અગનધરા

એપિસોડ-3 : પૃથ્વી પર આવેલા વિવિધ આવરણો

ડૉ. આકાશ: હવામાનશાસ્ત્રી, ગ્લોબલ રીસર્ચ સેન્ટર

ડૉ. સુરજ: પર્યાવરણશાસ્ત્રી, ગ્લોબલ રીસર્ચ સેન્ટર

ઉષ્મા: વિદ્યાર્થી બહેનોની પ્રતિનિધિ

પવન: વિદ્યાર્થી ભાઈઓનો પ્રતિનિધિ

પૃથ્વી: હું છું પૃથ્વી. મારા ત્યાં વસતા સજીવોમાં માનવ એ ખુબ જ બુદ્ધિશાળી પ્રાણી છે. તે પોતાની વિચાર શક્તિ અને તર્ક શક્તિથી કોઈ પણ વિષયનું વિશ્લેષણ કરી શકે છે. તેઓના કહેવા પ્રમાણે હું ચાર આવરણોથી આવરીત થયેલી છું. હા તેઓની આ વાત સાચી છે. મારા આ ચાર આવરણોથી તો હું રૂડી છું. દરેક આવરણનું આગવું મહત્વ છે. આ ચારે આવરણ એકબીજા સાથે આંતરસંબંધિત છે. એક આવરણમાં થયેલા ફેરફારો બીજા ત્રણ આવરણોને અસર કરે છે. મોટા ભાગના લોકો મને આ ચાર આવરણો તરીકે જ ઓળખે છે એટલે કે આ ચાર આવરણોનો સમૂહ એટલે પૃથ્વી. જેમ મનુષ્ય માટે પાંચ ઇન્દ્રિયો મહત્વની છે, તેમ મારા માટે આ ચાર આવરણો મહત્વના છે. મનુષ્ય જેમ આ પાંચ ઇન્દ્રિયોમાં પડતી ખલેલથી મુશ્કેલીમાં મુકાય છે તેમ હું આ ચાર આવરણોમાં પડતી ખલેલથી મુશ્કેલીમાં મુકાવું છું. આ તો હું સૌર પરિવારની છું એટલે બધા મારું એટલું બધું ધ્યાન રાખે છે કે હું સહેજ પણ મુશ્કેલીમાં મુકાવું કે તરત જ મારા જણાવ્યા પહેલા હવામાનશાસ્ત્રીઓ, પર્યાવરણશાસ્ત્રીઓ મારી મદદે દોડી આવે છે, મારું ધ્યાન મુખ્યત્વે સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘ જેને બધા અંગ્રેજીમાં યુનાઇટેડ નેશન ઓર્ગેનાઈઝેશન કહે છે તે રાખે છે. મારી તંદુરસ્તી યોગ્ય જળવાઈ રહે તે હેતું સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંઘ અવાર-નવાર તેમના સભ્યોની બેઠક બોલાવે છે. મને લાગે છે કે તમે મારા મુખેથી ચાર આવરણ -ચાર આવરણ શબ્દ સાંભળીને વિચારતા હશો કે આ ચાર આવરણ છે કયા? તો આજે આપણે આ ચાર આવરણોની માહિતી મેળવીએ. તો ચાલો મારી સાથે ....

આકાશ: (ડોર બેલનો અવાજ) સુરજ, ઓય સુરજ

સુરજ: હા....હા, આયો... ખોલું છું ભાઈ દરવાજો. (દરવાજો ખોલવાનો અવાજ). હા આવ આવ આકાશ

આકાશ: સુરજ તને યાદ તો છે ને આપણે આજે શિક્ષણ તરંગ શાળામાં જવાનું છે.

સુરજ: યાદ છે ને શાળામાં કાર્યક્રમ રાત્રે ૯:૩૦ કલાકે શરુ થવાનો છે અને આપણે ૯:૦૦ વાગે નીકળવાનું છે.

આકાશ: સુરજ,તે તો આ રૂમના ફલોરિંગને જાજમથી સરસ રીતે આવરિત કરી દીધું છે, આ નવી ફેશનની જાજમ લાગે છે, જુદા-જુદા ચાર ભાગોને જોડીને સરસ એક જાજમ બનાવી છે.

સુરજ: આકાશ, આ જાજમનું સૂક્ષ્મ અવલોકન કરવા જેવું છે.

