- વિવિધ પર્યાવરણીય દિવસોની ઉજવણી કરીને જનજાગૃતિ લાવવી.
- ઔદ્યોગિકરણ અને શહેરીકરણને મર્યાદિત કરવું.

ઉપરોક્ત ઉપાયો સિવાય પર્યાવરણને લગતા વિવિધ સેમીનારો, ગોષ્ઠીઓ, વર્કશોપને પ્રાધાન્ય આપવું.

- જંગલોનું મહત્ત્વ અનેક રીતે છે. લોકોમાં તેની સમજ કેળવવી જેમ કે વધુ વરસાદ લાવે છે. આબોહવાને વિષમ બનતી અટકાવી વાતાવરણમાં ભેજનું પ્રમાણ જાળવી રાખે છે. પવન અને વધુ વરસાદથી જમીનનું ધોવાણ અટકાવે છે. હવાને શુદ્ધ રાખે છે. કુદરતી સંસાધનો જાળવી રાખે છે. પ્રદુષણમાં ઘટાડો કરે છે. નદીઓમાં આવતા પુરને નિયંત્રણમાં રાખે છે. વન્યજીવોનું રક્ષણ કરે છે. રણવિસ્તારને આગળ વધતો અટકાવી ફળદ્રુપ જમીનનું રક્ષણ કરે છે.

આમ, જંગલો અનેક રીતે ઉપયોગી હોવાથી તેનું સવિશેષ મહત્ત્વ છે. જનજાગૃત્તિના માધ્યમથી લોકોમાં જંગલોનું મહત્ત્વ સમજાય તે આવશ્યક છે.

આમ, વૈશ્વિક સ્તરે પર્યાવરણીય સમસ્યાઓમાં પ્રદુષણ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ, ગ્રીન હાઉસ ઈફકટ, જંગલોનો વિનાશ મુખ્યત્વે છે. જેનો તમે અભ્યાસ કર્યો. આ ઉપરાંત મત્સ્ય

ઉદ્યોગમાં ઘટાડો, કચરાનો નિકાલ, દરિયાઈ જીવસૃષ્ટિની જાળવણી, જૈવ-વિવિધતા અને નિવસનતંત્રને નુકશાન વગેરે સમસ્યાઓ પણ છે.

## 3.5. સારાંશ

1972માં બેલ્જિયમમાં 'પૃથ્વી પરિષદ' સૌ પ્રથમ વખત મળી હતી. આ પરિષદ બાદ એક કમિશનની રચના થઈ હતી. જેનો મુખ્ય હેતુ કુદરતના સંસાધનોની ઘટતી સંખ્યા અને માનવજીવનને તપાસવાનો હતો. 1992માં 'પૃથ્વી પરિષદ'નું આયોજન ફરી વખત થયું હતું. જેનું નામ 'પર્યાવરણ અને વિકાસ પરિષદ' રાખવામાં આવ્યું હતું. જેમાં પર્યાવરણની સમતુલા અને માનવ-સુખાકારી પર ભાર આપવામાં આવ્યો. પર્યાવરણને બચાવવા વૈશ્વિક સ્તરે અનેક આંદોલનો થયા. ભારતમાં પણ ચીપકો આંદોલન, નર્મદા બચાવો આંદોલન જાણીતા છે. આ એકમમાં તમે પર્યાવરણની વિવિધ સમસ્યાઓનો અભ્યાસ કર્યો. જે પૈકી પ્રદુષણ, ગ્લોબલ વાર્મિંગ, 'ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ', જંગલોનો વિનાશ વગેરેનો વિગતે અભ્યાસ કર્યો છે. જે તમને યાદ હશે.

## 3.6 ચાવીરૂપ શબ્દો

| | |
|---|---|
| PPM | PPM એટલે Part Per Million (દસ લાખનો એક ભાગ) એટલે કે 0.28 હોય તો 280 PPM કહેવાય. |
| અશ્મિભૂત ઈંધણ | કોલસો, તેલ અને ગેસનો સમાવેશ અશ્મિભૂત ઈંધણમાં થાય છે. |
| ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ | ગ્રીન હાઉસ વાયુઓની ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં ફાળો આપવાની ક્ષમતાને ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ કહે છે. જેને GWP તરીકે ટૂંકમાં ઓળખવામાં આવે છે. ગ્રીન હાઉસ વાયુઓનો ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ કાર્બન ડોયોક્સાઈડ કરતા પણ ઘણો ઊંચો કે વધુ હોય છે. |
| ગ્રીન હાઉસ અસર | જરૂરી ગરમીને વાતાવરણના વાયુઓ વડે રોકી દેવાની અને વધારાની ગરમીને અંતરીક્ષમાં પરત મોકલી દેવાની વ્યવસ્થાને ગ્રીન હાઉસ અસર કહે છે. |
| ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ | ગ્રીન હાઉસ અસરમાં ભાગ લેતા કાર્બન ડાયોકસાઈડ, મિથેન, પાણીની વરાળ, નાઈટ્રસ ઓકસાઈડ વગેરે વાયુઓને ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ કહે છે. |

## 3.7. સ્વાધ્યાય લેખન

**(અ) નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ તૈયાર કરો.**

1. પર્યાવરણ એટલે શું?
2. પર્યાવરણના પ્રકારો જણાવો.
3. ગ્લોબલ વોર્મિંગ એટલે શું?
4. ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ એટલે શું?

**(બ) નીચે આપેલ ટૂંકનોંધ તૈયાર કરો.**

1. પ્રદુષણના કારણો
2. પ્રદુષણના પ્રકારો
3. પ્રદુષણની અસરો

**(ક) નીચે આપેલા પ્રશ્નોના વિગતવાર જવાબ તૈયાર કરો.**

1. ગ્લોબલ વોર્મિંગ એટલે શું? તેના કારણો, અસરો અને ઉપાયોની વિગતવાર ચર્ચા કરો.
2. ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ એટલે શું? વિગતે સમજાવો.
3. પર્યાવરણ એટલે શું? તે જણાવી કોઈપણ એક વૈશ્વિક પર્યાવરણીય સમસ્યાની સમજૂતી આપો.

## 3.8. સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન


1. હસમુખ પંડ્યા : રાજ્યશાસ્ત્ર પરિચય ભાગ-02, અનડા બુક ડિપો, અમદાવાદ, દસમી આવૃત્તિ, 2004
2. હસમુખ પંડ્યા : રાજ્યશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો, અનડા બુક ડિપો, અમદાવાદ, પ્રથમ આવૃત્તિ, 2007
3. જયનારાયણ વ્યાસ : સાંપ્રત સમસ્યાઓ, પાણીના પોકાર-વિકરાળ વાસ્તવિકતા, નવભારત સાહિત્ય મંદિર, અમદાવાદ, પ્રથમ આવૃત્તિ, 2005
4. अभय कुमार दुबे (सं) : समाज विज्ञान विश्वकोश खंड ३, राजकमल प्रकाशन, नई दिल्ली, प्रथम संस्करण, २०१३
5. K.K.Shrivastava Environmental Education Principles Concepts and Management, Kanishka Publishers, New Delhi, 2004.


*********

# એકમ - 4

# પરિસ્થિતિ તંત્ર અને જૈવ વિવિધતાનું સંરક્ષણ

:: રૂપરેખા ::

**4.0** ઉદ્દેશો

**4.1** પ્રસ્તાવના

**4.2** પરિસ્થિતિ તંત્રની વ્યાખ્યા અને તેની લાક્ષણિકતાઓ

**4.3** પરિસ્થિતિ તંત્ર

**4.4** જૈવ વિવિધતા અને સંરક્ષણ

**4.5** સારાંશ

**4.6** તમારી પ્રગતિ ચકાસો

**4.7** તમારી પ્રગતિ ચકાસોના જવાબ

**4.8** સ્વાધ્યાય લેખન

**4.9** ચાવીરૂપ શબ્દો

**4.10** સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન

## 4.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

આ એકમના અભ્યાસ બાદ વિદ્યાર્થી મિત્રો નીચેની બાબતો વિશે માહિતગાર થશે.....

- આ એકમના અભ્યાસ બાદ વિદ્યાર્થીઓ પર્યાવરણમાં પરિસ્થિતિ તંત્રની વ્યાખ્યા અને તેની વિશેષતાઓ વિશે માહિતગાર થશે.
- આ એકમના અભ્યાસ બાદ વિદ્યાર્થીઓ વન પરિસ્થિતિ તંત્ર, ઘાસ ક્ષેત્રના પરિસ્થિતિ તંત્ર, જળ પરિસ્થિતિ તંત્ર વિશે માહિતગાર થશે.
- આ એકમના અભ્યાસ બાદ વિદ્યાર્થીઓ પર્યાવરણમાં જૈવ વિવિધતા અને સંરક્ષણ વિશે વિસ્તૃત જાણકારી મેળવી શકશે.

## 4.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

જંગલો, ઘાસ, ખેતરો, સમુદ્રો, નદીઓ, પર્વતો, રણ વગેરે જે વિવિધ પ્રકારના જીવોને ટેકો આપે છે તે તેમના સ્વરૂપ, બંધારણ અને કાર્યમાં એકબીજાથી ખૂબ જ અલગ છે. પરંતુ હજુ પણ તેમની વચ્ચે કેટલીક સમાનતાઓ છે, જેમ કે અમુક પ્રકારના લીલા છોડ,

સૂક્ષ્મ જીવો, શાકાહારી અને માંસાહારી જીવો આ બધામાં જોવા મળે છે, જે તેમની આસપાસના વાતાવરણમાંથી ચોક્કસ રીતે ઊર્જા અને પદાર્થોનું વિનિમય કરે છે. પર્યાવરણના જૈવિક અને ભૌતિક ઘટકો વચ્ચે ઊંડો સંબંધ છે જે દરેક જીવંત જીવને અસર કરે છે. આ રીતે, પર્યાવરણ અને તેમાં રહેતા જીવો એકબીજાને પ્રભાવિત કરે છે અને એક તંત્ર બનાવે છે, જેને પરિસ્થિતિ તંત્ર કહેવામાં આવે છે.

- **પરીસ્થિત તંત્રની વ્યાખ્યાઓ ;**

પરિસ્થિતિ તંત્ર શબ્દનો ઉપયોગ કરનાર હેન્સલી સૌપ્રથમ હતા. હેન્સલીના મતે, પરિસ્થિતિ તંત્ર એ પર્યાવરણના તમામ જૈવિક અને અજૈવિક ઘટકોના સંપૂર્ણ સંતુલનના પરિણામે રચાયેલું તંત્ર છે.

હેકેલ (૧૮૬૯) એ "જીવંત પ્રાણીઓના તેમના આસપાસના કાર્બનિક અને અકાર્બનિક પર્યાવરણ સાથેના સમગ્ર સંબંધને પરિસ્થિતિ તંત્ર તરીકે ઓળખાવ્યું."

ટેલરના મતે, "ઇકોલોજી એ જીવંત પ્રાણીઓના તેમના સમગ્ર પર્યાવરણ સાથેના તમામ સંબંધોનો ઉલ્લેખ કરે છે."

લિન્ડરમેન અનુસાર, "કોઈપણ કદના કોઈપણ પ્રાદેશિક એકમમાં ભૌતિક-જૈવિક પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા રચાયેલ તંત્રને પરિસ્થિતિ તંત્ર કહેવામાં આવે છે."

આમ આપણે કહી શકીએ કે સ્થળનું પરિસ્થિતિ તંત્ર વસ્તી, સમુદાય, આવાસ અને પર્યાવરણને સમાવિષ્ટ કરતું તંત્ર છે. જેમાં તમામ પર્યાવરણીય પ્રવૃત્તિઓ ઓર્ગેનિક અને અકાર્બનિક વસ્તુઓ વચ્ચે થાય છે. તેને બીજા શબ્દોમાં નીચે પ્રમાણે વ્યક્ત કરી શકાય છે-

એક જ પ્રજાતિના વિવિધ સજીવો કે જેઓ એક જ ભૌગોલિક વાતાવરણમાં રહીને વૃદ્ધિ પામે છે અને પ્રજનન કરે છે તેને તે પ્રજાતિની વસ્તી કહેવામાં આવે છે. આ જીવો તેમના અસ્તિત્વ માટે પર્યાવરણના જૈવિક અને અજૈવિક ઘટકો પર આધાર રાખે છે. તેથી, પરિસ્થિતિ તંત્ર એ જીવોના અસ્તિત્વ માટે જૈવિક અને અજૈવિક ઘટકોનું સંયોજન છે. એક રીતે, પરિસ્થિતિ તંત્ર એ વિવિધ એકમોનું સંયોજન છે જે એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે. આ એકમો વચ્ચે દ્રવ્ય અને ઊર્જાનો વિનિમય થાય છે.

## 4.2 પરિસ્થિતિ તંત્રની લાક્ષણિકતાઓ

કદ, સ્વરૂપ અને રચનાના આધારે પરિસ્થિતિ તંત્રમાં ઘણી ભિન્નતા છે, પરંતુ તમામ સિસ્ટમોની મૂળભૂત રચના સમાન છે. પરિસ્થિતિ તંત્રની લાક્ષણિકતાઓનો અભ્યાસ નીચેના મુદ્દાઓ હેઠળ કરી શકાય છે:

- માળખાકીય સુવિધાઓ
- વ્યવહારુ લક્ષણ

• માળખાકીય વિશેષતાઓ જૈવિક સમુદાયોની સંગઠન પ્રણાલી બિન-જૈવિકઘટકો સાથે મળીને તે એક પરિસ્થિતિ તંત્ર બનાવે છે. આમ, માળખાકીય ધોરણે પરિસ્થિતિ તંત્રના ઘટકોને બે જૂથોમાં વિભાજિત કરી શકાય છેઃ

• જૈવિક ઘટક - તમામ જીવંત જીવોનો સમાવેશ જૈવિક ઘટક હેઠળ કરવામાં આવે છે,જેમાં છોડ અને પ્રાણીઓ બંનેનો સમાવેશ થાય છે. આ જીવન પ્રણાલીના વિવિધ સ્તરો પર પોષણ અને વ્યવસ્થાના વિવિધ સ્વરૂપો દર્શાવે છે. પોષણના આધારે તેમને બે ભાગમાં વહેંચી શકાય છે-

1) સ્વપોષી ઘટક 2) પરપોષી ઘટક

1. સ્વપોશી ઘટકો - જે જીવન સ્વરૂપો પોતાનો ખોરાક ઉત્પન્ન કરે છે તેને ઓટોટ્રોફિક ઘટકો કહેવામાં આવે છે. તેમાં લીલા છોડનો સમાવેશ થાય છે. તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ અથવા બેક્ટેરિયલ પ્રકાશસંશ્લેષણ અને રસાયણસંશ્લેષણ દ્વારા તેમના પોષણ માટે તેમના પોતાના કાર્બનિક ખોરાકનું ઉત્પાદન કરવામાં સક્ષમ છે. તેઓ ઉત્પાદક પણ છે. લીલા છોડ એ સૌથી મોટા સ્વપોષી ઘટકો છે જે પર્યાવરણમાંથી નાઈટ્રોજન, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, ઓક્સિજન, ખનીજ, ક્ષાર, પાણી, પ્રકાશ વગેરેને શોષી લે છે અને વિવિધ ક્ષાર, પાણી, ઉર્જા વગેરેને કાર્બનિક પદાર્થોના રૂપમાં પ્રદાન કરે છે.

2 પરપોષી ઘટકો - જે સજીવો પોતાનો ખોરાક ઉત્પન્ન કરી શકતા નથી તે આ હેઠળ રાખવામાં આવે છે. જેને ઉપભોક્તા કહેવામાં આવે છે. જે બે પ્રકારના હોય છે-

1. વિશાળ ઉપભોક્તા - સજીવો કે જેઓ કાર્બનિક ખોરાક લે છે અને તેઓ તેને આંતરિક રીતે પાચન કરે છે અને તેને સરળ કાર્બનિક પદાર્થોમાં રૂપાંતરિત કરે છે અને મુખ્ય ઉપભોક્તા કહેવાય છે. જીવંત છોડ અને પ્રાણીઓ તેમનો ખોરાક છે. તે ત્રણ પ્રકારના છેઃ

(i) શાકાહારી - ખોરાક માટે છોડ પર આધાર રાખતા તમામ જીવોને શાકાહારી કહેવામાં આવે છે. જેમ કે સસલું, જંતુઓ, પોપટ વગેરે. તેમને પ્રથમ વર્ગના ગ્રાહકો કહેવામાં આવે છે.

(ii) માંસાહારી - સજીવો જે શાકાહારી અથવા ખોરાક માટે અન્ય સજીવો પર આધાર રાખે છે તેમને માંસાહારી કહેવાય છે. ખાદ્ય શૃંખલાના સ્તરના આધારે તેમને બીજા અથવા ત્રીજા વર્ગના ગ્રાહકોનો દરજ્જો આપવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, દેડકા બીજા વર્ગનો ઉપભોક્તા છે અને સાપ ત્રીજા વર્ગનો ઉપભોક્તા છે. કહેવાનો અર્થ એ છે કે જેઓ શાકાહારને તેમના ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે તેઓ બીજા વર્ગના ઉપભોક્તા છે અને જેઓ તેમના ખોરાક તરીકે માંસાહારનો ઉપયોગ કરે છે તેઓ ત્રીજા વર્ગના ઉપભોક્તા છે.

(iii) સર્વભક્ષી - આ જીવો ખોરાક માટે છોડ અને અન્ય જીવો બંને પર આધાર રાખે છે. જેમ કે ,માનવ.

2. સૂક્ષ્મ ઉપભોક્તા - આ જીવો ઉત્પાદકો અને મેક્રો ઉપભોક્તાઓના મૃત શરીર પર પાચન ઉત્સેચકો સ્ત્રાવ કરે છે અને તેમના જટિલ કાર્બનિક પદાર્થોને સાદા કાર્બનિક અથવા અકાર્બનિક પદાર્થોમાં રૂપાંતરિત કરે છે. તેને વિઘટનકર્તા કહેવામાં આવે છે, જેમ કે બેક્ટેરિયા, ફૂગ વગેરે.

તેમની વિઘટન પ્રક્રિયાઓ દ્વારા ઉત્પાદિત અકાર્બનિક પદાર્થો પર્યાવરણમાં પાછા ફરે છે, મુક્ત થાય છે અને ફરીથી ઉત્પાદકો માટે ઉપલબ્ધ બને છે. આમ સૂક્ષ્મ ઉપભોક્તા પર્યાવરણની જાળવણીમાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે.

- અજૈવિક ઘટક - પરિસ્થિતિ તંત્રના અજૈવિક ઘટકોને બે જૂથોમાં વિભાજિત કરી શકાય છે

(i) ભૌતિક ઘટકો - સૌર પ્રકાશ, તાપમાન, વરસાદ, અક્ષાંશ અને રેખાંશની સ્થિતિ, જમીનનો પ્રકાર, પાણી વગેરે ભૌતિક ઘટકો છે.

(ii) રાસાયણિક ઘટકો - કાર્બન, નાઈટ્રોજન, હાઈડ્રોજન, ફોસ્ફરસ, ઓક્સિજન, સલ્ફર, ક્ષાર વગેરે જેવા મુખ્ય પોષક તત્વો રાસાયણિક ઘટકો છે. તેને બે જૂથોમાં વહેંચી શકાય છે:-

A. કાર્બનિક ઘટકો - વિવિધ ચક્ર દ્વારા અકાર્બનિક પદાર્થો તેઓ જૈવિક ઘટકોમાં પ્રવેશ કરે છે અને કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ, પ્રોટીન, લિપિડ વગેરે જેવા કાર્બનિક પદાર્થોમાં રૂપાંતરિત થાય છે. મૃત્યુ પછી, જીવંત સજીવોમાંથી આ કાર્બનિક પદાર્થો પર્યાવરણમાં પાછા જાય છે જે વિઘટન દ્વારા ફરીથી અકાર્બનિક પદાર્થોમાં પરિવર્તિત થાય છે. તેથી કાર્બનિક દ્રવ્ય એ અકાર્બનિક અને જૈવિક ઘટકો વચ્ચે જોડતી કડી છે.
B. અકાર્બનિક ઘટકો - ફોસ્ફરસ જેવા ઘણા અકાર્બનિક પદાર્થો; સલ્ફર, નાઈટ્રોજન, હાઈડ્રોજન વગેરે વિવિધ ચક્ર દ્વારા તંત્ર માટે ઉપલબ્ધ રહે છે.

(II) વર્તણૂકીય લાક્ષણિકતાઓ - બધા જૈવિક ઘટકો પર્યાવરણીય પ્રભાવોને અનુકૂલિત કરવા માટે ચોક્કસ અને વ્યવસ્થિત રીતે કાર્ય કરે છે. પરિસ્થિતિ તંત્રના કાર્યના મુખ્ય ઘટકો નીચે મુજબ છે:

1. ખાદ્ય શ્રૃંખલા 2. પદાર્થ ચક્ર 3. ઉર્જા પ્રવાહ 4. પ્રાથમિક અને ગૌણ ઉત્પાદન 5.

પરિસ્થિતિ તંત્રનો વિકાસ, સંચાલન અને સંતુલન.

(1) ખાદ્ય શૃંખલાના ઉત્પાદક સ્તરના ઉપભોક્તાઓ તેનો વપરાશ કરે છે. આમ પરિસ્થિતિ તંત્રમાં સાંકળ દ્વારા સંશ્લેષિત ખોરાક વિવિધ સ્તરોના ઉપભોક્તાને પૂરો પાડવામાં આવે છે.પેટા ઘટકો પ્રથમ, બીજા, ત્રીજા ક્રમ અને સર્વોચ્ચ માંસાહારીમાંથી પસાર થાય છે. આ સાંકળને ફૂડ ચેઈન કહેવામાં આવે છે. જેમ કે તેના ઉદાહરણ પ્રકારો છે-

ઉત્પાદક → શાકાહારી → માંસાહારી

ઘાસ → હરણ → સિંહ

જમીન પર જયાં ઘણા મોટા શાકાહારી પ્રાણીઓ છે, ત્યાં ખાદ્ય શૃંખલામાં ઓછામાં ઓછી ત્રણ કડીઓ છે. ઉદાહરણ તરીકેઃ આફ્રિકાના ઘાસના મેદાનો (વેલ્ડ)માં-

ઘાસ → ઝીબ્રા → સિંહ

જલીય વાતાવરણમાં : મોટા ભાગના શાકાહારીઓ બહુ ઓછા હોય છે અને ત્યાં ખાદ્ય શૃંખલામાં પાંચથી વધુ કડીઓ હોય છે.

એક લયમાં તેમના ક્રમની જેમ -

શેવાળ → પ્રોટોઝોઆ → નાના જલીય જંતુઓ → મોટા જલીય જંતુઓ

દરિયાઈ ખોરાકની સાંકળ –

પાદપ પ્લવક → પ્રાણી પ્લવક → નાના જળ જંતુ → મોટી માછલી→ એનાથી વધુ મોટી માછલી

માનવ ઉર્જા સંબંધોના દૃષ્ટિકોણથી ટૂંકી કડીઓ સાથેની ખાદ્ય સાંકળ ખૂબ જ મહત્ત્વપૂર્ણ છે. સજીવ તેની ખાદ્ય સાંકળની સ્થિતિ ઘટાડીને ઉપયોગી ખોરાક-ઊર્જા વધારી શકે છે. ચીન, ભારત અને બાંગ્લાદેશ જેવા ગીચ વસ્તીવાળા દેશોના લોકો મોટાભાગે પ્રાથમિક ઉત્પાદકો પર આધારિત છે. આ દેશોમાં ખાદ્ય શૃંખલા સૌથી ટૂંકી છે, જેના પરિણામે આપેલ વિસ્તારની ઉપજ મોટી વસ્તીને ખોરાક પૂરો પાડી શકે છે.

## 4.3 પરિસ્થિતિ તંત્ર

અહી આપણે પ્રમુખ પરિસ્થિતિ તંત્રોના વિશેષ લક્ષણ, રચના અને કાર્યો વિશે અભ્યાસ કરીશું.

