વિશેષાંક

ISSN-0971-8397

યોજના

ડિસેમ્બર-૨૦૧૫ | વિકાસને સમર્પિત માસિક | ₹ ૨૦

હવાના પ્રદૂષણ, આબોહવામાં ફેરફાર અને જાહેર સ્વાસ્થ્ય વચ્ચેનો જોખમકારક સંબંધ

આબોહવામાં ઘાતક ફેરફાર રોકવા સક્ષમ છે પ્રાચીન જ્ઞાનવારસો

હવામાનમાં ફેરફાર અને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાની ભૂમિકા

વિશેષ લેખ

વિશ્વ આબોહવા કરાર અને સમાનતા

ફોકસ લેખ

હવામાન પરિવર્તનની અસર અને કૃષિ

ઈન્ટેન્ડેડ નેશનલી ડિટરમાઈન્ડ કોન્ટ્રીબ્યુશન (આઈ.એન.ડી.સી.)

૨૦૧૩માં વોર્સો ખાતે યોજાયેલી ૧૯મી કોપ (કોન્ફરન્સ ઓફ પાર્ટીઝ) પરિષદમાં એવો નિર્ણય લેવાયો હતો કે સભ્ય રાષ્ટ્રો ૨૦૨૦ પછીના સમયગાળામાં હવામાન બદલાવની વિપરિત અસરો ખાળવા અથવા તેના ઉપશમન માટેની યોજનાઓ તૈયાર કરશે અને તેની જાહેરાત કરશે. આ બાબત દરેક રાષ્ટ્ર માટે ઈન્ટેન્ડેડ નેશનલી ડિટરમાઈન્ડ કોન્ટ્રીબ્યુશન એટલે કે આઈ.એન.ડી.સી. તરીકે ઓળખાય છે અને પેરિસ ખાતે ડિસેમ્બર ૨૦૧૫માં યોજાનાર 'કોપ-૨૧' (યુ.એન. ફ્રેમવર્ક કન્વેન્શન ઓન કલાઈમેટ ચેન્જ કોન્ફરન્સ ઓફ ધ પાર્ટીઝ) દરમ્યાન નવા આંતરરાષ્ટ્રીય હવામાન કરારનો તે એક હિસ્સો બનશે. રાષ્ટ્રો દ્વારા જાહેર કરાનાર આ રોડમેપ રાષ્ટ્રીય નીતિ લક્ષ્યોને ધ્યાનમાં રાખીને તૈયાર કરાશે જેમાં જે-તે રાષ્ટ્રો તેની રાષ્ટ્રીય અગ્રતા, સંજોગો અને ક્ષમતાના સંદર્ભમાં તેઓ દ્વારા લેવાનાર પગલાં જાહેર કરશે. વૈશ્વિક માળખાંની સાથે તેને સુસંગત કરીને કાર્બનનું પ્રમાણ ઘટાડવા તથા હવામાન બદલાવની સ્થિતિ સામે ટકી રહે તેવાં ભવિષ્યનું નિર્માણ કરવા સહિયારા પ્રયાસ કરવામાં આવશે. હવામાન બદલાવના ઉપશમન, વાતાવરણમાં કાર્બનનું પ્રમાણ ઘટાડવા તેમજ વિકાસની જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં રાખીને દરેક રાષ્ટ્રનો અભિગમ આ દ્વારા નિશ્ચિત કરાશે. સભ્ય રાષ્ટ્રો આંતરરાષ્ટ્રીય રીતે શું યોગદાન આપી શકશે અથવા તો તેઓ શું સહાય ઈચ્છે છે તે જાણવા મળશે. જેથી કાર્બન મુક્ત તથા હવામાન બદલાવ સામે ટકી રહે તેવા ભવિષ્યનું સમાન લક્ષ્ય આપણે સિદ્ધ કરી શકીએ.

ભારતનો અભિગમ : ઊડતી નજરે

આ દિશામાં ભારતની નીતિઓ અને કાર્યક્રમો મુખ્યત્વે સ્વચ્છ ઊર્જાને પ્રોત્સાહન - ખાસ કરીને બિનપરંપરાગત ઊર્જા, ઊર્જાના કાર્યક્ષમ વપરાશને પ્રોત્સાહન, કાર્બનનું ઓછું ઉત્સર્જન કરે તેવાં શહેરી કેન્દ્રોનો વિકાસ, કચરાનું રિસાયકલિંગ, સલામત, સ્માર્ટ અને સાતત્યપૂર્ણ ગ્રીન ટ્રાન્સપોર્ટ નેટવર્ક, જંગલો દ્વારા કાર્બનનું પ્રમાણ ઘટાડવાના ભારતના પ્રયાસો -આધારિત રહેશે. હવામાન પરિવર્તનના મુકાબલા માટે ખાનગી ક્ષેત્રો અને દેશના નાગરિકોનો પણ સાથ લેવામાં આવશે. આપણા દેશની દરખાસ્તો નીચેની બાબતોને આવરી લેશે : (૧) સાતત્યપૂર્ણ જીવનપ્રણાલિ (૨) વધુ સ્વચ્છ આર્થિક વિકાસ (૩) કાર્બન ઉત્સર્જનના પ્રમાણમાં જી.ડી.પી.ની દૃષ્ટિએ ઘટાડો (૪) બિનપ્રણાલિગત સોર્સ દ્વારા વીજળીના હિસ્સામાં વધારો (૫) જંગલ આવરણમાં વધારો (૬) ટેકનોલોજી તબદિલી અને ક્ષમતા વિકાસ

આપણા અભિગમની મુખ્ય બાબતો :

- પ્રણાલિગત મૂલ્યોના જતન આધારિત તંદુરસ્ત અને સાતત્યપૂર્ણ જીવનશૈલીને પ્રોત્સાહન.
- આર્થિક વિકાસ માટે હવામાન સાનુકૂળ અને સ્વચ્છ પદ્ધતિ અપનાવવી.
- ૨૦૩૦ સુધીમાં એમિશન ઘનિષ્ઠતામાં જી.ડી.પી.નાં ૩૩ થી ૩૫ ટકાનો ઘટાડો.
- ૨૦૩૦ સુધીમાં બિન-પરંપરાગત સ્ત્રોત મારફતે કુલ વિદ્યુત સ્થાપિત ક્ષમતામાં ૪૦ ટકાનો વધારો કરવો. આ માટે ટેકનોલોજી ટ્રાન્સફર તેમજ ગ્રીન કલાઈમેટ ફંડ સહિત આંતરરાષ્ટ્રીય ઓછા ખર્ચાળ ધિરાણ મેળવવાં.
- જંગલોનાં આવરણ દ્વારા કાર્બન ઉત્સર્જનની માત્રામાં ઘટાડો કરવો.
- હવામાન બદલાવની વિપરિત પરિસ્થિતિમાં જે ક્ષેત્રોને વધુ અસર થાય - ખાસ કરીને કૃષિ, જળ સ્ત્રોત, હિમાલય પર્વતમાળા, દરિયાઈ વિસ્તારો, આરોગ્ય અને આપત્તિ વ્યવસ્થાપન - તેના વિકાસ કાર્યક્રમો માટે રોકાણ વધારવું.
- આ બધી ઉપશમન અને અમલમાં મૂકાનાર કામગીરી માટે ઘરેલું, નવું તથા વધારાનું ભંડોળ વિકસિત દેશો પાસેથી મેળવવું - જરૂરી સંસાધનોની આપૂર્તિ તથા અવકાશ પૂરવા ભંડોળની જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં રાખીને આ દરખાસ્ત કરવામાં આવ્યું છે.
- ક્ષમતાના વિકાસ માટે ઘરેલુ માળખું તૈયાર કરવું. ભારતમાં હવામાન ટેકનોલોજીને ઝડપથી લાવવા આંતરરાષ્ટ્રીય સહકાર મેળવવો તેમજ આવી ભાવિ ટેકનોલોજીઓના સંશોધન-વિકાસ માટે સંયુક્ત પ્રયાસો હાથ ધરવા.

આયોજન અને વિકાસને સમર્પિત

ડિસેમ્બર-૨૦૧૫

વર્ષ : ૪૩ અંક : ૯ સળંગ અંક : ૭૮૦

યોજના

મુખ્યતંત્રી : દીપિકા કચ્છલ
નાયબ નિયામક : અમિતા મારુ
તંત્રી : અજય ઇન્દ્રેકર

યોજના કાર્યાલય
લોંગ લાઈફ હોસ્પિટલ બિલ્ડિંગ, યુ.કો. બેંક ઉપર,
પાલડી ચાર રસ્તા પાસે, અમદાવાદ-૩૮૦ ૦૦૭.
ફોન : ૨૬૫૮૮૬૬૯, ૨૬૫૮૧૪૫૦
E-mail Address : yojanagujarati@gmail.com
Website : www.yojana.gov.in

વિષયસૂચિ

હવાના પ્રદૂષણ, આબોહવામાં ફેરફાર અને જાહેર સ્વાસ્થ્ય વચ્ચેનો જોખમકારક સંબંધ
અનુમિતા રોયચૌધરી ૫

આબોહવામાં ઘાતક ફેરફાર રોકવા સક્ષમ છે પ્રાચીન જ્ઞાનવારસો
વિવા કર્મણી ૯

વિશ્વ આબોહવા કરાર અને સમાનતા
ટી. જયરામન ૧૧

આબોહવામાં પરિવર્તનનો પડકાર ઝીલવા માટે ભારતની સમર્થતા
ડૉ. અનિલકુમાર ગુપ્તા ૧૫

હવામાન પરિવર્તનની અસર અને કૃષિ
એમ. એસ. સ્વામિનાથન ૧૯

હવામાનમાં ફેરફાર અને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાની ભૂમિકા
અમિતકુમાર ૨૭

આબોહવામાં ફેરફાર અને પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણ : માનવીય અને પારિસ્થિતિક તંત્ર પર તેમની સંયુક્ત અસરો
ડૉ. જે. એસ. પાંડે ૨૮

આબોહવામાં ફેરફાર અને સ્થાયી વિકાસ
ડૉ. સુભાષ શર્મા ૩૪

જૈવ વિવિધતા દાવ પર
ડૉ. વિનીતા આપ્ટે ૪૦

પર્યાવરણમાં પરિવર્તન અને વિકાસ
ડૉ. રમા જે. શાહે ૪૪

હવામાન પરિવર્તન એક વૈશ્વિક પડકાર...
નેહા ડી. થાનકી ૪૭

હવામાન પરિવર્તન અને ટકાઉક્ષમ વિકાસ
પ્રા. મનુભાઈ બી. શાહ ૫૦

પર્યાવરણની જાળવણીમાં ઈકો ક્લબની ભૂમિકા
મોહનભાઈ એલ. જાદવ ૫૫

ભારતમાં ગ્રામીણ જમીનમાર્ગોની સમસ્યાઓ અને પડકારો
અશોક કે. સરકાર ૫૭

સ્વચ્છતા અને સામાજિક પરિવર્તન
ડૉ. અનિલ એસ. વાઘેલા ૬૨

ટાઈટલ

- આવરણ ડિઝાઈન : – ૧
- ઈન્ટેન્ડેડ નેશનલી ડિટરમાઈન્ડ કોન્ટ્રીબ્યુશન (આઈ.એન.ડી.સી.) : – ૨
- હવામાન પરિવર્તન થીમ આધારિત 'સાયન્સ એક્સપ્રેસ' : – ૩
- પ્રકાશન વિભાગનાં ગુજરાતી પુસ્તકો : – ૪

છૂટક નકલ : રૂ. ૨૦-૦૦, વાર્ષિક લવાજમ : રૂ. ૧૦૦-૦૦, બે વર્ષ : રૂ. ૧૮૦-૦૦, ત્રણ વર્ષ : રૂ. ૨૫૦-૦૦
લવાજમની રકમ "S.B.I. A/c. No. ૫૧૫-૦૮-૧૦ Yojana (Guj.)"ના નામે મનીઓર્ડર/ચેક/બેંક ડ્રાફ્ટથી ઉપરના સરનામે મોકલી શકાશે.

આયોજન અને વિકાસને વાચા આપતું આ માસિક ગુજરાતી, અંગ્રેજી, મરાઠી, આસામી, તામિલ, તેલુગુ, બંગાળી, મલયાલમ, ઉર્દૂ, હિંદી, કન્નડ, પંજાબી અને ઉડિયા ભાષામાં પ્રકાશિત થાય છે.

યોજનામાં પ્રગટ થતાં લેખોમાંના મંતવ્યો લેખકોના પોતાનાં છે. તેની સાથે તંત્રી સહમત છે એમ માની લેવું નહીં.

તંત્રીલેખ

યોજના

આપણા ગ્રહ પૃથ્વીને સ્વસ્થ અને સુરક્ષિત બનાવીએ.....

એવું કહેવાય છે કે, ''પૃથ્વી પર માનવજાતનું નિયંત્રણ નથી, પણ માનવજાત પૃથ્વીના વશમાં છે.'' જો કે માનવજાત હંમેશાં જરા પણ વિચાર કર્યા વિના પોતાના હિતો સાધવા અને પોતાના ફાયદા માટે પૃથ્વીને નિયંત્રણમાં લેવાનો પ્રયાસ કરે છે અને તેનો ઉપયોગ કરે છે.

તાજેતરમાં પ્રકાશિત થયેલા અહેવાલ ''અર્થ ઓવરશૂટ ડે'' - એટલે કે જ્યારે કુદરતી સ્રોતો માટેની વૈશ્વિક માગનું નવીનીકરણ પૃથ્વીની ઇકોસિસ્ટમ એક વર્ષમાં નહીં કરી શકે તે દિવસ - વર્ષ ૨૦૧૪ની સરખામણીમાં વર્ષ ૨૦૧૫માં છ દિવસ વહેલો આવ્યો હતો. છેલ્લાં ૧૫ વર્ષમાં અર્થ ઓવરશૂટ ડે કેલેન્ડરમાં આગળ વધી રહ્યો છે. તે વર્ષ ૨૦૦૦માં ૧ ઑક્ટોબર હતો અને ગયા વર્ષે ૧૯ ઑગસ્ટ હતો, જ્યારે ચાલુ વર્ષે ૧૩ ઑગસ્ટ છે. તેનો અર્થ એ થયો કે વર્ષ ૨૦૧૫ માટે પૃથ્વીનું સંપૂર્ણ ઇકોલોજિકલ બજેટ ખર્ચાઈ ગયું છે.

વસતિમાં સતત વધારો અને જીવનના માપદંડો વધારવા માનવજાતની ઇચ્છામાં સતત વધારો તમામ પ્રકારની ટેક્નોલોજીકલ નવીનતાઓ તરફ દોરી જાય છે. આ નવીનતાએ જીવનને વધુ અનુકૂળ બનાવ્યું છે, પણ ખાદ્ય પદાર્થો, હવા, પાણી, ખનીજો અને ઊર્જા માટેની સતત વધતી માગને ભોગે. જો કે આ સ્રોતો પૃથ્વીની તેમનું નવીનીકરણ કરવાની ક્ષમતા દ્વારા મર્યાદિત છે. આપણી આસપાસ કુદરતી સ્રોતોના ઝડપથી થઈ રહેલા ઘટાડાથી વૈશ્વિક આબોહવામાં અભૂતપૂર્વ ફેરફારો થયા છે, જેના પરિણામે પૃથ્વી પર માનવીય અને પ્રાણીઓની પ્રજાતિના અસ્તિત્વ પર ગંભીર અસર થઈ છે. આબોહવામાં ફેરફારો સામે ટકી ન શકતા ડાયનાસોરની પ્રજાતિ લુપ્ત થઈ ગઈ છે તે જાણીતી હકીકત છે. વર્ષ ૨૦૫૦ સુધીમાં પૃથ્વી પરની ૨૫ ટકા પ્રજાતિઓ લુપ્ત થઈ શકે છે તેવો ડર છે.

આબોહવામાં ફેરફારને કુદરતી, યાંત્રિક અને માનવીય પ્રવૃત્તિઓની પ્રક્રિયાઓના કારણે પૃથ્વીની આબોહવામાં લાંબાગાળાના ફેરફાર તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે, જેના પરિણામે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન વગેરે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન થાય છે. ઋતુઓમાં ફેરફાર, વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો, દરિયાની સપાટીના સ્તરમાં વધારો, આબોહવાની પેટર્ન્સમાં ફેરફારના કારણે જમીન ધસી પડવી, સુનામી, દુષ્કાળ, વસતિનું સ્થળાંતર અને રોગચાળાનો ફેલાવો વગેરે દુર્ઘટનાઓ અવારનવાર થાય છે, જે આપણા માટે જ નહીં, પણ આપણા બાળકો અને ભાવિ પેઢી માટે નુકસાનકારક છે.

અત્યારે તાતી જરૂરિયાત સ્થાયી કે ટકાઉક્ષમ બની શકે તેવા ઉપાયોનો વિચાર કરવાની છે. આ ઉપાયો કામચલાઉ ન હોવાની સાથે ભાવિ પેઢીઓની જરૂરિયાતોનો વિચાર કરે તેવા હોવા જોઈએ. કુદરતી સ્ત્રોતો અમર્યાદિત નથી અને એટલે તેમનો ઉપયોગ તાર્કિક રીતે અને આયોજનબદ્ધ રીતે કરવો જોઈએ એ બાબતનો સ્વીકાર કરવો જોઈએ, જેથી ટકાઉ અને સ્થાયી વિકાસ સુનિશ્ચિત કરી શકાય. વીજળીની જરૂરિયાત માટે પવન ઊર્જા, જળ-વિદ્યુતશક્તિ, સૌર ઊર્જા, જીઓ-થર્મલ અને બાયોમાસ જેવા કુદરતને અનુકૂળ હોય તેવા વિકલ્પો વિચાર કરવા જોઈએ અને તેનો પૂરતો અમલ કરવો જોઈએ.

આબોહવામાં ફેરફારોની અસરોમાંથી માનવજાતને બચાવવાની દિશામાં કામ કરવાની જવાબદારી ફક્ત એક રાષ્ટ્રની નથી, પણ સંપૂર્ણ વિશ્વની છે. રિઓ ખાતે ૧૯૯૨માં યુનાઇટેડ નેશન્સ ફ્રેમવર્ક કન્વેન્શન (યુએનએફસીસીસી)ની ઔપચારિકતા આ દિશામાં ગંભીર વૈશ્વિક પ્રયાસોની શરૂઆત છે. ડિસેમ્બર, ૨૦૧૫માં પેરિસ ખાતે યુનાઇટેડ નેશન્સ ક્લાઇમેટ ચેન્જ કોન્ફરન્સના ૨૧મા સત્રમાં દુનિયાના વિવિધ દેશો તેમના અભિપ્રેત રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત પ્રદાન (આઇએનડીસી) રજૂ કરશે. ભારતે તેની આઇએનડીસી રજૂ કર્યું છે, જેનો હેતુ સ્વચ્છ અને અક્ષય ઊર્જાને પ્રોત્સાહન આપીને, બિનઅશ્મિભૂત ઇંધણના સ્રોતોનો ઉપયોગ કરીને, ૨.૫થી ૫.૩ અબજ ટન કાર્બન ડાયોક્સાઇડને સમકક્ષ કાર્બનનું વધારે શોષક સ્તર ઊભું કરીને, કાર્બનનું ઓછું ઉત્સર્જન કરીને અને મજબૂત શહેરી કેન્દ્રો ઊભા કરીને, કચરામાંથી ઉપયોગી, સલામત, કુશળ અને ટકાઉ ગ્રીન પરિવહન નેટવર્ક વગેરેને પ્રોત્સાહન આપીને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનમાં ૩૩થી ૩૫ ટકાનો ઘટાડો કરવાનો છે. તે વિકસિત દેશોમાંથી નવું ભંડોળ ઊભું કરવાની અને અત્યાધુનિક ટેકનોલોજીના પ્રસાર માટે આંતરરાષ્ટ્રીય માળખું ઊભું કરવાની પ્રતિબદ્ધતા પણ વ્યક્ત કરી છે તેમજ આ સંબંધે સહયોગાત્મક સંશોધન અને વિકાસની ખાતરી આપવામાં આવી છે. આ આઇએનડીસી મારફતે ભારતે આબોહવાના ફેરફારના પડકારને ઝીલવાની અને પોતે ''આ સમસ્યા માટે જવાબદાર ન હોવા છતાં સમાધાનનો ભાગ બનવાની પ્રતિબદ્ધતા વ્યક્ત કરી છે.''

ગાંધીજીએ કહ્યું હતું કે, ''પૃથ્વી પાસે દરેક વ્યક્તિની જરૂરિયાત સંતોષવા પૂરતાં સંસાધનો છે, પણ દરેકના લાભને પૂરો કરવા માટે નથી.'' ભવિષ્ય સુરક્ષિત કરવા અને આપણી ભાવિ પેઢીઓને સ્વસ્થ પૃથ્વીનો વારસો આપવા સંપૂર્ણ વિશ્વ એક થયું છે ત્યારે આપણે દરેક વ્યક્તિની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા સંસાધનો ઊભા કરવાની આશા રાખી શકીએ.

હવાના પ્રદૂષણ, આબોહવામાં ફેરફાર અને જાહેર સ્વાસ્થ્ય વચ્ચેનો જોખમકારક સંબંધ

અનુમિતા રોયચૌધરી

ભારતના શહેરોમાં જે ઝડપથી હવાનું પ્રદૂષણ વધી રહ્યું છે તે ચિંતાજનક બાબત છે. લગભગ અડધોઅડધ શહેરો તીવ્ર પ્રદૂષણનો અનુભવ કરી રહ્યાં છે, ત્યારે નાઈટ્રોજન ઓક્સાઈડ, ઓઝોન જેવા નવા પ્રદૂષકો અને હવાના પ્રદૂષકો જાહેર સ્વાસ્થ્યના પડકારને વધુ વિકટ બનાવે છે. સમગ્ર ભારતમાં આશરે ૯૫ ટકા વિસ્તારની હવાની ગુણવત્તા વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાએ નક્કી કરેલા ધારાધોરણો કરતાં નબળી છે. વધુ ચિંતાજનક બાબત દર વર્ષે નવા ગરમ સ્થળોમાં વધારો છે. નાના અને વધુ ધૂંધળા શહેરો દેશના સૌથી વધુ પ્રદૂષિત શહેરોમાં સામેલ થઈ રહ્યાં છે.

અત્યારે વિશ્વ આબોહવા અને પ્રદૂષણના પડકારનો સામનો કરે છે, જેમાં હવામાં ઝેરી પ્રદૂષકો અને ગરમ વાયુઓના સતત પ્રસારથી જાહેર સ્વાસ્થ્ય ગંભીરપણે જોખમમાં છે. હવાના પ્રદૂષકોની અસરની વૈજ્ઞાનિક ચકાસણી થઈ રહી છે. તેમાં તેની આપણા ફેંફસા અને સ્વાસ્થ્ય પર કેવી અસર થાય છે તેનો જ અભ્યાસ કરવામાં આવતો નથી, પણ તેઓ કેવી રીતે આબોહવાની અસરો અને સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત જોખમોમાં કેવી રીતે વધારો કરે છે તેના પર પણ સંશોધન કરવામાં આવે છે. વિજ્ઞાનથી આપણે હવાના પ્રદૂષણની સ્થાનિક સ્તરે જાહેર સ્વાસ્થ્ય પર કેવી અસર થાય છે તેનો અભ્યાસ કરી શકતા નથી અને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ વૈશ્વિક સ્તરે અસર કરે છે. સતત વિકસી રહેલું વિજ્ઞાન આપણને હવાના પ્રદૂષણ વિશે ચિંતા કરવાના વધારે કારણો આપે છે. આ સમસ્યાનું સમાધાન કરી જાહેર સ્વાસ્થ્યના જોખમને ઘટાડવા સંકલિત માળખું ઊભું કરવાની જરૂર છે.

હવાનું પ્રદૂષણ અને જાહેર સ્વાસ્થ્યનો પડકાર

ભારતના શહેરોમાં જે ઝડપથી હવાનું પ્રદૂષણ વધી રહ્યું છે તે ચિંતાજનક બાબત છે. લગભગ અડધોઅડધ શહેરો તીવ્ર પ્રદૂષણનો અનુભવ કરી રહ્યાં છે, ત્યારે નાઈટ્રોજન ઓક્સાઈડ, ઓઝોન જેવા નવા પ્રદૂષકો અને હવાના પ્રદૂષકો જાહેર સ્વાસ્થ્યના પડકારને વધુ વિકટ બનાવે છે. સમગ્ર ભારતમાં આશરે ૯૫ ટકા વિસ્તારની હવાની ગુણવત્તા વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાએ નક્કી કરેલા ધારાધોરણો કરતાં નબળી છે. વધુ ચિંતાજનક બાબત દર વર્ષે નવા ગરમ સ્થળોમાં વધારો છે. નાના અને વધુ ધૂંધળા શહેરો દેશના સૌથી વધુ પ્રદૂષિત શહેરોમાં સામેલ થઈ રહ્યાં છે.

કેટલાંક મહાનગરોએ તાજેતરમાં પ્રદૂષણને નિયંત્રણમાં લેવા કેટલીક પહેલ કરી છે, જ્યાં પ્રદૂષણ સ્થિર થઈ ગયું છે અથવા તેમાં ઊંચા સ્તરેથી થોડો ઘટાડો થયો છે. પણ દિલ્હી જેવા કેટલાંક શહેરોમાં શરૂઆતમાં પ્રદૂષણ સ્થિર થયા બાદ હવાની ગુણવત્તાને જાળવી રાખવી મુશ્કેલ છે અને ગંભીર બહુપ્રદૂષક કટોકટીની પકડમાં આવી ગયું છે.

હવાની ગુણવત્તાના વ્યવસ્થાપનના લગભગ એક દાયકા પછી પણ રજકણયુક્ત હવાનું પ્રદૂષણ વિકાસશીલ દેશોમાં સ્વાસ્થ્ય પર ઊંચી અસર સાથે વૈશ્વિક સ્તરે મૃત્યુ માટે જવાબદાર ટોચના ૧૦ કારણોમાં જળવાઈ રહ્યું છે. તાજેતરમાં રોગના વૈશ્વિક ભારણ (જીબીડી)ના અંદાજો દર્શાવે છે કે એકલા ભારતમાં દર વર્ષે રજકણો સાથે સંબંધિત નબળા સ્વાસ્થ્યના કારણે ૬,૨૭,૦૦૦ લોકો અકાળે મૃત્યુ પામે છે અને ૧.૮ કરોડ સ્વસ્થ જીવન વર્ષનું નુકસાન થાય છે.

અત્યારે વિશ્વમાં અને ભારતમાં

અનેક અભ્યાસો ઉપલબ્ધ છે, જે પુરવાર કરે છે કે શહેરોમાં હવાનું પ્રદૂષણ ગંભીર પર્યાવરણીય જોખમી પરિબળ છે, જેના કારણે ગંભીર અને લાંબાગાળાના રોગો થાય છે. સાથે સાથે ઝેરી પ્રદૂષકોની લાંબાગાળાની અસરને ધ્યાનમાં લઈએ તો ભારતીય શહેરો પર્યાવરણીય સ્વાસ્થ્ય જોખમમાં વધારાના કારણે કેન્સરના દર્દીઓની સંખ્યામાં વધારો થાય તેવી શક્યતા છે. આ હવાના પ્રદૂષણના નિયંત્રણની જરૂરિયાત વ્યક્ત કરે છે. હવાના પ્રદૂષણને નિયંત્રણમાં લેવાની નીતિઓ બનાવવા સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત માપદંડો વધારે સ્પષ્ટ કરવાની જરૂર છે.

જીબીડી મુજબ, ઝેરી અને પ્રદૂષિત હવા હૃદયરોગ, સ્ટ્રોક, લાંબાગાળાના ફેંફસા સંબંધિત રોગ, અસ્થમા, ફેંફસાનું કેન્સર અને શ્વસનમાર્ગમાં નીચલા માર્ગમાં ચેપ લાગવાની સ્થિતિને વધુ વકરાવે છે. આ કારણે અકાળે અવસાન થાય છે અને માંદગીના કારણે સ્વસ્થ જીવનના વર્ષો ઓછા થાય છે. ભારત કેન્દ્રિય જીબીડી દર્શાવે છે કે ભારતમાં હવાના પ્રદૂષણને કારણે થતા કુલ મૃત્યુમાંથી ૫૦ ટકા હૃદયરોગના ક્ષણિક હુમલાને કારણે થાય છે, જ્યારે ૨૫ ટકા મૃત્યુ સ્ટ્રોકના કારણે થાય છે. બાકીના મૃત્યુ માટે શ્વાસોશ્વાસની સ્થિતિ અને કેન્સર જવાબદાર છે.

આ પ્રકારની સ્થિતિનો ભોગ સૌથી વધુ બાળકો, વૃદ્ધો અને શ્વસન અને રક્તવાહિની સંબંધિત મુશ્કેલી ધરાવતા લોકો બને છે. લાંબો સમય આ પ્રકારના પ્રદૂષણનો સામનો થવાથી સ્વસ્થ લોકો પણ તેનો શિકાર બને છે. વિશ્વ બેંકના તાજેતરના અંદાજો મુજબ, દક્ષિણ એશિયાની શહેરી વસતિ વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં વધીને લગભગ ૨૫ કરોડ થઈ જશે. તેમાંથી મોટાભાગની વૃદ્ધિ ભારતમાં થશે. તેમાં બાળકોની સંખ્યા નોંધપાત્ર રીતે વધારે હશે, જેઓ શહેરી ઝેરી વાતાવરણનો ભોગ સરળતાથી બને છે. તેમના ફેંફસાનો વિકાસ થતો હોવાથી બાળકો પર હવાના પ્રદૂષણની અસર ઝડપથી થાય છે.

પ્રદૂષિત હવા દિલ્હી જેવા શહેરોમાં ભાવિ પેઢીઓના સ્વાસ્થ્ય પર પણ અસર કરે છે. સીપીસીબી અને કોલકાતામાં ચિત્તરંજન રાષ્ટ્રીય કેન્સર સંસ્થા દ્વારા દિલ્હીમાં બાળકો પર રોગચાળાનો અભ્યાસ હાથ ધર્યો હતો, જેમાં નોંધપાત્ર પુરાવા મળ્યાં છે. આ અભ્યાસ વર્ષ ૨૦૧૨માં પ્રકાશિત થયો હતો અને તેમાં દિલ્હીના વિવિધ વિસ્તારોની જુદી જુદી ૩૬ શાળાઓના ૧૧,૬૨૮ શાળાના બાળકોના સ્વાસ્થ્યનો જુદી જુદી સિઝનમાં અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો હતો. તેમાં જાણવા મળ્યું હતું કે દર ત્રીજા બાળકના ફેંફસા નબળા છે. બાળકોના ગળફામાં વાયુકોશીય મેક્રોફેજ (શ્વસન પ્રદૂષણ સામે સુરક્ષા આપતી પ્રથમ હરોળ) જેવા ચિહ્નોમાં વધારો જોવા મળ્યો હતો. દિલ્હીમાં પ્રદૂષિત પર્યાવરણને કારણે બાળકોના ગળામાં આર્યન યુક્ત મેક્રોફેજ ચાર ગણું વધારે જોવા મળ્યું હતું, જે ફેંફસાના રક્તસ્ત્રાવને સૂચવે છે. આ અભ્યાસમાં રજકણોનું ઊંચું સ્તર ધરાવતા વિસ્તારોમાં બાળકોમાં બાયો માર્કર્સ વધારે જોવા મળ્યાં હતાં.

આ અભ્યાસો શ્વાસોશ્વાસના લક્ષણો પર કેન્દ્રિત છે. પણ તાજેતરના વર્ષોમાં તેમણે સ્વાસ્થ્ય સાથે સંબંધિત વધુ રોગો - રક્તવાહિનીના રોગો, કેન્સર, પરિવર્તન અસરો વગેરેને સમાવવાની શરૂઆત કરી છે. ભારતમાં આ સંશોધન કે તપાસ કાર્યક્રમો હજુ પ્રાથમિક તબક્કામાં છે, તેમ છતાં સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત વિવિધ સમસ્યાઓ - ડાયાબીટિસ, સ્ટ્રોક, હાયપર ટેન્શન, મગજ પર અસરો, ભ્રૂણ પર અસરો વગેરેને વધુ સારી રીતે સાંકળવામાં આવી છે. તમામ ઝેરી પ્રદૂષણ અને જોખમની પરાકાષ્ઠા કેન્સર છે તે હકીકતને ધ્યાનમાં રાખીએ તો પર્યાવરણ સંબંધિત તમામ જોખમી પરિબળો લઘુતમ કરવા જોઈએ. ભારતમાં આ બાબત વધારે ગંભીર છે, કારણ કે દર વર્ષે કેન્સરના સાત લાખ નવા કેસો નોંધાય છે અને રાષ્ટ્રીય કેન્સર નિયંત્રણ કાર્યક્રમ (એનસીસીપી)એ ધારણા વ્યક્ત કરી છે કે વર્ષ ૨૦૨૬ સુધીમાં ૧૪ લાખથી વધારે લોકો આ જીવલેણ રોગની પકડમાં આવી જશે. એનસીસીપીએ સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ કારણ તરીકે પર્યાવરણમાં ફેલાતા કાર્સિનોજેન્સને ગણાવ્યા છે. આ અસરને ઘટાડવા તમામ પરિબળોમાં પર્યાવરણ સંબંધિત જોખમમાં ઘટાડો થવો જોઈએ અને હવાનું પ્રદૂષણ મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળ છે. પશ્ચિમમાં અનેક અભ્યાસો આબોહવામાં ફેરફાર અને હવાના પ્રદૂષણ માટે આનુવંશિક સંભાવનાઓ, પર્યાવરણીય પરિબળો અને જીવનશૈલી જેવા કારણોને જવાબદાર ગણે છે.

જો પ્રદૂષણ યથાવત્ રીતે જળવાઈ રહેશે તો જાહેર સ્વાસ્થ્યના જોખમમાં સતત વધારો થશે અને ગ્લોબલ વોર્મિંગની નુકસાનકારક અસરો વધશે.

હવાના પ્રદૂષણ અને આબોહવાની અસરો વચ્ચેના સંબંધને સમજવો.

જ્યારે ગ્રામીણ અને શહેરી વાતાવરણ વધુને વધુ પ્રદૂષિત થઈ રહ્યાં છે, ત્યારે પૃથ્વી વધુને વધુ ગરમ થઈ રહી છે. આબોહવા વિજ્ઞાનીઓ ચેતવણી આપે છે કે પૃથ્વી સરેરાશ તાપમાનમાં ૨ ડિગ્રી સે.થી વધારે વધારો સહન નહીં કરી શકે. પણ ગરમ આબોહવામાં હવાનું પ્રદૂષણ જાહેર સ્વાસ્થ્ય સાથે સીધો સંબંધ ધરાવે છે અને આ સંબંધને ઘણી વખત સારી રીતે સમજી શકાતો નથી અથવા આબોહવાની ગરમી પર હવાના પ્રદૂષણની અસર અને સ્વાસ્થ્યના જોખમમાં વધારાના સંબંધને સારી રીતે સમજી શકાતી નથી.

હવાના પ્રદૂષણ અને જાહેર સ્વાસ્થ્ય પર વોર્મિંગની અસર : ગ્રામીણ અને શહેરી એમ બંને પ્રકારના પર્યાવરણમાં વિવિધ ઝેરી પ્રદૂષકો અને વોર્મિંગ વાયુઓ, વાહનો, ઉદ્યોગો, વીજ પ્લાન્ટ્સ અને રાંધવાના ચૂલામાંથી ઉત્સર્જિત થાય છે. ઝેરી પ્રદૂષકોમાં સૂક્ષ્મ રજકણો, નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ, ઓઝોન, સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, કાર્બન મોનોક્સાઇડ પણ પ્રદાન આપે છે. તેઓ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન, કાળો કાર્બન વગેરે જેવા વોર્મિંગ વાયુઓનું વાતાવરણમાં ગૌણ પરિવર્તન થાય છે. આ પરિવર્તન નાનું નોંધપાત્ર છે. ઉદાહરણ તરીકે હાઇડ્રોકાર્બન અને નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ પ્રાદેશિક ઓઝોન બનાવવા માટે પ્રતિક્રિયા કરે છે અને ગોળાર્ધના ઓઝાનમાં પણ પ્રદાન કરે છે, જે ગરમ હોય છે. ૧૦ અને ૨.૫ માઇક્રોમીટરથી ઓછું કદ ધરાવતા અને સ્વાસ્થ્યને નુકસાનકર્તા સૂક્ષ્મ રજકણો પણ કાળો કાર્બન ધરાવે છે, જે ગરમીને શોષે છે.

આપણી પાસે એવા પુરાવા ઉપલબ્ધ છે, જે સૂચવે છે કે ગરમીના મોજાં અને ગરમ ટાપુ જેવી અતિ વિષમ હવામાન ઘટનાઓ હવાના પ્રદૂષણ અને જાહેર સ્વાસ્થ્યના જોખમોમાં વધારો કરે છે. અભ્યાસો દર્શાવે છે કે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ દ્વારા ૧ ડિગ્રી સે.નો વધારો થવાથી રજકણો અને ઓઝોનના પ્રમાણમાં વધારો થઈ શકે છે. આ સ્થિતિથી વધુ હજારો લોકોનું મૃત્યુ થઈ શકે છે અને અનેક લોકો બિમાર પડી શકે છે. આ ફેરફારના મુખ્ય સંકેતો ઓઝોનના પ્રમાણમાં વધારો અને ગૌણ રજકણોની રચના છે. ગરમ તાપમાન અને અતિ ગરમીના મોજાં ઓઝોનના નુકસાનકારક સ્તરોના દિવસોની સંખ્યા વધવાનું જોખમ વધારી શકે છે, જે જાહેર સ્વાસ્થ્ય પર ગંભીર અસર કરે છે.

આ પ્રદૂષકો પર ભારતીય શહેરોમાં ભાગ્યે જ નજર રાખવામાં આવે છે. પણ દિલ્હીએ ઓઝોનના પ્રમાણ પર નજર રાખવાની શરૂઆત કરી છે. દિલ્હીમાં ઉનાળા દરમિયાન ઓઝોનના પ્રમાણમાં નોંધપાત્ર વધારો જોવા મળે છે. કોઈ પણ વર્ષના જાન્યુઆરીથી જૂન સુધીના ગાળા માટે હવાની ગુણવત્તાની માહિતી દિલ્હી પ્રદૂષણ નિયંત્રણ સમિતિ (ડીપીસીસી)ના મુખ્ય નિરીક્ષણ સ્થાનો પાસે ઉપલબ્ધ હોય છે, જે દર્શાવે છે કે ચાલુ ઉનાળામાં ઓઝોનનું પ્રમાણ ઝડપથી વધ્યું હતું અને તેમાં વધુ ચડઊતર જોવા મળી હતી. જમીન સ્તરના ઓઝોન કોઈ પણ સ્રોત દ્વારા સીધો ઉત્સર્જિત થતો નથી. જ્યારે નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ અને વાહનો અને અન્ય સંસાધનોમાંથી છૂટતાં વાયુઓ સૂર્યપ્રકાશમાં એકબીજાના સંસર્ગમાં આવે છે ત્યારે ઓઝોનનું પ્રમાણ વધે છે. ગરમ અને સ્થિર હવા ઓઝાનની રચનાને વધારે છે, જે માનવીય સ્વાસ્થ્ય માટે અતિ નુકસાનકારક ગણાય છે.

વર્ષ ૨૦૧૪ના ઉનાળા દરમિયાન દિલ્હીમાં ગરમીના મોજાંથી ઓઝોનનું પ્રદૂષણ અતિશય વધ્યું હતું. જૂનના પ્રથમ અઠવાડિયામાં ગરમીનું મોજું આવતાં જ તેમાં બમણો વધારો થયો હતો. ૧ જૂનના રોજ ૩૫ ડિગ્રી સેં. તાપમાન હતું, જે ઝડપથી વધીને ૬ જૂન, ૨૦૧૪ના રોજ ૪૪ ડિગ્રી થઈ ગયું છે. તેના પરિણામે મહાનગરના વિવિધ વિસ્તારોમાં ઓઝોનનું સ્તર ૮૭ ટકાથી વધીને ૩૧૫ ટકા થઈ ગયું હતું. આ ગંભીર ચિંતાજનક બાબત છે, કારણ કે આટલા ટૂંકા ગાળામાં ઓઝોનના સ્તરમાં વધારો મોટું નુકસાન કરી શકે છે. આ જ કારણે ઓઝોનના ધારાધોરણો આઠ કલાકની સરેરાશથી એક કલાકની સરેરાશ પર નક્કી થયા છે.

આબોહવામાં ફેરફાર પર હવાના પ્રદૂષણની અસર : સામાન્ય રીતે અશ્મિભૂત ઈંધણના દહનમાંથી મળતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વાયુને વિશ્વનું તાપમાન વધવા અને પ્રદૂષણ માટે મુખ્યત્વે જવાબદાર માનવામાં આવે છે અને તે સાચું પણ છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વાતાવરણમાં લાંબો સમય ટકતો વાયુ છે. તે વાતાવરણમાં ૧૦૦ વર્ષ સુધી ટકે છે અને તેનું પ્રમાણ વધવાથી ગરમી વધે છે. એટલે સમગ્ર વિશ્વમાં અશ્મિભૂત ઈંધણના દહનને ઘટાડવાની અને જીવનશૈલીમાં સુધારો કરવાની તાતી જરૂર છે. જોકે વિજ્ઞાને પણ ગરમી વધારવા માટે, બરફ ઓગાળવામાં અને વરસાદમાં અનિયમિતતા લાવવામાં કેટલાંક ટૂંકું આયુષ્ય ધરાવતા વાયુઓ અને કાળા કાર્બન, મિથેન અને ઓઝોનની ભૂમિકાને સમજાવી છે.

હવે સમજાયું છે કે આબોહવામાં ફેરફારની અસરો ઘટાડવા રજકણો જેવા હવામાં ટૂંકો સમય અસ્તિત્વ ધરાવતા પ્રદૂષકોના પ્રમાણને નિયંત્રણમાં લેવું જોઈએ, જ્યારે સંપૂર્ણ અસર માટે કાર્બન ડાયોક્સાઇડને નિયંત્રણમાં લેવા કડક પગલાં લેવા જોઈએ.

રજકણોમાં કાળા કાર્બન હોય છે, જે અપૂર્ણ દહન અને તમામ દહન પ્રક્રિયાઓ, રજકણ ઉત્પન્ન કરતી પ્રવૃત્તિઓ, ગૌણ રજકણોનું પરિણામ છે. તે દહન પ્રક્રિયા અને સાઇઝના આધારે વાતાવરણમાં થોડી મિનિટ, કલાકો અને એક અઠવાડિયું કે વધારે સમય ટકે છે. પણ જ્યાં સુધી તેનું અસ્તિત્વ હોય છે ત્યાં સુધી તે ગરમીને શોષે છે અને આસપાસના વાતાવરણને ગરમ રાખે છે, બરફને ઝડપથી ઓગાળે છે અને વરસાદની પેટર્ન્સને ખોરવી નાંખે છે.

આઈપીસીસીનો તાજો અહેવાલ

એઆરપમાં તાજેતરના સંશોધનની નોંધ લેવામાં આવી છે અને અગાઉ કરતાં વધારે પ્રમાણમાં કાળા કાર્બન પર વધુ વિસ્તૃત રીતે ચર્ચા થઈ છે. ઉદાહરણ તરીકે, એઆરપમાં તેના અગાઉના અહેવાલથી કાળા કાર્બનની ગરમીનો બમણો અંદાજ વ્યક્ત કરવામાં આવ્યો છે. જો ૧૦૦ વર્ષમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડની ગ્લોબલ વોર્મિંગ સંભવિતતા ૧ હોય તો કાળા કાર્બનની આ સંભવિતતા ૯૦૦ થશે. તેમ છતાં હવામાં જીવનના વિવિધ જીવો અને તેમની અસર અલગ-અલગ હોવાથી આ સરખામણીની મર્યાદા છે.

કાળો કાર્બન બરફ પર જામે ત્યારે બરફ ઓગળવાનો વેગ વધી શકે છે. બરફની ચમકતી સપાટી સૌર ઊર્જાનું અવકાશમાં મોટા પ્રમાણમાં પરાવર્તન કરે છે. પણ કાળો કાર્બન આ ઊર્જાનો નોંધપાત્ર હિસ્સો શોષી છે અને ગરમી સ્વરૂપે તેનું પુનઃઉત્સર્જન કરે છે. એટલે આર્કટિક અને હિમાલયની બરફની પર્વતમાળાઓ જોખમમાં છે. કાળો કાર્બન વાદળો બનવાની પ્રક્રિયામાં પણ હસ્તક્ષેપ કરે છે અને વરસાદની પેટર્નમાં અનિયમિતતા લાવે છે. તે સપાટી પર પહોંચતા સૂર્યપ્રકાશને ઘટાડે છે અને અવકાશમાં તેના પરાવર્તનમાં પણ ઘટાડો કરે છે. કાળો કાર્બન વરસાદમાં અને સપાટી જોવાની ક્ષમતામાં પણ ફેરફાર કરી શકે છે.

આબોહવા હવામાનના વિજ્ઞાન મુજબ રજકણો ઠંડા પડવાની અને ગરમ થવાની અસરો પર આધારિત સારાં અને ખરાબ રજકણો હોય છે. તમામ રજકણો ગરમ હોતા નથી. કેટલાંક ઠંડા પડવાની અસર પણ ધરાવે છે. ખુલ્લાં જૈવદ્રવ્યો અને ગરીબોના ચૂલામાંથી મોટાભાગે મળતા કુદરતી કાર્બન અને સલ્ફેટ ઠંડક વધારે છે, કારણ કે તેઓ પ્રકાશનું પરાવર્તન કરે છે. વાતાવરણમાં ઠંડક કરવાની અસર ધરાવતા આ રજકણોનું પ્રમાણ ઊંચું હોય છે. પણ કાળો કાર્બન મોટા ભાગે ડિઝલ વાહનો, ઈંટના ભઠ્ઠા વગેરેમાંથી મળે છે, જે પ્રકાશનું શોષણ કરે છે. ઠંડક અને ગરમી ફેલાવવાની અસર ધરાવતા રજકણનું પ્રમાણ વિવિધ પ્રદૂષણના સ્રોતોની હકારાત્મક કે નકારાત્મક અસર નક્કી કરે છે.

પણ તેનો અર્થ એ નથી કે સ્થાનિક હવામાં પ્રદૂષણ અને ગરમી ફેલાવવાના અભ્યાસ સાથે સંબંધિત આ વિજ્ઞાન ગ્લોબલ વોર્મિંગ અને આબોહવામાં ફેરફાર માટે દોષનો ટોપલો વિકસિત દેશો પરથી વિકાસશીલ દેશો પર ઢોળી શકે. હકીકતમાં વિકાસશીલ દેશો પાસે અત્યારે પણ પ્રદૂષણ ન ફેલાવે તેવી ટેકનોલોજી પર્યાપ્ત પ્રમાણમાં નથી. વિકસિત દેશોમાં અત્યારે પણ અશ્મિભૂત ઈંધણના દહનમાંથી થતા કાર્બન ડાયોકસાઇડના ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ આબોહવામાં ફેરફાર માટે સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ કારણ છે. હકીકતમાં ગરીબ લોકોની ટેકનોલોજીમાંથી અને વિકાસશીલ દેશોમાં રાંધવાના ચૂલામાંથી ઠંડક ફેલાવતા રજકણો વિકસિત દેશોમાંથી થતા પ્રદૂષણ અને વોર્મિંગની અસરને ઘણી બધી ઓછી કરે છે.

સહલાભની ફાયદાકારક કામગીરી હાથ ધરવી.

આપણા શહેરો સંતુલનના પડકારનો સામનો કરે છે - જીવન બચાવવા હવાના પ્રદૂષણ અને આબોહવાની અસરોને અંકુશમાં લેવાની જરૂર છે. તેનાથી નોંધપાત્ર સહફાયદા મળી શકે છે. ભારતની રાષ્ટ્રીય આબોહવા કાર્ય યોજનામાં સહલાભનો સિદ્ધાંત અપનાવવામાં આવ્યો છે, જેનો અર્થ એ છે કે સમાન નીતિગત હસ્તક્ષેપથી અનેક લાભ આપવા જોઈએ અને જાહેર સ્વાસ્થ્ય અને આબોહવાની અસરો સહિત કલ્યાણકારક હોવા જોઈએ.

વર્ષ ૨૦૧૩માં વિશ્વ બેંક દ્વારા હાથ ધરવામાં આવેલ એક અભ્યાસે ભારતમાં હવાનું પ્રદૂષણ ઓછું કરવાના સંભવિત સહલાભ સ્થાપિત કરવા મદદ કરી છે. તેમાં અંદાજ વ્યક્ત કરવામાં આવ્યો છે કે અત્યારે રજકણયુક્ત પ્રદૂષણના કારણે સ્વાસ્થ્ય પાછળ થતો ખર્ચ ભારતની જીડીપીના ૩ ટકા જેટલો ઊંચો છે. પણ તેની અસરોને ઘટાડવા જીડીપીના ૧ ટકા કરતાં ઓછો ખર્ચ થશે અને સ્વાસ્થ્ય પાછળ ખર્ચમાં ઘટાડો થવાથી વાર્ષિક ધોરણે ૧૦૦ અબજ અમેરિકન ડોલરથી પણ વધારે બચત થઈ શકે છે. સાથે સાથે હવાને સ્વચ્છ કરવાના પ્રયાસો આપણા અશ્મિભૂત ઈંધણમાંથી કાર્બન ડાયોકસાઇડના ઉત્સર્જનમાં ૬૦ ટકા સુધીનો ઘટાડો કરશે. એટલે ભારતને સ્વાસ્થ્ય અને આબોહવા એમ બંને બાબતોમાં વધારે ફાયદો થશે.

આ પ્રકારનો અભિગમ ભારતને વધુને વધુ કલ્યાણકારક બનવા માટે મદદ કરી શકે છે. આ બાબત પ્રદૂષણના તમામ ક્ષેત્રોમાં વહેલાસર અને અસરકારક કામગીરી કરવામાં મદદ કરશે, સ્વચ્છ ટેકનોલોજીના ઉપયોગ તરફ હરણફાળ ભરવા સક્ષમ બનાવશે અને વિકલ્પો અપનાવવા તૈયાર કરશે. તેનાથી સ્વચ્છ ટેકનોલોજીની સુલભતા સુધારવા કામ કરવા સ્થાનિક અને વૈશ્વિક સમર્થન પણ મળશે અને આપણે શ્રેષ્ઠ પદ્ધતિઓનો પ્રસાર કરી શકીશું. સ્પષ્ટ છે કે સ્વાસ્થ્ય અને આબોહવા પર હવાના પ્રદૂષણની અસરની તીવ્રતા ઘટાડવા કોઈ પણ પ્રકારની અનિશ્ચિતતા અને વિલંબ પરવડશે નહીં.

લેખક નવી દિલ્હી ખાતેના વિજ્ઞાન અને પર્યાવરણ માટેનાં સંશોધન અને મસલતી કેન્દ્રમાં એક્ઝી. ડાયરેક્ટર છે.

આબોહવામાં ઘાતક ફેરફાર રોકવા સક્ષમ છે પ્રાચીન જ્ઞાનવારસો

વિવા કર્મણી

ભારતમાં વેદઉપનિષદ સમયથી જેનું સિંચન થયું છે તે જ્ઞાનવારસો એટલો સમૃદ્ધ છે કે આખી દુનિયાને તેમાંથી વેદાંતનું દર્શન અને પ્રકૃતિજતનનું માર્ગદર્શન મળી શકે. યુનેસ્કોની શિખર બેઠકમાં ભારત આ અંગે વાત સદાય કરતું પણ આવ્યું છે. કાર્બન ઉત્સર્જન અને ઊર્જા માટે માથાદિઠ વપરાશનું પ્રમાણ સૂચવતા વૈશ્વિક માપદંડથી પણ આગળ નીકળી ભારત વધુ સફળતા હાંસલ કરી શકે છે. માત્ર શહેરી તથા ગ્રામીણ પરિવારોની જીવનશૈલી પર્યાવરણ સંગત બને તેટલું કરવાની જરૂર છે. અલબત્ત, જીવનશૈલી કેવી હોવી જોઈએ તેની ચિંતા ગાંધીજી છેક ૧૯૩૯થી કરતા હતા તેની નોંધ ઈતિહાસકાર ધરમપાલે મૂકી છે. મહારાષ્ટ્રના વર્ધા ખાતે આઝાદી પછી ભારતના વિકાસ માટે કેવું મોડેલ અપનાવવું તેની ચર્ચા બેઠક મળી હતી, જેમાં બાપુએ ઔદ્યોગિકીકરણને સમાંતર કુટિર ઉદ્યોગને ટકાવી રાખવા માટેના પ્રયત્નોની હિમાયત કરી હતી.

આબોહવા પરિવર્તનને લીધે પૃથ્વીના તાપમાનમાં થતા સતત વધારાને નાથવા માટેના ઉપાય વિચારવા માટે ફ્રાંસના પેરિસમાં યુનેસ્કોના આમંત્રણથી વિવિધ દેશના પ્રતિનિધિઓ એકઠા થયા હતા. 'કોપ-૨૧' તરીકે જાણીતી ઘટના વાસ્તવમાં યુએન ફ્રેમવર્ક કન્વેન્શન ઓન હવામાન પરિવર્તનનો હિસ્સો હતી.

ધરતી ઉપર ગરમીનો પ્રકોપ વધારવા પાછળ માણસજાત ખુદ જવાબદાર હોવાનું વૈજ્ઞાનિકો કહી ચૂક્યા છે. વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ ગેસ છોડવાનું આમ તો ૧૭૫૦ની ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ સાથે શરૂ થયું અને ખનિજ તેલના બેફામ ઉપયોગને લીધે સમસ્યા વકરતી ગઈ. ઔદ્યોગિકીકરણની સાથોસાથ જંગલ કાપીને વેપારી ધોરણે ખેતીવાડી શરૂ થઈ તો માણસની ખોરાક પદ્ધતિ અને રહેણીકરણી ઉપભોગવાદી બનતી ગઈ. જેથી સરવાળે ધરતીમાતાની તબિયત ધીરેધીરે કથળતી ગઈ અને હવે હાલત કાબૂ બહાર નીકળી ત્યારે દુનિયાને ડહાપણ ઉગ્યું છે કે પ્રકૃતિ તરફ પાછા વળો, પરંતુ ભારતનો પ્રાચીન વારસો, જ્ઞાન અને જીવનશૈલી તો પર્યાવરણ સંગત જ હતી. પરિણામે જગતની અર્વાચીન સમસ્યાનો ઉકેલ આપણા પ્રાચીન જ્ઞાનવારસા પાસે છે.

પર્યાવરણનું નિકંદન કાઢ્યા પછી ઉગેલા ડહાપણ પ્રમાણે પ્રત્યેક પરિવારને તેમની જીવનશૈલી ગોઠવવા માટે સમજણ આપવાનું કામ અઘરું છે. ગામડે ગામડે પહોંચવું તે મોટો પડકાર છે પરંતુ છેવાડાના માણસને સાથે લીધા વગર આબોહવા પરિવર્તનની પ્રક્રિયા રોકવી સંભવ નથી. ભારત જેવા દેશને વિકસિત બનવા માટે મોટાપાયે પ્રગતિ સાધવાની હોવાથી વિકાસ પ્રક્રિયા નિર્દોષ પ્રકૃતિ ધરાવતી હોવાનું સંતુલન આપણે જાળવવું અઘરું છે. ભારત સરકારે ઘડેલી આબોહવા પરિવર્તન નીતિની સફળતા માટે નાગરિકોનો સાથ સહકાર અનિવાર્ય છે પણ અઘરો નથી. કારણ કે આપણા વડવાઓનું જ્ઞાન ખાસ્સું સમૃદ્ધ હોવાના પુરાવા પ્રાચીન ગ્રંથમાં નોંધાયેલા છે. જંગલ, પ્રાણીજગત, નદી, પર્વત એમ સૌ કોઈ પૃથ્વી ઘટકનુંઆપણે ત્યાં ધાર્મિક મહાત્મ્ય વણાયેલું હોવાથી આબોહવા પરિવર્તનને રોકવા માટે જનતાનો સાથ સહકાર સહેલાઈથી લઈ શકાય તેમ છે. રાષ્ટ્રીય, રાજ્ય, જિલ્લા તથા તાલુકા સ્તરે અમલ માટે ઘડાતી યોજનાનો મૂળ હેતુ પરંપરાગત જ્ઞાન વડે જનતાનો સહકાર લેવાનો હોવો જોઈએ. પ્રત્યેક પરિવાર પાસે દાદીમાનું ડહાપણ એક યાદગીરીરૂપે સચવાયેલું હોય છે, જેમાંથી પર્યાવરણ પ્રેમનો સંદર્ભ ખોળી આપવાનું કામ આપણે કરવાનું છે.