આકાશ: હા .. હા એજ કરું છું. જોને એક ભાગમાં નદી, દરિયા જેવું દર્શાવેલું છે,જયારે બીજા ભાગમાં જમીન, ડુંગરા, પહાડો જેવું દેખાય છે. વળી ત્રીજા ભાગમાં તો હવા અને જુદા-જુદા વાયુઓ હોય તેવું જણાય છે. આ ચોથા ભાગમાં કંઈક ચિત્ર સ્પષ્ટ જણાય છે. તેમાં માણસ છે, વળી વનસ્પતિ,પ્રાણીઓ અને સૂક્ષ્મજીવો પણ દેખાય છે. હે સુરજ આ જાજમ તું લાવ્યો કયાંથી?

સુરજ: શું આકાશ તું પણ. શું આ જાજમ બજારમાં મળતી હોય તેમ તને લાગે છે. કોણ આ જાજમ લે.

આકાશ: સુરજ તું આડી-અવળી વાતો કર્યા વગર સીધે સીધી વાત કર અને મને જણાવ કે આ જાજમ તારી પાસે આવી ક્યાંથી ?

સુરજ: હું બે દિવસ પહેલા આપણી 'પર્યાવરણ જતન ' યુનીવર્સીટીમાં ગ્લોબલ વાર્મિંગ એન્ડ કલાઈમેન્ટ ચેન્જ વિષયના સેમીનારમાં વિષય તજજ્ઞ તરીકે ગયો હતો ત્યારે તેમને મને ભેટ તરીકે આ જાજમ આપી હતી, જેમાં પૃથ્વીના ચાર આવરણો દર્શાવેલા છે. આકાશ, હું રેડી છું, જવાનો ટાઇમ થયો હોય તો, હું જ ગાડી લઇ લઉં છું.

આકાશ: ઓ કે.

સુરજ: આકાશ, પાંચ જ મિનિટ હો, હું સહેજ ગાડી સાફ કરી દઉં.

આકાશ: આ ગાડી તો તારી નથી, સુરજ

સુરજ: તું સાચો છે. મારા ભાઈ અહી આવ્યા છે, તેમની ગાડી છે આ. તેઓ મારી ગાડી લઈને સિટીમાં ગયા છે.

આકાશ: સુરજ, તારા ભાઈની આ ગાડી મને સહેજ વિચિત્ર લાગી. જોને જુદા-જુદા ચાર રંગ છે આ ગાડી ને. ગાડીનું બોનેટ ખુજ આછા વાદળી રંગનું છે, પાછળનો ભાગ કથ્થાઈ રંગનો છે, બાજુના

દરવાજાવાળા બંને ભાગના રંગ પણ જુદા છે. એકબાજુનો ભાગ રંગવિહીન અને બીજો ભાગ આછા લીલા રંગનો છે. આવી ગાડી તો મેં પહેલી વાર જ જોઈ. શું તારા ભાઈએ આવા કલર કરાવ્યા છે?

સુરજ: ના...ના. આ તો કંપનીનો ઓરીજીનલ કલર છે. આ ગાડી 'પર્યાવરણ જાગૃતિ' કંપનીની છે. ગાડીનું નામ છે પૃથ્વી. હવે આકાશ તને સમજાશે કે આ ગાડીને આ ચાર કલર કેમ છે?

આકાશ: કહેવું પડે સુરજ તારા ભાઈનું.

સુરજ: ચાલ આકાશ, બેસી જા. સમયસર પહોંચીએ ને. (ગાડીનો સેલ મારતાનો અવાજ)

આકાશ: સુરજ, આજે આપણે કયા વિષય મુદ્દા પર ચર્ચા કરવાની છે તે તને ખબર છે?

સુરજ: આકાશ, તું હવે મારી પણ પરીક્ષા કરવા માંડ્યો? ભલા માણસ તે હજુ સુરજને ઓળખ્યો નથી. આપણા મગજરૂપી કોમ્પ્યુટરમાં એકવાર બરાબર ફીટ થઇ ગયું તે જલદી ભૂસાય નહિ. આજે આપણે પૃથ્વીના વિવિધ આવરણો વિષે ચર્ચા કરવાની છે.

આકાશ: પહોચતા સુધીમાં એક ગીત સાંભળી લઈએ.

