Dr. Babasaheb Ambedkar Open University (Established by Government of Gujarat)
BAOU Education for All
A Refereed and Peer-Reviewed International e-Journal of Humanities and Social Sciences
Website: http://jyotirmay.baou.edu.in/chaitanya/ Email: chaitanya.ejournal@baou.edu.in
॥ चैतन्य ॥ CHAITANYA
ISSN: 2582 2802
Year–06, Volume –06, Issue–03, September–2025

ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ

(Climate Change and Global Warming in India)

– ડૉ. પરેશ ચૌહાણ

સારાંશ:

માનવ એ પર્યાવરણનું એક મહત્ત્વનું અંગ છે. પર્યાવરણ અને માનવસમાજ એકબીજા ઉપર આધારિત છે. પરંતુ માનવસમાજની અમર્યાદિત જરૂરિયાતો તથા વિકાસની આંધળી દોટને કારણે મનુષ્ય પર્યાવરણના સ્રોતોનો મહત્તમ ઉપયોગ કરવા લાગ્યો જેના પરિણામે પર્યાવરણના અનેક પ્રશ્નો ઉદ્દભવ્યા છે. આ લેખમાં પર્યાવરણને નુકશાન કરતાં ‘આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ’ના પ્રશ્ન વિશેની ચર્ચા કરી છે.

કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2), ક્લોરોફ્લોરોકાર્બન (CF_2Cl_2) અને અન્ય પ્રદૂષકોના વધતા સ્તરને કારણે પૃથ્વીના વાતાવરણનું તાપમાન સતત વધી રહ્યું છે. વર્ષ 1850થી પૃથ્વીનું તાપમાન લગભગ 1 ડિગ્રી સેલ્સિયસ વધ્યું છે. વર્ષ 1982થી ગરમીનો દર અગાઉના વર્ષો કરતા ત્રણ ગણો વધુ ઝડપી છે.

આબોહવા પરિવર્તન હાલના ઘણા રોગોને વધુ ગંભીર અને વધુ વ્યાપક બનાવી શકે છે. કૃષિ, આવાસ, રસ્તા, કપડાં, ઉર્જા અને આરોગ્યસંભાળ માટે ઉપયોગમાં લેવાતી વર્તમાન તકનીકોમાંથી ઘણી આગામી વર્ષોમાં પર્યાપ્ત નહીં રહે.

ગ્લોબલ વોર્મિંગની જીવનની ગુણવત્તા પર પ્રતિકૂળ અસર પડે છે અને આ પરિસ્થિતિ વધુ ખરાબ થશે કારણ કે માણસ દ્વારા વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ ઉમેરવાનું સતત ચાલુ છે. આપણે દરિયાઈ બરફની ખોટ, ગ્લેશિયર્સ પીગળવા, દરિયાની સપાટીમાં વધારો, વધુ તીવ્ર ગરમીના મોજા, અણધાર્યો વરસાદ, વાવાઝોડું, પૂર અને દુષ્કાળ, ઊર્જાની અછત, સિંચાઈ અને રોજિંદા ઉપયોગ માટે પાણીની અછત અને વાયરલ ચેપ વગેરેથી પ્રભાવિત થઈ રહ્યા છીએ.

ચાવીરૂપ શબ્દ: આબોહવા, મૌસમ, આબોહવા પરિવર્તન, આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકાંકો, ગ્રીન હાઉસ ગેસ, ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ, નવીનતાઓ.

પ્રસ્તાવના:

ડાર્વિનના ઉત્ક્રાંતિ સિદ્ધાંત મુજબ, માનવજાત અને પૃથ્વી પરના તમામ જીવંત પ્રાણીઓ અબજો વર્ષોથી ચાલી આવતી સતત પ્રક્રિયાના પરિણામે જ અસ્તિત્વમાં આવ્યા છે. બીજા

Chief – Editorial Board: Prof. Ami Upadhyay, Hon'ble Vice Chancellor, BAOU, Ahmedabad.
Editor: Prof. Yogendra Parekh

શબ્દોમાં કહીએ તો, તેઓ એક ખાસ કુદરતી પ્રક્રિયા દ્વારા વિકસિત થઈને તેમના વર્તમાન સ્વરૂપમાં પહોંચ્યા છે. પછી ભલે તે માનવ જાતિ હોય, પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓ હોય કે વનસ્પતિનો વિશાળ ભંડાર હોય. તેથી, એવું કહેવું અયોગ્ય નથી કે પર્યાવરણ એ આપણી રચનાનો મૂળભૂત પાયો છે.

તો પછી એ એક વિડંબના છે કે આપણે બધા - માણસો, પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ, છોડ, જે એક રીતે એકબીજાના પૂરક છીએ, આજે આપણા પોતાના પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરવા માટે જવાબદાર છીએ અને એ પણ, શું પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ અને મૂંગા છોડને આ દુર્દશા માટે જવાબદાર ગણવા જોઈએ કે ફક્ત માનવ જાતિને?

ચોક્કસ, આપણે માનવીઓ, જેઓ આ પૃથ્વી પર રાજ કરી રહ્યા છીએ, તેમણે આ પૃથ્વીને સૌથી વધુ નુકસાન પહોંચાડ્યું છે. પૃથ્વીનો ઇતિહાસ સાક્ષી છે કે આ પહેલા પણ અસંખ્ય જીવો કાયમ માટે લુપ્ત થઈ ગયા છે. ડાયનાસોર અને લગભગ દસ હજાર વર્ષ પહેલાં સાઇબિરીયાની મુખ્ય ભૂમિમાંથી મેમોથ (વિશાળકાય હાથી) જેવા વિશાળ જીવો આ પૃથ્વી પરથી અદ્રશ્ય થઈને હવે ફિલ્મો અને દંતકથાઓનો વારસો બની ગયા છે. અને એટલું બધું કે હવે આવા કૃત્યો ફક્ત 'સર્જક-પર્યાવરણ' માટે જ નહીં, પરંતુ માનવ જાતિ માટે પણ ખતરો બની ગયા છે, જેમાં પૃથ્વી પર ઉપલબ્ધ બાકીના જીવંત સંસાધનો પણ શામેલ છે.

કેટલાક વર્ષ પહેલાં સુધી, ઉનાળાની રજાઓ દરમિયાન સળગતા તડકામાં બપોરે પણ, બાળકો આખો દિવસ ઘરની બહાર રમતા હતા. માતાપિતા તેમને એક કે બે વાર ગરમી વિશે ચેતવણી આપતા હતા, પરંતુ તેઓ ક્યારેય તેમને સંપૂર્ણપણે રોકતા નહોતા. શું આજે આ શક્ય છે? આના માટે ઘણા કારણો આપી શકાય છે, પરંતુ એક મોટું કારણ સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો છે અને તે પણ એટલી હદે જે પહેલાં ક્યારેય જોવા મળ્યું નથી. તાપમાનના બીજા છેડે શિયાળામાં લગભગ આ જ દ્રશ્ય જોવા મળે છે, જ્યાં દિલ્હી કે મુંબઈ જેવા શહેરોમાં પણ એવું લાગે છે કે બરફ પડવાનો છે.

વૈજ્ઞાનિકોએ તેને 'આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ' કહ્યું છે, જે વાસ્તવમાં આપણા પર્યાવરણમાં થઈ રહેલા ફેરફારોનું એકમાત્ર કારણ નથી, પરંતુ તે એક કારણ છે. બીજા ઘણા કારણો પણ છે.

સૌરમંડળ અથવા આ બ્રહ્માંડની આપણી બહુરંગી અને સુંદર પૃથ્વીનું અસ્તિત્વ જોખમમાં છે. પૃથ્વી 'ડેંજર ઝોન'માં છે. કોઈપણ વૈજ્ઞાનિક, ભવિષ્યશાસ્ત્રી કે પર્યાવરણવાદી માટે ચોક્કસ ગણતરી શક્ય નથી કારણ કે તે પરિસ્થિતિ પર આધારિત છે, પરંતુ વૈજ્ઞાનિકો ચિંતિત છે (સક્સેનાઃ 2025)[1].

પ્રખ્યાત ભૌતિકશાસ્ત્રી અને બ્રહ્માંડશાસ્ત્રી સ્ટીફન હોકિંગે પૃથ્વી પર જીવનના વિનાશની આગાહીની સાથે સાથે જીવન માટે કોઈ અન્ય ગ્રહ શોધવાની પણ સલાહ આપી છે. જોકે, તેમણે અન્ય ગ્રહોના અદ્યતન જીવો સાથે સંપર્કના જોખમો વિશે પણ ચેતવણી આપી હતી. તેઓ કહે છે કે વર્ષ 2600માં, પૃથ્વી અગ્નિના ગોળામાં ફેરવાઈ જશે. આ પૃથ્વી રહેવા માટે યોગ્ય રહેશે નહીં. તેઓ આ માટે વૈશ્વિક ચેતવણી અને માનવ અજ્ઞાનતાને જવાબદાર માને છે. ગ્લોબલ વોર્મિંગ અને આત્મઘાતી પ્રગતિ આજે વિશ્વભરના વૈજ્ઞાનિકોની ચિંતાનું કેન્દ્ર છે.

બીજા એક મહાન ભૌતિકશાસ્ત્રી સર આઇઝેક ન્યૂટનની આગાહીએ પણ વિશ્વભરના વૈજ્ઞાનિકોમાં એક રસપ્રદ પ્રકારના 'મંથન'ને આમંત્રણ આપ્યું છે. 320 વર્ષ પહેલાં વર્ષ 1704માં, સર ન્યૂટને વર્ષ 2060માં 'વિશ્વના અંત'ની આશ્ચર્યજનક આગાહી કરી હતી. વર્ષ 2060 અને આજ વચ્ચે ફક્ત સાડા ત્રણ દાયકાનું અંતર છે.

આપણી આજની યુવા પેઢી આ સમયને પોતાની આંખોથી જોશે. રસપ્રદ વાત એ છે કે, 35 વર્ષ પછી, સર ન્યૂટનની આગાહીની કસોટી થશે.

આપણે પૃથ્વી પર એક નજર કરીએ, આપણે આર્કટિક અને એન્ટાર્કટિકની સ્થિતિ પર એક નજર કરીએ. દરેક જગ્યાએ પ્રાણીઓનું અસ્તિત્વ જોખમમાં છે. તેમના શિકાર (ખોરાક), પ્રજનન અને આરામની પરંપરા જોખમમાં છે. તેઓ તેમના ઘરો, માળાઓ અને આશ્રયસ્થાનોમાં પણ સુરક્ષિત નથી. સેન્ટર ફોર બાયોલોજિકલ ડાયવર્સિટીના રિપોર્ટ મુજબ પેંગ્વિન, કાચબા, ઉડતી ખિસકોલી, સીલ, વોલરસ, વ્હેલ, બધા જોખમમાં છે અને આ ભયની ઘનતા અને કદ સતત વધી રહ્યું છે. વિશ્વમાં લગભગ 87 લાખ પ્રજાતિઓ છે. આમાંથી કોઈ પણ સુરક્ષિત નથી.

આજે, દક્ષિણ ધ્રુવ નજીક રહેતો પેંગ્વિન સમુદાય સંકટનો સામનો કરી રહ્યો છે. અમેરિકન વોલ્વરાઇન બરફના અભાવનો ભોગ બની રહ્યો છે. વન્યજીવન અને માછલીની પ્રજાતિઓ પરના જોખમો વિશે પણ એવું જ છે. મહાસાગરોના એસિડિફિકેશનની ગતિ વધી રહી છે. સમુદ્રના ઊંડાણમાં એસિડ સતત ઓગળી રહ્યું છે. કોરલ, કરચલા, દરિયાઈ તારા, અર્ચિન અને ઝૂપ્લાંકટન વગેરે માટે આફતોનું કદ સતત વધી રહ્યું છે. સમુદ્રના પાણીના સ્તરમાં વધારો એ ચેતવણીની ઘંટડી છે. દરિયાઈ પ્રજાતિઓની સાથે, તેણે ઘણા દરિયાકાંઠાના શહેરોના અસ્તિત્વ માટે પણ ખતરો ઉભો કર્યો છે.

પૃથ્વી પર ભયના કાળા વાદળો નિઃશંકપણે છવાયેલા છે, પરંતુ તેમની વિનાશક ક્ષમતાના અલગ અલગ મૂલ્યાંકન કરવામાં આવી રહ્યા છે. પરંતુ દરેક વ્યક્તિ સંમત થાય છે કે ભય અત્યંત ભયાનક છે. જીવન માટે જરૂરી વસ્તુઓના કુદરતી સ્રોતો સતત ખતમ થઈ રહ્યા છે અથવા પ્રદૂષિત થઈ રહ્યા છે. આવનારા સમયમાં દુષ્કાળ વધશે. એસિડ વરસાદ થશે. રણ ફેલાશે. અસાધ્ય રોગો વધશે. વસ્તીમાં વધારો અસંખ્ય કટોકટીઓ અને ખતરનાક સ્પર્ધાઓને જન્મ આપશે. આપણી પૃથ્વી સતત તેના સુરક્ષા વર્તુળો પાર કરી રહી છે. માણસ પૃથ્વી પરનો સૌથી બુદ્ધિશાળી પ્રાણી છે અને તેની પાસે વિજ્ઞાન જેવું જ એક પ્રચંડ શસ્ત્ર છે, પરંતુ સમસ્યા એ છે કે માણસ સાવધ નથી.

એવો અંદાજ છે કે આગામી સો વર્ષોમાં વિશ્વના દરેક દેશમાં છથી આઠ ડિગ્રી ગરમી વધશે. પરિણામે, પાણી, ખોરાક અને આશ્રય જેવા આવશ્યક સંસાધનો દુર્લભ બનશે અને સંઘર્ષો, ભયાનકતા અને યુદ્ધોની ભયાનક શ્રેણી શરૂ થશે. પરિસ્થિતિ કેટલી ભયાનક હશે તેનો અંદાજ ફક્ત લગાવી શકાય છે. વૈજ્ઞાનિકો સતત ચેતવણી આપી રહ્યા છે કે પૃથ્વી અને તેના પુત્રોનું ભવિષ્ય જોખમમાં છે. પૃથ્વી અને તેના પુત્રો વચ્ચેની આત્મીયતા ઓછી થઈ રહી છે અને બંને સંવાદહીનતાના સમયગાળામાંથી પસાર થઈ રહ્યા છે. પૃથ્વી પાસે ફક્ત થોડા જ દિવસો બાકી છે.

ઉદ્દેશ્ય:

1. આબોહવા પરિવર્તન, આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકાંકો, ગ્રીન હાઉસ ગેસ, ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ વિશેની સમજણ મેળવવી.

2. ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તન અને તેની અસરો વિશે સમજવું.