ભારતમાં ઉગતી વનસ્પતિનો વૈભવ આખી દુનિયામાં બેનમૂન ગણાય તેટલો સમૃદ્ધ છે અને પ્રકૃતિદત તત્ત્વોની પૂજા કરવાની પરંપરા છેક સિંધુ-સરસ્વતી સંસ્કૃતિના ઉદયકાળથી ચાલી આવે છે. પિપળ, વડ, ખીજડા જેવા વૃક્ષ કોઈને કોઈ દેવીદેવતા સાથે સંકળાયેલા હોવાથી પૂજાય છે તો ઝાડપાન ને વનસંપત્તિના પતિ એટલે કે 'વનસ્પતિ' તરીકે આપણા શાસ્ત્રોમાં સ્થાન અપાયું છે. ધરતીને માતા ગણતી હિંદુ સંસ્કૃતિમાં પ્રત્યેક ઘરના આંગણામાં તુલસી ક્યારો અચૂક મળશે.

ધાન્ય અને ફળફૂલની ખેતીવાડી ઉપર સમાજની ખોરાક પદ્ધતિ ઘડાતી હોય છે તે ન્યાયે ભારતમાં અનાજ સહિતના પાક લેવાની પરંપરાગત પદ્ધતિ પર્યાવરણ સંગત જ રહેતી આવી છે. આપણી જીવનશૈલીમાં વનસ્પતિપ્રેમ અનાયાસ વણાયેલો છે. સાંજ સવારની લટાર માટે લોકો બગીચામાં જવું પસંદ કરે છે તો થોડી ઘણી રજાઓ મળે તો પર્યટન માટે પર્વત કે જંગલની સમિપે જવાનું વલણ જાણીતું છે. આપણા લોકોને હવે થોડી વાત જ સમજાવવાની છે જેમ કે પાણીનો બગાડ રોકવો, પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ઘટાડવો, કોઈપણ પદાર્થના ઉપભોગને અતિરેક બનતો રોકવો વગેરે. વૈશ્વિક તાપમાન ઘટાડવા માટે દરેક પરિવારે પોતાનો ફાળો આપવાનો છે, પોતે બદલાઈને.

ધરતીના તાપમાનમાં વધારો થવાની ઘાતક અસર ટાળવા માટેના વૈશ્વિક પ્રયાસોમાં દરેક દેશ પોતાની રીતે મથે છે, પરંતુ ભારત માટે પડકાર થોડો આસાન છે. કારણ કે પ્રાચીન વારસા સાથે લોકોને જોડવાથી ઉકેલ મળી શકે છે. આઝાદી પછી આપણે નિર્દોષ પદ્ધતિ વડે ટકાઉ વિકાસનો પ્રયત્ન શરૂ કર્યો તે અગાઉ છેક ૧૯૦૯માં મહર્ષિ અરવિંદે લખ્યું હતું કે જૂનો ઢાંચો તોડી સમાજે નવા પ્રયાસ વડે સમૃદ્ધ બનવાનું છે. ભારતના બૌદ્ધિક તથા સાંસ્કૃતિક વારસા પ્રત્યે લોકોને સભાન બનાવવા સંદર્ભમાં અરવિંદે આમ લખ્યું તે આબોહવા પરિવર્તનને લાગુ પડે છે. અંગ્રેજોની ગુલામી હેઠળ વિસરાયેલા સાંસ્કૃતિક મૂલ્યો પુનર્જીવિત કરવાની સલાહ અરવિંદે આપી હતી જે આજે યાદ કરવી પડે છે.

ભારતમાં વેદઉપનિષદ સમયથી જેનું સિંચન થયું છે તે જ્ઞાનવારસો એટલો સમૃદ્ધ છે કે આખી દુનિયાને તેમાંથી વેદાંતનું દર્શન અને પ્રકૃતિજતનનું માર્ગદર્શન મળી શકે. યુનેસ્કોની શિખર બેઠકમાં ભારત વાત સદાય કરતું પણ આવ્યું છે. કાર્બન ઉત્સર્જન અને ઊર્જા માટે માથાદિઠ વપરાશનું પ્રમાણ સૂચવતા વૈશ્વિક માપદંડથી પણ આગળ નીકળી ભારત વધુ સફળતા હાંસલ કરી શકે છે. માત્ર શહેરી તથા ગ્રામીણ પરિવારોની જીવનશૈલી પર્યાવરણ સંગત બને તેટલું કરવાની જરૂર છે. અલબત્ત, જીવનશૈલી કેવી હોવી જોઈએ તેની ચિંતા ગાંધીજી છેક ૧૯૩૯થી કરતા હતા તેની નોંધ ઇતિહાસકાર ધરમપાલે મૂકી છે. મહારાષ્ટ્રના વર્ધા ખાતે આઝાદી પછી ભારતના વિકાસ માટે કેવું મોડેલ અપનાવવું તેની ચર્ચા બેઠક મળી હતી, જેમાં બાપુએ ઔદ્યોગિકીકરણને સમાંતર કુટિર ઉદ્યોગને ટકાવી રાખવા માટેના પ્રયત્નોની હિમાયત કરી હતી. કમાણીના સ્ત્રોત તરીકે કુટિર ઉદ્યોગનું મોડેલ બાપુને આદર્શ લાગેલું.

પરંતુ વર્તમાન સમયમાં માણસનું જીવનધોરણ કેવું હોવું જોઈએ તેવી આદર્શ વ્યાખ્યા સાથે આર્થિક હાલતનો મેળ બેસવો થોડો અઘરો છે. ધનવાન દેશમાં ગ્રીનહાઉસ ગેસનું ઉત્સર્જન ઘટે તેવી જીવનશૈલી માટે લોકોને સમજાવી શકાય, પરંતુ ભારત જેવા વિકાસશીલ દેશમાં ગરીબીને લીધે ઘણી બધી વસ્તુ બદલવી તાબડતોબ શક્ય નથી. ભારતમાં મોટાભાગની ગ્રામીણ વસતિ ઊર્જા માટે લાકડા, છાણા તથા ખેતકચરાને સળગાવી રસોઈ બનાવે છે. જ્યારે વેપારી હેતુ માટે ઊર્જાની જરૂરિયાત ખનિજ તેલ તથા જળ, હવા તથા બાયોગેસ મારફતે અક્ષય ઊર્જા વડે પૂરી થાય છે. એક તરફ ગરીબ પરિવારોની સંખ્યા ઘટતી જાય છે પણ ગરીબ નાગરિકોની સંખ્યા વધતી રહે છે.

પૃથ્વીની આબોહવામાં ગરમીનો વધતો પ્રકોપ ઘટાડવા માટેના ઉપાયની ખોજ આખી દુનિયા સાથે મળીને કરી રહી છે. જેમાં ભારત પણ એક સક્રિય ભાગીદાર દેશ છે. ભારત સદાય કહેતું રહ્યું છે કે ધરતીનું ઋતુચક્ર ખોરવી નાખવામાં આપણો ફાળો નજીવો છે. ૨૦૧૦માં વિકસિત દેશોનું માથાદિઠ કાર્બન ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ ૭ થી ૧૫ ટન જેટલું હતું જ્યારે તે ભારતમાં ૧.૫૬ ટન જેટલું માંડ હતું. ખનિજ તેલના માથાદિઠ વપરાશની વૈશ્વિક સરેરાશ ૧.૮૮ ટન સામે ભારતનો આંકડો ફક્ત ૦.૬ ટન છે. દુનિયામાં માથાદિઠ વીજ વપરાશ સામે ભારતનો આંકડો ત્રીજા ભાગે ઓછો ૯૧૭ કિલોવોટ પ્રતિ કલાક છે. અર્થતંત્રની તબિયત જાણવા માટે દુનિયામાં વપરાતા આવા તમામ માપદંડમાં ભારત પાછળ હોવાથી ઉત્સર્જનમાં તેનો ફાળો હોવો તદ્દન સ્વાભાવિક છે અને માનવ વિકાસ સૂચકાંકમાં ભારતનું સ્થાન પણ આ વાતનું પ્રમાણ છે.

ભારતે પોતાની કાર્બન ફૂટપ્રિન્ટ ઘટાડવા માટે વડીલોએ આપેલા ડહાપણનો ઉપયોગ કરી પરિવાર સ્તરથી જાગૃતિ વડે સ્વચ્છ જીવનશૈલી ગોઠવવા મહેનત કરવાની છે, પરંતુ સાથોસાથ શહેરીકરણને સુધારવું પડશે. ૪૦ લાખથી વધુ વસતિ ધરાવતા શહેરમાંથી દરરોજ ૧ થી માંડી ૪ હજાર ટન જેટલો ઘનકચરો ઉત્પન્ન થાય છે જેનો નિકાલ વૈજ્ઞાનિક ઢબે કરવો પડશે. ઘનકચરાને કોઈ સ્થળે ઘટવાની હાલની પદ્ધતિમાં તકલીફ એવી છે કે દટાયેલા કચરાના કોહવાટમાંથી મિથેન વાયુ હવામાં ભળે છે, જેની અસર કાર્બન કરતા વધુ ઘાતક છે. બગીચાના ઝાડપાન કાપવાથી પેદા થતા કચરા સાથે ઘેરઘેર ફળ તથા શાકભાજીમાંથી નીકળતા કચરા સાથે મેળવી તેનું મોટાપાયે સેન્દ્રિય ખાતર બનાવવાની વ્યવસ્થા ગોઠવવી જોઈએ.

મોદી સરકારની દુરંદેશીનું પ્રમાણ આપતી બે યોજના આ દિશામાં મહત્ત્વની સાબિત થવાની છે. સ્વચ્છ ભારત અભિયાન અને પરંપરાગત કૃષિ વિકાસ યોજના 'હવામાન પરિવર્તન'ને ઘટાડવામાં મદદગાર સાબિત થવાની છે. આબોહવા પરિવર્તનનો પડકાર એટલો સંકુલ છે કે તેના ઉકેલ માટે નાણાં અને ટેક્નોલૉજીથી આગળ વધી પ્રત્યેક માણસનો સાથ લીધા વગર છૂટકો નથી. ભારતના ધાર્મિક અને સાંસ્કૃતિક વારસામાં સચવાયેલું જ્ઞાન એટલું પ્રગાઢ છે કે તેનો અંગિકાર બની શકે છે.

લેખિકા સામાજિક બજાર કેન્દ્ર નામનું બિન-નફાકારક સંગઠનનું વ્યવસ્થાપન કરે છે. આ સંગઠન આત્મનિર્ભર અને સાતત્યપૂર્ણ સમાજના નિર્માણમાં કાર્યરત છે.

વિશ્વ આબોહવા કરાર અને સમાનતા

ટી. જયરામન

કાર્બન બજેટ વાપરી ચૂકેલા દેશને ભવિષ્યમાં વધુ ફાળવણી મળવાની નથી એટલે જે દેશ દ્વારા ઉત્સર્જન માટે લાંબાગાળાના અંદાજ સત્તાવાર રીતે જાહેર કરાયા નથી તેમને ભવિષ્યમાં કાર્બન બજેટનો વધુ હિસ્સો માંગવાનો હક્ક આપોઆપ રહેવાનો નથી. ભારતે પોતાની વિકાસ જરૂરિયાતોની લાંબાગાળાની ગણતરી માંડી વહેલી તકે કાર્બન ઉત્સર્જનનો સંભવિત આંકડો જાહેર કરી દેવો પડશે, નહિતર બજેટમાં વાજબી ફાળવણી મુશ્કેલ બનશે. આ કારણે વિકાસનો લાંબાગાળાનો નકશો ભારત ખુદબખુદ દોરી કાઢશે તેને ફાયદો ગણવો રહ્યો.

સમગ્ર દુનિયા અને માનવજાત માટે આબોહવા પરિવર્તન એક વાસ્તવિક પડકાર બની ચૂક્યો હોવા છતાં હવામાનની વધુ અધોગતિ રોકવા માટે પશ્ચિમનો બૌદ્ધિક વર્ગ ખાસ ચિંતિત જણાતો નથી. ખાનાખરાબી વધુ ફેલાતી રોકવા માટે જનતા અને શાસક સામે લાલબત્તી ધરનારો વર્ગ છે ખરો, પણ લઘુમતિમાં છે. રાજકીય વર્ગ કે કોઈ મોટા ગજાનો નેતા પણ આ જોખમ ઝળુંબે છે તે વાતનો ઈન્કાર કરવા સક્ષમ નથી ત્યારે વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા ઈન્ટર ગવર્નમેન્ટલ પેનલ ઓન હવામાન પરિવર્તન (આઈપીસીસી) ના પાંચમા આકારણી અહેવાલમાં રજૂ થયેલી ચેતવણીસૂચક ભલામણો ઉપર વિશ્વ અને રાષ્ટ્રસ્તરની પ્રતિકાર યોજના તૈયાર થવી જોઈએ.

ગ્રીનહાઉસ તરીકે ઓળખાતા ઘાતક પદાર્થનું ઉત્સર્જન ઘટાડવા માટે સમયબદ્ધ યોજના ઘડી તેનો અમલ શરૂ કરવા માટે છેક ૧૯૯૨માં સંમત થયા હતા, પરંતુ આ યુનાઈટેડ નેશન્સ ફ્રેમવર્ક કન્વેન્શન ઓન હવામાન પરિવર્તનનો અમલ શરૂ કરવો કઠિન બન્યો છે. સભ્ય દેશો વચ્ચે તેમણે ઉત્સર્જન ઘટાડવા માટે કેટલા પગલા ભર્યા અને આદર્શ રીતે કેટલા પગલા ભરવા જોઈએ તે વાતે પરસ્પર સંમતિ થતી નથી.

ઉત્સર્જન ઘટાડવા માટે ચાલતા ઝગડાના મૂળ સુધી પહોંચવું અઘરું નથી, કારણ કે આર્થિક ગણતરી આગળ બાકી બધું પાછું પડે છે. ૧૫૦ વર્ષ અગાઉ ઔદ્યોગિક ક્રાંતિની શરૂઆત થઈ ત્યારથી વિકસિત દેશોનો ઢાંચો એવો બન્યો છે કે તેમને ખનિજતેલનો ભરપૂર વપરાશ કર્યા વગર ચાલે જ નહીં. અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ જેવો વાયુ ઉત્સર્જનમાં જોખમી હોવા છતાં તેનો જન્મ ખનિજતેલની વપરાશમાંથી જ થાય છે. સૌર અને પવન ઊર્જા જેવા સ્વચ્છ વિકલ્પનો મોટાપાયે ઉપયોગ કરી ખનિજતેલ પરનું અવલંબન ઘટાડવા મહેનત જરૂર થઈ રહી છે પણ નોંધપાત્ર સ્તરે હજુ કામ થવું બાકી છે. વૈકલ્પિક ઊર્જા તરફ વળવાનો વિકલ્પ ભારે ખર્ચાળ હોવાથી વિકસિત અને વિકાસશીલ દેશ અચકાય છે. પરંતુ સુખી દેશ માથે વિકાસની જવાબદારી નહીં હોવાથી તેઓ ખર્ચામાં આગળ વધી શકે છે. ઔદ્યોગિક પ્રગતિ સાથે આર્થિક વિકાસ સાધવો હોય તો ખનિજતેલને બદલે શું વાપરવું તેનો જવાબ દુનિયાને જડતો નથી.

ખર્ચ માટે સહિયારી જવાબદારી

આબોહવા પરિવર્તનનો દુષ્પ્રભાવ રોકી ધરતીમાતાની તબિયત સાચવવી એ નૈતિક દૃષ્ટિએ પરમ જવાબદારી હોવાથી સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘની સંધિ ઉપર

હસ્તાક્ષર કર્યા બાદ સભ્ય દેશોએ તેમની ફરજ અદા કરવા પ્રત્યે ગંભીર બનવું રહ્યું. જવાબદારી સહિયારી હોવાથી ખર્ચનું ભારણ પણ સૌએ સાથે મળી વેઠવું જોઈએ તેવો દુન્યવી વ્યવહાર સમાનતા ઉપર અહીં ચાલે નહીં. સુખી દેશ વધુ ખર્ચ કરે અને વિકાસશીલ દેશને તેની ક્ષમતા પ્રમાણે ભારણ આપવું જોઈએ. અમીર અને ગરીબ જેવા ભેદ આર્થિક અસમાનતા સૂચવે છે ત્યારે સૌએ પોતપોતાની હેસિયત મુજબ ખર્ચ કાઢવા સમજણ કેળવવી પડશે.

સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘની સંધિમાં કલમ-૩.૧ હેઠળ સ્પષ્ટ કહેવાયું છે કે સહિયારો પડકાર હોવાથી આર્થિક જવાબદારી પણ સહિયારી બને તેવો સમાનતાનો સિદ્ધાંત ભલે લાગુ પડવો જોઈએ. પરંતુ માનવજાતની વર્તમાન અને ભાવિ પેઢીના હિતમાં વિકસિત દેશોએ આબોહવા પરિવર્તન સામેની લડાઈમાં બધી રીતે આગેવાની લઈ વિશેષ યોગદાન આપવું જોઈએ. વિકાસશીલ દેશોને સ્વચ્છ ટેક્નોલૉજી તથા ઉદાર આર્થિક મદદ સુખી રાષ્ટ્રો તરફથી અપાવી જોઈએ. કુદરતી આફતની સર્વાધિક સંભાવના જ્યાં પેદા થઈ ચૂકી છે તેવા દેશને બધાએ સાથે મળી વિશેષ સહાય આપવી જોઈએ.

કમનસીબે જ્યારથી સંધિ હેઠળ પોતાને વધુ ખર્ચ વેઠવો પડે તેવી નોબત આવી ત્યારથી આ તવંગર દેશો એવા પેંતરા કરવા લાગ્યા છે કે તેમને વધુ નાણાં કાઢવા પડે નહીં. પોતાની જવાબદારી ઘટાડવા માટે સુખી દેશો સગવડિયા સંશોધન, નફાકારક દલીલો અને રાજદ્વારી દાવપેચ એટલા સિફતથી ચલાવી રહ્યાં છે જેને નિર્લજ્જતાનો નમૂનો ગણવો જ પડે. સંધિ ઉપર હસ્તાક્ષર કર્યા બાદ ૨૦ વર્ષ સુધી આ બધા ભેગા થઈ વિકાસશીલ દેશોનો બોજ એવી રીતે ઉપાડવાનો દાવ કરતા રહ્યાં કે અંતે ટેક્નોલૉજી વેચાણ વડે સરવાળે તેઓ જ ફાયદામાં રહે. ડર્બનમાં ૨૦૧૧માં યોજાયેલી વાટાઘાટમાં વિકસિત દેશો પોતાની જવાબદારી અદા કરવા અને ખર્ચ વેઠવામાં સમાનતાનો આગ્રહ જતો કરવા તૈયાર થયા હતા અને ૨૦૧૫માં પેરિસમાં ફરીથી વાટાઘાટ યોજાય ત્યારે માર્ગ નકશો બનાવી લેવા તૈયારી દાખવી હતી, પરંતુ હજુ તેમના મનમાં ફાયદો આપવાને બદલે વિકાસશીલ દેશોનો લાભ કઈ રીતે ઊઠાવવો તેના આર્થિક પેંતરા રચાતા જોવાય છે. અલબત્ત, આબોહવા પરિવર્તનને લીધે તબાહી મચે તેવી સંભાવના જ્યાં વધી ગઈ છે તેવા દેશ કોઈ વાતે હવે કોણ કેટલો બોજ ઉઠાવે તેનું નિરાકરણ લાવવા આતૂર બન્યા છે. નિર્દોષ વિકાસની વાત લાગુ પડે તો ભારત અને ચીન જેવા ઝડપભેર વિકસી રહેલા અર્થતંત્રને ફટકો પડશે, કારણ કે તેમણે પ્રજાની પ્રગતિ માટે વિકાસ ભંડોળ ઊભું કરવા સાથોસાથ ઉત્સર્જન ઘટાડાનો ખર્ચ પણ ભોગવી લેવાના દિવસો આવશે. કોઈપણ દેશનો વિકાસ રુંધાય નહિ તેવી રીતે મદદ કરવા માટે સુખી દેશો આગળ આવે તો વૈશ્વિક ખર્ચની વહેંચણી કરવાના કજિયાંનું આપોઆપ સમાધાન થઈ જવાનું.

પેરિસમાં યોજાનાર સંમેલન સમક્ષ આબોહવા પરિવર્તનને નાથવા માટે પોતે ભરેલા પગલાની રૂપરેખા રજૂ કરવાની ચીન તથા ભારતે તૈયારી કરી લીધી છે. જેથી વૈશ્વિક સંધિના અમલનો હિસાબ આપી તવંગર દેશો પાસેથી આર્થિક મદદ માંગવાનો કેસ મજબૂત રીતે ઊભો કરી શકાય, પરંતુ વિકસિત દેશો પોતે ભરેલા પગલા બતાવી કહી શકે છે કે પોતે જાગૃત બની અધોગતિ રોકી રહ્યાં છે. પરંતુ ધરતીની હાલત બગાડવામાં કોનો ફાળો મોટો હતો તે વાત ચતુરાઈપૂર્વક ચર્ચાના ટેબલ ઉપર આવતી અટકાવાશે. વધુ ખર્ચ ઉઠાવ્યા વગર છૂટકો નથી છતાં આવા દાવપેચ વિકસિત રાષ્ટ્ર રમવા લાગ્યા છે ત્યારે ભારતે પોતાની વિકાસની જરૂરિયાત સાથે બાંધછોડ કર્યા વગર પર્યાવરણ જતન માટે ટૂંકા અને લાંબાગાળાના હેતુ શી રીતે પાર પાડવા તે વિચારી લેવું પડશે.

કાર્બન બજેટનો અભિગમ

આઈ.પી.સી.સી.ના પાંચમા આકારણી અહેવાલમાં રજૂ થયેલા કાર્બન બજેટના પ્રસ્તાવને વૈજ્ઞાનિક સમર્થન અને વાસ્તવિક અમલ માટે ઘણા બધા દેશની સ્વીકૃતિ હાંસલ થઈ ચૂકી છે. કાર્બન બજેટ એવો વૈજ્ઞાનિક ખ્યાલ છે જેમાં પૃથ્વી ઉપરના તમામ દેશને ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ માથાદિઠ ફોર્મ્યુલા હેઠળ સમાનતા ધોરણે ઠરાવવાની છૂટ આપવામાં આવે. ગ્રીનહાઉસ ગેસના કુલ ઉત્સર્જનને પૃથ્વીના તાપમાનમાં નોંધાયેલા વધારા સાથે સીધો સંબંધ મોસમ વિજ્ઞાન વડે પ્રસ્થાપિત થયા બાદ ધરતી ઉપર કાર્બન ડાયોક્સાઈડ સહિતના નુકસાનદાયક ગેસનો કેટલો જથ્થો કયા દેશ દ્વારા કેટલા પ્રમાણમાં છોડાયો છે તે નક્કી કરી તેના ભાવિ ઉત્સર્જનની મર્યાદા અને જવાબદારી બાંધવી. ઉત્સર્જનના જથ્થાનો વૈશ્વિક સરવાળો કાઢવાની વાત કાર્બન બજેટમાં અભિપ્રેત હોવાથી દરેક દેશ તેમાં માથાદીઠ યોગદાન છેક ૧૮૫૦માં ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ શરૂ થઈ ત્યારથી કેટલો ફાળો આપી ચૂક્યો છે તેનો હિસાબ મુકાશે. કાર્બન ડાયોક્સાઈડ કોણ કેટલા જથ્થામાં પૃથ્વીના આવરણમાં

જમા કરાવી ચૂક્યું છે તેનો હિસાબ મુકવાની ફોર્મ્યુલા સાદી અને માથાદીઠ ગણતરીના પાયે રચાયેલી હોવાથી સમાનતાની વાત કરે છે.

સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘ દ્વારા રચિત આઈ.પી.સી.સી.ના આકારણી અહેવાલમાં રજૂ થયેલા કાર્બન બજેટ અભિગમને અમેરિકાએ પણ સત્તાવાર આવકાર આપ્યો છે. ૨૦૧૧માં યુ.એસ. કોંગ્રેસ સમક્ષ રજૂ થયેલા "અમેરિકા માટે હવામાન વિકલ્પો" દસ્તાવેજમાં કાર્બન બજેટની વિસ્તૃત છણાવટ રજૂ થઈ હતી. જર્મન કાઉન્સિલ ફોર ગ્લોબલ ચેન્જ તથા ચીનની સમાજવિજ્ઞાન અકાદમી પણ કાર્બન બજેટ ઉપર મહોર મારી ચૂકી છે. કાર્બન બજેટ મૂળમાં એવી ધારણા ઉપર રચાયેલું છે કે ૧૮૭૦થી અત્યાર સુધીમાં જો કુલ ઉત્સર્જન અમુક ધારેલા જથ્થામાં જ થયું હોત તો પૃથ્વીનું તાપમાન ૨ સેલ્યિયસથી વધુ વધ્યું જ ન હોત. હવે આ "ધારેલા જથ્થા"ની ગણતરી ઉત્સર્જનના ૬૭ થી ૫૦ ટકા બેસે છે, મતલબ કે પૃથ્વીનું તાપમાન બે ટકા વધારવા પાછળ કાર્બન ડાયોક્સાઈડનો ૯૯૨ ગિગાટનથી માંડી ૧૨૧૨ ગિગાટન જેટલો જથ્થો જવાબદાર હશે.

હવે ઉત્સર્જનને ૯૯૨ થી ૧૨૧૨ ગિગાટન સુધી સિમિત રાખવા માટે દુનિયાએ કમર કસવાની છે. પણ આટલું નક્કી કરતા કરતા ૫૮૫ ગિગાટન જેટલું કાર્બન ઉત્સર્જન થઈ ચૂક્યું છે. હવે દરેક દેશ પોતાને ફાળે આવેલી ઉત્સર્જન ઘટાડાની જવાબદારી અદા કરે અથવા તેની મર્યાદાની બજેટરેખા ઓળંગે નહીં. ભારતની વાત કરીએ તો આપણે ૨૦૩૦ સુધીમાં ૩૩ ટકા ઉત્સર્જન ઘટાડવાનું હોવાથી સાત ટકા જીડીપીની સામે તે જથ્થો ૧૮ ગિગાટન જેટલો બેસે છે. જ્યારે અમેરિકાએ ઉત્સર્જન ૨૦૦૫ની તુલનાએ ૨૬ ટકા ઘટાડવાનું છે તેનો જથ્થો ૧૯ ગિગાટન જેટલો બેસે છે.

સન ૧૮૭૦ થી ૨૧૦૦ વચ્ચેના સમયગાળાનું માથાદિઠ કાર્બન બજેટ ઉપલબ્ધ છે તે જોતા ખબર પડે છે કે ૨૧૦ ગિગાટન જેના ફાળે આવ્યું છે તેવા દેશોએ ૨૦૧૨ સુધીમાં તો ૩૮૦ ગિગાટન ઉત્સર્જન કરી નાખ્યું છે. લગભગ બધા વિકસિત દેશ મર્યાદા તોડી ચૂક્યા જ છે. માથાદિઠ કાચી રાષ્ટ્રીય પેદાશ ઉપરાંત જે તે દેશનો માનવ સંસાધન સૂચકાંકમાં રહેલો ક્રમ પણ ગણતરીમાં લઈ શકાય.

પરિશિષ્ટ-'અ'માં સામેલ દેશનું સન ૧૮૭૦ થી ૨૧૦૦ સુધીનો કાર્બન બજેટમાં હિસ્સો
(ભૂતકાળના ઉત્સર્જનને ધ્યાનમાં લીધા વગર)
વસતિ, જીડીપી તથા માનવવિકાસ સૂચકાંક - પાયાનું વર્ષ ૨૦૧૧

	કુલ હિસ્સો	જૂનું ઉત્સર્જન	કાર્બન બજેટનો અતિ વપરાશ
માથાદીઠ હિસ્સા પ્રમાણે સાદી ગણતરી	૨૧૦		- ૨૮૧
માથાદીઠ જીડીપીની ભાવાંક મુજબ ગણતરી	૧૯૮	૪૬૨ ગિગાટન	- ૨૯૪
આવક વગરના પ્રમાણે માથાદીઠ હિસ્સો	૧૬૦		- ૩૩૨

કાર્બન બજેટમાં વધુ જગ્યા હાંસલ કરવી હોય તો ગણતરીમાં કાચી રાષ્ટ્રીય પેદાશની માથાદીઠ ઉપલબ્દિ જેવો માપદંડ સૌથી વધુ માફક આવે તેવો છે. અન્ય બે માપદંડમાં બધાની જવાબદારી વધી જતી ચોખ્ખી દેખાય છે.

વાત આટલેથી અટકતી નથી. વિકસિત દેશો કાર્બન બજેટમાં વધુ જગ્યા ઉપર કબજો કરવા જાતજાતના બૌદ્ધિક પેંતરા રચવા લાગ્યા છે. કાર્બન ઉત્સર્જન ઘટાડવાના વાર્ષિક લક્ષ્યાંક જમા કરાવતી વખતે વિકસિત દેશ તેમના ભૂતકાળના ઉત્સર્જનના ખોટા આંકડા અને સગવડિયા અર્થઘટન સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘમાં જમા કરાવવા લાગ્યા છે જેથી કાર્બન બજેટમાં તેમને વધુ ઉત્સર્જન માટે જગ્યા મળે.

કાર્બન બજેટ વાપરી ચૂકેલા દેશને ભવિષ્યમાં વધુ ફાળવણી મળવાની નથી એટલે જે દેશ દ્વારા ઉત્સર્જન માટે લાંબાગાળાના અંદાજ સત્તાવાર રીતે જાહેર કરાયા નથી તેમને ભવિષ્યમાં કાર્બન બજેટનો વધુ હિસ્સો માંગવાનો હક્ક આપોઆપ રહેવાનો નથી. ભારતે પોતાની વિકાસ જરૂરિયાતોની લાંબાગાળાની ગણતરી માંડી વહેલી તકે કાર્બન ઉત્સર્જનનો સંભવિત આંકડો જાહેર કરી દેવો પડશે, નહિતર બજેટમાં વાજબી

ફાળવણી મુશ્કેલ બનશે. આ કારણે વિકાસનો લાંબાગાળાનો નકશો ભારત ખુદબખુદ દોરી કાઢશે તેને ફાયદો ગણવો રહ્યો.

ભારતનો હિસ્સો કાર્બન બજેટમાં કેટલો હોવો જોઈએ ? કાર્બન ઉત્સર્જન માટે ન્યાયી પ્રમાણ કરતા અનેકગણો વધુ હિસ્સો પચાવી બેઠેલા વિકસિત દેશ ભારત જેવા કોઈપણ વિકાસશીલ દેશને તેના હક્ક પૂરતું ઉત્સર્જન કરવાની જગ્યા આપે તે વાતમાં જરાય માલ નથી. વાજબી રીતે જોઈએ તો ૧૮૭૦ થી ૨૧૦૦ની સાલ સુધીના સમયગાળા માટે ભારતને ૧૮૨ થી ૧૮૬ ગિગાટન ઉત્સર્જન માટે છૂટ મળવી સ્વાભાવિક છે. પરંતુ કાર્બન બજેટમાં ભારતના ફાળે ભૌતિક રીતે માત્ર ૮૩ થી ૧૦૯ ગિગાટન જેટલી જગ્યા માંડ આવશે. મળવું જોઈએ અને હાથમાં છે તે બંને વચ્ચેનો તફાવત ટેક્નોલૉજી ટ્રાન્સફર અને આર્થિક મદદ વડે પૂરી શકાય.

આબોહવા પરિવર્તનને નાબૂદ કરવા માટેના મોટાભાગના વૈશ્વિક પ્રસ્તાવોમાં વિકસિત દેશ ઈચ્છે છે કે જવાબદારીમાં તમામ રાષ્ટ્રોની સમાનતા હોય, પરંતુ વિકસિત અને વિકાસશીલ દેશ વચ્ચે જવાબદારીની વહેંચણી તેમની તાકાત પ્રમાણે જ થવી જોઈએ. રાષ્ટ્ર દ્વારા નિર્ધારિત લાંબાગાળાના પર્યાવરણ જમીન માટે પ્રયાસના લક્ષ્યાંકને જવાબદારીનું પ્રમાણ તરીકે ગણી લેવાનું વલણ વિકસિત દેશોએ રાખ્યું છે. દરેક દેશ તેની જવાબદારી ૧૦૦ ટકા અદા કરે તો પૃથ્વીનું તાપમાન બે સેન્ટિગ્રેડથી પણ ઓછું વધે તેવી વાત સંભવ બને, પરંતુ સમાનતાની ભેદરેખા દોરવાની વિકસિત દેશની કોશિષ ધાર્યા પરિણામ લાવે તેવું લાગતું નથી.

કાર્બન બજેટનો ખ્યાલ આબોહવા પરિવર્તનનો દુષ્પ્રભાવ ઘટાડવામાં કેટલો સફળ થશે તેની ચર્ચા કરવી થોડું વહેલું ગણાશે. મોટાભાગના વિકસિત દેશોએ આ પ્રસ્તાવમાં દિલથી હા પાડી નથી, કોઈકને કોઈક મજબૂરીમાં તણાયા છે, કારણ કે વૈજ્ઞાનિક તથ્યોનો ચોખ્ખો ઈન્કાર સંભવ હોતો નથી. વિકસિત દેશ તો જાણે છે કે કાર્બન ઉત્સર્જનમાં તેમની મર્યાદા શું છે, માટે પેરિસમાં વાટાઘાટ સમયે વિકાસશીલ દેશ ભેગા મળી સાવધાન રહે તે જરૂરી છે. ભારતે આ પ્રસ્તાવ ઉપર પોતાની ક્ષમતા અને મર્યાદાનો અંદાજ કાઢી વિકાસની જરૂરિયાત સાથે બાંધછોડ કર્યા વગર નિર્ણય લેવો ઉચિત ગણાશે.

સંદર્ભ :

૧. ફ્રેમ, ડીજે, મેકી, એ.એચ. તથા એલન એમ (૨૦૧૪) "ક્યુમ્યુલેટીવ ઈમીઝન્સ એન્ડ ક્લાયમેટ પોલિસી, નેચર જીયોસાયન્સ - ૬૯૨/૬૯૩"

૨. નેશનલ રિસર્ચ કાઉન્સિલ (૨૦૧૧) ક્લાયમેટ સ્ટેબિલાઈઝેશન ટાર્ગેટ : ઈમીઝન્સ, કોન્સ્ટ્રેશન, ઈમ્પેક્ટ્સ ઓવર ડીકેટ ટૂ મિલેનિયા, વોશિંગ્ટન

૩. નેશનલ રિસર્ચ કાઉન્સિલ (૨૦૧૧) "અમેરિકાઝ ક્લાયમેટ ચોઈસીસ", નેશનલ એકાડેમિક્સ પ્રેસ

૪. પાન જીયા હુઆ તથા યીંગ ચેન (૨૦૦૯) - ધ કાર્બન બજેટ સ્કીમ - એન ઈન્સ્ટિટ્યૂશન ફ્રેમવર્ક ફોર એ ફેર એન્ડ સસ્ટેઈનેબલ વર્લ્ડ ક્લાયમેટ રેજીમ, સોશિયલ સાયન્સીસ ઈન ચાઈના.

૫. ડબલ્યુ.બી.જી.યુ. (૨૦૦૯) - સોલ્વિંગ ધ ક્લાયમેટ ડિલેમા ધ કાર્બન બજેટ એપ્રોચ.

૬. વિંકલર એટ ઓલ (૨૦૧૧) - એ સાઉથ આફ્રિકન એપ્રોચ - રીસ્પોન્સિબિલિટી, કેપેસિટી એન્ડ સસ્ટેઈનેબલ ડેવલપમેન્ટ - કોન્ટ્રીબ્યુશન ટૂ ધ બોડી ઑફ સાયન્ટિફિક નોલેજ. એ પેપર બાય એક્સપર્ટસ ફ્રોમ બેઝીક કન્ટ્રીઝ

કાર્બન બજેટ અભિગમ માટેના સંદર્ભ :

૧. કાનિટકર, ટી. જયરામન, ટી. ડી'સોઝા, પુરકાયસ્થ (૨૦૧૩) કરન્ટ સાયન્સ (૧૦૪-૯) ૧૨૦૦ થી ૧૨૦૬

૨. જયરામન, કાનિટકર, ડી'સોઝા (૨૦૧૧) - "ઈક્વીટેબલ એક્સેસ ટૂ સસ્ટેઈનેબલ ડેવલપમેન્ટ - એન ઇન્ડિયન એપ્રોચ"

૩. ગ્લોબલ કાર્બન બજેટ એન્ડ બર્ડન શેરીંગ ઈન મિટીગેશન એક્શન : ડિસ્કશન પેપર - સપ્લીમેન્ટરી નોટ એન્ડ રીપોર્ટ સમરી - જૂન ૨૦૧૦

૪. કાનિટકર, જયરામન, ડિ'સોઝા, પુરકાયસ્થ, રઘુનંદન, તલવાર : હાઉ મચ કાર્બન સ્પેસ ડુ વી હેવ ? ફિઝિકલ કોન્સ્ટ્રેઈન્ટસ ઓન ઇન્ડિયાઝ ક્લાયમેટ પોલિસીએન્ડ ઈટ્સ ઈમ્પલીકેશન્સ - ઈકોનોમિક એન્ડ પોલિટિકલ - નંબર-૪૧, ૧૦ ઑક્ટોબર, ૨૦૦૯

લેખક મુંબઈની ટાટા ઈન્સ. ઑફ સોશ્યલ સાયન્સની આવાસી અભ્યાસ સ્કૂલ ખાતે પ્રોફેસર છે. તેમના કાર્યનો મહત્ત્વનો હિસ્સો આબોહવા પરિવર્તનનો છે.

આબોહવામાં પરિવર્તનનો પડકાર ઝીલવા માટે ભારતની સમર્થતા

ડૉ. અનિલકુમાર ગુપ્તા

ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તને ફેલાવેલા દુષ્પ્રભાવને ઘટાડવા માટે સરકાર દ્વારા ચાલતી મથામણમાં જનભાગીદારી, સમાજસેવામાં પડેલી સંસ્થાઓ, કોર્પોરેટ ક્ષેત્ર વગેરેનો ભરપૂર સહયોગ મળવા લાગ્યો છે તેને સુખદ શરૂઆત ગણવી પડે. ૨૭મી જાન્યુઆરી, ૨૦૧૪ના રોજ દિલ્હીમાં એવો બિલ્ડિંગ બાંધકામ માટેની આદર્શ નિયમાવલી બહાર પાડવામાં આવી હતી જેના વડે પૂરપ્રકોપ, ભૂસ્ખલન અને કાળઝાળ ગરમીનું જોખમ ધરાવતા પ્રદેશમાં ઓછામાં ઓછા ખર્ચે સાધારણ માણસે પોતાનું મકાન કઈ રીતે બાંધવું તેનું માર્ગદર્શન મળી રહે છે. ૧૯૮૬માં પર્યાવરણ સંરક્ષણ કાયદો ઘડાયો ત્યારથી જિલ્લા કક્ષાએ પર્યાવરણ કાર્યયોજના તૈયાર થાય તેની રાહ જોવાઈ રહી છે, પણ હવે આ કામ સત્વરે પૂર્ણ કરવાની જાગૃતિ દેખાવા લાગી છે. ટકાઉ વિકાસની જરૂરિયાત જેટલી મહત્ત્વની વાત જનતાની સલામતિ અંગેની હોવાથી કુદરતી આફતના દુષ્પ્રભાવને હવે ભારત નજરઅંદાજ કરી શકે નહીં.

આબોહવા પરિવર્તનને લીધે દુનિયાભરમાં કુદરતી પ્રકોપ જેવી આફત સમાન પૂરપ્રકોપ, દુષ્કાળ, વાવાઝોડાં, કાળઝાળ ગરમી જેવી ઘટના ઠેરઠેર વારંવાર બનવા લાગી છે. હવામાન બગડતા ખોરવાયેલા ઋતુચક્રને પરિણામે અનાજ-પાણીનો જથ્થો એટલો ઘટી રહ્યો છે કે માણસોની આજીવિકા ઉપર અસર પડી છે. આબોહવા પરિવર્તન જેવી માનવસર્જિત આફતને લીધે માનવજાતને કુદરતી પ્રકોપ જેવી ઘટનાથી પણ વધુ ઘાતક નુકસાન પહોંચવા લાગ્યું છે. ધરતીકંપ, ભૂસ્ખલન તથા જ્વાળામુખી ફાટવા જેવી ઘટના સાચી કુદરતી આફત એટલા માટે ગણાય કે તેનો ઉદ્ભવ રોકવો માણસના હાથની વાત નથી.

આબોહવા પરિવર્તન વિશેની વૈજ્ઞાનિક સમજણનો ફેલાવો ૧૯૮૦ પછી શરૂ થયો તેમ કહેવું વાજબી ગણાશે. મધ્યભારતમાં ૧૯૮૯માં પર્યાવરણ વિજ્ઞાન પરિષદ દ્વારા પહેલી વખત ચર્ચામંથન યોજાયેલું જેમાં અતિવૃષ્ટિ, અનાવૃષ્ટિ, રણનો ફેલાવો, વાવાઝોડાં અને પૂરપ્રકોપ પ્રત્યે ઊંડી ચિંતા વ્યક્ત કરવામાં આવી હતી. પરંતુ ઈન્ટરગવર્નમેન્ટલ પેનલ ઓન હવામાન પરિવર્તન દ્વારા વૈજ્ઞાનિક સમજણના ફેલાવા માટે ભગીરથ પ્રયાસ થયા છે.

આપત્તિ વ્યવસ્થાપનમાં પરિવર્તન

કુદરતી આપત્તિ વ્યવસ્થાપન માટે દરેક દેશમાં ગોઠવાયેલા તંત્રમાં આબોહવા પરિવર્તનને લીધે ઊભી થતી આફતનો સમાવેશ કરવાની રાજકીય જાગૃતિ ૨૦૦૭માં આઈ.પી.સી.સી.નો રિપોર્ટ બહાર પડ્યા પછી આવવી શરૂ થઈ. આપત્તિ વ્યવસ્થાપન તંત્રમાં હવે પ્રતિકાર અને રાહત, નિવારણ અને બચાવ માટે તૈયારી જેવા સિદ્ધાંત સામેલ થયા જે પહેલું મૂળભૂત પરિવર્તન હતું.

સમગ્ર દુનિયામાં આપત્તિ વ્યવસ્થાપનની વિભાવના અને કામગીરી બદલાવ હેઠળ છે. આર્થિક અને ઈજનેરી દૃષ્ટિએ તેનો ઢાંચો બદલાઈ રહ્યો છે. પર્યાવરણલક્ષી ફેરફારમાં મુખ્યત્વે ત્રણ બાબતો સામેલ છે - આબોહવા પરિવર્તન, જમીનનો ઉપયોગ તથા ઋતુચક્રમાં ફેરફાર. ૧૯૯૦ બાદ આપત્તિ વ્યવસ્થાપનનો ઝોક ઈજનેરી ઉકેલથી આગળ વધી ૧૯૯૪માં સામાજિક આર્થિક પ્રભાવની આગોતરી ગણતરી સુધી પહોંચ્યા બાદ યોકોહામામાં યોજાયેલી વિશ્વ પરિષદમાં ટકાઉ વિકાસનો સંબંધ આપત્તિ નિવારણ સાથે જોડવામાં આવ્યો હતો.

આબોહવામંડિત દુર્ઘટનાની સંભાવના

એશિયામાં ધરતીકંપ, વાવાઝોડાં અને જ્વાળામુખી જેવી ભૂ-ભૌતિક દુર્ઘટના કરતા આબોહવા પરિવર્તનને લીધે કુદરતી આફત ત્રાટકવાની સંભાવના વધુ છે. ચોમાસામાં મુંબઈ જળબંબાકાર

થવાનું દર ચોમાસે વધતું જાય છે. તેમાં હવે ઢાકા, ઈસ્લામાબાદ, સુરત, ભોપાલ, બેંગ્લોર, કોલકાતા, દિલ્હી અને હૈદ્રાબાદ જેવા શહેરો ઉમેરાયા છે. ભારતના દરિયાકાંઠાના રાજ્યોમાં એક યા બીજા નામે વાવાઝોડાં વારંવાર ત્રાટકી ભારે ખાનાખરાબી સર્જતા જાય છે. ફાઈલીન તથા હુદહુદ ચક્રવાતે મચાવેલી તબાહી હજુ તાજી જ છે. કદી નહિ જોયેલો, જાણેલો અને વેઠેલો પૂરપ્રકોપ હમણાં હમણાં જમ્મુ કાશ્મીર અને આંધ્રપ્રદેશમાં હાહાકાર મચાવી ગયો, તો મહારાષ્ટ્ર અને ઉત્તરાખંડમાં કાળઝાળ ગરમી પડવા છતાં વરસાદ નહિ પડતા દુષ્કાળની ગંભીર દશા ઊભી થઈ છે. આ બધી દુર્ઘટના હમણાંની હોવાથી યાદદાસ્ત તાજી હશે પણ તેની પાછળ આબોહવા પરિવર્તનનો અભિશાપ રહેલો છે તે જવલ્લે જ જાહેરમાં ચર્ચાતું જોયું હશે. બસ હવે ટકાઉ અને શાશ્વત વિકાસનો નિર્ધાર કર્યા વગર છૂટકો નથી તેવું વૈજ્ઞાનિકો તથા સરકાર માનતા થયા છે. એશિયા પ્રશાંત ક્ષેત્રમાં પડતા તમામ દેશ ઋતુચક્રની તાસીર બદલાતા આકાશી આફત વેઠી રહ્યાં છે. હમણાં થાઈલેન્ડ તથા મ્યાનમારમાં પૂર વડે એટલી તબાહી ફેલાણી કે જનતા દુઃખી દુઃખી થઈ ગઈ. કુદરતી સંપત્તિનો ઉપયોગ જેમના માટે જીવન આધાર છે તેમની દશા સૌથી ખરાબ બની ચૂકી છે. નેપાળમાં આવેલા છેલ્લા ૨૦૧૫ના ધરતીકંપને લીધે ગામડાં અને શહેરમાં કાટમાળના ઢગલા થયેલા સૌ કોઈએ જોયા, પરંતુ ધરતીકંપની અસરથી પર્વતોની સપાટી ઉપરથી માટીનું કવચ ઊખડીને તળેટીમાં ધૂળ પથ્થરના ઢગલા થઈ ગયા તેના ઉપર ધ્યાન ગયું નથી. ઝાડપાનના છત્ર વગર ઉઘાડા થઈ ગયેલા પર્વત સ્થાનિક તાપમાનમાં એટલો વધારો કરશે કે ખેતીવાડી બરબાદ થાય તેટલો ઓછો વરસાદ થશે. ચિકનગુનિયા અને ડેન્ગ્યુ જેવા જીવલેણ રોગ અગાઉ કોઈને ખબર નહોતી. હમણાં દર વર્ષે તેનો હાહાકાર અનેકની જિંદગી ખૂંચવી રહ્યો છે.

૫મી જૂન, ૨૦૧૨ના રોજ નવી દિલ્હી ખાતે આબોહવા પરિવર્તનની ભારતને થનાર સંભવિત અસર વિશે ખાસ અહેવાલ બહાર પડ્યો, તેમાં પહેલીવાર હવામાનમાં ફેરફાર કેટલો ઘાતક નીવડશે તેનો ચિતાર રજૂ થયો હતો. "પર્યાવરણની અધોગતિ અને આપત્તિનું જોખમ વ્યવસ્થાપન" નામે બહાર પડેલો અહેવાલ કહે છે કે માણસ ઉપરાંત પર્યાવરણને થનાર આર્થિક નુકસાન મોટાપાયે ખેતીવાડી તથા પર્યટન ઉદ્યોગને અસર કરશે. દરિયાકિનારાના રાજ્યોને ખૂબ નુકસાન વેઠવું પડશે. ખોરાકની સલામતિ ઘટશે તો પાણીની અછત પડશે, પરિણામે આરોગ્યના પણ પ્રશ્નો ઊભા થવાના.

આબોહવા પરિવર્તનને લીધે આપત્તિમાં વધારો કઈ રીતે થાય છે ?

આબોહવા પરિવર્તનને પહોંચી વળવા માટેની બચાવ યોજનાઓમાં આફત સમયે રાહત બચાવને ધ્યાનમાં રાખી આયોજન થતું હતું. હવે આફતની સંભાવના શક્ય હોય ત્યાં સુધી ઘટાડવાનું આયોજન થવા લાગ્યું છે. વૈશ્વિક અભ્યાસ દરમ્યાન ૨૦૧૨માં ફલિત થઈ ચૂક્યું હતું કે, પર્યાવરણની અધોગતિને લીધે મોટાભાગની આફતનો જન્મ થઈ રહ્યો છે. વિશ્વ બેંક દ્વારા દક્ષિણ એશિયામાં જળવાયુ પરિવર્તનની અસર વિશે ૨૦૦૯માં અભ્યાસ થયેલો જેમાં ગરીબોની હાલત કઈ રીતે કફોડી બનતી જાય છે તેની વિગત કારણ સાથે રજૂ થઈ હતી.

- પાણીની ઉપલબ્ધિ તથા ગુણવત્તામાં ઘટાડો.
- પૂરપ્રકોપ અને દુષ્કાળની સંભાવનામાં વધારો.
- પર્વતમાળામાં જળપ્રવાહ નિયમન બંધ થવું.
- જળવિદ્યુત તથા બાયોમાસનું ઉત્પાદન ઘટવું.
- મેલેરિયા, ડેન્ગ્યુ અને કોલેરા જેવા પાણીજન્ય રોગોમાં વધારો.
- હવામાનમાં માનવીય સહનશીલતા બહારનો ફેરફાર નોંધાતા માનવમરણ વધવા.
- ખેતીવાડી તથા માછીમારીમાં ઉત્પાદકતા ઘટવી.
- જળ જમીન જંગલ વચ્ચેનું સાયુજ્ય ઘટવું.

આબોહવા પરિવર્તનની સમસ્યા ઉપર અલિપ્તપણે વિચાર થઈ શકે નહીં. જમીનનો ઉપયોગ તથા પ્રાકૃતિક સંસાધનોના દોહનને પણ તેમાં ધ્યાનમાં લેવું પડે. આયોજન વગરનું શહેરીકરણ, આડેધડ ઔદ્યોગિકીકરણ, પૂર તથા ભૂસ્ખલનની સંભાવના ધરાવતા સ્થળે માનવ વસવાટ, અસલામત મકાન બાંધકામ વગેરે જેવી ઘણી બધી બાબતો કુદરતી આફતને જન્મ આપવાનું કામ કરતી હોય છે.

આપત્તિ જોખમ વ્યવસ્થાપનમાં આબોહવા પરિવર્તનનો સમાવેશ

આફત ત્રાટકવાનું જોખમ ઘટાડવા માટેની વ્યૂહરચના મૂળભૂત રીતે ત્રણ બાબતો ઉપર આધારિત હોય છે. જોખમને ઓળખી તેનું માપ કાઢવું, આફતને ઊગતી જ અટકાવવા પ્રયત્ન કરવો અને ખાનાખરાબી સર્જાય તેને પહોંચી વળવા માટે ક્ષમતાનું સર્જન કરવું. જળવાયુ પરિવર્તનને લીધે ઉત્પન્ન થતી સ્થિતિ એટલી નુકસાનકારક હોય છે કે તેને પહોંચી વળવું આસાન એટલા માટે નથી હોતું કે ૧૦૦ વર્ષના પૂરપ્રકોપમાં જેટલું પાણી ફરી વળે તેટલો જથ્થો ૧૦ વર્ષમાં જમીનનું ધોવાણ કરવા લાગ્યો છે તો બીજી બાજુ દરિયાની સપાટીમાં વધારો નોંધાતા કિનારે આવેલી વસાહતો ડૂબમાં જવા લાગે છે. આ બધું રોકવું આસાન છે ? વાવાઝોડાં વારંવાર ઊભા થવા

લાગે, દુષ્કાળ પડે અને ખેતી નિષ્ફળ જાય ત્યારે બદલાયેલા ઋતુચક્રથી ખેડૂત સૌથી પહેલો પાયમાલ થાય છે. આ તમામ આફત પાછળ કુદરત સાથે અતિદોહન જેવો આપણો વ્યવહાર જવાબદાર હોવાથી તેની આર્થિક, સામાજિક અને સાંસ્કૃતિક અસર સૌ કોઈને વેઠવી પડે છે.

હવામાનની તાસીર બગડવાથી પેદા થયેલી સામાજિક આર્થિક અસરને ઓળખી કાઢી તેની નિવારણ વ્યૂહરચના હવે મોટો પડકાર બની ચૂકી છે. આફત સામે લડવાની તૈયારી કેળવનાર પ્રત્યેક દેશ પોતાની પ્રજાને જાગૃત બનાવી તેમના માનવીય પ્રયત્નોથી તાકાત ઉપર જોખમનું સર્જન અને આપત્તિનું નુકસાન ઘટાડવા મથી રહ્યો છે. સ્થાનિક સંજોગો પ્રમાણે રાજ્ય તો ઠીક પરંતુ જિલ્લા અને તાલુકા કક્ષાની યોજના તૈયાર કરવી જરૂરી બની છે.

જોખમ સામે કામ પાડવાની વ્યવસ્થા મહદ્અંશે ચાર સિદ્ધાંત ઉપર રચાયેલી માલૂમ પડશે.

૧. આફત નિવારણ માટે ઇજનેરી જ્ઞાનનો ઉપયોગ
૨. જનજાગૃતિ વડે જોખમ ઘટાડવું અને રાહતકાર્યમાં જનભાગીદારી લાવવી.
૩. તાકીદના સમયે હાથ ધરાનાર રાહત બચાવ કામગીરી માટે કેન્દ્રીય વ્યવસ્થા ગોઠવવી.
૪. પર્યાવરણ સુધારીને જોખમ ઘટાડવા લોકોને પ્રેરિત કરવા.

સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘ દ્વારા પર્યાવરણમાં સુધારો લાવતી ઝુંબેશને વધુ મહત્ત્વ અપાય છે, જેથી આફતનું જોખમ લાંબાગાળે નિવારી શકાય. જગતના તમામ દેશ પોતાની પ્રજાનું ભરણપોષણ ઉત્તમ રીતે થાય તેટલું અનાજ ઉત્પાદન કરતા રહે અને આપત્તિને લીધે આર્થિક નુકસાન ઓછું ખમવું પડે તેવી જનસુખાકારી જાળવી રાખતી વ્યૂહરચના અપનાવે તેવો આગ્રહ સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘ પણ રાખે છે. આર્થિક ક્ષમતા જેમ વધુ તેમ આફતનો પ્રતિકાર સજ્જડ થાય માટે અર્થતંત્રની તબિયત જળવાયુ પરિવર્તન બગાડે નહીં પરંતુ બધા દેશ ધ્યાન રાખી રહ્યાં છે.

કાયદા તથા સંસ્થાગત માળખું

આબોહવા પરિવર્તન માટે થતા જોખમ વ્યવસ્થાપનમાં ઘણીબધી બાબતો સામેલ થવી જરૂરી છે. જેમ કે આફતની ઉત્પત્તિ રોકવી, નુકસાન લઘુત્તમ રહે તેનું ધ્યાન રાખવું, પુનર્વસન, પુનર્વસવાટ તથા પ્રતિકાર ક્ષમતા સર્જન વગેરે.

૧. કાયદાકીય, ઈજનેરી, નાણાકીય માળખું ગોઠવવું.
૨. વિકાસની પ્રક્રિયામાં આપત્તિ અવરોધ બને નહિ તે જોવું.
૩. વિકાસ આયોજન માટેની તમામ નીતિમાં કુદરતી આફતના જોખમનું તત્ત્વ સામેલ કરી તેને વાસ્તવિક બનાવવી.