સુરજ: ચોક્કસ

(યે ધરતી,યે અંબર, યે સુરજ, યે પર્વત, યે મૌસમ, યે નદિયા કી ધારે .... (Raja album) અથવા પૃથ્વી/ ધરતી પરનું બીજું કોઈ ગીત વગાડવું)

આકાશ: સુરજ, શાળા તો આવી ગઈ. અહી નજીકમાં જ ગાડી પાર્ક કરી દે.

સુરજ: ઓકે ....ઓકે

(વિદ્યાર્થીઓ ભેગા થયા હોય અને તેમનો અવાજ આવતો હોય તેમ અને પછી માઈકમાં સુચના અપાતી હોય કે ' દરેક વિદ્યાર્થીઓ પોતાનું સ્થાન લઇ લે આકાશ અને સુરજ સર આવી ગયા છે.)

ઉષ્મા અને પવન (એક સાથે બોલે છે): નમસ્તે આકાશ સર, નમસ્તે સુરજ સર

આકાશ અને સુરજ (એક સાથે બોલે છે): નમસ્તે ...નમસ્તે.

પવન: (ઉદબોધન કરે છે) માનનીય આકાશ સર, સુરજ સર, ગુરુજનો અને મારા વિદ્યાર્થી મિત્રો. આજના આ 'થોડી પળો પર્યાવરણ માટે'ના કાર્યક્રમમાં બહારથી આવેલા વિષય તજજ્ઞશ્રીઓ આપણને પૃથ્વી પર આવેલા વિવિધ આવરણો વિષે સમજાવશે. હું માનનીય સુરજ સરને વિનંતી કરું કે તે વિષયની શરૂઆત કરે.

સુરજ: સૌ પ્રથમ હું તમને આપણી પૃથ્વીની ઉત્પતિની વાત કરીશ. પૃથ્વીની ઉત્પતિ તારાઓમાંથી થયેલી હોવાનો ખ્યાલ પ્રચલિત છે. તેમાં બે ખ્યાલો રજુ થયેલા છે. એક છે 'અદ્વૈતવાદી ખ્યાલ' આ ખ્યાલ મુજબ પૃથ્વીનો ઉદભવ એક જ તારામાંથી થયો છે. બીજો ખ્યાલ દ્વૈતવાદી છે. આ ખ્યાલ મુજબ પૃથ્વીનો ઉદભવ બે તારામાંથી થયો છે.

ઉષ્મા: અમે આવું કંઈક સાંભળ્યું છે એવું લાગે છે. મેં 'પર્યાવરણ સાથી' પુસ્તકમાં વાંચ્યું હતું કે પૃથ્વીની ઉત્પતિ એ સ્વયં સિદ્ધ સત્ય છે. તેની ઉત્પતિના રહસ્યો વિશેની અટકળો અનેક દેશોના ધર્મગ્રંથોમાં પણ જોવા મળે છે. પરંતુ આજદિન સુધી પૃથ્વીની ઉત્પતિનું રહસ્ય સમજાવતો એક પણ સર્વસામાન્ય અને સંપૂર્ણ સિધ્ધાંત રજૂ થઇ શક્યો નથી.

પવન: હે આકાશ સર, જાણે કે પૃથ્વીની ઉત્પતિને સ્વયં સિદ્ધ સત્ય ગણી લઈએ પરંતુ મને એ પ્રશ્ન થાય છે કે પૃથ્વી તેના અત્યારના સ્વરૂપમાં આવી કેવી રીતે?

આકાશ: પહેલા હું ઉષ્માને પોતાના અભ્યાસમાં આવતા પુસ્તકો ઉપરાંત અન્ય પુસ્તક વાંચવા બદલ અભિનંદન પાઠવું છું. દરેક વિદ્યાર્થીઓએ આવી સુટેવ પાડવી જોઈએ. પવન તારા પ્રશ્નનો ઉતર આ 'પર્યાવરણ સાથી' માં આ ફકરામાં લખેલો છે, તું તે બધાને વાંચી સંભળાવ.

