

અગનધરા

એપિસોડ- 9 : આબોહવા ફેરફારમાં સમુદ્ર અને વાતાવરણનો ફાળો

ડૉ. સુરજ: પર્યાવરણશાસ્ત્રી, ઝલોબલ રીસર્ચ સેન્ટર

ડૉ.મૌસમી: ભૂગોળશાસ્ત્રી, હિન્દ મહાસાગર યુનિવર્સિટી, વેરાવળ

સરિતા: M.Sc. (ભૂગોળ) ની વિદ્યાર્થીની

સાગર: M.Sc. (ભૂગોળ) નો વિદ્યાર્થી

પૃથ્વી: હું પૃથ્વી છું. મને જોવાથી તમને પણ ખ્યાલ આવ્યો હશે કે મારી સપાટી પર ભૂમિ પ્રદેશ કરતા પાણીનો પ્રદેશ વધુ જોવા મળે છે. આ પાણીનો મોટાભાગનો વિસ્તાર મહાસાગરો અને સમુદ્રોનો બનેલો છે અને તમે જાણો છો તે મુજબ તેને જલાવરણ કહે છે. આ જલાવરણ મારી સપાટીનો 71% ભાગ રોકે છે, જ્યારે મારી સપાટીના 29% ભાગમાં ધરતી આવેલી છે, જેને તમે સૌ મૃદાવરણ તરીકે ઓળખો છો. મારી સપાટી પર જલાવરણનો વિસ્તાર એટલો બધો છે કે તેમાં ભુમિખંડો ટાપુઓ જેવા લાગે છે. સમુદ્રશાસ્ત્રીઓએ મારી આ જળરાશીના ચાર મુખ્ય વિભાગો પાડ્યા છે. (1) પેસિફિક (2) એટલાન્ટિક (3) હિન્દ (4) આર્કટિક. જળરાશીના આ મુખ્ય વિભાગોને 'મહાસાગરો' કહે છે. મારા ત્યાં સમુદ્રોનું એટલું બધું મહત્વ છે કે અમુક સમુદાય દર શ્રાવણ સુદ અમાસના દિવસે નાળીયેર વડે સમુદ્રનું પૂજન કરે છે. આ સમુદ્રનું ઔદ્યોગિક મહત્વ વિશેષ હોવા ઉપરાંત તે આબોહવાને પણ વધુ અસર કરતો હોઈ તેનો અભ્યાસ અલગ રીતે કરવામાં આવે છે, જેને સમુદ્રશાસ્ત્ર કહે છે. આ સમુદ્રશાસ્ત્રમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓનું પ્રમાણ પણ વધતું જાય છે. આવો જ રસ ધરાવનાર ખારવા સમાજના યુવાનોનું એક જૂથ અત્યારે વેરાવળ ખાતે સમુદ્રનો પ્રાથમિક ખ્યાલ મેળવવા ભેગું થવાનું છે, તો ચાલો આપણે સૌ ત્યાં પહોંચીએ અને તેનો લાભ લઈએ.

મૌસમી : મે આઈ કમ ઇન? સુરજ.

સુરજ: યસ, કમ ઇન. ઓહ, મૌસમી તું ! ભૂગોળશાસ્ત્રી એ વળી કોઈની પરમીશન થોડી લેવાની હોય ?

મૌસમી: આ તો મને એમ થયું કે પૂછી લઉં કે વેરાવળ સુધી પહોંચવાની મુસાફરીનો થાક ઉતર્યો કે નહિ ?

સુરજ: 'અગનધરા' પ્રોજેક્ટ મળ્યા પછી તો આટલી મુસાફરી અમારા માટે તો રોજની એટલે કે રૂટીન થઈ ગઈ છે. આ તો હું બહારગામ હતો અને આકાશનો ફોન આવ્યો કે સુરજ તારે આવતીકાલ સવાર સુધી વેરાવળ મૌસમીની સંસ્થામાં પહોંચવાનું છે. શું કરવાનું છે? તે અમારે વાત થઈ નથી. પણ એને મને એટલું કહ્યું હતું કે પહેલા દિવસે તો સમુદ્ર અને વાતાવરણ થકી આબોહવામાં ફેરફાર સંદર્ભનું ચિંતન કરી રાખજે, ચિંતા ન કરતો તારી સાથે આ વિષયના તજજ્ઞ ભૂગોળશાસ્ત્રી મૌસમી તો છે જ.