૩. ભારતમાં ગ્લોબલ વોર્મિંગના પરિણામો વિશે જાણવું.

4. ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગના પરિણામો ઘટાડવા નવીનતાઓની તક સ્વરૂપે કેટલાક ઉપાયોની ભૂમિકા જાણવી.

સાહિત્ય – સમીક્ષાઃ

મારા અભ્યાસનો વિષય 'આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ' સાથે સંબંધિત છે. આ વિષયને યોગ્ય રીતે સમજવામાં ભારતીય વિદ્યા ભવનનું હિન્દી જર્નલ 'ભવન્સ નવનીત'નું અંકો પ્રસ્તુત વિષય માટે ઉપયોગી થયા છે. જેમાં – 'ચુનૌતી પર્યાવરણ કી-આવરણકથા-(2025)', સ્વામીનાથન (2024)નો લગભગ ત્રણ દસક પહેલા લખેલો લેખ 'ઇક્કીસવી સદી કી ચુનૌતિયા', સુધીર સક્સેના (2025)નો 'ધરતી કે દિન ઈને ગીને ?' વગેરે વિષય પરના લેખો ચોંકાવનારા અને આ વિષયને અનુરૂપ છે. રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ પરિષદ-2025માં ભારતના રાષ્ટ્રપતિ શ્રીમતી દ્રૌપદી મુર્મૂનું 'પર્યાવરણ હમ સભી કી ચિંતા કા વિષય' પરનું સંબોધન આ વિષયની ગહનતા પ્રસ્તુત કરે છે. જે વૈશ્વિક સમાજ માટે પ્રેરક અને પ્રોત્સાહન આપનાર છે. બર્ણવાલ અને રસ્તોગી (2021)નું હિન્દી પુસ્તક "પર્યાવરણ એવમ પરિસ્થિતિકી" આબોહવા, મૌસમ, આબોહવા પરિવર્તન, આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકાંકો, ગ્રીન હાઉસ ગેસ, ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ વગેરે વિષયોનું જ્ઞાન મેળવવા માટે ઉપયોગી પુસ્તક છે.

સંશોધન પદ્ધતિઃ

ઐતિહાસિક પદ્ધતિ અને આંતર વિષયક અભિગમ દ્વારા શોધકાર્ય કર્યું છે. જેમાં સમાજશાસ્ત્ર, પર્યાવરણ, પરિસ્થિતિવિજ્ઞાન, ભૂગોળ, રસાયણશાસ્ત્ર વગેરે વિષયોની દ્વિતીયક માહિતીનો ઉપયોગ શોધકાર્યમાં કર્યો છે જેમાં પ્રાપ્ત માહિતી વર્ણનાત્મક સ્વરૂપે રજૂ કરી છે. જેમાં પુસ્તકો, સામયિકો, સંશોધન લેખ, પૂર્વ અભ્યાસો, પ્રકાશિત સાહિત્યનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. પેપરના પ્રથમ ભાગમાં આબોહવા પરિવર્તન, આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકાંકો, ગ્રીન હાઉસ ગેસ, ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ વિશેની ચર્ચા કરી છે, બીજા ભાગમાં ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તન અને તેની અસરો, ગ્લોબલ વોર્મિંગના પરિણામો અને આ સંદર્ભમાં પ્રખ્યાત વૈજ્ઞાનિક એમ.એસ. સ્વામિનાથન (2024)નો લગભગ ત્રણ દાયકા પહેલા લખાયેલા લેખ 'એકવીસમી સદીના પડકારો'ના કેટલાક મહત્ત્વના અંશો રજૂ કર્યા છે. ત્રીજા ભાગમાં ભારતમાં નવીનતાઓની તક સ્વરૂપે કેટલાક ઉપાયોની ભૂમિકા સ્પષ્ટ કરવામાં આવી છે. અને આ સંદર્ભમાં રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ પરિષદ-2025માં ભારતના રાષ્ટ્રપતિ શ્રીમતી દ્રૌપદી મુર્મૂનું 'પર્યાવરણ હમ સભી કી ચિંતા કા વિષય' આ વિષય પર આપેલું સંબોધનના કેટલાક અંશો રજૂ કર્યા છે.

(1)

આ વિભાગમાં આબોહવા, આબોહવા પરિવર્તન, આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકાંકો, આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતાં કુદરતી અને માનવસર્જિત પરિબળો ગ્રીન હાઉસ ગેસ, ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ વિશેની ચર્ચા કરી છે (બર્ણવાલ અને રસ્તોગીઃ 2021)[2].

આબોહવા (Climate):

કોઈ ચોક્કસ વિસ્તારમાં લાંબા ગાળા (સામાન્ય રીતે 30 વર્ષ) દરમિયાન મોસમી પરિસ્થિતિઓની સરેરાશ સ્થિતિને તે વિસ્તારની આબોહવા કહેવામાં આવે છે. આબોહવા હેઠળ તાપમાન, ભેજ, વાતાવરણીય દબાણ, પવન, વરસાદ અને અન્ય હવામાનશાસ્ત્રીય તત્વોનો સમાવેશ થાય છે. આ બધી મોસમી પરિસ્થિતિઓ સામૂહિક રીતે આબોહવા નક્કી કરે છે.

મૌસમ (Season) અને આબોહવા (Climate)માં તફાવત:

(1) મૌસમ એ વાતાવરણની ક્ષણિક સ્થિતિ છે, જ્યારે આબોહવા એ પ્રમાણમાં લાંબા સમયગાળા દરમિયાન મોસમી પરિસ્થિતિઓની સરેરાશનો ઉલ્લેખ કરે છે.

(2) મૌસમ ઝડપથી બદલાય છે, જેમ કે એક દિવસમાં કે એક અઠવાડિયામાં, પરંતુ આબોહવામાં ફેરફાર 30 વર્ષ કે તેથી વધુ સમયગાળામાં થાય છે.

આબોહવા પરિવર્તન (Climate Change):

લાંબા સમય સુધી કોઈ ચોક્કસ પ્રદેશમાં અથવા વૈશ્વિક સ્તરે આબોહવાની સ્થિતિમાં થતા ફેરફારને આબોહવા પરિવર્તન કહેવામાં આવે છે.

આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ વચ્ચેનો તફાવત:

(1) ગ્લોબલ વોર્મિંગ એટલે પૃથ્વીના સરેરાશ સપાટીના તાપમાનમાં વધારો, જ્યારે આબોહવા પરિવર્તન એટલે પૃથ્વી અથવા પૃથ્વીના કોઈપણ ભાગની આબોહવામાં લાંબા ગાળાના ફેરફારો.

(2) જ્યારે ગ્લોબલ વોર્મિંગ ફક્ત તાપમાનમાં વધારા સાથે સંબંધિત છે, ત્યારે આબોહવા પરિવર્તન ગરમીની સાથે સાથે ગરમીની પ્રતિકૂળ અસરો જેમ કે હિમનદીઓનું પીગળવું, વરસાદની પેટર્ન પર અસર, દુષ્કાળ અને કુદરતી આફતોની વધતી જતી આવૃત્તિ વગેરેનો અભ્યાસ કરે છે.

આબોહવાને નિયંત્રિત કરતા પરિબળોને લગતા શબ્દો:

LANDFORMS શબ્દનો ઉપયોગ આબોહવાના નિયંત્રિત પરિબળો માટે થાય છે, જે આબોહવાને અસર કરે છે: L- (Latitude) અક્ષાંશ, A- (Altitude) ઊંચાઈ, N- (Nearness From Sea) સમુદ્રથી નજીક, ડી-(Direction of wind) પવનની દિશા, F- (Forest) વન, O- (Oceanic Currents) દરિયાઈ પ્રવાહો, R- (Rainfall) વરસાદ, M- (Mountain) પર્વત, S-(Soil) માટી.

પૃથ્વીની ઉત્પત્તિથી લઈને અત્યાર સુધી, આબોહવાની પરિસ્થિતિઓમાં સતત ફેરફારો થતા રહ્યા છે, પરંતુ આ ફેરફારો કુદરતી ચક્રના રૂપમાં થાય છે. છેલ્લા 6,50,000 વર્ષોમાં, હિમનદીઓના આગળ વધવા અને પાછળ હટવાના 7 ચક્ર થયા છે, જેમાંથી છેલ્લો હિમયુગ લગભગ 7000 વર્ષ પહેલાં સમાપ્ત થયો હતો. આ પછી આધુનિક યુગ અને માનવ સભ્યતાનો પ્રારંભ થયો હોવાનું માનવામાં આવે છે. ઘણા વૈજ્ઞાનિક સંશોધનો અને કુદરતી સંકેતોના અભ્યાસથી એ સ્પષ્ટ થયું છે કે આબોહવા પરિવર્તનનો વર્તમાન દર સામાન્ય પરિસ્થિતિ કરતા અનેક ગણો ઝડપી અને તીવ્ર છે.

આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકાંકો (Indicators of Climate Change):

વૈજ્ઞાનિકોએ વૈશ્વિક સ્તરે ઘણી ભૌગોલિક ઘટનાઓનું અવલોકન કર્યું છે, જે સાબિત કરે છે કે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ઝડપી ફેરફારો થઈ રહ્યા છે.

આબોહવા પરિવર્તનના આવા સૂચકાંકો આ મુજબ છે- (1) વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો, (2) મહાસાગરોનું વોર્મિંગ, (૩) આઇસ શીટ્સ સંકોચાવી, (4) ગ્લેશિયલ રીટ્રીટ, (5) સ્નો કવરમાં ઘટાડો, (6) દરિયાની સપાટીમાં વધારો, (7) મહાસાગરોનું એસિડીકરણ, (8) પૂર, દુષ્કાળ જેવી આત્યંતિક ઘટનાઓ, (9) ઘટતો આર્ટિક સમુદ્રી બરફ.

આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતા પરિબળો:

આબોહવા પરિવર્તન એ એક લાંબા ગાળાની પ્રક્રિયા છે જે કુદરતી અને માનવીય પરિબળોથી પ્રભાવિત છે. ઔદ્યોગિકીકરણ પછી, શહેરીકરણની પ્રક્રિયા અને સંસાધનોના અનિયંત્રિત શોષણને કારણે ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં વધારો થયો છે. આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતા મુખ્ય પરિબળો નીચે મુજબ છે-

આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતા કુદરતી પરિબળો:

આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતાં કુદરતી પરિબળો નીચે પ્રમાણે છેઃ (1) સૌર કિરણોત્સર્ગની વિવિધતા, (2) સનસ્પોટ ચક્ર, (૩) જ્વાળામુખી ફાટી નીકળવો, (4) વાતાવરણીય વાયુયુક્ત સંયોજનમાં ફેરફાર, (5) ખંડીય પ્રવાહ.

(1) સૌર કિરણોત્સર્ગમાં ફેરફારઃ પૃથ્વીના અક્ષીય ઝુકાવમાં ફેરફારને કારણે, પૃથ્વી પર પહોંચતા સૂર્યપ્રકાશનું પ્રમાણ વધતું અને ઘટતું રહે છે. સૌર કિરણોત્સર્ગમાં વધારો વાતાવરણને ગરમ કરે છે જે આખરે આબોહવા પરિવર્તન તરફ દોરી જાય છે.

(2) સનસ્પોટ (સૌર કલંક) ચક્રઃ સૂર્ય કિરણોત્સર્ગનું પ્રમાણ વધવાની સાથે સૂર્ય પર શ્યામ ફોલ્લીઓ અથવા સનસ્પોટ્સની સંખ્યા વધે છે. આને કારણે, પૃથ્વીની સપાટીનું તાપમાન વધતું રહે છે અને સૂર્ય પર આ ફોલ્લીઓની સંખ્યામાં ઘટાડો થવાને કારણે, તાપમાન ઘટે છે.

(૩) જ્વાળામુખી ફાટવું: જ્વાળામુખી ફાટવાથી વાતાવરણમાં ઓક્સિજન મુક્ત થાય છે. મોટી માત્રામાં ધુમાડો અને વાયુઓ પ્રવેશ કરે છે જે ધુમ્મસ બનાવે છે, જે સૂર્યથી પૃથ્વી પર પહોંચતા કિરણોત્સર્ગનું પ્રમાણ ઘટાડે છે.

(4) વાતાવરણીય વાયુ રચનામાં ફેરફારઃ વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2), નાઈટ્રસ ઓક્સાઇડ (N_2O), મિથેન (CH_4) પાણીની વરાળ વગેરેની માત્રામાં સતત ફેરફાર થતો રહે છે. ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ પછી, માનવસર્જિત પરિબળોમાં વધારો થવાને કારણે, વાયુઓના સંયોજનમાં પણ ફેરફાર થયો જેના કારણે આબોહવામાં પરિવર્તન આવ્યું.

(5) ખંડોનું વિસ્થાપનઃ આલ્ફ્રેડ વેગનરના ખંડીય પ્રવાહ સિદ્ધાંત (Continental Drift Theory) અને મોર્ગનના પ્લેટ ટેક્ટોનિક સિદ્ધાંત (Plate Tectonic Theory) અનુસાર, ખંડોનું વિસ્થાપન થઈ રહ્યું છે જે આબોહવા પરિવર્તનનું કારણ માનવામાં આવે છે. વૈજ્ઞાનિકોના મતે, ખંડોનું વિસ્થાપન 300 મિલિયન વર્ષો પહેલા શરૂ થયું હતું, અને હજુ પણ ચાલુ છે. આ કારણે પણ વાતાવરણ બદલાતું રહે છે.

(6) મહાસાગર: ગરમ પાણી કરતાં ઠંડા પાણીમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વધુ સરળતાથી ઓગળી જાય છે, તેથી ઊંચા તાપમાનથી મહાસાગરોની કાર્બન ડાયોક્સાઇડ શોષવાની ક્ષમતા ઘટશે, જેના કારણે ભવિષ્યમાં ગ્રીનહાઉસ અસરો વધુ થશે.

(7) કૃષિ: ખેતીની જમીનનું સઘન ખેડાણ અને વનનાબૂદી પણ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) ઉત્સર્જનમાં વધારો કરે છે. માટીમાં વિપુલ પ્રમાણમાં કાર્બનિક પદાર્થો હોય છે. જમીનને સઘન રીતે ખેડવાથી, તેમાં વધુ ઓક્સિજન પ્રવેશે છે. આ ઉપરાંત, ઓક્સિજન કાર્બનિક પદાર્થોના CO_2માં વિઘટનના દરમાં વધારો કરે છે.