પવન: જી સર, આમાં લખેલું છે કે પૃથ્વીની ભૂસપાટીની રચના, ખડકોના વિભિન્ન સ્તરોનું નિર્માણ, પૃથ્વી પર જીવોનો ઉદભવ અને વિકાસ વગેરે પ્રશ્નો પૃથ્વીની ઉત્ક્રાંતિ સાથે સંકળાયેલા છે. પૃથ્વી તેની શરૂઆતની અવસ્થામાં વાયુમય અવસ્થામાં હતી. પૃથ્વી વાયુમય અવસ્થામાંથી બદલાઈ દ્રવ્ય અવસ્થામાં આવ્યા પછી ધીરે ધીરે નક્કર સપાટી બની. પૃથ્વી ઠંડી પડતા સંકોચન થયું. ભેજનું ધનીભવન થઇ વરસાદ પડ્યો. સપાટી પર નદીઓ અને સમુદ્રો બન્યા. આ સમયગાળા દરમ્યાન અનેક વાતાવરણીય અને કુદરતી ક્રિયાઓ જેવી કે જવાળામુખી, ધરતીકંપ થવાથી તેમાં સતત ફેરફાર થતા રહયા. પૃથ્વીના ઉદભવકાળ દરમ્યાન તેમાં રહેલા હલકા પદાર્થો એટલેકે વાયુઓથી પૃથ્વીનું વાતાવરણ બન્યું. ભારે પદાર્થો એટલે કે પાણીથી તેનું જલાવરણ બન્યું અને અતિ ભારે ઘન પદાર્થો એટલે કે માટીથી તેનું મૃદાવરણ બન્યું.

સુરજ: સાંભળ્યું વિદ્યાર્થી મિત્રો, પવને જે ફકરો વાંચ્યો તેમાં પૃથ્વીના નિર્માણ સમયે રચાયેલા ત્રણ આવરણોનો આપણને સૌને ખ્યાલ આવ્યો. આમ પૃથ્વી પર મૃદાવરણ, જલાવરણ, વાતાવરણ ઉપરાંત ચોથું આવરણ જીવાવરણ છે. આ ચાર આવરણોથી પૃથ્વી મહત્વની ગણાય છે. સૌ પ્રથમ આપણે મૃદાવરણ એટલે શું? તે સમજીએ. મૃદાવરણ એટલે ખડકોથી બનેલું આવરણ. પૃથ્વીનો પોપડો કે જે વિવિધ પ્રકારના ખડકોથી બનેલો છે તેને મૃદાવરણ કહે છે. કેટલાક સાહિત્યોમાં મૃદાવરણ માટે શિલાવરણ શબ્દ પણ વપરાયો છે. મૃદાવરણ પૃથ્વીની સપાટીનો આશરે 29% જેટલો ભાગ રોકે છે.

ઉષ્મા: સુરજ સરે સમજાવ્યું કે મૃદાવરણ એટલે પૃથ્વીનો પોપડો કે જે વિવિધ પ્રકારના ખડકોનો બનેલો હોય છે તે તો સમજી ગયું, પણ મને પ્રશ્ન એ થાય કે વિવિધ પ્રકારના ખડકોમાં કયા ખડકોનો સમાવેશ થાય છે?

આકાશ: ઉષ્મા, મૃદાવરણ મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના ખડકોનું બનેલું હોય છે.આ ત્રણ પ્રકારમાં અગ્નિકૃત ખડકો, જળકૃત ખડકો અને વિકૃત ખડકોનો સમાવેશ થાય છે. સૌથી પહેલા અગ્નિકૃત ખડકોની માહિતી મેળવીએ. પૃથ્વીના પેટાળમાં ઉંડે રહેલા ખડક ખુબ જ ગરમીના કારણે પ્રવાહી લાવા સ્વરૂપે હોય છે. આ લાવા જ્વાળામુખી સ્વરૂપે બહાર આવે છે ત્યારે ઠરીને સખત બનવાથી જે ખડકો રચાય છે તેને અગ્નિકૃત ખડકો કહે છે. ગ્રેનાઈટ, બેસાલ્ટ, ડાયોરાઇટ વગેરે અગ્નિકૃત ખડકોના ઉદાહરણ છે. હવે જળકૃત ખડકોની સમજ સુરજ સર આપશે.