એશિયા પ્રશાંત ક્ષેત્રમાં મ્યાનમાર, કંબોડિયા, ફિલિપાઈન્સ, ઇન્ડોનેશિયા, બાંગ્લાદેશ વગેરે એવા દેશ છે જ્યાં ટકાઉ વિકાસનો બંદોબસ્ત કરવા સાથે કુદરતી આફતનો પ્રતિકાર કરવાની વ્યવસ્થા અને વ્યૂહરચના મહદ્અંશે સફળ થયા હોય. પ્રાકૃતિક સંપત્તિના ઉપયોગનું ન્યાયપૂર્વક નિયમન કરવા સાથે તમામ નીતિના ઘડતરમાં આ દેશોએ વૈજ્ઞાનિક સલાહનો અમલ કરી જોખમ નિવારણમાં નોંધપાત્ર સફળતા મેળવી હોવાનું સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘ પણ કહે છે. માનવ સંસાધન વિકાસ સાથે સાથે જોખમ ઘટાડવાની ગણતરી લાગુ પાડવા માટે ત્રણ ક્ષેત્ર ઉપર મહત્ત્વનું ધ્યાન કેન્દ્રીત કરવું પડે છે : (૧) માળખાગત સુવિધા અને ઉદ્યોગ (૨) પર્યાવરણ અને પ્રાકૃતિક સંપત્તિ (૩) સમાજ કલ્યાણ અને સાંસ્કૃતિક સેવા. આ ક્ષેત્ર માટે કાયદાઓ એટલા વિસ્તૃત ઘડાવા જોઈએ કે તેના પાલનમાંથી સ્વયં નિયમન ચાલતું રહે. આવા સમાજને વારંવાર કુદરતી આફતને પેદા થતી અટકાવવાનો ઉપદેશ આપ્યા કરવો સંભવ નથી. એટલે બહેતર છે કે એવા કાયદા ઘડી કાઢવા કે તેના અમલમાંથી પ્રકૃતિ બચાવો હેતુ સરતો રહે.

આફતનો પ્રતિકાર સફળ રહ્યો હોય તેવા કેટલાંક દૃષ્ટાંત

એશિયા પ્રશાંત ક્ષેત્ર સહિત આખી દુનિયામાં આબોહવા પરિવર્તનની ખરાબ અસરને નાથવા માટેના પ્રયત્નો સફળ રહ્યાં હોય તેવા ઢગલાબંધ દાખલા નોંધાયા છે અને આ સફળતા પાછળ રહી ગયેલા અન્ય દેશ માટે પ્રેરણાબિંદુ બની રહી છે. ભારતના કાયદાઓમાં પણ પર્યાવરણ નુકસાનને સ્પષ્ટ રીતે વ્યાખ્યાબદ્ધ કરાયું છે. ડિઝાસ્ટર મેનેજમેન્ટ એક્ટ ઓફ ઇન્ડિયા, ૨૦૦૫માં માનવસર્જિત દુર્ઘટનાની ખૂબ વિસ્તૃત વ્યાખ્યા બાંધી માણસ અને પર્યાવરણ ઉપર થતા દુષ્પ્રભાવને ગુનો ગણવામાં આવ્યો છે. આ કાયદા ઉપરાંત ભારતે ઘડીને અમલમાં મૂકેલી કેટલીક નીતિ પણ બેનમૂન ગણાય છે, જેમ કે –

– રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ નીતિ, ૨૦૦૬
– રાષ્ટ્રીય જળનીતિ, ૨૦૦૨ અને ૨૦૧૨
– રાષ્ટ્રીય વનનીતિ
– રાષ્ટ્રીય શહેરી સ્વચ્છતા નીતિ
– રાષ્ટ્રીય કૃષિનીતિ
– રાષ્ટ્રીય જમીન ઉપયોગ નીતિ (મુસદ્દો તૈયાર)
– આબોહવા પરિવર્તન માટે રાષ્ટ્રીય કાર્યયોજના

માનવસર્જનત આપદાનું જોખમ ઘટાડવા માટે થયેલા સફળ પ્રયત્નોની પણ અહીં ચર્ચા કરવી પડે.

દુર્ઘટના વ્યવસ્થાપન માટે રાષ્ટ્રીય યોજના

૨૦૧૩માં ઉત્તરાખંડમાં સર્જાયેલી

કરુણાંતિકામાંથી બોધપાઠ લઈ ભારતે દુર્ઘટના વ્યવસ્થાપન માટેની રાષ્ટ્રીય યોજના ઘડવી જોઈએ. રાષ્ટ્રીય સ્તરે કાર્યકારી સમિતિની રચના કરી જોખમની સંભવિત અસરની આગોતરી આકારણી, રાહત બચાવની યોજના તથા આફત સમયે મદદે ઉપડવા તાબડતોબ તૈયાર રહે તેવા માણસોનું તાલીમબદ્ધ દળ તૈયાર કરવું વગેરે જેમાં મુદ્દા રાષ્ટ્રીય યોજનામાં સામેલ હોવા ઘટે. આ બધા પ્રકારની કામગીરી પાછળ થનાર આર્થિક ખર્ચના અંદાજ તૈયાર કરી સરકાર પાસેથી તેની ફાળવણી મેળવવી જરૂરી છે.

રાષ્ટ્રીય માનવસંસાધન યોજના, ૨૦૧૨

કાયદા પ્રમાણે આ યોજના તૈયાર કરતી વખતે આફત સમયે કામ ઉપાડી લેવાનું છે તેવી તમામ એજન્સીની ભૂમિકા તથા જવાબદારી નક્કી કરવામાં આવ્યા છે, જેથી સંકલન બહેતર બને. હવામાનમાં ફેરફાર નોંધાતા કેવું જોખમ ઊભું થઈ શકે છે તેની આગોતરી સજ્જતા આ યોજના હેઠળ કેળવવામાં આવી રહી છે. જનતાને મદદગાર બનવાની ઘડીએ ખુદ જનતા તંત્રને કેટલી મદદરૂપ બને છે તેની વ્યવસ્થા પણ આ યોજનામાં વિચારપૂર્વક વણી લેવામાં આવી છે.

દુર્ઘટના વ્યવસ્થાપન માટે રાષ્ટ્રીય માર્ગદર્શિકા

નેશનલ ડિઝાસ્ટર મેનેજમેન્ટ ઓથોરિટી દ્વારા આબોહવા પરિવર્તનને લીધે ત્રાટકતી આફતોને ઓળખી કાઢી તેની સાથે કામ પાડવાની માર્ગદર્શિકા ઘડી કાઢવામાં આવી છે. પૂરપ્રકોપ, શહેરોમાં જળબંબાકાર થવાની ઘટના, દુષ્કાળ, ભૂસ્ખલન, વાવાઝોડાં જેવી આમ કુદરતી છતાં માનવસર્જિત ગણાતી આપત્તિને માર્ગદર્શિકામાં સામેલ કરવામાં આવી છે.

આગાહી અને વહેલી ચેતવણી

આફત ત્રાટકવાની છે તેની જેટલી વહેલી ખબર પડે તેટલું નુકસાન ઓછું. પરિણામે વૈજ્ઞાનિક ઢબે આગાહી કરતું ઉત્તમ તંત્ર ભારતે વિકસાવ્યું છે. હુદહુદ વાવાઝોડાં વખતે હવામાન ખાતાની સચોટ આગાહીને પ્રતાપે ઘણું મોટું નુકસાન નિવારી શકાયું હતું.

જિલ્લા કક્ષાએ આયોજન

હવામાન સંબંધી આફતનો જિલ્લા કક્ષાએ થતા તમામ આયોજનમાં સમાવેશ કરાતા રાહત બચાવ માટેની ક્ષમતાનું સર્જન થઈ રહ્યું છે. ઉત્તરપ્રદેશનો ગોરખપુર જિલ્લો આ બાબતે શ્રેષ્ઠ સાબિત થયો છે. અહીં જિલ્લાનો પોતાનો આપત્તિ વ્યવસ્થાપન નકશો બનેલો છે એટલે જનતાની મદદે પહોંચવામાં જરાય વિલંબ થતો નથી.

રાજ્યકક્ષાની દુર્ઘટના વ્યવસ્થાપન યોજના

દરિયાકાંઠાના રાજ્યોમાં સાગર આધારિત આજીવિકા હોય તેવા સમાજને કુદરતી પ્રકોપથી બચાવવા ખાસ ધ્યાન રાખવું પડે છે. દરિયો અને તેની વપરાશકાર જનતા બંનેનું હિત સાચવવા માટે તામિલનાડુ અને આંધ્રપ્રદેશમાં સફળ થયેલા પાયલોટ પ્રોજેક્ટનું અન્ય રાજ્યોમાં અનુકરણ થવું જોઈએ. અહીં જિલ્લા અને તાલુકા કક્ષા ઉપરાંત દરિયાકિનારે આવેલા પ્રત્યેક ગામડા માટેની બચાવ યોજના તૈયાર કરી લેવામાં આવી છે.

વિવિધ યોજના તથા કાર્યક્રમમાં આફત નિવારણનો સમાવેશ

મહાત્મા ગાંધી નરેગા યોજના, ઈન્દિરા આવાસ યોજના, સંકલિત જળસ્ત્રોત વિકાસ યોજના, જવાહરલાલ નહેરુ શહેરી નવિનીકરણ મિશન, પ્રધાનમંત્રી સિંચાઈ યોજના જેવા વિકાસ કાર્યક્રમોમાં એક અનિવાર્ય ઘટક તરીકે આપત્તિનો પ્રતિકાર કરવાની વ્યવસ્થાનો સમાવેશ થવો જોઈએ. છેવાડાના સ્તર સુધી આપત્તિનું જોખમ ઘટાડવા પ્રત્યેની સભાનતા કેળવવા માટે આ પગલું ખૂબ જરૂરી માલૂમ પડ્યું છે.

ઉપસંહાર

ભારતમાં આબોહવા પરિવર્તને ફેલાવેલા દુષ્પ્રભાવને ઘટાડવા માટે સરકાર દ્વારા ચાલતી મથામણમાં જનભાગીદારી, સમાજસેવામાં પડેલી સંસ્થાઓ, કોર્પોરેટ ક્ષેત્ર વગેરેનો ભરપૂર સહયોગ મળવા લાગ્યો છે તેને સુખદ શરૂઆત ગણવી પડે. સારી કામગીરીનું દસ્તાવેજીકરણ થતું હોવાથી અન્ય જગ્યાએ તેના અનુકરણ માટે સક્ષમ આધાર આપોઆપ રચાતો જાય છે. ૨૭મી જાન્યુઆરી, ૨૦૧૪ના રોજ દિલ્હીમાં એવા બિલ્ડિંગ બાંધકામ માટેની આદર્શ નિયમાવલી બહાર પાડવામાં આવી હતી જેના વડે પૂરપ્રકોપ, ભૂસ્ખલન અને કાળઝાળ ગરમીનું જોખમ ધરાવતા પ્રદેશમાં ઓછામાં ઓછા ખર્ચે સાધારણ માણસે પોતાનું મકાન કઈ રીતે બાંધવું તેનું માર્ગદર્શન મળી રહે છે. ૨૦૧૫માં પહેલી વખત ટકાઉ અને શાશ્વત વિકાસ માટેના માપદંડ ઘડાઈ રહ્યાં છે જે છેક ગામડાના સ્તરે હાથ ધરવાની પ્રવૃત્તિ માટે વ્યાખ્યા અને તંત્રની ભૂમિકા નક્કી કરી આપશે. ૧૯૮૬માં પર્યાવરણ સંરક્ષણ કાયદો ઘડાયો ત્યારથી જિલ્લા કક્ષાએ પર્યાવરણ કાર્યયોજના તૈયાર થાય તેની રાહ જોવાઈ રહી છે, પણ હવે આ કામ સત્વરે પૂર્ણ કરવાની જાગૃતિ દેખાવા લાગી છે. ટકાઉ વિકાસની જરૂરિયાત જેટલી મહત્ત્વની વાત જનતાની સલામતિ અંગેની હોવાથી કુદરતી આફતના દુષ્પ્રભાવને હવે ભારત નજરઅંદાજ કરી શકે નહીં. બસ હવે રાષ્ટ્રીય મિશન સ્વરૂપે આ કામગીરી હાથ ધરી સમાજનું કલ્યાણ કરવાની ખેવના વહીવટીતંત્ર દાખવે તે ઇચ્છવું રહ્યું.

લેખક નવી દિલ્હી ખાતેની આપત્તિ વ્યવસ્થાપનની રાષ્ટ્રીય સંસ્થા ખાતેનાં પોલિસી આયોજન વિભાગના અધ્યક્ષ અને પ્રોફેસર છે.

હવામાન પરિવર્તનની અસર અને કૃષિ

એમ. એસ. સ્વામિનાથન

હવામાન બદલાવ અંગે જો આપણે અત્યારે કોઈ કામગીરી નહિ કરીએ તો તે સારા એવા પ્રમાણમાં અડચણરૂપ બની શકે છે. એક રીતે જોવા જઈએ તો તાપમાનમાં શક્ય ફેરફાર, વરસાદ અને દરિયાઈ સપાટી વગેરેને કારણે ફાર્મિંગ ક્ષેત્રે નવી ટેક્નોલૉજી અપનાવવામાં મદદ મળશે. નાના કદની કૃષિ પ્રવૃત્તિ અને મત્સ્યોદ્યોગનું ટેક્નોલૉજીની દૃષ્ટિએ પરિવર્તન - એ લાભકારક પરિણામ રહેશે. હવામાન પરિવર્તનને કારણે કૃષિ જણસોમાં થયેલો ભાવવધારો આપણે હાલ સહન કરીએ જ છીએ. ભવિષ્યમાં વ્યાજબી ભાવે ખાદ્યાન્નની આયાત કરવી પણ મુશ્કેલ પડશે. આપણી સમક્ષ આવી પડેલા હવામાન પરિવર્તનના અ-સામાન્ય કહી શકાય તેવા પડકારને, સાતત્યપૂર્ણ કૃષિના લક્ષ્યાંકને પરિપૂર્ણ કરવાના એક સાધન તરીકે લઈને સફળતા હાંસલ કરીએ એવી ધારણા અસ્થાને નહીં ગણાય.

સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘના સભ્ય રાષ્ટ્રો દ્વારા તાજેતરમાં ૧૭ સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ લક્ષ્ય અપનાવવામાં આવ્યાં છે. આમાનાં ૧૩મા લક્ષ્યમાં રાષ્ટ્રોને હવામાન પરિવર્તન અને તેની સંભવિત અસરોનો સામનો કરવા અનુરોધ કરવામાં આવ્યો છે. હવામાન પરિવર્તન અંગેની પરિષદ બાદ સભ્ય રાષ્ટ્રો, હવામાન બદલાવની પ્રતિકૂળ અસરો ખાળવા માટેની તેની વ્યૂહરચનાને આખરી સ્વરૂપ આપશે. ભારતની વાત કરીએ તો આપણે ત્યાં અર્થતંત્રમાં અને સામાન્ય જીવન ધોરણમાં કૃષિ મહત્વનો ભાગ ભજવે છે, તેમાં હવામાનમાં પ્રતિકૂળ પરિવર્તન, વરસાદની ઉણપ, હવામાન અસમતોલ રહેવું, દરિયાના સ્તરમાં વધારો તથા દરિયાઈ મોજાં ઉછળવાં, સુનામી વગેરેને કારણે આ ક્ષેત્રને સહન કરવું પડે છે, જેની અસર સમગ્ર અર્થતંત્ર પર પડે છે. બધાં રાષ્ટ્રો દ્વારા ખાસ કરીને વિકસિત રાષ્ટ્રો દ્વારા અત્યાર સુધી લેવાયેલ પગલાંઓ પરથી અનુમાન બાંધી શકાય છે કે આ સદીના અંત સુધીમાં સરેરાશ તાપમાન ત્રણ ડીગ્રી સેન્ટીગ્રેડ જેટલું વધશે. સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો થવાને કારણે ઉત્તર ભારતમાં ઘઉંના પાકની અવધિમાં ઘટાડો થશે, અને તેથી દર વર્ષે ૬૦ થી ૭૦ લાખ ટન ઘઉંની ઘટ આવશે. સાઈબિરીયા કે ઉત્તર કેનેડા જેવા વિશ્વના કેટલાંક પ્રદેશોને, તાપમાનમાં થોડો વધારો લાભકર્તા થશે, કારણ કે તેને પરિણામે પાકની અવધિ વધશે. આ રીતે હવામાન બદલાવની સામાન્ય તેમજ વિશેષ પ્રકારની અસરો વર્તાશે. ગ્રીન હાઉસ ગેસ એમીશનમાં ઘટાડો કરવા ભારતની સહમતિ હોવાથી ભારત સરકારે પહેલી ઑક્ટોબર-૨૦૧૫ના રોજ નીચે મુજબના મહત્ત્વના નિર્ણયો જાહેર કર્યા છે :

- ૨૦૩૦ સુધીમાં જી.ડી.પી.ના પ્રમાણમાં એમિશનની ઘનિષ્ટતા ૨૦૦૫ના સ્તરની સરખામણીએ ૩૨ થી ૩૫ ટકા ઘટાડવી.
- બિન પરંપરાગત ઊર્જા સ્ત્રોત જેવા કે ન્યુક્લિયર, સોલાર, પવનઊર્જા, બાયોગેસ દ્વારા ૨૦૩૦ સુધીમાં ઊર્જાની સ્થાપિત ક્ષમતામાં ૪૦ ટકા જેટલો વધારો કરવો.

ખાસ કરીને ભારતના સંદર્ભમાં જોઈએ તો સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો થવો એ ચિંતાનો વિષય બને છે. કારણ કે આ સ્થિતિમાં દરિયાઈ સપાટી વધવાની શક્યતા રહે છે. પ્રતિકૂળ હવામાનની વિપરિત અસરો ખાળવા આપણે આગોતરા પગલાં લેવાં પડશે. સારા ચોમાસાના ઉત્પાદનલક્ષી લાભને મહત્તમ કક્ષાએ લઈને પ્રતિકૂળ હવામાનની ઓછામાં ઓછી અસર વર્તાય તેવી આપણી વ્યૂહરચના હોવી જોઈએ.

ઉષ્ણતામાનમાં થતો વધારો અને ઓછા કે અતિ વરસાદની અસરો સામાન્ય હશે, આમ છતાં તે માટેની વ્યૂહરચના કે કાર્યયોજના સ્થાનિક સ્તરની રહેશે. આપણે પંચાયત સ્તરે હવામાન જોખમ વ્યવસ્થાપન કેન્દ્ર (Climate Risk Management Centre) સ્થાપવાં પડશે અને તે માટેની

કેડરને તાલીમ આપવી પડશે. એક એવી બાબત જેમાં વધુ ધ્યાન આપવાની જરૂર છે એ છે કે, હવામાનની દૃષ્ટિએ સ્માર્ટ બાજરીની ઉપજ લેવી અને ખાવામાં તે ફરીથી અપનાવવી. બાજરી તેમજ વપરાશમાં ઓછા લેવાતા હોય તેવા પાક અતિ ગરમી અને અછતની પરિસ્થિતિમાં પણ ટકી શકે તેવાં હોય છે ઉપરાંત તે પોષણવાળા પણ હોય છે. હવામાન બદલાવની સ્થિતિમાં અપનાવી શકાય તેવી ફાર્મિંગ પ્રણાલિ, ભારતીય કૃષિ સંશોધન કાઉન્સિલ, કૃષિ યુનિવર્સિટીઓ અને કૃષિ વિજ્ઞાન કેન્દ્રોએ વિકસાવવી પડશે. તાલીમબદ્ધ મહિલા અને પુરુષ રિસ્ક મેનેજર્સ દ્વારા તેને લોકપ્રિય બનાવવી પડશે. કેટલાંક પાકમાં આગોતરું આયોજન કરવાનું રહેશે. ઉદાહરણ તરીકે ઘઉં અને ચોખા જેવા પાકમાં ખેડૂતોએ તેનું ધ્યાન પાક દીઠ ઉત્પાદકતાને બદલે પ્રતિદિન ઉત્પાદકતા તરફ વાળવું પડશે, કારણ કે આવા પાક લેવાથી અવધિમાં ઘટાડો થશે. બટેટાના ઉત્પાદનમાં ભારત અગ્ર હરોળનો દેશ છે. બટેટાના પાકમાં થતી જીવાતનો ઉપદ્રવ ના હોય તેવી ફ્રી સિઝનમાં બટેટા માટેની ગાંઠના ઉત્પાદનને કારણે આપણે અગ્રેસર રહી શકીએ છીએ. જીવાતનો ઉપદ્રવ ના હોય તેવી સિઝનમાં રોગરહિત ગાંઠનું ઉત્પાદન થઈ શકે છે. જો સરેરાશ તાપમાન ઊંચું જાય તો આ ફાયદો ના થાય અને જીવાતવાળી ગાંઠમાંથી બટેટાનું ઉત્પાદન લેવું પડે એવી સ્થિતિ થાય. આ દિશામાં સંશોધન સઘન બનાવવાની જરૂર છે.

આપણી પાસે ૭૫૦૦ કિમી જેટલો દરિયા કિનારો છે અને આંદામાન તથા લક્ષદ્વીપ ટાપુઓ પણ છે જે સૌથી મોટા પડકાર છે. આવાં વિસ્તારોમાં મેન્ગ્રોવ જંગલો વિકસાવવા જોઈએ અને તે હેઠળનો વિસ્તાર વધારવો જોઈએ. આ જંગલો બાયોશીલ્ડ તરીકે કામ કરે છે. વિશ્વમાં રહેલા પાણીના જથ્થાનો ૯૭ ટકા ભાગ દરિયાઈ પાણી છે. આથી આપણી પાસે ખારા પાણીમાં થતા પ્લાન્ટ્સ અને દરિયાઈ એક્વાકલ્ચરને સાંકળી લેતા ફાર્મિંગ માટે બહોળો અવકાશ છે. ૧૫૦ વર્ષ પહેલાં કેરાલાના કુટ્ટનાડના ખેડૂતોએ દરિયાઈ સપાટીથી નીચે ચોખાના વાવેતરની પદ્ધતિ અપનાવી હતી. આ માટે ખારાશ વ્યવસ્થાપન અને ખારા પાણીમાં લેવાઈ શકે તેવી પોક્કલી જેવી વેરાઈટીની જરૂર રહે છે, કુટ્ટનાડના ખેડૂતોના નવીન અને મહત્વના યોગદાન બદલ કુટ્ટનાડ ફાર્મિંગ પ્રણાલિને વૈશ્વિક રીતે મહત્વના કૃષિ વારસા પ્રણાલિ તરીકે જાહેર કરાઈ છે. કુટ્ટનાડમાં દરિયાઈ સપાટીની નીચે વાવેતર માટે કેરાલા સરકારે એક આંતરરાષ્ટ્રીય તાલીમ અને સંશોધન કેન્દ્ર સ્થાપવા નિર્ણય લીધો છે.

દરિયાઈ સપાટીમાં વધારો થવાની બીજી અસર એ પણ થશે કે જેઓ દરિયાની નજીક રહેતા હોય તેઓ માટે વૈકલ્પિક જગ્યા શોધવાની જરૂર રહેશે. આવા ક્લાઈમેટ શરણાર્થીઓ માટે આયોજન કરવું જરૂરી છે. એમ. એસ. સ્વામિનાથન રિસર્ચ ફાઉન્ડેશને ખારા પાણીમાં ઊગી શકે તેવી વનસ્પતિઓના સંરક્ષણ માટે તામિલનાડુમાં એક જિનેટિક ગાર્ડનની સ્થાપના કરી છે. ગ્રીન હાઉસ ગેસ એમિશન ઘટાડવા કૃષિ ક્ષેત્રે પણ યોગદાન આપવાની જરૂર છે. સ્થાનિક ક્લાઈમેટ રિસ્ક વ્યવસ્થાપન કેન્દ્રો અને સ્થાનિક લોકોની સક્રિય ભાગીદારીથી આ દિશામાં કેટલાંક પગલાં લઈ શકાય છે.

હવામાન પરિવર્તનની અસરોને ઘટાડવાના અન્ય પગલાંઓમા જંગલો કપાતા અટકાવવાં અને વનીકરણને પ્રોત્સાહન આપવાનો સમાવેશ થાય છે. વનીકરણથી વાતાવરણમાં કાર્બનનું પ્રમાણ ઘટાડવામાં મદદ મળે છે. મિથેન - જે ગ્રીન હાઉસ ગેસ છે તેનો ઉપયોગ બાયોગેસ પ્લાન્ટમાં થઈ શકે. આને કારણે વાતાવરણમાં મિથેનનું પ્રમાણ ઘટશે અને સાથોસાથ ખેડૂતોને બળતણ અને રાસાયણિક ખાતર પણ મળી રહેશે. ખાતરના ઉપયોગથી નીકળતા નાઈટ્રેટ ઓક્સાઈડનું પ્રમાણ, નીમ કોટેડ યુરિયા મારફતે ઘટાડી શકાય. હકીકતમાં સ્થાનિક સ્તરે કાર્બનનું પ્રમાણ ઘટાડે તેવી અસરકારક પદ્ધતિ છે તે "બાયોગેસ પ્લાન્ટ, ઓછા ફર્ટીલાઈઝર વૃક્ષો અને ફાર્મ પોન્ડ" સિદ્ધાંત આધારિત છે જે દરેક ખેતરમાં અપનાવવી જોઈએ.

દરિયાઈ વિસ્તારોમાં માહિતી ટેક્નોલૉજીના ઉપયોગથી હવે દરિયાઈ ચેતવણીની તથા મત્સ્ય અંગેની અન્ય માહિતી નાના માછીમારો સુધી મોબાઈલ ફોન દ્વારા કિનારાથી કેટલાંક અંતર સુધી પહોંચાડી શકાય છે. નાના માછીમારો ખાસ કરીને ૨૬ ડિસેમ્બર, ૨૦૧૪માં આવેલ સુનામી આફતથી ગભરાઈ ગયા હતા, પરંતુ હવે તેઓ પૂરા વિશ્વાસથી તેની નાની હોડીઓમાં સમુદ્રમાં જઈ શકે છે.

હવામાન બદલાવ અંગે જો આપણે અત્યારે કોઈ કામગીરી નહિ કરીએ તો તે સારા એવા પ્રમાણમાં અડચણરૂપ બની શકે છે. એક રીતે જોવા જઈએ તો તાપમાનમાં શક્ય ફેરફાર, વરસાદ અને દરિયાઈ સપાટી વગેરેને કારણે ફાર્મિંગ ક્ષેત્રે નવી ટેક્નોલૉજી અપનાવવામાં મદદ મળશે. નાના કદની કૃષિ પ્રવૃત્તિ અને મત્સ્યોદ્યોગનું ટેક્નોલૉજીની દૃષ્ટિએ પરિવર્તન - એ લાભકારક પરિણામ રહેશે. હવામાન પરિવર્તનને કારણે કૃષિ જણસોમાં થયેલો ભાવવધારો આપણે હાલ સહન કરીએ જ છીએ. ભવિષ્યમાં વ્યાજબી ભાવે ખાદ્યાન્નની આયાત કરવી પણ મુશ્કેલ પડશે. આપણી સમક્ષ આવી પડેલા હવામાન પરિવર્તનના અ-સામાન્ય કહી શકાય તેવા પડકારને, સાતત્યપૂર્ણ કૃષિના લક્ષ્યાંકને પરિપૂર્ણ કરવાના એક સાધન તરીકે લઈને સફળતા હાંસલ કરીએ એવી ધારણા અસ્થાને નહીં ગણાય.

લેખકનું સ્થાન કૃષિ વૈજ્ઞાનિકોની અગ્ર હરોળમાં છે. તેઓ હરિયાળી ક્રાંતિના જનક છે. રામન મેગસેસે, પદ્મશ્રી, પદ્મભૂષણ, આલ્બર્ટ આઈન્સ્ટાઈન વિશ્વ એવોર્ડ સહિત અનેક એવોર્ડથી તેઓ સન્માનિત છે.

હવામાન પરિવર્તન : ઇતિહાસ

- ૧૮૮૦થી વાતાવરણમાં કાર્બનનાં ઐતિહાસિક પ્રમાણને કારણે વૈશ્વિક તાપમાનમાં ૦.૮૫ સેલ્સિયસ જેટલો વધારો
  - યુ.એસ.એ. ૨૯ ટકા
  - અન્ય વિકસિત દેશો ૪૫ ટકા
  - ચીન ૧૦ ટકા
  - અન્ય ઊભરતાં અર્થતંત્ર ૯ ટકા
  - ભારત ૩ ટકા
- આ રીતે જોતાં ભારત આ સમસ્યા સર્જનાર દેશ નથી, આમ છતાં તે ઉકેલનો એક હિસ્સો બનવાનો ઈરાદો ધરાવે છે.

વિવિધ દેશો દ્વારા કાર્બન એમિશનનું પ્રમાણ

દેશ	કાર્બન એમિશન (પ્રતિવર્ષ-બિલિયન ટન)	વૈશ્વિક વાર્ષિક પ્રમાણમાં હિસ્સો (ટકાવારી)	વ્યક્તિદીઠ કાર્બન ઉત્સર્જન (પ્રતિ ટન/વ્યક્તિ)
વિશ્વ	૩૪.૫	૧૦૦	૪.૯
ચીન	૯.૮૬	૨૮.૬	૭.૧
યુ.એસ.એ.	૫.૧૯	૧૫.૧	૧૬.૪
યુરોપીય યુનિયન	૩.૭૪	૧૦.૯	૭.૪
ભારત	૧.૯૭	૫.૭	૧.૬
રશિયા	૧.૭૭	૫.૧	૧૨.૪
જાપાન	૧.૩૨	૩.૮	૧૦.૪

ભારતના સંજોગો અને પડકાર

ભારત	:	વિશ્વના સપાટી વિસ્તારનો ૨.૪ ટકા હિસ્સો વિશ્વની માનવવસ્તીમાં ૧૭.૫ ટકા હિસ્સો વિશ્વની પશુ સંખ્યામાં ૧૭.૫ ટકા હિસ્સો
ગરીબી	:	વસ્તીના ૩૦ ટકા લોકો ગરીબ છે.
આવાસ	:	૨૦ ટકા વસ્તી પાસે યોગ્ય રહેઠાણ નથી.
વીજળી	:	૨૫ ટકા વસ્તી પાસે વીજળીની સુવિધા નથી. વ્યક્તિદીઠ વપરાશ વિકસિત વિશ્વ કરતાં ૧૦મા ભાગનો
પીવાનું પાણી	:	૯.૨૦ કરોડ લોકોને સલામત પીવાનું પાણી ઉપલબ્ધ નથી.
માનવ વિકાસ સૂચકાંક	:	**૦.૫૮૬ - (વૈશ્વિક રેન્ક ૧૩૫)**
ભારતની અગ્રતા	:	ગરીબી ઉન્મૂલન અને સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ

આ દિશામાં સરકારની તાજેતરની પહેલ :

- પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા લક્ષ્યાંક ૧૭૫ જી.વી. (ગીગા વોલ્ટસ) અને રાષ્ટ્રીય સોલાર મિશન લક્ષ્ય ૨૦ થી ૧૦૦ જી.વી. (ગીગા વોલ્ટસ)
- સોલાર ઊર્જા સંચાલિત કોચી એરપોર્ટ વિશ્વનું પહેલું એરપોર્ટ
- કાર્યક્ષમ ટ્રાન્સમિશન અને વિતરણ નેટવર્ક માટે નેશનલ સ્માર્ટ ગ્રીન મિશન અને ગ્રીન એનર્જી કોરિડોર
- સ્વચ્છ ભારત મિશન અને ૧૦૦ સ્માર્ટ સિટી પ્રોજેક્ટ
- ૫૦૦ શહેરોનાં નવીનીકરણ, શહેરી પરિવહન અને શહેર પુનર્રચના માટે અટલ મિશન
- ઊર્જા અને સંસાધન કાર્યક્ષમતા વધારવા ''ઝીરો ડિફેક્ટ ઝીરો ઈફેક્ટ''નું ધ્યેય
- ગ્રીન હાઈવે નીતિ, જે અંતર્ગત ૧,૪૦,૦૦૦ કિ.મી. હાઈવે માર્ગ પર વૃક્ષો
- રાષ્ટ્રીય એર ક્વોલિટી સૂચકાંક શરૂ કરાયો
- પ્રધાનમંત્રી કૃષિ સિંચાઈ યોજના - કાર્યક્ષમ સિંચાઈ
- પડતર જમીન વિકાસ અને નમામી ગંગે
- હવામાન ધીરાણ નીતિઓનો અમલ. જેમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા માટે વેરામુક્ત માળખાગત બોન્ડ્સ શરૂ કરાયાં. કોલ સેસમાં વધારો કરાયો, જૈવિક (Fossil) ઈંધણ સબસિડીમાં ઘટાડો અને નેશનલ એડેપ્ટેશન ફંડ શરૂ કરાયું.

હવામાનમાં ફેરફાર અને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાની ભૂમિકા

અમિતકુમાર

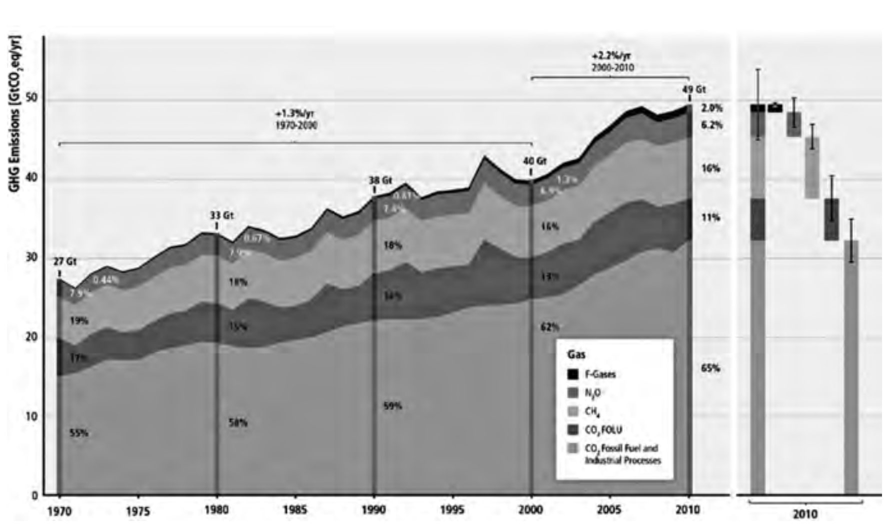
હવામાનમાં ફેરફાર થતા ઘટાડવાના કોઈપણ અસરકારક વ્યૂહનો મુખ્ય આધાર પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના સ્રોતો ઉપર રહેલો હોવાનું સમજાતાં હવે વિશ્વભરમાં એનો ઉપયોગ વધારવાનો ઝોક વધ્યો છે. પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા અંગેની ૨૦૧૪ની વૈશ્વિક વર્તમાન પરિસ્થિતિના હેવાલ અનુસાર, (રિન્યુએબલ એનર્જી ૨૦૧૫ : ગ્લોબલ સ્ટેટસ રિપોટ ૨૦૧૪), પુનઃપ્રાપ્ય સ્રોતોના ઉપયોગ દ્વારા વિશ્વની વીજ ઉત્પાદનની સ્થાપિત શક્તિમાં કુલ અંદાજે ૫૮.૫ ટકાનો ચોખ્ખો વધારો કરવાની દિશામાં પગલાં લેવાઈ રહ્યા છે. એકંદરે જોતાં, ૨૦૧૪ના વર્ષના અંત સુધીમાં, વિશ્વની વીજળી ઉત્પન્ન કરવાની કુલ સ્થાપિત શક્તિમાં અંદાજે ૨૭.૭ ટકા શક્તિ પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો ઉપર આધારિત હતી, જે વિશ્વમાં ઉત્પન્ન થતી કુલ વીજળીની અંદાજે ૨૨.૮ ટકા વીજળી ઉત્પન્ન કરતી હતી.

છેલ્લાં હજારોના હજારો વર્ષોથી પૃથ્વીનું તાપમાન સતત-એકધારું બદલાતું રહ્યું છે. ગમે એમ પણ ચિંતાનું કારણ આ બદલતાં જતાં હવામાનનું પ્રમાણ - એની ઝડપ અને ખાસ કરીને પૃથ્વીના ઉષ્ણતામાનમાં થઈ રહેલો ફેરફાર છે. સામાન્ય રીતે પૃથ્વી ઉપર ઉષ્ણાતામાનમાં જે વધારો થાય છે એ ઉષ્ણતામાન-ગરમી વાતાવરણમાં વિખેરાતી જાય છે અને એથી સામાન્ય સમતુલા જળવાઈ રહે છે. પરંતુ કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને એના જેવા અન્ય નુકસાનકારક ગેસ એટલે કે ગ્રીનહાઉસ ગેસ, વાતાવરણમાં ગરમી વિખેરાઈ જવાની પ્રક્રિયામાં અવરોધરૂપ કાર્ય કરે છે અને એના પરિણામે પૃથ્વી ઉપર ગરમીનું પ્રમાણ વધતું જાય છે. આ ગ્રીનહાઉસ ગેસ ગરમીને વાતાવરણમાં ભળતી અટકાવે. 'નેશનલ એરોનોટિક્સ એન્ડ સ્પેસ એડમિનિસ્ટ્રેશન (ટૂકમાં 'નાસા')ના જણાવ્યા મુજબ પૃથ્વી ૧૮૮૦થી વધુને વધુ ગરમ થતી જાય છે. ગરમીમાંનો મોટાભાગનો વધારો ૧૯૭૦ના દાયકા પછી થયો છે, જે દરમિયાન ૧૯૮૦થી શરૂ કરીને ૨૦ વર્ષમાં ગરમીનું પ્રમાણ સૌથી વધુ રહ્યું છે અને આમાં પણ છેલ્લાં ૧૨ વર્ષના ગાળામાંના ૧૦ વર્ષમાં ગરમીનું પ્રમાણ સૌથી વધુ નોંધાયું છે. છેલ્લું ૨૦૧૪નું વર્ષ આજ સુધીમાં સૌથી વધુ વિક્રમ ગરમીનું વર્ષ તરીકે નોંધાયું છે.

ગ્રીનહાઉસ ગેસની સમસ્યા

હવામાનમાં ફેરફાર અંગેની ઈન્ટરગવર્નમેન્ટ પેનલના પાંચમા આકારણી હેવાલ મુજબ "પૃથ્વી ઉપરના વાતાવરણમાં ૧૯૭૦થી ૨૦૧૦ના ગાળામાં માનવપ્રવૃત્તિઓના પરિણામે (એન્થ્રોપ્રોજેનિક) ગ્રીનહાઉસ ગેસ છોડવાના - ઠલવાયાના પ્રમાણમાં સરેરાશ વાર્ષિક ૨.૨ ટકાના દરે વધારો નોંધાયો હતો, જ્યારે આ પ્રમાણ ૧૯૭૦થી ૨૦૦૦ના ગાળામાં સરેરાશ વાર્ષિક ૧.૩ ટકા હતું." (આકૃતિ-૧) આ હેવાલ વધુમાં જણાવે છે કે, "વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ ગેસ છોડવાના કુલ જથ્થામાં થયેલા વધારામાં આશરે ૭૮ ટકાનો હિસ્સો ખનિજજન્ય બળતણોના ઉપયોગ, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓને આભારી હતો." ક્ષેત્રવાર જોઈએ તો આમાં ઊર્જાપુરવઠા ક્ષેત્રનો ફાળો ૪૭ ટકા, ઉદ્યોગો ૩૦ ટકા, પરિવહન ૧૧ ટકા અને મકાનોનો હિસ્સો ૩ ટકા હતો.

હવામાનમાંના આ ફેરફારોના પરોક્ષ પરિણામો ઘણા ગંભીર રહ્યા છે. એનાથી હવામાનની ગંભીર પરિસ્થિતિ જેમકે અનાવૃષ્ટિ, હિમવર્ષા - બરફના તોફાનો વગેરેના પ્રમાણમાં વધારો થયો છે,



આકૃતિ-૧ : વાતાવરણમાં છોડવામાં આવેલા જીએચજીનું કુલ વાર્ષિક પ્રમાણ (૧૯૭૦-૨૦૧૦)

વાદળા બંધાયા અને વરસાદની ઢબ - પ્રમાણ વગેરેમાં ફેરફારો થતાં એની ખેતી ઉપર માઠી અસર થઈ છે, દરિયાની સપાટીમાં વધારો થતાં દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં માનવવસાહતો ઉપર પ્રતિકૂળ અસર થઈ છે અને માનવીના આરોગ્ય ઉપર પણ એની માઠી અસર થઈ છે.

હવામાનમાં ફેરફારનો પ્રભાવ

હવામાનમાં ફેરફારો માટે જવાબદાર ભૂતકાળની ઘટનાઓને ઉલટાવી ન શકાય પણ પૃથ્વીનું ઉષ્ણતામાન વધતું અટકાવવા, એને કોઈક સ્વીકાર્ય સપાટીએ સ્થિર કરવાના વૈશ્વિક પ્રયાસો આરંભાયા હતા. હવામાનમાં ફેરફાર અંગેના વિશ્વસંસ્થા યુનોના ૧૯૯૨ના ફ્રેમવર્ક કન્વેન્શનનો ઉદ્દેશ "કન્વેન્શનની સંબંધિત જોગવાઈઓ અનુસાર વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઠલવાય એનું પ્રમાણ - એની જમાવટો એવી સપાટીએ સ્થિર કરવાનો છે કે જેથી હવામાનની સિસ્ટમમાં જોખમી એવી માનવ પ્રવૃત્તિઓની દરમ્યાનગીરી - વિક્ષેપને અટકાવી શકાય." આ મુજબ હવામાનમાં ફેરફાર અંગે કેન્કુન ખાતે મળેલી વૈશ્વિક પરિષદમાં વિશ્વના રાષ્ટ્રોએ હવામાનમાં ફેરફાર અંગેની ઈન્ટરગવર્ન્મેન્ટ પેનલ દ્વારા નક્કી કરાયા મુજબ ઉષ્ણતામાનમાં વધારો, ઔદ્યોગિકરણ પહેલાની સપાટીની સરખામણીએ ૨ ડિગ્રી સેલ્સિયસથી નીચો રહે એ રીતે એને મર્યાદિત કરવા સંમત થયા હતા. (પેનલના હેવાલ મુજબ, વિશ્વના સરેરાશ ઉષ્ણતામાનમાં ૧૮૮૦ પછી ૦.૮૫ સેલ્સિયસનો વધારો થયો છે) ગમે એમ પણ કેટલાક નવા અભ્યાસો એવું દર્શાવે છે કે, ઉષ્ણતામાનમાં ૨ ડિગ્રી સેલ્સિયસ જેટલો વધારો સીમિત રાખવાનું પણ પૂરતું નથી અને આવો વધારો ૧.૫ ડિગ્રી સેલ્સિયસ જેટલો સીમિત રાખવાનું આવશ્યક છે. અહીં એ નોંધવું રહ્યું કે, રાબેતા મુજબની કામકાજની પરિસ્થિતિમાં વૈશ્વિક ઉષ્ણતામાનમાં ૨૦૩૦ સુધીમાં ૩.૬થી ૪.૨ સેલ્સિયસ જેટલો વધારો થવાની ધારણા છે.

વિશ્વમાં વાતાવરણમાં ઠલવાતાં કુલ ગ્રીનહાઉસ ગેસમાં બે તૃતીયાંશ જેટલા આવા હાનિકારક ગેસ માટે ઊર્જા-વીજળીનું ઉત્પાદન અને એનો વપરાશ જવાબદાર હોવાની હકીકત ધ્યાનમાં લેતાં ઊર્જાની ઉત્પાદન તેમજ વપરાસ, હવામાનમાં થતા ફેરફારોને ઘટાડવા માટેની કોઈપણ વ્યૂહરચનામાં સૌથી મહત્ત્વનું સ્થાન ધરાવે છે. હવામાનમાં ફેરફારો ઘટાડવાનો એક મુખ્ય રસ્તો ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્પન્ન થવા માટે જવાબદાર મૂળ બળતણો ઉપરનું અવલંબન ઘટાડવાનો છે.

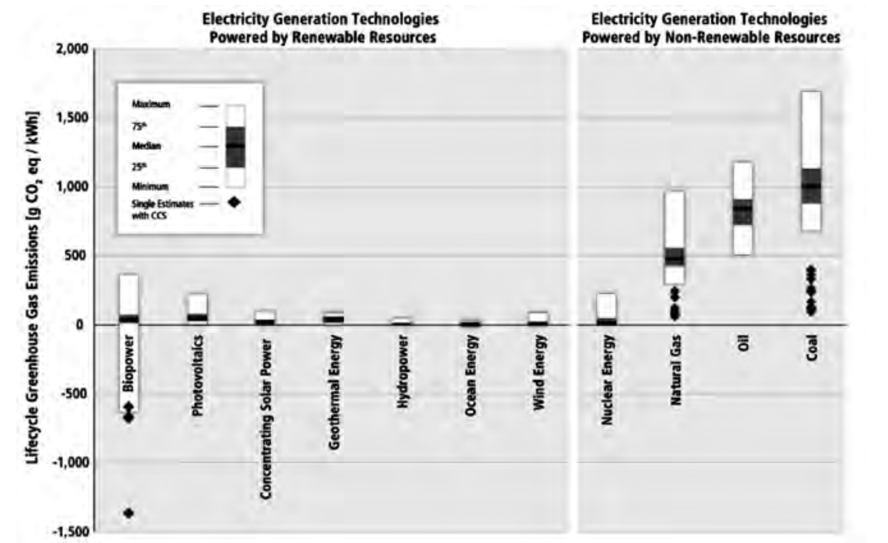
પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા શા માટે ?

નવાઈની વાત એ છે કે, વિશ્વમાં વાતાવરણમાં ઠલવાતાં ગ્રીનહાઉસ ગેસમાં સૌથી વધુ પ્રમાણમાં ઊર્જા જવાબદાર છે, તો બીજી તરફ વિશ્વના સામાજિક-આર્થિક વિકાસ તેમજ આર્થિક વૃદ્ધિનું એ એક આવશ્યક ઘટક પણ છે. ઊર્જાના ઉત્પાદન અને વપરાશને ઘણીવાર સમાજના અન્ય મુખ્ય પ્રશ્નો - જેમાં ગરીબી નિવારણ, પર્યાવરણમાં બગાડ અને સલામતિની બાબતોનો પણ સમાવેશ થાય છે. સાથે પણ સાંકળવામાં આવે છે. આંતરરાષ્ટ્રીય અનુભવ એવું દર્શાવે છે કે, એક તરફ ઊર્જાની પ્રાપ્યતા અને બીજી તરફ શહેરી તથા ગ્રામીણ ગરીબોમાં શિક્ષણના પ્રમાણ અને સાક્ષરતા વચ્ચે ચોક્કસ સંબંધ રહેલો છે. આના પરિણામે ગરીબી નિવારણ, વધુ ઊંચું જીવનધોરણ તેમજ આર્થિક મહત્ત્વના ઉત્પાદનમાં વધારાના લક્ષ્ય સિદ્ધ કરવા માટે ઊર્જાની જરૂરિયાતનું પ્રમાણ વધે એ આવશ્યક છે. વળી વસ્તીમાંનો વધારો તથા શહેરીકરણને લીધે પણ ઊર્જાની જરૂરિયાત અને એના પરિણામ સ્વરૂપ મુશ્કેલીઓ - સમસ્યાઓ વધતી જાય છે. આમ હવામાનમાં ફેરફારો તેમજ તેની પ્રતિકૂળ અસરો ઘટાડવાનો મહત્ત્વનો ઉપાય, એક તરફ અર્થતંત્રની

ઊર્જા ઘનિષ્ટતા એટલે કે ઊર્જા ઉપરનું અમર્યાદ અવલંબન ઘટાડવામાં અને બીજી તરફ શક્ય હોય ત્યાં સુધી અર્થતંત્રની ઊર્જાની જરૂરિયાતો, સૂર્યશક્તિ, પવનઊર્જા, બાયોમાસ અથવા જળઊર્જા જેવાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સાધનો મારફત સંતોષવામાં રહેલો છે.

વર્તમાન સંદર્ભમાં ઊર્જાના પુનઃપ્રાપ્ય સ્રોતો ખાસ મહત્ત્વ ધરાવે છે, કારણ કે ખનિજજન્ય બળતણોની સરખામણીએ આ સ્રોતો ખૂબ જ સ્વચ્છ છે અને આઈપીસીસી આધારિત આકૃતિ-૨માં દર્શાવ્યા મુજબ આ સ્રોતોથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નહિવત્ પ્રમાણમાં ઉત્પન્ન થાય છે. વળી એ બાબત પણ સ્પષ્ટ બનતી જાય છે કે હાનિકારક ગ્રીનહાઉસ ગેસ વાતાવરણમાં ઠલવાતા અટકાવવાનું ધ્યેય પરંપરાગત ઊર્જા સિસ્ટમમાં અહીંતહીંના નાના ફેરફારોથી સિદ્ધ નહીં થાય. આ માટે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોના મહત્તમ ઉપયોગની દિશામાં મોટા પગલાં ભરવાનું અનિવાર્ય છે.

હવામાનમાં ફેરફાર થતા ઘટાડવાના કોઈપણ અસરકારક વ્યૂહનો મુખ્ય આધાર પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના સ્રોતો ઉપર રહેલો હોવાનું સમજાતાં હવે વિશ્વભરમાં એનો ઉપયોગ વધારવાનો ઝોક વધ્યો છે. પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા અંગેની ૨૦૧૪ની વૈશ્વિક વર્તમાન પરિસ્થિતિના હેવાલ અનુસાર, (રિન્યુએબલ એનર્જી ૨૦૧૫ : ગ્લોબલ સ્ટેટસ રિપોટ ૨૦૧૪), પુનઃપ્રાપ્ય સ્રોતોના ઉપયોગ દ્વારા વિશ્વની વીજ ઉત્પાદનની સ્થાપિત શક્તિમાં કુલ અંદાજે ૫૮.૫ ટકાનો ચોખ્ખો વધારો કરવાની દિશામાં પગલાં લેવાઈ રહ્યા છે. એકંદરે જોતાં, ૨૦૧૪ના વર્ષના અંત સુધીમાં, વિશ્વની વીજળી ઉત્પન્ન કરવાની કુલ સ્થાપિત શક્તિમાં અંદાજે ૨૭.૭ ટકા



આકૃતિ-૨ : વીજળી ઉત્પન્ન કરવાના વિભિન્ન સ્રોતો માટેના લાઇફ સાયકલ ગ્રીનહાઉસ ગેસના અંદાજો

શક્તિ પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો ઉપર આધારિત હતી, જે વિશ્વમાં ઉત્પન્ન થતી કુલ વીજળીની અંદાજે ૨૨.૮ ટકા વીજળી ઉત્પન્ન કરતી હતી. કોઠા નં. ૧માં મહત્ત્વના પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોની વીજઉત્પાદન માટેની ક્ષમતા દર્શાવાઈ છે.

ભારતનું ચિત્ર

આર્થિક વિકાસમાં વૃદ્ધિની સાથોસાથ ભારતની ઝડપથી વધતી જતી વસ્તીએ આંતરમાળખાની સગવડો ઉપર દબાણ વધાર્યું છે અને એના અંતિમ પરિણામે દેશના પર્યાવરણ ઉપર માઠી અસર થઈ છે. કુદરતી સાધનોના મૂળભૂત આધારનું ધોરણ કથળ્યું છે અને વધતાં જતાં ઔદ્યોગિક પ્રદૂષણની પરિસ્થિતિ એકધારી વણસતી જાય છે. જંગલોનું નિકંદન, જમીનનું ધોવાણ તથા જમીનનું કથળતું ધોરણ ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં આર્થિક વિકાસના માર્ગમાં અવરોધરૂપ બન્યા છે. ભારતના મોટા પંચરંગી શહેરોમાં ઝડપી ઔદ્યોગિકરણ અને શહેરીકરણે ગંભીર ચિંતા જન્માવી છે.

ભારતમાં પણ ઊર્જાક્ષેત્ર વાતાવરણમાં સૌથી વધુ પ્રમાણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઠાલવે છે, જેનું પ્રમાણ લગભગ ૫૫ ટકા છે. હાલના ધોરણે ગણતરી કરીએ તો 'બિઝનેસ એઝ યુઝ્યુઅલ'ના હેવાલો મુજબ ઊર્જા ક્ષેત્રમાંથી વાતાવરણમાં ઠલવાતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડના જથ્થામાં ૧૯૯૦-૨૦૨૦ના ગાળામાં ચારગણો વધારો થવાનો અંદાજ છે. (ટેરી એનર્જી એન્ડ એન્વાયર્નમેન્ટ ડેટા ડિરેક્ટર એન્ડ યરબુક ૨૦૦૦). વાતાવરણમાં છોડવામાં આવતાં ગ્રીનહાઉસ ગેસ તથા ફ્લાયએશમાં ભવ્ય વધારો ગંભીર પર્યાવરણીય અને આરોગ્યવિષયક જોખમો ઊભાં કરે છે. દેખીતી રીતે જ, વ્યાપાર ઉદ્યોગ ક્ષેત્રની જરૂરિયાત માટે ઊર્જા પુરવઠાના વિકલ્પો માટે જંગી પ્રમાણમાં નાણાંની જરૂરિયાત રહે છે. એટલું જ નહીં, પર્યાવરણ માટે પણ એ જોખમી છે.

આનો અર્થ એ થયો કે, આ નકારાત્મક પ્રભાવોના પ્રતિકાર માટે

કોઠો-૧ : મહત્ત્વના મુખ્ય પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોની ક્ષમતા

		આરંભ ૨૦૦૪	**૨૦૧૩**	**૨૦૧૪**
મૂડીરોકાણ				
પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્રોતો ઉપર આધારિત વીજળી અને બળતણોમાં નવું મૂડીરોકાણ	અબજ અમેરિકન ડોલર	૪૫	૨૩૨	૨૭૦
વીજળી				
પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્રોતો ઉપર આધારિત વીજળી ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ (કુલ - જળવિદ્યુત સિવાય)	જીડબલ્યુ GW	૮૫	૫૬૦	૬૫૭
પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્રોતો ઉપર આધારિત વીજળી ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ (કુલ - જળવિદ્યુત સહિત)	જીડબલ્યુ GW	૮૦૦	૧૫૭૮	૧૭૧૨
જળવિદ્યુતની શક્તિ (કુલ)	જીડબલ્યુ GW	૭૧૫	૧૦૧૮	૧૦૫૫
બાયોપાવર શક્તિ	જીડબલ્યુ GW	<૩૬	૮૮	૯૩
જીઓથર્મલ વીજળી શક્તિ	જીડબલ્યુ GW	૮.૯	૧૨.૧	૧૨.૮
સૂર્યશક્તિ આધારિત સોલાર પીવી શક્તિ	જીડબલ્યુ GW	૨.૬	૧૩૮	૧૭૭
કોન્સનટ્રેટિંગ સોલાર થર્મલ પાવર શક્તિ	જીડબલ્યુ GW	૦.૪	૩.૪	૪.૪
પવનશક્તિ આધારિત વીજળી ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ	જીડબલ્યુ GW	૪૮	૩૧૯	૩૭૦

સંદર્ભ : આરઈએન૨૧ : રિન્યુએબલ એનર્જી ૨૦૧૫ ૨૦૧૫ : ગ્લોબલ સ્ટેટસ રિપોર્ટ

પર્યાવરણને નુકસાન ન કરે એવી સંગીન ટેક્નોલૉજીમાં નોંધપાત્ર વધારો આવશ્યક છે. સદ્ભાગ્યે આપણા દેશમાં સૂર્યશક્તિ, પવનશક્તિ, બાયોમાસ અને જળશક્તિના રૂપમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો વિપુલ પ્રમાણમાં પ્રાપ્ય છે. ઊર્જા બચતના પગલાં અનુસાર પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના વિભિન્ન સ્રોતોનો ઉપયોગ કરીને માથાદીઠ ઊર્જાની માગને (પરંપરાગત સાધનો ઉપર આધારિત ઊર્જા) ઘટાડી શકાય છે અને એ પણ આર્થિક વિકાસની ગતિ જાળવી રાખીને.