મૌસમી: અમારા વેરાવળમાં ખારવા સમાજ પણ રહે છે. મારા બે વિદ્યાર્થીઓ પણ ખારવા સમાજના છે. એકનું નામ છે સાગર અને બીજું વિદ્યાર્થીની છે તેનું નામ છે સરિતા. આ બંને ભૂગોળ વિષય સાથે અનુસ્નાતક સ્તરનો અભ્યાસ કરે છે. તેઓના સમાજનું એક જૂથ સમાજસેવાની પ્રવૃત્તિ કરે છે. આ વખતે તે લોકોએ શૈક્ષણિક પ્રવૃત્તિ કરવા વિચાર્યું છે. તેઓએ વિચાર્યું છે કે આખું વિશ્વ ઝ્લોબલ વોર્મિંગ અને આબોહવા બદલાવ પર ચિંતન કરી રહ્યું છે તો અમારા બાળકો અને અમારો સમાજ પણ તેમાં જોડાય અને વર્તમાન પ્રવાહની સાથે તાલ મિલાવતો રહે. આ માટે તેઓએ આમાં રસ ધરાવનાર યુવકોની પસંદગી કરી છે કે જેમાં ધોરણ-12 પછીના કોલેજ કરતા હોય તેવા યુવકો હોય. આ જૂથ સાથે આપણે વિવિધ પ્રવૃત્તિ કરી ઝ્લોબલ વોર્મિંગ અને આબોહવા બદલાવ સંદર્ભના વિષય મુદ્દાની ચર્ચા કરવાની છે.

સુરજ: મૌસમી, તારા વિદ્યાર્થીઓએ તો ખારવા સમાજનું અને આપણું સાડું જોડાણ કરી આપ્યું. જો દરેક શિક્ષિત વ્યક્તિ આ સાગર અને સરિતા જેવું સમજતો થાય તો આ પૃથ્વી સ્વર્ગ બની જાય. મૌસમી, તારા વિદ્યાર્થીઓ એ તો 'એક ભણેલો સો ને ભણાવે' તે બાબત સિદ્ધ કરી બતાવી.

મૌસમી: બસ સુરજ, આપણે આવા વિદ્યાર્થીઓના ઉત્સાહને વધારી શકીએ તો ઘણું કામ થશે તેવો મને વિશ્વાસ છે.

સુરજ: તારી વાત સાચી છે મૌસમી. હું બીજી વાત કરું તો મને રહેવા માટે તમારી સંસ્થાનું જે આ ગેસ્ટ હાઉસ મળ્યું છે, તે ખુબ જ ગમ્યું છે, વળી રૂમમાં, અગાશીમાં, સીડીમાં, પ્રવેશ દ્વાર આગળ વગેરે સ્થળે જે ચિત્રો લગાવ્યા છે. તે ખુબ જ આબેહુબ છે. મૌસમી, જો આ ચિત્ર, તેમાં દરિયાના મોજા કેવી રીતે ઉછળતા દેખાય છે! જો આ બીજું ચિત્ર, જો મૌસમી શું તેમાં દરિયાની ઊંડાઈ માટે માપપટ્ટી રાખી હોય તેવું જણાય છે?, ચિત્ર થોડું ઝાંખું છે.

મૌસમી: આ ચિત્રમાં દરિયાની ઊંડાઈ નહિ પણ દરિયાની અમુક ઊંડાઈએ તાપમાનમાં ફેરફાર હોય છે તે સૂચવેલું છે.

સુરજ: યસ યસ મૌસમી યુ આર કરેક્ટ. દરિયાની અમુક ઊંડાઈએ તાપમાનમાં તફાવત હોય એ સંકલ્પના તો ખરી, એકદમ સાચું. ચિત્ર મુકનારે ખુબ વિચારીને ચિત્રો મુકયા છે. મૌસમી આ ચિત્રમાં બે- ત્રણ પ્રકારના રંગથી જુદા-જુદા પ્રવાહો વહેતા હોય તેવું લાગે છે.