નાઈટ્રસ ઓક્સાઇડ (N_2O) જૈવિક રીતે માટી, પાણી અને પ્રાણીઓના કચરામાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. માનવ પ્રવૃત્તિઓને કારણે છેલ્લી બે સદીઓમાં N_2O સાંદ્રતામાં 13%નો વધારો થયો છે. N_2Oના મુખ્ય સ્રોતો અશ્મિભૂત ઇંધણ, દહન-કૃષિ, માટી વ્યવસ્થાપન ઉદ્યોગ અને નાઇટ્રોજન-આધારિત ખાતરો છે.

ગ્લોબલ વોર્મિંગ માટે જવાબદાર મિથેન (CH_4)નો એક તૃતીયાંશ ભાગ કૃષિ અને સંબંધિત ક્ષેત્રો જેમ કે ચોખાના ખેતરો, પ્રાણીઓ દ્વારા રુમિનેશન અને એનારોબિક પરિસ્થિતિઓમાં ઉગતા સુક્ષ્મસજીવો દ્વારા ઉત્સર્જિત થાય છે.

આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતા માનવસર્જિત પરિબળો (Anthropogenic Causes):

આબોહવા પરિવર્તનને અસર કરતા માનવસર્જિત પરિબળો નીચે પ્રમાણે છે: (1) ઝડપી ઔદ્યોગિકરણ અને શહેરીકરણ, (2) સંસાધનોનો અતિશય શોષણ, (૩) વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) અને ગ્રીન હાઉસ ગેસ (GHGs) ઉત્સર્જનમાં વધારો, (4) ઊર્ધ્વમંડળમાં ઓઝોન અવક્ષય, (5) ગ્લોબલ વોર્મિંગ, (6) વનનાબૂદી.

(1) ઝડપી ઔદ્યોગિકરણ અને શહેરીકરણ:

ઔદ્યોગિકીકરણ અને શહેરીકરણ જેવા માનવસર્જિત પરિબળોને કારણે આબોહવા પરિવર્તન થાય છે. પ્રાચીન સમયમાં, જંગલો કાપીને બનાવેલી ખેતીલાયક જમીન પર જ પાક ઉગાડવાનું શક્ય હતું, જે આબોહવા પરિવર્તન માટે જવાબદાર હતું.

(2) સંસાધનોનો અતિશય શોષણ:

ગ્રીનહાઉસ અસરનો ખ્યાલ છોડ માટે બનાવેલા ગ્રીનહાઉસમાં બનતી ઘટના પર આધારિત છે. ગ્રીનહાઉસમાં કાચના પેનલો દ્વારા પ્રકાશ પ્રવેશી શકે છે, પરંતુ ગરમી બહાર નીકળવી શક્ય નથી. તેથી ગ્રીનહાઉસ થોડા કલાકોમાં જ તડકામાં પાર્ક કરેલી કારની જેમ ગરમ થઈ જાય છે.

(૩) વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) અને ગ્રીન હાઉસ ગેસ (GHGs) ઉત્સર્જનમાં વધારો:

ગ્રીનહાઉસ એ કાચનું બનેલું માળખું છે. ઠંડા પ્રદેશોમાં સૂર્યપ્રકાશ ખૂબ જ ટૂંકા ગાળા માટે ઉપલબ્ધ હોય છે, આ સમયગાળા દરમિયાન સૌર ઊર્જા પ્રકાશના રૂપમાં ગ્રીનહાઉસમાં પ્રવેશ કરે છે અને છોડ દ્વારા પ્રકાશ સંશ્લેષણમાં મદદ કરે છે.

કુદરતના નિયમો અનુસાર, સૌર કિરણોત્સર્ગ (પ્રકાશ ઉર્જા) ગરમી ઉર્જામાં રૂપાંતરિત થાય છે અને ઇન્ફ્રારેડ કિરણોના રૂપમાં ગ્રીનહાઉસના કાચમાંથી બહાર નીકળવાનો પ્રયાસ કરે છે પરંતુ ગ્રીનહાઉસમાં હાજર કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2)ને કારણે તે આમ કરી શકતું નથી.

(4) ઊર્ધ્વમંડળમાં ઓઝોન અવક્ષય:

તેવી જ રીતે, સૌર ઊર્જા અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણો અને દશ્યમાન પ્રકાશના ટૂંકા તરંગ કિરણોત્સર્ગના સ્વરૂપમાં આપણા વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરે છે. આમાંથી મોટાભાગનું કિરણોત્સર્ગ વાતાવરણમાંથી પસાર થઈને પૃથ્વીની સપાટી પર પહોંચે છે અને તેને ગરમ કરે છે. આ કિરણોત્સર્ગનો કેટલોક ભાગ પૃથ્વી દ્વારા શોષાય છે અને કેટલોક ભાગ વાતાવરણમાં પાછો પરાવર્તિત થાય છે.

પ્રતિબિંબિત કિરણોત્સર્ગ ઇન્ફ્રારેડ કિરણોત્સર્ગના સ્વરૂપમાં હોય છે જે વાતાવરણમાં ચોક્કસ વાયુઓ, કણો અને પાણીની વરાળ દ્વારા શોષાય છે, જે એક વ્યાપક અસર ઉત્પન્ન કરે છે. આ સ્તર પૃથ્વીને ગરમ કરે છે. આ વાયુઓને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ કહેવામાં આવે છે અને તેમના દ્વારા ઉત્પન્ન થતી અસરને ગ્રીનહાઉસ અસર કહેવામાં આવે છે. આ ઘટના પૃથ્વીની સપાટીનું તાપમાન 15°C પર જાળવી રાખે છે.

(5) ગ્લોબલ વોર્મિંગ:

જ્યારે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓની વધુ પડતી માત્રા વાતાવરણમાં પહોંચે છે, ત્યારે વાતાવરણમાં વધુ ગરમી શોષાય છે અને પૃથ્વી સામાન્ય કરતાં વધુ ગરમ થાય છે. ઔદ્યોગિક ક્રાંતિની શરૂઆતથી, આપણે વાતાવરણમાં વધુને વધુ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન કરી રહ્યા છીએ, જેના પરિણામે સરેરાશ ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં સતત વધારો થઈ રહ્યો છે. આ પ્રક્રિયાને ગ્લોબલ વોર્મિંગ કહેવામાં આવે છે.

(6) વનનાબૂદી:

માનવોની બેદરકારીને કારણે પૃથ્વીની ૩૦થી ૫૦ ટકા જમીનનો નાશ થયો છે. વનનાબૂદી અને ગોચર જમીન બરબાદ થવાથી ખાલી થયેલી જમીનની ફળદ્રુપ માટીને ભારે વરસાદ અને તોફાની પવનો નિર્દયતાથી કાપી રહ્યા છે. જો એક મિલીમીટરનો સ્તર પણ ઘટી જાય, તો એક હેક્ટર જમીનમાંથી 15 ટન માટી ઘટી જાય છે. 1,500 વર્ષમાં, માંડ 2.5 સેન્ટિમીટર જાડાઈનો નવો માટીનો સ્તર રચાય છે.

ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ:

વાતાવરણમાં રહેલા વાયુઓ જે ઇન્ફ્રારેડ કિરણોત્સર્ગ (Radiation)ને શોષી લે છે તેને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ કહેવામાં આવે છે. અત્યાર સુધીમાં 30થી વધુ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ ઓળખાઈ ચૂકી છે, જેમાંથી કેટલીક મુખ્ય વાયુઓ આ મુજબ છે, મુખ્ય ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ: (1) પાણીની વરાળ, (2) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2), (૩) મિથેન (CH_4), (4) નાઈટ્રસ ઓક્સાઇડ (N_2O), (5) ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ.

ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓમાં નિમ્ન વાયુઓનો સમાવેશ થાય છે: (1) હાઇડ્રોફ્લોરોકાર્બન (HFCs), (2) પરફ્લુરોકાર્બન (PFCs), (૩) સલ્ફર હેક્સાફ્લોરાઇડ (SF_6), (4) નાઇટ્રોજન ટ્રાઇ ફ્લોરાઇડ (NF_3).

(2)

આ વિભાગમાં ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તનની અસરો અને ભારતમાં ગ્લોબલ વોર્મિંગના પરિણામો વિશેની ચર્ચા કરી છે. આ સંદર્ભમાં પ્રખ્યાત વૈજ્ઞાનિક એમ.એસ. સ્વામિનાથનનો લગભગ ત્રણ દાયકા પહેલા લખાયેલો લેખ ‘એકવીસમી સદીના પડકારો’ના કેટલાક અંશો રજૂ કર્યા છે. જે આ વિષયની ગંભીરતા ઉજાગર કરે છે.

ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તન (Climate Change in India):

ભારત ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ચોથું સૌથી મોટું ઉત્સર્જક છે જે વૈશ્વિક ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનમાં 5.3% ફાળો આપે છે. આમ છતાં, 2005 અને 2010 વચ્ચે ભારતના GDPની ઉત્સર્જન તીવ્રતામાં 12%નો ઘટાડો થયો. ઓક્ટોબર 2015માં, ભારતે 2005ના સ્તરની તુલનામાં 2020 સુધીમાં તેના GDP ના 20-25% અને 2030 સુધીમાં 33-35% ઉત્સર્જન તીવ્રતા ઘટાડવાનું વચન આપ્યું.

2 ઓક્ટોબર, 2016ના રોજ, ભારતે ઐતિહાસિક પેરિસ કરારને ઔપચારિક રીતે બહાલી આપી અને તેની પ્રતિબદ્ધતાઓને પૂર્ણ કરવા માટે રાષ્ટ્રીય આબોહવા પરિવર્તન કાર્ય યોજના અને રાષ્ટ્રીય ગ્રીન ઇન્ડિયા મિશન જેવી પહેલો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કર્યું.

આ રાષ્ટ્રીય યોજનાઓ સાથે, સૌર ઉર્જાના ઉપયોગને પ્રોત્સાહન આપવા, ઉર્જા કાર્યક્ષમતા વધારવા, ટકાઉ રહેઠાણો, પાણી, હિમાલયની ઇકોલોજીને ટેકો આપવા, આબોહવા પરિવર્તન અને વ્યૂહાત્મક માહિતી માટે સંખ્યાબંધ કાર્યક્રમો પણ અપનાવવામાં આવ્યા છે.

ઇન્ટરગવર્નમેન્ટલ પેનલ ઓન ક્લાઇમેટ ચેન્જ (IPCCC) ના ચોથા અને પાંચમા અહેવાલો અનુસાર, ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશોમાં ક્લાઇમેટ ચેન્જની અસરો વધુ સંવેદનશીલ અને ગંભીર હશે. ભારત આ પ્રદેશમાં પ્રબળ ઇકોસિસ્ટમ હોવાથી, તે આબોહવા પરિવર્તનની અસરોથી અસ્પૃશ્ય નથી.

ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તનની અસરો (Effects of Climate Change in India):

વિશ્વમાં ભારતની વસ્તી સૌથી વધુ છે. સતત વધતી જતી આયુષ્યને જોતાં, આવનારા કેટલાક વર્ષો સુધી વિશ્વમાં વસ્તી સૌથી વધુ રહેશે અને તેથી વધુને વધુ લોકો આબોહવા સંકટથી પ્રભાવિત થશે. વર્ષ 2019માં આબોહવા પરિવર્તનથી સૌથી વધુ અસરગ્રસ્ત દેશોની યાદીમાં ભારત સાતમા ક્રમે હતું. હિમાલયની હિમનદીઓની પીછેહઠ ગંગા, બ્રહ્મપુત્રા, યમુના, સિંધુ અને અન્ય મોટી નદીઓના પ્રવાહને જોખમમાં મૂકે છે. ભારતના કેટલાક ભાગોમાં ગંભીર ભૂસ્ખલન અને પૂર વધુને વધુ સામાન્ય બનવાનો અંદાજ છે. દુષ્કાળની સંખ્યા અને તીવ્રતા પણ વધશે. કેટલાક શહેરોમાં મહત્તમ તાપમાન 50 ડિગ્રી સેલ્સિયસને વટાવી રહ્યું છે.

ભારતીય વસ્તીનો મોટો હિસ્સો શહેરોમાં રહે છે. અર્બન હીટ આઇલેન્ડ ઇફેક્ટ થકી ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસર શહેરવાસીઓ અનુભવશે. આવી અસર ત્યારે થાય છે જ્યારે શહેરી વિસ્તારો તેમના ગ્રામીણ આસપાસના વિસ્તારો કરતાં વધુ તાપમાન નોંધે છે કારણ કે વસ્તીની ઊંચી ઘનતા, માનવ પ્રવૃત્તિઓ અને શહેરી વિસ્તારોમાં ઇમારતો અને માળખાકીય સુવિધાઓ કે જે મોટા પ્રમાણમાં ગરમીને શોષી લે છે અને જાળવી રાખે છે. જેમ જેમ દરિયાઇ સ્તર વધશે તેમ તેમ, દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં રહેતા લોકોને આંતરિક શહેરી વિસ્તારોમાં એટલે કે દરિયાઇ વિસ્તારથી બહાર જવાની ફરજ પડશે, આમ શહેરોની પરિસ્થિતિ વધુ વણસી જશે.

જળ સંસાધન સમસ્યાઓ કૃષિને અસર કરશે, પાકની ઉપજમાં ઘટાડો કરશે અને તેના કારણે ભારતના સમગ્ર અર્થતંત્રને અસર કરશે. ચોખા, ઘઉં, મકાઈ, કઠોળ અને દાળ જેવા મુખ્ય ખાદ્ય પદાર્થોના સિંચાઈવાળા ખેતરોને મોટા જોખમનો સામનો કરવો પડશે. તીવ્ર ગરમીના તરંગોની આવૃત્તિ વધશે, જે હીટ સ્ટ્રોકથી મૃત્યુ

તરફ દોરી જશે. નાગરિકોને પીવાનું પાણી પૂરું પાડવું એ એક મોટો પડકાર બની રહેશે. ઉર્જાની જરૂરિયાતો વધતી રહેશે.

ભારતીય હવામાન વિભાગના વૈજ્ઞાનિકોના મતે, 21મી સદીના અંત સુધીમાં ભારતના કેટલાક ભાગોમાં તાપમાન 5°C સુધી વધી શકે છે. આનાથી સૌથી વધુ પ્રભાવિત વિસ્તારોમાં કચ્છ (ગુજરાત) અને રાજસ્થાનનું થાર રણનો સમાવેશ થશે.

નિષ્ણાતોના મતે, તાપમાનમાં આ વધારો વરસાદની પેટર્નમાં ફેરફાર કરશે જેના કારણે સરેરાશ વાર્ષિક વરસાદ વધશે પરંતુ વરસાદી દિવસોની સંખ્યામાં ઘટાડો થશે. આનાથી પૂર અને દુષ્કાળની આવૃત્તિમાં વધારો થશે. જો આપણે હાલના પરિપ્રેક્ષ્યમાં જોઈએ તો, એવા વિસ્તારોમાં પૂર અને દુષ્કાળની સ્થિતિ વધુ અસરકારક રીતે જોવામાં આવી છે જ્યાં આ ઘટનાઓની સંભાવના ઓછી હતી પરંતુ વરસાદની તીવ્રતાને કારણે ત્યાં પૂરની સ્થિતિ સર્જાઈ હતી. ઉદાહરણ- વર્ષ 2015માં ચેન્નાઈ પૂર અને વર્ષ 2018માં કેરળ પૂર વગેરે.

દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં ગંભીર વાવાઝોડાઓની તીવ્રતા અને આવૃત્તિમાં વધારો જોવા મળી શકે છે કારણ કે તાપમાનમાં વધારાને કારણે બાષ્પીભવનની પ્રક્રિયામાં વધારો થયો છે અને વાતાવરણમાં ગરમીને કારણે બાષ્પીભવન ચક્રવાતો માટે અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓ બનાવી રહ્યું છે, જે આપત્તિઓનું સ્વરૂપ લઈ રહ્યા છે અને સ્થાનિક ઇકોસિસ્ટમ પર પ્રતિકૂળ અસર કરી રહ્યા છે.

હિમાલય અને કારાકોરમ પર્વતોના હિમનદીઓ (Glaciers) ઝડપથી પીગળી રહ્યા છે અને તેમનું કદ ઘટી રહ્યું છે. સંયુક્ત રાષ્ટ્રના આબોહવા અહેવાલ મુજબ, વધતા તાપમાનને કારણે, હિમાલયની કેટલાક હિમનદીઓ વર્ષ 2035 સુધીમાં ઓગળી જશે અને અદ્રશ્ય થઈ જશે. એક અભ્યાસ મુજબ, ગોમુખ હિમનદી (ગંગાનો સ્રોત) દર વર્ષે 100 મીટરના દરે પીગળી રહી છે જે ભારતીય અર્થતંત્ર અને ગંગાના મેદાનો પર પ્રતિકૂળ અસર કરશે.

ચેનાબ કેચમેન્ટ વિસ્તારના અભ્યાસો દર્શાવે છે કે તેના વાર્ષિક પાણીના વિસર્જનમાં સરેરાશ 49.1% બરફ પીગળે છે. શુષ્ક દિવસોમાં, આ નદી બરફમાંથી પાણી મેળવે છે. આબોહવા ફેરફારને કારણે તાપમાનમાં વધારો શિયાળાની ઋતુ ટૂંકી કરશે, બરફ પીગળશે અને હિમવર્ષામાં ઘટાડો કરશે.

વર્ષ 2035 પછી, ઉત્તર ભારતની નદીઓમાં પાણીના નિકાલમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થઈ શકે છે. અગાઉ, ભારતના બહુહેતુક પ્રોજેક્ટ્સ (ભાકરા નાંગલ, ટિહરી ડેમ, સલાલ, દુલ્હસ્તી, બગલિયાર અને કોસી નદી પ્રોજેક્ટ વગેરે) પર પણ નકારાત્મક અસર પડશે કારણ કે હિમનદીઓ પીગળવાથી પાણીનું સ્તર વધશે જેની ડેમની નજીકના વિસ્તારો અને ઉત્તર ભારતની નહેરો પર પ્રતિકૂળ અસર પડશે અને પૂરની શક્યતા વધશે.

હિમનદીઓના પીગળવા અને નદીના પ્રવાહમાં વધારો થવાથી ઉત્તર હિંદ મહાસાગરના તળિયામાં દર વર્ષે 1.06-1.75 મીમી પાણી પ્રવેશે છે, તેનું પ્રમાણ વધવાની શક્યતા છે જે દરિયાકાંઠાના ભરતી-ઓટના બનાવોમાં વધારો કરવા માટે જવાબદાર છે.

મુંબઈ, ચેન્નાઈ, કટક, કોચી, સુરત, કોલકાતા વગેરે જેવા નીચાણવાળા દરિયાકાંઠાના શહેરો દરિયાની સપાટીમાં વધારાને કારણે પૂર અને વિસ્થાપનની અસરોનો સામનો કરનારા મુખ્ય શહેરો હશે.

મધ્ય ભારતમાં (મધ્યપ્રદેશ જેવા ઉચ્ચપ્રદેશના ભાગોમાં) તાપમાનમાં 2થી 4 °Cનો વધારો અને વરસાદમાં 20-40%નો તફાવત ત્યાંના મુખ્ય પાક સોયાબીનના ઉત્પાદનમાં -22%થી +18%નો તફાવત લાવી શકે છે.

તાપમાનમાં વધારો અને આબોહવા પરિવર્તનના પરિણામે વિવિધ રોગો અને રોગચાળા ફેલાવાનો ભય પણ છે કારણ કે ગરમ-ભેજવાળી આબોહવાની સ્થિતિના નિર્માણને કારણે, મચ્છરોની સંખ્યા વધશે અને પછી તેમનાથી થતા રોગો પણ વધશે. જેમ કે મેલેરિયા, ફાઇલેરિયાસિસ, ડેન્ગ્યુ વગેરે.

તાપમાનમાં વધારાને કારણે, માનવ સ્વાસ્થ્ય પર હીટ સ્ટ્રોકની અસર અને ઘરની બહાર કામ કરતા ખેડૂતો, મજૂરો વગેરેમાં રોગોની સંખ્યામાં વધારો અને તેમનો મૃત્યુદર ઊંચો હોવો સ્વાભાવિક છે. વધુમાં, પૂર કે દુષ્કાળની આત્યંતિક ઘટનાઓ પછી કોલેરા, દુષ્કાળ વગેરે જેવી સમસ્યાઓ પણ વધશે (ખાસ કરીને એવા વર્ગોમાં જ્યાં સંસાધનોની પહોંચ અને વિતરણ અસમાન હોય છે).

ઊંચા તાપમાનને કારણે ટ્રોપોસ્ફેરિક ઓઝોનનું નિર્માણ અને અન્ય પ્રદૂષકો વધે છે, જે ત્વચાના કેન્સર, આંખના રોગો, રોગપ્રતિકારક શક્તિમાં ઘટાડો, અસ્થમા અને અન્ય શ્વસન રોગોનું કારણ બને છે. ભારતમાં વસ્તી ગીચતા અને પ્રદૂષકોના ઉત્સર્જનના ઊંચા પ્રમાણને કારણે, આ રોગો માટે અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓ જોવા મળે છે.

વધતા તાપમાનને કારણે વાવેતર ખેતી, મુખ્યત્વે સમશીતોષ્ણ અને ઠંડા સમશીતોષ્ણ વાવેતર પાકોના વિસ્તારોમાં ઘટાડો થશે, જેના કારણે સફરજન, નારંગી, દ્રાક્ષ, બદામ, અખરોટ વગેરેનું ઉત્પાદન ઘટશે. ઉપરાંત, પર્વતોની કુદરતી વનસ્પતિઓ અને વૃક્ષરેખા (Treeline)માં ફેરફાર થવાની શક્યતા છે.

IPCC રિપોર્ટ (વર્ષ 2018)માં સંકલિત હેલ્થ રિપોર્ટના WHO અને ક્લાઇમેટ ટ્રેકરના અંદાજ મુજબ, ભારત અને પાકિસ્તાનના તાપમાનમાં 2°Cનો વધારો થવાથી સૌથી વધુ પ્રભાવિત થશે, જ્યાં ખાદ્ય અસુરક્ષાને કારણે ગરીબી વધશે, ખાદ્ય ચીજો મોંઘી થશે, આવક ઘટશે, આજીવિકાની તકો ઘટશે, વસ્તી સ્થળાંતર અને આરોગ્ય સંબંધિત સમસ્યાઓનું ભયંકર સ્વરૂપ જોવા મળશે.

ભારતની 20% વસ્તી દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં રહે છે. ભારતના 69 દરિયાકાંઠાના જિલ્લાઓમાંથી, 24 જિલ્લાઓ ચક્રવાત માટે અત્યંત સંવેદનશીલ છે. વધુમાં, વધતા પાણીના સ્તર અને ચક્રવાત પણ આ વિસ્તારોમાં ફળદ્રુપ ખેતીની જમીન પર પાક ઉત્પાદન અને જમીનની ફળદ્રુપતા માટે જોખમ ઊભું કરી રહ્યા છે.

દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં સ્થિત મેન્ગ્રૂવ અને કચ્છ મેન્ગ્રૂવ વનસ્પતિઓ જોખમમાં છે અને જે વિવિધ મહત્ત્વપૂર્ણ છોડ અને પ્રાણીઓની અનન્ય અને વૈવિધ્યસભર પ્રજાતિઓ માટે રહેઠાણ પૂરું પાડે છે.

દરિયાઈ જીવસૃષ્ટિના વરસાદી જંગલો તરીકે ઓળખાતા 'કોરલ રીફ્સ' ખારા પાણી અને વિષમ પરિસ્થિતિઓ પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ હોય છે. પાણીના સ્તરમાં વધારો થવાને કારણે તેમનું અસ્તિત્વ જોખમમાં છે. દરિયાઈ સ્તરમાં વધારો ફાયટોપ્લાંકટોન, માછલીના ભંડાર અને તેમના પર નિર્ભર માનવ વસ્તી માટે જોખમી બની શકે છે.

આબોહવા પરિવર્તન ભારતીય જૈવવિવિધતા પર પ્રતિકૂળ અસર કરશે કારણ કે જૈવવિવિધતા પ્રાદેશિક આબોહવા અને સંસાધનોની ઉપલબ્ધતા પર ખૂબ આધાર રાખે છે, અને આબોહવા પરિવર્તન વિવિધ ખાદ્ય શૃંખલાઓને અસર કરીને સજીવોના માળખાને અસર કરી શકે છે.

ભારત એક કૃષિ પ્રધાન દેશ છે, તેનો બે તૃતીયાંશ જમીન વિસ્તાર વરસાદ પર આધારિત છે અને તેની પાક ઉત્પાદકતા વરસાદ અને વરસાદની માત્રા પર આધાર રાખે છે. કુલ વરસાદમાં વધારો કે ઘટાડો થવાથી જ નહીં, પરંતુ વરસાદના સમયમાં ફેરફાર થવાથી પણ ખેતી પર પ્રતિકૂળ અસર પડશે.

મકાઈ અને જુવારના ઉત્પાદનમાં 50% સુધીનો ઘટાડો થવાની સંભાવના છે કારણ કે આ પાકોમાં C4 પ્રકાશસંશ્લેષણ પ્રણાલી છે જે ઉચ્ચ CO_2 સાંદ્રતાનો લાભ મેળવી શકશે નહીં.

તાપમાનમાં વધારાને કારણે પશ્ચિમી અર્ધ-રણ પ્રદેશોમાં વરસાદમાં વધારો થવાની ધારણા છે જ્યારે મધ્ય ભારતમાં વર્ષ 2050 સુધીમાં શિયાળાના વરસાદમાં 10થી 20% ઘટાડો થશે. ગરમીના તણાવને કારણે, ખરીફ પાકની તુલનામાં રવિ પાકની ઉત્પાદકતામાં ઘટાડો થવાની સંભાવના છે.

જે વિસ્તારોમાં વરસાદમાં (-10%) વધારો થવાની શક્યતા છે, ત્યાં નાળિયેરનું ઉત્પાદન ૩૦% સુધી વધવાની શક્યતા છે. જોકે, કર્ણાટકના દક્ષિણ પશ્ચિમ ભાગ અને મહારાષ્ટ્ર અને તમિલનાડુના દક્ષિણ પશ્ચિમ ભાગો જેવા કેટલાક વિસ્તારોમાં, નારિયેળના ઉત્પાદનમાં 24% સુધીનો ઘટાડો થવાની આગાહી કરવામાં આવી રહી છે.

પશ્ચિમ ઘાટ ક્ષેત્રના વરસાદ આધારિત વિસ્તારોમાં ચોખાના ઉત્પાદનમાં 4% ઘટાડો થવાની સંભાવના છે પરંતુ કર્ણાટક અને કેરળ ક્ષેત્રમાં ચોખાના ઉત્પાદનમાં વધારો થઈ શકે છે. તે જ સમયે, વરસાદ આધારિત ચોખાના વિસ્તારોના ઉત્પાદનમાં -35થી +35%નો ફેરફાર થવાની શક્યતા છે.

ભારત સરકારના આંકડા અનુસાર, આબોહવા પરિવર્તનના પરિણામે કૃષિમાંથી વાર્ષિક આવકમાં સરેરાશ 15%થી 18% અને વરસાદ આધારિત વિસ્તારોમાં 20%થી 25% ઘટાડો થવાની ધારણા છે.

ભારતમાં ગ્લોબલ વોર્મિંગનાં પરિણામોઃ

ગ્રીનહાઉસ ગેસના ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો કરીને ગ્લોબલ વોર્મિંગની હદ ઘટાડવા માટે પેરિસ કરાર જેવા વૈશ્વિક પ્રયાસો છે. સોલાર, વિન્ડ અને ન્યુક્લિયર ઊર્જાનો ઉપયોગ અને તેલ અને ગેસના ઉપયોગમાં ઘટાડો કરવાના પણ પ્રયાસો છે . જો કે, સામાન્ય રીતે, વપરાશ ઘટાડવા પર કોઈ ભાર આપવામાં આવી નથી રહ્યું. અવી સ્થિતિમાં વસ્તીમાં વૃદ્ધિ, ભૌતિક વસ્તુઓ માટેની વૈશ્વિક ભૂખ અને મુસાફરી અને આરામની ઇચ્છાને જોતાં, આવનારા ઘણા દાયકાઓ સુધી ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં ઘટાડો થવાની શક્યતા નથી.

ગ્લોબલ વોર્મિંગ આપણા રોજિંદા જીવનના ઘણા પાસાઓને અસર કરશે. હાલમાં બાંધકામ માટે ઉપયોગમાં લેવાતી બિલ્ડિંગ મટિરિયલ સિમેન્ટ અને પથ્થર જેવી આ સામગ્રી ગરમીને શોષી લે છે અને જાળવી રાખે છે એ યોગ્ય ન હોઈ શકે. શહેરોમાં રહેઠાણમાં મુખ્યત્વે બહુમાળી ઇમારતોનો સમાવેશ થાય છે, તેમાં ગરમીનું શોષણ અને જાળવી રાખવાનું ચાલુ રહેશે. પરંપરાગત રોડ અને રનવે સરફેસિંગ સામગ્રી જેવી કે ટાર ગ્લોબલ વોર્મિંગની ગરમીનો સામનો કરી શકશે નહીં.

