



પાળમાં ગ્લેશિયર તૂટવાની તાજેતરની ઘટનાને સમજવા માટે સૌપ્રથમ તેની ભૂગોળ સમજવી જરૂરી છે. નેપાળમાં Langtang Tirung અને Tsangbu Ri નામની બે પર્વતીય શિખરો આવેલી છે. બંને વચ્ચે આશરે ચાર કિલોમીટરનું અંતર છે. આ બંનેની ઉત્તર તરફના ઢોળાવ પર આવેલો એક મોટો ગ્લેશિયર આ ઘટનાનું મૂળ કેન્દ્ર માનવામાં આવી રહ્યું છે. આ ગ્લેશિયરમાંથી નીકળતું પાણી ઉત્તર તરફ વહેતું જઈને થોડે અંતરે લેન્ડે ખોલા (Lende Khola) નદીમાં મળે છે. લેન્ડે ખોલા નદીનો એક ભાગ નેપાળ અને ચીન વચ્ચેની સરહદ પણ બનાવે છે. એટલે કે નદીની દક્ષિણ તરફ નેપાળ અને ઉત્તર તરફ તિબેટ-ચીનનો વિસ્તાર આવે છે. મહત્વની વાત એ છે કે લેન્ડે ખોલાના કિનારે નેપાળ તરફ કોઈ મોટી માનવ વસાહત નથી. તિબેટ તરફ થોડાં ગામો છે, પરંતુ તે ઊંચાઈ પર હોવાથી આ ઘટનાથી તેમને મોટું નુકસાન થયું હોવાની માહિતી નથી.

આગળ જઈને લેન્ડે ખોલા નેપાળના રસુવા વિસ્તારમાં ત્રિશૂલી નદીમાં મળે છે. અહીંથી આ પૂરનું પાણી ત્રિશૂલી નદી સાથે આગળ વધે છે. લેન્ડે ખોલા અને ત્રિશૂલી નદી જ્યાં મળે છે ત્યાં નેપાળ અને ચીન વચ્ચેનો મહત્વપૂર્ણ સરહદી વિસ્તાર આવેલો છે. અહીં બંને દેશોની ઇમિગ્રેશન વ્યવસ્થા છે. નેપાળનું ઇમિગ્રેશન કાર્યાલય પ્રમાણમાં નાનું છે, જ્યારે ચીન તરફ વિશાળ ઇમિગ્રેશન બિલ્ડિંગ, ઓફિસો, રહેણાંક ક્વાર્ટર્સ અને પાર્કિંગ સહિતનું મોટું માળખું બનાવવામાં આવ્યું છે. આ જ રસ્તો નેપાળ મારફતે કૈલાસ-માનસરોવર યાત્રા માટે જતા યાત્રીઓ માટે તિબેટમાં પ્રવેશવાનો મહત્વપૂર્ણ માર્ગ છે. ઘટના વહેલી સવારે બની ત્યારે યાત્રીઓ ઇમિગ્રેશનની પ્રક્રિયામાં વ્યસ્ત હોવાની માહિતી છે. લેન્ડે તરફથી અચાનક આવેલા ભારે પૂરનો પ્રવાહ એટલો ઝડપી હતો કે ખૂબ જ ઓછા સમયમાં સરહદ પરના માળખાને ભારે નુકસાન થયું.

અહીં એક બાબત ખાસ સમજવા જેવી છે—ગ્લેશિયર તૂટે ત્યારે માત્ર પાણી જ નીચે આવતું નથી. ગ્લેશિયર અને પર્વત પરથી ઝડપથી નીચે ધસી આવતું પાણી પોતાની સાથે બરફ, માટી, મોટા પથ્થરો અને અન્ય કાટમાળ પણ ખેંચીને લાવે છે. તેથી તે સામાન્ય પૂર કરતાં અનેકગણું વિનાશક બની શકે છે. લેન્ડે ખોલાનું પાણી ત્રિશૂલીમાં ભળ્યા પછી આ પૂરનો પ્રવાહ ત્રિશૂલી નદી સાથે આગળ વધ્યો. ત્રિશૂલીના ઉપરના ભાગમાં તિબેટ તરફ માનવ વસાહતો ઓછી હોવાથી નુકસાન મર્યાદિત રહ્યું, પરંતુ તેની નીચેનો નેપાળનો વિસ્તાર ખૂબ જ વધુ વસાહત ધરાવે છે.