મૌસમી: સુરજ, આ ચિત્રમાં તુ જે જોઈ શક્યો છે તે બહુ જ ઓછા લોકો જોઈ શકે છે. તે જે કહ્યું તે સાચું છે, આ ચિત્રમાં મહાસાગરોના પ્રવાહો દર્શાવ્યા છે. જુદા-જુદા મહાસાગરોના પ્રવાહોની દિશા જુદી-જુદી હોય છે અને તે આપણે બરાબર સમજી શકીએ તે માટે આ ચિત્રનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું છે.

સાગર: સરિતા, આપણી બેઠકનો સમય થયો છે? આપણે મૌસમી મેડમ અને બહારથી આવેલા સુરજ સરને બોલાવવા જઈએ?

સરિતા: પહેલા તે તો જોઈ લે કે આપણી બધી તૈયારી થઈ ગઈ છે?

સાગર: હા, જો બધા યુવાનો આવી ગયા છે, આપણી બેઠક, બોટમાં બેસીને સમુદ્રનો પ્રવાસ કરતા કરતા કરવાની છે તે બોટ પણ રેડી છે.

સરિતા: મેં ગીતોનું આલબમ મારા મોબાઈલમાં લઈ લીધું છે. બધાની પાસે નોટ -પેન છે તે પણ મેં ચેક કરી લીધું છે. આમ બધી તૈયારીઓ થઈ ગઈ હોવાથી આપણે સર અને મેડમને બોલાવવા જઈ શકીએ. તો ચલ સાગર.

સાગર, સરિતા: ગુડ મોર્નીંગ મૌસમી મેડમ, ગુડ મોર્નીંગ સુરજ સર

મૌસમી અને સુરજ: ગુડ મોર્નીંગ, ગુડ મોર્નીંગ

સુરજ: તમે સાગર અને સરિતા છો એમ, તમારો પરિચય મને તમારા મૌસમી મેડમે આપી દીધો છે.

સરિતા: સુરજ સર, તમારો પરિચય પણ અમને અમારા મેડમે આપી દીધો છે.

સુરજ: આપની આ બેઠક સવારે રાખી તે સારું કર્યું કારણ કે આપણે દરિયાઈ પ્રવાસ કરતા કરતા ચર્ચા કરવાની છે.

સાગર: સર બધા જ બોટમાં ગોઠવાઈ ગયા છે, આપણી જ રાહ જોવાય છે.

મૌસમી: ચાલો ચાલો આપણે પણ ત્યાં પહોંચી જઈએ.

સાગર: અરબીકાકા, બોટ ઉપાડો.

સરિતા: આજે તો બહુ પવન છે. બધા બરાબર બોટને પકડીને બેસજો. તુ શુ દરિયાના મોજાનો વિડીયો ઉતારે છે? જલદીપ.

સાગર: હા, સરિતા. જલદીપ દરિયાના મોજાનો વિડીયો ઉતારે છે. જુઓ તો ખરા, મોજા કેવા ઊંચા ઉછળે છે! આ તો આપણે દૂર છીએ એટલે જો નજીક હોય તો આપણને જરૂરથી બીક લાગે તેવું છે. મૌસમી મેડમ, અમારે આ દરિયાઈ મોજાનું વિજ્ઞાન સમજવું છે, તમે અમને તે સમજાવશો?

મૌસમી: કેમ નહિ? આપણે સમજવા તો ભેગા થયા છીએ. આપણે આ મુદ્દો એકદમ પાયાથી સમજીએ. પાણીમાં ગતિશીલતાનો ગુણ રહેલો છે. સ્થિર પાણીને ખલેલ પહોંચાડીએ તો તે અશાંત બને છે અને હલનચલન કરવા લાગે છે, આવું જ સમુદ્રમાં બને છે. જુદા-જુદા બળો દ્વારા થતી રહેતી ખલેલને કારણે સમુદ્રમાં પાણી સતત હલનચલન કરતા રહે છે. આ હલનચલન મુખ્યત્વે ત્રણ સ્વરૂપે પ્રદર્શિત થાય છે. જેને આપણે મોજા અને પ્રવાહો તરીકે ઓળખીએ છીએ. આ વિવિધ હલનચલનની પ્રક્રિયાઓથી સમગ્ર સમુદ્રમાંના પાણી સતત વલોવાતાં રહે છે.