### 1. વન પરિસ્થિતિ તંત્ર

વૃક્ષ-પ્રબળ પરિસ્થિતિ તંત્ર છે, જેમાં નાના છોડ, ઝાડીઓ, વેલા, શેવાળ, જંગલી પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ અને જંતુઓની ઘણી પ્રજાતિઓ જોવા મળે છે. જંગલો, અગાઉ વર્ણવ્યા મુજબ, મુખ્યત્વે એવા વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે જયાં સામાન્ય કરતાં વધુ વરસાદ પડે છે.
આબોહવાના આધારે જંગલોને વિવિધ શ્રેણીઓમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે -

**(i)** ઉષ્ણકટિબંધીય વરસાદ પર - આ જંગલો વિષુવવૃત્તની નજીક જોવા મળતા વ્યાપક પાંદડાવાળા સદાબહાર જંગલો છે. આ વૃક્ષોનાં વિકાસ માટે વધુ તાપમાન, વધુ ભેજ અને વધુ વરસાદ જરૂરી છે. આખા વર્ષ દરમિયાન અહીંનું વાતાવરણ એકસરખું રહે છે. તે જૈવવિવિધતામાં સમૃદ્ધ છે. ખોરાક, આવાસ, પ્રકાશ, પાણી અને પોષક તત્વોની જરૂરિયાતને આધારે વિવિધ જીવો જંગલના વિવિધ સ્તરો પર અલગ અલગ રહેઠાણો પસંદ કરે છે.

ઉષ્ણકટિબંધીય જંગલોમાં વિવિધ સ્તરે વિવિધ વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ જોવા મળે છે. ઉદાહરણ તરીકે, વિશાળ પાંદડાવાળા મોટા વૃક્ષો ઉપરની સપાટી પર ઉગે છે અને તેમની નીચે નાના વૃક્ષોની ટોચની છત્ર રચાય છે. તેની નીચે વધુ નાના વૃક્ષો છે. વૃક્ષોના થડ પર અનેક વેલા જોવાં મળે છે.

અહી પર ઓર્કિડ જેવા સુશોભિત ફૂલોના છોડ પણ જોવા મળે છે, જે મોટા વૃક્ષોના થડ પર ઉગે છે અને ઉપરના ઝાડમાંથી પડતા પાણી અને પોષક તત્વોને શોષી લે છે. આ પરોપજીવીઓના પાંદડા ખાસ કરીને પાણી અને પોષક તત્વોને શોષવા માટે બનાવવામાં આવે છે. કેટલાક મોટા પરોપજીવી છોડ ચાર લીટર પાણીનો વપરાશ કરી શકે છે. તેથી, આ પરોપજીવીઓ જંગલોમાં જોવા મળતા સૂક્ષ્મ તળાવો જેવા છે. આ જ કારણ છે કે અહીં અનેક પ્રકારના જીવજંતુઓ, પક્ષીઓ, પ્રાણીઓ વગેરે જોવા મળે છે.

નીચે ઉગતા છોડને પ્રમાણમાં ઓછો પ્રકાશ મળે છે. આ વૃક્ષોના પાંદડા ઘાટા રંગના હોય છે અને તેમાં ક્લોરોફિલનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. છોડોની સપાટી પર પણ ઓછો પ્રકાશ ઉપલબ્ધ છે અને જમીનની સપાટી પર લગભગ કોઈ પ્રકાશ નથી. મોટાભાગના જીવો જેમ કે ચામાચીડિયા, પક્ષીઓ, જંતુઓ વગેરે હળવા ભાગમાં રહે છે જ્યારે વાંદરા, દેડકા, સાપ, કાચિંડો વગેરે બંને વિસ્તારોમાં રહે છે. ઉધઈ, ફૂગ, મશરૂમ વગેરે જમીનમાં જોવા મળે છે. ઊંચું તાપમાન અને વધુ પડતો ભેજ, ખરતા પાંદડા, ડાળીઓ વગેરેના ઝડપી વિઘટનમાં મદદ કરે છે. છોડના પોષક તત્ત્વો ટૂંક સમયમાં ઝાડના મૂળ દ્વારા શોષાય છે.

જંગલોમાં જોવા મળતા વૃક્ષોના ફૂલો મોટા હોય છે, તે તીવ્ર ગંધ ધરાવે છે અને જંતુઓને સરળતાથી આકર્ષિત કરે છે. આ જંતુઓ પરાગના સ્થાનાંતરણમાં મદદરૂપ થાય છે. વિશ્વનું સૌથી મોટું ફૂલ, રેફલેસિયા, જેનું વજન સાત કિલોગ્રામ છે, તે સડેલા માંસની ગંધ આપે છે અને જંતુઓને આકર્ષે છે.

કેરળની શાંત ખીણ ભારતનો એકમાત્ર ઉષ્ણકટિબંધીય વરસાદી જંગલ વિસ્તાર છે અને તે વિવિધ પ્રજાતિઓનું ઘર છે. જૈવ વિવિધતાનો ભંડાર હોવાને કારણે, આ પ્રકારનું જંગલ લાકડું, બળતણ, દવા, ફાઈબર, ગમ વગેરે જેવા ઘણા વ્યવસાયિક ઉત્પાદનો પ્રદાન કરે છે. કમનસીબે, આ જંગલોનો નાશ પૂરજોશમાં છે. આગામી ૩૦-૪૦ વર્ષોમાં આપણી પાસે જંગલોનો એક નાનો હિસ્સો જ રહી જશે અને આપણે આ જંગલોમાં રહેલી સમૃદ્ધ વિવિધતા ગુમાવી દઈશું.

**(ii)** ઉષ્ણકટિબંધીય પાનખર જંગલો - આ જંગલો વિષુવવૃત્તથી દૂર સ્થિત છે અને સમગ્ર વર્ષ દરમિયાન સૂકી આબોહવા ધરાવે છે. અહીં વરસાદ માત્ર ચોમાસું દરમિયાન થાય છે. મોટાભાગનું વર્ષ સૂકું રહે છે અને ઉનાળામાં આ વૃક્ષો તેમના પાંદડા ગુમાવે છે.

**(iii)** શુષ્ક પાનખર જંગલ - અહીં ઉનાળાની ઋતુ વધુ લાંબી રહે છે અને નાના પાનખર જંગલો તેમજ ઝાડીઓ જોવા મળે છે.

**(iv)** સમશીતોષ્ણ વરસાદી જંગલો – આ સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં જ્યાં વરસાદ પડે છે ત્યાં જોવા મળે છે. પાઈન, ચીર,રોઝવુડ વગેરે જેવા શંકુદ્રુપ જંગલો અહીં જોવા મળે છે. પહોળા પાંદડાવાળા સદાબહાર વૃક્ષો પણ અહીં જોવા મળે છે.

**(v)** સમશીતોષ્ણ પાનખર જંગલો - જે સામાન્ય તાપમાને જોવા મળે છે. તે સમશીતોષ્ણ જંગલો છે. અહીં ઉનાળો લાંબો અને શિયાળો સામાન્ય છે. અહીં આખું વર્ષ વરસાદ પડે છે. અહીં મુખ્યત્વે ઓક, પોપ્લર વગેરે જોવા મળે છે.

**(vi)** સદાબહાર શંકુદ્રુપ જંગલોઃ આ જંગલો આર્ક્ટિક ટુંડ્રના દક્ષિણ ભાગમાં જોવા મળે છે. અહીં શિયાળાની ઋતુ ટૂંકી અને સામાન્ય છે. મુખ્યત્વે વૃક્ષો પાઈન, સ્પ્રુસ, દિયોદર વગેરે છે.

આ વૃક્ષોના પાન તીક્ષ્ણ અને મુલાયમ હોય છે જે શિયાળાની ઋતુને સહન કરવામાં મદદ કરે છે. શિયાળામાં બરફ એકઠો થાય છે અને માત્ર થોડી પ્રજાતિઓ જ બચે છે. પાંદડા સામાન્ય રીતે ખનિજ ક્ષાર અને નબળી જમીન પર જમા થાય છે. અહીંની જમીન એસિડિક છે અને જંગલોની પ્રજાતિની વિવિધતા ઓછી છે.

## 2. ઘાસના મેદાનોનું પરિસ્થિતિ તંત્ર

ઘાસ સામાન્ય રીતે ઘાસના મેદાન વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે, પરંતુ કેટલાક સ્થળોએ નાના વૃક્ષો અને છોડો પણ ઉગે છે. વરસાદ સરેરાશ છે પરંતુ વહેંચાયેલો છે. મર્યાદિત ચરાઈ આ વિસ્તારોમાં પ્રાથમિક ઉત્પાદન વધારવામાં મદદરૂપ થાય છે જ્યારે અતિશય ચરાઈ ઘાસના મેદાનોની અધોગતિ અને રણીકરણ માટે જવાબદાર છે. આબોહવાને આધારે ત્રણ પ્રકારના ઘાસના મેદાનો જોવા મળે છે.

**(!)** ઉષ્ણકટિબંધીય ઘાસના મેદાનો - આ ઘાસના મેદાનો ઉષ્ણકટિબંધીય જંગલોને અડીને આવેલા વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે. અહીં તાપમાન સામાન્ય છે અને વરસાદ ઓછામાં ઓછો મધ્યમ છે. આફ્રિકામાં આ ઘાસવાળા વિસ્તારોને સવાન્ના કહેવામાં આવે છે જ્યાં ઊંચા ઘાસ અને છૂટાછવાયા વૃક્ષો અથવા છોડો જોવા મળે છે. અહીં જિરાફ, ઝીબ્રા, હરણ વગેરે પ્રાણીઓ જોવા મળે છે. શુષ્ક હવામાન દરમિયાન ઘણી વખત આગ લાગે છે. ઉધઈ મુખ્ય રીતે જોવા મળે છે. ટર્માઇટ્સ વિઘટન કરી શકાય તેવા કાર્બનિક પદાર્થો એકત્રિત કરે છે અને ઘર બનાવે છે. ગ્રીનહાઉસની ટોચ પર ફૂગ જોવા મળે છે જે કાર્બનિક પદાર્થોના વિઘટન દ્વારા પોષણ મેળવે છે અને બદલામાં મિથેન ગેસ છોડે છે જે ગ્રીનહાઉસ અસરમાં વધારો કરે છે.

સવાના ઘાસના મેદાનોમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ પ્રતિક્રિયા ખૂબ અસરકારક છે. મોટાભાગના કાર્બન મૂળ અથવા દાંડી દ્વારા ભૂગર્ભમાં સંગ્રહિત થાય છે. આ ઘાસના મેદાનો સળગવાને કારણે વિશાળ માત્રામાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ બહાર આવે છે જે વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો માટે જવાબદાર છે.

**(II)**સમશીતોષ્ણ ઘાસવાળા વિસ્તારોઃ આ મુખ્યત્વે સપાટ અથવા હળવા ઢોળાવવાળા વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે. શિયાળો ટૂંકો અને હળવો હોય છે અને ઉનાળો લાંબો અને શુષ્ક હોય છે. અતિશય ચરાઈ અને ઉનાળાની આગ ઝાડીઓ અને નાના વૃક્ષોને ઉગતાં અટકાવે છે.

આ ઘાસના મેદાનો યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ અને કેનેડામાં પ્રેઇરી ઘાસના મેદાનો, દક્ષિણ અમેરિકામાં પમ્પાસ ઘાસના મેદાનો, આફ્રિકામાં વેલ્ડટ ઘાસના મેદાનો અને યુરોપ અને એશિયામાં મેદાનના ઘાસના મેદાનો તરીકે ઓળખાય છે. અહીં પવનનો વેગ વધારે છે અને બાષ્પોત્સર્જનનો દર વધારે છે. જમીન ફળદ્રુપ છે અને પરિણામે આ ઘાસના મેદાનો ખેતી માટે નાશ પામી રહ્યા છે.

**(III)** ધ્રુવીય ઘાસના મેદાનો - આ ઘાસના મેદાનો આર્ક્ટિકના ધ્રુવીય પ્રદેશોમાં છે. જ્યાં શિયાળો સૂકો અને લાંબો હોય છે ત્યાં જોવા મળે છે. વરસાદને કારણે શીત લહેરો પણ આવે છે અને અહીંનું વાતાવરણ વૃક્ષોના વિકાસ માટે અનુકૂળ નથી. ઉનાળામાં સૂર્યપ્રકાશ મળે છે અને નાના છોડ ઉગે છે. આર્કટિકમાં શિયાળ, વરુ, સફેદ શિયાળ, લાલ હરણ વગેરે પ્રાણીઓ જોવા મળે છે. પાણીનો બરફ જમીનની નીચે થીજી જાય છે. ઉનાળામાં અહીં નાના-નાના તળાવો બને છે જ્યાં કેટલાક જીવજંતુઓ અને પ્રવાસી પક્ષીઓ જોવા મળે છે.

### 3. મરૂભૂમિનું પરિસ્થિતિ તંત્ર

આ પરિસ્થિતિ તંત્ર એવા વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે જ્યાં બાષ્પીભવનનો દર વરસાદના દર કરતા વધારે હોય છે. આ વિસ્તારોમાં વરસાદ દર વર્ષે 25 સેમીથી ઓછો છે. વિશ્વનો લગભગ 1/3 ભાગ રણ છે. રણમાં ન્યૂનતમ જૈવવિવિધતા હોય છે અને મુખ્યત્વે, દુષ્કાળ પ્રતિરોધક ક્ષમતા ધરાવતા છોડ. અહીંનું વાતાવરણ શુષ્ક છે અને સપાટી રાત્રે ઝડપથી ઠંડી પડે છે અને રાત લાંબી હોય છે. આબોહવાને આધારે ત્રણ પ્રકારના રણ છે-

**(I)**ઉષ્ણકટિબંધીય રણ - જેમ કે આફ્રિકાના સહારા,નમીબ અને ભારતનું થાર રણ વિશ્વનું સૌથી સૂકાં રણ છે. રેતીના ટેકરા અહીં સામાન્ય છે અને અહીંની જૈવવિવિધતા અમુક પ્રજાતિઓ સુધી મર્યાદિત છે.

**(II)**સમશીતોષ્ણ રણ- જેમ કે દક્ષિણ કેલિફોર્નિયા'મોઝેબ' રણ જ્યાં ઉનાળામાં દિવસો ગરમ અને શિયાળામાં ઠંડા હોય છે.

**(III)**શીત રણ – ચીનના ગોબી રણની જેમ જ્યાં શિયાળો ઠંડો અને ઉનાળો ગરમ હોય છે.

રણના પ્રાણીઓ અને છોડ ખાસ કરીને પાણી બચાવવા માટે અનુકૂળ છે. આ વૃક્ષોના પાંદડા સંકુચિત અથવા કાંટાના રૂપમાં હોય છે. જે પાણીના સંરક્ષણમાં મદદ કરે છે. મોટાભાગના વૃક્ષોની દાંડી સપાટ હોય છે અને તેમાં ક્લોરોફિલ હોય છે જેમાંથી આ છોડ ખોરાકનું સંશ્લેષણ કરે છે. પાણી મેળવવા માટે કેટલાક છોડના મૂળ ખૂબ લાંબા હોય છે. બાષ્પોત્સર્જનના દરને ઘટાડવા માટે, આ પાંદડા પર મીણનું સ્તર હોય છે. રણમાં જોવા

મળતા પ્રાણીઓની ચામડી જાડી અને ખરબચડી હોય છે, જે પાણીને બચાવવામાં મદદ કરે છે. મોટાભાગના જીવો બુરોઝમાં રહે છે જ્યાં ઓછી ગરમી અને વધુ ભેજ હોય છે. રણની જમીન પોષક તત્વોથી સમૃદ્ધ છે અને પાણીની અછતથી પ્રભાવિત છે. આ સજીવોને પાણીની અછત, ઓછી જૈવિક વિવિધતા અને ઊંચા તાપમાનને કારણે પર્યાવરણીય દબાણ અને તાણમાંથી બહાર આવવામાં વધુ સમય લાગે છે.

**1. જલીય પરિસ્થિતિ તંત્ર**

જલીય પરિસ્થિતિ તંત્રને પાણીના ગુણધર્મોના આધારે સમુદ્રી અને તાજા પાણીનું પરિસ્થિતિ તંત્ર એમ બે ભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે. તાજા-પાણીનું પરિસ્થિતિ તંત્રને બે કેટેગરીમાં વહેંચવામાં આવ્યું છેઃ સ્થિર અને બિન-સ્થિર.

**(!)** પોન્ડનું પરિસ્થિતિ તંત્ર : આ એક નાનું અને સ્થિર જલીય પરિસ્થિતિ તંત્ર છે. આ તળાવો વરસાદી પણ હોઈ શકે છે. **તળાવનું છીછરું પાણીના સ્ત્રોત છે.** ગામડાઓમાં મોટાભાગની પ્રવૃત્તિઓ આ તળાવોને લગતી હોય છે. તેમાં અનેક પ્રકારના શેવાળ, જલીય છોડ, જંતુઓ, માછલીઓ અને પક્ષીઓ જોવા મળે છે. તળાવો ઘણીવાર માનવ પ્રવૃત્તિઓના દબાણ હેઠળ રહે છે. તેનો ઉપયોગ કપડાં ધોવા, નહાવા, તરવા, પ્રાણીઓને સ્નાન કરવા વગેરે માટે થાય છે, જેના કારણે તે પ્રદૂષિત થઈ રહ્યાં છે.

**(!!)**સરોવરનું પરિસ્થિતિ તંત્ર - સરોવર એ તાજા પાણીનું વિશાળ અને સ્થિર સ્ત્રોત છે. તેના છીછરા વિસ્તારને છીછરો કોસ્ટલ ઝોન કહેવામાં આવે છે, ખુલ્લા વિસ્તારો જ્યાં સૂર્યપ્રકાશ સરળતાથી મળી રહે છે તે ખુલ્લા ફોટોજેનિક ઝોન કહેવાય છે અને ઊંડા વિસ્તારો જ્યાં સૂર્યપ્રકાશ ઉપલબ્ધ નથી તેને બેન્થિક ઝોન કહેવામાં આવે છે.

શ્રીનગર(જમ્મુ અને કાશ્મીર)નું ડલ(ᴂᴂᴂ) સરોવર, નૈનીતાલ (ઉત્તરાખંડ)નું નૈની સરોવર અને મણિપુરનું લોકટક સરોવર ભારતના કેટલાક મુખ્ય સરોવરો છે.

પ્રાણીસૃષ્ટિઃ સરોવરોમાં વિવિધ પ્રકારના જીવો જોવા મળે છેઃ

(૧) પ્લવક -પાદપ પ્લવક અને પ્રાણી પ્લવક પાણીની સપાટી પર તરતા હોય છે.

(૨) તરતા જીવો.

(૩) સપાટી પર તરતા જીવો.

(૪) તળિયે કાંપ પર રહેતા જીવો.

(૫) સહ્જીવી - જે અન્ય છોડ અને પ્રાણીઓ પર રહે છે.

- સ્તરીકરણ- તાપમાનના તફાવતના આધારે, તળાવોને વિવિધ સ્તરોમાં વહેંચવામાં આવે છે. ઉનાળામાં સપાટીનું પાણી નીચલા વિસ્તારો કરતાં વધુ ગરમ બને છે. તેથી, માત્ર સપાટીનું સ્તર ખસે છે અને તે ઠંડા પાણીના સ્તરથી અલગ રહે છે.

સરોવરોનાં પ્રકાર- નીચે આપેલ મુખ્ય પ્રકારનાં તળાવો છે.

- ઓલિગોટ્રોફિક તળાવો - આ તળાવોમાં પોષક તત્વોનું પ્રમાણ ઓછું છે.

● યુટ્રોફિક સરોવરો - આ સરોવરો કૃષિ વિસ્તારોમાંથી વહેવાને કારણે નાઈટ્રેટ અને ફોસ્ફેટ વધારે ધરાવે છે. તેમાં શેવાળની અતિશય વૃદ્ધિ નોંધવામાં આવી છે. ઉદાહરણ તરીકે ડલ તળાવ.

● ડિસ્ટ્રોફિક સરોવરોઃ આ તળાવોમાં પાણીનો રંગ ભૂરો હોય છે, ૐ ઓછું હોય છે (એસિડિક) અને હ્યુમિક એસિડનું પ્રમાણ વધુ હોય છે.

● સ્થાનિક સરોવર - આ સરોવરો ખૂબ જ પ્રાચીન અને ઊંડા છે. જાણીતા જીવો ફક્ત આ તળાવો પૂરતા મર્યાદિત છે. ઉદાહરણ તરીકે - રશિયાનું બૈકલ તળાવ, જે સૌથી ઊંડું છે, તે આજકાલ ઔદ્યોગિક પ્રદૂષણની પકડમાં છે.

● રણના ખારા સરોવરો આ રણ અને વધુમાં સ્થિત છે. બાષ્પીભવનને કારણે તેમના પાણીમાં ક્ષારનું પ્રમાણ વધી ગયું છે. ઉદાહરણ- રાજસ્થાનનું સાંભર સરોવર.

● જ્વાળામુખી સરોવરોઃ આ સરોવરો જ્વાળામુખી ફાટ્યા પછી મેગ્મા દ્વારા રચાય છે. ઉદાહરણઃ જાપાનના ઘણા તળાવો. અહીં જીવોની સંખ્યા મર્યાદિત છે.

● મિરોમિકટિક સરોવર- આ સરોવરોનું પાણી ખારું છે અને તેમનું કાયમી સ્થિરીકરણ થયું છે. ઉદાહરણ તરીકે - નેવાડા તળાવ.

● કૃત્રિમ સરોવરો – આ બંધોને કારણે બને છે. ઉદાહરણ- ભાખરા નાંગલનું ગોવિંદ સાગર સરોવર.

- **નદી-નિર્ઝર**

તે તાજા પાણીનું પરિસ્થિતિ તંત્ર છે જેમાં (ધારા)પ્રવાહ એક મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટક છે. તેમાં ઓક્સિજન અને પોષક તત્વોનું પ્રમાણ સમાન છે, અને પાણી-સપાટીનો સંપર્ક વ્યાપક છે. જો કે, નદીઓ અને પ્રવાહોમાં જોવા મળતા સજીવોએ તાપમાન અને પ્રવાહોના વેગમાં તફાવતનું દબાણ સહન કરવું પડે છે. સ્વાભાવિક રીતે ઓક્સિજનની કોઈ કમી નથી. જેનું કારણ તેમના છીછરા પાણી અને પ્રવાહોને કારણે પાણી અને હવાનો સતત સંપર્ક છે. જલીય છોડની સંખ્યા ઓછી હોવા છતાં તેમાં ઓગળેલા ઓક્સિજનનું પ્રમાણ તળાવોના પાણી કરતાં વધુ છે. તેમાં જોવા મળતા સજીવો ઓક્સિજનની માત્રા પ્રત્યે સંવેદનશીલ હોય છે. એ જ કારણ છે કે આ જીવો પ્રદૂષણથી સૌથી વધુ પ્રભાવિત થાય છે, તેમજ નદીઓ અને નાળાઓ ઔદ્યોગિક પ્રદૂષણનો મુખ્ય ભોગ બને છે.

### 2. મહાસાગર

આ પૃથ્વીની સપાટીના અંદાજે ૭૦ ટકા ભાગને આવરી લેતા પાણીના વિશાળ જળાશયો છે અને લગભગ અઢી મિલિયન સમુદ્રી પ્રજાતિઓનાં અસ્તિત્વમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. મનુષ્યો માટે, સમુદ્ર એ ખોરાક, દરિયાઈ ઉત્પાદનો, દવાઓ, ફોસ્ફરસ, મેગ્નેશિયમ, અશ્મિભૂત ઇંધણ, કુદરતી ગેસ વગેરે જેવા ખનિજ ક્ષારનો મુખ્ય સ્રોત છે. પૃથ્વીની

આબોહવા, જળચક્ર અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડના સંગ્રહમાં પણ મહાસાગરો મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવી રહ્યા છે. મહાસાગરો આ રીતે જોઈ શકાય છે.

દરિયાકાંઠાના વિસ્તારો - આ વિસ્તારોમાં પાણી છીછરું, પ્રમાણમાં ગરમ અને પોષક તત્વોથી ભરપૂર છે. આ દરિયાકાંઠાના વિસ્તારો પોષક તત્વોનાં ભંડાર અને સૂર્યપ્રકાશની ઉપલબ્ધતાને કારણે પોષક છે.

ખુલ્લો સમુદ્ર - આ મહાસાગરોનો અંતર્દેશીય અને ઊંડો વિસ્તાર છે જે દરિયાકાંઠાથી દૂર છે. આ વિસ્તાર ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલો છે.

(i) પ્રકાશમય વિસ્તાર - અહીં સૂર્યપ્રકાશની ઉપલબ્ધતામાં પ્રકાશસંશ્લેષણ શક્ય છે.