સુરજ: જળકૃત ખડકને ખુબજ સાદી ભાષામાં કહેવું હોય તો નદી અને દરિયાના તળિયે રચાતા ખડકો. આપણને પ્રશ્ન થાય કે જળકૃત ખડકો કેવી રીતે રચાતા હશે? તો તેનો ઉત્તર છે કે નદીઓ અને દરિયાના મોજાઓ વડે તણાઈ ગયેલા કાદવ, રેતી અને પથ્થર દરિયાને તળિયે જાડા થરોમાં એકઠા થાય છે. હજારો વર્ષ પછી તેઓ દબાઈને નવા ખડકમાં પરિણમે છે, જે જળકૃત ખડક તરીકે ઓળખાય છે. સેન્ડસ્ટોન, લેટેરાઈટસ, લાઇમસ્ટોન, ડોલોમાઇટ વગેરે જળકૃત ખડકોના ઉદાહરણ છે.

આકાશ: હવે આપણે વિકૃત ખડકનો વિચાર કરીએ. ગરમી અને દબાણને કારણે અગ્નિકૃત ખડકો અને જળકૃત ખડકોમાં ફેરફાર થઇ રચાતા નવા ખડકોને વિકૃત ખડકો કહેવામાં આવે છે. આરસપહાણ, સ્લેટ, ક્વાર્ટ્ઝાઈટ વગેરે વિકૃત ખડકોના ઉદાહરણો છે.

ઉષ્મા: હવે સમયની મર્યાદાને ધ્યાને લઈને આપણે જલાવરણની સમજ મેળવવા તરફ આગળ વધવું જોઈએ.

સુરજ: ચોક્કસ ઉષ્મા. હવે આપણે જલાવરણની સમજ મેળવીએ. જલાવરણમાં સમુદ્ર-મહાસાગરો, સરોવરો, નદીઓ, હિમનદીઓ, ભૂગર્ભજળ, વાતાવરણીય બાષ્પ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. જલાવરણ પૃથ્વીની સપાટીનો આશરે 71% જેટલો ભાગ રોકે છે. જલાવરણમાં રહેલા કુલ જળ પૈકીનું 97% જળ સમુદ્ર-મહાસાગરોમાં, 2% હિમ સ્વરૂપે અને 1% જળ અન્ય જળસ્ત્રોતોમાં સમાવિષ્ટ છે. સમુદ્ર-મહાસાગરના જળ સિવાય અન્ય સ્ત્રોતોના જળ મોટેભાગે સ્વચ્છ જળ સ્વરૂપે હોય છે. સમુદ્ર જળની ક્ષારતા તાપમાન, સમુદ્ર પ્રવાહો, બરફ વગેરે પરિબળોને કારણે ભિન્ન ભિન્ન હોય છે. હિમનદીઓ એટલે શું? તે કોઈ વિદ્યાર્થી સમજાવી શકશે?

ઉષ્મા: જુઓ પેલો શશીકાંત હાથ ઉંચો કરીને ગુજરાતી વિશ્વકોશ બતાવે છે. તેમાંથીં હું તે વિગત વાંચી સંભળાવું. તેમાં લખ્યું છે કે હિમ નદીઓ એટલે નદીની જેમ વહન પામતો અને ગતિશીલતા ધરાવતો હિમજથ્થો. જળાશયોમાંથી ઉદભવતી બાષ્પ વાતાવરણમાં ભેજ સ્વરૂપે જળવાય છે. આ

ભેજ ઊંચાઈવાળા પર્વતપ્રદેશોમાં ઠંડી આબોહવાની અસર હેઠળ ઠરીને નાની કણીકાઓના સ્વરૂપે પડે છે. હિમકણિકાઓની પડવાની આ ક્રિયાને હિમવર્ષા કહે છે, જેને અંગ્રેજીમાં આપણે સ્નોફોલ કહીએ છીએ. જ્યાં જ્યાં હિમવર્ષા એકધારી થાય અને ચાલુ રહે ત્યારે તેમાના હિમકણો ઓગળીને પાણી બંને છે. આ પાણી બનવાના દર કરતા હિમવર્ષા પડવાનો દર વધી જાય ત્યારે ત્યાનું તાપમાન ઘણું નીચું જતું રહે છે. આવી સ્થિતિમાં હિમજથ્થો આગળ વહન પામે છે. જેને આપણે હિમનદીઓ કહીએ છીએ. ઉત્તર ધ્રુવીય પ્રદેશો અલાસ્કા અને હિમાલય જેવા વિસ્તારોમાં હિમનદીઓ જોવા મળે છે.