સરિતા: સમુદ્રની આ હલનચલનથી તો તે રૂડો લાગે છે, આપણને એમ થાય કે દિવસોના દિવસો સમુદ્રની આ હલન ચલનને નિહાળતા રહીએ.

સાગર: સરિતા, તારી વાત 110% સાચી. અમે તો બધા મિત્રો દર રવિવારે મોટા ભાગનો સમય આ દરિયા કાંઠે ગાળીએ છીએ અને એટલે આ દરિયાનું વિજ્ઞાન જાણવાની બહુ જ ઈચ્છા થઈ છે.

સુરજ: જો આપણે સમુદ્ર કિનારેથી સમુદ્રનું અવલોકન કરીએ તો સમુદ્રની સપાટીના પાણી સતત કતારબંધ ઊંચાનીચા તથા આગળ પાછળ વધતા દેખાશે. સમુદ્રજળની આ હલનચલન તેના જલબિંદુઓના દોલનને કારણે થાય છે. જલબિંદુઓના દોલનથી સમુદ્રની સપાટીના પાણી આગળ પાછળ તેમજ ઊંચાનીચા થાય છે અને ગતિશીલ રહે છે. સમુદ્રના પાણીની આ હલનચલનને 'સમુદ્ર મોજા' કહે છે. સમુદ્રમાં મોજા વિવિધ પ્રકારના બળોથી ઉદભવે છે. તેમાં સૌથી સ્પષ્ટ અને દેખાય એવા સર્વસામાન્ય મોજા સમુદ્રની સપાટી પર વાતા પવનોથી સર્જાય છે. આ સર્વસામાન્ય મોજા જે આપણે સમુદ્રકિનારે ધસી આવતા, તૂટી પડતા જોઈએ છીએ તે છે. આવા મોજા પવનની ઝડપ અને સમુદ્રની ઊંડાઈ પ્રમાણે સ્વરૂપ કે કદ ધારણ કરે છે.

મૌસમી: જેમ બાળકો અને યુવાનોમાં કેટલાક તોફાની હોય છે તેમ કેટલાક મોજા તોફાની હોય છે. હવે, આપણે આવા મોજાની સમજ મેળવીએ. વંટોળ કે ઝંઝાવાતથી શક્તિશાળી મોજા ઉત્પન્ન થાય છે. તોફાન શમી ગયા પછી તેનો આકાર બદલાય છે અને ઊંચા અને લાંબા મોજા બને છે. સમુદ્રમાં તેઓ ઉછાળાડૂપે રહે છે. આ મોજા તેના ઉદભવસ્થાનથી દૂર હજારો કિલોમીટર સુધી ફેલાય છે. આ મોજા જ્યારે કિનારે પહોંચે છે ત્યારે ભારે નુકસાન કરે છે. તેથી આવા મોજા પ્રલયકારી મોજા તરીકે ઓળખાય છે.

સરિતા: આપણે સૌએ સુનામી નામ તો સાંભળેલું જ હશે. સમુદ્રના તળિયે આવેલા જ્વાળામુખીઓ ફાટવાથી કે તળિયે ભૂકંપ થવાથી સમુદ્રની સપાટી પર ખુબ શક્તિશાળી વિનાશક મોજા ઉત્પન્ન થાય છે, આ મોજા તેના જાપાનીઝ નામ સુનામીથી ઓળખાય છે.

સાગર: આટલા લાંબા ચિંતન પછી રિશેષ લેવાનું મન થાય, પણ દરિયાની વચ્ચે રિશેષ કેવી રીતે લેવી. એટલે તેના વિકલ્પ રૂપે મને એમ થાય છે કે એકાદ સરસ મજાનું ગીત સાંભળીએ, સરિતા તારા મોબાઈલમાંથી એક ગીત વગાડ.

(ગીત રજૂ કરવું)

સાગર: જુઓ તો વિષય બદલાવથી બધામાં ફરી એનર્જી આવી ગઈ.

સરિતા: શાસ્ત્રોએ એમનેમ ગીત-સંગીતના ગુણ નથી ગાયા! અહીં સમુદ્રના નજીકના વિસ્તારની આબોહવા અને સમુદ્રથી દુરના વિસ્તારની આબોહવામાં જે તફાવત જોવા મળે છે તેનું કારણ શું હોઈ શકે?