(ii) પ્રકાશરહિત વિસ્તાર - અહીં સૂર્યપ્રકાશ ઉપલબ્ધ નથી. આ ઊંડા વિસ્તારો છે અને અહીં ભૂસ્તરશાસ્ત્ર સક્રિય છે.

(iii) અટલ પ્રદેશ - આ અંધકારથી ભરેલો વિસ્તાર છે જે બે હજારથી પાંચ હજાર મીટર ઊંડો છે. અહીં સૂર્યપ્રકાશ ઉપલબ્ધ નથી અને આ એક અધૂરું પરિસ્થિતિ તંત્ર છે.

## 4.4 જૈવવિવિધતા અને સંરક્ષણ

પૃથ્વી પર, નદીઓ, જંગલો, સરોવરો, દરિયાઈ વિસ્તારો, તમામ પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓની લાખો અને કરોડો પ્રજાતિઓ મળીને 'જૈવવિવિધતા' કહેવાય છે. હકીકતમાં, પૃથ્વી પર તેમાંથી કેટલા અસ્તિત્વમાં છે તે વિશે તેમની ચોક્કસ સંખ્યા જણાવવી આજે પણ શક્ય નથી. જો કે, 1992માં પ્રથમ વખત બ્રાઝિલની રાજધાની રિયો ડી જાનેરોમાં યોજાયેલી અર્થ સમિટમાં સહભાગી દેશો વચ્ચે જૈવવિવિધતા અને પર્યાવરણની સુરક્ષા માટે ઠરાવ કરવામાં આવ્યો હતો. તે સમયે એક હજારથી વધુ વૈજ્ઞાનિકો આયોજનમાં શામેલ હતા. આ પ્રયાસો ફળ આપે છે અને સંયુક્ત રાષ્ટ્ર દ્વારા બહાર પાડવામાં આવેલા અહેવાલ મુજબ, પૃથ્વી પર જમીન અને પાણીના વિસ્તારોમાં સૂક્ષ્મ જીવો, છોડ/વૃક્ષો અને જંગલી પ્રાણીઓની લગભગ 1.40 કરોડ પ્રજાતિઓ છે. રિપોર્ટ અનુસાર, આ જાણીતી પ્રજાતિઓમાં માત્ર 17.5 લાખથી વધુ છે. જો કે, અભિયાન અંતર્ગત કરાયેલી આકારણીમાં સપ્ટેમ્બર 2005 સુધીમાં 20 હજાર નવા પ્રાણીઓની શોધ થવાની શક્યતા પણ વ્યક્ત કરવામાં આવી છે. આ અંગે વૈજ્ઞાનિકો ખૂબ જ ઉત્સાહિત છે.

- **જૈવવિવિધતા શું છે?**

જૈવવિવિધતા જીવનની વિવિધતા દર્શાવે છે. તે એવી રચનાઓનો સંદર્ભ આપે છે જે આપણે આપણી આસપાસ જોઈએ છીએ, એટલે કે, જૈવવિવિધતા એટલે કે તમામ સ્રોતો અને પર્યાવરણીય જટિલતાઓ, પ્રાણીઓની વિવિધ પ્રજાતિઓ, વનસ્પતિઓ અને ઈકોસિસ્ટમમાં પણ જીવંત સર્જનોની વિવિધતા. જૈવિક સ્રોતોમાં મુખ્યત્વે છોડ, પ્રાણીઓ અને સૂક્ષ્મ જીવો, તેમના વિવિધ ભાગો, તેમના મૂળ તત્વો અને જૈવ-ઉત્પાદનનો પણ સમાવેશ થાય છે.

જૈવવિવિધતાનાં નિષ્ણાતો માને છે કે ભારતની ભૌગોલિક વિવિધતામાં બરફથી ઢંકાયેલ શિખરો, ગ્લેશિયર્સ, ઊંચા પર્વતો, હજારો જાતના વૃક્ષો, છોડ, પ્રાણીઓ જે તેમાં જીવન અને રક્ષણ મેળવે છે, ફૂલો, દવાઓ અને રાજસ્થાન, કેરળના રણ સદાબહાર છે ઉત્તર-પૂર્વના જંગલો, સેંકડો પર્વત શિખરો, નદીઓ, કુદરતી તળાવો, સમુદ્રો તેમાં ઉછરતા પ્રાણીઓ, લાખો સુક્ષ્મ જીવો, ઉચ્ચપ્રદેશો, ભીની જમીનો એટલે કે આપણી જૈવવિવિધતા આ ભૌગોલિક વિવિધતામાં પ્રત્યક્ષપણે જોઈ શકાય છે.

ભારતીય વન અને પર્યાવરણ મંત્રાલય દ્વારા લગભગ દોઢ દાયકા પહેલા કરાયેલા સર્વે મુજબ પ્રાણીઓની ૭૫ હજાર પ્રજાતિઓ, વનસ્પતિની 45 હજાર પ્રજાતિઓ, સસ્તન પ્રાણીઓની ૩૪૦ પ્રજાતિઓ, પક્ષીઓની 1200 પ્રજાતિઓ, સરિસૃપની ૪૨૦ પ્રજાતિઓ, આ વિસ્તારોમાં લગભગ 4000 દરિયાઈ શેલ (ગોકળગાય) અને અન્ય સૂક્ષ્મ જીવો લગભગ ૫૦ હજાર જોવા મળે છે. આ ઉપરાંત, વનસ્પતિ વિશ્વમાં, વન પર્યાવરણ મંત્રાલય પાસે ૧૫ હજાર ફૂલોના છોડ, પાંચ હજાર દરિયાઈ છોડ (શેવાળ વગેરે), ૨૦ હજાર ફૂગ, ૧૬ હજાર લિકેન, ૨૭ હજાર બ્રાયોફાઈટ્સ અને લગભગ ૬૦૦ ટેરિડોફાઈટ્સ પ્રજાતિઓ છે.

વિજ્ઞાનીઓનું કહેવું છે કે વિકાસ કાર્યની ઝડપી ગતિને કારણે સેંકડો જાણીતી અને લાખો અજાણી પ્રજાતિઓના લુપ્ત થવાનો ખતરો ઘણા સમય પહેલા જ ઉભો થઈ ગયો છે. વૈજ્ઞાનિક અહેવાલો કહે છે કે ૧૬૦૦ થી અત્યાર સુધીના ચારસો વર્ષમાં પ્રાણીઓ અને છોડની ૬૫૪ પ્રજાતિઓ નાશ પામી છે. હજુ પણ જોખમમાં રહેલા લોકોમાં લગભગ ૧૨૦૦ પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિની ૩૬૩૨ પ્રજાતિઓ છે. પર્યાવરણ અને જૈવ-વિવિધતાના વૈજ્ઞાનિકો સ્પષ્ટપણે કહે છે કે માનવ વસ્તીની વધતી ગતિ સાથે, ખેતી, મકાન, રસ્તા, કારખાનાનો વિસ્તાર વધી રહ્યો છે, જંગલ વિસ્તાર અને પ્રાણીઓના રહેઠાણમાં ઘટાડો થઈ રહ્યો છે, જેના કારણે આ ખતરો વધુ વધી રહ્યો છે . જૈવવિવિધતાના વૈજ્ઞાનિકો માને છે કે મોટા ડેમ પણ જૈવવિવિધતાના વિનાશમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવી રહ્યા છે. ખેતીમાં જંતુનાશકો અને રાસાયણિક ખાતરોનાં ઉપયોગે પણ વિનાશના આ ચક્રને વેગ આપ્યો છે.

પૃથ્વી ઉપરાંત દરિયાઈ જીવો, ખાસ કરીને સૂક્ષ્મ જીવોને પણ ૯૦ ટકા વિવિધતા ગણવામાં આવે છે. દરિયાઈ પર્યાવરણીય વૈજ્ઞાનિકોની ટીમે દરિયાઈ જૈવવિવિધતા પર વ્યાપક સંશોધન કર્યું છે. તાજેતરમાં નેધરલેન્ડ, ફ્રાન્સ, જર્મની, સ્પેન, ભારત, જાપાન, યુએસએ, બ્રિટન વગેરે જેવા વિશ્વના ઘણા દેશોએ 'સેશન્સ ઓફ મરીન લાઈફ' નામના સંશોધન પ્રોજેક્ટમાં સહકાર આપ્યો હતો. આ પ્રોજેક્ટના સંયોજક, નેધરલેન્ડના માઈક્રોબાયોલોજિસ્ટ લુકાસ સ્ટોલના જણાવ્યા અનુસાર, મહાસાગરોમાં ૯૦ ટકા જૈવવિવિધતા સૂક્ષ્મજીવોથી બનેલી છે.

વૈજ્ઞાનિકોએ સ્વીકાર્યું છે કે વિવિધ વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિની પ્રજાતિઓના 'અવકાશ વિનાશ' પછી, જૈવવિવિધતા માટેનો બીજો સૌથી મોટો ખતરો એલિયન પ્રજાતિઓનું

વિસ્તરણ છે. ભારતમાં સાઠના દાયકામાં પી.એલ. પાર્થેનિયમ, એક જંગલી ઘાસ જે ૪૮૦ નામના ઘઉંની આયાત દરમિયાન અમેરિકાથી આવતું હતું, તે તેનું આબેહૂબ ઉદાહરણ છે. આજે આ ઘાસ દેશના દરેક ગામ, શહેર, બગીચા, ખેતર અને કોઠારમાં ફેલાઈ ગયું છે અને દાયકાઓના સંશોધન બાદ હવે ભારતીય કૃષિ વૈજ્ઞાનિકો તેનો નાશ કરવા માટે જૈવિક ઉપાયો શોધવામાં સફળ થયા છે.

વિજ્ઞાનીઓ માને છે કે બજારો, પ્રવાસન અને જૈવિક નિયંત્રણ કાર્યક્રમોને કારણે પરિચયિત પ્રજાતિઓ વિસ્તરી રહી છે. ઘણા દાયકાઓ પહેલા, પિઅર કેક્ટસ, જે અમેરિકાના રણના ભાગોમાં ઉગે છે, તેને જંગલી પ્રાણીઓથી બચાવવા માટે પાલતુ પ્રાણીઓ માટે ઘેરી બનાવવા માટે ઓસ્ટ્રેલિયામાં આયાત કરવામાં આવ્યું હતું. આજે, આ કેક્ટસ ૧.૫ કરોડ એકરથી વધુ વિસ્તારમાં ફેલાયેલાં છે અને સ્થાનિક વનસ્પતિનો નાશ કર્યો છે. પ્રાકૃતિક વિસ્તારોના વિનાશ, ઈકોસિસ્ટમના અવૈજ્ઞાનિક શોષણ અને ખાણકામને લીધે, પરાઈ પ્રજાતિઓ નવી જગ્યાએ ઝડપથી વધવા લાગે છે. વૈજ્ઞાનિકોનું કહેવું છે કે જૈવવિવિધતાનો નાશ કરીને આપણે આપણા પોતાના વિનાશને આમંત્રણ આપ્યું છે. તેમનું કહેવું છે કે માત્ર આબોહવા પરિવર્તન જ નહીં, ઉલ્કાપિંડ અને ઉત્ક્રાંતિ સાથેની હરીફાઈના કારણે જેટલા પ્રાણીઓ અને છોડનો નાશ થઈ રહ્યો છે તેના કરતાં ૫૦ થી ૧૦૦ ગણી વધુ જૈવવિવિધતાના નુકસાન માટે માનવીય પ્રવૃત્તિઓ જવાબદાર છે. વિનાશની આ પ્રક્રિયાને અંકુશમાં લેવા માટે શરૂ કરાયેલા પ્રયાસો પ્રશંસનીય છે,પરંતુ તેને ઝડપી બનાવવાની જરૂર છે.

- **ગ્લોબલ વોર્મિંગથી જૈવ વિવિધતામાં ખતરોઃ**

કાર્બન ડાયોક્સાઇડને કારણે ગ્લોબલ વોર્મિંગ જૈવવિવિધતા માટે ખતરો છે અને મિથેન વાયુઓના સતત વધી રહેલા ઉત્સર્જનને કારણે સમગ્ર વાતાવરણ ગરમ બન્યું છે. આનાથી માત્ર મોસમી ફેરફારો જ નહીં પરંતુ આબોહવા પરિવર્તન પણ થયા છે. તેનાથી કૃષિ, વનસ્પતિ અને જંગલો પર તેની અસર પ્રતિબિંબિત થઈ છે. અમેરિકા, જાપાન જેવા વિકસિત દેશોમાં વાવાઝોડાની શ્રેણી (હરિકેન, રીટા, વિટા, વિલ્મોસ્કી), યુરોપિયન દેશોમાં તીવ્ર ગરમીના મોજા, દરિયાની સપાટીમાં વધારો, ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવમાં બરફનું મોટા પ્રમાણમાં પીગળવું, ગ્લેશિયર્સનું નુકસાન આ બધા છે આબોહવા પરિવર્તનની આડ અસરો. અમુક જગ્યાએ દુષ્કાળ, અમુક જગ્યાએ અતિવૃષ્ટિ, આ બધું ગ્લોબલ વોર્મિંગનું પરિણામ છે, જેના કારણે વનસ્પતિ અને વન્ય પ્રાણીઓ પર ખતરો વધી ગયો છે, નદીઓ અને તળાવો સુકાઈ રહ્યા છે. રણ ફેલાઈ રહ્યું છે.

- **ભારતમાં જૈવવિવિધતાનો વારસો**

માત્ર બે ટકા જૈવવિવિધતા વિશ્વમાં છે અને ભારતમાં કુલ વૈશ્વિક જૈવવિવિધતાના 8 ટકા છે. આ દૃષ્ટિકોણથી ભારતની ગણતરી કુદરતીસંપત્તિ ધરાવતા મોટા દેશોમાં થાય છે. જૈવવિવિધતાની દ્રષ્ટિએ, ભારતના દસ પ્રદેશો છે બૃહદ હિમાલય, હિમાલય, રણ, પશ્ચિમ

ઘાટ, અર્ધ-શુષ્ક પ્રદેશ (દ્વીપકલ્પીય પ્રદેશ), દક્ષિણ ઉચ્ચપ્રદેશ (દ્વીપકલ્પીય પ્રદેશ), ગંગાના મેદાનો, દરિયાકાંઠાનો પ્રદેશ, ઉત્તર-પૂર્વીય પ્રદેશ અને સમુદ્રી ટાપુઓનું વિતરણ વન અને પર્યાવરણ મંત્રાલય દ્વારા કરવામાં આવ્યું છે. ભારતીય જૈવવિવિધતા નિષ્ણાતોના મતે, આ જૈવવિવિધતા વિસ્તારોમાં મોટાભાગના જંગલી પ્રાણીઓ અને છોડ, ભૌગોલિક વિસ્તારો, પરિસ્થિતિ તંત્ર વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, હિમાલય ક્ષેત્ર અને ગંગા-યમુના એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે,પરંતુ જૈવવિવિધતાના સંદર્ભમાં તેમની વચ્ચે ઘણો તફાવત છે.

પ્રાંતો અનુસાર, ભારતમાં હિમાલયન રાજ્યો જેમ કે જમ્મુ અને કાશ્મીર, હિમાચલ પ્રદેશ, ઉત્તરાંચલ, સિક્કિમ, આસામ, નાગાલેન્ડ, મિઝોરમ, ત્રિપુરા, મણિપુર વગેરેને 'છ' શ્રેણી આપવામાં આવે છે, મધ્ય પ્રદેશ, રાજસ્થાન, પશ્ચિમ બંગાળ, ઓરિસ્સા, કર્ણાટક, મહારાષ્ટ્ર, છત્તીસગઢ, ઝારખંડ વગેરેને 'બી' કેટેગરીમાં ગુજરાત, પોંડિચેરી, ઉત્તર પ્રદેશ, બિહાર, પંજાબ, હરિયાણા, ઓરિસ્સા, આંધ્રપ્રદેશ, તમિલનાડુ, કેરળ અને સમુદ્રી ટાપુ નિકોબાર-લક્ષદ્વીપને 'ડી' શ્રેણીમાં મૂકી શકાય છે.

- **ભારતમાં જૈવવિવિધતાનું મુખ્ય નિર્ણાયક પરિબળ**

ઉત્તર-દક્ષિણ આબોહવાની વિવિધતા,પૂર્વ અને પશ્ચિમ વચ્ચે પણ વિવિધતા છે. જેના કારણે આબોહવાને અનુકૂળ પ્રાણીઓ અને છોડ પણ ઉદ્ભવે છે અને રક્ષણ મેળવે છે. યુનાઈટેડ નેશન્સ એન્વાયર્નમેન્ટ પ્રોગ્રામ હેઠળ બહાર પાડવામાં આવેલી યાદી અનુસાર, જૈવિક સંપત્તિના સંદર્ભમાં બ્રાઝિલ વિશ્વમાં પ્રથમ ક્રમે છે. જ્યારે ઈન્ડોનેશિયા જેવો નાનો દેશ બીજા સ્થાને, કોલંબિયા ત્રીજા સ્થાને અને ઓસ્ટ્રેલિયા ચોથા સ્થાને છે.

- **જૈવવિવિધતા સંરક્ષણના પ્રયાસો**

છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં જૈવવિવિધતા સંરક્ષણના પ્રયાસો શરૂ થયા છે. મિલકતની જાળવણી માટે સરકારી અને બિનસરકારી સંસ્થાઓ સક્રિય બની છે. આ સ્થિતિ ઉભી થઈ અને આપણો સગડ ત્યારે જ તૂટી ગયો જ્યારે ઔષધીય ગુણોથી ભરપૂર ભારતીય ઉત્પાદનો જેમ કે હળદર, બાસમતી ચોખા, લીમડો, કારેલા વગેરેને અમેરિકા જેવા પશ્ચિમી દેશોએ પેટન્ટ મેળવી.

વિશ્વ આયુર્વેદ પરિષદનું પણ કહેવું છે કે ભારતમાં આયુર્વેદિક દવાઓ ઉપરાંત કુદરતી છોડ અને જડીબુટ્ટીઓનો ઉપયોગ સૌંદર્ય પ્રસાધનોમાં કરવામાં આવે છે. સમગ્ર આયુર્વેદિક દવા આના પર આધારિત છે. પરંતુ આ બધું હોવા છતાં, અમે અમારા બૌદ્ધિક સંપદા અધિકારો પ્રત્યે ઉદાસીન રહ્યા. તેનાથી ઘણું નુકસાન થયું છે.

- **ભારતમાં જૈવવિવિધતા સંરક્ષણ કાયદોઃ**

જૈવવિવિધતા સંરક્ષણ અને પ્રાકૃતિક સંસાધનોના સંરક્ષણ માટે વન સંરક્ષણ કાયદો પહેલેથી જ અમલમાં હતો, પરંતુ વિશ્વ વેપાર સંગઠનના વધતા પ્રભાવને કારણે નવા

કાયદાની જરૂરિયાત અનુભવાઈ. કારણ કે પાંચ વર્ષ પહેલા જૂના કાયદા હવે અસરકારક રહ્યા નથી. આ જ ક્રમમાં, 2004માં, કેન્દ્ર સરકારે 'બૌદ્ધિક સંપદા અધિકાર સુધારણા કાયદો અને તેમનું જાહેર જ્ઞાન' સાચવ્યું છે. તેના આધારે આ કાયદા હેઠળ સ્થાનિક લોકોની ભાગીદારી સુનિશ્ચિત કરવાની વ્યવસ્થા કરવામાં આવી છે.

આ કાયદામાં લુપ્ત થતી છોડની પ્રજાતિઓનાં પુનર્જીવન અને ઉત્પાદન પર વિશેષ ધ્યાન આપવામાં આવ્યું છે અને સ્થાનિક ગ્રામજનોની ભાગીદારી સાથે નર્સરીઓ દ્વારા તેમનું ઉત્પાદન વધારવા પર વિશેષ ભાર મૂકવામાં આવ્યો છે. આ સિવાય કલમ ૩૬(૪) અને ૧૧માં પરંપરાગત જૈવિક જ્ઞાનને બૌદ્ધિક સંપત્તિ જાહેર કરવામાં આવી છે. તેના સંરક્ષણ પર પણ ભાર મૂકવામાં આવ્યો છે. અધિનિયમની કલમ ૧૮ (૪) કેન્દ્ર સરકાર અને તેની સુરક્ષામાં સામેલ વ્યક્તિ/સંસ્થા વચ્ચે આ આઇટમમાંથી પ્રાપ્ત થતી આવકના સમાન વિતરણની જોગવાઈ કરે છે. જ્યારે કલમ ૬ જૈવ-વિવિધતા ક્ષેત્રમાં સંશોધન અથવા ઉપયોગ અંગે વિદેશીઓ માટે ફરજિયાત પરવાનગીની જોગવાઈ કરે છે.

બાયો-ડાયવર્સિટી ફંડ બનાવવા માટે કાયદાની ૨૧મી કલમમાં પણ જોગવાઈ કરવામાં આવી છે. આ એટલા માટે કરવામાં આવ્યું હતું કે આ નાણાંનો ભવિષ્યના સંરક્ષણ કાર્યક્રમોમાં સારો ઉપયોગ કરી શકાય. આ જોગવાઈના પેટા નિયમમાં, આ નાણાંનો ઉપયોગ ડિજિટલ લાઈબ્રેરીમાં ઔષધીય વનસ્પતિઓને સાચવવા માટે કરવાની પદ્ધતિને જૈવ-વિવિધતાના સંરક્ષણની દિશામાં સાર્થક પ્રયાસ તરીકે ગણવામાં આવી છે.

દેશમાં વિવિધ રોગોની સારવાર માટે દવાઓના ઉત્પાદનમાં લગભગ ૮૦ હજાર છોડ અને જડીબુટ્ટીઓનો ઉપયોગ થાય છે. હવે હજારો છોડ લુપ્ત થઈ ગયા છે. બીજી તરફ, કેટલાક જીવવિજ્ઞાનના નિષ્ણાતો કહે છે કે હાલમાં સમગ્ર વિશ્વમાં માત્ર ૨૫ હજાર ઔષધીય વનસ્પતિઓ અને તેના ફોર્મ્યુલાની યાદી છે, તેનાથી વધુ નહીં પરંતુ ટૂંક સમયમાં જ્ઞાન સંબંધિત આવા ૫૦ હજાર વધુ વનસ્પતિ અને ઔષધીય સૂત્રોની યાદી બનાવવાની તૈયારી છે.

ઉલ્લેખનીય છે કે વિશ્વ વ્યાપાર સંગઠન એક્ટ ૧ એપ્રિલ ૨૦૦૧ના રોજ અમલમાં આવ્યો ત્યારથી નવા સંજોગો ઉભા થયા છે. આ કાયદા હેઠળ, એક દેશનો માલ બીજા દેશમાં કોઈપણ પ્રતિબંધ વિના વેચવાનો માર્ગ મોકળો થયો છે. આ અંગે વિવિધ શંકાઓ વ્યક્ત કરવામાં આવી રહી છે. ડબલ્યુ હોંગકોંગ ગયો. ટી.ઓ. કોન્ફરન્સ સ્થળની બહાર થયેલું પ્રદર્શન તેનું ઉદાહરણ છે. નવી દિલ્હીમાં પણ દેશભરમાંથી જાહેર સંસ્થાઓ, ખેડૂતો અને WTO એ તેના અમલીકરણ સામે વિરોધ વ્યક્ત કર્યો છે. ભારતીય જૈવવિવિધતાના નિવારણ અને સંરક્ષણ અંગે વન અને પર્યાવરણ મંત્રાલય દ્વારા સેમિનારનું પણ આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું, જેમાં કૃષિ, વનસ્પતિ, દવા અને પ્રાણીસૃષ્ટિનું સંરક્ષણ મુખ્ય મુદ્દાઓ હતા. આજે પણ આ મુદ્દાઓ પર ચર્ચાઓ થઈ રહી છે.