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો ઘરઆંગણે પ્રાપ્ય અને એ ખનિજજન્ય બળતણો ઉપરનું અવલંબન ઘટાડી શકે એમ છે. વળી, ખનિજજન્ય બળતણોના વૈશ્વિક અનામત જથ્થામાં થઈ રહેલો ઘટાડો ભારતીય અર્થતંત્રની વૃદ્ધિને લાંબા સમય સુધી ટકાવી રાખવા સંબંધમાં એક ગંભીર પ્રશ્ન બન્યો છે ત્યારે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા રાષ્ટ્રીય ઊર્જા સલામતિ પૂરી પાડે છે.

ભારતના ગ્રામીણ અર્થતંત્રની વ્યાપકતા તથા દેશના વિશાળ કદ અને ભૌગોલિક વિવિધતાના સંદર્ભમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો ખાસ મહત્ત્વ ધરાવે છે. પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો વિવિધ વિસ્તારો-પ્રદેશોમાં વિખેરાયેલા-ફેલાયેલા તેમજ વિકેન્દ્રિત હોવાથી એ સ્થાનિક સપાટીની ઊર્જા વ્યવસ્થા માટે વધુ યોગ્ય- અનુકૂળ છે, જેના દ્વારા એકધારી વધતી જતી ઊર્જાની વૈવિધ્યપૂર્ણ જરૂરિયાતો સંતોષી શકાય એવી છે. આ સંદર્ભમાં આ સ્રોતો ગ્રામીણ ગરીબોની ઊર્જાની મૂળભૂત જરૂરિયાતો સંતોષવા માટે ઘણી બધી શક્યતાઓ ધરાવે છે. આ ઉપરાંત પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો, રોજગારીની તકોના નિર્માણ માટેની સૂચક સંભાવનાઓ ધરાવે છે.

દૂરંદેશી દૃષ્ટિ

વૈશ્વિક સ્તરે ઓઈલના ભાવ અને પુરવઠામાં ગંભીર પરિસ્થિતિ ઊભી થઈ એ ગાળામાં એટલે કે છેક સિત્તેરના દાયકાના આરંભમાં આપણા દેશે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રે સક્રિય કામગીરી આરંભી એની દૂરંદેશી દૃષ્ટિ દર્શાવી હતી. આ પછી આપણા પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા કાર્યક્રમ હેઠળ ઘણી નોંધપાત્ર પ્રગતિ હાંસલ થઈ છે અને ભારત પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા મંત્રાલય - ધરાવવાની વિશિષ્ટતા ધરાવે છે. વાતાવરણમાં ફેરફારોના પડકારને પહોંચી વળવા ઘડાયેલા આપણા રાષ્ટ્રીય કાર્યક્રમમાં ઊર્જાની ક્ષમતા તથા પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા ઉપર ખાસ ભાર મૂકવામાં આવ્યો છે અને ઊર્જાક્ષમતા વધારવા તથા સૂર્યઊર્જાના સ્રોતને વિકસાવવા બે મિશનની રચના કરવામાં આવી છે. આ રાષ્ટ્રીય કાર્યક્રમમાં ૨૦૨૦ સુધીમાં, દેશની વીજળીની કુલ જરૂરિયાતમાં ૧૫ ટકા વીજળી પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોમાંથી મેળવવાનું લક્ષ્ય રાખવામાં આવ્યું છે.

ભારતે 'યુએનએફસીસી'ને સુપ્રત કરેલા 'ઇચ્છિત રાષ્ટ્રીય સંકલ્પબદ્ધ પ્રતિબદ્ધતા'ના દસ્તાવેજમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોના વિકાસ ઉપરના એના સવિશેષ ધ્યાનને દોહરાવ્યું છે. આ દસ્તાવેજ મુજબ ભારતનું લક્ષ્ય (એ) ૨૦૩૦ સુધીમાં વીજળી ઉત્પાદનની કુલ સ્થાપિત શક્તિમાં ૪૦ ટકા શક્તિ, ખનિજજન્ય બળતણો સિવાયના બળતણોમાંથી ઊભી કરવાનું અને (બી) વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઠાલવવાની ઘનિષ્ટતા - પ્રમાણ, ૨૦૦૫ની સપાટીની સરખામણીએ ૨૦૩૦ સુધીમાં ૩૫ ટકા જીડીપી જેટલું ઘટાડી ૩૫ ટકા કરવાનું છે. વાસ્તવમાં, કેન્દ્ર સરકારે ૩૦મી સપ્ટેમ્બર, ૨૦૧૫ના રોજ દેશમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોમાંથી કુલ ૩૭ જીડબલ્યુ વીજળી ઉત્પન્ન થાય છે એનું પ્રમાણ ૨૦૨૨ સુધીમાં વધારીને ૧૭૫ જીડબલ્યુ કરવાનું મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંક નજર સમક્ષ રાખ્યું છે.

ઉપસંહાર

હવામાનમાં ફેરફારોની પ્રક્રિયા, માનવજાતને ભયમાં ન મૂકે એવી સપાટીએ સ્થિર થાય કે સ્થિર કરવામાં આવે એ માટે વિશ્વભરમાં, વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઠાલવવાનું - છોડવાનું પ્રમાણ ઘટે એ માટેના માર્ગો અપનાવવાની આવશ્યકતા ખૂબ જ મહત્ત્વની છે. છેલ્લા એક દાયકા દરમ્યાન કેટલીક પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા ટેક્નોલૉજી પરિપક્વ બની છે તેમજ એને એની પોતાની રીતે ખર્ચમાં સ્પર્ધાત્મક બનાવવાની દિશામાં પગલાં લેવાઈ રહ્યાં છે.

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોનો વીજળી વગેરે મેળવવામાં સફળતાથી ઉપયોગ વધે એનો આધાર કેટલાક ચોક્કસ પરિબળો ઉપર રહેલો છે, જેમાં ખર્ચમાં સ્પર્ધાત્મકતા તથા ઊર્જા અને ઊર્જા આધારિત સેવાઓ માટેના માળખાં તેમજ બજારોનું સંચાલન મુખ્ય છે. આ પ્રત્યેક પરિબળનો આધાર પર્યાવરણ અંગેની નીતિ ઉપર રહેલો છે. ભારતની પર્યાવરણ અંગેની વર્તમાન નીતિ, સમગ્ર વિશ્વમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતોનો એક સૌથી વિશાળ-વ્યાપક અને વૈવિધ્યપૂર્ણ કાર્યક્રમ ઘડવામાં સફળ રહી છે. એને માટે એક વ્યાપક ટેક્નોલૉજિકલ આધાર તેમજ વિશાળ પ્રમાણમાં માનવશક્તિનું નિર્માણ પણ થયું છે. ઊર્જા અંગેની ભવિષ્યની કોઈપણ પરિસ્થિતિમાં, માંગના સંદર્ભમાં ઊર્જાની ક્ષમતા અને પુરવઠાના સંદર્ભમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા, એકંદર વ્યૂહરચનાના આવશ્યક ભાગ બની રહેશે. અને હવે એની તરફ માત્ર હવામાનમાં ફેરફારોની માઠી અસરો ઘટાડવાના આશયથી જ નહીં, પણ એથીય વધુ ઊર્જાની સલામતિના દૃષ્ટિબિંદુથી વધુને વધુ ધ્યાન આપવામાં આવી રહ્યું છે. વધુમાં આપણી વસ્તીનો એક જંગી હિસ્સો, જે ઊર્જાના આધુનિક સાધનો - આધુનિક ઊર્જા મેળવી શકવાની પરિસ્થિતિમાં નથી, એને માટે ઊર્જાની જરૂરિયાતો અને પુરવઠા વચ્ચેનું અંતર એકધારું તેમજ વધુ ન્યાયી રીતે કરવામાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સ્રોતો ખૂબ જ સહાયક બની શકે એમ છે.

લેખક સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘનો ટેકો ધરાવતી સાતત્યપૂર્ણ ઊર્જા સંસ્થા ટેરી યુનિવર્સિટીમાં ડીન અને કો-ઓર્ડિનેટર છે. પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા અને ટેક્નોલૉજીકલ ઉકેલની દિશામાં તેઓ ૩૨ વર્ષથી કાર્યરત છે.

આબોહવામાં ફેરફાર અને પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણ : માનવીય અને પારિસ્થિતિક તંત્ર પર તેમની સંયુક્ત અસરો

ડૉ. જે. એસ. પાંડે

આબોહવામાં ફેરફાર જાહેર સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ માટે ગંભીર જોખમો ઊભા કરે છે. તીવ્ર ગરમીના મોજા વારંવાર જોવા મળે છે, જેનાથી મૃત્યુદરમાં વધારો થાય છે, ખાસ કરીને નવજાત બાળકો, વયોવૃદ્ધ અને ગરીબ લોકોમાં. કેટલાંક પાણીજન્ય અને જંતુ સંબંધિત રોગોના ઉપદ્રવ અને પ્રસારમાં વધારો થવાની પણ શક્યતાઓ છે. રોગચાળો ફેલાવવાના ગતિમાં નોંધપાત્ર ફેરફાર થવાની શક્યતા છે અને આબોહવા સાથે સંબંધિત ફેરફારોના કારણે થતી સ્વાસ્થ્યને નુકસાનકારક અસરોનો સૌથી વધુ ભોગ બાળકો, વયોવૃદ્ધ લોકો અને ગરીબો બને છે.

છેલ્લા થોડા દાયકા દરમિયાન વૈશ્વિક, પ્રાદેશિક અને સ્થાનિક આબોહવામાં ફેરફારો સાથે સંબંધિત ચિંતાઓમાં સતત વધારો થયો છે (પાંડે, ૨૦૧૩). તેમાં હીટ આયલેન્ડ ઈફેક્ટ (એટલે કે શહેરો અને ઔદ્યોગિક વિસ્તારોમાં આસપાસના વિસ્તાર કરતા ૫ થી ૭ ડિગ્રી વધારે તાપમાન હોવું) પણ સામેલ છે, જે અશ્મિભૂત ઈંધણો, નકામા પદાર્થો કે કચરાના નિકાલ અને વિવિધ ઔદ્યોગિક, વાણિજ્યિક અને રહેણાક પ્રવૃત્તિઓ જેવી જુદી જુદી માનવસર્જિત કામગીરીઓ મારફતે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ (જીએચજી)ના ઉત્સર્જનમાં વધારાના કારણે જોવા મળે છે. આ માનવજનિત પ્રવૃત્તિઓ એટલા દરથી વધી રહી છે, જે કુદરતની પ્રદૂષણને સમાવવાની ક્ષમતાઓ કરતા ઘણી વધારે છે.

આબોહવામાં ફેરફાર જાહેર સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ માટે ગંભીર જોખમો ઊભા કરે છે. તીવ્ર ગરમીના મોજા વારંવાર જોવા મળે છે, જેનાથી મૃત્યુદરમાં વધારો થાય છે, ખાસ કરીને નવજાત બાળકો, વયોવૃદ્ધ અને ગરીબ લોકોમાં. કેટલાંક પાણીજન્ય અને જંતુ સંબંધિત રોગોના ઉપદ્રવ અને પ્રસારમાં વધારો થવાની પણ શક્યતાઓ છે. રોગચાળો ફેલાવવાના ગતિમાં નોંધપાત્ર ફેરફાર થવાની શક્યતા છે અને આબોહવા સાથે સંબંધિત ફેરફારોના કારણે થતી સ્વાસ્થ્યને નુકસાનકારક અસરોનો સૌથી વધુ ભોગ બાળકો, વયોવૃદ્ધ લોકો અને ગરીબો બને છે (પાંડે વગેરે ૧૯૯૨ બી – ૧૯૯૪; ૨૦૦૫).

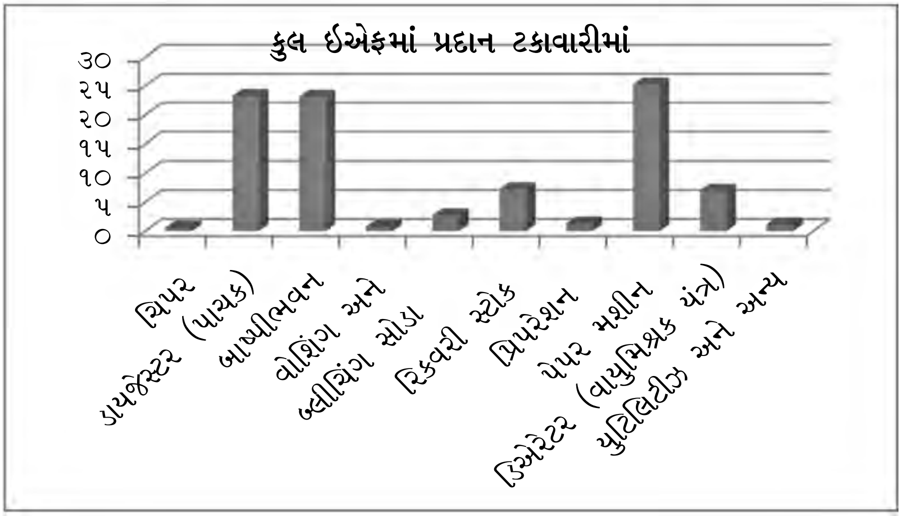
આંતરરાષ્ટ્રીય પહેલો

હવાના પરંપરાગત પ્રદૂષકો સાથે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ પારસ્પરિક અસર કરે છે, જે દરેક પ્રદેશમાં બદલાય છે અને વિવિધ સ્થાનિક પરિબળો પર વધારે આધારિત હોય છે (પાંડે વગેરે ૧૯૯૧). તેમાંથી ઘણી અસરોનું નિયંત્રણ સ્ટેટ એન્ડ ટેરિટરિયલ એર પોલ્યુશન પ્રોગ્રામ એડમિનિસ્ટ્રેટર્સ (એસટીએપીપીએ) અને એસોસિએશન ઓફ લોકલ એર પોલ્યુશન કન્ટ્રોલ ઓફિશિયલ્સ (એએલએપી સીઓ) જેવા આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરના વિવિધ સામંજસ્યપૂર્ણ પ્રયાસો મારફતે કરવામાં આવ્યું છે. આ સંગઠનોએ સામંજસ્યપૂર્ણ વિકલ્પોની યાદી તૈયાર કરી છે, જેથી એકસાથે હવાના પરંપરાગત પ્રદૂષકો અને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો કરવા વ્યૂહરચનાઓ

બનાવી શકાય. ગ્રીનહાઉસ વાયુઓમાં પ્રદૂષણ ફેલાવતા સૌથી વધુ અસરકારક વાયુઓ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન, નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ, હાઇડ્રો-ફ્લોરોકાર્બન્સ, પર ફ્લોરોકાર્બન્સ અને સલ્ફર હેક્ઝાફ્લોરાઇડ છે. જ્યારે ક્ષોભમંડળમાં ઓઝોન બને છે ત્યારે આ ટ્રોફોસ્ફેરિક ઓઝોન પણ ગ્રીનહાઉસ વાયુ છે. એટલે ઓઝાનના પુરોગામીઓ (એટલે કે નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ અને બિનમિથેન કાર્બનિક સંયોજનો કે એનએમવીઓસી) ગરમીમાં વધારા પર સીધી અસર કરવાની સંભાવના ધરાવે છે.

ઉદાહરણ :

પેપર ઉદ્યોગનો એક કેસ સ્ટડી : કુલ પારિસ્થિતિક અસરો (ઈએફ)માં વિવિધ પ્રવૃત્તિઓનું પ્રદાન (ટકાવારીમાં)



કાર્બનના ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો કરવો – તાતી જરૂરિયાત

આબોહવામાં ફેરફારની અસરો પર નિયંત્રણ સાધવા સંપૂર્ણ સજ્જ થવા દરેક ઔદ્યોગિક, વાણિજ્યિક અને રહેણાક પ્રવૃત્તિઓમાંથી કાર્બનના ઉત્સર્જન અને પારિસ્થિતિક અસરો (સીએફ અને ઈએફ)ને અંકુશમાં લેવાની તાત્કાલિક જરૂર છે (પાંડે અને વગેરે, ૨૦૦૧ બી, પાંડે, ૨૦૧૦). કાર્બનનું ઉત્સર્જન અને પારિસ્થિતિક અસરો (સીએફ અને ઈએફ) તાજેતરમાં વિકસાવવામાં આવેલા પર્યાવરણીય અસર આકારણી (ઇઆઇએ)ના માધ્યમો છે. અમેરિકન પર્યાવરણીય સુરક્ષા એજન્સી (યુએસ-ઈપીએ) અને વોટર યુટિલિટી ક્લાઈમેટ એલાયન્સ જેવી સંસ્થાઓ કાર્બનના ઉત્સર્જન અને પારિસ્થિતિક અસરોને નિયંત્રણમાં રાખવા પર કામ કરી રહી છે. આપેલ ડાયાગ્રામ રજૂઆતના હેતુસર એક ઉદાહરણ દર્શાવે છે.

બહુક્ષેત્રીય અને સંકલિત અભિગમની જરૂર

સમગ્ર દુનિયા હવે અનુભવી રહી છે કે આબોહવામાં ફેરફાર માટે બહુક્ષેત્રીય અને સંકલિત અભિગમની જરૂર છે. ઉપરાંત સ્થાનિક અને પ્રાદેશિક સ્તરે પરંપરાગત પ્રદૂષકો, કિરણોત્સર્ગ, કાર્બન, નાઇટ્રોજન, સલ્ફર, ફોસ્ફરસ સાથે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના આદાનપ્રદાન અને હાઇડ્રોલોજિકલ ચક્રોની વ્યવસ્થાને તપાસવી અને વૈશ્વિક, પ્રાદેશિક અને સ્થાનિક સ્તરે તેની સંયુક્ત અસરોને અંકુશમાં રાખવા સંકલિત પ્રયાસોને ઓળખવા મહત્ત્વપૂર્ણ છે (પાંડે વગેરે, ૧૯૯૧, ૧૯૯૫, ૧૯૯૭-૯૮, ૨૦૦૧).

આબોહવામાં ફેરફાર અને પારિસ્થિતિક તંત્ર પર અસરો

હવા, પાણી અને જમીનના પ્રદૂષણ સાથે સંયુક્તપણે આબોહવામાં ફેરફાર પારિસ્થિતિક તંત્ર અને માનવીય સ્વાસ્થ્ય માટે ગંભીર જોખમ બની ગયો છે. તીવ્ર ગરમીના મોજાં, પૂર અને દુષ્કાળો જેવી કુદરતી આપત્તિઓ આબોહવામાં જોખમકારક ફેરફારોનું જ પરિણામ છે. આ કુદરતી આપત્તિઓને પગલે વિવિધ રોગ ફેલાય છે અને ચોક્કસ પ્રજાતિઓના મૃત્યુદરમાં વધારો થાય છે. આ રોગો મેલેરિયા, ડેંગ્યુ અને ડાયેરિયા જેવા સામાન્ય રોગચાળામાં ફેરવાઈ શકે છે. જો કે સ્થાનિક, પ્રાદેશિક અને વૈશ્વિક સ્તરે અસર નોંધપાત્ર રીતે અલગ હોય છે. તેને ધ્યાનમાં રાખીએ તો આપણી સમક્ષ સંશોધન માટેના તાત્કાલિક પડકારો આ મુજબ છે :

- કાર્બનના ઉત્સર્જન, પારિસ્થિતિક અસરો અને પારિસ્થિતિક તંત્ર અને માનવીય સ્વાસ્થ્ય પરની અસરો વચ્ચે કારણ-અસર સંબંધને ઓળખવો.
- જોખમની આકારણી કરવી અને ડોઝની અસરકારકતા સાથે તેનું સંકલન કરવું.
- વસતિને કેટલાં પ્રમાણમાં અસર થાય છે અને તેનો પડકાર કરવાની ક્ષમતાનું મૂલ્યાંકન કરવું, અને

- નિવારક અને સમાધાનકારક વ્યૂહરચનાઓની આકારણી કરવી, મૂલ્યાંકન કરવું અને યોગ્ય પદ્ધતિઓ અપનાવવી.

હવા, પાણી અને જમીન મારફતે પ્રદૂષકોની વહેંચણી અને પ્રસાર; પ્રદૂષકો અને વિષયુક્ત તત્ત્વોનું માનવીય સંસર્ગમાં આવવું અને વિવિધ પ્રદૂષકોની શરીરમાં થતી અસરો વગેરે પારિસ્થિતિક તંત્ર અને માનવીય સ્વાસ્થ્ય સાથે સંકળાયેલા જોખમોની આકારણી સાથે સંબંધિત કેટલાંક આવશ્યક પરિબળો છે (પાંડે વગેરે, ૨૦૦૧એ, ૨૦૦૫).

સંયુક્ત અસરોની કુલ અસર અને તેની આકારણી : મુશ્કેલ કાર્ય

જોકે કુલ કે સંચિત અસરોની આકારણી કરવી સરળ નથી. આ પ્રક્રિયામાં ઘણા અવરોધો અને અનિશ્ચિતતાઓ છે. 'માપદંડ'નો મુદ્દો, 'માનવીય સંપર્ક'નું સ્પષ્ટીકરણ અને પ્રસાર અનેક રીતે જટિલ બાબત છે અને પરોક્ષ ઔપચારિક પદ્ધતિઓથી તેનું સમાધાન કરવું મુશ્કેલ છે. આ મુશ્કેલીઓ અને મર્યાદાઓ હોવા છતાં કોઈ પણ વ્યક્તિ, સંસ્થા કે દેશ તાજાં ભૂતકાળ અને વર્તમાનનો સંદર્ભ ટાંકતા સરકારી અહેવાલોનો અભ્યાસ કરીને શરૂઆત કરી શકે છે. આ પ્રક્રિયા ભવિષ્યની અસરોનો અંદાજ બાંધવાની આપણી ક્ષમતા વધારશે. ટૂંકમાં કહીએ તો અત્યારે હવામાન અને સ્વાસ્થ્ય વચ્ચે મૂળભૂત સંબંધ સ્થાપિત કરવાની, આબોહવામાં ફેરફારની પ્રારંભિક અસરોના પુરાવા મેળવવાની, અંદાજિત મોડેલ્સ આધારિત ચિત્ર વિકસાવવાની, કેટલાંક સ્વીકાર્ય વિકલ્પોનું મૂલ્યાંકન કરવાની અને કેટલાંક નિવારક વિકલ્પોના લાભ અને ખર્ચનો અંદાજ મેળવવાની તાતી જરૂર છે.

કેટલીક પ્રવૃત્તિઓમાં આબોહવાના નિયમન દ્વારા પર્યાવરણીય પ્રદૂષણની સમસ્યાનો સામનો કરવા સ્થાનકેન્દ્રિત, પ્રદેશકેન્દ્રિત અને પારિસ્થિતિક તંત્ર-કેન્દ્રિત પર્યાવરણ વ્યવસ્થાપન યોજનાઓના સંબંધમાં નિયમિત અનુસરણ, સંશોધન, સુધારણા અને એપ્લિકેશનની જરૂર છે (પાંડે વગેરે ૨૦૦૨-૨૦૦૬).

સમાધાન કરવાની જરૂરિયાત છે તેવી સમસ્યાઓ

- ગ્રીનહાઉસ ગેસના વિવિધ પ્રકારના ઉત્સર્જનમાં જુદાં જુદાં ક્ષેત્રો (વીજ, પરિવહન, ઔદ્યોગિક, વાણિજ્યિક, રહેણાક, કૃષિ, વન, જલચર) કેવી રીતે પ્રદાન આપે છે ?
- આ પ્રદાનમાં કેવી રીતે ઘટાડો કરી શકાય છે ?
- ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનમાં વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર પરિબળો કયા છે અને તેમના પર નિયંત્રણ કેવી રીતે કરી શકાય છે ?
- કેવા પ્રકારની નીતિ અને નિયમોની જરૂર છે ?

ત્યારબાદ પર્યાવરણના ત્રણ મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટકો હવા, પાણી અને જમીન વચ્ચેના આદાનપ્રદાન સાથે સંકળાયેલી સમસ્યાઓનો વિચાર કરવો જોઈએ. ઉદાહરણ તરીકે શહેરોમાંથી ફેલાતું હવાનું પ્રદૂષણ છેવટે એસિડ વરસાદ જેવી પાણીના પ્રદૂષણની સમસ્યા બની જાય છે, જે દૂરગામી અસરો ધરાવે છે અને અંતે સંપૂર્ણ પારિસ્થિતિક ખાદ્ય સાંકળ મારફતે કેટલીક અનપેક્ષિત અસરો તરફ દોરી જાય છે (પાંડે વગેરે, ૨૦૦૧એ).

પર્યાવરણના વિવિધ પ્રદૂષકો સાથે આબોહવાના ફેરફારની સંયુક્ત અસરો હવે કાર્બન, પાણી, નાઈટ્રોજન, સલ્ફર અને ફોસ્ફરસના ચક્રોમાં અવ્યવસ્થાની દૃષ્ટિએ કે પારિસ્થિતિક તંત્રો સાથે સંબંધિત જમીન, હવા અને પાણીના ઘટકોમાં કોઈ પણ ધાતુ કે સામગ્રીના અનિચ્છિત સંચય તરીકે ભૂ-જૈવરાસાયણિક ચક્રમાં અવ્યવસ્થા સ્વરૂપે સ્પષ્ટ જોઈ શકાય છે, જે આપણી આજીવિકા અને સુખાકારીને ગંભીર નુકસાન કરે છે. દરરોજ ખાદ્ય ઉત્પાદનને ગંભીર નુકસાનકારક અસર થાય છે. પુરવઠાની સાંકળ માંગના અભાવે પણ તૂટી રહી છે. ઉપરાંત અંદર અને બહારની એમ બંને પ્રકારની હવાના પ્રદૂષણના કારણે રહેણાક ક્ષેત્ર અતિ પ્રદૂષણના જોખમ હેઠળ છે.

પર્યાવરણ સાથે સંબંધિત કેટલીક ગંભીર સમસ્યાઓ પાણીની માગ (પાંડે વગેરે ૨૦૦૬), કાંપયુક્ત જમીનમાં પોષક દ્રવ્યોનું બંધારણ (પાંડે વગેરે ૧૯૯૭) અને તેમની પ્રદૂષક નિવારકો તરીકેની ભૂમિકા (પાંડે વગેરે., ૨૦૦૪એ), કાર્બનનું ઉત્સર્જન અને પારિસ્થિતિક તંત્ર પર અસરો (પાંડે વગેરે, ૨૦૦૧ બી, પાંડે, ૨૦૧૦) અને પારિસ્થિતિક જોખમની આકારણી (પાંડે વગેરે, ૨૦૦૧એ), પીએફટી (પ્લાન્ટ ફંકશન ટાઈપ્સ)નો વિકાસ (પાંડે અને ખન્ના, ૧૯૯૫) અને પારિસ્થિતિક અર્થતંત્રો (પાંડે વગેરે, ૨૦૦૪) છે, જેના પર તાત્કાલિક ધ્યાન આપવાની જરૂર છે.

આબોહવામાં ફેરફાર, પારિસ્થિતિક તંત્ર અને ઈલેક્ટ્રોનિક્સ એન્જિનિયરિંગ

જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્રમાં ફેરફારો અને તાપમાન અને ભેજ વચ્ચે સતત પ્રતિભાવ (હકારાત્મક અને નકારાત્મક બંને) મળે છે. જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્ર અને તેમાં ફેરફારમાં વિવિધ ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક પ્રક્રિયાઓ

સંકળાયેલા છે, જેનું નિયમન તાપમાન અને ભેજ દ્વારા થાય છે. એટલે પર્યાવરણ સાથે સંબંધિત દૂરંદેશીયુક્ત વ્યવસ્થાપન જૈવ-ભૂરાસાયણિક ચક્રમાં લઘુતમ ફેરફારો પર કેન્દ્રિત હોવા જોઈએ, જેથી પર્યાવરણીય અનુકૂળતાની મર્યાદાની અંદર તેને અંકુશમાં રાખી શકાય.

પારિસ્થિતિક તંત્રની સ્થિતિની આકારણી અભ્યાસની એક અલગ શાખા છે, જે માનવીય સ્વાસ્થ્યના વિશ્લેષણની જેમ પર્યાવરણની અસરોનું અવલોકન કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, મનુષ્યના શરીરમાં કોઈ પણ અંગની સાધારણ શારીરિક કામગીરીમાં કોઈ પણ પ્રકારનો ફેરફાર થાય તો તે ટૂંક સમયમાં શરીરના તાપમાનમાં ફેરફાર સ્વરૂપે પ્રતિબિંબિત થાય છે. તે જ રીતે સામાન્ય જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક ચક્ર (અભ્યાસ હેઠળ પારિસ્થિતિક તંત્રમાં)માં જ્યારે ફેરફાર થાય ત્યારે તે પ્રસ્તુત અને સંબંધિત પારિસ્થિતિ તંત્રના તાપમાન અને ભેજમાં ફેરફારો સ્વરૂપે પ્રતિબિંબિત થાય છે.

જો આપણે પારિસ્થિતિક તંત્રની કામગીરીનો ઊંડાણપૂર્વક અભ્યાસ કરીએ, તો તે વધતા-ઓછા અંશે ઈલેક્ટ્રોનિક (સંકલિત) સર્કિટ જેવી છે. તેમાંથી કેટલાંક ઘટકો એમ્પ્લીફાયર્સની જેમ વર્તી શકે છે, કેટલાંક આવર્તકો, વાહકો અને પ્રતિરોધકો વગેરેની જેમ વર્તી શકે છે અને સામગ્રી, ઊર્જા અને માહિતી પર હકારાત્મક અને નકારાત્મક પ્રતિભાવો મળે છે.

આબોહવામાં ફેરફાર અને પારિસ્થિતિક સેવાઓ

ત્યારબાદ પારિસ્થિતિક-જળશાસ્ત્ર અને કૃષિ ખાદ્ય-ઉત્પાદન સાથે સંબંધિત સમસ્યાઓ છે તેમજ ભવિષ્યમાં ગંભીર પડકાર એ હશે કે ઉપલબ્ધ તાજું પાણી ખાદ્ય ઉત્પાદન માટે અને પારિસ્થિતિક તંત્રની સેવાઓ ઊભી કરવા પર્યાપ્ત છે કે કેમ, કારણ કે તે સમયે દરરોજ વધતી જતી વસતિ અને જમીનના વપરાશમાં વિસ્તૃત ફેરફારોના કારણે પારિસ્થિતિક તંત્ર પર દબાણ અતિ વધી જશે. પાણી અને જમીનના સંસાધનોનો ટકાઉ ઉપયોગ જરૂરી છે, જેથી આ દુર્લભ સંસાધનોની વિવિધ માનવીય પ્રવૃત્તિઓ વચ્ચે યોગ્ય ફાળવણી થઈ શકે. આ માટે નદીના પટનું ટકાઉ વ્યવસ્થાપન પ્રાથમિકતા હોવી જોઈએ, કારણ કે તે ટેકનિકલ જ નહીં, પણ પારિસ્થિતિક અને સામાજિક-આર્થિક પાસાંઓ સાથે સંબંધિત છે અને એટલે બહુક્ષેત્રીય અને સંકલિત અભિગમની જરૂર છે.

વન પારિસ્થિતિક તંત્ર

વન પારિસ્થિતિક તંત્ર પેટાસ્તર ઓફર કરે છે, જેના પર મોટાભાગની માનવીય પ્રવૃત્તિઓ ટકી રહી છે અને જીવંત છે. જોકે છેલ્લા થોડા દાયકાઓ દરમિયાન સંપૂર્ણ વિશ્વાસમાં વનવિસ્તારોને મોટા પાયે નુકસાન થયું છે. અત્યારે નુકસાનના ચિહ્નો અને વનસ્પતિના ભૌતિક પ્રતિભાવો પરના સરકારી આંકડા (ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ સહિત પ્રદૂષકો સાથે સંબંધિત)એ વનના પારિસ્થિતિક તંત્ર દ્વારા ભજવવામાં આવતી ભૂમિકાના મહત્ત્વને સ્થાપિત કર્યું છે. ખાસ કરીને હવાના વધારાના પ્રદૂષકો સાથે જોડાણમાં ગૌણ ઓઝોન (ક્ષોભમંડળમાં બનતું) લાંબાગાળાની ભૌતિક અને જૈવ-રાસાયણિક અવ્યવસ્થાને પ્રોત્સાહન આપે છે, જે વન વિસ્તારના નુકસાન માટે મુખ્યત્વે જવાબદાર છે.

ભવિષ્યના અભ્યાસો માટે સૂચનો

- પારિસ્થિતિક તંત્રના સ્વાસ્થ્યના ક્ષેત્રો અને પર્યાવરણીય અસર આકારણીમાં આબોહવાના ફેરફારના સંશોધન માટે પ્રાથમિકતાની પ્રક્રિયા હાથ ધરવી જોઈએ. અને આપણે કાર્યક્રમ/પ્રોજેક્ટ કેન્દ્રિત પ્રાથમિકતા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવું જોઈએ.
- લાંબાગાળાના ઉદ્દેશ માટે ટૂંકા ગાળાના માળખાને અનુસરી શકાશે, જે સંયુક્તપણે સામાજિક જરૂરિયાતો અને વૈજ્ઞાનિક ઉત્કૃષ્ટતાની યોગ્ય દરકાર કરશે. આ પ્રાથમિકતાઓને વૈજ્ઞાનિક પ્રશ્નો અને સામાજિક સમસ્યાઓ સાથે સીધા જોડવા જોઈએ.
- પહેલો નીતિ અને કામગીરીની જરૂરિયાતોને અનુરૂપ તેમજ ઝડપથી વિકસતા અને નવા વૈજ્ઞાનિક પાસાંને સુસંગત હોવી જોઈએ. શરૂઆતમાં કાર્યક્રમનો ઉદ્દેશ વ્યૂહાત્મક રીતે કામ કરવાનો હોવો જોઈએ, જેથી રાષ્ટ્રીય/આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે મુખ્ય નીતિગત નિર્ણયોમાં જરૂરી વૈજ્ઞાનિક પરિણામ મળે.
- કેટલાંક ક્ષેત્રો વચ્ચે વધુ સારી સમજણ અને આદાનપ્રદાન અને સંકલન, માહિતીના પ્રસારણ અને જાગૃતિ લાવવા માટે વધારે જરૂરિયાત છે.
- અન્ય રાષ્ટ્રીય/આંતરરાષ્ટ્રીય વૈજ્ઞાનિક સંસ્થાઓ સાથે સંચાર અને જોડાણ ઉપયોગી અને યોગ્ય વૈજ્ઞાનિક પ્રાથમિકતાઓ વિકસાવવામાં મદદરૂપ થશે. અને,
- સંશોધન પ્રાથમિકતાઓ વિકસાવવા અને વધુને વધુ નીતિ અને કામગીરીને અનુરૂપ વિજ્ઞાન પર ભંડોળ ઊભું કરવા પર કેન્દ્રિત વ્યૂહરચના હોવી જોઈએ.

નીચે કેટલીક નવી સંશોધનાત્મક પહેલોની યાદી આપી છે, જે પર્યાવરણ અને આબોહવામાં ફેરફારના ક્ષેત્રમાં હાથ ધરવી જોઈએ :

- પારિસ્થિતિક તંત્ર પર અસરો અને કાર્બનના ઉત્સર્જન પર આધારિત પર્યાવરણીય ઓડિટિંગ માટે નવી પદ્ધતિઓ
- ઈઆઈએ (પર્યાવરણીય અસર આકારણી) - પ્રક્રિયા વધુ ઝડપી બનાવશે તેવી નવીન પદ્ધતિ
- આબોહવામાં અસરના પરિણામો સાથે સંબંધિત ટેકનોલોજીઓ, પ્રક્રિયાઓ, પર્યાવરણ વ્યવસ્થાપન યોજનાઓ અને શક્યતાદર્શી અભ્યાસોનું મૂલ્યાંકન
- પર્યાવરણના વ્યવસ્થાપન સાથે સંબંધિત પર્યાવરણીય જાગૃતિ
- સરળતાથી એકબીજા સાથે સાંકળી ન શકાય તેવા જુદાં જુદાં પ્રયાસોને બદલે સંકલિત અભિગમ સાથે ટકાઉપણાના મુદ્દાઓ પર કામગીરી
- સંવેદનશીલ પર્યાવરણ ફ્રિન્જ પર્યાવરણીય ક્ષેત્રો (જેથી ગ્રામીણ અને શહેરી પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ એકસાથે ઉકેલી શકાય)

સંશોધન વ્યવસ્થાપન : આ અભ્યાસોની ઉપયોગિતા અને અમલીકરણ

ઉપર ઉલ્લેખિત પગલાં લેવા કેટલાંક બહુક્ષેત્રીય સંશોધન અને વિકાસ પ્રયાસોની જરૂર પડશે. પારિસ્થિતિક તંત્ર પરની અસરો (ઇએફ) અને કાર્બનના ઉત્સર્જન (સીએફ) સાથે સંબંધિત કાર્યો ઔદ્યોગિક, વાણિજ્યિક કેન્દ્રો, રહેણાંક ક્ષેત્રો અને વિવિધ અન્ય પ્રવૃત્તિઓના પર્યાવરણીય વ્યવસ્થાપનમાં સીધા લાગુ કરવામાં આવે છે, કારણ કે ઇએફ અને સીએફ પ્રવૃત્તિ-કેન્દ્રિત, ઉત્પાદન-કેન્દ્રિત અને પ્રક્રિયા-કેન્દ્રિત પર્યાવરણીય અસરો સૂચવે છે. એટલે તેઓ (ઇએફ અને સીએફ) આધાર બનાવે છે, જેના પર દૃઢ પર્યાવરણીય વ્યવસ્થાપન યોજનાઓ (આરઇએમપી) આધારિત હોવી જોઈએ. એટલે વિકસાવેલ આરઇએમપી પર્યાવરણના સંપૂર્ણ સંરક્ષણ પર વધારે અને વ્યાપક અસર કરશે, જે મૂળભૂત સમર્થન પ્રદાન કરશે, જેના પર માનવીય સ્વાસ્થ્ય અને વિકાસ નિર્ભર છે.

સંદર્ભો :

– પાંડે, જે. એસ., મોઘે, એસ અને ખન્ના પી. ૧૯૯૧. ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ, પર્યાવરણીય અસરો અને પારિસ્થિતિક તંત્રનું વિશ્લેષણ. આઇજીબીપી રિપોર્ટ નંબર ૧૮ઃ ૨, ૧૯૯૧, પાનું ૧૦૩-૧૦૮.

– પાંડે, જે. એસ અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૨એ. નજીકના રોડના વાતાવરણમાં વાહનોમાંથી પારિસ્થિતિક તંત્રની બનાવટ પર ઝડપ-આધારિત અસરો. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૧ (૨)ઃ ૧૮૫-૧૯૨

– પાંડે, જે . એસ., પિમ્પરકર, એસ અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૨બી. ઝારિયા કોલસાના ક્ષેત્રમાં પર્યાવરણના સૂક્ષ્મ વિસ્તારો અને ઉપભોગના પરિબળોઃ પીએએચ-સ્વાસ્થ્ય અસરની આકારણી. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૧ (૪)ઃ ૩૪૯-૩૫૬.

– પાંડે, જે . એસ., પિમ્પરકર, એસ અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૩. સ્વાસ્થ્ય અસર આકારણી અને નીતિગત વિશ્લેષણ. ઇન્ટરનેશનલ જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ હેલ્થ રિસર્ચ ૩ઃ ૧૬૧-૧૭૦.

– પાંડે, જે. એસ. મુડે, એસ અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૪. ભારત અને અમેરિકામાં હવાના આંતરિક પ્રદૂષણના સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત જોખમોની સરખામણી. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૩ (૨)ઃ ૧૭૯-૧૯૪.

– પાંડે, જે. એસ. અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૫. પ્રાદેશિક પારિસ્થિતિક તંત્રો પર ગ્રીનહાઉસ વાયુની અસરના અભ્યાસ માટે વનસ્પતિની કામગીરીના પ્રકારોનો વિકાસ. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૩ (૧)ઃ ૬૭-૮૨.

– પાંડે, જે. એસ., દેબ, એસ.સી. અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૭. ગ્રીનહાઉસ અસર, ઉત્પાદકતાની બનાવટ અને પોષક દ્રવ્યોના ચક્ર સાથે સંબંધિત મુદ્દાઓઃ ભારતીય ભીની જમીનનો કેસ સ્ટડી. એન્વાયર્મેન્ટલ મેનેજમેન્ટ ૨૧(૨)ઃ ૨૧૯-૨૨૪.

– પાંડે, જે. એસ. અને ખન્ના, પી. ૧૯૯૮. મેન્ગ્રોવ પારિસ્થિતિક તંત્રના મોડેલનું સંવેદનશીલ વિશ્લેષણ. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૬ (૧)ઃ ૫૭-૭૨.

– પાંડે, જે. એસ. અને જોસેફ, વી. ૨૦૦૧એ. સફાઈ-આધારિત એર-બેઝિન પારિસ્થિતિક તંત્રના જોખમની આકારણી (એસએબી ઇઆરએ) – દિલ્હી શહેરની આસપાસ એસિડ વરસાદની અસરને લાગુ મોડેલ. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૮ (૩)ઃ ૧૯૩-૨૦૨.

– પાંડે, જે. એસ., ખાન, એસ.

જોસેફ, વી. અને સિંઘ, આર. એન. ૨૦૦૧બી. પારિસ્થિતિક તંત્રની અસરો (ઇએફ) માટે ગતિશીલ અને અંદાજિત મોડલનો વિકાસ. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૮ (૪): ૨૭૯-૨૯૧.
– પાંડે, જે.એસ. ખાન, એસ અને ખન્ના, પી. ૨૦૦૧સી. ભારતમાં દિલ્હી શહેરના ટ્રાફિક ઝોન માટે તાપમાન જોખમના ઘટકોની બનાવટ અને આકારણી. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૨૮ (૧): ૫૫-૬૯.
– પાંડે, જે. એસ., ખાન, એસ. જોસેફ, વી. અને કુમાર, આર. ૨૦૦૨. એરોસોલ સફાઈઃ ભારતીય સંદર્ભમાં મોડેલ એપ્લિકેશન અને સંવેદનશીલતાનું વિશ્લેષણ. એન્વાયર્મેન્ટલ મોનિટરિંગ એન્ડ એસેસમેન્ટ ૭૪ઃ ૧૦૫-૧૧૬.
– પાંડે, જે. એસ. જોસેફ, વી, શંકર, આર અને સિંઘ, આર. એન. ૨૦૦૪એ. ભારતમાં ભૂગર્ભજળમાં પ્રદૂષણ ઘટાડવામાં ફાઈટોરેમેડિએશનની ભૂમિકા. જર્નલ ઓફ એન્વાયર્મેન્ટલ સિસ્ટમ્સ ૩૦ (૩): ૧૭૭-૧૮૯.
– પાંડે, જે. એસ., જોસેફ વી. અને કૌલ, એસ. એન. ૨૦૦૪બી. ભારતીય ભીની જમીનનું ઝોનમુજબ પારિસ્થિતિક-આર્થિક વિશ્લેષણ. એન્વાયર્મેન્ટલ મોનિટરિંગ એન્ડ એસેસમેન્ટ ૯૮ઃ ૨૬૧-૨૭૩.
– પાંડે, જે.એસ., કુમાર, આર અને દેવોટ્ટા, એસ.૨૦૦૫. દિલ્હી (ભારત)માં NO2, SPM અને SO2ના સ્વાસ્થ્ય જોખમો. એટમોસ્ફેરિક એન્વાયર્ન્મેન્ટ ૩૯ઃ ૬૮૬૮-૬૮૭૪.
– પાંડે જય એસ. અને દેવોટ્ટા, એસ. ૨૦૦૬. બે અલગ ભારતીય પારિસ્થિતિક તંત્રો માટે વનની પર્યાવરણીય પાણીની માગ (ઇડબલ્યુડી)ની આકારણી. એન્વાયર્મેન્ટલ મેનેજમેન્ટ ૩૭(૧): ૧૪૧-૧૫૨.
– પાંડે, જે.એસ., વેટ, એસ. આર અને દેવોટ્ટા, એસ. ૨૦૦૭. ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ માટે ઉત્સર્જનના પરિબળોનો વિકાસ અને સંબંધિત અનિશ્ચિતતાઓ. કાર્યવાહીઓઃ ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઇન્વેન્ટરીઝમાં અનિશ્ચિતતા પર બીજી આંતરરાષ્ટ્રીય કાર્યશાળા. ઇન્ટરનેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ફોર એપ્લાઇડ સિસ્ટમ્સ એનાલિસીસ, એ-૨૩૬૧ લક્ઝેનબર્ગ, ઓસ્ટ્રિયા, ૨૭-૨૮ સપ્ટેમ્બર, ૨૦૦૭.
– પાંડે, જે.એસ. અંદાજિત કાર્બન ઉત્સર્જન અને પારિસ્થિતિક તંત્રની અસરો (સીઇ અને ઇએફ) માટે પારિસ્થિતિક તંત્ર કેન્દ્રિત ઉત્સર્જનના સીધા પરિબળો (ડીઇએફ)નો વિકાસ. ક્લાઇમેટ ચેન્જ, ગ્લોબલ વોર્મિંગ એન્ડ એનઇ ઇન્ડિયાઃ રિજનલ પર્સ્પેક્ટિવ્સ (સંપાદનઃ બોર્થાકુર, એસ. કે., શર્મા, આર. કે., શર્મા, જી. કે. અને બારભૂઇયા, એ. એચ.), ઇઆરડી ફાઉન્ડેશન, ગૌહાટી, પાનું ૫૯-૬૫.
– પાંડે, જે.એસ. ૨૦૧૩. 'સિનેરજિસ્ટિક ઇમ્પેક્ટ્સ ઓફ ક્લાઇમેટ ચેન્જ એન્ડ એન્વાયર્મેન્ટલ પોલ્યુશનઃ સ્ટડીઝ રિક્વાયર્ડ ફોર ઇમ્પેક્ટ મિનિમાઇઝેશન એન્ડ એન્વાયર્મેન્ટલ મેનેજમેન્ટ.' 'ક્લાઇમેટ ચેન્જ ઇમ્પેક્ટ્સ ઓન વોટર રિસોર્સ સિસ્ટમ્સ' (સંપાદનઃ શેટે, ડી. ટી.), એક્સેલ ઇન્ડિયા પબ્લિશર્સ, નવી દિલ્હી, ભારત. પાનું. ૧૧૨-૧૧૮.

લેખક સીએસઆઇઆર-નેશનલ એન્વાયર્મેન્ટલ એન્જિનિયરિંગ રિસર્ચ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ (એનઇઇઆરઆઇ) નાગપુરમાં ક્લાઇમેટ ચેન્જના મુખ્ય વૈજ્ઞાનિક અને વડા છે.

સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાની તૈયારી કરો છો ? તો 'યોજના' જરૂર વાંચો.

આગામી આકર્ષણ

જાન્યુઆરી-૨૦૧૬

શિક્ષણક્ષેત્ર

Education Sector

આબોહવામાં ફેરફાર અને સ્થાયી વિકાસ

ડૉ. સુભાષ શર્મા

તાજેતરમાં ભારત સરકારે બીજી ઑક્ટોબર, ૨૦૧૫ના રોજ આબોહવામાં ફેરફાર પર અભિપ્રેત રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત પ્રદાન (આઈએનડીસી) તૈયાર કર્યું હતું. આ સત્તાવાર દસ્તાવેજ છે, જેમાં ભારત શા માટે આબોહવામાં ફેરફારના પડકારોને ઝીલવા ઈચ્છે છે તે વિશે જણાવવામાં આવ્યું છે, ખાસ કરીને શહેરીકરણ, પરિવહન, કૃષિ, સ્વાસ્થ્ય, પાણી અને દરિયાકિનારાના વિસ્તારોમાં. કહેવાની જરૂર નથી કે વર્ષ ૨૦૦૭માં આબોહવામાં ફેરફાર પર બાલી સંમેલનમાં મોટા ભાગના દેશો સંમત થયા હતા કે કાર્બન ઉત્સર્જનને અંકુશમાં લેવા આમૂલ પરિવર્તન કરવું જોઈએ અને આંતરરાષ્ટ્રીય નિર્ણય લેવાને બદલે દરેક દેશને તેની રીતે કાર્બન ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો કરવાની પ્રક્રિયા અપનાવવાની છૂટ આપવી જોઈએ તેવું નક્કી થયું હતું

આબોહવામાં ફેરફાર એ સ્થાન અને સમયમાં હવામાનની પેટર્ન્સમાં અને કોઈ વિસ્તાર કે કેટલાંક વિસ્તારો કે સંપૂર્ણ પૃથ્વીની સ્થિતિ કે ભૌગોલિક લાક્ષણિકતામાં પરિવર્તન છે. આ માટે આ પ્રકારની કુદરતી પ્રક્રિયાઓ જવાબદાર હોય છે - જૈવિક પ્રક્રિયાઓ, પૃથ્વીની ભ્રમણ કક્ષામાં ફેરફાર, સમુદ્રો અને ખંડોની પરાવર્તન ક્ષમતામાં ફેરફાર, મહાખંડનું ખસવું અને પર્વતોનું નિર્માણ, પૃથ્વી પર સૂર્યના કિરણોમાં ફેરફાર, હિમશીલાઓનું પીગળવું અને પૂર આવવું, જ્વાળામુખીનું ફાટવું અને જંગલોનો નાશ થવો, પાકના અવશેષોનું દહન અને વીજ ઉપકરણો (એર કન્ડિશનર્સ, એરોપ્લેન્સ, રેફ્રિજરેટર્સ, વેક્યુમ ક્લીનર્સ, ઔદ્યોગિક મશીનો વગેરે) દ્વારા ઊર્જાનો ઊંચો વપરાશ. જ્યારે "ગ્લોબલ વોર્મિંગ"નો અર્થ માનવીય પ્રવૃત્તિઓના કારણે પૃથ્વીની સપાટીના તાપમાનમાં ચોક્કસ વધારો થાય છે, ત્યારે "આબોહવામાં ફેરફાર"નો સંદર્ભ વિસ્તૃત અને સઘન છે, જેમાં ગ્લોબલ વોર્મિંગ તેમજ હવામાનની પેટર્ન્સમાં ફેરફારો અને માનવીય પ્રવૃત્તિઓ અને કુદરતી પ્રક્રિયાઓને કારણે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના વધારે ઉત્સર્જનના પરિણામે ઊભી થતી સ્થિતિઓ સામેલ છે. ઘણાં પ્રકૃતિ વિજ્ઞાનીઓએ તેમના સંશોધનમાં તારણ કાઢ્યું છે કે આબોહવામાં ફેરફાર માટે આંતરિક અને બાહ્ય પરિબળો જવાબદાર છે - આંતરિક પરિબળોના તંત્રો આબોહવાની વ્યવસ્થાની અંદર કુદરતી પ્રક્રિયાઓ છે (ઉદાહરણ તરીકે થર્મોલિન પરિભ્રમણ), ત્યારે બાહ્ય પરિબળોના તંત્રો કુદરતી (ઉદાહરણ તરીકે સૌર ઉત્પાદનમાં ફેરફારો) કે માનવજનિત (માનવીય પ્રવૃત્તિઓ જે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના વધારે ઉત્સર્જન તરફ દોરે છે) તંત્રો હોઈ શકે છે. આબોહવાના ઇતિહાસમાં વર્ષ ૨૦૧૪ સૌથી વધુ ગરમ વર્ષ હતું અને જુલાઈ, ૨૦૧૫, જાન્યુઆરી સૌથી ગરમ મહિનો હતો. દુનિયામાં માથાદીઠ કાર્બન ઉત્સર્જનની દૃષ્ટિએ ત્રણ પ્રકારના રાષ્ટ્ર છેઃ ૧) સરેરાશ ૧૭૬૮ ડોલરની જીડીપી ધરાવતા ૬૦ દેશો માથાદીઠ ૨.૩ ટન કાર્બન ઉત્સર્જન કરે છે; ૨) સરેરાશ ૩૦૫૮ ડોલરની જીડીપી ધરાવતા ૭૪ દેશો માથાદીઠ ૪.૫ ટન કાર્બનનું ઉત્સર્જન કરે છે; ૩) સરેરાશ ૩૩૭૦૦ ડોલરની જીડીપી ધરાવતા ૧૩ દેશો માથાદીઠ ૧૦ ટનથી વધારે કાર્બનનું ઉત્સર્જન કરે છે (વિશ્વ બેંક, ૨૦૧૪ મુજબ).

અત્યારે આપણે બે મોટી વૈશ્વિક પારિસ્થિતિક કટોકટીનો સામનો કરી રહ્યાં છીએ : એક, આબોહવામાં ફેરફાર

અને બે, વનસ્પતિઓ અને જીવજંતુઓની પ્રજાતિઓનું લુપ્ત થવું. પશ્ચિમ યુરોપમાં ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ થઈ ત્યારથી પૃથ્વીની સપાટીના તાપમાનમાં નોંધપાત્ર વધારો થયો છે અને જો સમયસર તેને નિયંત્રણમાં લેવાના કે ઘટાડવાના પગલાં નહીં લેવામાં આવે, તો આપણે ૨૧મી સદીના અંત સુધીમાં તાપમાનમાં ૪ ડિગ્રી સે. સુધીનો વધારો અનુભવીશું તેવી શક્યતા છે. વર્ષ ૨૦૧૫માં હવામાન સંબંધિત ઘણી વિષમ ઘટનાઓ જોવા મળી છે અને ભારતના ૬૬ ટકા ભાગમાં દુષ્કાળ છે. સાથે સાથે વૈશ્વિક સ્તરે હિમશીલાઓ પીગળી રહી છે, તળાવો સૂકાઈ રહ્યાં છે, દરિયાની સપાટીમાં વધારો થઈ રહ્યો છે, પૂર, દુષ્કાળ, ચક્રવાત, ગ્લોબલ વોર્મિંગ, એસિડ વરસાદ, લાંબો અને ઠંડો શિયાળો વગેરે આપણે જોઈ-અનુભવી રહ્યાં છે. વૈશ્વિક સ્તરે હવામાન સાથે સંબંધિત આ પ્રકારની મુખ્ય ઘટનાઓ નીચે ટેબલ ૧માં દર્શાવી છે :

ટેબલ-૧ : આબોહવામાં ફેરફાર સાથે સંબંધિત મુખ્ય વૈશ્વિક ઘટનાઓ

ક્રમ	આબોહવા સાથે સંબંધિત મુખ્ય ઘટનાઓ	દેશ / ખંડ	સમય	આબોહવાની અસરો
૧.	ચાડ તળાવનું સૂકાઈ જવું	ચાડ, આફ્રિકા	૧૯૬૦-૨૦૦૨	સતત દુષ્કાળ પડવાથી ચાડ (એક સમયે વિશ્વનું છઠ્ઠું મોટું સરોવર કે તળાવ ગણાતું હતું) તળાવ ૧૯૬૦માં તેના કદ કરતા અત્યારે ૨૦મા ભાગનું થઈ ગયું છે - અત્યારે ખુલ્લા પાણીના સ્થાને ભીની જમીન છે.
૨.	તોશ્કા જળાશયનું સૂકાઈ જવું	ઈજિપ્ત	૧૯૮૪-૨૦૦૧	નાસીર જળાશય (નાઈલ નદી પર)માંથી પાણી પશ્ચિમી રણમાં તોશ્કા ડિપ્રેશનમાં પસાર થયું હતું, પણ ૨૦૦૧માં તોશ્કાનો પ્રવાહ સૂકાઈ ગયો હતો - ઘણા જળાશયો લગભગ સૂકાઈ ગયા છે.
૩.	મિસિસિપી નદીમાં પૂર	અમેરિકા	૨૮મી જાન્યુઆરી, ૨૦૧૧ - ૩ મે, ૨૦૧૧	વધુ બરફ વર્ષાવાળા શિયાળા અને તોફાની વહેલું ચોમાસું આવવાથી મિસિસિપી અને તેની ઉપનદીઓના કિનારાના વિસ્તારોમાં પૂર આવ્યું હતું અને લાખો ઘર, પાક, જમીનમાં કીચડયુક્ત પાણી ભરાઈ ગયા હતા.
૪.	સિંધુ નદીમાં પૂર	પાકિસ્તાન	ઑગસ્ટ, ૨૦૧૦	પૂરથી લાખો એકર જમીનમાં પાકનો નાશ થયો હતો, શહેરોમાં વિનાશ થયો હતો (સુકર, દાદુ અને મેહર) ૧૮૦૦ લોકો માર્યા ગયા હતા અને એક કરોડ લોકો બેઘર થયા હતા.
૫.	પીળી નદીના પ્રવાહમાં ફેરફાર	ચીન	૨૦૦૧-૨૦૦૯	પીળી નદી ચીનની સંસ્કૃતિનું પારણું ગણાતી હતી, પણ વારંવાર વિનાશક પૂરથી તેનો પ્રવાહ બદલાઈ ગયો છે - અત્યારે તે "ચીનની વિનાશક નદી" તરીકે જાણીતી છે.
૬.	મીડ સરોવરનું સંકોચન, નેવાડા/ એરિઝોના	અમેરિકા	૨૦૦૦-૨૦૧૦	મીડ સરોવર કેલિફોર્નિયા, એરિઝોન, નેવાડા, લાસ વેગાસ અને મેક્સિકોને પાણીનો પુરવઠો આપે છે. વર્ષ ૨૦૦૦થી પાણીનું સ્તર ઘટ્યું છે, કારણ કે બરફવર્ષા ઓછી થઈ છે - જુલાઈ ૨૦૧૦ સુધીમાં તેની ક્ષમતાનું ૩૮ ટકા ભરાયું હતું, જ્યારે ૨૦૦૧થી ૨૦૦૪ વચ્ચે તેમાં ૧૮ મીટરનો ઘટાડો થયો હતા.