તેવી જ રીતે, કપડાં માટે વપરાતું પોલિએસ્ટર અને કપાસ પણ ગરમીને શોષી લે છે અને જાળવી રાખે છે અને આ વસ્તુઓ (સામગ્રીઓ) માનવ શરીરને ઠંડુ અને આરામદાયક રાખવા માટે પર્યાપ્ત નહીં રહે. વરસાદની અણધારીતાને જોતાં, ભારત અને વિશ્વના ઘણા ભાગોમાં પૂર તેમજ શુષ્ક હવામાનની અપેક્ષા રાખી શકાય છે. પાણીની અછત ખેતી માટે મોટી સમસ્યાઓ ઊભી કરશે. વીજળીની વધતી જતી જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં રાખીને પર્યાપ્ત માત્રામાં સ્વચ્છ ઉર્જાનું ઉત્પાદન એક મોટો પડકાર હશે. ગરમ હવામાન રસીઓ માટે વધુ પ્રતિકાર ધરાવતા વાયરસના ફેલાવા તરફ દોરી શકે છે. આમ, પૃથ્વીના ઉષ્ણતામાનની રોજિંદા જીવન પર વિપરીત અસર પડશે.

પૃથ્વીની આબોહવા વ્યવસ્થા અત્યંત મોટી હોવાથી, અહીં નિયંત્રિત પ્રયોગો શરૂ કરી શકાતા નથી. તેથી, ગ્લોબલ સર્ક્યુલેશન મોડેલ (GCMS) નામના ગાણિતિક મોડેલનો ઉપયોગ કરીને, વૈજ્ઞાનિકોએ આગામી દાયકાઓ માટે આબોહવા વલણોની આગાહી કરી છે જે નીચે મુજબ છેઃ

(1) પીગળતો સમુદ્રી બરફઃ

માનવ દ્વારા ઉત્પાદિત કાર્બનનો એક મોટો ભાગ મહાસાગરો દ્વારા શોષાય છે, પરંતુ મહાસાગરો દ્વારા કાર્બન શોષવાની એક મર્યાદા છે. ઉપરાંત, મહાસાગરોમાં વધુ કાર્બન મહાસાગરોને ગરમ કરે છે, જેના કારણે દરિયાઈ બરફ પીગળે છે, જેના કારણે તેમના પાણીનું સ્તર વધે છે.

(2) સમુદ્રી જળ સપાટીમાં વધારોઃ

વૈજ્ઞાનિકોનો અંદાજ છે કે 21મી સદીના અંત સુધીમાં સમુદ્રનું જળ સ્તર 1-2 મીટર સુધી વધી શકે છે. દરિયાની સપાટીમાં વધારો દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોને ડૂબાડી શકે છે. આનાથી સૌથી મોટો ખતરો માલદીવ, પેસિફિક મહાસાગર અને હિંદ મહાસાગરના કોરલ રીફ્સ માટે છે. દરિયાની સપાટીમાં વધારો થવાથી દરિયાઈ જીવસૃષ્ટિ માટે પણ ખતરો ઉભો થશે.

(3) વરસાદની પેટર્નમાં ફેરફારઃ

આબોહવા પરિવર્તનને કારણે ગરમ વાતાવરણ વધુ પાણીની વરાળ પકડી શકે છે, તેથી વૈશ્વિક સરેરાશ વરસાદમાં 5-20%નો વધારો થયો છે. ભારે વરસાદને કારણે પૂર, ભૂસ્ખલન, હિમપ્રપાત અને અન્ય કુદરતી આફતોમાં વધારો થાય છે.

વરસાદ આધારિત સિંચાઈ વિસ્તારોમાં, ચોમાસાના વરસાદના સમય અને જથ્થામાં ફેરફાર શક્ય છે, જેના કારણે ઉત્પાદકતામાં ઘટાડો થશે અને વધતા તાપમાનને કારણે સિંચાઈની જરૂરિયાતોમાં પણ વધારો થશે. પરિણામે, ફળો, શાકભાજી, ચા, કોફી, સુગંધિત અને ઔષધીય છોડની ગુણવત્તા પર પણ અસર પડી શકે છે.

(4) મહાસાગરનું એસિડિફિકેશન (અમલીકરણ):

મહાસાગરનું એસિડિફિકેશન પ્લાન્કટોન, કોરલ, દરિયાઈ ગોકળગાય વગેરે જેવા દરિયાઈ જીવનને પ્રતિકૂળ અસર કરશે. ઔદ્યોગિક ક્રાંતિની શરૂઆતથી સમુદ્રના પાણીની એસિડિટીમાં લગભગ 30%નો વધારો થયો છે. આ વધારો માનવજાત દ્વારા વાતાવરણમાં વધુ CO_2 ઉત્સર્જનનું પરિણામ છે, જે મહાસાગરો દ્વારા

વધુને વધુ શોષાય છે. મહાસાગરોના ઉપરના સ્તરો દ્વારા શોષિત CO_2નું પ્રમાણ દર વર્ષે લગભગ 2 અબજ ટન વધી રહ્યું છે.

(5) પ્રજાતિઓનું લુપ્ત થવું:

પ્રજાતિઓનું લુપ્ત થવું આંતરસરકારી પેનલ ઓન ક્લાઇમેટ ચેન્જ (IPCC) અનુસાર, વૈશ્વિક સરેરાશ તાપમાનમાં 1.2-2.5°Cનો વધારો થવાથી 20-30% વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની પ્રજાતિઓના લુપ્ત થવાનું જોખમ વધી શકે છે. હિમાલયનો પ્રદેશ વિશ્વની સૌથી સંવેદનશીલ ઇકોસિસ્ટમમાંની એકનું ઘર છે, જે તાપમાનના ફેરફારો પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ છે.

વૈશ્વિક સ્તરે, વાતાવરણમાં CO_2નું ઉત્સર્જનમાં વધારો, ઉચ્ચ તાપમાન, વરસાદની પરિવર્તનશીલતા અને બાષ્પીભવન, તેમજ આત્યંતિક ઘટનાઓની વધતી આવૃત્તિ અને નીંદણ, જીવાત અને રોગકારક દબાણમાં ફેરફાર સહિત અનેક પરિબળો દ્વારા આબોહવા પરિવર્તન કૃષિ ખાદ્ય ઉત્પાદનને અસર કરશે. આનાથી નીચા અક્ષાંશવાળા વિસ્તારોમાં પાક ઉત્પાદન પર સૌથી વધુ અસર પડશે.

(6) કૃષિ પર અસર:

CO_2નું સ્તરમાં વધારો થવાથી કેટલાક પાકોને ચોક્કસ મર્યાદા સુધી જ ફાયદો થશે. લાભાર્થીઓમાં એવા છોડનો સમાવેશ થાય છે જે C-3 સિસ્ટમનો ઉપયોગ કરીને પ્રકાશસંશ્લેષણ કરે છે જેમ કે ઘઉં, ચોખા વગેરે. પૂર, દુષ્કાળ, ચક્રવાત અને ગરમીના મોજા જેવી હવામાન પ્રવૃત્તિઓ પાક ઉત્પાદનને અસર કરશે.

(7) ગ્લેશિયર્સ અને પર્માફ્રોસ્ટનું પીગળવું (ઉચ્ચ અક્ષાંશો પર સતત બરફથી ઢંકાયેલી જમીન):

વૈશ્વિક સ્તરે, રોકીઝ, આલ્પ્સ, એન્ડીઝ, હિમાલય, આફ્રિકા અને અલાસ્કા જેવા પ્રદેશોમાં ગ્લેશિયર્સ અને પર્માફ્રોસ્ટ સતત પીગળી રહ્યા છે. છેલ્લા દાયકામાં તેમના વ્યાપ દરમાં ઘટાડો થયો છે. ઉચ્ચ અક્ષાંશવાળા પ્રદેશોમાં પર્માફ્રોસ્ટ પીગળી રહ્યું છે. આનું ઉદાહરણ આર્કટિક બરફનું પીગળવું છે.

બરફ પર આધારિત સીલ, ધ્રુવીય રીંછ અને દરિયાઈ પક્ષીઓ માટે દરિયાઈ નિવાસસ્થાનો અને ખાદ્ય શૃંખલાઓ પ્રભાવિત થશે. આનાથી કેટલીક પ્રજાતિઓ માટે લુપ્ત થવાનું જોખમ પણ ઊભું થાય છે. છેલ્લા 20 વર્ષોમાં, બદલાતી બરફની સ્થિતિમાં ધ્રુવીય રીંછની વસ્તીમાં ઘટાડો જોવા મળ્યો છે.

(8) આબોહવા પરિવર્તન અને બાયોમ્સ (જીવ-જંતુ):

આબોહવા પરિવર્તનના પરિણામે ઘણી પાર્થિવ, મીઠા પાણી અને દરિયાઈ પ્રજાતિઓએ તેમની ભૌગોલિક શ્રેણીઓ, મોસમી પ્રવૃત્તિઓ, સ્થળાંતર પેટર્ન અને અન્ય પ્રજાતિઓ સાથેની આંતરક્રિયાઓમાં ફેરફાર કર્યા છે. પ્રજાતિઓ પણ તેમના વર્તનમાં ફેરફાર કરી રહી છે - ઉદાહરણ તરીકે પક્ષીઓ તેમના સ્થળાંતર પેટર્નમાં ફેરફાર કરી રહ્યા છે. વનનાબૂદીને કારણે જંગલોના મોટા વિસ્તારોને નુકસાન થાય છે, જે સ્થાનિક પ્રજાતિઓ અને તેમના પર નિર્ભર સમુદાયો માટે વિનાશક છે.

(9) વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો:

19 મી સદીથી પૃથ્વીનું સરેરાશ તાપમાન 1.62°F (0.9°C) વધ્યું છે, જે મુખ્યત્વે CO_2 અને અન્ય માનવ-સર્જિત ઉત્સર્જનને કારણે છે. મોટાભાગનું તાપમાન છેલ્લા 35 વર્ષોમાં વધ્યું છે, જેમાં રેકોર્ડ પરના પાંચ સૌથી ગરમ વર્ષો 2010 પછીના છે.

(10) નાસા અનુસાર, આબોહવાની ભવિષ્યની અસરો:

-વધુ દુષ્કાળ પડશે અને ગરમીના મોજામાં વધારો થશે.

-ચક્રવાત વધુ શક્તિશાળી અને તીવ્ર બનશે.

-વર્તમાન સદી (2100)નું અંત સુધીમાં, સમુદ્રનું સ્તર 1-4 ફૂટ વધશે.

-નજીકના ભવિષ્યમાં આર્કટિક પ્રદેશ બરફ મુક્ત થઈ જશે.

(નાસાઃ નેશનલ એરોનોટિક્સ એન્ડ સ્પેસ એડમિનિસ્ટ્રેશન (યુએસ સ્પેસ એજન્સી)

એમ. એસ. સ્વામિનાથનઃ એકવીસમી સદીના પડકારો

(હવે આ સંદર્ભમાં પ્રખ્યાત વૈજ્ઞાનિક એમ.એસ. સ્વામિનાથન (2024)[3]નો લગભગ ત્રણ દાયકા પહેલા લખાયેલો લેખ 'એકવીસમી સદીના પડકારો'ના કેટલાક અંશો જોઈએ. એક તરફ, તે આપણને ભવિષ્યમાં જોવાની તેમની તીવ્ર દ્રષ્ટિનો પરિચય કરાવે છે અને બીજી તરફ, તે એ પણ દર્શાવે છે કે આપણે આપણા વર્તમાન અને ભવિષ્યના પડકારોને કેટલા સમજીએ છીએ અથવા સ્વીકારીએ છીએ.)

"એકવીસમી સદીના ખોળામાં, ઘણી સુંદર આશાઓ દેખાશે. વિજ્ઞાનના મોજા સમુદ્રના અગાધ ઊંડાણથી અનંત આકાશ સુધી ઉછળશે. પરંતુ વીસમી સદીએ કેટલીક એવી સમસ્યાઓ ઊભી કરી છે, જે એકવીસમી સદી માટે ખૂબ જ મોટી પડકારજનક સાબિત થશે.

સૌથી મોટી સમસ્યા પર્યાવરણની અધોગતિ છે. માટી, પાણી, હવા - બધું જ પ્રદૂષિત થઈ ગયું છે. પૃથ્વીનો કોઈ ખૂણો પ્રદૂષણથી અસ્પૃશ્ય નથી. સમુદ્રના ઊંડાણથી આકાશ સુધી, દરેક જગ્યાએ અવાજ, દુર્ગંધ, ભીડ અને કટોકટી છે.

માનવીની બેદરકારીને કારણે પૃથ્વીની 30થી 50 ટકા જમીનનો નાશ થયો છે.... 1940થી 1980ની વચ્ચે, પાણીનો ઉપયોગ બમણો થયો છે. આજે, 80 દેશો પાણીની તીવ્ર અછતનો સામનો કરી રહ્યા છે અને વિશ્વની 40 ટકા વસ્તી આ દેશોમાં રહે છે. વનના વિનાશથી પૃથ્વીના 'લીલા ફેફસાં' દૂર થઈ ગયા છે જે કાર્બન ડાયોક્સાઇડથી વધતું ઝેર શોષી લે છે અને બીજી તરફ, ફેક્ટરીની ચીમનીઓ દિવસ-રાત ધુમાડો ફેલાવી રહી છે. આ બધાનું કારણ વિચારહીન આડેધડ ઔદ્યોગિક વિકાસ છે. આ વિકાસમાં, આપણે ટકાઉપણું પર કોઈ ધ્યાન આપ્યું નથી.

જો માણસ પોતાની વૈભવી જીવનશૈલી અને કુદરતી સંસાધનોનો ઉપયોગ છોડશે નહીં, જો જંગલો આ રીતે કાપવામાં આવતા રહેશે, તો હવામાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ એટલું વધી જશે કે આખી પૃથ્વી ગેસ ચેમ્બરમાં ફેરવાઈ શકે છે. આ ગેસ ચેમ્બરને કારણે, સૂર્યની ગરમી બાહ્ય વાતાવરણમાં શોષાઈ શકશે નહીં અને પૃથ્વીનું તાપમાન વધશે. આને 'ગ્રીનહાઉસ અસર' કહેવામાં આવે છે.

ભારતીય સંદર્ભમાં આનો અર્થ શું થશે? આ સંદર્ભમાં, વનસ્પતિ શરીરવિજ્ઞાની ડૉ. એસ. કે. સિંહા અને મારા સંયુક્ત અભ્યાસનું પરિણામ એ છે કે પાકમાં ફૂલો વહેલા આવશે અને પાક સમય પહેલા પાકશે. આનાથી કુલ ઉપજમાં ઘટાડો થશે. જો તાપમાન 0.5થી 1-2 ડિગ્રી સેલ્સિયસ વધશે, તો ઘઉંનો પાક સાત દિવસ વહેલો પાકશે, જેના કારણે પ્રતિ હેક્ટર 450 કિલોગ્રામ સુધીનો ઘટાડો થશે. જો સરેરાશ તાપમાન 2 ડિગ્રી

સેલ્સિયસ વધશે, તો કઠોળના પાકમાં 3થી 17 ટકાનો ઘટાડો થશે. વધુ વરસાદ પડશે અને ડાંગરની ખેતીનું મહત્ત્વ વધશે.