- **સંરક્ષણ પ્રયાસો**

વિશ્વના અન્ય વિકસિત દેશોની જેમ ભારતમાં પણ જૈવવિવિધતાના સંરક્ષણ માટે વન સંરક્ષણ અધિનિયમ 1928થી શરૂ થયો હોવાનું માનવામાં આવે છે. 1960-70ના દાયકામાં જ્યારે આ તરફ ધ્યાન આપવામાં આવ્યું ત્યારે 1972માં વન્યજીવ સંરક્ષણ અધિનિયમ અમલમાં આવ્યો અને તેની સાથે રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાનો અને પ્રાણીસંગ્રહાલયોનાં રૂપમાં વન સંસાધનો અને વન્યજીવોના સંરક્ષણ માટેના આયોજનબદ્ધ પ્રયાસો શરૂ થયા. આજે દેશમાં 87 રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાનો, 425 વન્યજીવ અભયારણ્યો અને 10 જૈવ-વિવિધતા ઝોન છે. આ પૈકી, વાઘ, સિંહ, મગર, કસ્તુરી હરણ, બારશિંઘા, બરફ ચિત્તો, હાથી અને ગેંડા સહિત અન્ય સરિસૃપ પ્રજાતિઓના સંરક્ષણ માટે વિશેષ પ્રોજેક્ટ ચાલી રહ્યા છે. વન્યજીવન પર કેન્દ્રિત સંશોધન અને તાલીમ કાર્યક્રમો પર પણ ધ્યાન આપવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત, દેશમાં વનસ્પતિ, છોડ અને બેક્ટેરિયાની વિવિધતા જાળવવા સર્વેક્ષણ, અભ્યાસ અને સંશોધનના વ્યાપક કાર્યક્રમો પણ થઈ રહ્યાં છે. પ્રથમ વખત, 1993માં નવી દિલ્હીમાં વન અને પર્યાવરણ મંત્રાલય દ્વારા આયોજિત પર્યાવરણ અને વિકાસ પ્રદર્શન દ્વારા જૈવવિવિધતાને વ્યાખ્યાયિત કરવા અને તેનું સંરક્ષણ કરવાનો વ્યવસ્થિત પ્રયાસ કરવામાં આવ્યો હતો. પ્રદર્શનમાં દેશની જૈવ-વિવિધતા તેમજ વિકાસને વ્યાખ્યાયિત કરીને અને તેને એકબીજાના પૂરક તરીકે વર્ણવીને સંરક્ષણના પ્રયાસો પર ભાર મૂકવામાં આવ્યો હતો.

ઉત્તરાંચલ (ઉત્તર પ્રદેશ)માં ચિપકો આંદોલન હોય કે અન્ય કોઈ ચળવળ હોય કે પછી રાજસ્થાનમાં બિશ્નોઈ સમુદાય દ્વારા ઝાડને બચાવવા ઝાડ સાથે લપેટાઈને આત્મહત્યા કરવાની ઝુંબેશ હોય, મસૂરીમાં ચૂનાના પત્થરોની ખાણો પર પ્રતિબંધ હોય, વન સંપત્તિ નિષ્ણાતોએ પણ આ બાબતને ધ્યાનમાં લીધી. વન સંરક્ષણના ભાગરૂપે મંત્રાલય જૈવવિવિધતા સંરક્ષણને સીધા પ્રયાસ તરીકે માને છે. નદીઓ અને તળાવોને પ્રદૂષણથી મુક્ત કરવા માટે રાષ્ટ્રીય નદી સંરક્ષણ નિયામકની રચના અને ગંગા, યમુના, સતલજ, ગોદાવરી, ગોમતી નદીઓ, નૈની તળાવ અને ચિલ્કા સરોવરને સ્વચ્છ કરવાની ઝુંબેશ પણ સરોવરોના સ્વરૂપમાં હાજર જૈવવિવિધતાને બચાવવાના પ્રયાસો છે.

- **આંતરરાષ્ટ્રીય સહકાર**

આ સાથે, વિદેશી સંસ્થાઓના સહકારથી પણ જૈવવિવિધતાના સંરક્ષણ માટે અનેક કાર્યક્રમો ચાલી રહ્યા છે. લુપ્ત થતા છોડને નવેસરથી ઓળખવા માટે, બ્રિટિશ સંસ્થા 'બોટનિકલ ગાર્ડન કન્ઝર્વેશન ઈન્ટરનેશનલ' (BGCI) એ ભારતમાં રૂ. 6 કરોડ સાથે એક પ્રોજેક્ટ શરૂ કર્યો છે. આ અભ્યાસ અને સર્વેક્ષણ ઝુંબેશ નેશનલ બોટનિકલ રિસર્ચ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ, લખનૌ ખાતે રાષ્ટ્રીય સ્તરની વર્કશોપ સાથે શરૂ કરવામાં આવી છે.

BGCI ભારત, અમેરિકા, કેનેડા, બ્રાઝિલ, ચીન, આર્જેન્ટિના સહિત વિશ્વના ઘણા ભાગોમાં વિવિધતાના સંરક્ષણ માટે પ્રકૃતિમાં રોકાણ, પ્રોજેક્ટ હાથ ધરવા માટેની વિશ્વની

અગ્રણી સંસ્થા, ભારતના એશિયા અને મધ્ય પૂર્વ ક્ષેત્રના ડિરેક્ટર માર્ક રિચાર્ડસનના જણાવ્યા અનુસાર જાપાન H.S.B.C. તરફથી આર્થિક મદદ મળી છે.

ભારતમાં દુર્લભ પ્રજાતિઓનાં સ્વરૂપમાં જૈવવિવિધતાના સંરક્ષણ માટે સંયુક્ત રાષ્ટ્ર વિકાસ કાર્યક્રમ હેઠળ રૂ. ૧.૩૧ કરોડની નાણાકીય સહાય પ્રાપ્ત થઈ છે. આ યોજના ઉત્તર-પૂર્વના હિમાલયના રાજ્યોમાં શરૂ કરવામાં આવી છે. અહીં ૧૪ નાના પ્રોજેક્ટ પર કામ શરૂ થઈ ગયું છે. યુ.એન.ડી.પી. માને છે કે સ્થાનિક લોકોને નાની મદદ પૂરી પાડીને વિશ્વભરની ગંભીર પર્યાવરણીય સમસ્યાઓનું નિરાકરણ લાવી શકાય છે. સેન્ટર ફોર એન્વાયરમેન્ટ એજ્યુકેશન દ્વારા તેની શરૂઆત કરવામાં આવી છે.

માત્ર ભારતમાં જ નહીં પરંતુ આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે પણ જૈવવિવિધતાના સંરક્ષણ માટે ચાલી રહેલા પ્રયાસોને સફળતા મળી રહી છે. ભારતમાં મકાક વાંદરાની નવી પ્રજાતિની શોધ થઈ છે. તાન્ઝાનિયામાં મુંજાલા વાંદરાઓની નવી પ્રજાતિ, વિયેતનામમાં પટ્ટાવાળા સસલા અને ઈન્ડોનેશિયામાં હોમો ફલોરેસિએન્સીસ નામની લુપ્ત થઈ ગયેલી માનવ પ્રજાતિને શોધવામાં સફળતા પ્રાપ્ત થઈ છે. ડિસેમ્બર ૨૦૦૪માં સુનામી પછી આંદામાન અને નિકોબાર ટાપુઓ પર આદિવાસીઓની એક નવી જાતિ મળી આવી છે. જીવવિજ્ઞાનીઓ નવી પ્રજાતિઓ સંબંધિત માહિતી એકત્ર કરી રહ્યા છે.

## 4.5. સારાંશ

પર્યાવરણમાં પરિસ્થિતિ તંત્રમાં વન, ભૂમિ, જળ, મૃદાવરણ, મરુભૂમિ તેમજ જલીય પરિસ્થિતિ તપાસીને પર્યાવરણ પરીસ્થિતિ તંત્રની લાક્ષણિકતાઓ અને સ્વપોષી, પરપોષી, કાર્બનિક, અકાર્બનિક ઘટક તેમજ વિભિન્ન પરિસ્થિતિ તંત્ર વિશે વિસ્તૃત સમજ મેળવી છે ત્યારબાદ જૈવ વિવિધતા અને તેના સંરક્ષણમાં ગ્લોબલ વોર્મિંગની થતી અસરો સંરક્ષણ માટેના રાષ્ટ્રીય તેમજ આંતરાષ્ટ્રીય પ્રયાસો અને તેના કાયદાઓ વિશે માહિતી મળે છે જે પરિસ્થિતિ તંત્ર અને જૈવવિવિધતાને સમજવામાં વધુ ઉપયોગી નીવડે છે.

## 4.6. તમારી પ્રગતિ ચકાસો

1. ઇકોલોજીએ જીવંત પ્રાણીઓના તેમના સમગ્ર પર્યાવરણ સાથેના તમામ સંબંધોનો ઉલ્લેખ કરે છે ?

   A. ટેલર B. હેકલ C. ગુડે D. પેજ

2. પોષકના આધારે જૈવિક ઘટકને કેટલા ભાગમાં વહેંચ્યા છે ?

   A. ચાર B. બે C. ત્રણ D એક

3. ધ્રુવીય ઘાસના મેદાનો કયા પ્રદેશમાં આવેલા છે ?

A. પેસિફિક B. આફ્રિકા C. આર્કેટીક D. એકપણ નહિ

4. ભારતમાં કુલ વૈશ્વિક જૈવિક વિવિધતાનો કેટલા ટકા ભાગ છે?

A. 4 B. 6 C. 3 D. 8

5. વન્ય જીવ સંરક્ષણ અધિનિયમ કયારે અમલમાં આવ્યો ?

A. 1976 B.1972 C.1974 D.1979

## 4.7. તમારી પ્રગતિ ચકાસો

1. ટેલર 2. બે 3. આર્કેટીક 4. 8 5. 1972

## 4.8. સ્વાધ્યાય લેખન

1. પરિસ્થિતિ તંત્રની વ્યાખ્યા આપી તેની લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો ?
2. વન પરિસ્થિતિ તંત્રની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો ?
3. જૈવ વિવિધતા એટલે શું? તેની વિગતે ચર્ચા કરો?
4. ઘાસના મેદાનોનાં પરિસ્થિતિ તંત્ર અંગે વિગતે સમજૂતી આપો?

## 4.9. ચાવીરૂપ શબ્દો

- પરિસ્થિતિ તંત્ર : જીવંત પ્રાણીઓ તેમજ તેમના સમગ્ર પર્યાવરણ સાથેના સંબંધનો ઉલ્લેખ
- જૈવવિવિધતા : જૈવવિવિધતા એટલે કે તમામ સ્ત્રોતો અને પર્યાવરણીય જટિલતાઓ, પ્રાણીઓની વિવિધ પ્રજાતિઓ, વનસ્પતિઓ અને ઇકોસિસ્ટમમાં પણ જીવંત સર્જનોની વિવિધતા.
- વન્ય પરિસ્થિતિ તંત્ર : વૃક્ષો, છોડ, પ્રાણીઓ, માટી, પાણી, હવા અને અન્ય પર્યાવરણીય ઘટકો સાથે જોડાયેલ પરિસ્થિતિ તંત્ર.
- મહાસાગર : પૃથ્વી પરના પાણીનો વિશાળ સ્ત્રોત

## 4.10. સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન


- गजराज सिन्ह,(२०१९),पर्यावरण और पारिस्थितिकि: जयपुर, डी.एन.डी. पब्लिकेशन.
- जगदीश सिन्ह, (२०१४),पर्यावरण एक समाजशास्त्रीय अध्ययन: न्यु दिल्ली, तेज प्रकाशन.
- वर्मा,सवलिया बिहारी,(२०११),ग्रामीण पर्यावरण, न्यु दिल्ली, युनिवर्सिटी पब्लिकेशन.
- ચૌધરી સુમનબેન, પર્યાવરણનું સમાજશાસ્ત્ર, અમદાવાદઃ ગુજરાત યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ.


*********

# એકમ - 5 પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય

**:: રૂપરેખા ::**

**5.0** ઉદ્દેશો

**5.1** પ્રસ્તાવના

**5.2** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમજૂતી

**5.3** બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ અને બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ

**5.4** પ્રદુષણના પ્રકારો

**5.5** પ્રદુષણ થવાના કારણો

**5.6** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય વચ્ચેનો સહસંબંધ

**5.7** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની માનવ આરોગ્ય પર થતી અસરો

**5.8** સારાંશ

**5.9** તમારી પ્રગતિ ચકાસો

**5.10** ચાવીરૂપ શબ્દો

**5.11** કેટલાંક ઉપયોગી પુસ્તકો/સંદર્ભ

**5.12** તમારી પ્રગતિ ચકાસોના જવાબો

## 5.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

વિદ્યાર્થી મિત્રો આ એકમને સમજ્યા બાદ તમે,

- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમજૂતી પ્રાપ્ત કરી શકશો.
- બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ અને બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ વિશે માહિતી મેળવી શકશો.
- પ્રદૂષણના પ્રકારો જાણી શકશો.
- પ્રદૂષણ થવાના કારણોનું વર્ણન કરી શકશો.
- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય વચ્ચેના સહસંબંધની સમજૂતી મેળવશો.
- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની માનવ આરોગ્ય પર થતી અસરો વિશે ચર્ચા કરી શકશો.

## 5.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

વિશ્વના વિકસતા અને આધુનિક સમાજમાં પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એક ગૂઢ સમસ્યા બની છે, જે માનવજાતનાં આરોગ્ય પર ગંભીર અસર પાડે છે. પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમસ્યાના મૂળમાં સમાજની આર્થિક, રાજકીય અને સાંસ્કૃતિક વ્યવસ્થા છે. આપણી ઉત્પાદન અને વપરાશની પદ્ધતિઓ, જીવનશૈલી, સમાજમાં સત્તાનું વિતરણ અને કચરાનો નિકાલ, આ બધા પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. શહેરી વિસ્તારોમાં વાહન વ્યવહાર, ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ અને કચરાના નિકાલને કારણે હવા અને પાણીનું પ્રદૂષણ વધુ જોવા મળે છે. આ પ્રદૂષણના પરિણામે શ્વાસની બીમારીઓ, કેન્સર, હૃદય રોગ, ચામડીના રોગો, પાચનતંત્રના રોગો અને અન્ય ગંભીર બીમારીઓ થવાનું જોખમ વધી જાય છે. ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ખેતીમાં રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોનાં અતિશય ઉપયોગથી જમીન અને પાણી દૂષિત થાય છે, જેનાથી ખાદ્ય પદાર્થો દૂષિત થાય છે અને ખાનારા લોકોના સ્વાસ્થ્યને નુકસાન થાય છે. આ સંજોગોમાં, પર્યાવરણની સુરક્ષા માટેના નીતિનિર્માણ, પ્રદૂષણ નિયંત્રણ માટેના પ્રયત્નો, અને આરોગ્યની જાગૃતિ વિશે વિસ્તૃત ચર્ચા કરવી અત્યંત જરૂરી બની છે.

## 5.2 પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમજૂતી

પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એ માનવ પ્રવૃત્તિઓના પરિણામે પર્યાવરણમાં હાનિકારક પદાર્થોના પ્રવેશને કારણે થતો ગુણવત્તામાં ઘટાડો છે. આ પ્રદૂષણ હવા, પાણી, જમીન અને અવાજના સ્વરૂપમાં હોઈ શકે છે. તેના કારણે પર્યાવરણના સંતુલનમાં વિક્ષેપ પેદા થાય છે, જેનાથી માનવ સ્વાસ્થ્ય, વનસ્પતિ, પ્રાણીસૃષ્ટિ અને સમગ્ર પર્યાવરણને નુકસાન થાય છે.

❖ **પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની વ્યાખ્યા :-**

પર્યાવરણીય પ્રદૂષણને સમજતા પહેલા પ્રદૂષણની માહિતી મેળવવી આવશ્યક છે. સંયુક્ત રાજ્ય પર્યાવરણીય સંરક્ષણ વહીવટ (The United States Environmental Protection Administration) પ્રદૂષણને આ રીતે વ્યાખ્યાયિત કરે છે - "પાણી, માટી અથવા હવામાં કોઈપણ પદાર્થો કે જે પર્યાવરણની કુદરતી ગુણવત્તાને બગાડે છે, દૃષ્ટિ, સ્વાદ અથવા ગંધની સંવેદનાઓને ઠેસ પહોંચાડે છે અથવા સ્વાસ્થ્યને નુકસાન પહોંચાડે છે. પ્રાકૃતિક સંસાધનની ઉપયોગિતા સામાન્ય રીતે પ્રદૂષકો અને દૂષકોની હાજરીને કારણે નબળી પડે છે."

મેરિયમ-વેબસ્ટર ડિક્શનરી મુજબ, 'પ્રદૂષણ એ કુદરતી વાતાવરણમાં દૂષિત પદાર્થોનો પ્રવેશ છે જે પ્રતિકૂળ પરિવર્તનનું કારણ બને છે.'

યુનાઈટેડ નેશન્સ મુજબ, પ્રદૂષણ એ "પર્યાવરણ માધ્યમો - હવા, પાણી, જમીનમાં પદાર્થો અને ગરમીની હાજરી માને છે, જેની પ્રકૃતિ, સ્થાન અથવા જથ્થો અનિચ્છનીય પર્યાવરણીય અસરો પેદા કરે છે."

ઉપર્યુક્ત વ્યાખ્યાઓને આધારે પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની વ્યાખ્યા આ રીતે આપી શકાય:

- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એટલે પ્રાકૃતિક વાતાવરણમાં હાનિકારક પદાર્થોનો પ્રવેશ જેના કારણે પર્યાવરણનું સંતુલન બગડે છે. આનાથી જળ, હવા અને જમીનની ગુણવત્તા બગડે છે, જેનાથી માનવ સ્વાસ્થ્ય અને જૈવવિવિધતા પર પ્રતિકૂળ અસર પડે છે.
- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એ માનવ પ્રવૃત્તિઓનું પરિણામ છે જેનાથી પર્યાવરણને નુકસાન થાય છે. ઉદ્યોગો, વાહનો, ખેતી અને કચરાનો નિકાલ જેવી પ્રવૃત્તિઓ પર્યાવરણમાં હાનિકારક પદાર્થોનું પ્રમાણ વધારે છે.
- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એટલે આબોહવા પરિવર્તનનું એક મુખ્ય કારણ. ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન, જેમ કે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, આબોહવા પરિવર્તનને વેગ આપે છે અને આપણી પૃથ્વીનું તાપમાન વધારે છે.

### ❖ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની વિસ્તૃત સમજણ :-

પર્યાવરણ એ માનવ સમાજનો આધારસ્તંભ છે. આપણે જે શ્વાસ લઈએ છીએ, જે પાણી પીએ છીએ અને જે જમીન પર રહીએ છીએ તે બધું જ પર્યાવરણનો એક ભાગ છે. પરંતુ, આજે આપણે એક ગંભીર સમસ્યાનો સામનો કરી રહ્યા છીએઃ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ. આ પ્રદૂષણ ફક્ત કુદરતી વાતાવરણને જ નહીં, પરંતુ માનવ સમાજને પણ નુકસાન પહોંચાડે છે. સમસ્યાના મૂળમાં આપણી જીવનશૈલી, ઉત્પાદન પદ્ધતિઓ, વપરાશવાદ અને અર્થતંત્રની વૃદ્ધિની અનંત ઇચ્છા છે. ઉદ્યોગો દ્વારા છોડવામાં આવતો ધૂમાડો, વાહનો દ્વારા ઉત્સર્જિત થતો ઝેરી ગેસ, ખેતીમાં રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોનો ઉપયોગ, પ્લાસ્ટિક અને અન્ય કચરાનું વધુ પ્રમાણમાં ઉત્પાદન અને નિકાલ, આ બધું જ પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરી રહ્યું છે.

સમાજશાસ્ત્રીય દ્રષ્ટિકોણથી જોઈએ તો પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એ માનવીય વર્તણૂક, અસમાનતાવાળી સમાજ વ્યવસ્થા અને ઉપભોક્તાવાદી સંસ્કૃતિનું પરિણામ છે, તેમજ માત્ર કુદરતી સંસાધનોના અતિશય ઉપયોગનું પરિણામ નથી, પરંતુ તે આપણા સમાજના મૂલ્યો, વર્તન અને સત્તાના સંબંધોનું પ્રતિબિંબ પણ છે. પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એ સામાજિક, આર્થિક અને રાજકીય સમસ્યા પણ છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગરીબ દેશોમાં પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમસ્યા વધુ ગંભીર હોય છે, કારણ કે આ દેશોમાં ઉદ્યોગોને પર્યાવરણના નિયમોનું પાલન કરવા માટે દબાણ ઓછું હોય છે. આ ઉપરાંત, ગરીબ લોકો પ્રદૂષણના સૌથી વધુ ખરાબ પ્રભાવોનો સામનો કરે છે, કારણ કે તેઓ પ્રદૂષિત વિસ્તારોમાં રહેવા મજબૂર હોય છે. ગરીબ લોકોને સ્વચ્છ હવા, પાણી અને આરોગ્યકારક પર્યાવરણ મેળવવા માટે સંઘર્ષ કરવો પડે છે, જ્યારે ધનિક લોકો પોતાની સુખ-સગવડ માટે પર્યાવરણને નુકસાન પહોંચાડવાનું ચાલુ રાખે છે. પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય પરના લેન્સેટ કમિશન દ્વારા ઓક્ટોબર ૨૦૧૭ના અભ્યાસમાં જાણવા મળ્યું છે કે વૈશ્વિક પ્રદૂષણ, ખાસ કરીને ઝેરી હવા, પાણી, માટી અને કાર્યસ્થળો, વાર્ષિક નવ મિલિયન લોકોનો ભોગ લે છે, જે એઇડ્સ, ક્ષય રોગ અને

મેલેરિયાના કારણે થતા મૃત્યુની સંખ્યા કરતાં ત્રણ ગણો છે, અને યુદ્ધો તેમજ માનવ હિંસાના અન્ય સ્વરૂપોથી થતા મૃત્યુ કરતાં ૧૫ ગણા વધારે છે. ઉદ્યોગો દ્વારા ઉત્પાદિત ઝેરી કચરાને નદીઓ, સમુદ્રો અને હવામાં છોડવામાં આવે છે. વાહનોમાંથી નિકળતા ધુમાડા અને ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ દ્વારા ઉત્પન્ન થતો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગ્લોબલ વોર્મિંગનું કારણ બને છે. આ બધાના પરિણામે આપણું વાતાવરણ, પાણી અને જમીન દૂષિત થઈ રહ્યા છે. પ્રદૂષણને કારણે આરોગ્ય સમસ્યાઓ વધે છે, ખેતીની જમીન બગડે છે, જળ સંકટ ઊભું થાય છે અને આબોહવા પરિવર્તન થાય છે. આ બધી સમસ્યાઓ સામાજિક અસમાનતાને વધારે છે અને સમાજમાં તણાવ ઉત્પન્ન કરે છે. પર્યાવરણીય પ્રદૂષણને રોકવા માટે સરકાર, ઉદ્યોગ અને નાગરિકો સહિત સમાજના તમામ વર્ગોએ સંયુક્ત પ્રયાસો કરવા જરૂરી છે. આ માટે કાયદાઓ બનાવવા, ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને પ્રદૂષણ ઘટાડવું, જાગૃતિ ફેલાવવી અને પર્યાવરણને અનુકૂળ જીવનશૈલી અપનાવવી જરૂરી છે.

## 5.3 બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ અને બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ

માનવી ખોરાક ઉગાડવાથી લઈને ઉત્પાદનો બનાવવા, વીજળી ઉત્પન્ન કરવા સુધી તેમજ પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણ છોડવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. પ્રદૂષણના વિવિધ સ્વરૂપો છે, જેમાં હવા, પાણી અને જમીનનાં પ્રદૂષણનો સમાવેશ થાય છે. પ્રદૂષણના સ્રોતોને બે મુખ્ય શ્રેણીમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છેઃ

{A} બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ

{B} બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ.

{A} **બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ (Point -Source Pollution):-** બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ એ સ્પષ્ટ પ્રદૂષણનો સ્રોત છે, જે સ્થિર સ્થાનથી ઉદ્ભવે છે અને તેમાંથી નીકળતું પ્રદૂષણ એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ ફેલાય છે. આ સ્રોતો પર નિયંત્રણ મેળવવું સરળ હોય છે. સંયુક્ત રાજ્ય પર્યાવરણીય સંરક્ષણ એજન્સી (The United States Environmental PrOection Agency - EPA) બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણને કોઈપણ દૂષિત તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરે છે જે સરળતાથી ઓળખી શકાય તેવા અને મર્યાદિત જગ્યાએથી પર્યાવરણમાં પ્રવેશ કરે છે.