પવન: ઉષ્મા તે તો વાંચવાનું શરુ કર્યા પછી ઉભી રહેવાનું નામ જ ન્હોતી લેતી.

સુરજ: પવન, ગમે તે હોય પણ બહુ સ્પષ્ટપણે વાંચન કરવા બદલ ઉષ્માને અભિનંદન આપવા ઘટે.

ઉષ્મા: આભાર સુરજ સર.

પવન: સુરજ સર, બધાને હાસ્યથી હળવા થવાની જરૂર જણાય છે.

(જોક રજુ કરવો)

પવન: આકાશ સર, હવે બધા હળવા થઇ ગયા છે, હવે ભારે વાત કરવી હોય તો કરો, વાંધો નથી.

આકાશ: હવે હું વાતાવરણ અંગે સમજ આપીશ. વાતાવરણ શબ્દ તમારી સૌના માટે પરિચિત જ હશે. પૃથ્વીની આજુબાજુ અંદાજે 800 કિલોમીટર સુધીની ઊંચાઈના વિસ્તારમાં ફેલાયેલું હવાનું આવરણ એટલે વાતાવરણ. જુદા-જુદા વાયુઓથી બનેલું આ આવરણ, પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણ બળને કારણે અવકાશમાં છટકી જતું નથી, ટકી રહે છે. આ જુદા-જુદા વાયુઓમાં નાઇટ્રોજન, ઓક્સિજન, આર્ગોન, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને હાઇડ્રોજન ઉપરાંત ઓછા પ્રમાણમાં નિયોન, હિલીયમ, ક્રીપ્ટોન, ઝેનોન, નાઇટ્રસ ઓક્સાઈડ અને ઓઝોનનો સમાવેશ થાય છે. શું પવન તે હાથ ઉંચો કર્યો છે એટલે તારે કઈ કહેવું છે?

પવન: હા મારે કહેવું છે. મારા વાંચવામાં આવ્યું હતું કે વાતાવરણના કારણે જ આપણે સૂર્યની ગરમીથી બચી શકીએ છીએ. આમ આ બાબત મને ગળે તો ઉતરી પણ આવું કેમ થાય છે? તે વિષે ઊંડાણમાં સમજ મળે તો સારું.

આકાશ: તારી વાતને ઊંડાણમાં લઇ જાઉં તો પૃથ્વીને મળતી ગરમીનો મુખ્ય સ્રોત સૂર્ય છે. જો સૂર્યના કિરણોની બધી જ ગરમી પૃથ્વીની સપાટીને મળતી હોત તો સપાટી પર હાલ અસ્તિત્વ ધરાવતું જીવન અશક્ય બનત. વાતાવરણમાંથી સૂર્યના કિરણો પસાર થાય છે ત્યારે સૂર્યની ગરમીનો 37% ભાગ વાદળો અને રજકણોને લીધે પરાવર્તિત થઇ જાય છે તથા 6% જેટલો ભાગ વાતાવરણના ઉપરના પડમાં રહેલા વાયુઓમાં શોષાઈ જાય છે. તેથી સૂર્યના કિરણોની ગરમીનો

57% ભાગ પૃથ્વીની સપાટીને મળે છે. પૃથ્વીની સપાટી પરના એક ચોરસ સેન્ટીમીટર પર દર મિનિટે 1.94 કેલરી ગરમી મળે છે.

પવન: આકાશ સર, અમારા ભણવામાં આવતું હતુ કે વાતાવરણમાં થતી જુદી-જુદી ભૌતિક પ્રક્રિયાઓના કારણે ઊંચાઈ સાથે વાતાવરણનું તાપમાન વિશિષ્ટ રીતે બદલાય છે. તાપમાનમાં થતા પરિવર્તનના સંદર્ભમાં વાતાવરણને વિવિધ સ્તરો જેવા કે (1) વિષમતાપમંડળ (2) સમતાપમંડળ (3) મધ્યાવરણ અને (4) ઉષ્માવરણમાં વહેંચવામાં આવે છે.