૭.	ગ્લોબલ વોર્મિંગ	સમગ્ર વિશ્વ	૧૮૮૦-૨૦૦૯	૧૮૮૦થી અત્યાર સુધી પૃથ્વીની સપાટીનું તાપમાન ૦.૭ ડિગ્રી સે. વધ્યું છે અને ૧૯૭૫થી અત્યાર સુધી ૬૬ ટકા વોર્મિંગ થયું છે જે દાયકા દીઠ ૦.૧૫ ડિગ્રી સે.થી ૦.૨૦ ડિગ્રી સે. થયું છે.
૮.	હેલહેઈમ હિમશીલાનું પીગળવું	ગ્રીનલેન્ડ	૨૦૦૧-૨૦૦૫	હેલહેઈમ હિમશીલાના બે ટુકડા થઈ ગયા છે અને હિમશીલાનો પ્રવાહની ગતિ દરિયા તરફ વધી છે.
૯.	ઈન્જા હિમશીલાનું પીગળવું	હિમાલય		હિમશીલાના નીચાણવાળા ઢાળમાં ભંગાણ પડ્યું હતું અને નવા તળાવો રચાયા હતા.
૧૦.	બરફનું પીગળવું, કિલિમાન્જારા	તાન્ઝાનિયા (આફ્રિકા)	૧૯૯૩-૨૦૦૦	કિલીમાન્જારો સૌથી ઊંચો પર્વત છે, જે ત્રણ જ્વાળામુખીના મુખથી બનેલો છે અને ૧૯૯૩-૨૦૦૦ દરમિયાન તેની બરફની ટોચમાં મોટો ઘટાડો થયો છે.
૧૧.	કેદારનાથમાં પૂર	ઉત્તરાખંડ, ભારત	જૂન, ૨૦૧૩	વાદળ ફાટવાથી ૧૦,૦૦૦ લોકોના મૃત્યુ થયા હતા અને મોટા પાયે સંપત્તિને નુકસાન થયું હતું.

સ્રોતઃ નાસાના ડેટા પર આધારિત

આ અને હવામાન સાથે સંબંધિત અતિ વિષમ ઘટનાઓના કારણે માનવીય, પ્રાણી, વનસ્પતિઓ અને ભૌતિક સંપત્તિઓને મોટા પાયે નુકસાન થયું છે. ૧૯૯૫માં વનસ્પતિના જનીન સંસાધનો પર સંયુક્ત રાષ્ટ્રની લીપઝિંગ કોન્ફરન્સમાં સૂચવવામાં આવ્યું હતું કે, હરિત ક્રાંતિ અને ઔદ્યોગિક કૃષિના કારણે કૃષિમાં વિશ્વમાં ૭૫ ટકાથી વધારે જૈવવિવિધતા લુપ્ત થઈ ગઈ છે. બીજી તરફ સંયુક્ત રાષ્ટ્રની અન્ય એક એજન્સી ખાદ્ય અને કૃષિ સંસ્થા (એફએઓ)એ અંદાજ વ્યક્ત કર્યો છે કે ઔદ્યોગિક કૃષિ દ્વારા વિશ્વના ૭૦થી ૯૦ ટકા જંગલનો નાશ થયો છે, જેણે ખાદ્ય ચીજવસ્તુઓ માટે નહીં, પણ નિકાસ માટે ચીજવસ્તુઓનું ઉત્પાદન કરવા જંગલોમાં એકવિધતાને પ્રોત્સાહન આપ્યું છે. ઉપરાંત grain.orgના અહેવાલ મુજબ બહુરાષ્ટ્રીય ફૂડ ઉદ્યોગ માનવીય પ્રવૃત્તિઓ સાથે સંબંધિત ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનમાં ૪૪થી ૫૭ ટકા પ્રદાન કરે છે. ઉપરાંત ઉત્સર્જનમાં વૃદ્ધિ માટે મુખ્યત્વે અશ્મિભૂત ઈંધણનો વપરાશ જવાબદાર છે. તે કડવું સત્ય છે કે ભારતની ૬૮ ટકા ઊર્જા થર્મલ પ્લાન્ટ્સમાંથી આવે છે, જે મોટાભાગે કોલસા અને કેટલીક હદે વાયુ અને ઓઈલ દ્વારા સંચાલિત છે. કાર્બન ઉત્સર્જન માટે મુખ્યત્વે થર્મલ પ્લાન્ટ્સ જવાબદાર છે. આ ઉપરાંત પરિવહનના વાહનો, ઈંધણ માટેના લાકડાના ઉપયોગ વગેરેથી પણ કાર્બનનું ઉત્સર્જન થાય છે. આ થર્મલ પ્લાન્ટ્સ રાજ્ય સરકારો, કેન્દ્ર સરકાર અને ખાનગી કંપનીઓ (કેટલાંક સંયુક્ત સાહસ સ્વરૂપે)ની માલિકીના છે. સૌથી વધુ થર્મલ પાવરનું ઉત્પાદન મહારાષ્ટ્ર (૨૮૨૯૪ મેગાવોટ)માં થાય છે, પછી ગુજરાત (૨૩૧૬૦ મેગાવોટ), છત્તીસગઢ (૧૩૨૩૪ મેગાવોટ), ઉત્તરપ્રદેશ (૧૨૨૨૮ મેગાવોટ), તમિલનાડુ (૧૧૫૧૩ મેગાવોટ), મધ્યપ્રદેશ (૧૧૪૧૧ મેગાવોટ) અને રાજસ્થાન (૧૦૨૨૬ મેગાવોટ) છે.

આ સંબંધમાં આબોહવા પર આંતર-સરકાર પેનલ (આઈપીસીસી)એ ઘણા વિસ્તૃત અહેવાલો (૧૯૯૦, ૧૯૯૫, ૨૦૦૧, ૨૦૦૭ અને ૨૦૧૪માં) પ્રકાશિત કર્યા છે. તેના એઆરપીના સિન્થેસિસ રિપોર્ટમાં નીચેના મુખ્ય પ્રવાહો જણાવવામાં આવ્યા હતા :

૧. અત્યાર સુધીના ઈતિહાસમાં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું માનવીય ઉત્સર્જન સૌથી વધારે છે; આબોહવામાં ફેરફારો માનવીય અને કુદરતી વ્યવસ્થાઓ એમ બંને પર વ્યાપક અસર ધરાવે છે.
૨. સમુદ્રો દ્વારા કાર્બન ડાયોક્સાઈડના વધારે શોષણના કારણે સમુદ્રની એસિડિકતામાં વધારો થયો છે; ૧૮૮૨થી ૨૦૧૨ દરમિયાન પૃથ્વીની સપાટીના તાપમાનમાં ૦.૮૫ ડિગ્રી સે.નો વધારો થયો છે અને ૧૯૦૧થી ૨૦૧૦ દરમિયાન દરિયાની સપાટીમાં ૦.૧૯ મીટરનો વધારો થયો હતો.
૩. ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના સતત

ઉત્સર્જનના કારણે માનવીય અને પારિસ્થિતિક તંત્રો પર ગંભીર અને કાયમી નુકસાનકારક અસરો થઈ છે.

૪. ૧૮૭૦થી અત્યાર સુધી તમામ માનવીય સ્રોતોમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડના ઉત્સર્જન ૨૯૦૦ ગીગા ટનથી નીચું રાખવા સંચિત ઉત્સર્જનની ૬૬ ટકાથી વધારે જરૂર પડશે તેવી સંભિવતતા સાથે ૧૬૮૧થી ૧૬૮૦ના ગાળાની તુલનામાં માનવીય પ્રવૃત્તિઓના કારણે પૃથ્વીના તાપમાનમાં વધારો ૨ ડિગ્રી સે.થી ઓછો રાખવો, વર્ષ ૨૦૧૧ સુધીમાં આશરે ૧૯૦૦ ગીગા ટન કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું ઉત્સર્જન થયું હતું.

૫. જોખમોની અસમાન વહેંચણી થઈ છે અને સામાન્ય રીતે વિકાસના તમામ સ્તરો પર બધા દેશોમાં લોકો અને સમુદાયોને ગેરલાભ થયો છે.

૬. આબોહવાના ફેરફારના જોખમો ઘટાડવા અને તેનું વ્યવસ્થાપન કરવા અનુકૂલન અને તેનો શમન પૂરક વ્યૂહરચનાઓ છે.

૭. અત્યારે આબોહવાના ફેરફારના જોખમો ઘટાડવાના વર્તમાન પ્રયાસો વધાર્યા વિના ૨૧મી સદીના અંતે વૈશ્વિક સ્તરે તીવ્ર, વ્યાપક અને કાયમી નુકસાનકારક અસરો ઊંચાથી અતિ ઊંચા જોખમ તરફ દોરી જશે.

૮. આગામી થોડા દાયકામાં ઉત્સર્જન ઘટાડવા અને ૨૧મી સદીના અંત સુધીમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને અન્ય ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન લગભગ શૂન્ય કરવા આબોહવાના ફેરફારોની અસર ઘટાડવાના એકથી વધારે વિકલ્પો અજમાવવા પડશે અને વ્યૂહરચનાઓનો અમલ કરવા આ માટે ટેક્નોલોજિકલ, આર્થિક, સામાજિક અને સંસ્થાકીય પડકારોનો સામનો કરવો પડશે.

૯. ૧૯૮૬થી ૨૦૦૫ની સરખામણીમાં વર્ષ ૨૦૦૧થી ૨૧૦૦ દરમિયાન આરસીપી ૨.૬ માટે દરિયાની સપાટીમાં ૦.૨૬થી ૦.૫૫ મીટરનો વધારો થશે અને આરસીપી ૮.૫ માટે ૦.૪૫થી ૦.૮૨નો વધારો થશે. ૨૧મી સદીના અંતે દરિયાની સપાટી દરિયાના ૯૫ ટકા વિસ્તારમાં વધશે.

૧૦. ૨૧મી સદીના અંતે ઔદ્યોગીકરણ પૂર્વના સ્તરના સંબંધમાં પૃથ્વીના સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો બે ડિગ્રી સે.થી ઓછો જાળવવા ૨૧૦૦માં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના સંકેન્દ્રણ તરફ દોરી જતી ઉત્સર્જનની સ્થિતિ આશરે ૪૫૦ પીપીએમ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અથવા ઓછી હોવાની શક્યતા છે. આ માટે વર્ષ ૨૦૧૦ની સરખામણીમાં ૨૦૫૦ સુધીમાં માનવીય પ્રવૃત્તિઓના કારણે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના વૈશ્વિક ઉત્સર્જનમાં ૪૦થી ૭૦ ટકા સુધીના ઘટાડાની જરૂરિયાત વ્યક્ત કરે છે અને ૨૧૦૦માં ઉત્સર્જનનું સ્તર શૂન્ય જેટલું કે તેનાથી ઓછું હોવું જરૂરી છે.

તાજેતરમાં ભારત સરકારે બીજી ઑક્ટોબર, ૨૦૧૫ના રોજ આબોહવામાં ફેરફાર પર અભિપ્રેત રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત પ્રદાન (આઇએનડીસી) તૈયાર કર્યું હતું. આ સત્તાવાર દસ્તાવેજ છે, જેમાં ભારત શા માટે આબોહવામાં ફેરફારના પડકારોને ઝીલવા ઇચ્છે છે તે વિશે જણાવવામાં આવ્યું છે, ખાસ કરીને શહેરીકરણ, પરિવહન, કૃષિ, સ્વાસ્થ્ય, પાણી અને દરિયાકિનારાના વિસ્તારોમાં. કહેવાની જરૂર નથી કે વર્ષ ૨૦૦૭માં આબોહવામાં ફેરફાર પર બાલી સંમેલનમાં મોટા ભાગના દેશો સંમત થયા હતા કે કાર્બન ઉત્સર્જનને અંકુશમાં લેવા આમૂલ પરિવર્તન કરવું જોઈએ અને આંતરરાષ્ટ્રીય નિર્ણય લેવાને બદલે દરેક દેશને તેની રીતે કાર્બન ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો કરવાની પ્રક્રિયા અપનાવવાની છૂટ આપવી જોઈએ તેવું નક્કી થયું હતું (આ બાબત અંગે ડિસેમ્બર, ૨૦૧૫માં પેરિસમાં સમજૂતી થવાની છે). દુનિયામાં બધા વિસ્તારોમાં એકસાથે કાર્બન ઉત્સર્જન ઘટાડવાનો વૈશ્વિક નિર્ણય લેવાને બદલે દરેક દેશ આબોહવામાં ફેરફારોની અસર ઘટાડવા યોજના તૈયાર કરશે અને અનુકૂલન પદ્ધતિઓ અપનાવશે તેવું નક્કી થયું હતું. ઘણા વિજ્ઞાનીઓ અને પર્યાવરણ-લોકતાંત્રિકોનું માનવું છે કે આબોહવાની અસરો ઘટાડવાનો અને અનુકૂલન સાધવાનો મૂળભૂત અભિગમથી વ્યાપક ફાયદા થશે, જેમ કે હવાનું પ્રદૂષણ ઘટશે, ઊર્જાનો અસરકારક ઉપયોગ થશે, હવામાનની અતિ વિષમ ઘટનાઓ બનવાની સંભાવના ઓછી થશે વગેરે. ભારતે મહાત્મા ગાંધીના વિચારને અપનાવ્યો છે, જેમણે એક વખત યોગ્ય ટિપ્પણી કરી હતી કે: 'પૃથ્વી દરેકની જરૂરિયાત પૂર્ણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે, પણ દરેક વ્યક્તિના લોભને સંતોષવાની ક્ષમતા તેનામાં નથી.' જરૂરિયાતની સામે લોભ-લાલચનો અભિગમ અત્યારે વધારે પ્રસ્તુત છે, કારણ કે તે સામાજિક-આર્થિક અને પારિસ્થિતિક ઉપરાંત નૈતિક મત ધરાવે છે. પણ કેટલાંક નિષ્ણાતો (જેમ કે એન કે દુબાષ, રાધિકા ખોસલા) તેને દંભ ગણાવે છે, કારણ કે વાસ્તવમાં ભારતની કથિત 'પર્યાવરણને અનુકૂળ જીવનશૈલી' કેટલાંક સારાં પાસાં ધરાવતી નથી -

લગભગ ૬૦ ટકા લોકો જાહેરમાં મળત્યાગ કરે છે, દિલ્હી વિશ્વનું સૌથી પ્રદૂષિત શહેર છે (હવાનું પ્રદૂષણ - ઓઝોન, સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન ઓક્સાઇડ, કાર્બન મોનોક્સાઇડ અને શુદ્ધ રજકણોનું મિશ્રણ મંજૂરીને પાત્ર પીએમ ૨.૫ મર્યાદા કરતા ૬ ગણું વધારે છે), પીએમ ૨.૫ની મર્યાદાથી વધારે પ્રદૂષણ ધરાવતા વિશ્વના ૨૦ સૌથી વધુ પ્રદૂષિત શહેરોમાંથી ૧૩ શહેરો ભારતમાં છે (ગ્વાલિયર, રાયપુર અને પટણા સહિત), મુંબઈની ૬૦ ટકા વસતિ ગંદી ઝૂંપડપટ્ટીઓમાં વસે છે, ૬૬ ટકા ગ્રામીણ ભારતીયો રાંધવા માટે લાકડાનો ઉપયોગ કરે છે, ભારતની ઊર્જાનો ૭૫ ટકા પુરવઠો પુનઃઅપ્રાપ્ય સ્રોતોમાંથી મળે છે, આશરે ૩૦ કરોડ લોકો ગરીબી રેખા હેઠળ જીવે છે (કુદરતી સંસાધનોના અસમાન વિતરણના અર્થમાં) વગેરે. ભારતે વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ત્રણ નિર્ધાર કર્યા છેઃ એક, કાર્બન ઉત્સર્જનની તીવ્રતા વર્ષ ૨૦૦૫ના આધાર પ્રમાણે ૩૩થી ૩૫ ટકા ઘટાડવી, બે, ટેક્નોલૉજીના હસ્તાંતરણ અને ઓછા ખર્ચના ધિરાણ મારફતે વીજળીની કુલ ક્ષમતામાં ૪૦ ટકા ઊર્જા બિન-અશ્મિભૂત ઊર્જામાંથી મેળવવી, ત્રણ, જંગલનું કવચ વધારીને ૨.૫થી ૩ અબજ ટન કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (મિથેન, ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ, નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ સહિત)નું વધારાનું કાર્બન શોષક સ્તર રચવું.

જોકે ભારતના આઇએનડીસીમાં કોઈ ક્ષેત્રવિશેષ આબોહવાની અસરો ઘટાડવાની જવાબદારી નક્કી કરવામાં આવી નથી અને આ પ્રકારના નિર્ધારનો વાસ્તવિક અમલ પેરિસમાં વૈશ્વિક સમજૂતી દ્વારા આગળ વધશે. હકીકતમાં ભારતનું માથાદીઠ કાર્બન ઉત્સર્જન ૧.૬ ટન છે, જે વર્ષ ૨૦૧૨ના વૈશ્વિક સરેરાશ કાર્બન ઉત્સર્જન ૬.૬ (કેટલાંક અંદાજ મુજબ ૪.૫ ટન) ટનથી ઓછું છે અને અમેરિકા જેવા વિકાસશીલ દેશો (માથાદીઠ ૧૬થી ૨૦ ટન) કે ચીન (૬ ટન)થી ઘણું ઓછું છે. ભારતમાં માથાદીઠ કાર્બન ઉત્સર્જન વૈશ્વિક સરેરાશનું ફક્ત ૩૬ ટકા છે અને અમેરિકાના માથાદીઠ ઉત્સર્જનનથી ૮થી ૧૦ ટકા છે. વિકસિત દેશોમાં ઘર અને ઉદ્યોગ-કૃષિલક્ષી કામગીરીનું યાંત્રીકરણ થવાથી ઊર્જાનો વપરાશ ભારત જેવા વિકાસશીલ દેશો કરતાં ઘણો વધારે છે. બીજી તરફ ભારતની વસતિ ૧૨૫ કરોડ જેટલી વધારે હોવાથી કાર્બનનું ઉત્સર્જન પ્રમાણમાં વધારે છે - ૨ અબજ ટન (વૈશ્વિક કુલ ઉત્સર્જનમાં ૫.૨ ટકા) અને તેનો ઊર્જાનો વપરાશ વૈશ્વિક વપરાશમાં ૫.૯ ટકા છે. આ કારણે નાગરાજ આદવે અને આશિષ કોઠારી ટીકા કરે છે કે ભારતનો આઇએનડીસી તેની વિકાસલક્ષી જવાબદારીઓ પર ભાર મૂકીને તેના ઉત્સર્જનમાં અંદાજિત વધારાને ખોટી રીતે વાજબી ઠેરવે છે, કારણ કે સાધનસંપન્ન લોકો કાર્બનનું ઉત્સર્જન વધારશે તે હકીકતને વ્યક્ત કરતો નથી. આઇએનડીસી ભારતની અંદર ધનિક અને ગરીબ વચ્ચે અસમાનતા વિશે જણાવતો નથી. ઉદાહરણ તરીકે ભારતમાં ૧,૭૫,૦૦૦ કુટુંબો દસ લાખ ડોલરની કે વધારે સંપત્તિ ધરાવે છે, જેમનું માથાદીઠ કાર્બન ઉત્સર્જન અમેરિકા અને યુરોપના ધનિકો જેટલું છે. એટલે ભારતના ૧ ટકા ધનિકોનું કાર્બન ઉત્સર્જન ૪૦ ટકા ગરીબોના કાર્બન ઉત્સર્જન કરતા ૧૭ ગણું વધારે છે. એટલે નાગરાજ અને આશિષ કોઠારી વાજબી ટિપ્પણી કરે છે કે, "જોખમનું પુનઃઆગમન અને આબોહવામાં ફેરફારના અનુકૂલન માટે લોકોની ક્ષમતા વધારવાનો સંબંધ ગરીબી નાબૂદી કરવાની, ટકાઉ ખેતી મારફતે ખાદ્ય સુરક્ષા વધારવા, જૈવવિવિધતાને પ્રોત્સાહન આપવા, જાહેર સ્વાસ્થ્ય સુધારવા અને સમુદાયને પ્રેરિત કરવા સાથે છે. આ પ્રકારનો સંબંધ સરળતાપૂર્વક સ્પષ્ટ થતો નથી." ઉપરાંત ટીકાકારોએ તે અવલોકન પણ કર્યું છે કે આઇએનડીસીએ અક્ષય ઊર્જાના સ્થાને બિન-અશ્મિભૂત ઈંધણ શબ્દનો ઉપયોગ કર્યો છે, વર્ષ ૨૦૩૨ સુધીમાં ૬૩ ગિગાવોટનો નિર્ધાર કર્યો છે (અત્યારે ૧૦ ગિગાવોટ છે) અને પરમાણુ ઊર્જાને સુરક્ષિત, પર્યાવરણ માટે અનુકૂળ અને આર્થિક રીતે વાજબી સ્રોત તરીકે કર્યો છે, પણ સંયુક્ત રશિયામાં ચર્નોબિલ અને જાપાનમાં વર્ષ ૨૦૧૧માં ફુકિશિમા દાઇચી વીજ પ્લાન્ટનો અનુભવ વિપરીત હકીકત જ બયાન કરે છે. ઉપરાંત ભારતમાં રિએક્ટર નિર્માણમાં ખર્ચમાં જંગી વધારાનો ઇતિહાસ છે અને વિદેશી રિએક્ટર્સની આયાત કરવી અતિ ખર્ચાળ પુરવાર થશે. સાથે સાથે વિવિધ વીજ ઉત્પાદન પ્રોજેક્ટ્સ માટે સ્થાનિક લોકોનો મોટા પાયે વિસ્થાપિત કરવાના પાસાને આઇએનડીસીમાં નજરઅંદાજ કરવામાં આવી છે. ભારતનું આઇએનડીસી ખોટી રીતે કોલસા ઊર્જાને સ્વચ્છ ઊર્જા ગણાવે છે, કારણ કે ઓઇલ અને કુદરતી વાયુની સરખામણીમાં કોલસો અનુક્રમે ૫૦ ટકા અને ૮૦ ટકા વધારે ઉત્સર્જન કરે છે. હકીકતમાં ભારત વિશ્વમાં ત્રીજો સૌથી મોટો કોલસા ઉત્પાદક દેશ છે અને દુનિયામાં પાંચમો સૌથી મોટો કોલસાનો ભંડાર ધરાવે છે. વર્ષ ૨૦૧૧માં ભારતની કોલસાની આયાત કુલ માગના ૧૧ ટકાને સ્તરે પહોંચી ગઈ હતી. તેની આબોહવાના ફેરફાર પર મોટી અસર થઈ છે.

ઉપરોક્ત હકીકતો અને આંકડાઓને

ધ્યાનમાં રાખીને આપણો એવો મત છે કે ભારતે આબોહવાની અસર ઘટાડવા અને અનુકૂલન માટે નીચેના વિકલ્પો અપનાવવા જોઈએ :

૧. કોલસા, ઓઈલ, ઈંધણના લાકડા વગેરે જેવા અશ્મિભૂત ઈંધણોની સરખામણીમાં પવન, સૌર, જળ, ભૂઉષ્મા, જૈવઊર્જા અને કુદરતી વાયુ વગેરે જેવા અક્ષય ઊર્જાના વાસ્તવિક સ્ત્રોતોને સૌથી વધુ પ્રાથમિકતા આપવી જોઈએ - પવન ઊર્જા કરતા સૌર ઊર્જા સસ્તી છે.
૨. લાંબાગાળે પરમાણુ ઊર્જા પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ સુરક્ષિત નથી (હકીકતમાં અતિ નુકસાનકારક છે), તે કામચલાઉ ધોરણે સસ્તી લાગી શકે છે એટલે તેને ટાળી શકાશે.
૩. ઊર્જા કાર્યદક્ષતા સ્તરો વધારવા સરકારી અને ખાનગી રોકાણ વધારવા જોઈએ (ઉદાહરણ તરીકે પરંપરાગત બલ્બને સ્થાને એલઈડી બલ્બ કે ટ્યુબનો ઉપયોગ વધારવો), અને રાષ્ટ્રીય સ્તરે ઊર્જા કાર્યદક્ષતા બ્યૂરો અને રાજ્ય અક્ષય ઊર્જા વિકાસ સત્તામંડળને વધારે સક્રિય કરવા જોઈએ.
૪. સ્વચ્છ અક્ષય ઊર્જાની ક્ષમતા વધારવા સરકારી અને ખાનગી રોકાણોને પ્રોત્સાહન આપવા જોઈએ. સરકારી-ખાનગી ભાગીદારી (પીપીપી) પદ્ધતિને પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ. અક્ષય ઊર્જામાં નવા રોકાણો રોજગારીમાં મોટો વધારો કરશે.
૫. તમામ રાજ્યોએ આબોહવામાં ફેરફાર પર નક્કર અને વિસ્તૃત રાજ્ય કાર્ય યોજનાઓ તૈયાર કરવી જોઈએ. અત્યાર સુધી ૩૧ રાજ્યો અને કેન્દ્રશાસિત પ્રદેશોએ આ યોજના તૈયાર કરી છે અને ફક્ત ચાર રાજ્યોએ તેની તૈયારી કરી નથી. પણ ૩૧માંથી આબોહવામાં ફેરફાર પર ૨૦ રાજ્ય કાર્ય યોજનાઓને આબોહવામાં ફેરફાર પર રાષ્ટ્રીય સંચાલન સમિતિએ સ્વીકારી છે. તમામ રાજ્યો દ્વારા આબોહવામાં ફેરફાર પર રાજ્ય કાર્ય યોજનાઓનો અમલ કરવા રૂ. ૧૧,૩૩,૬૯૧.૭૫ કરોડના બજેટની દરખાસ્ત રજૂ કરવામાં આવી હતી. ઉપરાંત દરેક તબક્કે તેના અમલીકરણ માટે પારદર્શક વ્યવસ્થા ઊભી કરવી જોઈએ.
૬. ક્યોટો સમજૂતીની ૧૨મી કલમ મુજબ, કાર્બન ક્રેડિટના વેચાણ અને ખરીદી મારફતે કાર્બન કે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનમાં વૈશ્વિક ઘટાડા માટે કાર્બન માર્કેટ ઊભું કરવાનો છે. તેને 'ક્લીન ડેવલપમેન્ટ મિકેનિઝમ (સીડીએમ)' કહેવાય છે. વર્ષ ૨૦૦૩-૧૪ દરમિયાન ૭૫૮૯ સીડીએમ પ્રોજેક્ટ્સમાંથી ૧૫૪૧ ભારતમાં હતા (વિશ્વમાં બીજા સૌથી વધુ). ભારતીય પ્રોજેક્ટ્સમાં ઉત્સર્જનનો પ્રમાણિત ઘટાડો ૧૯.૧૦ કરોડ ઈશ્યૂ થયો છે (૧૩.૨૭ ટકા) - તેમાંથી મોટા ભાગનો ઘટાડો ઊર્જા કાર્યદક્ષતા, ઈંધણ પરિવર્તન, ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ, મ્યુનિસિપલ ઘન કચરા, અક્ષય ઊર્જા અને વનીકરણ ક્ષેત્રોમાં છે. પણ પ્રતિબદ્ધતાના બીજા ગાળામાં સીડીએમ પ્રોજેક્ટ્સની સંખ્યામાં ઘટાડો થયો હતો અને કુલ ૩૨૨૭ પ્રોજેક્ટ્સમાંથી ભારતમાં ૩૦૭ પ્રોજેક્ટ હતા. એટલે ભારતીય સરકારી અને ખાનગી ક્ષેત્રોએ સક્રિય થવું જોઈએ અને વિશ્વના તમામ દેશોને આવરી લેવા નવી અને અસરકારક બજાર વ્યવસ્થા ઊભી કરવી જોઈએ.
૭. ભારત સરકારે (પર્યાવરણ અને જંગલ અને આબોહવામાં ફેરફારનું મંત્રાલય) રૂ. ૧૦૦ કરોડના ભંડોળ સાથે રાષ્ટ્રીય અનુકૂલન ભંડોળ ઊભું કર્યું છે, જેથી કૃષિ, પાણી, વન વગેરેમાં આબોહવાના ફેરફારના મોટા પડકારોનો સામનો કરવા અનુકૂલન કામગીરીને સમર્થન આપી શકાય, પણ અત્યાર સુધી તેનો વાસ્તવિક સ્તરે અમલ થયો નથી. ઉપરાંત આબોહવાના ફેરફારની વિશાળ સમસ્યાઓને ધ્યાનમાં રાખીને આ ભંડોળ નગણ્ય છે.

ઉપસંહાર :

ભારતે વૈશ્વિક સ્તરે આબોહવામાં ફેરફારની અસરોને ઘટાડવા અને અનુકૂલન માટે સામાન્ય પણ અલગઅલગ જરૂરિયાતો પર હંમેશા ભાર મૂકવો જોઈએ, કારણ કે છેલ્લાં ૩૦૦ વર્ષમાં ઘણા વિકસિત દેશો તેમજ વસાહતી રાષ્ટ્રોએ આ ગાળામાં મોટા પાયે કાર્બનનું ઉત્સર્જન કર્યું છે. તેમ છતાં આપણે રાષ્ટ્રીય અને પ્રાદેશિક સ્તરે કાર્બનનું ઉત્સર્જન ઘટાડવા સ્વૈચ્છિક રીતે તમામ પ્રયાસો કરવા જોઈએ અને ભારતમાં ઉત્સર્જનમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો કરવા નવીન ટેક્નોલોજીકલ પદ્ધતિઓ મારફતે અનુકૂલન પદ્ધતિઓ અપનાવવી જોઈએ. ભારતના આઠ અભિયાનો વધુ સક્રિય હોવા જોઈએ અને નિયત સમયમર્યાદામાં નક્કર પરિણામો આપવા જોઈએ.

લેખક માહિતી-પ્રસારણ મંત્રાલયમાં અધિક સચિવ અને નાણા સલાહકાર પદે કાર્યરત છે.

જૈવ વિવિધતા દાવ પર

ડૉ. વિનીતા આપ્ટે

જૈવ વિવિધતાની હાજરી કે હયાતિ માનવકલ્યાણ માટે ખૂબ જ મહત્ત્વની છે કેમ કે તે અન્ન સાંકળનો મૂળભૂત પાયો છે અને તમામ જીવો એકબીજાની ઉપર આધારિત છે. તે માનવજાતને વ્યાપક પ્રમાણમાં સીધો લાભ આપે છે. એક અંદાજ પ્રમાણે, વિશ્વનું ૪૦ ટકા અર્થતંત્ર આ જૈવિક સંસાધનો ઉપર જ નભે છે. જૈવ વિવિધતાની જાળવણી-સંરક્ષણ કરવાથી માનવજાતને વિશાળ અન્ન સુરક્ષા, આર્થિક વિકાસની તકો પૂરી પાડે છે. એટલું જ નહીં નવી નવી દવાઓ અને અને તબીબી સંશોધનનો મજબૂત પાયો પૂરો પાડે છે. એક રીતે જોઈએ તો જૈવ વિવિધતાની એક હદ સુધી જાળવણી અને પર્યાવરણીય પદ્ધતિની કામગીરી જળવાયુ પરિવર્તનમાં સુધારો કરવા માટે ખૂબ જ મહત્ત્વનું છે.

હું મારું માથું આદરપૂર્વક આપણાં પૂર્વજોને નમાવું છું કે જેમણે પ્રકૃતિના સૌંદર્યને પિછાણ્યું અને ધાર્મિક અર્થપૂર્ણતા સાથે પ્રકૃતિના પ્રાગટીયકરણની સુંદરતામાં દીર્ઘદષ્ટિ રાખીને ધ્યાન કેન્દ્રીત કર્યું હતું અને તેના સંરક્ષણ માટે રોકાણ કર્યું હતું.

– મહાત્મા ગાંધી

ભારતીય સંસ્કૃતિમાં પર્યાવરણીય નૈતિકતા માટે જેટલો ભાર મુકવામાં આવે છે તેટલો ભાર કદાચ કોઈ સંસ્કૃતિમાં મૂકાતો નહીં હોય. જે પરિસ્થિતિ વિષયક જવાબદારીમાં માને છે અને કહે છે કે પૃથ્વી આપણી માતા છે - ધરતી આપણી મા છે. અર્થવેદમાં પૃથ્વીની વૈદિક સ્તુતિમાં કહેવામાં આવ્યું છે કે ''માતા ભૂમિહ પુત્રોહમ પૃથ્વીવ્યા'' અર્થાત્ પૃથ્વી મારી માતા છે, હું તેનો પુત્ર છું આપણી ધાર્મિક પૂણ્ય ન્યાયી આશા-અપેક્ષાઓની પૂર્ણતા માટે અને આપણી સમૃદ્ધિના પ્રયાસોમાં તેના આશિર્વાદ છે.

પંચમહાભૂત (પાંચ તત્ત્વો) આકાશ, હવા, જળ, અગ્નિ અને પૃથ્વી એ આપણા જીવનની જાળની આંતરગૂંથણીના સ્થાપકો છે, પાયો છે. કોઈએ યોગ્ય જ કહ્યું છે કે ઋગવેદ એ પ્રકૃતિનું ઉત્સવ છે તેનો નાયક મેઘરાજા- વરુણદેવતા છે. ઋગવેદમાં પ્રકૃતિનું ખૂબ સરસ વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે જે આ મુજબ છે :

પ્રકૃતિની સુંદરતા એ ઈશ્વરની કળા છે. ઈશ્વરના અદશ્ય હાથની સુંદરતાનો આપણે અનુભવ કરીએ છીએ. તેના હાથનો પ્રથમ સ્પર્શ નદીઓનો કલવર શોર અને લહેરો છે, જ્યારે તે મલકાય છે ત્યારે સૂર્ય ઉગે છે, ચંદ્રનો ઝાંખો તેજ ચમકે છે, તારાઓ ટમટમે છે, ફૂલો ભરજોબનમાં હોય છે, ઉગતા સૂર્યના પ્રથમ કિરણોથી વિશ્વ આળસ મરડે છે, ગુલાબની હસતી કળી પરનું જળબિંદુ ચમકતું સોનું છે, પક્ષીઓના સુમધુર ગીતોથી હવામાં સુગંધ ફેલાય છે, વહેલી સવાર એ ઈશ્વરનું સ્વપ્ન છે કે જે વિવિધ કલ્પનાઓ રચે છે. ઋગવેદ (૧.૬.૩)

આ તમામ ખૂબસુરત વસ્તુઓ જૈવ વિવિધતા તરીકે ઓળખાય છે. અન્ય શબ્દોમાં કહીએ તો જૈવવિવિધતાની વ્યાખ્યા એવી કરી શકાય પૃથ્વી ઉપર તમામ જીવિત અંગોના પ્રકારો (પ્રાણી, વૃક્ષો, અલ્પજીવી અને સૂક્ષ્મજીવો) જેમાં સામાન્ય વિવિધતા, ખાસ વિવિધતા અને પર્યાવરણ પદ્ધતિમાં વિવિધતા કે જે તેના નિર્માણ અને નિયંત્રણમાં મદદ કરે છે. તમામ સંસાધનોથી જૈવવિવિધતા એટલે તમામ જીવિત તત્ત્વોમાં વિવિધતા અને તફાવતો. જેમાં સ્થળકીય, દરિયાઈ અને અન્ય જળ પ્રણાલી, પર્યાવરણીય પદ્ધતિ અને પરિસ્થિતિ વિષયક જટિલતાનો સમાવેશ થાય છે. સત્વમાં જૈવ વિવિધતા

તમામ જીવનનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. વિશ્વમાં ભારત મહા જૈવ વિવિધતાનું કેન્દ્ર છે અને વિશ્વના જે ૧૮ જૈવ વિવિધતાના મહત્વના સ્થળો છે તેમાંથી બે ભારતમાં છે જે પશ્ચિમ ઘાટ અને પૂર્વિય હિમાલયમાં આવેલા છે. આ વિસ્તારોમાં જંગલોનો વિસ્તાર ખૂબ જ ગાઢ આચ્છાદિત છે જે અતૂલ્ય વિવિધતા અને પુરાતનકાલિન સુંદરતા ધરાવે છે. જૈવ વિવિધતાની હાજરી કે હયાતિ માનવકલ્યાણ માટે ખૂબ જ મહત્ત્વની છે કેમ કે તે અન્ન સાંકળનો મૂળભૂત પાયો છે અને તમામ જીવો એકબીજાની ઉપર આધારિત છે. તે માનવજાતને વ્યાપક પ્રમાણમાં સીધો લાભ આપે છે. એક અંદાજ પ્રમાણે, વિશ્વનું ૪૦ ટકા અર્થતંત્ર આ જૈવિક સંસાધનો ઉપર જ નભે છે. જૈવ વિવિધતાની જાળવણી-સંરક્ષણ કરવાથી માનવજાતને વિશાળ અન્ન સુરક્ષા, આર્થિક વિકાસની તકો પૂરી પાડે છે. એટલું જ નહીં નવી નવી દવાઓ અને અને તબીબી સંશોધનનો મજબૂત પાયો પૂરો પાડે છે. એક રીતે જોઈએ તો જૈવ વિવિધતાની એક હદ સુધી જાળવણી અને પર્યાવરણીય પદ્ધતિની કામગીરી જળવાયુ પરિવર્તનમાં સુધારો કરવા માટે ખૂબ જ મહત્ત્વનું છે.

જૈવવિવિધતા અને જળવાયુ પરિવર્તન

બન્ને બાબતો આજે વૈશ્વિક રીતે એક ચિંતાનો વિષય છે અને બન્ને બાબતો પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ પૃથ્વી પર રહેતા તમામ જીવો પર અસર કરે છે. હવે એ મહદ્અંશે પુરવાર થયું છે કે જળવાયુ પરિવર્તન અને જૈવ વિવિધતા બન્ને એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે.

જોકે પૃથ્વીના ઈતિહાસ પર નજર નાખીએ તો જળવાયુ હંમેશાં પર્યાવરણીય પદ્ધતિની સાથે પરિવર્તિત થતું આવ્યું છે અને વિવિધ જાતો આવે છે અને જાય છે. ત્વરિત જળવાયુ પરિવર્તન પર્યાવરણીય પદ્ધતિને અસર કરે છે અને વિવિધ જાતોની તેને અનુકૂળ થવાની શક્તિ ઉપર અસર કરે છે પરિણામે જૈવ વિવિધતાના નુકસાનમાં વધારો થાય છે. જળવાયુ પરિવર્તન થકી જૈવ વિવિધતાને અસર થાય છે ત્યારે માનવજાતિના કલ્યાણ ઉપર તેની નકારાત્મક અસરો થાય છે પરંતુ જો પર્યાવરણીય પદ્ધતિને કારણે જૈવ વિવિધતા ઉપર અસર થાય તો તે જળવાયુ પરિવર્તન આપત્તિ અને તેને અનુકૂળ થવામાં મહત્વનો ફાળો આપે છે. પૃથ્વી વિવિધ ચમત્કૃતિઓથી ભરેલી છે જેમાં વનસ્પતિ અને જીવજંતુઓનો ખૂબ ફાળો છે.

વિશ્વમાં માત્ર ૧૭ દેશો જ એવા છે કે જ્યાં વનસ્પતિઓ અને જીવજંતુઓની વિવિધતા સૌથી વધુ છે. મોટાભાગના વૃક્ષો અને પ્રાણીઓની જાતિઓ - પ્રજાતિઓ જે તે પ્રદેશ પૂરતી જ સિમિત છે. ખાસ પ્રકારની જાતિ જે તે પ્રદેશમાં સ્થાનિક વાતાવરણ, ભૌગોલિક સ્થિતિ, વસાહત અને તેના ખોરાકની ઉપલબ્ધતાને આભારી છે. દાખલા તરીકે ચિતો. ચિતો પૃથ્વી પરનો સૌથી વધુ ઝડપથી દોડતું પ્રાણી છે અને તે સામાન્ય રીતે સવન્નાહ ઘાસના જંગલમાં જોવા મળે છે કેમ કે તે જગ્યા તેના માટે તેના અસ્તિત્વ માટે યોગ્ય છે ઉપરાંત બરફના રીંછ - ધ્રુવિય રીંછ આર્કટિક ધ્રુવમાં જોવા મળે છે.

આઈયુસીએન (ઈન્ટરનેશનલ યુનિયન ઓફ કન્ઝર્વેશન ઓફ નેચર) દ્વારા દર વર્ષે એવો અહેવાલ પ્રસિદ્ધ થાય છે કે જેમાં વિશ્વમાં વનસ્પતિ અને જીવજંતુઓ ક્યાં કેટલા અને કેવી સ્થિતિમાં છે તેનો સમાવેશ થાય છે. આ અહેવાલમાં વનસ્પતિઓ-જીવજંતુઓ અલગ અલગ શ્રેણીમાં દર્શાવાય છે જેમ કે લુપ્ત, લુપ્ત થવાના આરે, ભયજનક સ્થિતિમાં અને અતિ ભયજનક સ્થિતિમાં તથા ચિંતામુક્ત એટલે કે તેની સામે કોઈ ભય નથી એમ વિવિધ શ્રેણીમાં તેમની વર્તમાન સ્થિતિ દર્શાવાય છે. દર વર્ષે પૃથ્વી પરથી ૧૪૦ પ્રજાતિઓ લુપ્ત થાય છે. જોકે તેના કારણોમાં તેની રહેવાની જગ્યા ના હોય, માણસો દ્વારા શિકાર વગેરે છે. લાલ રંગની ભયજનક યાદી જેમ કે લુપ્ત પ્રજાતિઓની યાદીઓમાં વિવિધ પ્રજાતિઓની સંખ્યા વધી રહી છે. ભારત વિશ્વના ૧૭ એવા દેશ પૈકીનું એક છે કે જ્યાં જૈવ વિવિધતા સમૃદ્ધ છે. મુખ્યત્વે ભારતમાં ૩ જૈવ વિવિધતા એવી છે કે જ્યાં પ્રજાતિઓની સંખ્યામાં વધારો થઈ રહ્યો છે. જેમાં ઉત્તર - પૂર્વ હિમાલય, આંદામાન-નિકોબાર અને પશ્ચિમ ઘાટનો સમાવેશ થાય છે. ભારતમાં આવેલા આ મહત્ત્વના સ્થળોનું જંગલોનો નાશ અને જળવાયુ પરિવર્તનની સમસ્યાને કારણે તેનું શોષણ થઈ રહ્યું છે. જંગલોની કાપણીને કારણે ખૂબ જ ટૂંકા સમયમાં સેંકડો હેક્ટર ઘટાદાર જંગલો અદશ્ય થઈ ગયા. તેની સીધી અસર પ્રાદેશિક વનસ્પતિ સંસાધન અને જીવજંતુઓ પર થઈ છે. જંગલની કાપણીને કારણે જળવાયુ પરિવર્તન મુખ્ય મુદ્દો બન્યો છે. પરિણામે, જળવાયુ પરિવર્તનથી બચવા જૈવ વિવિધતાનું સંરક્ષણ-જાળવણી અને તેને ટકાવી રાખવું અનિવાર્ય બની ગયું છે. જળવાયુ પરિવર્તન એટલે વાતાવરણમાં બદલાવ, માનવી અને પ્રકૃતિના તાપમાનમાં, વાતાવરણમાં થતાં ફેરફારોને કારણે હવામાન પદ્ધતિમાં પરિવર્તન થાય છે, ગ્રીનહાઉસ ઉત્સર્ગ વાયુમાં ઝડપી વધારો થવાથી તેને ગ્લોબલ વોર્મિંગ સાથે પણ

સાંકળી શકાય તેમ છે. વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારા માટે ઔદ્યોગિકરણ વસ્તી વધારો અને જંગલોનું નાશ મુખ્ય કારણો છે અને તેને જળવાયુ પરિવર્તન (હવામાન ચેન્જ) કહેવામાં આવે છે.

ગ્રીનહાઉસ વાયુ વાતાવરણમાં છોડવામાં આવે છે જો કે આ વાયુનો જથ્થો વધી જતાં પૃથ્વીના વાતાવરણમાં તે ઉપર સુધી જતો નથી અને સપાટી ઉપર જ રહે છે. સૂર્યના કિરણો પૃથ્વીની સપાટી ઉપર આવે છે ત્યારે આ વાયુ સૂર્યના તાપને જકડી રાખે છે અને તેના કારણે વૈશ્વિક ગરમાવો (ગ્લોબલ વોર્મિંગ)ની ગંભીર સ્થિતિ આકાર લે છે. દરિયાની સપાટીમાં સતત વધારો થઈ રહ્યો છે. બરફના પહાડોની ખૂબ ઝડપથી પીગળવાની શરૂઆત થઈ ગઈ છે.

જૈવ વિવિધતા અને જળવાયુ પરિવર્તનની કેટલીક બાબતો આ મુજબ છે :

- જૈવ વિવિધતાની અતિખરાબ સ્થિતિની જળવાયુ પરિવર્તન ઉપર અસરો

વર્તમાન વૈશ્વિક જીવો ઉપર વર્તમાન ભૌગોલિક યુગમાં (છેલ્લા ૧.૮ મિલિયન વર્ષ) તાપમાનમાં ઉતાર-ચઢાવ, વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું એકત્રીકરણ, તાપમાન, કુદરતી સંકટની અસરો થઈ છે અને વિકાસલક્ષી પરિવર્તન તથા સ્થાનિક પરિસ્થિતિને અનુકૂળ થઈ જવાની વાસ્તવિકતાની રણનીતિ દ્વારા તેનો સામનો કરવામાં આવ્યો છે. ઘણાં જીવોની પ્રજાતિઓનો તેના અગાઉના રહેઠાણ કે વસાહતના વિસ્તારમાં ઘટાડો થઈ ગયો છે. તેના કારણો તેની વિવિધતામાં આધુનિક ભૌગોલિક યુગમાં તાપમાનમાં વધારો (ગરમાવો) તેની હદ વટાવી જશે ત્યારે પર્યાવરણ પદ્ધતિ ઉપર અને જૈવ વિવિધતા ઉપર તેનું દબાણ થશે અને તાજેતરમાં જળવાયુ પરિવર્તનનું જે લેવલ - કક્ષા નક્કી કરવામાં આવી છે તેમાં વધારો થશે. તેનાથી પ્રજાતિઓના લુપ્ત થવાના દર કે માત્રામાં સામાન્ય કરતાં વધારો જોવા મળશે. માનવીની પ્રવૃત્તિઓને કારણે જૈવ વિવિધતામાં ઘટાડો થયો જ છે અને તે માનવી માટે ઉપયોગી એવા માલસામાન અને સેવાકીય પ્રવૃતિઓ ઉપર અસર કરી શકે તેમ છે. ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્ગમાં વધારો થવાથી જળવાયુ પરિવર્તનની માત્રા અને દર જૈવવિવિધતા ઉપર પ્રત્યક્ષ કે પછી અન્ય ચાલકબળોમાં પરિવર્તન દ્વારા અસરો પેદા કરશે.

જૈવ વિવિધતા અને જળવાયુ પરિવર્તન વચ્ચેની કડી :

જળવાયુ પરિવર્તનની અસર જૈવ વિવિધતા ઉપર પડે છે તેના પૂરતા પુરાવા છે જ. મિલેનિયમ ઇકોસિસ્ટમ એસેસમેન્ટના જણાવ્યા મુજબ, આ સદીના અંત સુધીમાં જૈવ વિવિધતાની હાનિ માટે જળવાયુ પરિવર્તનની સમસ્યા સૌથી મોટુ ચાલકબળ બની રહેશે. જળવાયુ પરિવર્તનને કારણે જૈવ વિવિધતાને તેના રહેઠાણને બદલવાની ફરજ પાડી રહ્યું છે કે પછી તેના જીવનચક્રમાં પરિવર્તન લાવી રહ્યું છે અથવા નવા શારીરિક વિશેષતા વિકસાવવા ફરજ પાડે છે.

જીવવિજ્ઞાન સંબંધિત વિવિધતા અંગેની સમજૂતિ અનુસાર જે લક્ષ્યાંક નક્કી કરાયા છે તેમાં પ્રાકૃતિક સ્થળકીયનું, તાજું પાણી અને દરિયાઈ પર્યાવરણીય પદ્ધતિનું સંરક્ષણ કરવાનું છે. આ ઉપરાંત જળવાયુ પરિવર્તન અંગેની સમજૂતિ માટે પાંખી થઇ ગયેલી પર્યાવરણીય પદ્ધતિનું પુનઃસ્થાપન (સામાન્ય અને વિશેષ વિવિધતા સહિત) અનિવાર્ય છે કારણ કે ઇકોસિસ્ટમ પર્યાવરણીય પદ્ધતિ, વૈશ્વિક કાર્બન ચક્ર અને જળવાયુ પરિવર્તનને અનુકૂળ થવામાં ચાવીરૂપ ભૂમિકા નિભાવે છે. એટલું જ નહીં તે ઇકોસિસ્ટમ સેવા માટેની વિશાળ તકો પૂરી પાડવાનું પણ કામ કરે છે અને તે માનવજાતના કલ્યાણ માટે અને મિલેનિયમ વિકાસ માટેના લક્ષ્યાંકો સિદ્ધ કરવા માટે જરૂરી છે.

જૈવ વિવિધતા જળવાયુ પરિવર્તનની નકારાત્મક અસરો ઘટાડવામાં સહાય કરી શકે તેમ છે. જૈવ વિવિધતાની વસાહતોનું સંરક્ષણ કે પુનઃસ્થાપન વાતાવરણમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ દૂર કરી શકે અને તે દ્વારા જળવાયુ પરિવર્તનમાં કાર્બનના સંગ્રહમાં મદદ કરી શકે (દા.ત. વન કાપણીમાં નિયંત્રણ), વધુમાં પરિસ્થિતિ વિષયક પદ્ધતિ કે પર્યાવરણીય પદ્ધતિનું પૂરેપૂરું સંરક્ષણ થાય જેમ કે ચેરના વૃક્ષો (મેનગ્રૂવ્ઝ) તો તે જળવાયુ પરિવર્તનની વિનાશક અસરો જેવી કે ભારે પૂર અને ચક્રવાત આંધીમાં ઘટાડો કરી શકે.

ભારતીય સ્થિતિ

ભારતના જૈવ વિવિધતા પર જળવાયુ પરિવર્તનની આ અસરો છે :

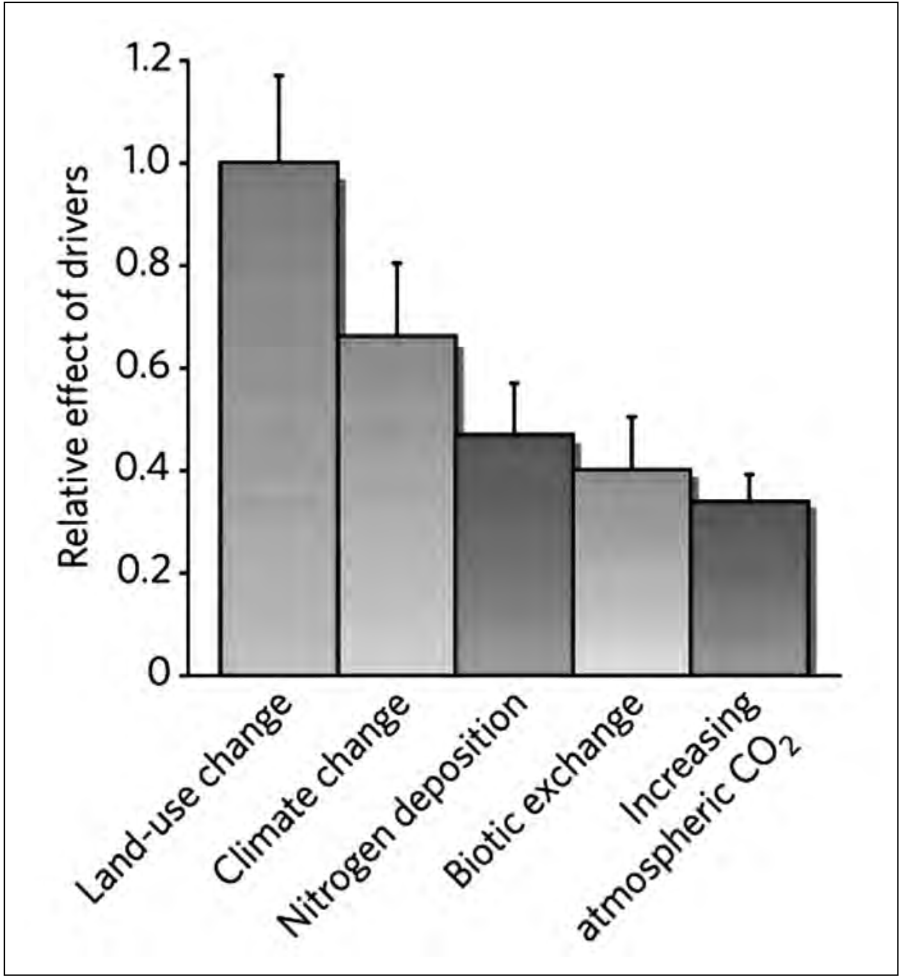
- કૃષિ, આરોગ્ય, વનીકરણ અને આંતરમાળખાકીય ઉપર અવળી અસરો
- ૨૧મી સદીના અંત સુધીમાં તાપમાન ૩૦ સે.થી વધીને ૪૦ સે. સુધી વધે
- ઘઉં અને અનાજના પાકમાં ઘટાડો થાય, કેટલાક પ્રદેશોમાં વરસાદની પેટર્ન અને દુષ્કાળના સમયમાં વધારો થાય. મધ્ય ભારતમાં વધુ વરસાદ અને પૂર્વોત્તરમાં વરસાદ ઘટાડો થાય તેના પગલે જંગલો અને શાકભાજીમાં ફેરફાર થાય. ગંગા,

- કૃષ્ણા અને ગોદાવરી નદીઓમાં વરસાદની માત્રા વધી જાય.
- ગંગાના તટીય પ્રદેશના પશ્ચિમી ભાગોમાં વરસાદના દિવસોમાં ઘટાડો થઈ શકે.
- ૭૦ ટકા વનસ્પતિમાં ભયાનક ફેરફારો થાય.
- વન્યજીવન અને અન્ય જૈવિક જાતો ઉપર અવળી અસરો થાય.