- **બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણના ઉદાહરણોઃ**

1. **ઔદ્યોગિક એકમોઃ** ઉદ્યોગો દ્વારા છોડવામાં આવતું પ્રદૂષિત પાણી એ બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણનું એક સામાન્ય ઉદાહરણ છે. ઔદ્યોગિક એકમોમાં ઉત્પાદન પ્રક્રિયા દરમિયાન અનેક પ્રકારના રસાયણો, ધાતુઓ અને અન્ય હાનિકારક પદાર્થોનો ઉપયોગ થાય છે. આ પદાર્થો જો યોગ્ય રીતે નિકાલ ન કરવામાં આવે તો પાણી, જમીન અને હવાને પ્રદૂષિત

કરી શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે, રંગરોગાન ઉદ્યોગમાં ઉપયોગમાં લેવાતા રંગો અને દ્રાવકો પાણીને પ્રદૂષિત કરી શકે છે. ધાતુગલન ઉદ્યોગમાંથી નીકળતી ધૂળ અને ગેસ હવાને પ્રદૂષિત કરી શકે છે. ઉપરાંત, ઔદ્યોગિક એકમોમાંથી નીકળતું ગરમ પાણી પણ એક મોટો પર્યાવરણીય ખતરો છે. આ ગરમ પાણી જ્યારે પાણીના સંસ્થાઓમાં છોડવામાં આવે છે ત્યારે તે પાણીનું તાપમાન વધારી શકે છે. આના કારણે પાણીમાં ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ઘટી જાય છે અને જળચર જીવન માટે જોખમી પરિસ્થિતિ ઉભી થાય છે. ઔદ્યોગિક કચરાનો નિકાલ પણ એક મોટી સમસ્યા છે. ઘણા ઔદ્યોગિક એકમો પોતાનો કચરો ખુલ્લી જગ્યાએ ફેંકી દે છે, જેના કારણે જમીન અને ભૂગર્ભજળ પ્રદૂષિત થાય છે.

**2.** સીવરેજ સિસ્ટમોઃ સીવરેજ સિસ્ટમો એટલે કે ગટર વ્યવસ્થા એ ઘરો, ઓફિસો અને ઉદ્યોગોમાંથી નીકળતું ગંદુ પાણી એકત્ર કરીને તેને સારવાર કેન્દ્રોમાં લઈ જાય છે. જ્યાં તેનું શુદ્ધિકરણ કરવામાં આવે છે અને પછી તેને પાછું પર્યાવરણમાં છોડવામાં આવે છે. જો કે, ઘણી વખત આ સિસ્ટમોમાં ખામીઓ હોય છે અથવા તેનું યોગ્ય સંચાલન ન થવાના કારણે ગંદુ પાણી સીધું જ નદીઓ, તળાવો અને ભૂગર્ભજળમાં ભળી જાય છે. આ ગંદા પાણીમાં બેક્ટેરિયા, વાયરસ, પરોપજીવી, ઓર્ગેનિક પદાર્થો, પોષક તત્વો અને ઘણીવાર હાનિકારક રસાયણો હોય છે. આ તમામ પદાર્થો પાણીની ગુણવત્તાને બગાડે છે અને જળચર જીવનને નુકસાન પહોંચાડે છે. ગંદા પાણીમાં નાઇટ્રોજન અને ફોસ્ફરસ જેવા પોષક તત્વો હોય છે. જ્યારે આ પાણી પાણીના સંસ્થાઓમાં છોડવામાં આવે છે ત્યારે તેનાથી પાણીમાં શેવાળની વૃદ્ધિ થાય છે. આ શેવાળ પાણીમાં ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ઘટાડે છે અને જળચર જીવન માટે જીવલેણ સાબિત થાય છે. આ પ્રક્રિયાને યુટ્રોફિકેશન કહેવાય છે. તેના કારણે પાણી ગંભીર રીતે પ્રદૂષિત થાય છે અને પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે ગંભીર ખતરો ઉભો થાય છે.

**3.** ખેતીવાડીઃ ખેતરોમાં ઉત્પાદન વધારવા માટે રાસાયણિક ખાતરોનો વ્યાપક ઉપયોગ થાય છે. આ ખાતરોમાં નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ અને પોટેશિયમ જેવા તત્વો હોય છે જે જમીનમાં ભળી જાય છે અને વરસાદના પાણી સાથે નદીઓ, તળાવો અને ભૂગર્ભજળમાં ભળી જાય છે. આનાથી પાણીમાં પોષક તત્વોની માત્રા વધી જાય છે, જેના કારણે પાણીમાં એલ્ગીનો વધુ પ્રમાણમાં વૃદ્ધિ થાય છે. જેને એલ્ગી બ્લૂમ કહેવામાં આવે છે. એલ્ગી બ્લૂમથી પાણીમાં ઓક્સિજનની માત્રા ઘટી જાય છે, જેના કારણે જળચર જીવન માટે જીવન જોખમી બની જાય છે. પાકને જંતુઓ અને રોગોથી બચાવવા માટે ખેતરોમાં જંતુનાશકોનો છંટકાવ કરવામાં આવે છે. આ જંતુનાશકો જમીનમાં ભળી જાય છે અને ભૂગર્ભજળને પ્રદૂષિત કરે છે. કેટલાક જંતુનાશકો ખૂબ જ ઝેરી હોય છે અને તે માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે પણ હાનિકારક હોય છે. ખેતીમાંથી નીકળતો કચરો જેમ કે, ખેતરોમાંથી નીકળતી વનસ્પતિઓનાં અવશેષો,

જંતુનાશકોની ખાલી બોટલો વગેરેનો અયોગ્ય નિકાલ કરવાથી તેમજ પશુઓનો ગોબર અને પેશાબ ખેતરોમાં ફેલાય છે અને જમીન અને પાણીને પ્રદૂષિત કરે છે.

**4.** કચરાના ડમ્પઃ રોજબરોજ ઉત્પન્ન કરતો કચરો, ઔદ્યોગિક કચરો અને અન્ય પ્રકારનો કચરો એકઠો કરીને ખુલ્લામાં અથવા નિર્ધારિત સ્થળોએ ફેંકવામાં આવે છે. આવા સ્થળોને કચરાના ડમ્પ કહેવાય છે. કચરાના ડમ્પમાં પાણી અને હવાના સંપર્કમાં આવતાં કચરાના વિઘટનથી એક પ્રકારનું પ્રવાહી પદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે, જેને લીચેટ કહેવાય છે. આ લીચેટમાં હાનિકારક રસાયણો, ભારે ધાતુઓ, બેક્ટેરિયા અને અન્ય હાનિકારક તત્વો હોય છે. જ્યારે આ લીચેટ જમીનમાં ઓત પ્રવેશે છે ત્યારે તે ભૂગર્ભજળને પ્રદૂષિત કરે છે. આ પ્રદૂષિત પાણીનો ઉપયોગ જો પીવા માટે થાય તો ગંભીર બીમારીઓ ફેલાઈ શકે છે. કચરાના ડમ્પમાં એનારોબિક બેક્ટેરિયા કચરાના વિઘટન દરમિયાન મેથેન ગેસ ઉત્પન્ન કરે છે. આ ગેસ વાયુમંડળમાં ભળી જાય છે અને ગ્રીનહાઉસ ગેસ તરીકે કાર્ય કરે છે. પરિણામે, આ ગેસ વાતાવરણનું તાપમાન વધારવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે અને આબોહવા પરિવર્તનમાં ફાળો આપે છે. કચરાના ડમ્પ આસપાસના વિસ્તારમાં જૈવ વિવિધતાને નુકસાન પહોંચાડે છે. કચરાના ડમ્પમાંથી નીકળતા હાનિકારક પદાર્થો જમીનને બંજર બનાવી દે છે, તેના પર વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓનો વસવાટ શક્ય બનતો નથી.

**5.** ખાણોઃ ખાણકામ દરમિયાન નીકળતું એસિડિક પાણી એ ખાણકામને કારણે થતાં પ્રદૂષણનું એક મુખ્ય કારણ છે. ખનિજોને ખોદવાની પ્રક્રિયામાં ખડકો અને માટીમાં રહેલા સલ્ફર અને અન્ય ખનિજો પાણી સાથે પ્રતિક્રિયા કરીને સલ્ફ્યુરિક એસિડ જેવા એસિડ બનાવે છે. આ એસિડિક પાણી નદીઓ, તળાવો અને ભૂગર્ભજળને પ્રદૂષિત કરે છે. આ એસિડિક પાણીમાં ધાતુઓ જેવી કે કેડમિયમ, લેડ અને આર્સેનિક પણ હોય છે જે જળચર જીવન અને માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે ખૂબ જ હાનિકારક છે. ખાણકામ દરમિયાન નીકળતા ધૂળ અને કણો પણ હવાને પ્રદૂષિત કરે છે. આ ધૂળ અને કણો શ્વાસમાં લેવામાં આવે તો શ્વસન સંબંધી રોગોનું કારણ બની શકે છે, ઉપરાંત, ખાણકામ દરમિયાન નીકળતા કચરાને યોગ્ય રીતે નિકાલ ન કરવામાં આવે તો તે જમીનને પ્રદૂષિત કરી શકે છે અને જમીનની ઉત્પાદકતાને ઘટાડી શકે છે.

❖ **બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણના પ્રકારોઃ**

બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણને મુખ્યત્વે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છેઃ

(I) પાણીનું પ્રદૂષણઃ કારખાનાઓ, શહેરી વિસ્તારો અને ખેતીવાડીમાંથી નીકળતું ગંદુ પાણી પાણીના સ્રોતોને પ્રદૂષિત કરે છે. આ પ્રદૂષણમાં ઘણા પ્રકારના રાસાયણિક પદાર્થો, જૈવિક પદાર્થો અને પોષક તત્વો હોય છે,જે જળચર જીવન અને માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક હોય છે.

(II) હવાનું પ્રદૂષણઃ કારખાનાઓ, વાહનો અને ઊર્જા ઉત્પાદનના કેન્દ્રોમાંથી નીકળતા ધુમાડા અને વાયુઓ હવાને પ્રદૂષિત કરે છે. આ પ્રદૂષણમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ, કાર્બન મોનોક્સાઇડ અને અન્ય હાનિકારક વાયુઓ હોય છે.

{B} બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ (Nonpoint -Source Pollution):- બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ એ એક વિશાળ ભૌગોલિક વિસ્તારમાંથી થતું પ્રદૂષણ છે,જેનાથી પાણી અને હવા બંને પ્રદૂષિત થાય છે. આ પ્રકારનું પ્રદૂષણ સામાન્ય રીતે વરસાદના પાણી દ્વારા થાય છે જે જમીનમાંથી ઝેરી રસાયણો અને પોષક તત્વોને ધોઈને નદીઓ, તળાવો અને મહાસાગરોમાં લઈ જાય છે. બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ એ એક જગ્યાએથી નીકળતા સ્પષ્ટ પ્રવાહી કે વાયુનું પ્રદૂષણ નથી, પરંતુ વિશાળ વિસ્તારમાંથી થતું પ્રદૂષણ છે. આ પ્રકારનું પ્રદૂષણ ઘણી વાર ઓળખવું અને નિયંત્રિત કરવું મુશ્કેલ હોય છે કારણ કે તેનો કોઈ એક ચોક્કસ સ્રોત હોતો નથી અને આપણે જાણી શકતા નથી કે પ્રદૂષણ ક્યાંથી આવી રહ્યું છે.

❖ **બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણના ઉદાહરણોઃ**

૧. ખેતીઃ ખેતી એ બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણનું એક મુખ્ય કારણ છે. ખેતરોમાં વપરાતા રાસાયણિક ખાતરો, જંતુનાશકો અને નીંદણનાશકો વરસાદના પાણી સાથે ધોવાઈને નદીઓ, તળાવો અને ભૂગર્ભજળમાં ભળી જાય છે. આનાથી જળ પ્રદૂષણ થાય છે અને જળચર જીવનને નુકસાન પહોંચે છે. ઉપરાંત, પશુપાલનમાંથી નીકળતું ગોબર અને પેશાબ પણ જળ પ્રદૂષણનું કારણ બને છે. ખેતરોમાંથી ધોવાઈને આવતા માટીનાં કણો પણ જળમાર્ગોને ભરી દે છે અને જળચર જીવન માટે જરૂરી ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ઘટાડે છે.

૨. શહેરી વિકાસઃ શહેરી વિકાસ સાથે જ બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણની સમસ્યા વધુ ગંભીર બની છે. શહેરોમાં વરસાદનું પાણી ગટરમાં જાય છે અને તેમાં ઘરોમાંથી નીકળતો કચરો, ધોવાણમાંથી આવતાં માટીનાં કણો અને શેરીઓ પરથી ધોવાઈને આવતા રસાયણો ભળી જાય છે. આ પ્રદૂષિત પાણી નદીઓ અને તળાવોમાં મળી જવાથી જળ પ્રદૂષણ થાય છે. ઉપરાંત, વાહનોમાંથી નીકળતો ધુમાડો અને ઉદ્યોગોમાંથી નીકળતો કચરો પણ હવાનું પ્રદૂષણ કરે છે.

૩. ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓઃ ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓમાંથી નીકળતો કચરો, ધૂળ અને રસાયણો જમીન, પાણી અને હવાને પ્રદૂષિત કરે છે. ઉદ્યોગોમાંથી નીકળતું ગંદું પાણી જો સારી રીતે શુદ્ધ કર્યા વગર નદીઓ અને તળાવોમાં છોડવામાં આવે તો તેનાથી જળચર જીવનને ગંભીર નુકસાન થાય છે. ઉપરાંત, ઉદ્યોગોમાંથી નીકળતો ધુમાડો હવામાં ભળી જવાથી શ્વાસની બીમારીઓ અને અન્ય સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓ થાય છે.

આમ, બિંદુ સ્રોત અને બિન-બિંદુ સ્રોત પ્રદૂષણ બંને આપણા પર્યાવરણ માટે ગંભીર ખતરો છે. બંને પ્રકારના પ્રદૂષણને રોકવા માટે પ્રયત્નો જરૂરી છે.

## 5.4 પ્રદુષણના પ્રકારો

પ્રદૂષણ એ પ્રાકૃતિક સ્રોતો અને પર્યાવરણમાં અનિચ્છનીય પદાર્થોનું મિશ્રણ છે, જે માનવીના આરોગ્ય, વનસ્પતિ, પ્રાણીજગત અને પર્યાવરણ માટે હાનિકારક છે. તેને નીચે મુજબ વિવિધ પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છેઃ

1. વાયુ પ્રદૂષણઃ વાયુ પ્રદૂષણ એ હવામાં હાનિકારક પદાર્થોનું મિશ્રણ છે. આમાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ($CO_2$), નાઈટ્રોજન ઓક્સાઈડ ($NO_x$), સુલ્ફર ડાયોક્સાઈડ ($SO_2$), અને કાર્બન મોનોક્સાઈડ (CO) જેવા ગેસોનો સમાવેશ થાય છે. વાહનો, ઉદ્યોગો, ઘરગથ્થુ કચરાનું દહન અને જ્વાળામુખી વિસ્ફોટ જેવા કુદરતી અને માનવસર્જિત કારણોથી વાયુ પ્રદૂષણ થાય છે. રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણીય ઇજનેરી અનુસંધાન સંસ્થાન, નાગપુર દ્વારા થયેલા સંશોધન મુજબ, કલકત્તામાં વાહનો દ્વારા ફેંકાતા કાર્બન મોનૉક્સાઇડની માત્રા 10 ppm થી 35 ppm સુધીની છે. ભારતમાં લગભગ 80% ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન મુખ્યત્વે આઠ મોટાં શહેરોમાં કેન્દ્રિત થયેલ છે; જેને કારણે આ શહેરોમાં પ્રદૂષણની સમસ્યા વિકટ બની ગઈ છે. વાયુ પ્રદૂષણના મુખ્ય કારણોમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ, કાર્બન મોનોક્સાઇડ, પરિક્ષેપિત કણો અને ઓઝોનનો સમાવેશ થાય છે. વાયુ પ્રદૂષણ શ્વાસની તકલીફ, હૃદય રોગ અને કેન્સર જેવા ગંભીર સ્વાસ્થ્ય સંબંધી સમસ્યાઓનું કારણ બને છે.
2. જળ પ્રદૂષણઃ જ્યારે પાણી સ્રોતો (દ્રાવક, નદીઓ, સરોવર, ખાડા, અને દરિયા) ઘાતક પદાર્થોથી અને ગંદકીથી પ્રદૂષિત થાય છે, ત્યારે તેને જળ પ્રદૂષણ કહે છે. જળ પ્રદૂષણનાં મુખ્ય કારણોમાં ઔદ્યોગિક કચરાનું પાણીમાં વિસર્જન, ખેતીમાં રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોનો ઉપયોગ, ઘરગથ્થુ કચરાનું પાણીમાં મિશ્રણ, ગટરનું પાણી નદીઓમાં છોડવું, તેલના ટાંકાઓમાંથી તેલનું લીક થવું, વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આ તમામ પ્રવૃત્તિઓ પાણીમાં ભારે ધાતુઓ, રાસાયણિક પદાર્થો, બેક્ટેરિયા અને અન્ય હાનિકારક તત્વો ભેળવી દે છે. જેનાથી પાણી પીવાલાયક બનતું નથી અને જળચર જીવો માટે પણ હાનિકારક બની જાય છે. જળ પ્રદૂષણની અસરો ખૂબ જ ગંભીર હોય છે. પ્રદૂષિત પાણી પીવાથી અનેક પ્રકારના રોગો ફેલાય છે. જેમ કે, ટાઇફોઇડ, હેપેટાઇટિસ, કોલેરા વગેરે. જળચર જીવો માટે પ્રદૂષિત પાણી ઝેરી સાબિત થાય છે. જેના કારણે જળચર જીવો મૃત્યુ પામે છે અને જળચર જીવનનું સંતુલન ખોરવાય છે. પ્રદૂષિત પાણી ખેતી માટે પણ ઉપયોગી નથી. જેના કારણે ખેતીની જમીન બંજર બની જાય છે.
3. ભૂમિ પ્રદૂષણઃ ભૂમિ પ્રદૂષણ એ એક ગંભીર પર્યાવરણીય સમસ્યા છે, જે માનવીય પ્રવૃત્તિઓનાં પરિણામે થાય છે. શહેરોમાંથી ઉત્પન્ન થતો ઘન કચરો, જેમાં પ્લાસ્ટિક, કાચ, ધાતુ અને અન્ય બિન-બાયોડિગ્રેડેબલ સામગ્રીનો સમાવેશ થાય છે, જ્યારે યોગ્ય

રીતે નિકાલ કરવામાં આવતો નથી ત્યારે ભૂમિ પ્રદૂષણનું મુખ્ય કારણ બને છે. કારખાનાઓમાંથી નીકળતો ઝેરી કચરો, જેમાં ભારે ધાતુઓ, રાસાયણિક પદાર્થો અને અન્ય હાનિકારક પદાર્થોનો સમાવેશ થાય છે, જમીન અને પાણીના સ્રોતોને ગંભીર રીતે પ્રદૂષિત કરે છે. અયોગ્ય રીતે નિકાલ કરવામાં આવતું સીવરેજ અને ગંદા પાણી જમીનમાં ભળી જાય છે, જે જમીનને બેક્ટેરિયા અને વાયરસથી સંક્રમિત કરે છે. ખેતીમાં ઉપયોગમાં લેવાતા કીટનાશકો, ખાતરો અને અન્ય રાસાયણિક પદાર્થો જમીનમાં ભળી જાય છે અને જમીનની ફળદ્રુપતાને નષ્ટ કરે છે.

**4.** ધ્વનિ પ્રદૂષણઃ ધ્વનિ પ્રદૂષણના મુખ્ય કારણોમાં મશીનો, ટ્રાફિકના અવાજો, વાહનો-હૉર્નનો અવાજ, ઉદ્યોગોનો અવાજ, ઘરવપરાશના ઉપકરણોનો અવાજ, લાઉડસ્પીકર, કન્સ્ટ્રક્શન સાઇટ્સનો અવાજ અને મોટા શહેરોમાં ભીડભાડનો અવાજ સામેલ છે. ધ્વનિ પ્રદૂષણના કારણે આપણને કાનમાં દુખાવો, ચીડચીડુંપણું, અનિદ્રા, માથાનો દુખાવો, હૃદયના ધબકારા વધવા, બ્લડ પ્રેશર વધવું વગેરે જેવી સમસ્યાઓ થઈ શકે છે. તેમજ એકાગ્રતા અને યાદશક્તિને પણ નબળી પાડે છે.

**5.** કિરણોત્સર્ગી પ્રદૂષણઃ કિરણોત્સર્ગી પ્રદૂષણ અદ્રશ્ય અને ગંધહીન હોય છે અને તેની અસરો તરત જ દેખાતી નથી. કિરણોત્સર્ગી પ્રદૂષણના મુખ્ય સ્રોતોમાં પરમાણુ પાવર પ્લાન્ટ્સ, પરમાણુ શસ્ત્રોના પરીક્ષણો, પરમાણુ કચરો, અને કેટલીક કુદરતી ઘટનાઓ જેવી કે ભૂકંપ, જ્વાળામુખી વિસ્ફોટ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. જ્યારે આ સ્રોતોમાંથી કિરણોત્સર્ગી પદાર્થો વાતાવરણમાં મુક્ત થાય છે ત્યારે તે હવા, પાણી, અને જમીનને દૂષિત કરે છે. કિરણોત્સર્ગી પદાર્થોના સંપર્કમાં આવવાથી કેન્સર, જન્મજાત ખોડ, રોગપ્રતિકારક શક્તિમાં ઘટાડો, અને અન્ય ગંભીર બીમારીઓ થઈ શકે છે.

**6.** થર્મલ પ્રદૂષણઃ થર્મલ પ્રદૂષણ એ એક પ્રકારનું પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ છે જેમાં કોઈપણ પ્રકારના કુદરતી જળાશય (નદી, તળાવ, સમુદ્ર વગેરે)માં ગરમ પાણી છોડવાથી થાય છે. આ ગરમ પાણી સામાન્ય રીતે ઉદ્યોગો, વિદ્યુત ઉત્પાદનના મથકો અથવા અન્ય મોટા પાવર પ્લાન્ટમાંથી આવે છે. આ ગરમ પાણી જ્યારે કુદરતી જળાશયમાં મિશ્ર થાય છે ત્યારે પાણીનું તાપમાન વધી જાય છે, જેને થર્મલ પ્રદૂષણ કહેવાય છે. જ્યારે પાણીનું તાપમાન વધે છે ત્યારે પાણીમાં ઓગળેલા ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ઘટી જાય છે. ઓક્સિજન એ પાણીમાં રહેતા જીવો માટે ખૂબ જ મહત્ત્વપૂર્ણ છે. ઓક્સિજનના અભાવે માછલીઓ, જળચરો અને અન્ય જીવો મરી જાય છે. આ ઉપરાંત, વધુ તાપમાનના કારણે પાણીમાં રહેલા જીવાણુઓ અને અન્ય સૂક્ષ્મ જીવોની વૃદ્ધિ થાય છે, જે પાણીને પ્રદૂષિત કરે છે અને માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે જોખમી બની શકે છે.

**7.** પ્રકાશ પ્રદૂષણઃ પ્રકાશ પ્રદૂષણ એટલે અતિશય અને અયોગ્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતી કૃત્રિમ રોશની જે રાત્રિના આકાશનાં કુદરતી અંધારાને ઘટાડે છે. આ પ્રકાશ પ્રદૂષણના મુખ્ય કારણો છે શહેરોનું વધતું શહેરીકરણ, ઉદ્યોગોની વધતી સંખ્યા, વધતા વાહન

વ્યવહાર અને અતિશય પ્રકાશિત જાહેરાતો. અતિશય પ્રકાશ મનુષ્યના શરીરમાં મેલાટોનિન નામના હોર્મોનના ઉત્પાદનને અસર કરે છે. મેલાટોનિન શરીરની ઘડિયાળને નિયંત્રિત કરવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. તેની ઉણપથી ઊંઘની સમસ્યાઓ, ચિંતા, હતાશા અને કેટલાક પ્રકારના કેન્સરનું જોખમ વધી શકે છે. પ્રકાશ પ્રદૂષણ પક્ષીઓ, ઉભયચર પ્રાણીઓ અને અન્ય જીવોના જીવનચક્રને ખલેલ પહોંચાડે છે. કેટલાક પક્ષીઓ રાત્રે પ્રવાસ કરે છે અને તેઓ પ્રકાશના સ્રોતો તરફ આકર્ષાય છે, જેના કારણે તેઓ અથડાઈને મૃત્યુ પામે છે. ઉભયચર પ્રાણીઓ પ્રજનન માટે અંધારા વાતાવરણને પસંદ કરે છે અને પ્રકાશ પ્રદૂષણ તેમના પ્રજનનને અસર કરે છે.