ઉષ્મા: પવન હું તારા સાથે સંમત છું. પવનની યાદશક્તિ હમણાની સારી એવી વધેલી જોવા મળે છે. પવન આ ચારેય સ્તરોનો ખ્યાલ આપણે બંને થઈને સમજાવી દઈએ. હું વિષમતાપ મંડળથી શરૂઆત કરું છું. પૃથ્વીની સપાટીને વીંટળાયેલા વાતાવરણના પ્રથમ આવરણને વિષમતાપ મંડળ કહે છે અને અંગ્રેજીમાં તેને ટ્રોપોસ્ફીયર કહે છે. વિષુવવૃતના ગરમ પ્રદેશો પર તે આશરે 16 કિલોમીટર, સમશીતોષ્ણ કટિબંધના પ્રદેશો પર 12 કિલોમીટર અને ધ્રુવો પર આશરે 8 કિલોમીટરની ઉંચાઈ સુધી તે ફેલાયેલું હોય છે. જુદી-જુદી ઋતુઓમાં તેની ઉંચાઈ પણ બદલાતી રહે છે. આ સ્તરમાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને ભેજનું પ્રમાણ વિશેષ હોય છે.

પવન: ઉષ્મા, હવે હું સમતાપ મંડળની વાત કરું છું. વિષમતાપ મંડળ પછી બીજા ક્રમે આવતા સ્તરને સમતાપ મંડળ કહેવાય છે અને અંગ્રેજીમાં તેને સ્ટ્રેટોસ્ફીયર કહે છે. સામાન્ય રીતે આ મંડળ પૃથ્વીની સપાટીથી 12 કિલોમીટરની ઊંચાઈથી 80 કિલોમીટર સુધીના વિસ્તારમાં વિસ્તરેલું હોય છે. આ સ્તરમાં 20 થી 40 કિલોમીટરની ઉંચાઈના વિસ્તારમાં ઓઝોન વાયુનું પ્રમાણ વધુ જોવા મળતું હોવાથી આ સ્તરને ઓઝોન આવરણ પણ કહે છે. આ ઓઝોન સ્તર સૂર્યના પારજાંબલી વિકીરણોને શોષી લઇ પૃથ્વી પરની સજીવ સૃષ્ટિને તેની હાનીકારક અસરથી બચાવે છે. આમ આ સ્તર પૃથ્વી પરની સજીવ સૃષ્ટિ માટે રક્ષણરૂપી ઢાલનું કામ કરે છે. ઉષ્મા તું હવે મધ્યાવરણ અને ઉષ્માવરણ વિષે સમજાવ.

ઉષ્મા: મધ્યાવરણ અને ઉષ્માવરણની વાત મારા શિક્ષકે અમને ખુબ જ સરળ રીતે સમજાવી હતી તે હજુ મને એકદમ બરાબર યાદ છે. સમતાપ મંડળની ઉપર 80 કીલોમીટરની ઊંચાઈ સુધીના વાતાવરણના વિભાગને મધ્યાવરણ કહે છે અને અંગ્રેજીમાં તેને મેસોસ્ફીયર કહે છે. મધ્યાવરણની ઉપરના વાતાવરણને ઉષ્માવરણ કહે છે અને અંગ્રેજીમાં તેને થર્મોસ્ફીયર કહે છે. તે 80 કિલોમીટરની ઊંચાઇએથી શરુ થઇ અવકાશમાં જ્યાં વાતાવરણ પૂરું થાય છે ત્યાં સુધી વિસ્તરેલું છે. આ સ્તર તેના ખુબ ઊંચા તાપમાનને કારણે ઉષ્માવરણ તરીકે ઓળખાય છે. અહી કોસ્મિક કિરણો અને સૂર્યના પારજાંબલી તથા ક્ષ-કિરણોની શક્તિથી વાતાવરણના અણુઓનું ધન આયન

અને ઈલેકટ્રોનમાં આયનીકરણ થાય છે. આમ આ સ્તરમાં ઘણા આયનો અને મુક્ત ઈલેક્ટ્રોનની હાજરી હોય છે, તેથી તેને આયનાવરણ પણ કહે છે.

સુરજ: પવન અને ઉષ્મા તમને બંને જણાને ખુબ જ સરળ અને ઊંડાણપૂર્વક વાતાવરણના વિવિધ સ્તરોની સમજ આપાવા બદલ ખુબ ખુબ અભિનંદન. હું આ આયનાવરણ વિષે વિશેષ કહેવા માંગું છું. આ આયનાવરણની વિદ્યુત વાહકતા ઘણી વધારે હોય છે. વાતાવરણના આ વિભાગને લીધે જ આયન મંડળમાં રેડિયો તરંગો પરાવર્તન પામીને પૃથ્વી પર દૂરના અંતર સુધી જઈ શકે છે અને આ રીતે આ સ્તર દુર સંદેશવ્યવહાર એટલે કે ટેલીકોમ્યુનીકેશન માટે ખાસ ઉપયોગી છે. હવે આપણે આકાશ સર પાસેથી જીવાવરણનો ખ્યાલ મેળવીશું.