ભારતના જંગલો પર જળવાયુ પરિવર્તનની અસરો

- વનસ્પતિની હદમાં બદલાવ કે સ્થળાંતર થાય. જેમ કે પશ્ચિમી ઘાટમાં મોટાભાગની જાતો પૂર્વ તરફ સ્થળાંતરિત થઈ રહી છે.
- નીચી ઊંચાઈ પર રહેતી જાતો ઊંચી ઊંચાઈના વિસ્તારો તરફ સ્થળાંતરિત થઈ રહી છે.
- પશ્ચિમી ઘાટના પર્વતીય જંગલો ઘાસના મેદાનોમાં પરિવર્તીત થશે
- સૂકી ઋતુના દિવસોમાં વધારો થતાં ભેજવાળા જંગલોમાં અને સૂકા જંગલોમાં આગ લાગવાનું જોખમ વધશે.
- નીચેની તસ્વીર જૈવ વિવિધતામાં વિવિધ ચાલકબળોમાં સંબંધિત અસરો દર્શાવે છે જેમાં જળવાયુ પરિવર્તન બીજા ક્રમે મોખરે છે.

સમગ્ર રીતે જોતા માનવીની ટેવોમાં પરિવર્તન અને વિકાસદરમાં ફેરફારોથી વાસ્તવમાં માનવી માટે ડરામણું ચિત્ર ઉપસી રહ્યું છે. મારી શાળાના દિવસોમાં અને હંમેશાં જળ બચાવો, ઉર્જા બચાવો પ્રકૃતિ બચાવોનું શીખતા હતા. ટૂંકમાં કહીએ તો સાદાઈથી જીવો અને પૃથ્વી પર જીવતા જીવોને જીવવા દો. જીવનનો આ જ મંત્ર હોવો જોઈએ. પરંતુ મને ડર છે કે જો પૃથ્વી પર રહેતાં અન્ય જીવોને ભૂલી જઈશું અને તેમનો નાશ કરીશું તો તેઓ નજીકના ભવિષ્યમાં માનવીના જીવનને ચોક્કસપણે ખત્મ કરી નાખશે.



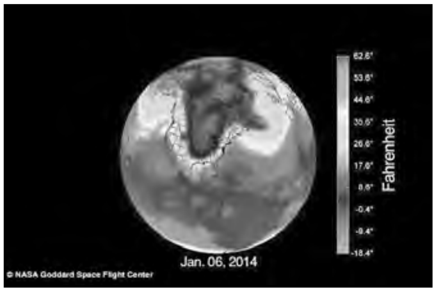
લેખક પર્યાવરણ, ટેક્નોલૉજી, શિક્ષણ, સંશોધન અને પુનઃવસવાટ પોલિસી સેન્ટર ખાતે પ્રેસિડન્ટ છે. તેઓ પેરિસ તથા જિનીવા ખાતેની પરિષદમાં સલાહકાર રહી ચૂક્યા છે.

**યોજના વાંચો
યોજના વંચાવો
યોજના વસાવો**

સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાની તૈયારી કરો છો ? તો 'યોજના' જરૂર વાંચો.

પર્યાવરણમાં પરિવર્તન અને વિકાસ

ડૉ. રમા જે. શાહ



માત્ર વિશ્વ પર્યાવરણ દિવસ કે પૃથ્વી દિવસની ઉજવણી કરીએ એટલે પર્યાવરણની જાગૃતિ આવી ગઈ છે કે વિશ્વ આજે આ બાબતે વિચારતું થયું એ માનવું આજના તબક્કામાં વિકસિત અને અવિકસિત દેશોની બાબતમાં ભૂલભરેલું છે. ત્યારે નક્કર વાસ્તવિક કાર્યો પર્યાવરણ માટે કરવામાં આવે તે ખાસ જરૂરી છે. તેમજ ભાવિ પેઢી માટે પર્યાવરણનો અમૃતકુંભ તૈયાર કરવો જરૂરી છે. પર્યાવરણને નુકસાન પહોંચાડ્યા સિવાય આપણે પર્યાવરણનું જતન કરીને મનુષ્યનો પણ સર્વાંગી ટકાઉ વિકાસ થાય એ વર્તમાન સમયની તાતી જરૂરિયાત છે. આપણા રાષ્ટ્રપિતા મહાત્મા ગાંધીએ પર્યાવરણની રક્ષા માટે માનવીની જીવનશૈલી બાબતે ખૂબ જ સરસ અને સુંદર સંદેશ આપેલ છે – "Earth has enough to satisfy every man's need, but not for every man's greed."

છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓમાં આબોહવામાં જે પરિવર્તન આવી રહ્યું છે તે પર્યાવરણ ક્ષેત્ર સામે આવી પડેલો ખૂબ જ મહત્ત્વપૂર્ણ વૈશ્વિક પડકાર છે. પાછલી સદીમાં વિશ્વની સપાટીના સરેરાશ ઉષ્ણતામાન ૦.૬° - ૦.૨° સેલ્સિયસ કરતા પણ વધુ વધારો નોંધાયો છે. કેટલાક વિસ્તારોમાં દા.ત. એશિયા અને આફ્રિકાના કેટલાક ભાગોમાં પ્રવર્તમાન દાયકાઓમાં દુકાળનું પુનરાવર્તન તેમજ તેની ઉગ્રતામાં વધારો થયો છે. અગાઉના ૧૦૦ વર્ષોની સરખામણીમાં ભારે તોફાનો સાથે વાવાઝોડાનું વધતું પ્રમાણ, તેની તીવ્રતા તેમજ સમયની અવધિમાં પણ વધારો થયો છે. આ તમામ બાબતો દર્શાવે છે કે પૃથ્વી રોગગ્રસ્ત થઈ રહી છે. મનુષ્યોની અનુચિત પ્રવૃત્તિઓને કારણે પૃથ્વી પોતાની સમતુલા ગુમાવી રહી છે એ હકીકત આપણે સ્વીકારવી જ રહી.

આબોહવામાં ભાવિ પરિવર્તનોની આગાહીનો આધાર કોમ્પ્યુટર પર આધારિત મોડેલો પરથી કરવામાં આવેલા અનેક પ્રયોગો પર છે. ભવિષ્યમાં વસ્તીમાં કેવો વધારો થશે, ઊર્જાનો વપરાશ કેવો છે વગેરે પરિબળોને આધારે આબોહવાના ભાવિ પરિવર્તનોની આગાહીની ગણતરી કરવામાં આવે છે. આબોહવામાં આવતા પરિવર્તનો અંગે આંતર સરકારી પેનલના આબોહવા વૈજ્ઞાનિકોએ વર્તમાન સદીમાં ઋતુ પરિવર્તનોની ધારણા કરવા માટે અનેક પ્રકારના પ્રયોગોના પરિણામોની સમીક્ષા કરી છે. આ અભ્યાસના આધારે એવું જાણવા મળ્યું છે કે ૨૦૩૦માં વિશ્વની સપાટીના સરેરાશ તાપમાનમાં ૧.૫° થી ૫.૮° સેલ્સિયસનો વધારો થશે. આ ગરમીનું પ્રમાણ જમીની વિસ્તારોમાં તેમજ ઉચ્ચ અક્ષાંશો પરના વિસ્તારોમાં સૌથી વધુ વધી જશે એટલું જ નહીં, આ ઉષ્ણતાનો જે દર દર્શાવ્યો છે તે દર પાછલા ૧૦,૦૦૦ વર્ષોના દર કરતાં વધુ છે. હવામાનની અતિશયતાના આ આવર્તનોમાં હજુ વધુ વધારો થઈ શકે છે અને પૂર અથવા તો દુષ્કાળનું કારણ પણ આ હવામાનની અતિશયતાના આવર્તનોમાં આવતો વધારો હોઈ શકે છે. ૨૧૦૦ના વર્ષ સુધીમાં તો વિશ્વની સરેરાશ સમુદ્રી સપાટીમાં ૯ થી ૮૮ સે.મી. સુધી વધારો થશે એવી શક્યતા રહેલી છે. તેથી કિનારા વિસ્તારમાં વસી રહેલા લોકોને સ્થળાંતરનો સામનો કરવો પડશે. અમુક પ્રદેશો પોતાની જમીનનો ઘણો મોટો વિસ્તાર ગુમાવશે. હિમાલયનું ગંગોત્રી ગ્લેશિયરનું પીગળવું તથા પશ્ચિમ બંગાળના સુંદરવનનું લગભગ ૧,૮૫,૦૦૦ એકર જેટલું જંગલ બંગાળના ઉપસાગરમાં ડૂબી ગયું છે અને

હજી ડૂબી રહ્યું છે. WHO (વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થા-૨૦૦૧) અનુસાર મિસરનો નાઈલનો મુખત્રિકોણ પ્રદેશ બાંગ્લાદેશનો ગંગા-બ્રહ્મપુત્રાનો મુખત્રિકોણ પ્રદેશ અને માર્શલ આઈલેન્ડ્સ તેમજ માલદીવ સહિત અનેક નાના દ્વીપો આ કારણે સૌથી વધુ અસરગ્રસ્ત થઈ શકે તેવા વિસ્તારો છે.

આબોહવાના પરિવર્તનો આ આત્યંતિકતાના આવર્તનો ઉગ્રતામાં પરિવર્તનો લાવશે જે મનુષ્યના આરોગ્યના માટે પણ એક ચિંતાજનક પ્રશ્ન છે. ઝાડા/મરડા જેવા ચેપી રોગોના ચેપના પ્રસારના જોખમમાં પણ વધારો થશે. આબોહવામાં પરિવર્તનો થવાથી રોગવાહક પ્રજાતિઓ (દા.ત. મચ્છરો)ની વહેંચણી પણ પ્રભાવિત થઈ શકે છે. એને કારણે પછી એ નવા વિસ્તારો, જે પ્રજાના આરોગ્ય અંગેના મજબૂત માળખાની ઉણપ ધરાવતા હશે ત્યાં મેલેરિયા જેવા રોગોનો ફેલાવો થઈ શકે છે. આ ઉપરાંત ડેન્ગ્યુ, યલો ફીવર, કોલેરા અને ઠંડીથી સ્વાઈન ફ્લુ જેવા મોસમી રોગોનો પ્રસાર થઈ શકે છે.

પ્રભાવિત પ્રદેશોમાં આબોહવામાં આવતા પરિવર્તનોથી પ્રત્યક્ષ રૂપે તેમજ જીવાતો અને વનસ્પતિ તેમજ પશુઓમાં રોગોની વૃદ્ધિ થશે. તેમજ પશુઓના પ્રજનન તેમજ પાચનશક્તિમાં ઘટાડો થશે. જેથી દૂધ, ઈંડાં, માંસ, ઉન વગેરેના ઉત્પાદન ઉપર પર વિપરીત અસર થશે.

આબોહવામાં આવતા પરિવર્તનોથી ખાદ્ય ઉત્પાદનમાં ભવિષ્યમાં મોટા પ્રમાણમાં ઘટાડો થશે. જમીનમાં રહેલો ભેજ ઘટશે અને ઘઉં, જુવાર તેમજ મકાઈના પાકને વધારે નુકસાન થશે, જે અન્ન સમસ્યાને વધુ વિકટ બનાવશે.

આબોહવામાં આવતા પરિવર્તનોને કારણે સુરક્ષિત પીવાનું પાણી, પૂરતો આહાર, સલામત આવાસ વગેરે પર અસર થશે. તાજા પાણીનો પુરવઠો પૂરો પાડવા પર ખૂબ જ પ્રભાવો પડે છે. દુષ્કાળ અને પૂર દરમિયાન પીવાના ચોખ્ખા પાણીની પ્રાપ્યતામાં ઘટાડો થશે. તેમજ ગંદા પાણીના નિકાલની વ્યવસ્થાઓને પણ નુકસાન થશે.

ભવિષ્યમાં ઉષ્ણતામાનનું વધતું પ્રમાણ પતંગિયાની જાતિ પર પ્રાણઘાતક અસર કરી શકે છે એવા ઘણાં પતંગિયાઓ છે, જેમને વધુ ઠંડી આબોહવાની જરૂર છે તેમને કદાચ આથી સહન કરવું પડશે.

હવામાં તરતા દ્રવ્યો (SPM)નું વધારે પડતું પ્રમાણ સુરક્ષાની કદને તોડી નાખે છે. શેરી-મહોલ્લાઓના સંગમ સ્થાનોએ રહેતાં ૨૦ ટકાથી વધારે બાળકો ઉધરસ અને લોહીની જમાવટથી પીડાય છે.

આબોહવા પરિવર્તનો અંગે વૈજ્ઞાનિકોએ થોડા વર્ષો પહેલા જે ગણતરી કરી હતી, તેનાથી વૈશ્વિક ગરમી વધુ ઝડપથી વધી રહી છે. એનાથી ઉષ્ણતામાનમાં જ નહીં વરસાદના પ્રમાણમાં પણ પરિવર્તનો આવશે.

આમ, ટૂંકમાં કહીએ તો ઉપરોક્ત તમામ પરિસ્થિતિ માટે માનવી પોતે જ જવાબદાર છે, તેથી તે પોતાની જરૂરિયાત પર અંકુશ નહીં મૂકે તો આવનારા વર્ષોમાં કુદરતની વિનાશક આફતો સમગ્ર માનવજાત માટે અકલ્પનિય સાબિત થશે એ નિશ્ચિત છે.

સંભવિત પગલાં :

વૈશ્વિક તાપમાનના વધારાનું નિયંત્રણ કરવા માટે નીચેના પગલાં લઈ શકાય :

- અશ્મિભૂત બળતણના વપરાશમાં તાકીદનો અને મોટો ઘટાડો તાત્કાલિક જરૂરી છે.
- કુદરતી ગેસનો શક્તિના એક વૈજ્ઞાનિક સ્રોત તરીકે ઉપયોગ વધારવો જોઈએ.
- સૌરઊર્જા ઉપયોગ વધારવો જોઈએ.
- વનનો નાશ થતો અટકાવવો જોઈએ તેમજ પ્લાન્ટેશનને પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.
- CO_2 ઉત્પન્ન કરતા અને વાતાવરણમાં છોડતા દેશો પર વધારાનો ટેક્ષ નાખવો જોઈએ.
- કારખાનાઓમાં ઓછામાં ઓછા ઊર્જાસ્રોતોના વપરાશને યોગ્ય મશીનરીના ઉપયોગ માટે પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.
- પર્યાવરણ ફ્રેન્ડલી ટેક્નોલૉજીને પ્રોત્સાહન આપવા માટે આ ટેક્નોલૉજી વાપરનારને ટેક્ષમાં રાહત આપવી જોઈએ તેમજ વૈશ્વિક ફંડ ઊભું કરીને ગરીબ દેશોને ૧૦૦ ટકા ગ્રાન્ટ આપવી, જેથી પ્રદૂષણમુક્ત ટેક્નોલૉજીની વપરાશમાં વધારો થાય.
- પર્યાવરણને થયેલા નુકસાન માટે દાવાની 'પોપ્યુલર પેયઝ' નામના કાનૂનનો યોગ્ય રીતે અમલ કરવો, જેથી કાયદા અન્વયેની જવાબદારીમાંથી પર્યાવરણને હાનિકર્તા કૃત્યો અટકી જશે અને પર્યાવરણના નુકસાનથી પીડિત લોકોને વળતર મળી શકશે.

સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ

વૈશ્વિક સ્તરે પર્યાવરણની સમતુલાની ઉપેક્ષા કરીને આર્થિક વિકાસદરને વિકાસ સમજવાની ભૂલ આપણે કરેલ છે. તેથી હવે પર્યાવરણના પરિપ્રેક્ષ્યમાં વિકાસની પરિભાષા બદલવાની આપણને ફરજ પડી છે અને 'પર્યાવરણ અને વિકાસ' એ વૈશ્વિક સ્તરનો અતિ ચર્ચાસ્પદ મુદ્દો

બન્યો છે. આ માટે વિકાસ અંગેનો એક નવો ખ્યાલ અસ્તિત્વમાં આવ્યો, જેને સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ કે નિરંતર વિકાસ એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે.

સાતત્યપૂર્ણ વિકાસનો ખ્યાલ

૧૯૮૯માં બ્રુન્ટલેન્ડ કમિશનના અહેવાલમાં નિરંતર વિકાસ કે સાતત્યપૂર્ણ વિકાસનો ખ્યાલ જગતને મળ્યો. સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ એટલે ''આવનાર પેઢીના પર્યાવરણીય વારસાને ઘટાડ્યા સિવાય વર્તમાન પેઢીએ પોતાના આર્થિક વિકાસને પ્રયોજવાનો છે. અર્થાત્ વર્તમાન પેઢીએ તેની આગલી પેઢી પાસેથી વારસામાં જે પર્યાવરણ સાંપડ્યું છે તેમાં ઘટાડો કર્યા વગર વિકાસ કરવો.''

આ વ્યાખ્યાનો ફલિતાર્થ એ થાય છે કે માણસે બુદ્ધિ અને કૌશલ્યો, આવડત અને શક્તિનો એવી રીતે ઉપયોગ કરવાનો છે કે વિકાસ થાય પણ વિનાશ નહીં.

સાતત્યપૂર્ણ વિકાસનો વૈશ્વિક પરિપ્રેક્ષ્ય

સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ એ ફક્ત પર્યાવરણને બચાવવાનું જ ધ્યેય નથી, પરંતુ તેમાં એવા આર્થિક વિકાસનો ખ્યાલ છે, જેમાં દુનિયાના બધા દેશોને આર્થિક વિકાસની સરખી તક મળે.

સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ એ એવી પદ્ધતિ છે એવો ખ્યાલ છે જેમાં આર્થિક, વ્યાપારી, ઊર્જા સંબંધિત ખેતીવિષયક ઔદ્યોગિક તથા બીજી બધી શાખાઓમાં એવી રીતે વિકાસ થવો જોઈએ કે જે આર્થિક રીતે અને પર્યાવરણની રીતે સમગ્ર વિશ્વના લોકોને ફાયદાકારક હોય.

આર્થિક વિકાસ વગર કોઈપણ દેશને ચાલવાનું નથી પણ વિકાસ કેટલો કરવો, કેવી જાતનો વિકાસ કરવો, કેવી રીતે કરવો, તેના લાભની વહેંચણી કેવી રીતે કરવી તે વધુ અગત્યનું છે.

વિકસતા દેશોને ગરીબાઈને નાબૂદ કરવી જરૂરી છે અને તે માટે આર્થિક વિકાસ આવશ્યક છે. નવા વિકાસના મુખ્ય માર્ગદર્શક - સિદ્ધાંતના સાતત્યપૂર્ણ વિકાસના મોડેલમાં વ્યક્તિ કેન્દ્રસ્થાને છે. ભવિષ્યના વિકાસમાં પર્યાવરણને નુકસાન પહોંચાડ્યા સિવાય આર્થિક વિકાસ કરવાના રસ્તા વિચારવાના રહેશે. વિકાસ એ વ્યક્તિને આરોગ્યપ્રદ, સુખી અને સગવડયુક્ત જીવન જીવવાની તકો પૂરી પાડનારું હોવું જોઈએ.

સાતત્યપૂર્ણ વિકાસની વહેંચણી ભવિષ્યના વૈશ્વિક વિકાસને અનુલક્ષીને કરવી જોઈએ. સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ એવો હોવો જોઈએ જ્યાં સમગ્ર વિશ્વના લોકોને કુદરતના બધા જ સ્રોતોનો સરખો ઉપયોગ કરવાની તક મળે તેવી જ રીતે વૈશ્વિક આવક એકસરખી થાય તે જરૂરી છે.

રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય હિતો એકબીજા સાથે સંકળાયેલા છે જ્યારે ગરીબ રાષ્ટ્રો વૈશ્વિક ઉષ્ણતામાન કે ઓઝોન પડના જંગલો કાપી તેનો ખોરાક કે બળતણમાં બેફામ ઉપયોગ કરશે તો તેનાથી વિશ્વમાં ઓક્સિજનની કમી કે વધતા વૈશ્વિક ઉષ્ણતામાનની અસર શ્રીમંત દેશોને પણ થશે જેથી શ્રીમંત દેશોએ ગરીબ દેશોની ગરીબાઈ દૂર થાય તેમને પર્યાવરણને અનુકૂળ નવી ફ્રેન્ડલી ટેક્નોલૉજી મળે અને તેનો વિકાસ થાય તે માટે સહયોગ આપવો જોઈએ.

સ્થાનિક લોકોના સહકાર સિવાય સાતત્યપૂર્ણ વિકાસ અશક્ય છે. તેમની બળતણની પદ્ધતિ, કૃષિ જંગલની પેદાશ વગેરેનો ઉપયોગ બદલવાની જરૂર છે. દા.ત. લાકડા અને છાણાનો ઉપયોગ બળતણ માટે બંધ કરીને બાયોગેસ કે ખનીજ તેલનો ઉપયોગ કરવો. ચાલુ ચુલાની જગ્યાએ નિર્ધુમ ચુલાનો ઉપયોગ કરવો વગેરે. વાતાવરણનું પ્રદૂષણ અટકે એ માટે સીસા વગરના પેટ્રોલનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

આમ, માત્ર વિશ્વ પર્યાવરણ દિવસ કે પૃથ્વી દિવસની ઉજવણી કરીએ એટલે પર્યાવરણની જાગૃતિ આવી ગઈ છે કે વિશ્વ આજે આ બાબતે વિચારતું થયું એ માનવું આજના તબક્કામાં વિકસિત અને અવિકસિત દેશોની બાબતમાં ભૂલભરેલું છે. ત્યારે નક્કર વાસ્તવિક કાર્યો પર્યાવરણ માટે કરવામાં આવે તે ખાસ જરૂરી છે. તેમજ ભાવિ પેઢી માટે પર્યાવરણનો અમૃતકુંભ તૈયાર કરવો જરૂરી છે. પર્યાવરણને નુકસાન પહોંચાડ્યા સિવાય આપણે પર્યાવરણનું જતન કરીને મનુષ્યનો પણ સર્વાંગી ટકાઉ વિકાસ થાય એ વર્તમાન સમયની તાતી જરૂરિયાત છે.

આપણા રાષ્ટ્રપિતા મહાત્મા ગાંધીએ પર્યાવરણની રક્ષા માટે માનવીની જીવનશૈલી બાબતે ખૂબ જ સરસ અને સુંદર સંદેશ આપેલ છે - "Earth has enough to satisfy every man's need, but not for every man's greed."

લેખિકા આર્ટ્સ એન્ડ કોમર્સ કૉલેજ, ધનસુરા, જિ. અરવલ્લીમાં અર્થશાસ્ત્ર વિભાગના અધ્યક્ષ છે.

આગામી આકર્ષણ

જાન્યુઆરી-૨૦૧૬

શિક્ષણક્ષેત્ર

Education Sector

હવામાન પરિવર્તન એક વૈશ્વિક પડકાર...

નેહા ડી. થાનકી

ભારત સરકારે નિર્ણય કર્યો છે કે ૨૦30 સુધી કાર્બન ઉત્સર્જનની તીવ્રતામાં 33થી ૩૫ ટકાનો કાપ કરશે. આની માટે ૨૦૦૫નો આધાર માનીને નક્કી કરવામાં આવશે. સરકારે એવો નિર્ણય કર્યો છે ૨૦30 સુધી થનાર કુલ ઉત્પાદનમાંથી ૪૦ ટકા હિસ્સો કાર્બનરહિત ઈંધણથી ઉપયોગ કરવામાં આવશે. ભારત સ્વચ્છ વીજળી માટે એક મોટું પગલું ભરવા જઈ રહ્યું છે.

૨૦૨૨ સુધી ૧ લાખ ૭૫ હજાર મેગાવોટ વીજળી સૌર અને પાવર ઊર્જાથી બનાવશે. વાતાવરણમાં ફેલાયેલા દોઢથી ત્રણ લાખ ટન કાર્બનને રોકવા માટે અતિરિક્ત જંગલનો વધારો કરશે.

આજના આધુનિક યુગમાં ટેક્નોલૉજી દિનપ્રતિદિન વધતી જાય છે. માનવી પોતાના સ્વાર્થ માટે ટેક્નોલૉજીનો બેફામ ઉપયોગ કરે છે. જેની અસર પર્યાવરણ પર પડે છે. જેના લીધે માનવીએ કરેલા બેફામ ઉપયોગનો ભોગ માનવી જ બને છે. આજે પૃથ્વીના તાપમાનમાં થઈ રહેલા સતત વધારાને વૈશ્વિક ઉષ્ણતા કહે છે. ઔદ્યોગિકરણને લીધે મોટાપાયાના ઉદ્યોગો શરૂ થયા. વાહનવ્યવહારનો વ્યાપ વધતા પેટ્રોલ, ડિઝલની માંગ વધી જેના લીધે ધુમાડો વધ્યો પરિણામે પ્રદૂષણ વધવા લાગ્યું. જેના કારણે સૂર્યની ગરમી ઓછી કરતા ઓઝોન વાયુના પડમાં ગાબડા પડવાની શરૂઆત થઈ. પરિણામે સૂર્યના કિરણો જમીન પર પડવા લાગ્યા. જેના લીધે વૈશ્વિક તાપમાન વધવા લાગ્યું. વૈશ્વિક ઉષ્ણતાને કારણે હવામાન અને તાપમાનમા અકલ્પનીય ફેરફાર થવા લાગ્યો.

હવામાન પરિવર્તન શા માટે અતિ ગંભીર બાબત છે ?

આજે વિશ્વભરમાં પર્યાવરણ ક્ષેત્રે ઊભો થયેલો સૌથી મોટો કોઈ ખતરો હોય તો એ હવામાન પરિવર્તન છે. આમ જોવા જઈએ તો જ્યારથી પૃથ્વીનું સર્જન થયું ત્યારથી જ હવામાન પરિવર્તનની કુદરતી પ્રક્રિયા પણ ચાલુ જ છે, પરંતુ છેલ્લા કેટલાક વર્ષથી પૃથ્વીનું હવામાન પરિવર્તન વધુ અસ્થિર બન્યું છે.

અમુક ચોક્કસ વિસ્તારની સરેરાશ આબોહવામાં અમુક ચોક્કસ સમયગાળામા ફેરફાર થાય એ હવામાન પરિવર્તન, પણ તેની અસર આખી પૃથ્વીને લાગુ પડે છે. નિઃશંકપણે પૃથ્વીની આબોહવામાં સૂર્યની ગરમી અને ઊર્જાને સંગ્રહતું ન હોય અને સાથોસાથ સૂર્યના હાનિકારક પારજાંબલી વિકિરણોને પૃથ્વી પર આવતા રોકી ન રાખતું હોત, તો પૃથ્વી આજે દેખાય છે એવી જરાય ન હોત. સૂર્યની આ જ ઊર્જા પૃથ્વીને હુંફાળી રાખે છે અને પૃથ્વી પર ઋતુચક્રો ચલાવે છે. મહાસાગરોમાં પાણીના પ્રવાહો પણ આ હૂંફ, સૂર્યની ગરમીની વહેંચણી કરવામાં મદદરૂપ બને છે. મેદાનો, પર્વતો, જંગલો, સજીવ સૃષ્ટિ વગેરે બધુ જ સ્થાનિક અને વૈશ્વિક હવામાન પર પ્રભાવ પાડે છે.

વૈજ્ઞાનિકો કહે છે કે સરેરાશ દર એક લાખ વર્ષે પૃથ્વીના હવામાનમાં પરિવર્તનને અનુકૂળ થવું જ પડે છે. પરંતુ પાછલી સદીથી એવું જોવામાં આવ્યું છે કે પૃથ્વીના હવામાનમાં તેની ધીમી અને ચોક્કસ ગતિ કરતા ઝડપી બદલાવ આવવા માંડ્યો છે. વાસ્તવમાં છેલ્લા થોડા દાયકાઓથી હવામાનમાં જે પરિવર્તન આવી રહ્યું છે, એ જોતા વૈજ્ઞાનિકો અને હવામાન શાસ્ત્રીઓ ચિંતાતુર છે. કમનસીબે આ વધારો માનવસર્જિત છે અને તે ખરેખર બહુ મોટી ચિંતાનો વિષય છે કેમ કે પૃથ્વીના દરેકેદરેક જીવને તે અસરકર્તા છે.

ગ્રીનહાઉસ ગેસના પ્રમાણમાં વધારાને કારણે વીસમી સદીના મધ્યથી થયેલો તાપમાનમાં વધારો બિલકુલ શક્ય છે. કુદરતી ઘટના જેવી કે સોલાર વિવિધતા (solar variation) અને લાવા (volcano)ની અસર વર્ષ ૧૯૫૦ના ઔદ્યોગિક સમય દરમિયાન ઓછી હતી. વર્ષ ૧૯૫૦થી તાપમાનમાં ફેરફાર થતો રહ્યો.

હવામાન મોડેલ (Climate model) અંદાજો અનુસાર વૈશ્વિક સપાટી તાપમાનમાં ૨૧મી સદી (૨.૦ થી ૧૧.૫ °F) દરમિયાનમાં હજુ પણ વધારો થઈને ૧.૧ થી ૬.૪ °C થવાની શક્યતા છે. અનિશ્ચિતતા ભવિષ્યના ગ્રીનહાઉસ ગેસ પ્રદૂષણ (estimates of future greenhouse gas emissions)ના અલગ અલગ અંદાજોનો અને વિવિધ હવામાન સંવેદનશીલતા (climate sensitivity) સાથેના મોડેલોના ઉપયોગ કરવાથી ઊભી થાય છે. મોટાભાગના અભ્યાસો ૨૧૦૦ સુધીના ગાળા સુધી કેન્દ્રિત છે ત્યારે સમુદ્રની મહાકાય ગરમી ક્ષમતા અને વાતાવરણમાં CO_2ના નવા પ્રદૂષણોના અભાવને કારણે વોર્મિંગ સતત રહે તેવી સંભાવના છે.

વૈશ્વિક તાપમાનને કારણે સમુદ્રના સ્તરમાં વધારો (sea levels to rise) થશે અને પ્રિસિપેશન (precipitation)ની માત્રા અને પદ્ધતિમાં ફેરફાર લાવશે જેમાં સબટ્રોપિકલ રણ વિસ્તારમાં વધારો થવાની પણ સંભાવના છે. અન્ય સંભવિત અસરોમાં આર્કટિકમાં ઘટાડો અને તેમાં આર્કટિક મિથેન છૂટો થવો એ ભારે વાતાવરણ ઘટનાઓ, કૃષિ ઉપજ, વેપાર માર્ગોમાં સુધારાઓ, બરફશિલાઓ ઓગળવી (glacier retreat), સ્પેશીસનો અંતની ઉગ્રતામાં વધારો કરે છે અને રોગ ફેલાવે છે. મોટા ભાગની રાષ્ટ્રીય સરકારે ગ્રીન હાઉસ પ્રદૂષણમાં ઘટાડો કરવાના ઉદ્દેશથી ક્યોટો પ્રોટોકોલ પર હસ્તાક્ષર કર્યાં છે અને સ્વીકૃતિ આપી છે.

ગ્રીનહાઉસની અસર

તાપમાનમાં થતા ફેરફાર પાછળ માનવીય પ્રવૃત્તિઓ જવાબદાર છે અને તેના કારણે વાતાવરણીય ગ્રીનહાઉસ ગેસમાં વધારો થયો છે. ગ્રીનહાઉસની અસર જોસેફ ફોરિયર દ્વારા ૧૮૨૪માં શોધી કાઢવામાં આવી હતી અને ૧૮૯૬માં સૌપ્રથમવાર જથ્થાબંધ રીતે સ્વાટે એરહેનિયસ દ્વારા તપાસ કરવામાં આવી હતી. ગ્રીનહાઉસ એ એક એવી પ્રક્રિયા છે જેના દ્વારા એબ્સોર્પ્શન અને વાતાવરણીય ગેસ દ્વારા ઈન્ફ્રારેડ રેડીયેશનનું પ્રદૂષણ ગ્રહના નીચા વાતાવરણ અને સપાટીને હૂંફાળું કરે છે. જ્યારે માનવ પ્રવૃત્તિઓ ખાસ પ્રકારના ગ્રીનહાઉસ ગેસના વાતાવરણીય જથ્થામાં વધારો કરે છે.

જ્યારથી ઔદ્યોગિક ક્રાંતિએ વિવિધ ગ્રીનહાઉસ ગેસના વાતાવરણીય જથ્થામાં વધારો કર્યો છે ત્યારથી માનવીય પ્રવૃત્તિઓ CO_2, મિથેન, ટ્રોપોસ્ફેરિક ઓઝોન, સીએફસી અને નાઈટ્રસ ઓક્સાઈડમાંથી કિરણોત્સર્ગી બળોમાં પરિણમી છે. CO_2 અને મિથેનના વાતાવરણીય જથ્થામાં ૧૭૦૦ના દાયકાની મધ્યમાં જ્યારથી ઔદ્યોગિક ક્રાંતિનો પ્રારંભ થયો ત્યારથી અનુક્રમે ૩૬ ટકા અને ૧૪૮ ટકાનો વધારો થયો છે. આ સ્તરો છેલ્લા ૬,૫૦,૦૦૦ વર્ષો કે જેમાંથી બરફના ટુકડામાંથી વિશ્વસનિય ડેટા મેળવવામાં આવ્યો છે, તેમાં કોઈ પણ સમયની તુલનામાં નોંધપાત્ર રીતે ઊંચા છે. સીધા જિયોલોજીકલ પુરાવાઓ પરથી એવું માનવામાં આવે છે કે CO_2નું મૂલ્ય આશરે ૨૦ મિલિયન વર્ષો પહેલા અનુભવાયેલા સ્તરોમાં ઊંચું હતું. માનવીય પ્રવૃત્તિઓમાં સમાવિષ્ટ એવી ફોસીલ ફ્યૂઅલને બાળવાથી છેલ્લા ૨૦ વર્ષોમાં CO_2માં આશરે ત્રણ ગણો વધારો થયો છે. જમીનના વપરાશ, ખાસ કરીને જંગલોના નાશને કારણે અન્ય વધારો થયો છે.

હવામાન પરિવર્તન

ગ્લોબલ વોર્મિંગના સંબંધે વિવિધ પ્રકારના મુદ્દાઓ ઘણી વખત ઉઠાવવામાં આવે છે. તેમાંનો એક છે સમુદ્રી એસિડીફિકેશન (ocean acidification). વધેલું વાતાવરણ CO_2 સમુદ્રમાં CO_2ને યથાવત રાખવાની માત્રામાં વધારો કરે છે. સમુદ્રમાં રહેલું યથાવત CO_2, કાર્બનિક એસિડ (carbonic acid)નું નિર્માણ કરવાની ક્રિયા કરે છે, જે પરિણામે એસિફિકેશનમાં પરિણમે છે. સમુદ્રી સપાટી પીએચ (PH) કે જે ઔદ્યોગિક યુગના પ્રારંભની નજીક ૮.૨૫ હતું તે ૨૦૦૪ સુધીમાં ૮.૧૪ સુધી ઘટી ગયું હોવાનું માનવામાં આવે છે અને જેમ જેમ સમુદ્ર વધુ CO_2 ગ્રહણ કરશે તેમ ૨૧૦૦ સુધીમાં વધુ ૦.૧૪થી ૦.૫ યુનિટ સુધી ઘટવાનો અંદાજ છે. જ્યારે ઓર્ગેનિઝમ અને ઈકોસિસ્ટમ્સને પીએચની સંકુચિત મર્યાદામાં સ્વીકારવામાં આવ્યા છે ત્યારે, તેના કારણે લોપની ચિંતા ઊભી થાય છે, જે સીધી રીતે વધેલા વાતાવરણીય CO_2ને કારણે હોય છે, જેના કારણે ફૂડ વેબમાં અંતરાય ઊભો કરી શકે તેમ છે અને દરિયાઈ ઈકોસિસ્ટમ સર્વિસિસ પર નિર્ભર એવા માનવ સમાજ પર અસર કરે છે.

ગ્લોબલ ડીમિંગ, પૃથ્વીની સપાટી પર ગ્લોબલ ડાયરેક્ટ ઈરરેડીયન્સ (irradiance)ની માત્રામાં ધીમો ઘટાડો, કદાચ તેને કારણે ૨૦મી સદીના અંતમાં ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં થોડો ઘટાડો થયો હોવો જોઈએ. ૧૯૬૦થી ૧૯૯૦ સુધી માનવ આધારિત એરોસેલ્સે આ અસરને ઓછી કરી હશે તેવું મનાય છે. વૈજ્ઞાનિકોએ ૬૬-૯૦ ટકા વિશ્વાસ સાથે જણાવ્યું છે કે લાવા આધારિત ગતિવિધિ સાથે માનવ આધારિત એરોસેલની અસરોએ કેટલેક અંશે ગ્લોબલ વોર્મિંગની અસરો ખાળી છે અને જો આ ડીમિંગ એજન્ટો ન હોત તો નોંધવામાં આવ્યા છે તેના કરતા વધુ વોર્મિંગમાં ગ્રીનહાઉસ

ગેસમાં પરિણમ્યા હોત. ઓઝોનમાં ઘટાડો, પૃથ્વીના સ્ટ્રેટોસ્ફીયરમાં ઓઝોનની કુલ માત્રામાં સતત ઘટાડો ગ્લોબલ વોર્મિંગના સંદર્ભમાં સતત નોંધાયો છે. લિંકેજના વિસ્તારો હોવા છતાં બન્ને વચ્ચેનો સંબંધ મજબૂત નથી.

આબોહવા પરિવર્તન મંત્રી પ્રકાશ જાવડેકરે આ વર્ષ પેરિસમાં યોજાનાર મહાસંમેલનની પહેલાં જ આબોહવા પરિવર્તન પર પોતાના રોડમેપની જાહેરાત કરી દીધી છે.

ભારત સરકારે નિર્ણય કર્યો છે કે ૨૦૩૦ સુધી કાર્બન ઉત્સર્જનની તીવ્રતામાં ૩૩થી ૩૫ ટકાનો કાપ કરશે. આની માટે ૨૦૦૫નો આધાર માનીને નક્કી કરવામાં આવશે. સરકારે એવો નિર્ણય કર્યો છે ૨૦૩૦ સુધી થનાર કુલ ઉત્પાદનમાંથી ૪૦ ટકા હિસ્સો કાર્બનરહિત ઈંધણથી ઉપયોગ કરવામાં આવશે. ભારત સ્વચ્છ વીજળી માટે એક મોટું પગલું ભરવા જઈ રહ્યું છે.

૨૦૨૨ સુધી ૧ લાખ ૭૫ હજાર મેગાવોટ વીજળી સૌર અને પાવર ઊર્જાથી બનાવશે. વાતાવરણમાં ફેલાયેલા દોઢથી ત્રણ લાખ ટન કાર્બનને રોકવા માટે અતિરિક્ત જંગલનો વધારો કરશે.

જવાબદાર અને સંભવિત અસરો :

વૈશ્વિક તાપમાનમાં થયેલો વધારો બરફશિલાઓમાં ઘટાડો, આર્કટિક સંકોચન અને વિશ્વસ્તરે સમુદ્રી સ્તરના વધારા સહિત વ્યાપક ફેરફારોમાં પરિણમે છે. પ્રેસિપીટેશનના જથ્થા અને પદ્ધતિમાં ફેરફારો પૂર અને દુષ્કાળ (drought)માં પરિણમે છે. ભારે વાતાવરણ ઘટનાઓનું આવર્તન અને ઉગ્રતામાં ફેરફારો થવાની શકયતા છે. અન્ય અસરોમાં કૃષિ ઉપજમાં ફેરફાર, નવા વેપાર માર્ગમાં વધારો, ઓછો ઉનાળું સ્ટ્રીમફલો, સ્પેસીઓનો લોપ અને વિવિધ પ્રકારના રોગોમાં વધારો થવો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

કુદરતી પર્યાવરણ અને માનવ જીવન એમ બન્ને પર કેટલીક અસરો થોડી થોડી હોય છે, જે ગ્લોબલ વોર્મિંગને આભારી હોય છે. આઈપીપીસીનો ૨૦૦૧નો અહેવાલ એવું સૂચવે છે કે બરફશીલાઓનું ઓગળવું, આઈસ શેલ્ફ અંતરાય જેમ કે લાર્સન આઈસ શેલ્ફ, દરિયાઈ સ્તરમાં વધારો, વરસાદની પદ્ધતિમાં ફેરફાર અને ભારે વાતાવરણ ઘટનાઓની ઉગ્રતા અને ફ્રિકવન્સીમાં થયેલો વધારો થોડા ઘણા અંશે ગ્લોબલ વોર્મિંગને આભારી છે. અન્ય સંભવિત અસરોમાં કેટલાક પ્રદેશોમાં પાણીની તંગી અને અન્ય પ્રદેશોમાં પ્રેસિપિટેશનમાં વધારો, પર્વતીય બરફજથ્થામાં ફેરફારો અને હૂંફાળા તાપમાનને કારણે આરોગ્ય પર વિપરિત અસરો પડી છે.

અસરગ્રસ્ત વિસ્તારોમાં વધતી જતી વસતિની માત્રાને કારણે ગ્લોબલ વોર્મિંગની સામાજિક અને આર્થિક અસરો વધુ ખરાબ બની શકે છે. સાધારણ વાતાવરણવાળા પ્રદેશોમાં કેટલાક ફાયદાઓ જેમ કે ઠંડીને કારણે મૃત્યુઓ થવાની ધારણા સેવાય છે. નવો આઈપીસીસી ફોર્થ એસેસમેન્ટ રિપોર્ટ (IPCC Fourth Assessment Report) સંક્ષિપ્ત સાર એવો અહેવાલ આપે છે કે ૧૯૭૦થી ઉત્તર એટલાન્ટિક સમુદ્રમાં ઉગ્ર ટ્રોપીકલ વાવાઝોડા ગતિવિધિમાં વધારો થયો હતો તેવા પૂરાવાઓ જોવા મળે છે.

સંદર્ભ :

૧. "Summary for Policymakers" (PDF). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007-02-05. Retrieved 2007-02-02.

૨. વૈશ્વિક સપાટી તાપમાનની આઈપીસીસી ફોર્થ એસેસમેન્ટ રિપોર્ટનો (IPCC Fourth Assessment Report)માં વ્યાખ્યા આપવામાં આવી છે તે અનુસાર જમીન પર નજીકની સપાટીના હવાના તાપમાન અને સમુદ્રની સપાટીના તાપમાનની સરેરાશ.

૩. Archer, David (2005). "Fate of fossil fuel CO2 in geologic time" (PDF). Journal of Geophysical Research 110 (C9): C09S05.1–C09S05.6. doi:10.1029/2004JC002625 . પુનર્પ્રાપ્ત 2007-07-27.

૪. Caldeira, Ken; Wickett, Michael E. (2005). "Ocean model predictions of chemistry changes from carbon dioxide emissions to the atmosphere and ocean" (PDF). Journal of Geophysical Research 110 (C9): C09S04.1–C09S04.12. doi:10.1029/2004JC002671 . પુનર્પ્રાપ્ત 2007-07-27.

૫. "New Study Shows Climate Change Largely Irreversible". National Oceanic and Atmospheric Administration. 26 January 2009. Retrieved 03 February 2009.

૬. Lu, Jian; Gabriel A. Vecchi, Thomas Reichler (2007). "Expansion of the Hadley cell under global warming". Geophysical Research Letters 34: L06805. doi:10.1029 2006GL028443. પુનર્પ્રાપ્ત 12/06 2008.

૭. "Joint science academies' statement: The science of climate change" (ASP). Royal Society. 2001-05-17. Retrieved 2007-04-01. "The work of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) represents the consensus of the international scientific community on climate change science"

લેખિકા જિલ્લા આયોજન કચેરી પોરબંદર ખાતે સંશોધન મદદનીશ તરીકે કાર્યરત છે.

હવામાન પરિવર્તન અને ટકાઉક્ષમ વિકાસ

પ્રા. મનુભાઈ બી. શાહ

'વિકાસ' શબ્દનો અર્થ પરિવર્તનશીલ છે. પ્રદેશ અને સમય પ્રમાણે તેની સંકલ્પના બદલાતી રહે છે. અલબત્ત, 'વિકાસ' શબ્દની સમજ પણ માનવ સમાજની પ્રગતિ સાથે સાથે વિકસતી રહી છે. 'માત્ર ભૌતિક સુખ-સુવિધામાં વધારો-સુધારો એટલે વિકાસ' એ અર્થથી આરંભીને 'પર્યાવરણની સમતુલાની જાળવણીની સાથે સાથે, બીજી પેઢીને આપી શકાય તેવા કુદરતી સંસાધનોની જાળવણી કરીને, લાંબાગાળા સુધી ટકે તેવો વિકાસ' - ત્યાં સુધીનો અર્થ અપાયેલ છે. એ વાત જ સાચી જ છે કે, પર્યાવરણનો નાશ કરીને અર્થાત્ પ્રાકૃતિક સંસાધનોનો બેફામ ઉપયોગ અને ત્યારબાદ દુર્વ્યય કરીને કરાતો વિકાસ વાસ્તવમાં તો છેવટે વિકાસનો જ નાશ કરે છે. ટૂંકમાં, આપણો વિકાસ એ કુદરતી સંસાધનોના ભોગે નહિ, પરંતુ કુદરતની સાથે જ હોવો/થવો જોઈએ. વિકાસની પ્રક્રિયા સતત અને અવિરત ચાલી શકે તેવી કાયમી હોવી જોઈએ અને તો જ તે 'ટકાઉક્ષમતાવાળો વિકાસ' બની શકે.

વિશ્વના લગભગ તમામ દેશોમાં તાજેતરના કેટલાક દાયકાઓમાં હવામાન/મોસમ પરિવર્તન (ક્લાઈમેટ ચેન્જ) નિહાળવા મળે છે. છેલ્લી એક સદીના જ સમયને જો તપાસવામાં આવે તો પૃથ્વીની સપાટી પરનું તાપમાન સરેરાશ ૦.૪° સે.ગ્રે. વધ્યું જ છે. એક એવો પણ અંદાજ છે કે ૨૧મી સદીમાં આપણા પૃથ્વીરૂપી ગ્રહ પર સરેરાશ ૧.૧° સેન્ટિગ્રેડથી ૬.૪ અંશ સેન્ટિગ્રેડ જેટલું તાપમાન વધવાની સંભાવના છે.

ઈ.સ. ૧૯૯૮નું વર્ષ ૨૦મી સદીનું સૌથી વધુ ગરમ વર્ષ હતું અને ઈ.સ. ૧૯૯૦-૯૧નો દાયકો સૌથી વધુ ગરમ દાયકો રહ્યો હતો. હવામાન પરિવર્તન અને વૈશ્વિક તાપમાનના એકધારા વધારાને એકબીજાના પર્યાયરૂપે જોવામાં આવે છે. અલબત્ત, મોસમ-પરિવર્તનમાં તાપમાન (ટેમ્પરેચર), વરસાદ કે વૃષ્ટિ (રેઈન), પવનની ગતિ (વીન્ડ ડિરેક્શન) વગેરે અનેક રીતે જોવામાં આવે છે. આબોહવા અને ૩૦થી વધુ વર્ષોની કોઈ એક પ્રદેશની હવામાનની સરેરાશ સ્થિતિ સૂચવતી હોઈ તેને 'મોસમ' (સિઝન) કહી શકાય. જ્યારે હવામાન (વેધર) એટલે કોઈ નિશ્ચિત સમયની અને નિશ્ચિત સ્થળની પ્રવર્તમાન હવાની અને તાપમાનની સરેરાશ સ્થિતિ હોય છે. આથી હવામાનમાં થતો ફેરફાર ખૂબ જ ઝડપી અને જે તે સ્થળ અસર કરનારો હોય છે, પરંતુ થોડાક જ સમય માટે (ટેમ્પરરી) જ તે અસરકર્તા નીવડે છે, જ્યારે મોસમમાં થતો ફેરફાર એ લાંબા સમયગાળા માટે હોય છે, તેમજ ઘણા મોટા પ્રદેશને તે અસર કરનારો હોય છે.

ફ્રેન્ચ વૈજ્ઞાનિક જ્યાં કુરિયર દ્વારા ઈ.સ. ૧૮૮૨માં પૃથ્વીના વાતાવરણને 'ગ્રીનહાઉસ' સાથે સરખાવેલું અને તે પછી ઈ.સ. ૧૮૯૬માં સ્વીડનના રસાયણવિજ્ઞાની સ્વાંતે અર્હેનિયસે 'ગ્રીનહાઉસ'નો ખ્યાલ રજૂ કરી તેની સમજૂતિ આપેલી. 'ગ્રીનહાઉસ એટલે હુંફાળું વાતાવરણ ધરાવતું ઘર.' અતિશય ઠંડા પ્રદેશોમાં છોડને માટે આવશ્યક ગરમી પૂરી પાડવા, 'હુંફાળું વાતાવરણ' જાળવી રાખવા, પારદર્શક કાચનું ઘર બનાવીને, તેમાં ખેતીના પાક (ફાર્મિંગ) ઉગાડવામાં આવતા હતા. કાચનો ગુણધર્મ છે કે, એ ટૂંકી તરંગ લંબાઈવાળાં કિરણોને શોષીને એ કિરણો દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલ ગરમી (તાપમાન)ને તે બહાર જવા દેતો નથી. આથી કાચના ઘરમાં વાતાવરણ હુંફાળું રહે છે, બરાબર એ જ રીતે પૃથ્વી એ 'ગ્રીનહાઉસ' છે. ગ્રીનહાઉસની અસર ઊભી કરવા માટે ચાર વાયુઓ અનિવાર્ય છે, જેમાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, મિથેન, ઓઝોન અને ક્લોરોફ્લોરો કાર્બન મુખ્ય

છે. આથી કહી શકાય કે જો વાતાવરણમાં આ વાયુઓ જ ન હોત તો પૃથ્વી થીજીને બરફ જેવી બની જાત...! બીજા અર્થમાં, પૃથ્વી પરના વાતાવરણમાં આ વાયુઓનું અસ્તિત્વ સેન્ટિગ્રેડ જેટલું (અત્યારે સરેરાશ છે તેના કરતાં) ઘટી જાત અને તેના કેટલાક ભાગો ઉપર તો જીવન જ અશક્ય બની જાત !

બીજી તરફ પૃથ્વીરૂપી ગ્રહ પર નિવાસ કરતી માનવજાતે એની પણ સતત જાગૃતિ રાખવી પડશે કે, પૃથ્વી પરના વાતાવરણમાં આપણી ઔદ્યોગિકીકરણ તરફની અને વિકાસની આંધળી દોટને પરિણામે એ વાયુઓનું પ્રમાણ વધી ન જાય ! વાસ્તવમાં, એ સભાનતા અને જાગૃતિ માનવજાતને જે કેળવવી કે રાખવી જોઈએ, તે ન જ રાખી અને તેને પરિણામે (ઉદ્યોગો, ઔદ્યોગિક વપરાશ અને ઔદ્યોગિક વપરાશ પછીના નિકાલને પરિણામે) ગ્રીનહાઉસમાં એ વાયુઓનું પ્રમાણ કમનસીબે વધ્યું અને વધતું જ રહ્યું ! છેલ્લા ફક્ત ૨૦૦ વર્ષના ગાળામાં જ કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું પ્રમાણ ૩૬ ટકા, મિથેન વાયુનું પ્રમાણ ૧૪૮ ટકા અને નાઈટ્રસ ઓક્સાઈડનું પ્રમાણ ૧૮ ટકા વધ્યું છે.[૧] ગ્રીનહાઉસને સીધી અસર કરનારા આ વાયુઓ મુખ્યત્વે વધતાં જતાં બેહદ વાહનો, પેટ્રોલિયમ પેદાશો, કુદરતી વાયુનું અને કોલસાનું બળવું (દહન), સિમેન્ટનું વધતું જતું ઉત્પાદન, પ્લાસ્ટિક્સનો કચરો વગેરેના ઉત્પાદન અને વપરાશને પરિણામે વાતાવરણમાં વધે છે; અને તેથી મોસમ-પરિવર્તન (ક્લાઈમેટ ચેઈન્જ) સ્પષ્ટપણે વર્તાય છે. અન્ય કારણોમાં જ્વાળામુખી (વૉલ્કેનો)નું પ્રસ્ફોટન, વન્ય-દાવાનળ અને અન્ય પ્રાકૃતિક કારણોથી પણ વાતાવરણના વાયુઓના પ્રમાણમાં ફેરફાર થાય છે અને તેથી તેનું સમતોલનપણું જોખમાય છે. આથી હવામાન-પરિવર્તન માનવજાત અનુભવે છે. જો કે વિશ્વના મોટાભાગના વૈજ્ઞાનિકો અને પર્યાવરણના અભ્યાસુ તજજ્ઞો એ હકીકત સાથે સંમત થયા છે કે, વૈશ્વિક તાપમાનના વધારામાં અને તે દ્વારા ગ્લોબલ વોર્મિંગની તીવ્રતામાં વૃદ્ધિ કરવામાં મનુષ્ય દ્વારા થતી પ્રવૃત્તિઓ લગભગ ૯૫ ટકા જેટલી જવાબદાર છે. છેલ્લા પાંચ-સાત દાયકાઓમાં ઔદ્યોગિક અને ટેક્નિકલ ક્ષેત્રે અવકાશ-વિજ્ઞાન અને અણુ-ઊર્જાના ક્ષેત્રે તેમજ વાહનોના અતિશય ઉપયોગે અને 'યુઝ એન્ડ થ્રો' જેવી વપરાશી ચીજવસ્તુઓના (પ્લાસ્ટિક્સ સહિત) નિકાલે તો હદ કરી નાખી છે. ક્યારેક તો આ બાબત એટલી બધી ચિંતાપ્રેરક અને ગંભીર બનતી જાય છે કે, ખુદ માનવજાત પોતાના જ પગ પરતો કુહાડો નથી મારી રહીને !!

વૈશ્વિક તાપમાનની વૃદ્ધિ અને હવામાન-પરિવર્તનની માનવજીવન પરની અસરોનું વિહંગાવલોકન

પૃથ્વી પર વધતા જતા વૈશ્વિક તાપમાનમાં વૃદ્ધિની તેમજ હવામાન-પરિવર્તનની અસરો સ્પષ્ટ વર્તાય છે તેવી અને માનવજાત જાત-અનુભવ કરી રહી છે, તેમાંની કેટલીક અસરો ખૂબ નોંધપાત્ર છે, જેમ કે -

(૧) દુષ્કાળો : છેલ્લાં ૩૦ વર્ષોમાં અવારનવાર પૃથ્વીના કોઈને કોઈ ભાગમાં દુષ્કાળો પડ્યા છે. દા.ત. અમેરિકામાં (યુ.એસ.માં) છેલ્લાં ૪૦ વર્ષોમાં કદીએ ન અનુભવાયો હોય તેવો દુષ્કાળ ઈ.સ. ૧૯૯૯-૨૦૦૦ના વર્ષમાં પડ્યો હતો.

(૨) વન્યપ્રદેશોમાં આગ : પૃથ્વી ઉપર તાપમાનમાં થતી સતત વૃદ્ધિને પરિણામે દુનિયાના જંગલોમાં - વન્યપ્રદેશોમાં આગ ફાટી નીકળવાના બનાવો વધતા જ ગયા છે. માત્ર ઈ.સ. ૨૦૦૬ના વર્ષ દરમિયાન આવા ૧ લાખ નાના-મોટા બનાવો નોંધાયા છે. અને તેને પરિણામે ૧ કરોડ એકર જેટલી જમીનમાંથી જંગલો સાફ થઈ ગયાં છે. આ દાવાનળને કાબૂમાં લેવા માટે વિભિન્ન દેશોની સરકારોએ લગભગ ૫,૦૦૦ કરોડ રૂપિયા જેટલો ખર્ચ કર્યો હતો.

(૩) પૂર અને વાવાઝોડા : હવામાન-પરિવર્તનને પરિણામે ક્યારેક અતિવૃષ્ટિ થતાં પૂર અને કેટલીક જગ્યાએ નીચું દબાણ જતાં (લૉ પ્રેશર) વાવાઝોડા જેવી ઘટનાઓ આપણી પૃથ્વી પર જાણે કે સામાન્ય બની ગઈ છે ! ઈ.સ. ૧૯૯૦ના દાયકા દરમિયાન આ પ્રકારની ઘટનાઓને પરિણામે દુનિયામાં ૬ લાખ લોકોનાં મૃત્યુ થયાં હતાં. આની સૌની માઠી અસર તો વળી વિકસતા દેશોમાં જોવા મળે છે. ઈ.સ. ૧૯૯૯ના ઓરિસ્સામાં આવેલ સુપર સાઈક્લોનને પરિણામે લગભગ ૧૦,૦૦૦ વ્યક્તિઓનાં મૃત્યુ થયા હતા. અમેરિકામાં પણ ભયંકર વાવાઝોડાં અને સામુદ્રિક તોફાનોએ કાળો કેર વર્તાવ્યો હતો ! દક્ષિણ ભારતમાં સુનામી મોજાંએ અને ગાંધીધામ-કંડલા (કચ્છ)માં વાવાઝોડાંએ જે ખાનાખરાબી અને પાયમાલી સર્જેલી તેના તો આપણે ખુદ સાક્ષી છીએ.