સુરજ: જુદા-જુદા પદાર્થોના ગુણધર્મો જુદા-જુદા હોય છે અને તેથી જ જમીન અને પાણીમાં સૂર્યની ગરમી સંઘરવાની તથા મુક્ત કરવાની શક્તિમાં ઘણો તફાવત રહેલો છે. સમુદ્રના કિનારાના ભાગો પર સમુદ્રનો પ્રભાવ જોવા મળે છે, જેને કારણે ત્યાં હવામાન સમઘાત રહે છે. સમુદ્રના કિનારાથી દૂર જમીન ખંડોના અંદરના ભાગોમાં જઈએ તેમ સમુદ્રની અસર ઓછી થતી જાય છે અને આબોહવા વિષમ બને છે. ભેજવાળા પવનો પણ જમીનખંડના અંદરના ભાગોમાં પહોંચતા સૂકા થઈ જાય છે, તેથી સમુદ્ર કિનારાથી અંદરની તરફ જતા વરસાદનું પ્રમાણ ઘટતું જાય છે. આમ, સમુદ્ર કિનારાના પ્રદેશોમાં ભેજવાળી સમઘાત પ્રકારની દરિયાઈ આબોહવા અને ભુમિખંડોના અંદરના ભાગોમાં વિષમ પ્રકારની ખંડીય આબોહવા સર્જાય છે.

સાગર: ઓય રવિ, શું કરે છે તું? કેમ સરિતા પર પાણી ઉડાડે છે? સરીતાને કાલે જ તાવ ઉતર્યો છે, વળી તું બહુ નમીને પાણી ના લેતો, આપણે સમુદ્રની વચ્ચે છીએ તે ધ્યાનમાં રાખજે.

સરિતા: સાગર, મારી તબિયતની ચિંતા ના કરીશ, પાણી બહુ ઠંડુ નથી.

સાગર: અમે ક્યાં ગયાતા.....(વિચારે), યાદ નથી આવતું. ત્યાં તો બહુ ઠંડુ પાણી હતું. પણ મને લાગે છે ત્યાં સુધી એ દરિયો નહતો કદાચ નદી હતી. પણ મને એ પ્રશ્ન થાય કે દરેક સમુદ્રના પાણીનું તાપમાન એક સરખું હોય છે કે જુદું -જુદું? અને શા માટે?

મૌસમી: સમુદ્રના પાણીનું તાપમાન એ તેનો ભૌતિક ગુણધર્મ છે. મહાસાગરો અને સમુદ્રોના પાણીનું તાપમાન બધી જગ્યાએ એકસરખું હોતું નથી. તે સ્થળ અને સમય પ્રમાણે જુદું-જુદું હોય છે. સૂર્યની કોણીય લંબાઈ, સમુદ્રના ભૌગોલિક સ્થાન અને આકાર, પવનો, સમુદ્ર પ્રવાહો વગેરે વિવિધ પરિબલો સમુદ્રના પાણીના તાપમાન પર અસર કરે છે. સમુદ્રના પાણી મુખ્યત્વે સૂર્યના કિરણોથી ગરમ થાય છે. સૌ પ્રથમ એની ઉપલી સપાટીનું પાણી ગરમ થાય છે, પછી પવનો, પ્રવાહો વગેરે દ્વારા ઉષ્ણતા સમુદ્રમાં બધે પ્રસારે છે. સૂર્યના કિરણો સમુદ્રમાં 180 મીટરથી વધારે ઊંડા પ્રવેશી શકતા નથી. તેથી સામાન્ય રીતે સમુદ્રની ઉપલી સપાટી વધારે ગરમ હોય છે જ્યારે એનો નીચેનો મોટો ભાગ ઠંડો રહે છે.

સરિતા: મેડમ, તમે એક રેફરન્સમાંથી અમને જણાવ્યું હતું કે મહાસાગરોની સપાટીનું સરેરાશ તાપમાન આશરે 17 ડીગ્રી સેલ્સિયસ જેટલું હોય છે.