વધતા તાપમાનને કારણે, ધ્રુવીય બરફ પીગળવાથી અને દરિયાની સપાટીમાં વધારો થવાથી ઊભી થતી સમસ્યાઓ વધુ ગંભીર બનશે. નાશ પામેલા સંસાધનો મેળવવા માટે સંઘર્ષમાં વધારો થશે. રાષ્ટ્રીય જ્ઞાતિઓમાં દુશ્મનાવટ, આદિવાસી સંઘર્ષો અને ભાઈઓ વચ્ચેના ઝઘડા પણ વધશે. નિષ્ક્રિય યુવાનો ગુનામાં સામેલ થશે અને પોતાના દુઃખને છુપાવવા માટે ડ્રગ્સનો આશરો લેશે. તેઓ ડ્રગ્સ ખરીદવા માટે ચોરી અને હિંસાનો આશરો લેશે.

જો આપણે એકવીસમી સદીને આ રક્તપાતથી બચાવવા માંગતા હોઈએ, તો આપણે ગાંધીજીના 'સાદું જીવન, ઉચ્ચ વિચાર'ના માર્ગને અપનાવવો પડશે. ગાંધીજી કહેતા હતા કે, 'આ પૃથ્વી આપણા પેટ ભરી શકે છે પણ આપણા લોભને ભરી શકતી નથી'.

એકવીસમી સદીમાં હવે પૃથ્વી આનાથી વધુ ભાર સહન કરી શકશે નહીં. આપણે પૃથ્વી પાસેથી જે લીધું છે તે પાછું આપવું પડશે. આપણે તેની હરિયાળી તેને પાછી આપવી પડશે. અત્યાર સુધી જે બન્યું તે 'ગ્રીડ રિવોલ્યુશન' હતું. હવે આપણને ફક્ત 'ગ્રીન' નહીં, પણ 'એવરગ્રીન રિવોલ્યુશન'ની જરૂર છે જેની પહેલી શરત ટકાઉપણું છે. એવો સ્થિર વિકાસ, જેના પર ન તો કુદરતી પ્રતિકૂળ અસરો હોય કે ન તો આર્થિક અને સામાજિક પ્રતિકૂળ અસરો, અને જે બધાને સાથે રાખીને થાય.

માટી અને પાણી જેવા મૂળભૂત સંસાધનો જેટલા છે એટલા જ રહેશે. આ પૃથ્વી પરથી સ્થળાંતર કરીને ચંદ્ર કે મંગળ જેવા ઉપગ્રહો અને ગ્રહો પર સ્થાયી થવું અત્યારે અશક્ય લાગે છે. એટલા માટે 'હમ દો હમારે દો'ને ગંભીરતાથી અપનાવવું પડશે. બસો વર્ષ પહેલાં, પ્રખ્યાત ફ્રેન્ચ ફિલોસોફર કોન્ડોરસેટ એ કહ્યું હતું કે 'બાળકોનો જન્મ તેમને ખુશ રાખવા માટે થવો જોઈએ, તેમને દુઃખી કરવા માટે નહીં', આ ત્યારે જ થશે જ્યારે ઓછા બાળકો હશે.

ઇસ્તંબુલમાં 'હેબિટેટ' નામથી રહેઠાણની સમસ્યા પર એક આંતરરાષ્ટ્રીય પરિષદ યોજાઈ હતી. તેમાં જણાવવામાં આવ્યું હતું કે વિશ્વના મહાનગરો કેવી રીતે સમસ્યાઓથી ઘેરાયેલા છે. પીવાનું પાણી, ખોરાક, કપડાં, મકાનો, દરેક વસ્તુની અછત છે. વાહનોનો ધુમાડો, અવાજ, કચરો, બધું જ અસહ્ય બની રહ્યું છે. વસ્તીને નિયંત્રિત કરીને જ આ સમસ્યાઓને વધુ ગંભીર બનતી અટકાવી શકાય છે.

આપણા બધામાં અપાર શક્તિ પણ છુપાયેલી છે. આપણે બધા મહાત્મા ગાંધી અને સુંદરલાલ બહુગુણા જેવા બની શકીએ છીએ. તેથી મને આશા છે કે ભારત એકવીસમી સદીના પડકારોનો રચનાત્મક અને સર્જનાત્મક રીતે સામનો કરશે...."

(3)

આ વિભાગમાં ભારતમાં ટકાઉ વિકાસ કે ટકાઉપણું અને નવીનતાઓની તક સ્વરૂપે માનવ પર્યાવરણની જાળવણી માટે આપણી 10 માનવીય નૈતિક ફરજો જણાવી છે. અને સાથે સાથે આ સંદર્ભમાં રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ પરિષદ-2025માં ભારતના રાષ્ટ્રપતિ શ્રીમતી દ્રૌપદી મુર્મુનું 'પર્યાવરણ આપણા બધા માટે ચિંતાનો વિષય' આ વિષય પર આપેલા સંબોધનના કેટલાક અંશો રજૂ કર્યા છે.

માનવ પર્યાવરણની જાળવણી માટે આપણી 10 માનવીય નૈતિક ફરજો (Our 10 Human Moral Duties to Preserve the Human Environment):

સૃષ્ટિની પોતાની એક વ્યવસ્થા છે, જ્યાં પુષ્કળ ઉત્પાદન થાય છે તે પણ રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોના ઉપયોગ વિના. આ ઉત્પાદન ફક્ત તે વ્યક્તિ દ્વારા જ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે અને અનુભવી શકાય છે જેની પાસે પ્રકૃતિના નિયમો અને કાયદાઓને સમજવાની દ્રષ્ટિ છે. લોભ અને અહંકારમાં ડૂબેલા લોકોને આ ઉત્પાદન દેખાશે નહીં, કારણ કે આ લોકો પ્રકૃતિના સહાયક નથી.

હાલમાં, આબોહવા પરિવર્તન સુખ ભોગવતા આધુનિક માનવી માટે ખૂબ જ મોટા પડકાર તરીકે ઉભરી રહ્યું છે. કુદરત આપણને અમૂલ્ય સૌર ઊર્જા, અસંખ્ય ઔષધિઓ, અસંખ્ય છોડ મફતમાં આપી રહી છે. કિંમતી ખનિજો પણ કુદરતની ભેટ છે. પાણી અને હવા ખૂબ જ મહત્ત્વપૂર્ણ છે. આ એવી વસ્તુઓ છે જેના વગર જીવવું શક્ય નથી. દુર્ભાગ્યપૂર્ણ એ છે કે પૃથ્વી પર 70% પાણી હોવા છતાં અને દર વર્ષે આટલો વરસાદ પડવા છતાં, આપણે હજુ પણ પાણીની કટોકટીનો સામનો કરવો પડે છે. તો આપણે શું કરવું જોઈએ?

માનવ પર્યાવરણ સમગ્ર માનવતાના જીવન, આરોગ્ય અને ભવિષ્ય સાથે સંબંધિત છે. જેના વિષયોમાં આર્થિક, સામાજિક અને વૈજ્ઞાનિક પાસાઓ છે, પરંતુ સૌથી મહત્ત્વની વાત એ છે કે આ બધા વિષયો સાથે સંબંધિત પડકારોનું નૈતિક પાસું પણ છે. આવનારી પેઢીઓને સ્વચ્છ પર્યાવરણનો વારસો પૂરો પાડવો એ આપણી નૈતિક ફરજ છે. આ માટે, આપણે પર્યાવરણ પ્રત્યે સભાન અને સંવેદનશીલ જીવનશૈલી અપનાવવી પડશે જેથી પર્યાવરણનું રક્ષણ જ નહીં, પણ તેનું સંવર્ધન પણ થાય અને પર્યાવરણ વધુ જીવંત બને. આ સંદર્ભમાં ભારતમાં ટકાઉ વિકાસ કે ટકાઉપણું અને નવીનતાઓની તક સ્વરૂપે માનવ પર્યાવરણની જાળવણી માટે આપણી 10 માનવીય નૈતિક ફરજો અહીં જણાવી છે.

(1) ભૂલી જવાની આપણી આદત સુધારવી: આપણે આટલા આધુનિક અને ટેકનોલોજીથી સજ્જ હોવા છતાં, આપણે એ સમજવા તૈયાર નથી કે આ કુદરતી સંસાધનો મર્યાદિત છે, તેથી આપણે તેનો સંયમથી ઉપયોગ કરવો પડશે. આપણે આપણા લોભ માટે આ મર્યાદિત સંસાધનોનો આડેધડ ઉપયોગ કરી રહ્યા છીએ અને તેથી જ દર વર્ષે કોઈને કોઈ કુદરતી આફત દુનિયામાં આવતી રહે છે. આધુનિક માણસ તે આફતની સામે શરણાગતિ સ્વીકારે છે, છતાં આ આફતોમાંથી કંઈ શીખી શકતો નથી. એવું લાગે છે કે માણસની યાદશક્તિ ખૂબ જ નબળી પડી ગઈ છે, તેથી જ તે દરેક આફતને તરત જ ભૂલી જાય છે અને પહેલાની જેમ લોભી દોડાદોડમાં સામેલ થઈ જાય છે. આપણે ખેડૂતો, જમીનમાલિકો અને પૃથ્વીના રહેવાસીઓ તરીકે આપણે જે કરવાનું છે તે ભૂલી જવાની આપણી આદત સુધારવાની છે. આપણે કુદરતી સંસાધનોનું આડેધડ શોષણ બંધ કરવું પડશે. આપણે જરૂરી અને બિનજરૂરી વચ્ચે તફાવત કરવાનું શીખવું પડશે.

(2) માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચેનો સંબંધ સમજવો: માણસે કેવી રીતે તેણે બરફના પહાડોમાં જીવન બચાવતી વખતે બરફને પાણીમાં રૂપાંતરિત કર્યો, પથ્થરોમાંથી અગ્નિની શોધ કરી, પવનની દિશા અનુસાર જીવન યાત્રા અને રક્ષણ માટેના સિદ્ધાંતો શોધ્યા. તેણે અન્ય જીવંત પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ સાથે સંઘર્ષ કર્યો. પેટ ભરવા માટે શિકાર કરતો, મૂળ અને કંદ ખાતો. વૃક્ષોના ફળો ખાધા પછી, તેણે તેમના બીજને ફરીથી વૃક્ષોમાં ઉગતા જોયા અને આ પ્રક્રિયાનું અવલોકન કરીને તેણે ખેતી શીખી. ખેતીના કારણે, માણસ એક જગ્યાએ

રહેવા લાગ્યો. આના કારણે, કબીલાઓ ગામડાઓમાં ફેરવાઈ ગયા અને માણસનો સભ્ય સમાજ સહઅસ્તિત્વના મૂલ્યો પર વિકસિત થયો. માણસે શિકાર કર્યો પણ પ્રાણીઓને માર્યા નહીં. પાણીનો ઉપયોગ કર્યો પણ નદીઓ અને ધોધને સૂકવ્યા નહીં. આગનો ઉપયોગ કર્યો પણ વિનાશ ન કર્યો. માટીમાંથી ખોરાક ઉગાડ્યો પણ માટી ઉજ્જડ ન બની. આકાશમાં ચમકતા તારા જોયા અને તેમાંથી ગણતરીઓ શરૂ કરી. પૃથ્વી અને ગ્રહોની ગતિ સમજાઈ. આજે માનવજાત માટે એ સમજવું મહત્ત્વપૂર્ણ છે કે સિંહ, દીપડો, વાઘ, હાથી, હરણ વગેરે જેવા જીવંત પ્રાણીઓને બચાવવા શા માટે જરૂરી છે. કારણ કે તેઓ જંગલમાં પાણી, નદીઓ, ઝરણા એટલે કે પાણીના સ્રોતોને સુરક્ષિત, સ્વચ્છ અને શુદ્ધ રાખે છે. જંગલો પૃથ્વીના ફેફસાં છે. વૃક્ષો આપણને સૂર્યની ગરમીથી બચાવે છે. માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચે આ સંબંધ છે.

(૩) વિનિમય સિદ્ધાંતને અનુસરવું: આપણે આપણા વપરાશની ગતિને પ્રકૃતિના રિસાયક્લિંગની ગતિ સાથે સુમેળ સાધવો પડશે, સહયોગ કરવો પડશે. કારણ કે જો કુદરત પોતાને રિસાયકલ ન કરી શકતી હોય તો આપણા દરેક વ્યક્તિનું મૃત્યુ નક્કી છે. આખી દુનિયા અને આપણું દરેક વર્તન વિનિમય વ્યવહાર પર આધારિત છે, તો પછી કુદરતના કિસ્સામાં આપણે આ વસ્તુ કેવી રીતે ભૂલી શકીએ? ઉદાહરણ તરીકે પહેલા, જો કોઈ સબંધી કે પાડોશી આપણા ઘરે આપણને કંઈક આપવા માટે આવે, તો લોકો તેને ખાલી હાથે જવા દેતા નહીં, બલ્કે તેઓ તેના વાસણમાં કંઈક ભરીને પાછું આપતા. મતલબ કે, તેણે આપણને જે કંઈ આપ્યું, તેના બદલામાં આપણે પણ તેને કેટલુક પાછું આપતા. આપણે કુદરત સાથે પણ એવું જ કરવાનું છે. આ વિનિમય સિદ્ધાંતની દરેકે ટેવ પાડવી નૈતિક ફરજ છે.

(4) કુદરત પાસેથી લીધેલું કુદરતને પાછું આપીએ: ખેડૂત ભાઈઓ કૃષિ ઉત્પાદન માટે જે બે વસ્તુઓ (પાણી અને વૃક્ષો) કુદરત પાસેથી સૌથી વધુ લઈ રહ્યા છે તે કુદરતને પાછી આપે. જો આપણે કુદરતમાંથી 100% તત્વો લઈ રહ્યા છીએ, તો આપણે ઓછામાં ઓછા 70% તત્વો તેમાં પાછા આપવા જોઈએ, પછી સંતુલન બનશે અને પછી આપણે ખુશ રહીશું અને કુદરત પણ ખુશ થશે.