(૪) દરિયામાં પાણીની સપાટીમાં વધારો : ક્લાઈમેટ ચેઈન્જને પરિણામે

[૧] હવામાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું પ્રમાણ ઘટાડવા માટે શરૂઆતમાં ડિસેમ્બર, ૨૦૦૯માં ડેન્માર્કના પાટનગર કોપનહેગનમાં અને ત્યારબાદ ડિસેમ્બર, ૨૦૧૧માં દક્ષિણ આફ્રિકાના ડર્બન શહેરમાં 'ક્યોટો પ્રોટોકોલ પરિષદ' મળેલી, જેમાં ૧૯૪ દેશોના પ્રતિનિધિઓ હાજર રહ્યા હતા. ત્યાં જે સંધિ ૧૫ વર્ષ માટે કરાયેલી, પરંતુ ડર્બન પરિષદ સમયે અમેરિકાના પ્રમુખ જ્યોર્જ બુશે આ સંધિની સ્વીકૃતિનો ઈન્કાર કર્યો. જ્યારે કેનેડાને ૧૪ અબજ ડોલરનો દંડ ચૂકવવો પડે, તેથી તે પણ સંધિમાંથી ખસી ગયું ! અને હવામાં CO_2 છોડાતો જ ગયો !

પૃથ્વી પરના અનેક સ્થળોએ બરફ ઓગળવાને લીધે દરિયાના પાણીની સપાટી ઊંચી આવતી જાય છે, એટલું જ દરિયાકિનારાની કેટલીક જમીન ગળી જાય છે. (પોતાનામાં સમાવી લે છે.) જો આ ગ્લોબલ વૉર્મિંગ અને વૈશ્વિક તાપમાનનો ક્રમશઃ વધારો થતો જ રહેશે તો દરિયાકિનારાઓએ વસેલાં ગામો, નગરો અને વિરાટકાય શહેરોની શી સ્થિતિ થશે ? હવામાન-પરિવર્તનને કારણે હિમાલય, આલ્પ્સ, રોકીઝ-એન્ડિઝ અને અન્ય ગિરિમાળાઓ પરની હિમ-નદીઓ, ઓગળી રહી છે અને તેને પરિણામે સામુદ્રિક જળની સપાટીમાં ૧૫ થી ૯૫ સે.મી. જેટલો વધારો નોંધાયો છે.

(૫) આરોગ્ય ઉપરની અસર : વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થા (WHO) પણ આ હવામાન-પરિવર્તનના જનસમાજ પર સીધી અસર કરનારા પરિણામોથી સતત ચિંતિત છે. ક્લાઈમેટ ચેઈન્જની અસર તળે આવતાં વિશ્વમાં દર વર્ષે ૫૦ લાખ લોકોને વિવિધ પ્રકારની બીમારીઓ જેવી કે, મેલેરિયા, ડેન્ગ્યુ, યલો ફિવર, સ્વાઈન ફ્લ્યૂ અને મચ્છરોના ત્રાસથી કે વાઈરલ ઈફેક્ટથી દર વર્ષે ૧.૫ લાખ લોકો મૃત્યુ પામે છે. ચેપી અને સંક્રમક રોગોથી મરે છે, એ તો જુદા. એક અભ્યાસનું તારણ દર્શાવે છે કે, પૃથ્વી પર ગરમી વધવાને પરિણામે દુનિયાની ૬૫ ટકા વસ્તી મેલેરિયાના ઓથાર નીચે આવી ગઈ હતી; ઉપરાંત કોલેરા, ઝાડા-ઉલ્ટી, ફૂડ પોઈઝન, વાઈરલ ઈન્ફેક્શન ઈત્યાદિ બીમારીઓમાં પણ સતત વધારો થતો જ રહ્યો છે. દા.ત. ઈ.સ. ૧૯૯૫માં માત્ર કોલેરાને પરિણામે ૧ લાખ ૨૦ હજાર માનવો મૃત્યુ પામ્યા હતા, જેમાં મોટાભાગનાં તો બાળકો હતાં.

ડૉ. વિહારી છાયા તેમના 'ડિસ્કવરી' નામના એક લેખમાં (નવેમ્બર, ૨૦૧૫) જણાવે છે કે, 'ગ્લોબલ વૉર્મિંગ'ને પરિણામે મહાસાગરોનાં પાણીની સપાટી ઊંચે આવતાં, કિનારાના પ્રદેશો અને કેટલાયે ટાપુઓ ડૂબમાં જશે, ત્યાં વસતા લોકોને હિજરત કરવી પડશે. વળી, પૃથ્વી પર પડતાં વરસાદના પટ્ટાઓ પોતાના સ્થાનેથી ખસશે. એક સમય એવો આવશે કે ગંગા-યમુના-બ્રહ્મપુત્રાના પ્રદેશોમાં જ પાણીની અછત સર્જાશે. હવામાનના બદલાવ અને રોગચાળા ફાટી નીકળશે, અને ઉષ્ણ કટિબંધના વિસ્તારોમાં પ્રવર્તતા રોગો દૂર દૂર સુધી વ્યાપક રીતે પ્રસરી જશે. આમ, વૈશ્વિક તાપમાનમાં થઈ રહેલો વધારો રોગોને નોંતરશે. દા.ત. મેલેરિયા, સ્લીપિંગ સિકનેસ એ બન્ને રોગો અનુક્રમે એનોફેલિસ માદા મચ્છરો અને ત્સે ત્સે નામની માખી દ્વારા વ્યાપક પ્રમાણમાં ફેલાશે, અને યોગ્ય સારવાર દર્દીઓને ન મળતાં તે જીવલેણ પણ નીવડશે. કેટલાક પારિસ્થિતિક વૈજ્ઞાનિકો (ઈકોલૉજિસ્ટ)ના જણાવ્યા અનુસાર, આ જ કારણસર આફ્રિકામાં ઈથોપિયામાં ઊંચાણવાળા પ્રદેશોમાં મેલેરિયાના દર્દીઓમાં વધારો થવા પામ્યો છે, અને કેરેબિયન - વેસ્ટ ઈન્ડિઝ ટાપુઓના વિસ્તારમાં પરવાળામાં રોગનો દર વધી રહ્યો છે.

ગ્રીનહાઉસને અસરકર્તા વાયુઓ કોણ-કેટલા પ્રમાણમાં છોડે છે ?

ભારતમાં જુદાં જુદાં ક્ષેત્રો દ્વારા ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ માનવીઓ કેટલા પ્રમાણમાં છોડે છે ? તેની ટકાવારીનું પ્રમાણ અને વાર્ષિક વૃદ્ધિદર જાણવો ખૂબ જ રસપ્રદ છે.+

ક્રમ	ક્ષેત્ર	ઈ.સ. ૧૯૯૪	ઈ.સ. ૨૦૦૭	વાર્ષિક સંચયિત વૃદ્ધિદર	
૧.	વીજળી	૨૮.૪	૩૭.૮	૫.૬	*માર્ગ પરિવહન દ્વારા છોડવામાં આવતા વાયુઓનું પ્રમાણ સૌથી વધુ એટલે કે ૮૭ ટકા છે. જ્યારે રેલવે દ્વારા ફક્ત ૫ ટકા જ છે.
૨.	પરિવહન	૦૬.૪	૦૭.૫	૪.૬*	
૩.	રહેણાંક	૦૬.૩	૦૭.૨	૪.૪	
૪.	અન્ય ઊર્જા ક્ષેત્ર	૦૬.૩	૦૫.૩	૧.૯	
૫.	સિમેન્ટ	૦૪.૯	૦૬.૮	૬.૦	
૬.	લોખંડ અને પોલાદ	૦૭.૨	૦૬.૨	૨.૦	
૭.	અન્ય ઉદ્યોગો	૧૦.૦	૦૮.૭	૨.૨	
૮.	ખેતી	૨૭.૬	૧૭.૬	- ૦.૨	
૯.	કચરો	૦૧.૯	૦૩.૦	૭.૨	

+ Source : India - Green House Gas Emissions, 2007; Govt. of India, May 2014 (Report)

આપણે જાણીએ છીએ કે, પર્યાવરણ એ માનવજીવનનો એક અંતર્ગત ભાગ બની ગયેલ છે. તે આમ તો ભૌતિક અને જૈવિક એમ બન્ને પ્રકારના પદાર્થો માટે પણ અગત્યનું છે. સ્વચ્છ, તાજગીભર્યું અને આરોગ્યપ્રદ તેમજ ઊંચી ગુણવત્તાવાળા જીવનધોરણ માટે પર્યાવરણનું મહત્ત્વ અનેકગણું છે.

ટકાઉક્ષમતાયુક્ત વિકાસ

'વિકાસ' શબ્દનો અર્થ પરિવર્તનશીલ છે. પ્રદેશ અને સમય પ્રમાણે તેની સંકલ્પના બદલાતી રહે છે. અલબત્ત, 'વિકાસ' શબ્દની સમજ પણ માનવ સમાજની પ્રગતિ સાથે સાથે વિકસતી રહી છે. 'માત્ર ભૌતિક સુખ-સુવિધામાં વધારો-સુધારો એટલે વિકાસ' એ અર્થથી આરંભીને 'પર્યાવરણની સમતુલાની જાળવણીની સાથે સાથે, બીજી પેઢીને આપી શકાય તેવા કુદરતી સંસાધનોની જાળવણી કરીને, લાંબાગાળા સુધી ટકે તેવો વિકાસ' - ત્યાં સુધીનો અર્થ અપાયેલ છે. એ વાત જ સાચી જ છે કે, પર્યાવરણનો નાશ કરીને અર્થાત્ પ્રાકૃતિક સંસાધનોનો બેફામ ઉપયોગ અને ત્યારબાદ દુર્વ્યય કરીને કરાતો વિકાસ વાસ્તવમાં તો છેવટે વિકાસનો જ નાશ કરે છે. ટૂંકમાં, આપણો વિકાસ એ કુદરતી સંસાધનોના ભોગે નહિ, પરંતુ કુદરતની સાથે જ હોવો/થવો જોઈએ. વિકાસની પ્રક્રિયા સતત અને અવિરત ચાલી શકે તેવી કાયમી હોવી જોઈએ અને તો જ તે 'ટકાઉક્ષમતાવાળો વિકાસ' બની શકે.

કોઈપણ પ્રકારના વિકાસમાં નીચેની ત્રણ બાબતો મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે :

(૧) આસપાસનું વાતાવરણ
(૨) માણસ, તેની ઇચ્છા અને કાર્ય કરવાની પહેલ
(૩) તેના ટેક્નોલૉજી વિજ્ઞાનનું સ્તર.

આમ, પર્યાવરણ, માણસ અને ટેક્નોલૉજી એ ત્રણે બાબતો એકબીજાથી સંબંધિત અને એકબીજા ઉપર આધારિત છે.

૨૭ જૂન, ૧૯૯૨માં રિયો-ડી-જાનેરોમાં ભરાયેલી પરિષદમાં 'ટકાઉ વિકાસ' માટેના સિદ્ધાંતની સ્પષ્ટતા કરવામાં આવેલી, જેમાં નીચેના પાંચ સિદ્ધાંતો ઉપર ખાસ ભાર મૂકવામાં આવ્યો હતો :

૧. ટકાઉ વિકાસની વસ્તુકલ્પનામાં માનવોને કેન્દ્રમાં રાખવામાં આવે છે. તેઓ પ્રકૃતિ સાથે સુમેળ સાધીને નિરોગી અને ફળદાયી જીવન ગુજારવા માટેનો હક કે અધિકાર મેળવે છે.
૨. વિકાસના હક કે અધિકારને પરિપૂર્ણ કરવામાં આવે જેથી હાલની તેમજ ભાવિ પેઢીની વિકાસ કરવા માટેની પર્યાવરણીય જરૂરિયાતોને એકસરખી રીતે મેળવી શકાય.
૩. પર્યાવરણીય સંરક્ષણ એ વિકાસની પ્રક્રિયાનો એક અંતર્ગત ભાગ બની રહેવો જોઈએ અને તેને કોઈપણ સંજોગોમાં અલગ તથા ભિન્ન ગણી શકાય નહિ.
૪. બધા જ લોકો માટે આધારિત વિકાસની સાથે સાથે ઊંચી ગુણવત્તાવાળું જીવન મેળવવા માટે ઉત્પાદન અને ઉપભોગ કરવાની બિનઆધારિત ટેવોને તિલાંજલિ આપવી જોઈએ.
૫. શાંતિ, વિકાસ અને પર્યાવરણીય સુરક્ષા - એ ત્રણે પરસ્પર આધાર રાખતાં હોય છે. આથી તેમને જુદા પાડી શકાય નહીં.

ટૂંકમાં, જો કહેવું હોય તો પારિસ્થિતિકીય વિજ્ઞાન અને પર્યાવરણીય ફેરફારોને આવરી લેતાં બધાં જ પાસાંઓને પકડી રાખવા માટે ત્રણ પ્રકારનાં નિર્દેશકો - દબાણ નિર્દેશકો, પ્રભાવ નિર્દેશકો અને ટકાઉ નિર્દેશકોની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

સેન્ટ્રલ પોલ્યુશન કન્ટ્રોલ બોર્ડ, ન્યૂ દિલ્હીનો એક અહેવાલ, ઈ.સ. ૧૯૯૫

રાષ્ટ્રીય ધોરણે હવાની ગુણવત્તાના ધોરણો (National Ambient Air Quality Standards - NANgs)						
પ્રદૂષક સમયાંતરે કરેલ સરેરાશ	વાર્ષિક* સરેરાશ SO_2 વાયુ સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ	૨૪ કલાકની+ સરેરાશ SO_2 વાયુ	વાર્ષિક સરેરાશ NO_2 નાઈટ્રોજન	૨૪ કલાકની સરેરાશ NO_2 ઓક્સાઈડ	૮ કલાકની સરેરાશ CO કાર્બન	૧ કલાકની સરેરાશ CO મોનોક્સાઈડ
ઔદ્યોગિક વિસ્તારો	૮૦	૧૨૦	૮૦	૧૨૦	૫.૦	૧૦.૦
નિવાસી વિસ્તારો ગ્રામીણ અને બીજા વિસ્તારો	૬૦	૮૦	૬૦	૮૦	૨.૦	૦૧.૦
સંવેદનશીલ વિસ્તારો	૧૫	૩૦	૧૫	૩૦	૧.૦	૨.૦

* Annual Arithmetic Mean of Minimum 104 measurements in year taken twice a week 24 hourly at uniform intervals.
\+ 24 hourly / 8 hourly values should be met 98 percent of time in s year.

ટકાઉ નિર્દેશકોની દૃષ્ટાંતરૂપ (વિવરણાત્મક) યાદી (Illustratice List of Sustainable Indicators)

ક્રમ	મુદ્દો (Point)	દબાણ (Pressure) પર્યાવરણીય દબાણના નિર્દેશકો	પ્રભાવ (Impact) સામાજિક ક્રિયાના નિર્દેશકો	ટકાઉ ક્ષમતાયુક્ત વિકાસ (Sustainable Development) પર્યાવરણીય સ્થિતિના નિર્દેશકો
૧.	આબોહવામાં ફેરફાર (Climate Change)	Co_2 ઉત્સર્જન	ઊર્જા તીવ્રતા	વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ ગેસનું સંકેન્દ્રણ; વૈશ્વિક સરેરાશ તાપમાન
૨.	સમોષ્ણતારવણી ઓઝોનમાં ગાબડું (Stratospheric Ozone depletion)	CFC_s સ્પષ્ટ વપરાશ	–	વાતાવરણમાં CFC_s નું સંકેન્દ્રણ
૩.	સુપોષણ કરવું (Eutrophication)	ખાતરોનો સ્પષ્ટ કે દેખીતો વપરાશ N.P.માં માપન	અનુપયોગી પાણીના ઉપચાર પ્લાન્ટ સાથે જોડાયેલ વસ્તીની ટકાવારી	BOD, DO, N અને P પસંદગી પામેલ નદીઓમાં
૪.	તેજાબીકરણ (Acidification)	SOx અને NOxનું ઉત્સર્જન	હવાના પ્રદૂષણમાં ઘટાડો કરવામાં થતો ખર્ચ	તેજાબી અવશેષન કે નિસ્સાદનમાં (PH, So_2 અને No_3)નું સંકેન્દ્રણ
૫.	જીવ-વિષાકૃત સંદૂષણ (Toxic Contamination)	નુકસાનકારક કચરાનું ઉત્પાદન	લેડ વગરના પેટ્રોલમાં બજારનો હિસ્સો	પસંદગી પામેલ નદીઓમાં કેડમિયમ, ક્રોમિયમ અને તાંબું
૬.	શહેરી પર્યાવરણીય ગુણવત્તા (Urban Environemtal Quality)	ઑટોમોબાઈલ, પરિવહન અને ઔદ્યોગિકીકરણ	મુખ્ય અને ગૌણ નબળાપણું (Morbedity) (માંદલાપણું)	પસંદગી કરેલ શહેરોમાં So_2, No_2 વિવિક્ત (Particulates)નું સાંદ્રણ
૭.	જૈવિક વિવિધતા અને અમુક નિશ્ચિત સ્થાનેથી નજરે પડતો ધરતીનો વિસ્તાર (Biological diversity and landscape)	જમીનના ઉપયોગમાં ફેરફાર થવા પામ્યો.	કુલ વિસ્તારના ટકાવારીમાં રક્ષિત વિસ્તાર	ભયગ્રસ્ત તથા નાશપ્રાયઃ જાતિઓ, જાણીતી જાતિઓની ટકાવારીમાં.
૮.	નકામા પદાર્થો કે કચરો (waste)	નગરપાલિકાનો ઔદ્યોગિક તેમજ આણ્વિક નુકસાનકારક પદાર્થો	ભેગો કરવાની, તેનો નિકાલ કરવાની પ્રક્રિયા માટેનો ખર્ચ, કાગળ, કાચ, પ્લાસ્ટિક્સ વગેરેના રિસાઈક્લિંગનો દર	લાગુ પડતો નથી.
૯.	જળસંપત્તિ (Water resources)	જળસંપત્તિના ઉપયોગની તીવ્રતા	ટૂંકાગાળાનું માંદલાપણું	સપાટી જળ અને ભૂગર્ભજળમાં ઓસાર
૧૦.	વનસંપત્તિ (Forest resources)	વનસ્પતિના ઉપયોગની તીવ્રતા	મૃદાવરણનું ધોવાણ, પૂર	ક્ષેત્રફળ, ઘનફળ અને વનોની વહેંચણી
૧૧.	મત્સ્ય સંપત્તિ (Fish resources)	માછલાં જળમાંથી કાઢવાનો દર	માછલાં પકડવાનો ઈન્કાર કરવો.	જૈવ-વૈવિધ્યમાં ફેરફાર, જાતિઓ નાશપ્રાયઃ થવી.
૧૨.	મૃદાનું અધઃપતન (રસીકરણ અને ધોવાણ)	જંગલોનો વિનાશ, રાસાયણિક ખાતરોનો વ્યાપક ઉપયોગ	જલક્રાન્તિ (Water-Logging) લવણતામાં ફેરફાર, પૂર	જમીનની ઉત્પાદકતામાં ઘટાડો થવો, અથવા ઉત્પાદકતાનો નાશ થવો.

લેખક બી.ડી. આર્ટ્સ એન્ડ હોમ સાયન્સ કૉલેજ ફોર ગર્લ્સ અમદાવાદના નિવૃત્ત પ્રાધ્યાપક છે. તેઓએ ૪૫ વર્ષ સુધી અધ્યાપન કાર્ય કર્યું છે.

પર્યાવરણની જાળવણીમાં ઈકો ક્લબની ભૂમિકા

મોહનભાઈ એલ. જાદવ

'ઈકો ક્લબ' પોતાના કાર્યક્ષેત્રમાં બાળકો, યુવાનો તથા સમાજના વિવિધ વયજૂથના લોકો અને જુદી જુદી સ્વૈચ્છિક સંસ્થાઓની મદદ લઈ ૨૧મી માર્ચ 'વિશ્વ વનદિન', ૫મી જૂન 'વિશ્વ પર્યાવરણ દિન' ૨૨મી એપ્રિલે 'ભૂમિ દિવસ' વગેરે તહેવારોની માફક ઉજવી શકે. ઈકો ક્લબ તેના માટે નાટક, ગીત હરિફાઈ, ચિત્રસ્પર્ધાઓ, નિબંધલેખન તથા વક્તૃત્વ સ્પર્ધાઓ યોજીને 'પર્યાવરણ જાળવણી' બાબતે લોકજુવાળ પેદા થાય અને ભવિષ્યની પેઢી પણ આપણી નૈસર્ગિક સંપત્તિની જાળવણી પ્રત્યે જાગૃતિ થાય તેવા પ્રયાસ કરવા જરૂરી છે.

ધરતી જે ધારણ કરે છે, ટકાવે છે તથા રહેવા માટે ઘર અને ખાવા માટે અન્ન-જળ વગેરે માતાની જેમ પૂરા પાડે છે તેને આપણે ધરતીમાતા કહીએ છીએ. આ ધરતી આપણને આપણા પૂર્વજો તરફથી વારસામાં નથી મળી પરંતુ તેને આપણા બાળકો પાસેથી ઉધાર મળી છે. તેને વધુ સુરક્ષિત અને રમણીય બનાવીને આપણે ભાવિ નાગરિક સમાન બાળકોને સોંપવાની આપણી અણમોલ જવાબદારી છે અને હરિયાળી રાખવા તથા તેના પરિસર-પર્યાવરણની જાળવણી માટે સુપ્રિમ કોર્ટના આદેશ મુજબ રાષ્ટ્રની તમામ માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાઓમાં ધોરણ-૮ થી ૧૨ સુધી પર્યાવરણનો અભ્યાસક્રમ દાખલ કરવામાં આવ્યો છે. જેમાં વિદ્યાર્થીઓએ પર્યાવરણનો અભ્યાસ કરવા જણાવેલ છે.

ગુજરાત રાજયમાં તમામ શાળાઓમાં ધોરણ-૫ થી ૮માં પર્યાવરણની જાળવણી માટે વિદ્યાર્થીઓને શિક્ષણ દ્વારા જાણકારી મળી રહે તે માટે પર્યાવરણનો અભ્યાસક્રમમાં સમાવેશ કરેલ છે. જે અંતર્ગત પ્રત્યેક શાળામાં 'ઈકો ક્લબ'ની સ્થાપના કરવામાં આવેલ છે. આ ક્લબમાં SMCના અધ્યક્ષને અધ્યક્ષસ્થાન તથા શાળાના આચાર્યશ્રીને સભ્યસચિવની જવાબદારી સોંપાઈ છે. જેમાં તલાટી-કમ-મંત્રી, પર્યાવરણમાં રસ ધરાવનાર એક વ્યક્તિ (પ્રકૃતિપ્રેમી) અને આ બાબતમાં જાણકાર - રસ ધરાવનાર એક શિક્ષક તથા ધોરણ-૫ થી ૮ના દરેક ધોરણના થઈ કુલ ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ 'ઈકો ક્લબ'માં કરવામાં આવે છે.

દર માસે શાળામાં પર્યાવરણ અને પરિસરના પ્રશ્નો હલ કરવા માટે મિટિંગો યોજવામાં આવે છે. જેમાં જળસંચયની પ્રવૃત્તિ દર્શાવતાં પોસ્ટરોની સમજૂતિ, વૃક્ષારોપણની પ્રવૃત્તિઓ, પર્યાવરણના પ્રશ્નો, પાણીના પ્રશ્નો તથા ઔદ્યોગિક પ્રદૂષણની અસરો તથા પ્લાસ્ટિક વપરાશ નિયંત્રણ અને વ્યસનમુક્તિ જેવી બાબતોની રસપ્રદ ચર્ચા અને સમજ આપવામાં આવે છે.

આપણી અણમોલ પક્ષી સૃષ્ટિ દિનપ્રતિદિન ઘટતી જાય છે. જેમ કે, ગીધ, સમડી, કાબર વગેરે. તેને બચાવવા તથા ચકલીને પણ બચાવવા પ્રયાસ કરવા કૃત્રિમ માળા બનાવીએ. વિવિધ સ્વૈચ્છિક સંસ્થાઓ, પોતાના મકાનની અગાસીમાં એક સીલિંગ ફેનના ખોખાને કાપીને માળો બનાવે છે, જેમાં ચકલીનું એક કુટુંબ ખોખાની અંદરના માળામાં અને તેની ઉપર બીજા કુટુંબ માળો બનાવે છે. બંને પક્ષી કુટુંબ હળીમળીને રહે છે. આવી બાબતો મિટિંગોમાં ચર્ચાય છે જેથી

બીજાને પણ તેમાંથી પ્રેરણા મળે છે.

પવનઊર્જા, સૌરઊર્જા તથા બાયોગેસ જેવી પ્રાકૃતિક ઊર્જાના વપરાશથી પર્યાવરણ જાળવણીમાં ઘણી મદદ થાય છે. પ્રદૂષણ ઘટે છે. પૃથ્વી પર લીલાં ઝાડવાં ન હોત તો જીવનનું અસ્તિત્વ જ શક્ય ન હોત. સૂર્યની ઊર્જા પૃથ્વી પર આવે છે. વૃક્ષો સૂરજની આ ઊર્જાને નાથીને તેમાંથી ખાદ્ય પદાર્થ બનાવે છે. તમામ પ્રાણીઓ (માનવો પણ શાકાહારી કે માંસાહારી ગમે તે હોય) વનસ્પતિએ બનાવેલા આ ખોરાક ખાઈને જ જીવે છે. જગતના તમામ જીવો પર ઝાડનો બહુ આધાર-આભાર છે. જન્મથી માંડીને મૃત્યુ સુધી વૃક્ષ તેનો સાચો સાથી, મિત્ર રહેલ છે.

જેનું રક્ષણ કરવા તથા તમામ વનસ્પતિના ઔષધિય ગુણોની સમજ પણ 'ઈકો ક્લબ'માં આપી શકાય. ઈકો ક્લબમાં બીજી પણ ઘણી પ્રવૃત્તિઓ છે જે પર્યાવરણની જાળવણીમાં મદદરૂપ થશે. 'જળની જાળવણી'નું મહત્ત્વ પણ 'ઈકો ક્લબ'ના સભ્યો દ્વારા સમજાવવામાં આવે જેમકે,

૨૨મી માર્ચને વિશ્વભરમાં પાણી દિવસની ઉજવણી કરાય. તેમાં સૌએ રસ લેવો.

આજે એક અબજ બે કરોડ લોકોને વિશ્વમાં પીવાનું શુદ્ધ પાણી મળતું નથી.

સામાન્ય રીતે માણસ ખોરાક વગર એક મહિનો જીવી શકે છે. પણ પાણી વિના માત્ર અઠવાડિયું જ જીવી શકે.

દર વર્ષે ૩૦ લાખથી વધુ લોકો અશુદ્ધ પાણીથી પેદા થતા રોગોનો શિકાર બને છે.

'ઈકો ક્લબ' પોતાના કાર્યક્ષેત્રમાં બાળકો, યુવાનો તથા સમાજના વિવિધ વયજૂથના લોકો અને જુદી જુદી સ્વૈચ્છિક સંસ્થાઓની મદદ લઈ ૨૧મી માર્ચ 'વિશ્વ વનદિન', ૫મી જૂને 'વિશ્વ પર્યાવરણ દિન' ૨૨મી એપ્રિલને 'ભૂમિ દિવસ' વગેરે તહેવારોની માફક ઉજવી શકે. તેના માટે નાટક, ગીતહરિફાઈ, ચિત્રસ્પર્ધાઓ, નિબંધલેખન તથા વક્તૃત્વ સ્પર્ધાઓ યોજીને 'પર્યાવરણ જાળવણી' બાબતે લોકજુવાળ પેદા થાય અને ભવિષ્યની પેઢી પણ આપણી નૈસર્ગિક સંપત્તિની જાળવણી પ્રત્યે જાગૃતિ આવે તેવા ઈકો ક્લબે પ્રયાસ કરવા જરૂરી છે.

'ઈકો ક્લબ'ની વાર્ષિક પ્રવૃત્તિઓનું કેલેન્ડર દરેક શાળામાં સ્થાનિક પરિસ્થિતિ પ્રમાણે તૈયાર કરવામાં આવે છે. જે પ્રમાણે દર માસે વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ 'ઈકો ક્લબ' કરે છે. જે દરેક શાળા પોતાની રીતે તેની 'ઈકો ક્લબ' મારફત અમલ કરી શકે છે.

આવો ! આપણે સૌ આપણી ઈકો ક્લબને 'પર્યાવરણની જાળવણી'માં તેની યથાર્થ ભૂમિ ભજવવા પૂરા વિશ્વાસથી જવાબદારી સોંપીએ.

લેખક બી.આર.સી. સાણંદ, જિ. અમદાવાદમાં પૂર્વ બી.આર.સી. કો-ઓર્ડિનેટર છે.

Subscription Rates of Yojana (English, Hindi), Kurukshetra (English, Hindi) & Aajkal

Single Copy	Rs. 10.00
1 Year	Rs. 100.00
2 Years	Rs. 180.00
3 Years	Rs. 250.00

: Address :
Business Manager (Journals)
Publications Division, Ministry of Information & Broadcasting,
Room No. 48-53, Soochna Bhawan, CGO Complex, Lodhi Road, New Delhi - 110 003
Tel. : (011) 26100207, 26105590 • Fax : (011) 26175516

Subscription amount may be sent through
Money Order / Demand Draft / Cheque / Postal Order

Demand Draft / Cheque should be in favour of
ADG (In-charge), Publications Division, Ministry of I & B, Payable at New Delhi

આકર્ષણ જાન્યુઆરી ૨૦૧૬

શિક્ષણક્ષેત્ર Education Sector

ભારતમાં ગ્રામીણ જમીનમાર્ગોની સમસ્યાઓ અને પડકારો

અશોક કે. સરકાર

વર્ષ ૨૦૦૦માં જ્યારે PMSGY કાર્યક્રમ શરૂ કરવામાં આવ્યો ત્યારથી ગ્રામીણ માર્ગોને જરૂરી મહત્ત્વ આપવામાં આવ્યું છે. અલબત્ત, નિર્ધારિત લક્ષ્યાંકો નક્કી કરેલા સમયમાં મેળવી શકાયા નથી, પરંતુ દેશના એકંદર માર્ગ જોડાણમાં નોંધપાત્ર વધારો થયો છે તેમાં કોઈ શક નથી. તે જ રીતે વિવિધ કારણોના લીધે માર્ગોનું રોકાણ સમગ્ર દેશમાં એકસરખો થયો નથી. આ ઉપરાંત પણ નવા માર્ગો બનાવવાના અને વર્તમાન માર્ગોની જાળવણીના વધી રહેલા ખર્ચ જેવા અનેક પ્રશ્નોના ઉકેલ લાવવાના બાકી છે. રસ્તાઓ બનાવવામાં સ્થાનિક સ્તરે ઉપલબ્ધ માલસામગ્રીના ઉપયોગને પ્રોત્સાહન તથા જાળવણી માટે માર્ગ અસ્કયામત સંચાલન વ્યવસ્થા વિકસાવીને આ તમામ પ્રશ્નોનું નિરાકરણ લાવવાની તાતી જરૂર છે.

ગ્રામીણ જનતાના આર્થિક વિકાસ, સામાજિક પ્રગતિ અને જીવનની ગુણવત્તા માટે પરિવહન સુવિધા મહત્ત્વનું ઘટક છે. તેની ઊણપ ગ્રામીણ પ્રજાને પાયાની અને આર્થિક જરૂરિયાતોથી વંચિત રાખે છે. એટલે કે પરિવહનની સુવિધાના અભાવે લોકોના સાંસ્કૃતિક અને સામાજિક સંપર્કો ઘટે છે અને તેમની ધંધા-રોજગારની તકો પણ મર્યાદિત બનાવે છે. ભારત ૬ લાખ ગામડાં સાથેનો વિશાળ દેશ છે. દેશની ભૂગોળ અને આબોહવા પ્રદેશે-પ્રદેશે ખૂબ વ્યાપકપણે ભિન્ન છે. વળી, ભારતની જમીની સરહદ પાકિસ્તાન, ચીન, નેપાળ, ભૂતાન, બાંગ્લાદેશ અને મ્યાનમાર જેવા દેશો સાથે બહુ લાંબી છે. દેશમાં પણ ઉત્તર, ઈશાન, પશ્ચિમ અને નૈઋત્યના પ્રદેશ પહાડી છે. તો મુખ્યત્વે રાજસ્થાન અને ગુજરાતમાં રણ વિસ્તારોની સાથે વિશાળ દરિયાકાંઠાના પ્રદેશો પણ આવેલા છે. કેટલાક વિસ્તારોમાં પુષ્કળ વરસાદ પડે છે તો કેટલાક વિસ્તારો નજીવા વરસાદવાળા છે. આવી ભૌગોલિક અને આબોહવાકીય ભિન્નતાના લીધે ભારતમાં માર્ગો બનાવવાનું કામ એક પડકાર છે

ભારતમાં માર્ગવિકાસ આયોજન

દેશના વિકાસ માટે યોગ્ય માર્ગ માળખાની આવશ્યકતાને ભારતમાં બહુ પહેલાંથી સમજી લેવાઈ હતી. નાગપુર યોજનાથી જાણીતી પહેલી માર્ગવિકાસ યોજના (૧૯૪૩-૬૧) દ્વારા દેશની લાંબાગાળાની માર્ગોની જરૂરિયાતનો વિચાર કરાયો હતો અને પહેલી વાર ઉપયોગિતાના આધારે માર્ગોનું વર્ગીકરણ કરાયું હતું. તેમાં ટોચથી ગણીએ તો રાષ્ટ્રીય ધોરીમાર્ગો-NH, રાજ્યો ધોરીમાર્ગો-SH, મુખ્ય જિલ્લા માર્ગો-MDR, અન્ય જિલ્લા માર્ગો-ODR અને ગ્રામીણ માર્ગો-VR એમ વર્ગો પડાયા હતા. તેમાંથી છેલ્લા બે વર્ગો દેશની ગ્રામીણ માર્ગ વ્યવસ્થા રચે છે. આ આયોજન પછીનાં ૨૦ વર્ષોની માર્ગ વિકાસ યોજનાઓમાં તમામ શ્રેણીના માર્ગો બનાવીને દેશમાં માર્ગોની ઘનતા વધારવા પર પૂરતો ભાર મૂકવામાં આવ્યો હતો. ભારતમાં કુલ માર્ગ માળખું લગભગ ૪૬ લાખ કિલોમીટરનું છે. જેમાંથી ગ્રામીણ માર્ગો આશરે ૨૬ લાખ કિલોમીટરના છે. છેલ્લામાં છેલ્લાં માર્ગ વિકાસ આયોજન - વિઝન ૨૦૨૧માં દેશમાં ૧૦૦ કે તેથી વધુ વસ્તીવાળી તમામ વસાહતોને બારમાસી માર્ગોથી જોડવાના લક્ષ્યાંક સાથે જિલ્લા સ્તરે આયોજિત ગ્રામીણ માર્ગ માળખું વિકસાવવા પર ભાર મૂકવામાં આવ્યો છે.

ગ્રામીણ માર્ગોનું બાંધકામ

બંધારણની રીતે ભારતમાં ગ્રામીણ

માર્ગો વિકસાવવાની જવાબદારી રાજ્ય સરકારની છે. તેથી ગ્રામીણ માર્ગ પરિયોજનાઓ માટે નાણાં પૂરાં પાડવામાં કેન્દ્ર સરકાર સીધી સંકળાયેલી ન હતી. જો કે, દેશની પાંચમી પંચવર્ષીય યોજનાથી કેન્દ્ર સરકારે લઘુતમ જરૂરિયાત કાર્યક્રમ-(MNP), રાષ્ટ્રીય ગ્રામીણ રોજગાર કાર્યક્રમ-(NREP), ગ્રામીણ જમીન-વિહોણાને રોજગાર બાંહેધરી કાર્યક્રમ (RLEGP) અને જવાહર રોજગાર યોજના (JRY) જેવા વિવિધ કાર્યક્રમો દ્વારા ગ્રામીણ માર્ગોની પરિયોજનાઓ માટે નાણાં આપવાનું શરૂ કર્યું. માર્ગોનું જોડાણ ગ્રામીણોનું જીવનધોરણ સુધારવામાં મુખ્ય પ્રદાનકર્તા છે એ હકીકતને ધ્યાનમાં રાખીને ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં માર્ગોની ઉપલબ્ધતા સુધારવાની દેશમાં પહેલ કરવામાં આવી છે. વર્ષ ૨૦૦૦માં એવું તારણ કાઢવામાં આવ્યું કે, રાજ્ય સરકાર સ્તરે ઘણા લાંબા સમયથી પ્રયાસો કરાયા હોવા છતાં દેશમાં લગભગ ૪૦ ટકા માનવ વસાહતો બારમાસી માર્ગોથી જોડાયેલી ન હતી. વળી બાંધકામની નબળી ગુણવત્તા અને સાર-સંભાળના અભાવે મોટાભાગના ગ્રામીણ માર્ગો સારી હાલતમાં ન હતા (સરકાર અને અન્ય, ૨૦૦૭). ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં માર્ગોનું જોડાણ સુધારવાના આશયથી ભારત સરકારે વર્ષ ૨૦૦૦માં પ્રધાનમંત્રી ગ્રામ સડક યોજના (PMGSY) શરૂ કરી. આ યોજના માટે ભારત સરકાર પાસેથી ભંડોળ મળવા ઉપરાંત વિશ્વબેંક અને એશિયાઈ વિકાસ બેંક (એડીબી) જેવી બહુરાષ્ટ્રીય એજન્સીઓ પાસેથી પણ અંદાજપત્રીય ટેકો મળે છે. દેશમાં વર્ષ ૨૦૦૩ના અંત સુધીમાં મેદાની પ્રદેશોમાં ૧૦૦૦થી વધુની વસ્તીવાળા અને પહાડી, રણ તથા આદિવાસી વિસ્તારોમાં ૫૦૦થી વધુ વસ્તીવાળા તમામ વિસ્તારોને બારમાસી માર્ગો (૩.૭૫ મીટર પહોળાઈની એકલ લેન)નું જોડાણ પૂરું પાડવાના લક્ષ્યાંક સાથે આ કાર્યક્રમ શરૂ કરવામાં આવ્યો હતો અને ત્યાર પછી બીજા ચરણમાં મેદાની પ્રદેશોમાં ૫૦૦થી વધારે વસ્તીવાળા અને ૨૫૦થી વધુ વસ્તીવાળા પહાડી, રણ તથા આદિવાસી વિસ્તારોમાં વર્ષ ૨૦૦૭ના અંત સુધીમાં માર્ગોનું જોડાણ પૂરું પાડવાનું લક્ષ્ય હતું. આ યોજના અંતર્ગત જે વસાહતો માર્ગોથી જોડાયેલી ન હતી તેમને જ માર્ગોનું નવું જોડાણ આપવાનું હતું. પરંતુ આ જોડાણને પાત્ર હતી તેવી કુલ વસાહતો પૈકી માર્ચ ૨૦૧૩ સુધીમાં ૫૧ ટકા વસાહતોને જ જોડી શકાઈ હતી. પ્રધાનમંત્રી ગ્રામ સડક યોજના હેઠળ પ્રથમ તબક્કામાં બાંધવામાં આવેલા કેટલાક માર્ગો આજે ૧૨ વર્ષથી પણ જૂના થઈ ચૂક્યા છે. જો કે બાંધવામાં આવેલા માર્ગોની સારસંભાળ અને મરામત પ્રથમ પાંચ વર્ષ સુધી જે તે માર્ગ બનાવનાર ઈજારદારો દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું, પરંતુ વાહનવ્યવહારમાં સતત થઈ રહેલા વધારાના બોજ અને પર્યાવરણીય પરિબળોના કારણે આ માર્ગોની હાલત બગડતી જાય છે. એવું પણ જોવામાં આવ્યું છે કે વાહન-વ્યવહારમાં ધારણા કરતાં ઘણો વધુ વધારો થયો છે. તેના લીધે કેટલાક ગ્રામીણ માર્ગોને ૫.૫ મીટર પહોળા બનાવવાનું અને વધુ મજબૂત બનાવવાનું જરૂરી બન્યું છે. આ નવી કામગીરીને પ્રધાનમંત્રી ગ્રામ સડક યોજના-૨ નામ આપવામાં આવ્યું છે. જે રાજ્યોએ PMGSY-1 હેઠળ નિર્ધારિત માર્ગો બાંધવાનું કામ પૂરું કર્યું છે તે રાજ્યો જ PMGSY-IIના અમલ માટે ભંડોળ મેળવવાને પાત્ર છે. માર્ગોની સુધારણાની જરૂરિયાત નક્કી કરવા જથ્થાત્મક તકનિક (પદ્ધતિ) વિકસાવવામાં આવી છે. PMGSY હેઠળ બાંધવામાં આવેલા માર્ગોથી ગ્રામીણ વિસ્તારોની પહોંચમાં સુધારો થયો છે તે સર્વવિદિત છે, પરંતુ આ ઉપલબ્ધતા કેટલી વધી અને તેની કેવી અસર પડી છે તે અંગેની મોજણીનું કામ થયાનું ધ્યાનમાં આવ્યું નથી.

ગ્રામીણ માર્ગો અને ઉપલબ્ધતા

જે તે પ્રદેશમાં એકંદર ઉપલબ્ધતા નક્કી કરવા વિશ્વબેંકે ગ્રામીણ ઉપલબ્ધતા નિર્દેશાંક (આરએઆઈ)ના નામે જાણીતો નિર્દેશાંક વિકસાવ્યો છે. આરએઆઈની આંતરરાષ્ટ્રીય સ્થાપિત વ્યાખ્યા મુજબ બે કિલોમીટર સુધીના અંતરે (વ્યવહારુપણે કહીએ તો ૨૦-૨૫ મિનિટમાં પગે ચાલીને જઈ શકાય તેટલા) રહેતા ગ્રામીણ લોકોને મળતા બારમાસી માર્ગ અને કુલ ગ્રામીણ વસ્તીના પ્રમાણનો ગુણોત્તર છે. PMGSYની માર્ગદર્શક રૂપરેખા હેઠળ જો હાલમાં વસ્તીને જો ૫૦૦ મીટરના અંતરે (પહાડી વિસ્તારોના કિસ્સામાં રસ્તાથી અંતર ૧.૫ કિ.મી.) બારમાસી રસ્તો ઉપલબ્ધ હોય તો તે વસાહતને માર્ગનું જોડાણ છે એમ ગણવામાં આવશે. આ ગુણોત્તરને ૧, ૨ અને ૩ સમીકરણોમાં દર્શાવવામાં આવ્યા છે. નિર્ધારિત પરિધિમાંની વસ્તી આ સુવિધાનો ઉપયોગ કરતી આર્કજીઆઈએ ૧૦-૨માં જોવા મળી છે. આંતરરાષ્ટ્રીય નિર્દેશાંક (આઈડીએ)ના માપદંડ મુજબ ગ્રામીણ ઉપલબ્ધતા નિર્દેશાંક (RAI) સમીકરણ-૧માં દર્શાવવામાં આવ્યો છે.

$$\text{RAI (આં.રા.ધોરણે)} = \frac{\text{બારમાસી માર્ગોની બંને બાજુ બે કિલોમીટરની મર્યાદામાં રહેતી વસ્તી}}{\text{ઘટકની કુલ વસ્તી}} \times ૧૦૦$$

PMGSYના માપદંડ મુજબનો ગ્રામીણ ઉપલબ્ધતા સૂચકાંક મેદાની વિસ્તારો માટેનો સમીકરણ-૨ RAI (PMGSY)માં તરીકે દર્શાવવામાં આવ્યો છે.

$$\text{RAI (PMGSY)} = \frac{\text{બારમાસી માટેના ૦.૫ કિ.મી.ની મર્યાદામાં બંને બાજુ રહેતી વસ્તી}}{\text{ઘટકની કુલ વસ્તી}} \times ૧૦૦$$

PMGSYના માપદંડ મુજબનો પહાડી અને રણ વિસ્તારો માટેનો ગ્રામીણ ઉપલબ્ધતા સૂચકાંક તરીકે સમીકરણ-૩માં દર્શાવવામાં આવ્યો છે.

$$\text{RAI (PMGSY)} = \frac{\text{બારમાસી માર્ગોના ૧.૫ કિ.મી.ની મર્યાદામાં બંને બાજુ રહેતી વસ્તી}}{\text{ઘટકની કુલ વસ્તી}} \times ૧૦૦$$

રાજસ્થાનના પાંચ જિલ્લા અલવર, ઝુનઝુનુ, ટોંક, ચુરુ અને બિકાનેરમાં તાજેતરમાં હાથ ધરાયેલા અભ્યાસે બતાવ્યું છે કે PMGSYના માર્ગો બનાવવામાં આવ્યા પછી ઉપલબ્ધતામાં ૧૪ થી ૧૯ ટકાનો સુધારો થયો છે. (કોષ્ટક-૧) RAIના સંદર્ભમાં PMGSYની મહત્તમ અસર અલવર જિલ્લામાં જોવા મળી છે. એ પણ નોંધવામાં આવ્યું છે કે અલવરમાં વસ્તીની ગીચતા મહત્તમ છે. વસ્તીની ગીચતા વધારે એટલે કે વસાહતો નજીક-નજીક આવેલી હોવાથી તેમને જોડવા માટે ઓછા માર્ગોની જરૂર પડે છે. વસ્તીની ગીચતા અને વસાહતોને જોડવા માટે જરૂરી માર્ગોની કુલ લંબાઈનો સંબંધ આકૃતિ-૧માં દર્શાવવામાં આવ્યો છે. અભ્યાસમાં એવું પણ જોવા મળ્યું છે કે, વસ્તીની ગીચતા જેટલી ઓછી તેટલી તે ઘટકના માર્ગોના માળખાની લંબાઈ વધારે હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે અહીં આપેલી આકૃતિમાં અલવર જિલ્લાના ઘટકોમાં જ્યાં વસ્તીની ગીચતા વધારે છે, ત્યાં વસ્તીની ઓછી ગીચતાવાળા બિકાનેર જિલ્લા કરતાં વર્તમાન RAI હાંસલ કરવા બનાવવામાં આવેલા માર્ગોની કુલ લંબાઈ ઓછી છે.

કોષ્ટક-૧ RAI (વર્તમાન) જિલ્લાવાર

જિલ્લો	PMGSY માર્ગની લંબાઈ બાંધવામાં આપત્તિ (કિમી)	RAI (ટકામાં)		
		PMGSY સાથે	PMGSY તરંગનું વિમા	તફાવત
અલવર	૬૭૬.૫	૬૩.૭૩૨૮૪	૪૪.૫૯૦૯૧	૧૯.૧૪૧૯૩
ઝુનઝુનુ	૪૯૯.૧	૬૪.૪૨૫૩૧	૪૮.૨૧૯૦૨	૧૬.૨૦૬૨૯
ટોંક	૪૫૯.૩	૫૭.૫૮૧૧૫	૪૦.૩૦૮૭૯	૧૭.૨૭૨૩૫
ચુરુ	૫૪૩.૪	૫૬.૩૮૩૫૫	૩૮.૫૬૩૮૬	૧૭.૮૧૯૬૯
બિકાનેર	૫૮૪.૨	૫૩.૩૮૩૫૫	૩૯.૮૩૮૯૪	૧૩.૫૪૪૬૧

વસ્તીની ગીચતા અને માર્ગોની કુલ લંબાઈ વચ્ચેનો સંબંધ ૧૯૮૦ના દાયકાના પ્રારંભ સુધી એ બાબત વ્યાપકપણે સ્વીકારાઈ હતી કે વિકાસશીલ દેશોમાં યાંત્રિક વાહનો ચાલી શકે તેવું યોગ્ય માર્ગ માળખું ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં પૂરતી ઉપલબ્ધતા પૂરી પાડશે. જોકે છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓ દરમ્યાન ઘણા સંશોધકો દ્વારા આ માન્યતાની મર્યાદાઓ ઉજાગર કરવામાં આવી છે. તેમની દલીલ એવી છે કે, કોઈ ચોક્કસ કામગીરીને ધ્યાનમાં રાખીને પરિવહન વ્યવસ્થાની જરૂરિયાતોનાં વિશ્લેષણ કરતાં સમુદાયોની અને સ્થાનિક લોકોની વ્યક્તિગત પરિવહન જરૂરિયાતો પ્રત્યે ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવું જોઈએ. તે અનુસાર, વિવિધ દેશોમાં સંકલિત ગ્રામીણ ઉપલબ્ધતા આયોજન (IRAP)ની સંકલ્પના વિકસાવવામાં આવી. ટાન્ઝાનિયા, ફિલિપાઈન્સ, બાંગ્લાદેશ, માલાવી, ભારત, નેપાળ અને ઝિમ્બાબ્વે તેનાં ઉદાહરણો છે. (એકમ અને અન્ય, ૧૯૯૫; બારવેલ અને જોનાથન ડૉવસન, ૧૯૯૩; કોનર્લી અને લેરી શ્રોએડર, ૧૯૯૬; એડમન્ડ અને અન્ય ૧૯૯૪; હોવ, ૧૯૯૩; એહમદ અને અન્ય, ૧૯૯૫; સીબર, ૧૯૯૬; અલી-નેજાદર્ફદ, ૧૯૯૭; ઈલો-આસિસ્ટ એપી, ૨૦૦૩; સરકાર, ૨૦૦૫; સરકાર અને ઘોષ, ૨૦૦૮) રાજસ્થાનના અલવર જિલ્લામાં કરવામાં આવેલા અભ્યાસમાં પસંદ કરેલાં ગામોનાં બે અલગ અલગ જૂથોમાં આરોગ્ય સંભાળની સુવિધાઓની ઉપલબ્ધતાનું સ્તર પણ નક્કી કરવામાં આવ્યું હતું. તેમાં એક જૂથ PMGSY માર્ગોથી જોડાયેલાં ગામોનું હતું અને બીજું જૂથ કોઈપણ પ્રકારના માર્ગોથી જોડાયેલાં ન હોય તેવાં ગામોનું હતું. (કનુગંટી અને અન્ય, ૨૦૧૪). ગામોની ઉપલબ્ધતા અંતર, માર્ગનો પ્રકાર, માર્ગની સ્થિતિ, મુસાફરીનો સમય અને ખર્ચ વગેરેના સંદર્ભમાં નક્કી કરાઈ હતી. તમામ

માહિતી ગામોમાંથી એકત્રિત કરવામાં આવી હતી અને ઉપલબ્ધતા સર્વોચ્ચ શક્ય ગુણાંક ૫ નો લઈને ઉતરતા ક્રમમાં નક્કી કરવામાં આવી હતી. જે ગામો PMGSY માર્ગોથી જોડાયેલાં હતાં તે તમામ ગામોમાં ઉપલબ્ધતાનું સ્તર ૩.૦૩ અને ૩.૬૯ (કોષ્ટક-૨) વચ્ચે જોવા મળ્યું હતું. જ્યારે માર્ગોના જોડાણ વિનાનાં ગામોની આરોગ્ય સંભાળ સુવિધાનું સ્તર ૧.૪૨ અને ૨.૫૪ની વચ્ચે આંકવામાં આવ્યું હતું. (કોષ્ટક-૩)

કોષ્ટક-૨ : અલવર જિલ્લામાં હાથ ધરવામાં આવેલા અભ્યાસમાં PMGSY માર્ગોથી જોડાયેલાં ગામોમાં આરોગ્ય સંભાળ સુવિધાની ઉપલબ્ધતાનું સ્તર

ગામ	ભારાંક ગુણાંક	અંતર	માર્ગનો પ્રકાર	માર્ગની સ્થિતિ	મુસાફરી સમય	મુસાફરી ખર્ચ	ઉપલબ્ધતાનું સ્તર
અદિંડ	”	૦.૨૭ ૩.૩૬	૦.૨૦ ૩.૩૬	૦.૧૫ ૩.૩૬	૦.૩૦ ૩.૦	૦.૦૮ ૪.૭૯	૩.૩૬
ભીમસિંહપુરા	”	૦.૧૬ ૨.૦૮	૦.૨૭ ૩.૧૫	૦.૧૪ ૩.૧૫	૦.૨૫ ૩.૦	૦.૧૮ ૩.૬૯	૩.૦૩
ચાવંડી	”	૦.૧૬ ૨.૦	૦.૨૩ ૩.૮૬	૦.૨૭ ૪.૫	૦.૧૬ ૧.૮૬	૦.૧૮ ૩.૧૪	૩.૨૯
દોલતસિંહપુરા	”	૦.૧૭ ૨.૮	૦.૨૨ ૩.૭	૦.૨૩ ૩.૮	૦.૧૫ ૨.૨	૦.૨૩ ૩.૪	૩.૨૭
દાણી ચંડસવાલી	”	૦.૧૯ ૩.૦	૦.૨૫ ૫.૦	૦.૨૫ ૫.૦	૦.૧૯ ૨.૦	૦.૧૨ ૨.૦	૩.૬૯
કુતિના	”	૦.૧૬ ૩.૫	૦.૨૩ ૪.૦	૦.૧૫ ૩.૮	૦.૨૩ ૩.૦	૦.૨૩ ૪.૧	૩.૬૮
મેહતાવાસ	”	૦.૧૪ ૨.૦	૦.૨૬ ૪.૦	૦.૨૯ ૩.૮૩	૦.૧૭ ૩.૦	૦.૧૪ ૨.૪૩	૩.૨૮

કોષ્ટક-૩ : અલવર જિલ્લામાં હાથ ધરવામાં આવેલા અભ્યાસમાં માર્ગથી નહીં જોડાયેલાં ગામોમાં આરોગ્ય સંભાળ સુવિધાની ઉપલબ્ધતાનું સ્તર

ગામ	ભારાંક ગુણાંક	અંતર	માર્ગનો પ્રકાર	માર્ગની સ્થિતિ	મુસાફરી સમય	મુસાફરી ખર્ચ	ઉપલબ્ધતાનું સ્તર
બાટના	”	૦.૧૫ ૧.૬	૦.૨૧ ૨.૦	૦.૨૬ ૧.૨	૦.૨૧ ૧.૨	૦.૧૭ ૧.૨	૧.૪૨
દાણી બીદલાવલી	”	૦.૨૧ ૨.૦	૦.૨૨ ૧.૦	૦.૨૨ ૧.૦૦	૦.૨૧ ૨.૦	૦.૧૪ ૩.૬	૧.૭૮
કુંદનસિંહપુરા	”	૦.૨૦ ૨.૦	૦.૨૫ ૧.૦	૦.૨૪ ૨.૦૦	૦.૧૯ ૨.૦	૦.૧૨ ૩.૮	૧.૯૭
પરતાપુર	”	૦.૨૦ ૨.૦	૦.૨૦ ૧.૫૬	૦.૧૯ ૨.૦	૦.૨૧ ૨.૩૩	૦.૨૦ ૨.૭૮	૨.૧૪
સપેરા બસ્તી	”	૦.૨૧ ૧.૦	૦.૨૧ ૧.૦	૦.૨૧ ૧.૦	૦.૨૧ ૧.૦	૦.૧૬ ૩.૦	૧.૩૨
ઉમરાવગઢ	”	૦.૨૯ ૨.૦	૦.૨૩ ૩.૬	૦.૨૩ ૩.૬	૦.૧૫ ૧.૨	૦.૧૦ ૧.૨	૨.૫૪

પ્રશ્નો અને પડકારો

પ્રધાનમંત્રી ગ્રામ સડક યોજના દ્વારા ગ્રામીણ માર્ગો બનાવવાથી દેશમાં ઉપલબ્ધતા સુધારવામાં ચોક્કસ મદદ મળી છે, પરંતુ હજી મંઝિલ બહુ દૂર છે અને સંપૂર્ણ જોડાણ હાંસલ કરવા કેટલાક પડકારોનો ઉકેલ લાવવાની જરૂર છે. કેટલાક પ્રશ્નોની નીચે ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

- ઓછી વસ્તીવાળાં ગામોને જોડતી વખતે વસાહતોને જોડવા માટેનો વસિત આધારિત માપદંડનો હાલનો અભિગમ કદાચ અસરકારક માળખું ઊભું નહીં કરી શકે. ગ્રામીણ માર્ગો બાંધવાનું કેવળ માગ આધારિત કરી ન શકાય. ભારત જેવા દેશમાં ગ્રામીણ માર્ગોનું માળખું વિકસાવવા માટે જરૂરિયાત આધારિત અભિગમ કેળવાવો જરૂરી છે.
- માર્ગો બનાવવાથી ઉપલબ્ધતા વધશે જ એવું જરૂરી નથી. PMSGYના વર્તમાન ધોરણો અનુસાર જે ગામો મેદાની વિસ્તારોમાં માર્ગથી અડધા કિલોમીટરના અંતરે અને પહાડી તથા રણ વિસ્તારોમાં માર્ગથી ૧.૫ કિ.મી.ના અંતરે આવેલાં હોય તેમને જોડાણવાળાં ગામો ગણી લેવાથી તે ગામોને કદાચ ખરેખર ઉપલબ્ધતા પૂરી નહીં પાડી શકાય. ઘણા કિસ્સાઓમાં, ખાસ કરીને રણપ્રદેશોમાં જ્યાં વસાહતો ખૂબ દૂર, અંતરિયાળ વિસ્તારોમાં આવેલી હશે ત્યાં લોકોને પોષાય તેવી પરિવહન સેવાઓ વિના ઉપલબ્ધતા હાંસલ નહીં કરી શકાય. કારણ કે માર્ગ બનાવ્યા પછી તત્કાળ લાભો તો તે લોકો જ મેળવી શકશે જેઓ પોતાનાં વાહનો વસાવી શકશે.
- થોડાં વર્ષો પહેલાં બાંધવામાં આવેલા કેટલાક માર્ગો પરના વ્યવહારમાં અપ્રતિમ વધારો થયો છે. પરિણામે તેવા માર્ગોને ગ્રામીણ માર્ગો ગણી શકાય એમ જ નથી, પરંતુ તેવા માર્ગોને જો જિલ્લાના મુખ્ય માર્ગો અથવા રાજ્ય ધોરીમાર્ગોની શ્રેણીમાં મૂકવામાં આવશે તો તેના સમારકામ અને રખરખાવ માટે નાણાંનો પ્રશ્ન ઊભો થશે. કારણ કે રાજ્ય સરકારો પાસે રસ્તા બાંધવા કે તેની સારસંભાળ માટે પૂરતાં નાણાં જ નથી.
- ગ્રામીણ માર્ગો બનાવવા માટે અત્યારે કેન્દ્ર સરકાર પાસેથી નાણાં મળી રહે છે, પરંતુ મોટાભાગની રાજ્ય સરકારો વર્તમાન માર્ગોની જાળવણી માટે પૂરતાં નાણાં આપતી નહીં હોવાથી માર્ગોની જાળવણી એક પડકાર છે. આમ, જે કંઈ થોડું ભંડોળ ઉપલબ્ધ કરાવાય છે તેનો વિવેકપૂર્વક ઉપયોગ કરવા યોગ્ય જાળવણી વ્યવસ્થાપન આયોજન વિકસાવવાની જરૂર છે.
- ગ્રામીણ માર્ગો બાંધવાનો ખર્ચ દિન-પ્રતિદિન વધી રહ્યો છે અને રસ્તા બનાવવા માટેની માલસામગ્રીની અછતની સાથે કિંમતો પણ વધી રહી છે. તેથી સ્થાનિક સ્તરે ઉપલબ્ધ માલસામગ્રી જ વપરાય તેવા પ્રયાસો કરવા અત્યંત જરૂરી છે. સ્થાનિક ઉપલબ્ધ માલસામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને ઓછામાં ઓછા ખર્ચે કેવી રીતે માર્ગો બનાવવા તે એક મોટો પડકાર છે.
- ડુંગરાળ વિસ્તારોમાં સંખ્યાબંધ નદી-નાળાં ઉપર માર્ગ બનાવવાનું અતિશય મુશ્કેલ અને ખર્ચાળ છે. પાણીને જવા માટે ભૂંગળા નાખવાનું અને ઢોળાવવાળો માર્ગ ધસી પડતો રોકવાનું કામ પણ એક મોટો પડકાર છે.
- PMSGY માર્ગો જેવા ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળા માર્ગો બનવા સાથે સંખ્યાબંધ ગ્રામીણ માર્ગો પર ઝડપી યાંત્રિક વાહનો વધી રહ્યા છે અને તે આ રસ્તાઓ પર જ દોડી રહ્યાં છે. તેથી માર્ગ સલામતિનો પણ મોટો પ્રશ્ન ઊભો થયો છે.