સુરજ: સરિતા, તે કહ્યું તે એકદમ બરાબર. પણ આપણે હમણા જ ચર્ચા કરી તે મુજબ સમુદ્રના પાણીનું તાપમાન સૂર્યની ઉષ્ણતાના વિતરણ પર આધારીત હોવાથી સામાન્ય રીતે વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવો તરફ જતા મહાસાગરોના સપાટીના પાણીના તાપમાન ઘટતા જાય છે. તે આશરે દર અક્ષાંશે 0.5 ડીગ્રી સેલ્સિયસના દરે ઘટે છે. ઉષ્ણકટિબંધમાં મહાસાગરોની સપાટીનું સરેરાશ તાપમાન 27 ડીગ્રી સેલ્સિયસ થી 28 ડીગ્રી સેલ્સિયસ જેટલું જોવા મળે છે. મધ્ય અક્ષાંશોમાં તે 10 ડીગ્રી સેલ્સિયસ થી 25 ડીગ્રી સેલ્સિયસ જેટલું રહે છે. જ્યારે આર્કટીક અને એન્ટાર્કટિકના કિનારાના સમુદ્રોમાં તે 10 ડીગ્રી સેલ્સિયસની આસપાસ હોય છે.

સાગર: મેડમ નદીના પાણી તો વહે છે તે સાંભળ્યું પણ છે અને જોયું પણ છે. જેમ કે ગુજરાતી ફિલ્મો છે કે ભાદર તારા વહેતા પાણી અને મચ્છુ તારા વહેતા પાણી. નદીમાં પૂર આવવું તે તેના ગતિશીલ પ્રવાહનો પુરાવો છે. દરેક નદીની ખાસિયત હોય છે કે તેનો પ્રવાહ વહેતો હોય તેમ જણાઈ આવે છે. પણ જુઓને આ સમુદ્રની વચ્ચે છીએ તો પણ આપણને લાગે કે જાણે પાણી સ્થિર છે. બહુ ધ્યાનથી જોઈએ તો સહેજ પાણી ગતિ કરતું હોય તેમ જણાય છે. મેડમ આમાં વાસ્તવિકતા શું છે તે જાણવી છે.

મૌસમી: ધરતી પરની નદીઓની જેમ મહાસાગરોમાં પણ વિશાળ પાણીના જથ્થા હજારો વર્ષથી નિશ્ચિત દિશામાં વહે છે. સમુદ્રના આ વહેણને સમુદ્ર પ્રવાહો કહેવામાં આવે છે. સમુદ્રના કેટલાક પ્રવાહો સમુદ્રની સપાટી પર તો કેટલાક પ્રવાહો સપાટીની નીચે ધીમે પડતા વિશાળ ઘોઘની જેમ એટલે કે ઉપરથી નીચે તરફ તો

કેટલાક પ્રવાહો સમુદ્રના ઊંડાણમાંથી ઉપર ધસી આવતા ઝરાની જેમ એટલે કે નીચેથી ઉપર તરફ વહે છે. આ પૈકીના કેટલાક પ્રવાહો ખુબ ઝડપી હોય છે તો કોઈ ભાગ્યે જ વહેતા દેખાય છે. આ પ્રવાહોના પાણી ઠંડા અથવા ગરમ હોય છે. સમુદ્રના આ ઠંડા અને ગરમ પ્રવાહો હવાના તાપમાન પર અસર કરે છે. ગરમ પ્રવાહો હવાનું તાપમાન ઊંચું લાવે છે અને હવાને ભેજવાળી બનાવે છે, તેવી જ રીતે ઠંડા પ્રવાહો હવાને ઠંડી બનાવે છે. હું સુરજ સરને વિનંતી કરું કે તેઓ સમુદ્રના ઠંડા અને ગરમ પ્રવાહો ઉત્પન્ન થવાના કારણો સમજાવે.

સુરજ: સમુદ્રમાં ઠંડા અને ગરમ પ્રવાહો ઉત્પન્ન થવાના કારણોમાં સૂર્ય શક્તિ, પવનો અને પૃથ્વીનું ભ્રમણ મુખ્ય છે. સૂર્યની ગરમીને કારણે સમુદ્રના પાણીનું તાપમાન, ક્ષારતા અને ઘનતામાં ફેરફાર થાય છે. વિષુવવૃત્ત પર સૂર્યના કિરણો લગભગ બારેમાસ સીધા પડે છે. તેથી ધ્રુવો કરતા વિષુવવૃત્તના પ્રદેશોનું પાણી વધારે ગરમ હોય છે. આમ વિષુવવૃત્તના પ્રદેશોના પાણીનું તાપમાન વધવાથી ધ્રુવો કરતા વિષુવવૃત્તના પ્રદેશોના સમુદ્રની સપાટી થોડી ઊંચી આવે છે અને ધ્રુવો તરફ ઢાળ રચાય છે. પરિણામે વિષુવવૃત્તના પ્રદેશોના સમુદ્રની સપાટીનું પાણી ઉત્તર અને દક્ષિણ તરફ વહે છે. આવી જ રીતે ધ્રુવો પરના સપાટીના પાણી ઠંડીથી સંકોચાય છે, ભારે બને છે અને નીચે ઉતરી સમુદ્રોના તળિયે વિષુવવૃત્ત તરફ વહે છે અને ત્યાં ઉપર આવે છે