આકાશ: જેમ આપણે દરેક સ્તરને સાદી ભાષામાં વ્યાખ્યાયિત કર્યા તેમ જીવાવરણને પણ સાદી ભાષમાં વ્યાખ્યાયિત કરીએ તો પૃથ્વી પર આવેલા સજીવ વસ્તીના સમગ્ર સ્તરને જીવાવરણ કહેવામાં આવે છે. જીવાવરણ પર્યાવરણનું ખુબ જ અગત્યનું આવરણ છે. આપણે પણ એક જીવ તરીકે જીવાવરણના ભાગ જ છીએ. આપણી આજુબાજુ વાતાવરણના પ્રત્યેક ભાગમાં જ્યાં પહોંચી શકાય ત્યાં જમીન પર કે પહાડો પર; નદી, સરોવર કે સમુદ્રમાં, એમ બધે જ જીવન પથરાયેલું છે. પૃથ્વી પર અતિસૂક્ષ્મ વાઇરસથી માંડીને વિશાળ કદના વ્હેલ, હાથી અને વૃક્ષો જેવા સજીવો વસવાટ કરે છે. આમ પૃથ્વી પર આવેલા સજીવ વસ્તીના આ સમગ્ર સ્તરને જીવાવરણ કહે છે. જીવાવરણમાં અગત્યના રાસાયણિક ઘટકો તરીકે પાણી, કાર્બન, નાઈટ્રોજન, ઓક્સિજન, ફોસ્ફરસ અને સલ્ફર સારા પ્રમાણમાં પ્રસરેલા હોય છે.

ઉષ્મા: આપણે શું શીખ્યા? તે સંદર્ભે વિદ્યાર્થીના આ સમુહમાંની નિશાએ ઉપસંહાર લખી મોકલ્યો છે તે હું વાંચીને સંભળાવું છું. નિશાએ નોંધ્યું છે કે પૃથ્વી પર ચાર આવરણો જેવા કે મૃદાવરણ, જલાવરણ, વાતાવરણ અને જીવાવરણ આવેલા છે. મૃદાવરણ એટલે ખડકોથી બનેલું આવરણ. જલાવરણ એટલે સમુદ્ર-મહાસાગરો, સરોવરો, નદીઓ, હિમનદીઓ, ભૂગર્ભજળ, વાતાવરણીય બાષ્પ વગેરે. પૃથ્વીની આજુબાજુ વિસ્તારમાં ફેલાયેલું હવાનું આવરણ એટલે વાતાવરણ. પૃથ્વી પર આવેલા સજીવ વસ્તીનું સમગ્ર સ્તર એટલે જીવાવરણ. પૃથ્વીની સપાટીથી ઉપરની તરફ અનુક્રમે વિષમતાપમંડળ, સમતાપમંડળ, મધ્યાવરણ અને ઉષ્માવરણ વગેરે સ્તરો રહેલા છે.

પવન: પૃથ્વીના ચાર આવરણો વિષે ઊંડાણમાં અને સરળ ભાષામાં સમજુતી આપવા બદલ હું સૌ વિદ્યાર્થીઓ વતી આકાશ સર અને સુરજ સરનો આભાર માનું છું. આવતી વખતનો આપણો વિષય મુદ્દો તે રહેશે કે પૃથ્વી પર આબોહવા જુદા-જુદા સ્થળે શા કારણોથી જુદી-જુદી હોય છે. હવે આપણે

બધા ફરી મળીશું આવતા સોમવારે રાત્રે 9:30 કલાકે (પ્રસારણનો દિવસ અને સમય બોલાવો). જય વિજ્ઞાન.

આજનો પ્રશ્ન: મૃદાવરણને બીજા કયા નામથી ઓળખવામાં આવે છે?

(A) ગિરિમાળા (B) શિલાવરણ (C) ધરાવરણ (D) સમતાપ આવરણ

જવાબ: (B) શિલાવરણ