લેખક સિવિલ એન્જિનિયરિંગના વરિષ્ઠ પ્રાધ્યાપક અને બિરલા ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ ટેક્નોલોજી એન્ડ સાયન્સ, પીલાની કેમ્પસના નિયામક છે.

સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાની તૈયારી કરો છો ? તો 'યોજના' જરૂર વાંચો.

યોજના વાંચો
યોજના વંચાવો
યોજના વસાવો

સ્વચ્છતા અને સામાજિક પરિવર્તન

ડૉ. અનિલ એસ. વાઘેલા

સ્વચ્છતાની વિશ્વની જરૂરિયાતની સાથે સાર્વત્રિક રીતે સ્વીકૃતિ અનિવાર્ય બની છે. કેટલાક સંજોગોમાં સ્વચ્છતા અપર્યાપ્ત બને છે. પરંતુ આ ખર્ચ લાંબાગાળે ઘણું ફાયદાકારક બને છે. એક પ્રકારનું આ ખર્ચ મૂડી રોકાણ બની જાય છે. આ બાબતને હવે લોકો સમજતા થયા છે. રૂઢિગત અને પરંપરાગત વિચારસરણી હવે બદલાતી જાય છે. લોકોને સ્વચ્છતાના મીઠા ફળ મળવા લાગ્યા છે. ખૂબ જ ઉપયોગિતા વધતી જાય છે. જેના પરિણામરૂપ સમાજમાં પરિવર્તનો આવવા લાગ્યા છે. આ સ્વચ્છતા લોકોના જીવનનો અંગ બની ગઈ છે. એટલી હદ સુધી કે સ્વચ્છતાથી વિરુદ્ધ વર્તન કરવું હોય તો મુશ્કેલી અનુભવાય. આવી હકારાત્મક સ્થિતિ ઉદ્‌ભવવા પાછળ સ્વચ્છતા જ છે.

પરિવર્તન એ એક પ્રક્રિયા છે, તે અચાનક કે એકાએક આવી જતું નથી તે માટે ઘણો બધો સમય અને અનેક પ્રયત્નોના પરિણામરૂપ છે. નવા પરિવર્તન આવે તે પહેલાં તેનો જલ્દીથી સ્વીકાર થતો નથી લોકો તેને ખર્ચાળ ગણે છે. શંકાથી જુએ છે. તેના નકારાત્મક પાસાઓને સબળ રીતે રજૂ કરવાના પ્રયત્નો થતાં હોય છે. તેના લાંબાગાળાના સારા પાસાંઓને સબળ રીતે રજૂ કરવાના પ્રયત્નો થતાં હોય છે. તેના લાંબાગાળાના સારા પરિણામો તરફ ઉદાસીનતા દાખવવામાં આવે છે. આવા પરિવર્તન પાછળ થતાં ખર્ચને પહોંચી શકે એવા લોકો પણ નવા પરિવર્તનને આવકારતા નથી. કદાચ તેની પાછળ પરંપરા, રૂઢિ, માન્યતાઓ, નવા પૂર્વાગ્રહો કામ કરતા હોય અને તેની પાછળ સામાજિક સુરક્ષા કે સલામતી જવાબદાર ગણતા હોય છે.

જ્યારે પરિવર્તન સમાજને અસરકર્તા હોય સમાજના વિશાળ વર્ગને એવું લાગતું હોય કે આવું પરિવર્તન આવકાર્ય છે અથવા નથી. સમાજને લાગતું હોઈ લાંબા સમય સુધી અનેક પરિબળો થકી તેની અસરો કદાચ તાત્કાલિક ધોરણે જોવા મળવાના બદલે ઘણાં સમય પછી જોવા મળે એવું બને છે ત્યારે તે પરિવર્તન 'સામાજિક પરિવર્તન' બનતું હોય છે.

સ્વચ્છતા હવે માત્ર પરિવર્તન જ રહ્યું નથી, પરંતુ તે સામાજિક પરિવર્તન બની ચૂક્યું છે. તેની પાછળ અનેકવિધ પરિબળોએ પોતાનો ભાગ ભજવ્યો છે. ઘણી લાંબી મજલ કાપીને આ બધા પરિબળો દ્વારા સ્વચ્છતા હવે સામાજિક પરિવર્તન બન્યું છે. આ બધા પરિબળોને નીચે મુજબ ગણાવી શકાય :

સ્વચ્છતાના સામાજિક પરિબળો

સ્વચ્છતા સામાજિક પરિવર્તન બને છે તે પહેલાં અનેક પરિબળો તેની પાછળ જવાબદાર હોય છે : જેમાં (૧) સંચાર માધ્યમો, (૨) શિક્ષણ, (૩) આર્થિક વિકાસ, (૪) મનોવૈજ્ઞાનિક પરિબળો, (૫) ઉદારમતવાદ, (૬) સંસ્કૃતિકરણ, (૭) આધુનિકીકરણ, (૮) ભારતનું સંવિધાન અને કાયદાઓ, (૯) પશ્ચિમીકરણ, (૧૦) સુલભ આંદોલન.

(૧) સંચાર માધ્યમો : સ્વચ્છતા લાવનાર પરિબળો પૈકી સંચાર માધ્યમો તો ખૂબ જ મહત્ત્વના છે. આ માધ્યમોમાં ટેલિવિઝન, ચલચિત્રો, રેડિયો, વર્તમાનપત્રો, કમ્પ્યૂટર, ઈન્ટરનેટ વગેરે ગણાવી શકાય, જેનાથી સ્વચ્છતાના વિચારો, મૂલ્યો અને પદ્ધતિઓનું પ્રસારણ ઝડપી બન્યું છે. આવા માધ્યમોમાં દર્શાવવામાં આવતી સ્વચ્છતાથી લોકોમાં તેનું મહત્ત્વ સમજાવવા માંડ્યું. તેનાથી થતાં ફાયદા પણ સમજાય એવા સાધનો એવું પણ નિર્દેશન પણ કરતા હોય છે કે રોગચાળો કે માંદગીના કારણોમાં

સ્વચ્છતાની હિમાયત કરે છે. લોકો પર આવા માધ્યમોની અસર સવિશેષ હોય છે. તેથી લોકો સ્વચ્છતા તરફ આકર્ષિત બને છે. આમ સંચાર સાધનો એ પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે સ્વચ્છતા લાવવાનું પરિબળ બને છે.

(૨) **શિક્ષણ :** સમાજમાં પરિવર્તન લાવવાનું શ્રેષ્ઠ અને ઉત્તમ પરિબળ એટલે શિક્ષણ. આ શિક્ષણ ઔપચારિક અને અનૌપચારિક રીતે સ્થપાય છે. શિક્ષણ દ્વારા સ્વચ્છતાના વિચારો, વલણો, વર્તનો અને તાલીમમાં સ્વચ્છતાનું જ્ઞાન અપાય છે. શાળાઓમાં સ્વચ્છતાને વિશેષ મહત્ત્વ અપાય છે. સ્વચ્છતાનું પ્રાયોગિક કાર્ય પણ કરવામાં આવતું હોય છે. કુટુંબમાં તેના સભ્યો પરસ્પર સ્વચ્છતા શિખવીને કે શીખીને અપનાવતા હોય છે, કારણ કે સ્વચ્છતા એ કુટુંબ કે ઘરનું ઘરેણું ગણવામાં આવે છે. કુટુંબની પ્રતિષ્ઠા, માન-સન્માન અને આબરૂ વધારવાનું કાર્ય કરે છે. આથી સ્વચ્છતાનું શિક્ષણ કુટુંબીજનોનાં જીવનનો એક ભાગ બને છે.

(૩) **આર્થિક વિકાસ :** આજે વિશ્વના દરેક દેશોએ આર્થિક વિકાસ સાધ્યો છે. તેથી ભારતમાં પણ લોકોનું જીવનધોરણ ઊંચું આવ્યું છે. લોકો આજે પોતાના માટે નાણાં ખર્ચ કરતા ખચકાટ અનુભવતા નથી. ‘પહેલું સુખ તે જાતે નર્યાં’ આ કહેવત નાણાં વાપરીને સાર્થક બનાવી છે. પોતાનું ઘર, શેરી, મહોલ્લો, ફ્લેટ્સ, આસપાસનું વાતાવરણ આરોગ્યપ્રદ રહે તે માટે કાળજી લે છે. તે માટે જરૂરી સાધનો વસાવવા ખર્ચ કરે છે. કુટુંબ દીઠ શૌચાલય હોય તે એક જરૂરિયાત બની ગઈ છે. તે માટે પણ ખર્ચ કરે છે. ગ્રામ સમુદાયમાં ગરીબી વધુ હોવાથી આર્થિક વિકાસ નીચો રહે છે. આથી સ્વચ્છતાના કે શૌચાલયના પ્રશ્નો હંમેશાં રહ્યા છે. પીવાના પાણી માટે, આરોગ્ય માટે જંતુનાશક દવાના છંટકાવ વિશે, સલામતિના સાધનો માટે, ભાવિ પેઢી માટે વધુ ઉન્નત જીવનની અપેક્ષાઓ માટે આર્થિક રીતે બોજારૂપ ગણવાની માન્યતાઓ ધીમે ધીમે દૂર થવા લાગી છે.

(૪) **મનોવૈજ્ઞાનિક પરિબળો :** વ્યક્તિની જૈવિક જરૂરિયાતોની માફક તેને મનોવૈજ્ઞાનિક જરૂરિયાતો પણ હોય છે. દરેક વ્યક્તિને સ્વચ્છ રહેવું ગમે છે. પોતાનું કુટુંબ સ્વચ્છ મકાનમાં વસવાટ કરે એવી ઈચ્છા રાખે છે. તેથી ઉલટું ઘરમાં ગંદકી, ગટર, કચરો, માંદગી, ગંદું પાણી વગેરે જેવી સ્થિતિ હોય તો લોકો શરમ અને સંકોચ અનુભવે છે. સ્વચ્છ ઘરથી સમાજમાં પ્રતિષ્ઠા મળશે. લોકોની સ્વીકૃતિ મળશે. તેમજ સ્વચ્છતા પ્રત્યેના માનસિક ખ્યાલો દ્વારા હકારાત્મક વર્તન પ્રણાલી વિકસે છે. સારા માનસિક સ્વાસ્થ્ય પાછળ સ્વચ્છતા રહેલી હોય છે.

(૫) **ઉદારમતવાદ :** ઉદારમતવાદ એ આધુનિક વિચારસરણી છે. આ વિચારસરણીએ માનવજીવન ઉપર વ્યાપક અસરો કરી છે. જેના રાજકીય, સામાજિક, આર્થિક અને ધાર્મિક પરિસ્થિતિ અંગેનાં વિચારો, મૂલ્યો, માન્યતાઓ અને ધ્યેયોને પણ પરિભાષિત કરતી વિચારસરણી છે. ટૂંકમાં ઉદારમતવાદ, સમાનતા અને સ્વાતંત્ર્યની તથા દરેક પ્રકારના બંધનોમાંથી મુક્તિની હિમાયત કરતી તથા વિજ્ઞાન દ્વારા પ્રગતિ સાધવાની હિમાયત કરતી વિચારસરણી છે. સ્વતંત્રતા, સમાનતા અને માનવતા વગેરે તેનાં મૂલ્યો છે. પ્રગતિ તેનું ધ્યેય છે અને કાયદો આ ધ્યેયપ્રાપ્તિ માટેનું સાધન છે. આવી મહાન વિચારસરણીમાં વ્યક્તિનું મહત્ત્વ વધે છે. સમાનતા અને સ્વતંત્રતા જેવા અધિકારો આ સિદ્ધાંતોના પાયાઓ છે. જેના લીધે ભારતીય સમાજમાં અસમાનતા, અસ્પૃશ્યતા, ભેદભાવ, શોષણ વગેરેનો ભોગ બનતા કચડાયેલા વર્ગના લોકોને એક નવી વિચારસરણી મળી લોકો જાગૃત બન્યા, સ્વચ્છતાના વ્યવસાયમાં રોકાયેલ લોકોને નવજીવન મળ્યું અને તેઓ તેમના અધિકારો પ્રત્યે સભાન બન્યા.

(૬) **સુલભ આંદોલન :** સુલભ ઇન્ટરનેશનલ સોશિયલ સર્વિસીસ - ન્યૂ દિલ્હી દ્વારા અનેક સામાજિક સેવાના કાર્યો કરવામાં આવે છે. સ્વચ્છતા, પર્યાવરણ, અસ્પૃશ્ય લોકોને સફાઈકર્મીના કાર્યોમાંથી મુક્તિ અપાવી નવા રોજગાર આપવા. શૌચાલય અને તેની જરૂરિયાત, બાંધકામ, પ્રસાર-પ્રચાર વગેરે જેવી સામાજિક પ્રવૃત્તિથી સ્વચ્છતાનું આંદોલન જગાવનાર ડૉ. બિન્દેશ્વર પાઠક કે જેઓ દ્વારા સુલભ આંદોલન વિશ્વભરમાં ચલાવી રહ્યા છે. આથી આવી પ્રવૃત્તિથી સ્વચ્છતા લાવી સમાજમાં પરિવર્તન લાવવાના સંનિષ્ઠ પ્રયાસો કર્યા. લોકો શૌચાલયનો ઉપયોગ કરતા થયા. લોકોના વિચારો બદલાયા. ખુલ્લામાં જાજરૂ જવું એ માનવ ગરિમાને શરમ અને સંકોચમાં ફેરવી નાંખે છે. આવી વિચારસરણીના પ્રભાવથી સ્વચ્છતાને સામાજિક પરિવર્તનનું પરિબળ માનવામાં આવે છે.

(૭) **શહેરીકરણ :** શહેરીકરણ એક એવી પ્રક્રિયા છે કે જેમાં ગ્રામીણ સમાજના લોકો સ્થળાંતર કરીને શહેરમાં વસવાટ કરવા માટે આવે છે. આથી શહેરની વસ્તી અને કદમાં પરિવર્તનો આવે છે. શહેરી સંપર્કોના લીધે ગ્રામીણ લોકો જ્ઞાતિના, ખાનપાનના નિયંત્રણોમાંથી મુકત બને છે. લોકોના વિચારો, વલણો, માન્યતાઓ, પોષાક, ખોરાક, જીવનદૃષ્ટિ વગેરે પર શહેરી સંસ્કૃતિની અસરો થવા લાગે છે. આથી ગ્રામીણ સંસ્કૃતિના મૂલ્યો બદલાય સ્વચ્છતા સંબંધી ગંભીરતામાં બદલાવ આવે છે. નવી

સંસ્કૃતિ, વિચારસરણી મુજબ જીવનશૈલી બને છે. તેમાં સ્વચ્છતાને કેન્દ્ર સ્થાને મુકાય છે. તેનું મહત્ત્વ અને ઉપયોગિતા સમજાય છે અને આવા લાખો લોકોનું શહેરોમાં સ્થળાંતર થવાથી સ્વચ્છતાના મૂલ્યો સ્વીકારાય છે. તેથી લોકોમાં સામાજિક પરિર્તન આવે છે.

(૮) **પશ્ચિમીકરણ :** પશ્ચિમીકરણ પણ એક સામાજિક પરિવર્તન લાવનારી એક સામાજિક પ્રક્રિયા છે. જેનો ખ્યાલ શ્રીનિવાસે આપ્યો છે. પશ્ચિમીકરણ અને શહેરીકરણ વચ્ચે તેમણે તફાવત દર્શાવ્યો છે. તેઓના મતે જેઓનું ખૂબ જ પશ્ચિમીકરણ થયું હોય એવા જૂથો સામાન્ય રીતે શહરોમાં જ જોવા મળે છે. એ સાચું પણ જેમનું પશ્ચિમીકરણ શહેરી જૂથો કરતાં પણ વધુ થયું હોય એવા કેટલાંક જૂથો ભારતના ગ્રામસમુદાયોમાં પણ જોવા મળે છે. આવા પશ્ચિમીકરણથી લોકોના પહેરવેશ, ખાનપાન, નૃત્યગાન જેવા પાસાઓમાં પરિવર્તન આવ્યું. પશ્ચિમના દેશોની વિચારસરણીની ભારતીય સમાજ અને સંસ્કૃતિ પર અસર થઈ તેથી ત્યાંના વિચારો, વર્તનો, મૂલ્યો લોકોમાં સ્વચ્છતા અંગેનાં ખ્યાલોમાં પરિવર્તનો આવ્યા. ત્યાંની સ્વચ્છતાની સૂટેવોનો પ્રભાવ ભારતીય લોકો પર પડ્યો. લોકો શિક્ષિત બન્યા. લોકોના સામાજિક સંબંધો પર અસરો થઈ. સમાજ સુધારણાની પ્રવૃત્તિઓનો પ્રાદુર્ભાવ થયો. નવા સમાજ સુધારકો દ્વારા નવજાગૃતિના મંડાણ થયા.

(૯) **આધુનિકીકરણ :** આધુનિકીકરણની પ્રક્રિયા શિક્ષણ, રાજ્ય, ધર્મ, કુટુંબ, જ્ઞાતિ, કાનૂન, સ્ત્રીજીવન, સંસ્કૃતિ, અર્થવ્યવસ્થા જેવા ક્ષેત્રે આધુનિક વિચારો મૂલ્યોના સ્વીકાર દ્વારા નવું પરિવર્તન સૂચવે છે. જૂના મૂલ્યો અને વિચારોને ત્યજી આધુનિકતાને અપનાવવાની આ પ્રક્રિયા છે. આથી લોકોના મનમાં સ્વચ્છતા પ્રત્યેની વ્યક્તિગત અને સામૂહિક કક્ષાએ રહેલી માન્યતાઓમાં પરિવર્તનો આવ્યા. આધુનિક મૂલ્યોથી બુદ્ધિવાદનો વિકાસ થયો. કોઈ પણ બાબતને કાર્યકારણ સંબંધની દૃષ્ટિએ મૂલવવાનો વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિકોણનો વિકાસ થયો.

(૧૦) **ભારતનું સંવિધાન અને કાયદાઓ :** ભારતના સંવિધાનનું આમુખ, વ્યક્તિનું ગૌરવ, સમાનતા, સ્વાતંત્ર્ય, ન્યાય, બિનસાંપ્રદાયિકતા વગેરે સિદ્ધાંતોની ઘોષણા કરે છે. આ સિદ્ધાંતોને મૂળભૂત અધિકારો અને રાજ્ય નીતિના નિર્દેશિત સિદ્ધાંતો દ્વારા મૂર્ત સ્વરૂપ આપવામાં આવ્યું છે. બંધારણના ભાગ-૩ માં દર્શાવેલા 'મૂળભૂત અધિકારો'માં દરેક નાગરિકને કાનૂન સમક્ષ સમાનતાનો અધિકાર અપાયો છે. તેથી કોઈપણ પ્રકારે થતા ભેદભાવને નાબૂદ કરવામાં આવ્યો છે. અસ્પૃશ્યતાને તમામ સ્વરૂપે નાબૂદ કરવામાં આવેલ છે. વ્યક્તિ સ્વાતંત્ર્યના અધિકાર દ્વારા વ્યક્તિને ગુલામી, ભેદભાવ, શોષણમાંથી મુક્તિ મળી અને વ્યક્તિત્વ વિકાસ માટેની આવશ્યક પરિસ્થિતિનું નિર્માણ થયું. ભારતના બંધારણ દ્વારા આવા મૂળભૂત અધિકારો મળવાથી સ્વચ્છતાના કાર્યોમાં રોકાયેલા લોકો પ્રત્યે અસ્પૃશ્યતા જેવા વ્યવહારોમાંથી મુક્તિ મળી. નવા વ્યવસાયો કરવાનું પ્રોત્સાહન પણ મળ્યું.

ભારતના બંધારણમાં આપવામાં આવેલા અધિકારોનું પાલન થાય તે માટે કાયદાઓ બનાવવામાં આવ્યા છે. જેમાં ઉલ્લેખનીય કહી શકાય એવા કાયદાઓમાં અસ્પૃશ્યતા નાબૂદી કાયદો, માથે મેલું ઉપાડવાની ફરજ પાડનાર કે આવા વ્યવસાયની નાબૂદીના કાયદાઓ, સ્વચ્છતાનું પાલન કરાવતા, સ્થાનિક સ્વરાજ્યની સંસ્થાઓના કાયદા, સમાનતા અને સ્વતંત્રતાના કાયદા, જાહેર સ્થળો અને મંદિરોમાં પ્રવેશ માટેના કાયદા, ગુલામી અને શોષણ મુક્તિ અંગેના કાયદા વગેરે દ્વારા જે કાનૂનીકરણની પ્રક્રિયા થઈ તેથી સ્વચ્છતા સંબંધી સફાઈકર્મીઓ અને સ્વચ્છતામાં તમામ ક્ષેત્રે પરિવર્તનો આવ્યા.

આમ કોઈપણ સામાજિક પરિવર્તન આવે ત્યારે તેની પાછળ અનેક પરિબળો પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે સંકળાયેલા હોય છે. કોઈ પરિબળનો પ્રભાવ વધુ કે ઓછો હોઈ શકે. ક્યારેક કેટલાક પરિબળોની સમય અને સંજોગોના લીધે પ્રભાવ કે અસર નહિવત્ થતી હોય છે. તો ક્યારેક નવા પરિબળો દ્વારા પણ સામાજિક પરિવર્તન આવતું હોય છે.

સ્વચ્છતા : એક સામાજિક પરિવર્તનના સાધન તરીકે

સામાજિક પરિવર્તનો લાવનારા અનેક પરિબળો થકી સમાજમાં સામાજિક પરિવર્તન આવતું હોય છે. સ્વચ્છતા એ એક સામાજિક પરિવર્તન લાવનારું માધ્યમ કે સાધન છે. સમાજજીવનના ઘણાં ક્ષેત્રોમાં સમાજિક પરિવર્તનો લાવી દીધા છે. આવા પરિવર્તનોમાં તો કેટલાક પરિવર્તનો કાયમી બન્યા છે તો કેટલાક પરિવર્તનો રાહ જોઈ રહ્યાં છે. તો કયા કયા ક્ષેત્રોમાં સ્વચ્છતાએ પરિવર્તનો લાવવાનું કાર્ય કર્યું છે તે નીચે મુજબ છે :

સ્વચ્છતાથી જુદા જુદા ક્ષેત્રોમાં આવેલા પરિવર્તનો :

(૧) **લોકોની વિચારસરણીમાં પરિવર્તન :** સ્વચ્છતા દ્વારા લોકોમાં પોતાના રૂઢિગત વિચારો હોય છે, પરંપરાગત વર્તન પ્રણાલીઓ હતી તેમાં સ્વચ્છતા દ્વારા આમૂલ પરિવર્તનો આવ્યા છે. જેમ કે પોતાના મકાનમાં, શેરી-મહોલ્લા, સોસાયટી, ફ્લેટ્સમાં

સ્વચ્છતાનો અનિવાર્યપણે આગ્રહ રાખતા થયા છે. જાજરૂ, બાથરૂમ, ગટર, પીવાનું પાણી, આરોગ્ય, કપડાં, ખાનપાન અંગેનાં વિચારોમાં આમૂલ પરિવર્તન આવ્યું. લોકો આ અંગે વૈજ્ઞાનિક વલણ દાખવતા થયા છે. સ્વચ્છતામાં થયેલા ખર્ચને મૂડીરોકાણ તરીકે ગણવાની વિચારસરણી કાયમ થતી જાય છે. સ્વચ્છતા કેટલીક વાર ખર્ચાળ બને છે. પણ વ્યક્તિને ખર્ચ કરવાની તૈયારી બતાવે છે. કુટુંબના સ્ત્રી સભ્યો પણ સ્વચ્છતાના આગ્રહી બન્યા છે. ખુલ્લામાં જાજરૂ જવું એ હવે શરમ અને સંકોચ બન્યા છે. કોઈના ઘરે શૌચાલય ન હોવું, ખુલ્લી ગટર હોવી, ગંદકી અને અસ્વચ્છતા હોવી એ પ્રતિષ્ઠાને નુકસાન પહોંચાડે છે એવી વિચારસરણી જોવા મળતી થઈ છે. આથી સ્વચ્છતાએ સામાજિક પરિવર્તન લાવવાનું કાર્ય કર્યું છે.

(૨) નવી રોજગારીની તકો વધી : સ્વચ્છતાના આવિષ્કારથી તેનો બહોળા પ્રમાણમાં ફેલાવો થયો. સ્વચ્છતાના નવા સાધનોના અનુસંધાને નવા ઉત્પાદનો થવા લાગ્યા. નવી ઉત્પાદન પદ્ધતિ પણ વિકાસ થવા લાગી. જેમાં અનેક લોકોને રોજગારીની તકો મળી. સફાઈકર્મીઓને મેલું ઉપાડવાનું કામ કરવું પડતું હતું તે કાયદાઓ દ્વારા પ્રતિબંધ મુકાયો. તેઓના પુનઃવસનથી તેઓને પણ નવા રોજગારો અથવા સ્વરોજગારી મળી. રોજગારના સ્થળો પર અસ્પૃશ્યતાના ભેદભાવો રખાતા હતા તે દૂર થયા. કેન્દ્ર અને રાજ્ય સરકાર દ્વારા સ્વચ્છતાકર્મીઓને નોકરીઓમાં અનામત બેઠકો આપવામાં આવી. જેથી તેઓને રોજગાર મળ્યો. આથી પરંપરાગત નિમ્ન ગણાતા વ્યવસાયો બદલાયા જે સામાજિક પરિવર્તનો સૂચવે છે.

(૩) લગ્ન સંબંધી પરિવર્તન : ખાસ કરીને ગ્રામ સમુદાયોમાં સ્વચ્છતાનો ગંભીર પ્રશ્ન જોવા મળે છે. શિક્ષણ અને બીજા અનેક પરિબળોથી ગ્રામીણ સમાજ અને લોકોમાં પરિવર્તનો આવ્યા છે. લોકો પોતાની દીકરીને એવા ઘરે લગ્ન કરવાનું રાખે છે કે જ્યાં ઘરમાં શૌચાલય હોય, પૂરતી સ્વચ્છતા હોય આથી આ બધી બાબતો જીવનસાથીની પસંદગીના માપદંડોમાં સમાવિષ્ટ થાય છે. ઘરમાં જાજરૂ, બાથરૂમ હોવું એ ગ્રામ સમુદાયમાં પ્રતિષ્ઠાનું સ્થાન ગણવામાં આવે છે. માટે લોકો ખુલ્લામાં શૌચ ક્રિયા કરવા જવાને બદલે પોતાના ઘરમાં જ શૌચાલય અને સ્વચ્છતા રાખવાનું કાર્ય કરવા લાગ્યા. જેથી પોતાના સંતાનોના લગ્ન કરાવવામાં મુશ્કેલી ન પડે. આમ સ્વચ્છતાએ લગ્નસાથીની પસંદગીની બાબતમાં પરિવર્તન લાવવાનું કાર્ય કર્યું છે.

(૪) વ્યવસાયિક સ્તર રચનામાં આવેલું પરિવર્તન : ભારતના રાજ્ય બંધારણમાં સૌને સમાન અધિકારો મળ્યા છે. તેમાં વ્યવસાય પસંદગીની સ્વતંત્રતાનો અધિકાર પણ સમાનતાના ધોરણે સૌને પ્રાપ્ત થાય છે. પરંપરાગત નિમ્ન ગણાતી જ્ઞાતિઓને ભાગે સ્વચ્છતાના કાર્યોના જ વ્યવસાય કરવા પડતા હતા. સમાજે આવા જ્ઞાતિગત વ્યવસાયીઓને એક સ્તરરચના ઊભી કરી હતી. જે આડી સ્તર રચના હતી. જે ક્યારેય બદલી શકાતી ન હતી. પરંતુ સ્વચ્છતાના કાર્યો કરનારા લોકોને અન્ય વ્યવસાયોમાં જવાની તકો, લાભો મળવા લાગ્યા. દરેક જ્ઞાતિના વ્યવસાયો પર તેઓની ઈજારાશાહી ન રહી. અને જ્ઞાતિગત ગતિશીલતા વધી. તેમજ દરેક જ્ઞાતિના વ્યવસાયના પ્રતિબંધો હતા. તે પણ હળવા થયા. આથી દરેક જ્ઞાતિની વ્યવસાયિક સ્તરરચના હતી તેમાંય ખાસ કરીને નિમ્ન સ્તરના જે વ્યવસાયો હતા તેમાં આમૂલ પરિવર્તનો આવ્યા છે. જે સામાજિક પરિવર્તન સૂચવે છે.

(૫) ગ્રામ્ય સમુદાયના સ્વરૂપમાં પરિવર્તનો : પરંપરાગત ગ્રામસમુદાયોમાં રૂઢિચૂસ્તતા, પરંપરાગત માન્યતાઓ, વહેમ, શંકા, જ્ઞાતિભેદ વગેરે જેવા ખ્યાલો પ્રવર્તતા હતા. નિમ્નજ્ઞાતિઓના કાર્યને અને જન્મથી પછાત ગણવામાં આવતા હતા. તેઓનું રહેવાનું મકાન ગામની બહાર, પાણી માટેની અલાયદી વ્યવસ્થા, મંદિર પ્રવેશનો પ્રતિબંધ, અલગ સ્મશાન, છૂતાછૂતની સમસ્યા વગેરે જેવી વર્તન પ્રણાલી ગ્રામ સમુદાયોમાં સામાન્ય હતી. કાયદાઓ દ્વારા સ્વચ્છતાના કાર્યો કરનારાને સુરક્ષા અને સલામતિ મળી. પ્રભાવી જ્ઞાતિઓનો જોહુકમીપણું અને ગુલામીમાંથી મુક્તિ મળી. ગ્રામસમુદાયોમાં નિમ્નજ્ઞાતિના લોકોને બધા જ સ્તરે સ્વતંત્રતા મળતી થઈ છે. જો કે પ્રમાણમાં ઓછી આમ છતા સ્વચ્છતા કર્મીઓના જીવનમાં સામાજિક પરિવર્તનોની શરૂઆત થઈ ચૂકી છે.

(૬) લોક આરોગ્યના ક્ષેત્રે પરિવર્તનો : સ્વચ્છતાના પ્રવેશથી લોકોના આરોગ્ય વિષયક પ્રશ્નો હળવા થઈ ગયા. લોકોએ પોતાના જીવનમાં સ્વચ્છતાને એક ભાગ બનાવી દીધો છે. સ્વચ્છ અને સુઘડ રહેવું, ખાન-પાન, પીવાનું સ્વચ્છ પાણી સ્વચ્છતાની સૂટેવો અપનાવી લીધી છે. કુટુંબીજનોના આરોગ્ય વિષયક પ્રશ્નોને હવે ગંભીરતાથી લેવામાં આવે છે. લોકો સ્વચ્છતામાં કોઈ બાંધછોડ કરવા માંગતા નથી. લોક જાગૃતિના લીધે સ્વચ્છતાથી લોકોનું આરોગ્યનું સ્તર ઊંચું આવ્યું છે. રોગચાળા, માંદગી જેવા પ્રશ્નો હવે હળવા થયા છે. આરોગ્ય અને તબીબી ક્ષેત્રે નવા સંશોધનો અને શોધો દ્વારા આરોગ્ય સેવાઓ બહેતર બની

હોવાથી લોકોએ તેને અપનાવી હોવાથી સ્વચ્છતાથી આરોગ્યના ક્ષેત્રે પરિવર્તનો આવ્યા છે.

(૭) સ્વચ્છતાથી સામાજિક પ્રતિષ્ઠામાં વધારો થયો : સ્વચ્છતા સામાજિક પરિવર્તનનું માધ્યમ બને છે. સ્વચ્છતાનો લોકોએ સ્વીકાર કર્યો અથવા તો સ્વીકાર કરવો પડ્યો, કારણ કે તેનું મહત્ત્વ અને ઉપયોગિતા સવિશેષ છે. સ્વચ્છતાના સ્વીકારથી લોકો અને તેના કુટુંબોમાં અને જીવનશૈલીમાં સ્વચ્છતા એક ભાગ બની. આથી સમાજમાં આવા લોકોની સામાજિક પ્રતિષ્ઠા વધી. જેમ પ્રતિષ્ઠામાં મકાન, પૈસા, મિલકત, જમીન વગેરેનો સમાવેશ થાય છે તેમ સ્વચ્છતા જ્યાં વધુ હોય ત્યાં પ્રતિષ્ઠા તે આબરૂદાર કુટુંબ ગણાવા લાગ્યું છે. લોકો પાસે સ્વચ્છતા સિવાય બધી જ બાબતો કે સાધનો હશે તો પણ પ્રતિષ્ઠામાં વધારો થતો નથી. આજના સમયની નવી વિચારધારા મુજબ લોકો પોતાની પ્રતિષ્ઠા વધારવા અને ટકાવી રાખવા નવી જીવનશૈલીના ભાગરૂપે સ્વચ્છતાને પ્રતિષ્ઠા માટે સ્વીકાર કર્યો છે. જેથી સમાજમાં પરિવર્તનોની હારમાળા સર્જાય છે.

(૮) સ્થળાંતર અટક્યું : લોકો અનેક કારણોસર સ્થળાંતર કરતા હોય છે. તેમાંનો એક કારણ સ્વચ્છતાનો અભાવ. કેટલાય ગ્રામ સમુદાયો એવા હોય છે કે જ્યાં નિરક્ષરતા, ગંદકી, અજ્ઞાનતા, વહેમ, અંધશ્રદ્ધા અને રૂઢિચુસ્તતા ધરાવતા હોય છે. આવા સમુદાયોમાં આરોગ્યના અનેક પ્રશ્નો ઊભા થતા હોય છે. સ્વચ્છતા લાવવી મુશ્કેલ બનતી હોય છે. બાળ આરોગ્ય અને માતૃત્વના પ્રશ્નો રોજિંદા બન્યા હોઈ એવી સ્થિતિમાં કેટલાક જાગૃત શિક્ષિત લોકો ગામ છોડીને શહેરોમાં સ્થળાંતર કરતા હોય છે. પરંતુ હવે ગ્રામીણ સમુદાયોમાં અનેક પરિબળોથી સ્વચ્છતા પ્રત્યે જાગૃતિ આવતી જાય છે. શિક્ષણના માધ્યમથી સ્વચ્છતાનું મહત્ત્વ સમજાવવા લાગ્યું છે. ગ્રામ સમુદાયનું પર્યાવરણ કુદરત પર આધારિત હોવાથી કુદરતના વિશેષ લાભો લેવાનું પ્રમાણ વધતું જાય છે. આથી સ્વચ્છતાએ સ્થળાંતર અટકાવ્યું જે સામાજિક પરિવર્તન સૂચવે છે.

(૯) સ્ત્રીઓના સ્થાનમાં (દરજ્જામાં) પરિવર્તન : સ્વચ્છતાના સંબંધમાં ભારતીય સ્ત્રીઓનો દરજ્જો મહત્ત્વનો છે. કારણ કે તેને સ્વચ્છતાનું કાર્ય પોતાના ઘરે, કામના સ્થળે, રસોઈ કરવામાં, કપડા ધોવામાં, ઘરની સાફસૂફી, ગૃહ સજાવટ, બાળ ઉછેર જેવી અનેક ભૂમિકા ભજવવાની છે. જે ભૂમિકા બદલ તેને કોઈ પ્રોત્સાહન કે મહત્ત્વ આપવામાં આવતું નથી. ઉલ્ટું તો તેની જ આ ભૂમિકા છે. ખુલ્લામાં શૌચક્રિયા સ્ત્રીઓ માટે શરમ અને સંકોચજનક બને છે. કુટુંબની સ્ત્રીઓ આમ બહાર જાય તો તે અંગે કુટુંબીજનો પણ શરમ અનુભવતા ન હતા. પરિણામે સ્ત્રીઓની દયનીય હાલત હતી. આજે સ્ત્રીઓ સ્વયં સ્વચ્છતાની માલિક બની છે. તેમણે માત્ર પોતાના માટે જ સ્વચ્છતાનું વાતાવરણ ઊભું કર્યું છે એવું નથી પણ સમગ્ર કુટુંબ માટે સ્વચ્છતાનું સામ્રાજ્ય ઊભું કરી સમાજમાં પોતાની પ્રતિષ્ઠા વધારી દીધી છે. સ્ત્રીઓ પણ એવા જીવનસાથીની પસંદગી કરવા લાગી કે જેના ઘરે શૌચાલય હોય. એમાં સ્ત્રીઓના દરજ્જામાં પરિવર્તન સમાજે સ્વીકૃત કર્યું છે જે એક સામાજિક પરિવર્તન દર્શાવે છે.

(૧૦) કાયદાઓનો આર્વિભાવ (ઉદ્‌ભવ) : સ્વચ્છતાના અભાવથી અનેક નવા પ્રશ્નો અને સમસ્યાઓ ઉદ્‌ભવે છે. ત્યારે તેના ઉપર પ્રતિબંધ કે નિયંત્રણ લાદવા માટે અનૌપચારિક માધ્યમો બિનઅસરકારક બને છે. ત્યારે ઔપચારિક માધ્યમો અનિવાર્ય બની જાય છે.જેમાં કાયદો અને તેનું નિયમન કરાવનાર તંત્ર-પોલીસ દળ દંડનીય કે શિક્ષા પાત્ર સજા ન્યાયાલય વગેરે સક્રિય બને અને એક નવી વ્યવસ્થા ઊભી કરવી પડે. આથી કેન્દ્ર, રાજ્ય સરકારો અને સ્થાનિક સ્વરાજ્યની અનેક સંસ્થાઓને સ્વચ્છતા સંબંધી અનેક નવા કાયદાઓ બનાવ્યા. જૂના કાયદાઓમાં સુધારા કર્યા અને બિનઉપયોગી કે બિનકાર્યક્ષમ કાયદાઓ નાબૂદ કર્યા. જેથી સ્વચ્છતાને કાયદાનું પીઠબળ મળે. આવા કાયદાઓના આર્વિભાવ પણ એક સામાજિક પરિવર્તન ગણાવી શકાય.

આમ સ્વચ્છતા એ વિશ્વની જરૂરિયાતની સાથે સાર્વત્રિક રીતે સ્વીકૃતિ અનિવાર્ય બની છે. કેટલાક સંજોગોમાં સ્વચ્છતા અપર્યાપ્ત બને છે. પરંતુ આ ખર્ચ લાંબાગાળે ઘણું ફાયદાકારક બને છે. એક પ્રકારનું આ ખર્ચ મૂડીરોકાણ બની જાય છે. આ બાબતને હવે લોકો સમજતા થયા છે. રૂઢિગત અને પરંપરાગત વિચારસરણી હવે બદલાતી જાય છે. લોકોને સ્વચ્છતાના મીઠા ફળ મળવા લાગ્યા છે. ખૂબ જ ઉપયોગિતા વધતી જાય છે. જેના પરિણામરૂપ સમાજમાં પરિવર્તનો આવવા લાગ્યા છે. આ સ્વચ્છતા લોકોના જીવનનો અંગ બની ગઈ છે. એટલી હદ સુધી કે સ્વચ્છતાથી વિરુદ્ધ વર્તન કરવું હોય તો મુશ્કેલી અનુભવાય. આવી હકારાત્મક સ્થિતિ ઉદ્‌ભવવા પાછળ સ્વચ્છતા જ છે.

લેખક શામળદાસ આર્ટ્સ કૉલેજ, ભાવનગરમાં સમાજશાસ્ત્ર વિભાગના અધ્યક્ષ છે.

હવામાન પરિવર્તન થીમ આધારિત 'સાયન્સ એક્સપ્રેસ'

વિજ્ઞાન સંબંધી જાણકારી આપતી 'સાયન્સ એક્સપ્રેસ'ને હવે હવામાન પરિવર્તનના થીમ સાથે જોડવામાં આવી છે. ૧૫ ઓક્ટોબર, ૨૦૧૫થી આ એક્સપ્રેસ હવે 'સાયન્સ એક્સપ્રેસઃ ક્લાઈમેટ એક્શન સ્પેશ્યલ'ના થીમ સાથે દેશભરનાં વિવિધ સ્ટેશનોએ ફરી રહી છે. આ એક્સપ્રેસમાં આધુનિક સ્તરનું પ્રદર્શન તૈયાર કરાયું છે જેનો હેતુ સમાજના વિવિધ વર્ગોમાં - ખાસ કરીને વિદ્યાર્થીઓમાં હવામાન પરિવર્તન અંગે જાગૃતિ ફેલાવવાનો છે. ઉપશમન અને વિવિધ કામગીરી અપનાવીને હવામાન પરિવર્તનની વિપરિત અસરો સામે શી રીતે લડી શકાય તેની સમજણ આ દ્વારા આપવામાં આવી છે.

આ ટ્રેનના ૧૬ કોચમાંથી આઠ કોચમાં આ પ્રદર્શન ભારત સરકાર વતી પર્યાવરણ શિક્ષણ કેન્દ્ર દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવ્યું છે. જેમાં હવામાન પરિવર્તન સંબંધી માહિતી, કેસ સ્ટડીઝ વગેરે પ્રસ્તુત કરવામાં આવેલ છે. આ પરિસ્થિતિમાં વિજ્ઞાનની ભૂમિકા, અસરો, અમલમાં મૂકાનાર વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ, ઉપશમન, ઉકેલ અને નીતિવિષયક અભિગમ વગેરે બાબતોને એટલી સરળ અને રસપ્રદ રીતે સમજાવવામાં આવી છે કે કેવળ શાળાના વિદ્યાર્થીઓ જ નહિ પરંતુ જનસામાન્ય પણ સમજી શકે. આ ટ્રેન લગભગ સાત મહિના સુધી દેશભરમાં ફરશે અને ૨૦ રાજ્યોનાં ૬૪ સ્થળોને આવરી લેશે. આ ગાળામાં આ પ્રદર્શન ટ્રેન ૧૯૮૦૦ કિ.મી.ની સફર ખેડશે. હવામાન બદલાવ અંગે આ ટ્રેન લોકો સમક્ષ એક નક્કર સંદેશનો પ્રસાર કરશે. આ તબક્કે આ દિશામાં ચર્ચા કરવાની તથા પોતાના વિચારો રજૂ કરવાની લોકોને અમૂલ્ય તક પણ પ્રાપ્ત થશે.

વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજી વિભાગ, વન, પર્યાવરણ અને હવામાન પરિવર્તન મંત્રાલય અને રેલવે મંત્રાલયની આ અજોડ એવી સહિયારી પહેલ છે. સાયન્સ એક્સપ્રેસ અત્યાર સુધીમાં સાત પ્રવાસ કરી ચૂકી છે. વિજ્ઞાન સંબંધી બાબતો અંગે જાગૃતિ ફેલાવવાનું કાર્ય સાયન્સ એક્સપ્રેસ કરી રહી છે. ૧૬ કોચની આ એ.સી. ટ્રેનમાં લગાવાયેલ વિજ્ઞાન પ્રદર્શન છેલ્લાં સાત વર્ષથી દેશભરમાં ફરી રહ્યું છે અને કુલ લગભગ ૧,૨૨,૦૦૦ કિ.મી.નો પ્રવાસ કરેલ છે. સાયન્સ એક્સપ્રેસના આ પ્રવાસ દરમ્યાન ૧.૩૩ કરોડથી વધુ લોકોએ તેની મુલાકાત લીધી છે. આ રીતે આ પ્રદર્શનને ભારતનું સૌથી મોટું, સૌથી વધુ મુલાકાતીઓને આકર્ષતું મોબાઈલ વિજ્ઞાન પ્રદર્શન બનવાનું ગૌરવ પ્રાપ્ત થયું છે.

હવામાન પરિવર્તન અંગે નવી વેબસાઈટ

વન, પર્યાવરણ અને હવામાન પરિવર્તન મંત્રાલય દ્વારા તાજેતરમાં નવી વેબસાઈટ શરૂ કરવામાં આવી છે. પેરિસ સમિટ બાદ આ દેશમાં ભારતનું વલણ અને પ્રયાસો સ્પષ્ટ કરવા આ વેબસાઈટ (www.justclimateaction.org) તૈયાર કરાઈ છે. આમાં, ભારતનો અભિગમ (ઇન્ટેન્ડેડ નેશનલી ડિટરમાઈન્ડ કોન્ટ્રીબ્યુશન) પણ દર્શાવવામાં આવ્યો છે. આપણા પ્રયાસોમાં પારદર્શિતા લાવવા પર આ વેબસાઈટમાં ભાર મૂકવામાં આવ્યો છે, જેથી ભાગીદાર સહુ તેની પ્રવૃત્તિને સમજાવી શકે અને ભારતના કરોડો લોકોનો વિશ્વાસ સંપાદન કરી શકાય. આ વેબસાઈટ અને તેની સાથે સંકળાયેલ સોશ્યલ મીડિયા એ બાબત સુનિશ્ચિત કરે છે કે દેશનો દરેક નાગરિક ઉજ્જવળ ભાવિ માટે તેમાં પોતાનો મત આપે. આ વેબસાઈટ પરની વિગતો મોટા ભાગે વિડીઓ સ્વરૂપે મૂકવામાં આવી છે જે સોશ્યલ મીડિયા દ્વારા વિશ્વના કોઈપણ ખૂણે શેર કરી શકાય છે. આમાં ફિલ્મ, રિપોર્ટ અને ફોટો દ્વારા ૩૦૦ GBથી વધુ ડેટા મૂકવામાં આવ્યો છે. લઘુ ફિલ્મ દ્વારા માહિતી આપવામાં આવી છે. જેથી પૂરેપૂરી વિગતો જાણવામાં દર્શકોનો રસ જળવાઈ રહે.

ચાર રાજ્યો માટે ગ્રીન ઈન્ડિયા મિશન

રાષ્ટ્રીય ગ્રીન ઈન્ડિયા મિશનની રાષ્ટ્રીય કાઉન્સિલ દ્વારા ચાર રાજ્યો- મિઝોરમ, મણિપુર, ઝારખંડ અને કેરાલાનો પર્સ્પેક્ટિવ એન્ડ એન્યુઅલ પ્લાન ઓફ ઓપરેશન મંજૂર કરવામાં આવ્યો છે. ચાર રાજ્યોની આ યોજના કુલ રૂ.૯૦,૨૦૨.૬૮લાખની છે. પાંચથી દસ વર્ષ માટેના આ પર્સપેક્ટિવ પ્લાનમાં વાર્ષિક પ્લાનની રકમ રૂ. ૧૧,૧૯૫.૩૨ લાખની છે. ગ્રીન ઈન્ડિયા મિશન અંતર્ગત આ ચાર રાજ્યોમાં કુલ સમયગાળામાં જંગલ અને બિન-જંગલ વિસ્તાર મળીને ૧ લાખ ૮૩૩૫ હેક્ટર વિસ્તારને આવરી લેવાશે. આમાંથી ૮૧,૯૩૯ હેક્ટર વિસ્તારમાં જંગલો છે જેને વધુ ગાઢ બનાવાશે અને ૧૬,૩૯૬ હેક્ટર નવા વિસ્તારોમાં જંગલો વિકસાવવામાં આવશે. આ ઉપરાંત રાજ્યોને બાયોગેસ, સોલાર સાધનો, એલ.પી.જી. અને બાયોમાસ પ્રણાલી આધારિત વૈકલ્પિક ઊર્જા સાધનો માટે મંજૂરી આપવામાં આવી છે. આ પગલાંઓને પરિણામે જંગલો પરનું ભારણ ઘટશે, કાર્બનના લાભ મળશે તેમજ આરોગ્ય અને આનુષંગિક લાભ મળશે.

R.N.I. 48778/90
REGD. NO. GAMC 222/2015-2017
VALID UPTO 31-12-2017 ISSUED BY SSP AHMEDABAD
PERMITTED TO POST AT PSO AHMEDABAD ON 1ST OF EVERY MONTH
Licence to Post Without Prepayment No. CPMG/GJ/71/2014-15 VALID UPTO 31-12-2017

પ્રકાશન તા. ૨૫ નવેમ્બર, ૨૦૧૫
પોસ્ટિંગ તા. ૧ ડિસેમ્બર, ૨૦૧૫

YOJANA (GUJARATI), December 2015 **O.I.G.S.**

પ્રતિશ્રી,

પ્રેષક :
તંત્રીશ્રી,
'યોજના' કાર્યાલય
પ્રકાશન વિભાગ, ભારત સરકાર
અંબિકા કોમ્પલેક્ષ, યુ.કો. બૅન્કની ઉપર, પાલડી,
અમદાવાદ-૩૮૦ ૦૦૭

પ્રકાશન વિભાગનાં ગુજરાતી પુસ્તકો

નીચેના પુસ્તકો ૫૦ ટકાના વળતરે વેચાણ માટે યોજનાના કાર્યાલયમાંથી મળી શકશે.

માદામ ભિખાઈજી રુસ્તમજી કામા	૬૦-૦૦	ભારતીય જનજાતિઓ અતીતના ઝરુખેથી	૧૦૦-૦૦
ઠક્કરબાપા	૮૦-૦૦	રાજકુમારી નિહાલદે	૧૨-૦૦
સ્વામી દયાનંદ સરસ્વતી	૮૦-૦૦	દૃષ્ટાઓ અને ચિંતકો	૫૦-૦૦
ભારતના ગૌરવ ગ્રંથ	૭૦-૦૦	સરકતા સર્પગૃહની વાર્તા	૪૮-૦૦
વૈજ્ઞાનિકો	૪૫-૦૦	કાકા સાહેબ કાલેલકર	૨૧૦-૦૦
ભારતીય જનતાના ઇતિહાસની રૂપરેખા	૭૦-૦૦	સંગીતજ્ઞો	૪૫-૦૦
આંગણબાગની માર્ગદર્શિકા	૧૧૫-૦૦	ગુજરાતના આદિવાસી નૃત્યો	૭૦-૦૦
આપણો રાષ્ટ્રધ્વજ	૧૧૦-૦૦	ગુજરાતમાં જાગૃતિની લહેર	૭૨-૦૦
સંતો અને ભક્તકવિઓ (ભાગ-૧)	૪૫-૦૦	મૌલાના અબુલ કલામ આઝાદ	૭૫-૦૦
સંતો અને ભક્તકવિઓ (ભાગ-૨)	૫૬-૦૦	કવિઓ, નાટ્યલેખકો અને આખ્યાનકારો	૭૫-૦૦
સૌંદર્ય મીમાંસકો	૫૦-૦૦	લાલબહાદુર શાસ્ત્રી	૭૦-૦૦
કાલીદાસ કહાની	૩૨-૦૦	સરદાર વલ્લભભાઈ પટેલ	૮૦-૦૦
વાલ્મીકિ અને વ્યાસ	૨૨-૦૦	ગુરુનાનકથી ગુરુગ્રંથ સાહેબ સુધી	૧૬૦-૦૦
સી. એફ. એન્ડ્રયુઝ	૧૫૦-૦૦	ગાંધી-સચિત્ર જીવનકથા	૧૨૫-૦૦
રામાયણ, મહાભારત અને ભાગવતના લેખકો	૮૫-૦૦	નાના સાહેબ પેશ્વા	૧૨૦-૦૦
દાર્શનિકો અને ધાર્મિક અગ્રેસરો	૨૮-૦૦	મહાત્મા જ્યોતિબા ફુલે	૧૫૦-૦૦
તત્ત્વજ્ઞાનના આદ્યસ્થાપકો	૩૮-૦૦	કુલ રૂ.	૨૫૯૮-૦૦

Printed & Published by Dr. (Ms) Sadhana Rout, A.D.G. and Head on behalf of Publication Division, Soochna Bhawan, C.G.O. Complex, New Delhi-110 003.
Printed by Sahitya Mudrnalaya Pvt. Ltd., 55/15, City Mill Compound, Kankaria Road, Ahmedabad-380022. Phone : (079) 25469101
Director & Chief Editor : Deepika Kachhal **Dy. Director : Amita Maru**
For business queries/subsciption, please email at **pdjucir@gmail.com or call on (011) 26100207 / 26105590**