**8.** વિદ્યુત-ચુંબકીય કિરણોત્સર્ગઃ વિવિધ ઉપકરણો જેવા કે મોબાઈલ ફોન, કમ્પ્યુટર, માઈક્રોવેવ, વાઇ-ફાઇ રૂટર, ટીવી, રેડિયો અને ઇન્ટરનેટ વગેરે વિદ્યુત-ચુંબકીય કિરણોત્સર્ગ ઉત્પન્ન કરે છે. લાંબા સમય સુધી આ કિરણોત્સર્ગના સંપર્કમાં રહેવાથી મગજની ગાંઠ, કાનના રોગ અને પ્રજનન ક્ષમતામાં ઘટાડો જેવી ગંભીર બીમારીઓ થઈ શકે છે.

**9.** પ્લાસ્ટિક પ્રદૂષણઃ પ્લાસ્ટિક કચરો જમીન અને પાણી બંનેને દૂષિત કરે છે. તે પ્રાણીઓ માટે ખૂબ જ જોખમી છે. ઘણા પ્રાણીઓ પ્લાસ્ટિકને ખોરાક સમજીને ખાઈ જાય છે અને તેના કારણે તેમનું મૃત્યુ થાય છે. પ્લાસ્ટિકના નાના કણો ખોરાકની સાથે શરીરમાં પણ પ્રવેશ કરે છે અને આરોગ્યને નુકસાન પહોંચાડે છે.

**10.** રાસાયણિક પ્રદૂષણઃ કારખાનાઓમાંથી નીકળતો ઝેરી કચરો, ખેતરોમાં છંટકાવ કરવામાં આવતાં જંતુનાશકો અને ઘરમાં ઉપયોગમાં લેવાતાં કેટલાંક રસાયણો પાણી અને જમીનને પ્રદૂષિત કરે છે. પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધમાં ડિસેમ્બર ૧૯૧૫માં જર્મન સૈનિકોએ ફૉસજિન વાપરીને હજારો શત્રુ-સૈનિકોને માર્યા હતા. વિશ્વની સૌથી ભયંકર ગૅસ દુર્ઘટના 2–3 ડિસેમ્બર 1984ની રાત્રે 12.30 કલાકે મધ્યપ્રદેશના ભોપાલમાં બની હતી. જેમાં મિથાઇલ આઇસોસાયનેટ (MIC) નામનું રસાયણ કારણભૂત હતું. કેટલાક રસાયણો પાણીમાં ભળી જતાં પાણી પીવાલાયક નથી રહેતું અને જમીનમાં ભળી જતાં પાકને નુકસાન થાય છે. આ રસાયણો માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે પણ ખૂબ જ હાનિકારક છે. કેન્સર જેવા ગંભીર રોગોનું કારણ બની શકે છે.

## 5.5. પ્રદુષણ થવાના કારણો

પ્રદૂષણ માત્ર આપણા સ્વાસ્થ્યને જ નહીં,પરંતુ આખા પર્યાવરણને નુકસાન પહોંચાડે છે. આ પ્રદૂષણના મુખ્ય કારણો નીચે મુજબ છેઃ

**1.** ઝડપી ઔદ્યોગિકીકરણઃ ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ પછીથી માનવે વિકાસના નવા માર્ગો શોધ્યા. આ ઝડપી ઔદ્યોગિકીકરણથી ઉત્પાદન વધ્યું પરંતુ તેની સાથે પ્રદૂષણ પણ વધ્યું.

ફેક્ટરીઓમાંથી નીકળતો ધુમાડો, કચરો અને રાસાયણિક પદાર્થો હવા, પાણી અને જમીનને પ્રદૂષિત કરે છે. જેનાથી માનવ સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણને મોટું નુકસાન થાય છે.

2. વસ્તી વધારોઃ વધતી જતી વસ્તીને પોષવા માટે વધુ ખાદ્યપદાર્થો અને ઉર્જાની જરૂર પડે છે. આ માટે વધુ ખેતી, ઉદ્યોગો અને વાહનોની જરૂર પડે છે. જેના કારણે પ્રદૂષણમાં વધારો થાય છે. વધતી વસ્તીને કારણે કચરાનું પ્રમાણ પણ વધે છે, જેનો નિકાલ કરવો મુશ્કેલ બને છે.
3. ઝડપી શહેરીકરણઃ ગામડાના લોકો શહેર તરફ સ્થળાંતર કરવાથી શહેરોમાં વસ્તી વધી રહી છે. શહેરોમાં વધતી વસ્તીને કારણે વાહનોની સંખ્યા વધે છે, જેનાથી વાયુ પ્રદૂષણ વધે છે. શહેરોમાં કચરાનો નિકાલ કરવો પણ મુશ્કેલ બને છે. આ કચરો જમીન અને પાણીને પ્રદૂષિત કરે છે.
4. અયોગ્ય કૃષિ પદ્ધતિઓઃ ઉત્પાદન વધારવા માટે ખેડૂતો રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોનો વધુ પડતો ઉપયોગ કરે છે. આ રાસાયણિક પદાર્થો જમીન અને પાણીને પ્રદૂષિત કરે છે. આ ઉપરાંત, વધુ પાણી આપવાથી જમીનનું ક્ષારીયકરણ થાય છે.
5. વનનાબૂદીઃ વધતી વસ્તી અને ઉદ્યોગોની જરૂરિયાતો પૂરી કરવા માટે વનોની કાપણી કરવામાં આવે છે. વનોની કાપણી કરવાથી વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ વધે છે, જેના કારણે ગ્લોબલ વોર્મિંગ થાય છે. વનોની કાપણી કરવાથી જમીનનું ધોવાણ થાય છે અને જૈવ વિવિધતા ઘટે છે.

આ ઉપરાંત, ઊર્જાના અયોગ્ય ઉપયોગ, પ્લાસ્ટિકનો વધુ ઉપયોગ, ઇલેક્ટ્રોનિક કચરો વગેરે પણ પ્રદૂષણના મુખ્ય કારણો છે.

## 5.6. પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય વચ્ચેનો સહસંબંધ

પર્યાવરણનું સ્વાસ્થ્ય, માનવ સ્વાસ્થ્યને સીધી અસર કરે છે. આજના યુગમાં, જ્યારે વિકાસની દોડમાં આપણે કુદરતને ભૂલી ગયા છીએ, ત્યારે પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એક ગંભીર સમસ્યા બની ગઈ છે. પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણના વિવિધ રૂપો જેમ કે હવા પ્રદૂષણ, પાણી પ્રદૂષણ, માટી પ્રદૂષણ અને ધ્વનિ પ્રદૂષણ શરીર પર તરત જ દેખાતી તેમજ લાંબા ગાળાની ગંભીર અસર કરે છે. હવા પ્રદૂષણમાં પ્રદૂષકો જેવા કે કાર્બન મોનોક્સાઇડ, સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઈટ્રોજન ઓક્સાઇડ અને વાયુ રૂપે રહેલા સૂક્ષ્મકણો શ્વાસ સંબંધી સમસ્યાઓ સર્જે છે. આ પ્રદૂષકો ફેફસાંના રોગો, અસ્થમા, કેન્સર, બ્રોંકાઇટિસ અને હૃદયરોગ જેવી સમસ્યાઓનું કારણ બને છે. પાણીના પ્રદૂષણથી ઊભા થતા રોગોનું પ્રમાણ વધારે છે, ખાસ કરીને ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં જ્યાં સ્વચ્છ પાણીની ઉપલબ્ધિ સંકટગ્રસ્ત છે. પાણીમાં રહેલા રાસાયણિક પ્રદૂષકો, વાયરસ, બેક્ટેરિયા અને મેટાલિક તત્વો લોકોને આંતરડા, ટાઈફોઈડ,

ઝાડા, ઉલટી, હેપેટાઇટિસ, અને અન્ય પાણીજન્ય રોગોથી પીડિત કરે છે. જંતુનાશકો અને ઉદ્યોગોમાંથી નિકળતા કાટમાળ દ્વારા માટી પ્રદૂષિત થાય છે, જે જમીનમાં ઊગતા ખોરાકમાં ઝેરી તત્ત્વો ઉમેરતા હોય છે. વાહનો, ઇમારતોના નિર્માણ વગેરેને કારણે થતું ધ્વનિ પ્રદૂષણ માનસિક આરોગ્ય પર અસર કરે છે, ઉદાહરણ તરીકે તાણ, બેહાલીની લાગણી, હૃદય રોગ, બાળકોના શિક્ષણ પર નકારાત્મક અસર, અને અનિદ્રા જેવી સમસ્યાઓ. ખાસ કરીને મોટા શહેરોમાં અવાજના પ્રમાણમાં વધારો લોકોના આરોગ્ય પર નકારાત્મક અસર કરે છે. નદી, વન, અને જમીનના પ્રદૂષણથી પર્યાવરણની સમતોલતામાં ખલેલ થાય છે, જે પરોક્ષ રીતે આરોગ્ય પર પ્રભાવ પાડે છે. પરમાણુ વિસ્ફોટ અને પરમાણુ કચરાને કારણે કિરણોત્સર્ગી પ્રદૂષણ થાય છે. તેનાથી કેન્સર, જન્મજાત ખોડ અને અન્ય ગંભીર રોગો થઈ શકે છે.

પર્યાવરણીય પ્રદૂષણને કારણે આરોગ્ય સંબંધિત ખર્ચમાં વધારો થાય છે, ઉત્પાદકતા ઘટે છે અને આર્થિક વિકાસને અસર થાય છે. આથી પર્યાવરણને સ્વચ્છ અને સલામત રાખવા માટે અનેક પ્રયત્નો કરી શકાય. જેમ કે, વાહનનો ઉપયોગ ઘટાડવો, વૃક્ષો વાવવા, કચરો અલગ કરવો અને રિસાયકલ કરવો વગેરે જેવા નાના-નાના પ્રયત્નોથી આપણે પર્યાવરણને બચાવી શકીએ છીએ અને આપણું સ્વાસ્થ્ય સુધારી શકીએ છીએ.

## 5.7. પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની માનવ આરોગ્ય પર થતી અસરો

હવા, પાણી અને જમીનના પ્રદૂષણની અસરો આપણા શરીરના દરેક અંગ પર પડે છે. આપણે આપણા રોજબરોજના જીવનમાં જે પ્રદૂષણ જોઈએ છીએ, તે આપણા સ્વાસ્થ્યને અસર કરવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

- શ્વાસની બીમારીઓઃ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણમાં વિમુક્ત થતા ધૂળકણો (PM2.5 અને PM10), વાયુઓ જેમ કે કાર્બન મોનોક્સાઈડ, સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ અને નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઈડ શ્વાસનતંત્ર માટે વિશેષપણે નુકસાનકારક છે. આ પ્રદૂષકો શ્વાસ લેવામાં અવરોધ પેદા કરે છે અને આસ્થમા, બ્રોંકાઇટિસ જેવી શ્વાસની બીમારીઓનું કારણ બને છે. ખાસ કરીને વૃદ્ધો અને બાળકોમાં શ્વાસની નળીમાં ઇન્ફ્લેમેશન વધી જવાનું જોખમ વધારે છે. શહેરી વિસ્તારોમાં, જ્યાં ગાળમાળ અને વાહનોથી ઉતરતા ધૂમાડાના પ્રભાવ વધારે છે, ત્યાં શ્વાસની બીમારીઓ વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે.
- હૃદય રોગમાં વધારોઃ હવા પ્રદૂષણના નાના કણો હૃદય અને રક્ત પ્રવાહનના તંત્રમાં પ્રવેશ કરીને એથેરોસ્ક્લેરોસિસ, હૃદયનાં ધબકારા ઓછા થવા જેવા રોગોનું જોખમ વધારે છે. બળી રહેલા ફોસિલ ફ્યુઅલ્સમાંથી ઉતરતા પ્રદૂષકોએ હૃદય પર બોજ વધારવાથી હૃદય ઘાત અથવા સ્ટ્રોકનું જોખમ ઊંચું રહે છે. એક અહેવાલ મુજબ, સતત પ્રદૂષિત વાતાવરણમાં જીવતા લોકોમાં હાઇપરટેન્શન જેવી સમસ્યાઓ સામાન્ય કરતાં વધારે જોવા મળે છે.

- ચામડીના રોગમાં વધારોઃ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણમાં રહેલા ઝેરી વાયુઓ અને સૂક્ષ્મકણો ચામડી પર સીધી અસર કરે છે, જેના પરિણામે એલર્જી, ખંજવાળ, સોરાયસિસ અને ત્વચાના કેન્સર જેવા ગંભીર રોગોનું જોખમ વધે છે. યૂવી રે'ઝના પ્રભાવને વધારતો ઓઝોન સ્તરનો હ્રાસ ચામડીને હાનિકારક અસર પહોંચાડે છે. ખાસ કરીને ઔદ્યોગિક વિસ્તારોમાં વસતા લોકોમાં આ સમસ્યાઓ વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે.
- બાળકોના વિકાસ પર અસરઃ પ્રદૂષણના પ્રભાવથી બાળકોના ફેફસાં અને મગજના વિકાસ પર નકારાત્મક અસર થાય છે. શ્વાસના કણોથી બાળકોની શારીરિક વૃદ્ધિ ધીમી પડે છે અને હાઈપરએક્ટિવિટી ડિસઓર્ડર, ઑટિઝમ જેવી તકલીફોનો ખતરો વધી જાય છે. એ જ રીતે, ગર્ભાવસ્થામાં માતાને પ્રદૂષણના સંપર્કમાં રહેવું, બાળકના જન્મજાત વજનમાં ઘટાડો અને મગજના વિકાસમાં ખામી માટે જવાબદાર છે.
- રોગપ્રતિકારક શક્તિમાં ઘટાડોઃ જંતુઓના આક્રમણ સામે શરીરનું રક્ષણ કરી શકે તેવી રોગપ્રતિકારક શક્તિમાં પ્રદૂષણ કારણે નોંધપાત્ર ઘટાડો થાય છે. હવામાં રહેલા ઝેરી તત્વો અને રાસાયણિક પ્રદૂષકો શરીર માટે નવા રોગોનું જોખમ વધારતા હોય છે. આ રીતે, ચેપજન્ય રોગો અને લાંબા સમયગાળા સુધી થકાવટ જેવી તકલીફો સામાન્ય બની જાય છે.
- પ્રજનન સંબંધિત સમસ્યાઓઃ વાયુ અને પાણી પ્રદૂષણમાં રહેલા ધાતુઓ અને રાસાયણિક તત્વો સ્ત્રી અને પુરુષ બંનેના પ્રજનન તંત્ર પર વિપરિત અસર કરે છે. પ્રદૂષણ શુક્રાણુઓની ગુણવત્તા ઘટાડે છે અને સ્ત્રીઓમાં ગર્ભપાત અને જન્મજાત ખોડનું જોખમ વધારે છે. લાંબા ગાળાના પ્રદૂષણના પ્રભાવોથી વહેલી પ્રજનન ક્ષમતા ગુમાવવાનો ભય રહે છે.
- માનસિક સ્વાસ્થ્ય પર અસરઃ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ માત્ર શારીરિક સ્વાસ્થ્યને જ નહીં, પરંતુ માનસિક સ્વાસ્થ્યને પણ અસર કરે છે. પ્રદૂષિત હવા શ્વાસમાં લેવાથી અને પ્રદૂષિત પાણી પીવાથી માનસિક તણાવ, ચિંતા, ડિપ્રેશન જેવી માનસિક બીમારીઓ થઈ શકે છે. પ્રદૂષિત વાતાવરણમાં રહેવાથી એકાગ્રતામાં ઘટાડો થાય છે, યાદશક્તિ ક્ષીણ થાય છે અને નિર્ણય લેવાની ક્ષમતા પર અસર પડે છે. બાળકોમાં પ્રદૂષણના કારણે શીખવાની ક્ષમતામાં ઘટાડો થાય છે અને વર્તનમાં પરિવર્તન જોવા મળે છે.
- આગામી પેઢીને અસરઃ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની અસરો માત્ર વર્તમાન પેઢી પર જ નહીં, પરંતુ આગામી પેઢી પર પણ પડે છે. ગર્ભાવસ્થા દરમિયાન માતા દ્વારા પ્રદૂષિત હવા શ્વાસમાં લેવાથી અને પ્રદૂષિત ખોરાક લેવાથી બાળકના વિકાસ પર અસર પડી શકે છે. નવજાત શિશુઓ અને બાળકો પ્રદૂષણના પ્રભાવ માટે વધુ સંવેદનશીલ હોય છે. પ્રદૂષણના કારણે બાળકોમાં શ્વાસની તકલીફ, અસ્થમા, એલર્જી અને કેન્સર જેવા રોગો થવાનું જોખમ વધી જાય છે.

આમ, પર્યાવરણનું પ્રદૂષણ માત્ર આપણી આસપાસના વાતાવરણને જ નહીં, પરંતુ માનવ સ્વાસ્થ્યને પણ ગંભીર અસર કરે છે. આ પ્રદૂષણના પ્રકાર અને તેની તીવ્રતાના આધારે, તેની અસરો ટૂંકા ગાળાની અથવા લાંબા ગાળાની હોઈ શકે છે.

## 5.8. સારાંશ

પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય પર ચર્ચા કર્યા પછી એ સ્પષ્ટ થાય છે કે પર્યાવરણમાં પ્રદૂષક તત્વોના વધારા સાથે આપણા સ્વાસ્થ્ય પર ગંભીર પ્રભાવ પડે છે. બિનજરૂરી ઔદ્યોગિક કચરો, વાહનનો ધૂમાડો, અને કૃત્રિમ રાસાયણિક ઉત્સર્જનથી પ્રદૂષણમાં વધારો થાય છે, તેના દ્વારા હવામાં, પાણીમાં અને જમીનમાં ઝેર પ્રવેશ કરે છે. આ ઝેરી તત્ત્વો આપણું આરોગ્ય ખરાબ કરે છે અને અસંખ્ય બિમારીઓનું કારણ બની શકે છે. જો કે, પર્યાવરણીય પ્રદૂષણને રોકવા માટે સંશોધન અને નવીનતમ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ, પ્રદૂષણ વિશે જાગૃતિ અભિયાન અને પ્રાકૃતિક સંસાધનોના સંરક્ષણ માટે કડક કાયદાકીય કાર્યવાહી, સતર્કતા અને યોગ્ય આયોજન જરૂરી છે. સ્વચ્છતા, રિસાયકલિંગ, પ્રાકૃતિક સ્ત્રોતોનું સંરક્ષણ, અને વિકાસના કડક નિયમો સાથે જ પ્રદૂષણને નિયંત્રિત કરી શકાય. ઉપરાંત પર્યાવરણને બચાવવા માટે તબીબી ક્ષેત્ર, શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ, સામાજિક સંગઠનો અને સરકારના સંયુક્ત પ્રયાસો અનિવાર્ય છે. જેથી પૃથ્વીનું સંતુલન જળવાય અને ભવિષ્યની પેઢી માટે સ્વસ્થ અને સમૃદ્ધ જીવન સુનિશ્ચિત થઈ શકે.

## 5.9. તમારી પ્રગતિ ચકાસો

- **વિસ્તારપૂર્વક ઉત્તર લખો.**

**1.** બિંદુ સ્ત્રોત પ્રદૂષણ અને બિન-બિંદુ સ્ત્રોત પ્રદૂષણ વિગતવાર સમજાવો.

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

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

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

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

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

**2.** પ્રદુષણના પ્રકારોનું વર્ણન કરો.

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

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

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

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

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

**3.** પ્રદુષણ થવાના કારણો જણાવો.

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

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

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

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

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

**4.** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની માનવ આરોગ્ય પર થતી અસરોની ચર્ચા કરો.

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

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

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

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

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

- **ટૂંકનોંધ લખો.**

**1.** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમજૂતી.

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

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

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

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

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

**2.** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ અને આરોગ્ય વચ્ચેનો સહસંબંધ.

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

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

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

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

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

- **યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ઉત્તરો આપો.**

**1.** ____________ ડિક્શનરી મુજબ, 'પ્રદૂષણ એ કુદરતી વાતાવરણમાં દૂષિત પદાર્થોનો પ્રવેશ છે જે પ્રતિકૂળ પરિવર્તનનું કારણ બને છે.'

(અ) ઓક્સફોર્ડ ડિક્શનરી

(બ) મેરિયમ-વેબસ્ટર

(ક) ગુજરાતી વિશ્વકોશ

**2.** પ્રદૂષણનો ___________ સ્રોત સ્થિર સ્થાનથી ઉદ્ભવે છે.

(અ) બિંદુ સ્રોત (બ) બિન-બિંદુ સ્રોત (ક) એકેય નહી

**3.** ભારતમાં લગભગ ___________ % ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન મુખ્યત્વે આઠ મોટાં શહેરોમાં કેન્દ્રિત થયેલ છે

(અ) 40% (બ) 60% (ક) 80%

**4.** પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધમાં ડિસેમ્બર 1915માં ___________ સૈનિકોએ ફૉસજિન વાપરીને હજારો શત્રુ-સૈનિકોને માર્યા હતા.

(અ) જર્મન (બ) બ્રિટીશ (ક) કોરિયન

**5.** પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની માનવ આરોગ્ય પર થતી અસરો___________ છે

(અ) શ્વાસની બીમારીઓ

(બ) હૃદય રોગમાં વધારો

(ક) ઉપર્યુક્ત બંને

## 5.10. ચાવીરૂપ શબ્દો

- પર્યાવરણ: આપણી આસપાસનું સમગ્ર વાતાવરણ, જેમાં હવા, પાણી, જમીન, વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે.
- પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ (Environmental Pollution):…ર્યાવરણમાં હાનિકારક તત્વો (વાયુ, પાણી, જમીન વગેરે)ના પ્રવેશને પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ કહેવાય છે. તેનાથી માનવ સ્વાસ્થ્ય, પર્યાવરણ અને જીવસૃષ્ટિને નુકસાન થાય છે.
- પ્રદૂષક (Pollutant):: કોઈપણ પદાર્થ કે ઉર્જા જે પર્યાવરણમાં પ્રવેશીને તેની ગુણવત્તાને બગાડે છે તેને પ્રદૂષક કહેવાય છે. ઉદાહરણ: ધુમાડો, કચરો, રાસાયણિક પદાર્થો.
- જૈવિકવિવિધતા (Biodiversity): પૃથ્વી પર જોવા મળતા વિવિધ પ્રકારના જીવો અને તેમના વસવાટોને જૈવિક વિવિધતા કહેવાય છે. પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ જૈવિક વિવિધતા માટે એક મોટો ખતરો છે.
- આરોગ્ય: શારીરિક, માનસિક અને સામાજિક સુખાકારીની સંપૂર્ણ સ્થિતિ.
- પર્યાવરણીય સ્વાસ્થ્ય (Environmental Health): પર્યાવરણના પરિબળો જેવા કે હવા, પાણી, જમીન અને અવાજની ગુણવત્તાને કારણે માનવ સ્વાસ્થ્ય પર થતી અસરોનો અભ્યાસ.