સરિતા: મહાસાગરો અને સમુદ્રોમાં સપાટી પર વહેતા પ્રવાહો મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે. (1) ગરમ અને (2) ઠંડા. સામાન્ય રીતે ઉષ્ણકટિબંધમાંથી સમશીતોષ્ણ કટિબંધ અને ધ્રુવીય પ્રદેશો તરફ વહેતા પ્રવાહો ગરમ હોય છે. જ્યારે ઊંચા અક્ષાંશવૃત્તીય પ્રદેશોમાંથી વિષુવવૃત્ત તરફ વહેતા પ્રવાહો મહદઅંશે ઠંડા હોય છે. આમાં એટલાન્ટીક અને પેસીફિક મહાસાગરના પ્રવાહો ખુબ અગત્યના છે.

મૌસમી: સરિતા એ જણાવ્યું તેમ એટલાન્ટીક અને પેસીફિક મહાસાગરના પ્રવાહો ખુબ અગત્યના છે. હું પહેલા એટલાન્ટીક મહાસાગરના પ્રવાહોની ચર્ચા કરીશ. આ મુદ્દામાં પ્રવાહોની દિશાનો ઉલ્લેખ બહુ વખત આવશે તેથી આપ સૌને મારી ખુબ જ નમ્ર વિનંતી છે કે તમે આ મુદ્દાની સમજ માટે મારી વાત સાંભળવામાં ધ્યાન કેન્દ્રિત કરો. મહાસાગરોમાં એટલાન્ટીકનું પ્રવાહ તંત્ર નમૂનારૂપ અને સ્પષ્ટ છે. એના ઉત્તર ભાગમાં પ્રવાહો ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં અને દક્ષિણ ભાગમાં ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં ગોળાકાર વહે છે. ઉત્તર અને દક્ષિણના ગરમ વિષુવવૃત્તીય પ્રવાહો પૂર્વથી પશ્ચિમ દિશામાં વહે છે. ઉત્તર એટલાન્ટીકમાં ઉત્તર વિષુવવૃત્તીય પ્રવાહો દિવસના આશરે 25 કિલોમીટરની ઝડપે વહે છે. તેમાં 200 મીટર ઊંડે સુધીના પાણી વહે છે. આ પ્રવાહ એટલાન્ટીકની પશ્ચિમ બાજુએ પહોંચે છે ત્યારે દક્ષિણ બાજુએથી દક્ષિણ વિષુવવૃત્તીય પ્રવાહની એક શાખા મળે છે. પછી તે ઉત્તર તરફ વહે છે અને આગળ જતા બે શાખામાં ફટાય છે.

સુરજ: તેમની એક શાખા કેરિબિયન સમુદ્ર અને મેક્સિકોના અખાતમાં ફરી ક્યુબા અને ફ્લોરીડા વચ્ચેની સાંકડી સામુદ્રધુનીમાંથી ફ્લોરીડા પ્રવાહ તરીકે પાછો એટલાન્ટીકમાં આવે છે. બીજી શાખા એન્ટીલીસ પ્રવાહના નામે ઉત્તર તરફ વહે છે. આગળ જતા તેને ફ્લોરીડા પ્રવાહ મળે છે. આ બંને પ્રવાહ ભેગા મળીને અખાતી પ્રવાહ તરીકે ઉત્તર અમેરિકાના પૂર્વ કાંઠા પાસે ઉત્તર તરફ વહે છે. આ ગરમ પ્રવાહ એટલાન્ટીકનો મહાકાય પ્રવાહ છે. તે ખુબ ઝડપી પ્રવાહ છે. તેમાં મિસિસિપિ નદી કરતા હજારોગણું પાણી વહે છે. ન્યુફાઉન્ડલેન્ડ પાસે ઉત્તરમાંથી આવતો લેબ્રાડોરનો ઠંડો પ્રવાહ તેને મળે છે. અહીં ઠંડા અને ગરમ પ્રવાહોના મિલનથી ધુમ્મસ ઉત્પન્ન થાય છે. આ પ્રવાહ એટલાન્ટીક પાર કરી યુરોપ પાસે બે શાખામાં વહેચાઈ જઈ છેવટે ઉત્તર વિષુવૃત્તીય પ્રવાહમાં ભળી ચક્ર પૂરું કરે છે.