(5) જમીનના ઉપયોગની રીત બદલવી: આ માટે ખેડૂતોએ ખેતરોમાં કુલ જમીનના 10 ટકા જમીનમાં નાના તળાવો અને કુવાઓ બનાવવા જોઈએ અને 10 ટકા ભાગમાં બાગકામ, શાકભાજીની ખેતી અને પુષ્કળ વૃક્ષો વાવવા જોઈએ. એક તરફ, તળાવો અને કુવાઓ બનાવવાથી સિંચાઈ માટે પુષ્કળ પાણી ઉપલબ્ધ થશે, બીજી તરફ, ખેતરની જમીન અને હવામાં ભેજ વધવાથી ઉત્પાદન વધશે. આ સાથે, ભૂગર્ભજળનું સ્તર પણ વધશે. બાગકામથી વૃક્ષોની સંખ્યામાં વધારો થશે, જેનાથી તાપમાન ઘટશે, વાતાવરણમાં કાર્બનનું સ્તર ઘટશે અને વરસાદ વધશે. માટીનું ધોવાણ બંધ થશે, જમીન વધુ ફળદ્રુપ બનશે.

(6) પક્ષીઓ અને જંતુઓની સંખ્યામાં વધારો કરવો: ઉપરોક્ત મુદ્દામાં જણાવેલ જમીનના ઉપયોગની રીત બદલવાથી ખેડૂતોના મિત્રો - પક્ષીઓ અને જંતુઓની સંખ્યામાં વધારો થશે, મફતમાં પાકનું પરાગનયન અને જીવાત નિયંત્રણ વધુ અસરકારક રીતે થશે. ખેડૂતો માટે વધારાની આવકનો સ્રોત બનશે, એકવાર રોકાણ કરો અને જીવનભર કમાઓ. પ્રકૃતિનું રિસાયકલ થશે નહીં, અને ખેડૂતોને પણ ઘણો ફાયદો થશે. ખેડૂતો આત્મનિર્ભર બનશે.

(7) વૈકલ્પિક સ્રોતોની શોધ: આપણે આપણી જરૂરિયાતો પૂરી કરવા માટે વૈકલ્પિક સ્રોતો શોધવા પડશે જેથી આપણે પ્રકૃતિને નુકસાન પહોંચાડતી પ્રવૃત્તિઓ બંધ કરી શકીએ. ઉદાહરણ તરીકે, આજે વીજળી આપણા માટે હવા જેટલી જ મહત્ત્વપૂર્ણ બની ગઈ છે. વીજળી વિના કંઈ કરી શકાતું નથી, પરંતુ મોટાભાગની વીજળી કોલસાને બાળીને ઉત્પન્ન થાય છે અને કોલસાને બાળવું આબોહવા પરિવર્તનની સમસ્યાનું સૌથી મોટું કારણ છે. આનું બીજું મોટું કારણ અશ્મિભૂત ઇંધણ (પેટ્રોલ, ડીઝલ અને રસોઈ ગેસ)નું બાળવું છે. જો આપણે આપણી વીજળી અને બળતણ અન્ય કોઈ સ્રોતોમાંથી મેળવી શકીએ, તો આપણે પ્રકૃતિને પ્રદૂષિત થવાથી બચાવી શકીએ છીએ.

(8) સૌર ઉર્જાનો ઉપયોગ કરવો: ખેડૂત ભાઈઓએ ઘરોમાં અને ખેતરોમાં, શક્ય તેટલો સૌર ઉર્જાનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. જો દરેક ખેતરમાં સૌર પંપ લગાવવામાં આવે, તો વીજળીની બચત થશે. બળતણ માટે ગોબર-ગેસ અથવા બાયોગેસનો ઉપયોગ ખૂબ જ સારો વિકલ્પ છે.

(9) કુદરતી ખાતરોનો ઉપયોગ બંધ કરીએ: રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકોના ઉત્પાદન અને પરિવહનમાં મોટી માત્રામાં ઉર્જા ખર્ચ થાય છે જેમાં અશ્મિભૂત ઇંધણનો ઉપયોગ થાય છે, અને આ રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકો જમીન, પાણી અને હવાને પણ ખરાબ રીતે પ્રદૂષિત કરે છે. આના બદલે કુદરતી ખાતરોનો ઉપયોગ કરીએ. વર્ષમાં એક પાકની ખેતીથી જમીનમાં પોષક તત્વોનો ઘટાડો થાય છે અને જૈવવિવિધતા જોખમમાં મુકાય છે, તેથી આપણે બહુ-પાક લેવો જોઈએ, આનાથી ખેતીમાં આપણું જોખમ ઘટશે અને પ્રકૃતિનું સંતુલન પણ જળવાઈ રહેશે.

(10) બધા સાથે મળીને પ્રકૃતિને મદદ કરીએ: આ દુ:ખથી બચવાનો અને આવનારી પેઢીઓને સમસ્યાઓથી બચાવવાનો શ્રેષ્ઠ માર્ગ એ છે કે આપણે બધા સાથે મળીને પ્રકૃતિને મદદ કરીએ. આપણા લોભ માટે કુદરતી સંસાધનોનું બેકાબૂ શોષણ બંધ કરીએ અને આપણે જે લઈ રહ્યા છીએ તે પ્રકૃતિને પાછું આપવાનો ઇરાદો રાખીએ. તો જ આપણે બધાને કુદરતી આફતો અને રોગોથી રાહત મળશે. હંમેશા ધ્યાનમાં રાખો કે આપણે એવું કંઈ ન કરવું જોઈએ જે પ્રકૃતિને નુકસાન પહોંચાડે, પછી ભલે આપણે ગમે તે વ્યવસાયમાં હોઈએ. દરેક વ્યક્તિએ આ દ્રઢ સંકલ્પ કરવો પડશે કે 'લોભ સાથે સંબંધ તોડો, પ્રકૃતિ સાથે સંબંધ જોડો'.

નવીનતાઓની તક સ્વરૂપે કેટલાક ઉપાયો:

જીવનના ઘણા બીજા ક્ષેત્રોમાં નવીનતાઓ પણ જરૂરી રહેશે. આવી કેટલીક શક્યતાઓ નીચે દર્શાવેલ છે (પ્રભુ: 2024)[4]:

(1) ભારતે નવીનીકરણ કરવામાં નેતૃત્વ લેવું:

જ્યારે જમીન, પાણી, આવાસ અને પરિવહન માળખાં જેવા પર્યાપ્ત સંસાધનોની અછત સાથે ઉચ્ચ વસ્તીને જોડવામાં આવે છે, ત્યારે ગ્લોબલ વોર્મિંગની સમસ્યાઓ ભારતમાં વસ્તીના મોટા ભાગના જીવનને અસર કરશે તેવી અપેક્ષા રાખી શકાય છે. આ પરિસ્થિતિ ભારત માટે નવીનતાઓ વિકસાવવા અને વૈશ્વિક ટેક્નૉલૉજી લીડર બનવાની જરૂરિયાત તેમજ તક ઊભી કરે છે. ભારત સરકારે સૌર અને પવન ઉર્જા જેવા

રિન્યુએબલ સ્રોતો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીને ભારતની ઉર્જા નીતિ અને પેરિસ કરાર અનુસાર મહત્ત્વપૂર્ણ પગલાં લીધાં છે.

(2) બહુમાળી ઇમારતો અને રસ્તાઓ:

સિમેન્ટ, ટાર અને પથ્થર જેવી પરંપરાગત સામગ્રીને બદલે નવી સામગ્રીનો ઉપયોગ કરવો અને બાંધકામની નવીન રીતોનો ઉપયોગ અને વિકાસ કરવો.

(૩) કપડાં:

નવા કપડાંની સામગ્રીની નવીનતા જે ગરમીને શોષી શકતા નથી અને તેથી શરીરને ઠંડુ રાખે છે. તેવી નવીન સામગ્રીઓ વિકસાવી અને ઉપયોગ વધારવો.

(4) પાણી:

મોટી નદીઓને જોડવાના આયોજિત પ્રોજેક્ટ ઉપરાંત રોજિંદા ઉપયોગ અને ખેતી માટે પાણીનું રિસાયક્લિંગ અને ડિસેલિનેટેડ દરિયાઈ પાણીનો અસરકારક ઉપયોગ કરવો.

(5) ખોરાક:

છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓથી વ્યાપકપણે ઉપયોગમાં લેવાય છે તે પરંપરાગત અને આનુવંશિક રીતે સંશોધિત બીજ કરતાં વધુ અસરકારક હોય તેવા ખોરાકના નવા બીજનો વિકાસ કરવો કે જે વધારાની ગરમીનો સામનો કરી શકે..

(6) ઊર્જા:

સૌર ઊર્જાને વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરવામાં સિલિકોન કરતાં વધુ કાર્યક્ષમ બની રહે તેવી નવી સામગ્રી અને પ્રક્રિયાઓની શોધ કરવી.

(7) દવાઓ/રસીઓ:

વધુ પ્રતિરોધક વાયરસને સંબોધવા માટે નવીન અને વધુ અસરકારક રસીઓ બનાવવી. આમ, નવીનતાઓ માટે મોટી તકો છે જે જ્યારે પરિપૂર્ણ થશે ત્યારે આર્થિક વૃદ્ધિને વેગ આપશે અને ભારતને વૈશ્વિક ટેકનોલોજી લીડર બનાવશે.

(8) ટૅક્નૉલૉજી લીડર તરીકે ભારત:

ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડવાના પ્રયાસો સાથે, અવકાશ સંશોધન, સાયબર સુરક્ષા, સંરક્ષણ, સ્વચ્છ ઉર્જા ઉત્પાદન, સ્વચ્છ પરિવહન, સોશિયલ મીડિયા અને મનોરંજન સહિતના અન્ય મહત્ત્વપૂર્ણ વિકાસ પર વિશ્વનું ધ્યાન કેન્દ્રિત છે. ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરને ઘટાડવા માટે આગામી પેઢીની નવીનતાઓ વિકસાવવા નોંધપાત્ર પ્રયાસો થતા જણાતા નથી.

સ્થાનિક ઉપયોગ અને નિકાસ માટે વિશ્વસ્તરીય ઉત્પાદનોની નવીનતા અને નિર્માણ કરવા માટે લાયકાત ધરાવતા માનવબળનો ખૂબ મોટો આધાર ઉપલબ્ધ હોવાને કારણે ભારત આ પરિસ્થિતિનો લાભ લેવા માટે સારી સ્થિતિમાં છે. ઈજનેરી અને વિજ્ઞાન શિક્ષણમાં અભૂતપૂર્વ તેજી સાથે, ભારત દર વર્ષે ઈજનેરી અને વિજ્ઞાનની કોલેજોમાંથી પસાર થતા સ્નાતકોની સંખ્યામાં વિશ્વમાં ટોચ પર છે. વધુ ને વધુ યુવા ભારતીયો એન્જિનિયરિંગ અને સાયન્સને અનુસરવામાં રસ ધરાવે છે. હવે સમય આવી ગયો છે કે આપણા યુવાનોને

કારકિર્દી બનાવવા માટે પ્રોત્સાહિત કરીએ જે તેમને ગ્લોબલ વૉર્મિંગની અસરો માટે તૈયાર કરે અને આગામી પેઢીની ટૅક્નૉલૉજી વિકસાવે.

યુવાનોમાં નવીન માનસિકતા કેળવવાની જરૂર છે અને ગ્લોબલ વૉર્મિંગની અસરોને વધુ સારી રીતે સંબોધવા માટે વ્યવસાય નેતૃત્વને પ્રોત્સાહિત કરવા માટે યોગ્ય વાતાવરણ બનાવવાની પણ જરૂર છે. સંશોધન અને વિકાસ, અને સરકારી નીતિ, નાણાકીય સહાય સાથે શિક્ષણમાં સુધારાની જરૂર છે. ઉદ્યોગસાહસિકતા માટે સંસાધનો અને રોકાણોની ઉપલબ્ધતા સાથે નવીન ઇકોસિસ્ટમને પ્રોત્સાહન આપવા માટે ઉદ્યોગના નેતાઓ, નાણાકીય સંસ્થાઓ અને સરકારી એજન્સીઓ દ્વારા ઇરાદાપૂર્વકના પ્રયત્નોની જરૂર છે. યુનિવર્સિટીઓએ નવી સામગ્રી અને પ્રક્રિયાઓની શોધ અને નવીનતા માટે પ્રત્યક્ષ સંશોધન અને વિકાસ પ્રવૃત્તિઓને પ્રોત્સાહિત કરવાની જરૂર છે અને સ્નાતકોને આ આગામી ક્ષેત્રોમાં ભાવિ નેતા બનવા માટે તાલીમ આપવાની જરૂર છે. સરકારી ભંડોળની સાથે, સંશોધન અને વિકાસ પ્રવૃત્તિઓને ઝડપી બનાવવા માટે ખાનગી રોકાણોની જરૂર પડશે. ગ્લોબલ વૉર્મિંગને સંબોધવા માટે કોલેજોમાં યુવાનોને તેમની વ્યાવસાયિક કારકિર્દીમાં જરૂરિયાતો અને તકોથી વાકેફ કરવા જોઈએ.

'પર્યાવરણ આપણા બધા માટે ચિંતાનો વિષય'

(રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ પરિષદ-2025માં ભારતના રાષ્ટ્રપતિ શ્રીમતી દ્રૌપદી મુર્મૂનું સંબોધનના કેટલાક અંસ. (મૂળ હિન્દીમાંથી)

દ્રૌપદી મુર્મૂ

ભારતના રાષ્ટ્રપતિ

"પર્યાવરણના આટલા મહત્ત્વપૂર્ણ મુદ્દા પર આ પરિષદનું આયોજન કરવા બદલ હું નેશનલ ગ્રીન ટ્રિબ્યુનલ (NGT)ની સમગ્ર ટીમના પ્રયાસોની પ્રશંસા કરું છું. એવા સંકેતો છે કે વિશ્વ સમુદાય પર્યાવરણ પ્રત્યે જાગૃત અને સંવેદનશીલ છે.

આ મહિનામાં, 20 માર્ચે વિશ્વ ચકલી દિવસ ઉજવવામાં આવ્યો હતો. 21 માર્ચે વન દિવસ ઉજવવામાં આવ્યો હતો. 22 માર્ચે વિશ્વ જળ દિવસ ઉજવવામાં આવ્યો. 22 માર્ચે વિશ્વ સમુદાયે ઉર્જા વપરાશ ઘટાડવાનો પ્રયાસ કર્યો. તેવી જ રીતે, સપ્ટેમ્બરમાં વિશ્વ વાયુ દિવસ, જૂનમાં વિશ્વ પર્યાવરણ દિવસ અને આવા અન્ય દિવસો ઉજવવામાં આવે છે. પર્યાવરણને લગતા આવા બધા દિવસો સંદેશ આપે છે કે આપણે દરરોજ તેમના ઉદ્દેશ્યો અને કાર્યક્રમોને ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ અને શક્ય હોય તેટલા તેમને તમારા રોજિંદા જીવનનો એક ભાગ બનાવો. પર્યાવરણીય સંરક્ષણ અને પ્રોત્સાહન ફક્ત સતત જાગૃતિ આધારિત સક્રિયતા અને દરેકની ભાગીદારીથી જ શક્ય બનશે. ...આ પરિષદમાં વિદ્યાર્થીઓને સામેલ કરવા બદલ હું ખાસ કરીને આપ સૌનો આભાર માનું છું. આપણા બાળકો અને યુવા પેઢીએ પર્યાવરણીય પરિવર્તનનો મોટા પાયે સામનો કરવાનો છે અને તેમાં યોગદાન પણ આપવું પડશે.