## 5.11. કેટલાંક ઉપયોગી પુસ્તકો/સંદર્ભ


1. ત્રિવેદી જ. પો. (૧૯૯૯) 'પ્રદૂષણ' ગુજરાતી ભાષાનો સર્વપ્રથમ વિશ્વકોશ (એન્સાઈક્લોપીડિયા)
2. સમાજશાસ્ત્ર - MSO – 07 'પર્યાવરણનું સમાજશાસ્ત્ર' ડૉ.બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ https://baou.edu.in/assets/pdf/MSO-07_slm.pdf
3. "pollution"; Glossary; UNdata.
4. "Vocabulary Catalog".; US EPA: System of Registries.
5. EVS-601 (2022) 'Environmental Pollution and Health'; Department of Forestry and Environmental ScienceSchool of Earth and Environmental Science; Uttarakhand Open University, Haldwani, Nainital. uou.ac.in/sites/default/files/slm/EVS-601.pdf
6. Gyawali Kalpana; Acharya Pitambar (2023) 'Environmental Pollution and its Effects on Human Health'; Interdisciplinary Research in Education 8(1) DOI:10.3126/ire.v8i1.56729 https://www.researchgate.net/publication/372991318_Environmental_pollution_and_its_effect_on_human_health
7. Merriam-Webster - "Pollution – Definition from the Merriam-Webster Online Dictionary"
8. 'Point Source and Nonpoint Sources of Pollution'; National Geographic Headquarters; Washington, https://education.nationalgeographic.org/resource/point-source-and-nonpoint-sources-pollution/
9. Shetty SS, D D, S H, Sonkusare S, Naik PB, Kumari N S, Madhyastha H. Environmental pollutants and their effects on human health. Heliyon. 2023 Aug 25;9(9):e19496. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e19496. PMID: 37662771; PMCID: PMC10472068.
10. Stanglin, Doug (2017) "Global pollution is the world's biggest killer and a threat to survival of mankind, study finds"; USA Today


## 5.12. તમારી પ્રગતિ ચકાસોના જવાબો

1. (બ) મેરિયમ-વેબસ્ટર
2. (અ) બિંદુ સ્રોત
3. (ક) ૮૦%
4. (અ) જર્મન
5. (ક) ઉપર્યુક્ત બંને

*********

| એકમ - 6 | જળવાયુ પરિવર્તનઃ અસરો, અનુકૂલન અને ઉપાય |
|---|---|

:: રૂપરેખા ::

**6.0** ઉદ્દેશો

**6.1** પ્રસ્તાવના

**6.2** જળવાયુ પરિવર્તનનો ખ્યાલ

**6.3** જળવાયુ પરિવર્તનના કારણો

**6.4** જળવાયુ પરિવર્તનની અસરો

**6.5** જળવાયુ પરિવર્તન પ્રત્યે અનુકૂલન અને ઉપાય પદ્ધતિઓ

**6.6** સારાંશ

**6.7** ચાવીરૂપ શબ્દો

**6.8** તમારી પ્રગતિ ચકાસો

- સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન

## 6.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે,

- જળવાયું પરિવર્તનનો વૈજ્ઞાનિક ખ્યાલ અને તેના પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાને સર્વગ્રાહી રીતે સમજાવી શકશો.
- જળવાયુ પરિવર્તન સામે અનુકૂલન સાધવાના અને તેને નિયંત્રિત કરવાના રાષ્ટ્રીય તેમ જ વૈશ્વિક સ્તરે લેવામાં આવતા પગલાંઓ ઉપાયોનો પરિચય આપી શકશો.

## 6.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

વર્તમાન સમયમાં પૃથ્વીના જુદા જુદા ભાગોમાં આપણે કોઈને કોઈ પ્રાકૃતિક આપત્તિ અનુભવી રહ્યાં છીએ. અતિશય વરસાદ થોડા જ સમયમાં પડી જવો, ચક્રવાત, ભૂસ્ખલન જંગલોમાં આગના બનાવો વગેરેનું પ્રમાણ વધી રહેલું જણાય છે. તેના માટે બે પ્રકારની વિચારધારા પ્રચલિત છેઃ એક વિચારધારા પ્રમાણે પૃથ્વી ઉપર માનવ જીવન અસ્તિત્વમાં આવ્યું તે પહેલાથી પૃથ્વી ઉપર કુદરતી ફેરફારો થતા રહ્યાં છે, એટલે વર્તમાનમાં થઈ રહેલા કુદરતી ફેરફારો એ ઘટનાક્રમની શ્રેણીમાંના જ કહી શકાય. બીજી એક વિચારધારા મુજબ

મનુષ્ય દ્વારા ઝડપી વિકાસના હેતુથી કુદરતી સંપત્તિનું શોષણ વધવાથી કુદરતમાં અસમતુલા ઉભી થઈ છે.

## 6.2 જળવાયુ પરિવર્તન એટલે શું?

પૃથ્વીના વાતાવરણમાં થતા ફેરફારોને આબોહવા પરિવર્તન કે જળવાયુ પરિવર્તન કહેવાય છે પૃથ્વી ઉપરના જુદા જુદા ભૌગોલિક સ્થળો ઉપર ભેજનું પ્રમાણ વરસાદ ગરમી અને ઠંડી ઋતુઓ વગેરેથી તે સ્થળનું વાતાવરણ બનતું હોય છે. આ વાતાવરણમાં કાળક્રમે કુદરતી ફેરફારો થતા રહે છે.જેમ કે વરસાદના પ્રમાણમાં ફેરફાર થવો, કોઈ ઋતુમાં સામાન્યથી વધારે કે ઓછી ગરમી પડવી વગેરે. જો કે આ ટૂંકા ગાળાના ફેરફારો છે,પરંતુ જો 25 કે 30 વર્ષના સમયગાળા સુધી વાતાવરણમાં સતત અને કાયમી ફેરફાર થાય તો જળવાયુ પરિવર્તન છે. તે અંગ્રેજીમાં (Climate Change - ક્લાઈમેટ ચેન્જ ) તરીકે ઓળખાય છે. જેમ કે ભારતમાં મેઘાલયનું ચેરાપુંજી સ્થળ સૌથી વધુ વરસાદ મેળવતું સ્થળ છે. જ્યાં સરેરાશ 10,000 મિલી મીટરજેટલો વરસાદ પડતો હોય છે. જોકે તાજેતરના અભ્યાસોને આધારે ચેરાપુંજીમાં પણ વરસાદનું પ્રમાણ ઘટતું ગયું છે 1973- 2019 ના સમયગાળામાં 0.42 મિલીમીટર જેટલો વરસાદ પ્રતિ ૧૦ વર્ષના ગાળામાં ઘટતો જતો જોવા મળ્યો છે.
તેના એકથી વધારે કારણો જવાબદાર જોવા મળ્યા છે જેમાં :

- માનવ પ્રવૃત્તિઓમાં વધારો
- સમુદ્રની સપાટી ઉપરના તાપમાનમાં વધારો
- જંગલોનાં પ્રમાણમાં ઘટાડો
- પવનની દિશામાં પરિવર્તન વગેરે છે.

આપણે અહીં ચેરાપુંજીમાં વરસાદના પ્રમાણમાં થયેલો ઘટાડો એ ઉદાહરણ તરીકે જોયું આમ 30 કે 50 વર્ષ જેટલા લાંબા ગાળા માટે કોઈપણ સ્થળના સામાન્ય વાતાવરણમાં આવતો કાયમી ફેરફાર એ જળવાયુ પરિવર્તન (Climate Change) તરીકે ઓળખાય છે. તે ઉપરાંત વિશ્વના તાપમાનમાં પણ સરેરાશ 1.1° c થી 1.9° c સેલ્સિયસ જેટલો વધારો વર્ષ 1880 થી હાલ સુધીમાં થયો છે તેવું નાસા (NASA) ના અભ્યાસો દર્શાવે છે.

### 6.2.1 જળવાયુ પરિવર્તનના લક્ષણો.

આપણે જોયું કે સામાન્ય વાતાવરણમાં થતા લાંબાગાળાના કાયમી ફેરફારોને જળવાયુ પરિવર્તન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ ફેરફારો જળવાયુ પરિવર્તન તરીકેના છે તે ઓળખવા માટે કેટલાક લક્ષણોનો અભ્યાસ કરવો જરૂરી છે આ લક્ષણો નીચે પ્રમાણે છે.

**૧)વરસાદના પ્રમાણ અને પદ્ધતિમાં ફેરફારઃ**

જ્યારે વરસાદમાં સતત વધારો કે ઘટાડો થતો જોવા મળે અને વર્ષ દરમિયાન વરસાદની તીવ્રતા, વરસાદના કુલ દિવસોમાં ફેરફાર જોવા મળે તો તે ક્લાયમેટ ચેન્જ તરીકે ઓળખાવી શકાય.

જેમ કે વર્ષ 2001 પછી ગુજરાતના કચ્છ અને સૌરાષ્ટ્રમાં વરસાદની પદ્ધતિ કુલ વરસાદનું પ્રમાણ તેમજ વરસાદના દિવસોમાં વધારો થયેલો જોવા મળે છે. ગુજરાતનો કચ્છ પ્રદેશ સુકો અને રણ વિસ્તાર છે. જેમ કે વર્ષ 1991- 2000 અને 2001- 2010 ના ગાળામાં થયેલા અભ્યાસમાં કચ્છમાં કુલ વરસાદનું પ્રમાણ વધ્યું છે જે નીચે કોષ્ટકમાં બતાવેલ છે.

**કોષ્ટક 6.1 કુલ વરસાદનું પ્રમાણ 1991- 2010**

| સ્થળ | વરસાદનું પ્રમાણ mm | |
|---|---|---|
| | 1991- 2000 | 2001- 2010 |
| ભુજ | 3253.0 | 4537.7 |
| નલિયા | 3673.2 | 4510.7 |
| નવા કંડલા | 3076.5 | 4727.2 |

તેવી જ રીતે વરસાદના કુલ દિવસો પણ આ સમયગાળા દરમિયાન ઉપરોક્ત ત્રણ સ્થળોના અભ્યાસક્રમમાં વધેલા જણાય છે જે કોષ્ટક 6.2 માં બતાવે છે.

**કોષ્ટક 6.2 કુલ વરસાદના દિવસો 1991- 2010**

| સ્થળ | કુલ વરસાદના દિવસો | |
|---|---|---|
| | 1991- 2000 | 2001- 2010 |
| ભુજ | 119 | 194 |
| નલિયા | 126 | 162 |
| નવા કંડલા | 138 | 200 |

આમ, પ્રસ્તાવનામાં જોયેલું ચેરાપુંજીનું ઉદાહરણ કે ત્યાં વરસાદ ઘટતો જણાય છે અને કચ્છમાં વરસાદ વધતો જણાય છે. આ ફેરફારો લાંબા ગાળાના અને સતત જોવાયા હોવાથી તે જળવાયુ પરિવર્તન કહેવાય છે.

**૨)વધતું તાપમાનઃ** પૃથ્વી ઉપરના તાપમાનમાં 1880 થી 1981 દરમિયાન થયેલા અવલોકન મુજબ 0.14 ડિગ્રી ફેરનહીટનો વધારો જણાય છે.

૩)**ધ્રુવો પરનો બરફ પીગળવો:** પૃથ્વી ઉપરના કેટલાક બરફીલા પર્વતોનો અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો છે. તે મુજબ બરફના પર્વતો ઓગળવા માંડ્યા છે જે સરેરાશ 94 ફીટ જેટલા ઓગળ્યા છે. આર્કટિક મહાસાગર ઉપરનું બરફનું આવરણ 40% જેટલું ઘટ્યું છે.

૪)**સમુદ્રની સપાટી ઊંચી જવી:** પૃથ્વી ઉપર સમુદ્રની સપાટી સરેરાશ આઠથી નવ ઇંચ ઊંચી જતી જોવા મળે છે.

૫)**પ્રાકૃતિક આપત્તિઓમાં વધારો:** ચક્રવાત, ભૂસ્ખલન, પુર, દુષ્કાળ જેવી પ્રાકૃતિક આપત્તિઓનું પ્રમાણ પુનરાવર્તન અને તીવ્રતા વધતી જાય છે.

## 6.3 જળવાયુ પરિવર્તનના કારણો

વૈશ્વિક સ્તરે થયેલા જુદા જુદા અભ્યાસોને આધારે તારણ નીકળે છે કે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું પ્રમાણ વધવાથી જળવાયુ ફેરફાર થાય છે એટલે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું પ્રમાણ વધવાના કારણ એ જળવાયુ પરિવર્તનના કારણ કહી શકાય. આ કારણોને સમજતા પહેલા આપણે ગ્રીનહાઉસ વાયુનો પરિચય મેળવીએ.

- ગ્રીનહાઉસ વાયુ એ વાયુ છે જે પૃથ્વીની સપાટી ઉપરની ગરમીને પકડી રાખે છે, આમ ગરમી પૃથ્વીની બહાર જઈ શકતી ન હોવાથી પૃથ્વીનું વાતાવરણ ગરમ થતું રહે છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન, નાઈટ્રસ ઓક્સાઈડ, પાણીની વરાળ, ઓઝોન ($o_3$) ક્લોરોફ્લુરો કાર્બન વગેરે ગ્રીન હાઉસની સ્થિતિ સર્જતા વાયુઓ છે.
- ગ્રીનહાઉસ એ ઠંડા પ્રદેશમાં તાપમાન નિયંત્રિત કરીને વનસ્પતિનો વિકાસ કરવા માટે ઊભું કરવામાં આવતું માળખું છે.તેની રચના એવા પ્રકારની હોય છે કે તેના ફરતેનું પારદર્શક આવરણ સૂર્યનો પ્રકાશ અને ગરમી અંદર આવવા દે છે, પરંતુ ગરમી બહાર જઈ શકતી નથી. પરિણામે હૂંફાળા ઉપાડવા વાતાવરણમાં વનસ્પતિનો વિકાસ શક્ય બને છે ? સંયુક્ત રાષ્ટ્રો (UN) દ્વારા જળવાયુ પરિવર્તનના કારણો અને ઉપાયોનો અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો છે. (un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change) આ કારણો અને અસરોથી હવે આપણે પરિચિત થઈએ.

**૧) ઊર્જાનું ઉત્પાદન અને ઉપયોગ:**

સામાજિક અને આર્થિક વિકાસને કારણે લોકોની ઊર્જાની ખપત વધતી ગઈ છે તેમાં મોટાભાગે જીવાશ્મિગત બળતણ જેવા કે ખનીજ તેલ, ગેસ અને કોલસા વગેરેનો ઉપયોગ થતો રહ્યો છે. આ પદાર્થોનાં દહનથી ઊર્જાની સાથે વાતાવરણમાં ગરમીનું પ્રમાણ પણ વધતું જાય છે.

**૨) ઉત્પાદન પ્રવૃત્તિ:**

ઔદ્યોગિક વિકાસ, ઉત્ખનન કાર્ય વગેરેથી વાતાવરણમાં રજકણો, ધુમાડો અને ગરમી ભળે છે. સિમેન્ટ, લોખંડ, ઇલેક્ટ્રોનિક વસ્તુઓ, પ્લાસ્ટિક વગેરેના ઉત્પાદનથી

બાંધકામ ઉદ્યોગથી વાતાવરણમાં વાયુ પ્રદુષણમાં વધારો થાય છે. ઉત્પાદનની પ્રવૃત્તિ હરિત ઘર નિર્માણમાં વિશેષ ફાળો આપે છે.

**૩)વન ઉન્મૂલનઃ**

આર્થિક પ્રવૃત્તિઓમાં વધારો થવાથી ગાઢ જંગલો કાપવાનો નિર્ણય લેવાય છે. આ કામગીરી માત્ર લાકડું કે જંગલ પેદાશો મેળવવા માટે જ નથી થતી પરંતુ શહેરી વિકાસ, રહેણાંક અને વ્યવસાયિક બાંધકામ, પરિવહન વિકાસ વગેરે માટે વધારે જગ્યા મેળવવા માટે થાય છે. પૃથ્વીની સપાટી પર વૃક્ષો વરસાદી ચક્રને નિયમિત કરવા ઉપરાંત જમીનનું ધોવાણ અટકાવે છે. વનસ્પતિનું આવરણ ઘટતા પૃથ્વી ઉપર ગરમી ઉત્પન્ન કરતા વાયુઓ વધે છે.

**૪) પરિવહનમાં વધારોઃ**

રહેણાંકનું સ્થળ અને વ્યવસાયના સ્થળ વચ્ચે વધારે અંતર, વસ્તુઓની આયાત/ નિકાસમાં વધારો મનોરંજન પ્રવાસ,શૈક્ષણિક પ્રવાસ વગેરે માટે પરિવહન પ્રવૃત્તિઓમાં વધારો થાય છે. પરિવહન માટે મુખ્યત્વે અશ્મિગત બળતણ પદાર્થોનો ઉપયોગ થવાથી તેમજ પરિવહન માટેના સામૂહિક માધ્યમો અપૂરતા હોવાથી પરિવહન માટેના વ્યક્તિગત સાધનોનો ઉપયોગ વધ્યો છે. વાહનોની નિયમિત જાળવણીના અભાવે પણ બળતણનું દહન અને પરિણામે વાતાવરણમાં ગરમી ઉત્પન્ન કરતા વાયુઓનું પ્રમાણ વધે છે.

**૫) કૃષિ પ્રવૃત્તિ અને પદ્ધતિઃ**

આપણને જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે કૃષિ જેવો વ્યવસાય પણ કેટલીક વાર મિથેન, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ જેવા વાયુ ઉત્પન્ન કરવામાં નિમિત્ત બને છે. આ માટેની શરૂઆત ખાદ્યાન્નનું ઉત્પાદન વધારવા માટે વનમુલન કરવાનો નિર્ણય છે. ખાદ્યાન્ન, ઘાસચારા વગેરેનું ઉત્પાદન કરવા માટે જમીન ઉપરથી વનસ્પતિનું કુદરતી આવરણ દૂર કરવામાં આવે છે. પશુપાલન પ્રવૃત્તિના વિકાસથી, રાસાયણિક ખાતરના વધુ પડતા ઉપયોગથી વાતાવરણ પ્રદૂષિત થતા જળવાયુ પરિવર્તન થાય છે. ફૂડ પેકેજીંગ અને પરિવહન દરમિયાન પણ ગ્રીનહાઉસ અસર ઊભી કરતા વાયુઓનું પ્રમાણ વધે છે.

**૬)મકાનોમાં ઊર્જાનો વપરાશઃ**

વ્યવસાયિક અને રહેણાંકના મકાનોમાં ઊર્જાનો વપરાશ વધારે થતો રહે છે તેવું વૈશ્વિક સ્તરે થયેલા અભ્યાસોનું તારણ છે. વીજળીથી ચાલતા ઉપકરણોનો ઉપયોગ જેમ કે એર કંડીશનર, રેફ્રિજરેટર, રસોઈના સાધનો વગેરેથી આસપાસનું વાતાવરણ ગરમ થાય છે. તેવી જ રીતે જુદી જુદી કચેરીઓમાં, કારખાનાઓમાં પણ વીજળીથી ચાલતા સાધનોનાં ઉપયોગથી વાતાવરણમાં ગરમી ઉત્પન્ન કરતાં વાયુઓ વધે છે.

**૭) પ્રજાનો ઉપભોગવાદઃ**

આધુનિક સમયમાં લોકોનો જુદી જુદી વસ્તુઓનો ઉપયોગ વધ્યો છે. ઉપયોગ કરો અને ફેંકી દો (USE AND THROW) ની જીવન પદ્ધતિથી બિન ઉપયોગી કચરાનું પ્રમાણ વધે છે. વધુ ઉત્પાદન વધુ વપરાશ વગેરેથી ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું પ્રમાણ વધે છે.

એમ કહેવાય છે કે સમૃદ્ધ 1% લોકો, ગરીબ 50% લોકો કરતા વધારે ગ્રીનહાઉસ ગેસ (GHG) ઉત્પન્ન કરે છે.

## 6.4 જળવાયુ પરિવર્તનની અસરો

**૧) સામાન્ય તાપમાનમાં વધારોઃ**

ગ્રીનહાઉસ અસર ઉભી કરતા વાયુઓનું પ્રમાણ વધવાથી પૃથ્વી ઉપરનું તાપમાન વધી જાય છે. અભ્યાસો દ્વારા જાણવા મળ્યું છે કે વર્ષ 2011- 2020 નો દાયકો સૌથી ગરમ સમયગાળો રહ્યો. ઊંચા તાપમાનથી ગરમી સંબંધી બીમારીઓનું પ્રમાણ વધે છે. ઊંચા તાપમાનથી જંગલોમાં આગ લાગવાના બનાવો પણ વધતા જાય છે.

**૨) ચક્રવાત જેવી આપત્તિઓનું વધતું પ્રમાણઃ**

વિનાશકારી વાવાઝોડા, ચક્રવાત જેવી આપત્તિઓનું પ્રમાણ તથા તીવ્રતા વધતા જાય છે અતિશય ગરમીથી પાણીનું બાષ્પીભવન વધારે થાય છે ઘણી વરાળ ઠંડી થતાં વરસાદનું પ્રમાણ પણ વધે છે આ પ્રકારની આપત્તિઓને નિયંત્રિત કરવાની તૈયારી ઓછી હોવાથી ઘણા લોકોના જીવન તથા સંપત્તિને નુકસાન પહોંચે છે.

**૩) વધતા દુષ્કાળઃ**

વાતાવરણમાં ભળતી ગરમીથી ચક્રવાત ઊઠે છે, જે ધૂળ અને રેતી આસપાસના પ્રદેશોમાં ફેલાવે છે. સુકા પ્રદેશ વધારે સુકા બને છે જમીન સૂકી બને છે અને વરસાદની અનિયમિતતા, બદલાતી પદ્ધતિથી દુષ્કાળની સ્થિતિ સર્જાય છે. વાતાવરણમાં ભેજ, ગરમી તથા જમીનનો પ્રકાર બદલાવાથી ખેતીનું સ્વરૂપ પણ બદલાય છે. જે તે સ્થળ વિશેષના પાકને નુકસાન થવાથી ખાદ્યાન્નનું ઉત્પાદન ઘટે છે.

**૪) સમુદ્રની સપાટીમાં અને ગરમીમાં વધારોઃ**

સમુદ્ર વધારે ગરમી શોષે છે ઉપરાંત ગરમીને કારણે બરફ પીગળતા સમુદ્રની સપાટી ઊંચી ગઈ છે. સમુદ્ર કિનારે આવેલા શહેરો જેમ કે મુંબઈની નજીક દરિયો આવતો હોવાનો અભ્યાસ થયેલો છે દરિયા કિનારે રહેતા લોકો માટે જમીન ડૂબી જવાનો ભય રહે છે. પણજી, મુંબઈ તથા ચેન્નાઈ જેવા શહેરોની અંદાજિત ૧૦% જમીન વર્ષ ૨૦૪૦ સુધી ડૂબી જાય તેવો ભય છે. સમુદ્રનું પાણી કાર્બન ડાયોક્સાઇડને વાતાવરણમાં ભળતું અટકાવે છે, પરંતુ વધારે પડતો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ સમુદ્રનું પાણી અમ્લીય (Acidic) બનાવે છે. આ સ્થિતિ સામુદ્રિક જીવો માટે ઘાતક બને છે.

**૫) જૈવ વિવિધતાને નુકસાનઃ**

પૃથ્વી ઉપરનું સંતુલિત વાતાવરણ અલગ અલગ પ્રકારની વાનસ્પતિક અને પશુ પક્ષીઓની જૈવ વિવિધતા માટે અનુકૂળ વાતાવરણ સર્જે છે. તાપમાનમાં ગરમી થતાં, વરસાદની તરાહ બદલાતા, ભેજના પ્રમાણમાં ફેરફાર થતા જૈવ વિવિધતામાં નુકસાન જોવા મળ્યું છે. પક્ષી અને પ્રાણીઓની કેટલીય પ્રજાતિઓ લુપ્ત થતી ગઈ છે, તો કેટલાય કીટકો

અને સૂક્ષ્મ વિષાણુઓ (વાયરસ) મનુષ્ય જીવન માટે નવી બીમારીઓ લઈને આવી રહ્યા છે.

**૬) ખોરાકની અછતઃ**

પોષણયુક્ત ખોરાકનો અભાવ અને ભૂખમરો એ વાતાવરણમાં થતા આત્યંતિક ફેરફારોનું એક પરિણામ છે ખાદ્ય પાકો, મત્સ્ય ઉત્પાદન, પશુપાલન વગેરે જળવાયુ પરિવર્તનથી અસર પામે છે. ગરમ વાતાવરણથી જળવિસ્તારો અને ઘાસભૂમિને પણ નુકસાન થાય છે. પરિણામે ખેતી, શિકાર અને મત્સ્ય સંબંધી ખોરાક એકઠો કરવાની કે ઉત્પન્ન કરવાની પ્રવૃત્તિઓ ઉપર નકારાત્મક અસર થાય છે.

**૭) સ્વાસ્થ્ય ઉપર જોખમઃ**

માનવજાત સમક્ષ જળવાયુ પરિવર્તન એક મોટું જોખમ થઈને સામે આવેલ છે. વાયુ પ્રદુષણ, વાતાવરણમાં આત્યંતિક ફેરફારો, ફરજિયાત વિસ્થાપન વગેરે માનસિક સમતુલા ઉપર પણ અસર કરે છે. અભ્યાસોના આધારે જણાવ્યું છે કે અંદાજે ૧૩ મિલિયન લોકો તેમનું જીવન આત્યંતિક જળવાયુ પરિવર્તનને કારણે ગુમાવે છે. નવી બીમારીઓના ઈલાજ શોધવામાં તબીબી વિજ્ઞાન માટે પણ કદમ મિલાવવાનું મુશ્કેલ બને છે.