સાગર: મેડમ, તમે સાચું જ કહ્યું હતું કે સહેજ પણ ધ્યાન ચૂકશો તો કયો પ્રવાહ કઈ દિશામાં જઈને કોને મળ્યો તેનો સાંધો નહિ લે. અમારે ખુબ જ એકાગ્ર થઈ બેસવું પડ્યું હતું. મને લાગે છે કે પેસિફિક મહાસાગરોના પ્રવાહો માટે પણ આવી જ એકાગ્રતા રાખવી પડશે.

મૌસમી: પેસિફિક સૌથી વિશાળ મહાસાગર છે. તેનું પ્રવાહ તંત્ર એટલાન્ટીકને મળતું આવે છે. ઉત્તર વિષુવૃત્તીય પ્રવાહ પેસિફિકના પશ્ચિમ કિનારા પાસે ઉત્તર અને દક્ષિણ શાખાઓમાં વહેચાઈ જાય છે. ઉત્તરમાંથી આવતો ઓવેશીયાનો ઠંડો પ્રવાહ જાપાનની ઉત્તરે ક્યુરોશીવોના પ્રવાહને મળે છે. આ સંયુક્ત પ્રવાહ ઉત્તર પેસિફિક પ્રવાહ તરીકે ઓળખાય છે. આ પ્રવાહનો એક ભાગ એલ્યુશિયન પ્રવાહ તરીકે ઉત્તર અમેરિકામાં અલાસ્કા તરફ વહે છે. જેનાથી એલ્યુશિયન ટાપુઓ અને અલાસ્કાનું હવામાન હુંફાળું બને છે અને વરસાદ આપે છે. જ્યારે બીજો ભાગ કેલીફોર્નિયા પ્રવાહ તરીકે દક્ષિણ દિશામાં વહે છે અને આગળ જતા ઉત્તર વિષુવૃત્તીય પ્રવાહમાં મળી જાય છે.

સરિતા: વિશાખા કે જે બોટના હલેસા લેવામાં આપણને મદદરૂપ થઈ રહી છે તે અલ નીનો શું છે? તે જાણવા માંગો છે.

સાગર: વિશાખા, હવે સમય થઈ ગયો છે, આપણી બોટ પણ કિનારે આવી ગઈ છે. વળી, અલ નીનો વિષે આકાશ સરે તારીખ 17 જૂનના રોજ શિક્ષણ તરંગ શાળાના કાર્યક્રમમાં ખુબ જ ઊંડાણપૂર્વક સમજાવેલું છે. મારા મિત્રએ તેનું રેકોર્ડિંગ મને મોકલ્યું છે તે હું તને આપીશ. મને વિશ્વાસ છે કે તે તને સમજાઈ જશે.

સરિતા: આજે મૌસમી મેડમ અને સુરજ સરે ઉપસ્થિત આપણને સૌને 'આબોહવા ફેરફારમાં સમુદ્ર અને વાતાવરણનો ફાળો' વિષય ખુબ હળવાશથી સમજાવ્યો તે બદલ તેમનો હું આભાર માનું છું. હવે આપણે સૌ મળીશું આવતા સોમવારે રાત્રે સાડા નવ વાગે ત્યાં સુધી સૌને જય વિજ્ઞાન.

આજનો પ્રશ્ન: સૂર્યના કિરણોથી સમુદ્રના પાણીની કઈ સપાટી સૌ પ્રથમ ગરમ થાય છે?

(A) મધ્ય

(B) નીચલી

(C) ઉપલી

જવાબ: (C) ઉપલી