દરેક પરિવારના વડીલોને ચિંતા હોય છે કે તેમના બાળકો કઈ શાળા કે કોલેજમાં અભ્યાસ કરશે, તેઓ કઇ કારકિર્દી પસંદ કરશે? આ ચિંતા પણ વાજબી છે. પરંતુ, આપણે બધાએ એ પણ વિચારવું પડશે કે આપણા બાળકો કેવા પ્રકારની હવામાં શ્વાસ લેશે, તેમને કેવા પ્રકારનું પાણી પીવા મળશે, તેઓ પક્ષીઓના

મધુર અવાજો સાંભળી શકશે કે નહીં, તેઓ લીલાછમ જંગલોની સુંદરતાનો અનુભવ કરી શકશે કે નહીં? આવા પ્રશ્નો સાથે જોડાયેલા વિષયો પર આ પરિષદમાં ઊંડાણપૂર્વક ચર્ચા કરવામાં આવશે. એટલે કે, આ પરિષદના વિષયો આપણા દેશવાસીઓ અને સમગ્ર માનવતાના જીવન, આરોગ્ય અને ભવિષ્ય સાથે સંબંધિત છે. આ વિષયોમાં આર્થિક, સામાજિક અને વૈજ્ઞાનિક પાસાઓની સાથે સાથે નૈતિક પાસું પણ છે... સ્વચ્છ પર્યાવરણ અને આધુનિક વિકાસના વારસાનું સંકલન કરવું એ એક તક અને પડકાર બંને છે.

આપણે બધા જાણીએ છીએ કે સ્વચ્છ વાતાવરણ આપણા રોજિંદા જીવન અને સ્વાસ્થ્ય માટે કેટલું મહત્ત્વપૂર્ણ છે. ધૂળ અને ધુમાડાને કારણે થતા વાયુ પ્રદૂષણની ફેફસાં પર ખરાબ અસર પડે છે. ઘણા અભ્યાસો દર્શાવે છે કે વાયુ પ્રદૂષણ આયુષ્ય પર પ્રતિકૂળ અસર કરે છે. પર્યાવરણીય સ્વચ્છતા માટે શક્ય તેટલા બધા પ્રયાસો કરીને જ આપણે સ્વસ્થ અને સમૃદ્ધ ભારતનું નિર્માણ કરી શકીશું.

સ્વચ્છ પર્યાવરણનો વારસો આપણને આપણા પૂર્વજોએ આપ્યો હતો. આપણી એક પ્રાચીન પ્રાર્થનાના અંતે, બે વાર કહેવામાં આવે છે – 'નમો માત્રે પૃથ્વીયે, નમો માત્રે પૃથ્વીયે.' એટલે કે, 'ધરતી માતાને નમસ્કાર, ધરતી માતાને નમસ્કાર'.

ધરતી માતા પ્રત્યે વારંવાર આદર વ્યક્ત કરવાની આ ભાવના પાછળ આપણા ભારતીય જીવન મૂલ્યો છે. આપણી માન્યતા એવી રહી છે કે કુદરત આપણને માતાની જેમ પોષણ આપે છે અને આપણે કુદરતનું સન્માન અને રક્ષણ કરવું જોઈએ. વિકાસના ભારતીય વારસાનો આધાર પોષણ છે, શોષણ નહીં; રક્ષણ છે, નાબૂદી નહીં. આ વારસા અનુસાર, આપણે વિકસિત ભારત તરફ આગળ વધવા માંગીએ છીએ. છેલ્લા દાયકા દરમિયાન, ભારતે આંતરરાષ્ટ્રીય કરારો અનુસાર આપેલા યોગદાનને સમય પહેલાં પૂર્ણ કરવાના ઘણા ઉદાહરણો રજૂ કર્યા છે.

નેશનલ ગ્રીન ટ્રિબ્યુનલ આપણા દેશમાં પર્યાવરણીય નિયમનમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. આ ટ્રિબ્યુનલે પર્યાવરણીય ન્યાયના ક્ષેત્રમાં નિર્ણાયક ભૂમિકા ભજવી છે. તેના દ્વારા આપવામાં આવેલા ઐતિહાસિક નિર્ણયોનો આપણા જીવન, આપણા સ્વાસ્થ્ય અને આપણી પૃથ્વીના ભવિષ્ય પર વ્યાપક પ્રભાવ પડે છે.

મારા જીવનનો મોટો ભાગ ગ્રામીણ વાતાવરણમાં હરિયાળી, વૃક્ષો, છોડ, પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓ, નદીઓ અને તળાવો વચ્ચે વિતાવ્યો છે. હું જે જિલ્લામાંથી આવું છું તે સિમિલિપાલ બાયોસ્ફિયર રિઝર્વ છે. સિમિલિપાલમાં ટાઇગર રિઝર્વ પણ ત્યાં છે, જે કાળા વાઘનું એકમાત્ર કુદરતી નિવાસસ્થાન છે. જ્યારે 2002માં મને ઓડિશા રાજ્ય સરકારમાં સંબંધિત વિભાગના સ્વતંત્ર હવાલા સાથે રાજ્યમંત્રી તરીકે નિયુક્ત કરવામાં આવ્યો ત્યારે મને જૈવવિવિધતા પ્રત્યે મારા જન્મજાત લગાવને વ્યક્ત કરવાની એક ખાસ તક મળી. તે સમયે મેં ઘણા પશુધન સહાય કેન્દ્રો સ્થાપ્યા હતા. પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓ પ્રત્યે કરુણા સાથે કરવામાં આવતું કાર્ય ખૂબ સંતોષ આપે છે.

આપણા આદિવાસી સમુદાયના લોકોએ સદીઓથી પ્રકૃતિ સાથે સુમેળ જાળવી રાખ્યો છે. આપણા આદિવાસી ભાઈ-બહેનો તેમના જીવનના દરેક પાસામાં આસપાસના પર્યાવરણ, વૃક્ષો, છોડ અને પ્રાણીઓનું ધ્યાન રાખતા આવ્યા છે. આપણે તેમની જીવનશૈલીમાંથી પ્રેરણા લેવી જોઈએ. આજે, જ્યારે આખું વિશ્વ ગ્લોબલ વોર્મિંગ અને પર્યાવરણની સમસ્યાને ઉકેલવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યું છે, ત્યારે આદિવાસી સમુદાયની જીવનશૈલી

વધુ અનુકરણીય બને છે. પાણી, જંગલ અને લોકો વચ્ચે કુદરતી બંધન છે. મને એ જાણીને ખૂબ આનંદ થયો કે પર્યાવરણ મંત્રાલયે તાજેતરમાં આ બંધન સંબંધિત એક અભિયાન શરૂ કર્યું છે. આ અભિયાનનો ઉદ્દેશ્ય જંગલો, નદીઓ અને પાણીના સ્રોતોને પુનર્જીવિત કરવાનો છે.

નેશનલ ગ્રીન ટ્રિબ્યુનલ (NGT) આપણી પર્યાવરણીય વ્યવસ્થાનો ખૂબ જ મહત્ત્વપૂર્ણ ભાગ છે. તેની સાથે સંકળાયેલી તમામ સંસ્થાઓ અને દેશના તમામ નાગરિકોએ પર્યાવરણીય સંરક્ષણ અને પ્રોત્સાહન માટે સતત પ્રયત્નશીલ રહેવું પડશે. મને એ જાણીને આનંદ થયો કે કેન્દ્રીય પર્યાવરણ મંત્રાલય દ્વારા આવા ઘણા કાર્યક્રમો ચલાવવામાં આવી રહ્યા છે. જેથી લોકો આ અભિયાન સાથે સારી રીતે જોડાઈ શકે. જમીની સ્તરે, ખેડૂતોને હવામાન સંબંધિત માહિતી મેળવવા અને ખેતી સંબંધિત નિર્ણયો લેવામાં મદદ કરવા માટે 'મેઘદૂત' અને 'મૌસમ' જેવી મોબાઇલ એપ્લિકેશનો દ્વારા સહાય કરવામાં આવી રહી છે.

આપણા દેશ અને સમગ્ર વિશ્વ સમુદાયે પર્યાવરણને અનુકૂળ માર્ગ અપનાવવો પડશે. ત્યારે જ માનવતા વાસ્તવિક પ્રગતિ કરશે. પોતાના પ્રયાસો દ્વારા, ભારતે વિશ્વ સમુદાય સમક્ષ ઘણા ઉદાહરણરૂપ ઉદાહરણો પ્રસ્તુત કર્યા છે. મને વિશ્વાસ છે કે બધા દેશવાસીઓની ભાગીદારીથી આપણે વૈશ્વિક સ્તરે 'ગ્રીન લીડરશીપ'ની ભૂમિકા ભજવીશું. આપણે બધાએ 2047 સુધીમાં ભારતને એક વિકસિત રાષ્ટ્ર બનાવવું પડશે જ્યાં હવા, પાણી, હરિયાળી અને સમૃદ્ધિ સમગ્ર વિશ્વ સમુદાયને આકર્ષિત કરે (મુર્મૂ: 2025)[5]."

નિષ્કર્ષ:

માનવજાતના અસ્તિત્વનો, સુખનો અને સમૃદ્ધિનો આધાર તંદુરસ્ત પર્યાવરણ ઉપર નિર્ભર કરે છે. આથી પર્યાવરણની કુદરતી વ્યવસ્થામાં થયેલ અને થતા ફેરફારો વિષે જાણવું જરૂરી જ નહી, પરંતુ અનિવાર્ય બની ગયું છે. માનવજાત સમક્ષ વિકરાળ સ્વરૂપે ઊભી થયેલી આ એક એવી વૈશ્વિક સમસ્યા છે કે જેના માટે સમગ્ર વિશ્વના વૈજ્ઞાનિકો, શિક્ષણકારો, અર્થશાસ્ત્રીઓ, રાજકારણીઓ, ઉદ્યોગપતિઓ, સમાજ સેવકો વગેરે સૌને એક થવાની ફરજ પડી છે. ભવિષ્યની પેઢીને સમૃદ્ધ પર્યાવરણીય વારસો આપવા માનવજીવન અને પર્યાવરણ વચ્ચેનો પારસ્પરિક સંબંધ સમગ્ર સમાજે જાણવો જરૂરી બન્યો છે.

માનવના ઉદ્ભવકાળથી માનવ અને પર્યાવરણ વચ્ચે સંબંધ પ્રવર્તતો હતો, સમગ્ર માનવજાતે તેના જુના વિનિમય સિદ્ધાંતને અનુસરવું પડશે. કરણ કે આબોહવા પરિવર્તન અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ આપણી જીવનશૈલી અને જીવનની ગુણવત્તા પર પ્રતિકૂળ અસર કરવાનું ચાલુ રાખશે. સદીઓથી ઉપયોગમાં લેવાતી સામગ્રી અને પ્રક્રિયાઓમાં ઝડપથી મોટા ફેરફારો લાવવું મુશ્કેલ છે. જો કે, યોગ્ય પહેલ અને પ્રયત્નોથી, આપણે આપણી જાતને ગરમ વિશ્વનો સામનો કરવા માટે સજ્જ કરી શકીએ છીએ. માત્ર વૃક્ષો વાવીને, લાઈટ બંધ કરવાથી અને પાણીના નળ બંધ કરવાથી પર્યાવરણનું રક્ષણ નહીં થાય. પ્રકૃતિ પાસેથી લીધેલું તેને પાછું આપવું પડશે. આપણે સમગ્ર જંગલો વસાવવા પડશે, આપણે આપણા પંચ તત્વો (માટી, હવા, પાણી, અગ્નિ અને અવકાશ) સાથે યુદ્ધ લડવાનું બંધ કરીએ. આપણે પ્રકૃતિના વિવિધતા, સંકલન, સંતુલન અને સહઅસ્તિત્વના મૂલ્યોનું પાલન કરીએ. આપણે આપણા અંતરાત્માને જાગૃત કરીએ અને પર્યાવરણ, પ્રકૃતિ, પૃથ્વી, મનુષ્યો, માનવતા તેમજ સમગ્ર જીવંત વિશ્વ (વૃક્ષો, છોડ, પ્રાણીઓ, જીવો)ને બચાવીએ. આ બધું સમગ્ર માનવજાત જયારે પોતાના 24 કલાકમાંથી 8 કલાક પર્યાવરણને આપશે ત્યારે જ થશે.

સંદર્ભસૂચી:

1. सक्सेना, सुधीर (जून 2025), 'धरती के दिन इने गिने?', भवन्स नवनीत, भारतीय विद्या भवन, मुंबई.

2. बर्णवाल, महेश कुमार और रस्तोगी, शैलेन्द्र कुमार (2021), "पर्यावरण एवं परिस्थितिकी", कोस्मोस पब्लिकेशन, दिल्ली.

3. स्वामिनाथन, एम.एस. (दिसम्बर 2024), 'इक्कीसवीं सदी की चुनौतियाँ', भवन्स नवनीत, भारतीय विद्या भवन, मुंबई.

4. Prabhu, Ashok (1-15October 2024), 'Global Warming: Opportunity for Innovations', Bhavan's Journal, Bharatiya Vidya Bhavan, Chennai.

5. श्रीमती द्रौपदी मुर्मू (जून 2025), 'पर्यावरण हम सभी की चिंता का विषय', (राष्ट्रीय पर्यावरण सम्मेलन-2025 में भारत की राष्ट्रपति श्रीमती द्रौपदी मुर्मू का सम्बोधन), भवन्स नवनीत, भारतीय विद्या भवन, मुंबई।

6. सम्पादक, भवन्स नवनीत (जून 2025), 'चुनौती पर्यावरण की-(आवरण कथा)', भारतीय विद्या भवन, मुंबई।

7. કુલસચિવ, ડૉ. બાબાસાહેબ આંબેડકર ઓપન યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ, MSO – 07, 'પર્યાવરણનું સમાજશાસ્ત્ર'.

ડૉ. પરેશ ચૌહાણ, આસિસ્ટન્ટ પ્રોફેસર, સમાજશાસ્ત્ર વિભાગ,
ઉમા આર્ટ્સ એન્ડ નાથીબા કૉમર્સ મહિલા કૉલેજ, ગાંધીનગર.
E-mail: pchauhan1374@gmal.com