**૮) ગરીબી અને વિસ્થાપિત કરણઃ**

જળવાયુ પરિવર્તનથી લોકો ગરીબ થાય છે અને ગરીબીમાં જ રહે છે, પુર, દુષ્કાળ, ચક્ર, પાણી અને ખોરાકની અછત વગેરેથી લોકોએ તેમનું કાયમી વસવાટનું સ્થળ ફરજિયાત છોડવું પડે છે. ગરીબ લોકો પ્રાકૃતિક આપત્તિઓ સામે પ્રતિકાર કરવામાં નબળા પુરવાર થાય છે. કેટલીક વાર તેઓએ પોતાનો દેશ પણ છોડવો પડે છે.

## 6.5. જળવાયુ પરિવર્તન સામે અનુકૂલન અને ઉપાયની પદ્ધતિઓ

આગામી મુદ્દા જળવાયુ પરિવર્તન સામે અનુકૂલન સાધવાની રીતો અને જળવાયુ પરિવર્તનની નકારાત્મક અસરો રોકવાના ઉપાયો વિશેના છે. અહીં આપણે અનુકૂલન અને ઉપાયો એ શબ્દોના અર્થ થોડા ઊંડાણથી સમજીએ.

અનુકૂલન માટે અંગ્રેજીમાં શબ્દ છે Adaptation તેનો અર્થ એવો થાય છે કે કોઈ પરિસ્થિતિ કે ઘટનાની નકારાત્મક અસરો ઘટાડવી. અહીં જળવાયુ પરિવર્તનના સંદર્ભમાં વાત કરીએ તો જળવાયુ પરિવર્તનની નકારાત્મક અસરો ઘટે તેવી રીતે ગોઠવણી કરવી તેવું અભિપ્રેત કરી શકાય. આ પ્રતિક્રિયા ટૂંકા ગાળાની અને તાત્કાલિક કરવાના સંદર્ભમાં છે.

બીજી બાજુ, લાંબા ગાળાના સંદર્ભમાં અને કાયમી ઉપાય તરીકે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન ઓછું થાય તે પ્રકારની ટેકનોલોજી ઉત્પાદન પદ્ધતિ અને જીવન પદ્ધતિ

અમલમાં મુકવાની ક્રિયા અને તે માટે લેવાયેલા પગલાં જળવાયુ પરિવર્તનની નકારાત્મક અસરોના ઉપાય તરીકે ઓળખી શકાય.

અનુકૂલન સાધવું એટલે ઊભી થયેલી પરિસ્થિતિ પ્રમાણે જીવન પદ્ધતિમાં ફેરફાર કરવો. દાખલા તરીકે ગુજરાતના કોઈ શહેરમાંથી સ્થળાંતર કરીને વ્યવસાય અર્થે કોઈ કશ્મીર કે ઠંડા પ્રદેશમાં જાય તો તેણે ગુજરાતની આબોહવાને અનુરૂપ નહીં પરંતુ કાશ્મીરની આબોહવા પ્રમાણે ખોરાક અને કપડાં લેવા પડે. આ ક્રિયાને અનુકૂલન સાધવું કહેવાય. અનુકૂલન સાધવાની ક્રિયા સ્થળની વિશેષતાઓ ઉપર આધાર રાખે છે તેથી તે જુદા જુદા સ્થળે ભિન્ન ભિન્ન હોઈ શકે. આ ભિન્નતાનું બીજું કારણ ભૌગોલિક ભિન્નતાના ઉપાયો પણ જુદા જુદા હોવાનું છે. જે ઉપાયથી ચેરાપુંજીમાં વરસાદની પદ્ધતિમાં થતા ફેરફારની નકારાત્મકતા ઓછી કરી શકાય તે જ ઉપાયથી કચ્છના વરસાદમાં થયેલા ફેરફારની નકારાત્મકતા ઓછી ન કરી શકાય. આમ વૈજ્ઞાનિકો સ્થાનિક વિશેષતાઓને ધ્યાનમાં રાખીને અનુકૂલન સાધવાની હિમાયત કરે છે. અનુકૂલન સાધવા તથા ઉપાય તરીકે નીચેની પદ્ધતિઓ અપનાવવામાં આવે છે.

**૧) લોકોમાં જાગૃતિ ફેલાવવી:**

અતિશય પુર, દુષ્કાળ કે ભૂકંપ વાળા વિસ્તારોમાં લોકોને સતત માહિતી આપતા રહેવી અને એ રીતે લોકોમાં જાણકારી ફેલાય તેવા પ્રયત્નો કરવામાં આવે છે. અચાનક આવી પડેલી સ્થિતિમાં શું કરવું, કેવા પગલાં લેવા તથા શું ન કરવું જેવી બાબતોની માહિતી સમાચારપત્રો, સમૂહ માધ્યમો, ટેલિવિઝન, રેડિયો મારફતે આપવામાં આવતી હોય છે. અનુકૂલન સાધવામાં આપણું લક્ષ્ય જળવાયુ પરિવર્તનથી ઊભા થતા જોખમને ટાળવાનું છે. જેમ કે સમુદ્રની ઉંચી આવતી સપાટી, આધ્યાત્મિક મોસમી પરિવર્તનો, ખાદ્યાન્ન અછત વગેરેના જોખમને કેવી રીતે ટાળી શકાય? બીજી બાજુ જળવાયુ પરિવર્તનથી મળતી તકો ઝડપી લેવી તે પણ તેટલી જ જરૂરી છે. જેમ કે કચ્છ જેવા પ્રદેશમાં નહિવત વરસાદને બદલે જો વરસાદનું પ્રમાણ વધતું હોય તો કૃષિ પ્રવૃતિ વધારી શકાય. બીજી બાજુ ચેરાપુંજી જેવા વિસ્તારમાં જો અતિશય અને સતત વરસાદને કારણે આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ વિકસી શક્તી ન હોય તો વરસાદ ઓછો થતાં કેટલીક આર્થિક પ્રવૃત્તિઓ વિકસાવવાની તક મળે છે.

ઐતિહાસિક પરિપ્રેક્ષ્યમાં જોઈએ તો માનવજાત સ્થળાંતર કરીને કે કુદરત સાથે અન્ય રીતે અનુકૂલન સાધીને ટકી રહે છે. સંસ્કૃતિનું સ્થાપન, વિકાસ અને વિકાસ પ્રકૃતિ અનુકૂલન સાધવાનું પરિણામ છે. જળવાયુ પરિવર્તન સામે નીચેના પગલાઓથી અનુકૂલન સાધી શકાય.

- દરિયાઈ સપાટીથી દૂર અને ઊંચા સુરક્ષિત સ્થળે વસવાટ કરવો.
- ખોરાકમાં અમુક જ પદાર્થો ઉપર નિર્ભર ન રહેતા વિવિધતાભર્યો ખોરાક લેવાની આદત પાડવી જેથી કોઈ ખાદ્યાન્નની અછતના સમયે વિકલ્પ ઉપલબ્ધ બને.
- રોજગાર લક્ષી શિક્ષણ મેળવવું.

- એકથી વધારે ક્ષેત્રમાં વ્યવસાયલક્ષી કુશળતા મેળવીને આવક અને રોજગારીની અનિશ્ચિતતાનું જોખમ ટાળવું.

- ઊર્જાની બચત થાય તેવા ઉપકરણો ઘર તેમજ વ્યવસ્થાના સ્થળે ઉપયોગમાં લેવા.

-ટકાઉ વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરીને કચરો ઓછો ઉત્પન્ન થાય તે પ્રકારે વપરાશ કરવો.

- એક જ વખત ઉપયોગમાં આવે તેવા પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ટાળવો.

- પરિવહનના સામૂહિક સાધનોનો ઉપયોગ કરવો.

- અશ્મિગત ઈંધણ જેમ કે પેટ્રોલ, ડીઝલ ને બદલે ઇલેક્ટ્રિક કે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતનો ઉપયોગ વધારવો.

- વનસ્પતિનું આવરણ વધે તે માટે વૃક્ષોનું વાવેતર અને ઉછેર કરવો.

- કૃષિ ક્ષેત્રે પાક ઉત્પાદનમાં વૈવિધ્ય લાવવું.

- કરવેરા અને સબસીડી જેવા જાહેર ક્ષેત્રના સાધનોનો ઉપયોગ કરીને પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન કરતી પ્રવૃત્તિઓને દંડ ફટકારવો તથા સ્વચ્છ અને કાર્યક્ષમ ઊર્જા સ્રોતનો ઉપયોગ થાય તે માટે પ્રોત્સાહન આપવું.

**૨) સૂર્ય ઊર્જા ઉત્પાદન માટે વ્યક્તિ અને ખાનગી ક્ષેત્રને સબસીડી આપવી:**

કેન્દ્ર અને રાજ્ય સરકાર દ્વારા રૂફટોપ સોલર પેનલ લગાવવા માટે પ્રોત્સાહન યોજના તરીકે વ્યક્તિને આર્થિક સહાય પણ આપવામાં આવે છે. જેથી ખાનગી ક્ષેત્રે વ્યક્તિ તેના ઘર કે વ્યવસાયના ક્ષેત્રે ખાલી પડેલ જગ્યા જેવી કે ખુલ્લું મેદાન, મકાન ઉપરની છત જેવી જગ્યાનો ઉપયોગ ઊર્જા ઉત્પાદન માટે કરી શકે તથા તેનો સ્વયંનો પૂજા ઊર્જા ખર્ચ ઓછો કરી શકે.

**૩) રોજગારીની તકો:**

પ્રાકૃતિક આપદાની સૌથી વધુ અસર ગરીબો અને વંચિત લોકો ઉપર થાય છે જેમાં સરકાર જુદી જુદી રોજગાર યોજનાઓને આધારે બિન તાલીમી, અર્ધ તાલીમી લોકોને રોજગાર પૂરો પાડે છે જેથી તેમના માટે આવકનો સ્રોત ઊભો થાય.

**૪) વરસાદી જળનો સંગ્રહ:**

Rain Water Harvesting એટલે કે વરસાદ આવે જતા પાણીને કુવામાં ઉતારીને ભૂગર્ભ જળનું સ્તર ઊંચું લાવી શકાય છે. લોકો તેમના રહેણાંક મકાનોની છત ઉપરનું પાણી પાઇપ માટે ભૂગર્ભજળમાં ઉતારી શકે છે.

**૫) સામાજિક વનીકરણ:**

વન ઉન્મૂલન વૈશ્વિક જળવાયુ પરિવર્તનનું મુખ્ય કારક મનાય છે. સરકાર તેના ઉપાય તરીકે વનસ્પતિનું આવરણ વધે તેવા પ્રયત્નો પણ કરે છે. જેમાં સમાજના સહયોગ અને પ્રયત્નોથી સ્થાનિક ભૂગોળને અનુલક્ષીને વૃક્ષોનું વાવેતર અને ઉછેર કરવામાં આવે છે.

**૬) બદલાતા વાતાવરણ સામે રક્ષણ મેળવવા વ્યૂહાત્મક યોજનાઓ:**

બદલાતી મોસમ અને વાતાવરણને લીધે ઘણી નવી બીમારીઓ ફેલાતી રહે છે તેની સામે રક્ષણાત્મક પગલાં તરીકે લોકોને જુદી જુદી બીમારીઓ સામે રસીકરણની સુવિધા પૂરી પાડે છે, તબીબી અને ફાર્મસી ક્ષેત્રે સંશોધનો કરીને દવાઓનું ઉત્પાદન કરે છે.

**૭) વિસ્થાપિતોનું પુનવર્સનઃ**

જુદી જુદી પ્રાકૃતિક આપત્તિઓને કારણે લોકો તેમના સ્થાનથી વિખુટા પડે છે ત્યારે સુરક્ષિત સ્થળે તેમનો વસવાટ કરવામાં સરકાર સક્રિય ભાગ ભજવે છે.

**૮) શાળાઓમાં ભોજન ઉપલબ્ધ કરાવવું:**

શાળાઓ તથા આંગણવાડીઓમાં ધાત્રી માતા, કિશોરીઓ તેમજ નાના બાળકોને પોષણયુક્ત આહાર મળી રહે તે માટે સ્વાસ્થ્યવર્ધક ખોરાકની કીટ તથા રાંધેલું ભોજન પણ પૂરું પાડવામાં આવે છે.

**૯) ન્યાયતંત્ર અને વહીવટી તંત્રનો ઉપયોગઃ**

પ્રદૂષણ કરતા કારખાના, પ્રદૂષણ કરતાં વાહનો વગેરે સામે સરકાર ન્યાયતંત્ર અને વહીવટી તંત્રની મદદથી દંડનીય કામગીરીને રોકે છે. તેના માટે સજા પણ કરવામાં આવે છે. ઉપરાંત કરવેરા, પેનલ્ટી વગેરે નાણાકીય સાધનોનો પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

## 6.6. સારાંશ

- કોઈ ભૌગોલિક સ્થળ વિશેષના લાંબાગાળાના સામાન્ય તાપમાન, ભેજનું પ્રમાણ, વરસાદનું પ્રમાણ અને પદ્ધતિ અને કુદરતી સમતુલામાં ફેરફાર થાય તેને આબોહવા કે જળવાયુ પરિવર્તન કહેવાય છે.
- જળવાયુ પરિવર્તન એ વૈશ્વિક ઘટના છે, જો કે વૈજ્ઞાનિક સંસાધનોનું તારણ એ છે કે તેમાં સમતુલા લાવવા કે નકારાત્મક વિનાશકારી અસરો ઘટાડવા માટે સ્થાનિક ભૌગોલિક ખાસિયતોને ધ્યાનમાં રાખવી જરૂરી છે. વળી, ઉપાય પણ સ્થાનિક પરિસ્થિતિને અનુલક્ષીને કરવા જરૂરી છે.
- તાપમાનમાં આત્યાંતિક વધારો કે ઘટાડો, વરસાદમાં વધારો કે ઘટાડો, ચક્રવાત, ભૂસ્ખલન, પુર અને દુષ્કાળની તીવ્રતા તથા આવૃત્તિ વધે તો તે જળવાયુ પરિવર્તનનું પરિણામ કહી શકાય.
- જળવાયુમાં સામાન્ય રીતે કુદરતી રીતે જ ફેરફારો થતા રહે છે પરંતુ તેની તીવ્રતા અને આવૃત્તિ ઓછી હોવાથી તેની નકારાત્મક અસરો પણ ઓછી હોય છે. પરંતુ આધુનિક સમયમાં અનુભવાતી સ્થિતિ મુખ્યત્વે માનવ પ્રવૃત્તિઓનું પરિણામ છે.
- લોકોની જીવન પદ્ધતિમાં અને પસંદગીઓમાં ફેરફાર થવાથી, વિકાસની પ્રક્રિયા અને પદ્ધતિમાં ફેરફાર થવાથી કુદરતી સંપત્તિનું શોષણ વધ્યું છે, જે જળવાયુ પરિવર્તન સર્જે છે.
- જળવાયુ પરિવર્તનની નકારાત્મક અસરોથી સ્વાસ્થ્ય, ગરીબી, રોજગાર, ખોરાકનું ઉત્પાદન વગેરે ઉપર નકારાત્મક અસર થાય છે.

- જળવાયુ પરિવર્તનની નકારાત્મક અસરો ઓછી કરીને ઊભી થતી તકો ઓળખવી તેને એ અનુકૂલન સાધ્યું કહેવાય. અનુકૂલન સાધવામાં નકારાત્મક અસરો ઓછી કરવા માટે જીવન પદ્ધતિમાં ફેરફાર કરવાની પદ્ધતિ નો સમાવેશ થાય છે.
- લાંબા ગાળાના ઉપાય તરીકે વિસ્થાપિતોનું પુનવર્સન, જળ સંરક્ષણ, વૃક્ષારોપણ, આધુનિક ઉર્જા સક્ષમ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ, પ્રદૂષણ નિયંત્રણ, લોકજાગૃતિ, શિક્ષણ, રોજગાર વગેરે ઉપાયો કરી શકાય.
- સરકાર પણ ન્યાયતંત્ર, વહીવટી તંત્ર તથા જાહેર નીતિઓથી સ્વાસ્થ્ય સુરક્ષા, સંશોધન,દંડ અને પ્રોત્સાહનની નીતિ અપનાવે છે.

## 6.7. ચાવીરૂપ શબ્દો

- NASA: National Aeronautics and Space Administration. અમેરિકા સ્થિત સંસ્થા છે જેની સ્થાપના ૧૯૫૮માં થઈ હતી. અવકાશ સંબંધી સંશોધનો કરતી આ સંસ્થા યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સ ઓફ અમેરિકાની સરકાર અંતર્ગત સંચાલિત થાય છે.
- **ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ.:** "હરિત ઘર" ની સ્થિતિ સર્જતા વાયુઓને અંગ્રેજીમાં Green House Gases (GHG) કહેવાય છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન, નાઈટ્રસ ઓક્સાઈડ, હાઈડ્રોકલોરો કાર્બન વગેરે વાયુઓ પૃથ્વી ઉપરના વાતાવરણમાં આવતી ગરમીને પકડી રાખે છે અને તેને વાતાવરણની બહાર જવા દેતા નથી આમ, વાતાવરણ ઠંડુ થતું નથી, તેથી ગરમી રહે છે. ઠંડા પ્રદેશોમાં અતિશય ઠંડીને કારણે જો વનસ્પતિ વિકસિત થતી ન હોય તો ગ્રીનહાઉસનું નિર્માણ કરવામાં આવે છે, જેથી વનસ્પતિના વિકાસ માટે યોગ્ય ગરમી ઉત્પન્ન કરી શકાય અને જાળવી શકાય.
- **વન ઉન્મૂલનઃ** અંગ્રેજીમાં વન ઉન્મૂલન Deforestation કહેવાય છે. વિકાસલક્ષી પ્રવૃત્તિ માટે જમીન મેળવવા મનુષ્ય દ્વારા જમીન ઉપરથી વનસ્પતિનો, જંગલોનો વિનાશ કરવામાં આવે તેને વન ઉન્મૂલન કહેવાય છે. જંગલની કુદરતી આગ કે અન્ય પ્રાકૃતિક પરિવર્તનોથી થતા વિનાશને બદલે માનવીય પ્રવૃત્તિથી થતા જંગલના નાશને વન ઉન્મૂલન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
- **ઉપભોગવાદઃ** ઉપભોગવાદને અંગ્રેજીમાં Consumerism શબ્દથી ઓળખવામાં આવે છે. આ વિચારધારા પ્રમાણે બજારમાંથી ખરીદીને મેળવી શકાતી વસ્તુઓનું પ્રમાણ વધે તે સારા જીવન તથા સુખનો આધાર છે.જેમ વધારે વસ્તુઓ તેમ સ્થિતિ વધારે સારી કહેવાય.

## 6.8. તમારી પ્રગતિ ચકાસો

**ક) નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ વિસ્તારથી આપો.**

(૧) જળવાયુ પરિવર્તન એટલે શું? તેના કારણો અને અસરોની ચર્ચા કરો.

(૨) જળવાયુ પરિવર્તનની કેવી અસરો થાય છે? તેની સામે અનુકૂલન સાધવાની રીતો જણાવો.

(૩) જળવાયુ પરિવર્તનની અસરો સામે અનુકૂલન સાધવાની તથા લાંબાગાળાના ઉપાયની પદ્ધતિઓની ચર્ચા કરો.

**ખ) નીચે આપેલા વિષયો પર ટૂંક નોંધ લખો.**

૧) ગ્રીન હાઉસ અસર

૨) જળવાયુ પરિવર્તન

૩) જળવાયુ પરિવર્તનના ઉપાય માટેની જાહેર નીતિ

**ગ) નીચે આપેલા પ્રશ્નો માટે જવાબનો યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.**

1. જળવાયું પરિવર્તન એટલે શું?
   (A) જળની ઘનતામાં ફેરફાર
   (B) પવનની દિશા અને ઝડપમાં ફેરફાર
   (C) કુદરતી વ્યવસ્થામાં લાંબાગાળાના અને તીવ્ર ફેરફાર
   (D) કુદરતની નકારાત્મક અસરો

2. નીચેનામાંથી કયું જળવાયુ પરિવર્તનનું લક્ષણ છે ?
   (A) વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો.
   (B) સમુદ્રની સપાટી ઊંચી જવી.
   (C) પ્રાકૃતિક આપત્તિમાં વધારો.
   (D) ઉપરના બધા જ.

3. નીચેનામાંથી કયો વાયુ ગ્રીન હાઉસનું સર્જન નથી કરતો?
   (A) મિથેન (B) ઓક્સિજન
   (C) કાર્બન ડાયોક્સાઈડ (D) નાઈટ્રસ ઓક્સાઈડ

4. ________ એ કુદરતી સંસાધન છે.
   (A) જીવાશ્મિગત ઈંધણો (B) સૂર્ય ઉર્જા
   (C) જળ ઊર્જા (D) ઉપરના બધા જ.

5. જળવાયુ પરિવર્તનના ઉપાય કેવી રીતે થવા જોઈએ?
   (A) વૈશ્વિક સ્થિતિને ધ્યાનમાં રાખીને
   (B) ઉદ્યોગોના પ્રકારને આધારે
   (C) સ્થાનિક વિશેષતાઓને આધારે
   (D) ઉપરના માંથી એક પણ નહીં

ઉત્તરો :

(1-C), (2-D), (3-B), (4-A), (5-C)

- **સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન**


➢ https://science.nasa.gov/climate-change/adaptation-mitigation/

➢ https://www.eea.europa.eu/en/about/contact-us/faqs/what-is-the-difference-between-adaptation-and-mitigation#:~:text=In%20essence%2C%20adaptation%20can%20be,of%20climate%20change%20less%20severe.

➢ https://studentenergy.org/influencer/climate-change/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA1p28BhCBARIsADP9HrN3MfKX0EfCkPobUC3RLdz6Zmv5Sqm67Lq0xduLaQ4i6EKGOHrTI6caAlB4EALw_wcB

➢ https://www.drishtiias.com/printpdf/declining-rainfall-in-cherrapunji

➢ https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=49858

➢ http://yojana.gov.in/adaptation-and-mitigation.asp

➢ https://www.iied.org/principles-for-locally-led-adaptation?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIlefA8-aGiwMVQs5MAh2uLQpcEAAYASAAEgK0_fD_BwE

➢ https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/10/20/A-Framework-for-Climate-Change-Mitigation-in-India-535854


*********

## યુનિવર્સિટી ગીત

સ્વાધ્યાય: પરમં તપ:
સ્વાધ્યાય: પરમં તપ:
સ્વાધ્યાય: પરમં તપ:

શિક્ષણ, સંસ્કૃતિ, સદ્‌ભાવ, દિવ્યબોધનું ધામ
ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી નામ;
સૌને સૌની પાંખ મળે, ને સૌને સૌનું આભ,
દશે દિશામાં સ્મિત વહે હો દશે દિશે શુભ-લાભ.

અભણ રહી અજ્ઞાનના શાને, અંધકારને પીવો ?
કહે બુદ્ધ આંબેડકર કહે, તું થા તારો દીવો;
શારદીય અજવાળા પહોંચ્યાં ગુર્જર ગામે ગામ
ધ્રુવ તારકની જેમ ઝળહળે એકલવ્યની શાન.

સરસ્વતીના મયૂર તમારે ફળિયે આવી ગહેકે
અંધકારને હડસેલીને ઉજાસના ફૂલ મહેંકે;
બંધન નહીં કો સ્થાન સમયના જવું ન ઘરથી દૂર
ઘર આવી મા હરે શારદા દૈન્ય તિમિરના પૂર.

સંસ્કારોની સુગંધ મહેંકે, મન મંદિરને ધામે
સુખની ટપાલ પહોંચે સૌને પોતાને સરનામે;
સમાજ કેરે દરિયે હાંકી શિક્ષણ કેરું વહાણ,
આવો કરીયે આપણ સૌ
ભવ્ય રાષ્ટ્ર નિર્માણ...
દિવ્ય રાષ્ટ્ર નિર્માણ...
ભવ્ય રાષ્ટ્ર નિર્માણ

**DR. BABASAHEB AMBEDKAR OPEN UNIVERSITY**
(Established by Government of Gujarat)
'Jyotirmay' Parisar,
Sarkhej-Gandhinagar Highway, Chharodi, Ahmedabad-382 481
**Website : www.baou.edu.in**