ગ્લેશિયર તૂટવાની ઘટનામાં ઘણી વખત લોકો એવું માને છે કે જાણે કોઈ વિશાળ પાણીનો સમુદ્ર તૂટી પડ્યો હોય. વાસ્તવમાં વિનાશનું મુખ્ય કારણ માત્ર પાણીનો જથ્થો નથી, પરંતુ પાણીની ગતિ અને તેની સાથે વહેતો કાટમાળ છે. પર્વતીય વિસ્તારમાં ઢોળાવ ખૂબ વધારે હોય છે. તેથી પાણી અત્યંત ઝડપથી નીચે તરફ ધસી આવે છે. આ ઝડપના કારણે પાણી પોતાની સાથે માટી, પથ્થરો, બરફ અને અન્ય મટીરિયલ ખેંચી લે છે. પરિણામે તે એક પ્રકારના ડેબ્રિસ ફ્લો અથવા અત્યંત વિનાશક કાદવ-પથ્થરના પ્રવાહમાં પરિવર્તિત થઈ શકે છે. પરંતુ જેમ જેમ આ પ્રવાહ નીચે આવીને ઢોળાવ ઓછો ધરાવતા વિસ્તારોમાં પહોંચે છે તેમ તેની ગતિ ઘટતી જાય છે. ગતિ ઘટતાં તેની પાસે મોટા પથ્થરો અને માટીને લાંબા અંતર સુધી વહન કરવાની ક્ષમતા પણ ઘટે છે. પરિણામે કાટમાળ રસ્તામાં જમા થવા લાગે છે. આથી ઘટનાના થોડા સમય પછી જોવા મળતા ઘણા વીડિયોમાં પાણી કરતાં કાદવ, પથ્થરો અને કાટમાળનું પ્રમાણ વધારે દેખાય છે.

ગ્લેશિયર તૂટ્યા પછી જે વિનાશક પ્રવાહ પર્વતીય વિસ્તારમાં જોવા મળે છે તે તેની શરૂઆતના તબક્કામાં સૌથી વધુ શક્તિશાળી હોય છે. નીચે તરફ જતા ઢોળાવમાં ઘટાડો થતાં પાણીની ગતિ ઘટે છે અને તેની સાથે આવેલો મોટાભાગનો કાટમાળ રસ્તામાં જમા થવા લાગે છે. આથી શરૂઆતના પર્વતીય વિસ્તારોમાં જે વિનાશક શક્તિ જોવા મળે છે, તે જ સ્વરૂપમાં હજારો કિલોમીટર દૂર મેદાની વિસ્તારમાં પહોંચી જાય એવું જરૂરી નથી. મનકામના વિસ્તાર સુધી પહોંચતા પ્રવાહની ગતિમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થવાની સંભાવના રહે છે. વધુમાં, ત્રિશૂલી તથા ત્યારબાદ ગંડકીની વિશાળ નદીપ્રણાલીમાં પાણી ભળતું જાય તેમ તેનું પ્રમાણ પણ મોટા જળપ્રવાહની સરખામણીમાં નાનું બનતું

નેપાળના ગ્લેશિયર તૂટવાની ઘટના : ખરેખર શું થયું અને ભારત પર તેની કેટલી અસર પડશે?



This satellite image released by Planet Labs on August 26 shows an aerial view of the Syapru Besi village and Trishuli River after a huge flood in Rasuwa district.

ગ્લેશિયર અને પર્વત પરથી ઝડપથી નીચે ધસી આવતું પાણી પોતાની સાથે બરફ, માટી, મોટા પથ્થરો અને અન્ય કાટમાળ પણ ખેંચીને લાવે છે, તેથી તે સામાન્ય પૂર કરતાં અનેકગણું વિનાશક બની શકે છે

જાય છે. આથી આ એકમાત્ર ગ્લેશિયર તૂટવાની ઘટનાને કારણે ઉત્તર પ્રદેશ અથવા બિહારમાં ગંડક નદીમાં અચાનક એવી વિનાશક સ્થિતિ સર્જાશે કે જે નેપાળમાં જોવા મળી છે—એવું માનવું યોગ્ય નથી.

હા, હાલમાં નેપાળ અને ઉત્તર ભારત બંનેમાં ચોમાસું ચાલી રહ્યું હોવાથી નદીઓ પહેલેથી જ ઊંચા જળસ્તરે હોઈ શકે છે. તેથી સાવચેતી અને અધિકૃત હાઈડ્રોલોજિકલ એલર્ટ જરૂરી છે. પરંતુ માત્ર સોશિયલ મીડિયા પરના ભયજનક વીડિયો જોઈને ભારતના મેદાની વિસ્તારોમાં સમાન પ્રકારની આપત્તિ આવશે એવું માનવું યોગ્ય નથી. હિમાલયમાં આવી ઘટનાઓ અગાઉ પણ જોવા મળી છે. કેદારનાથની આપત્તિ, જોશીમઠ નજીક રેણીની ઘટના, ધરાલી વિસ્તારની ઘટના અને નીતી વેલીમાં બનેલી ઘટનાઓ આપણને એક જ વાત સમજાવે છે—હિમાલય ખૂબ જ સંવેદનશીલ અને સતત બદલાતો પર્વતીય પ્રદેશ છે.

ગ્લેશિયર, બરફ, પર્વતીય તળાવો, વરસાદ અને ભૂસ્ખલન—આ બધાં પરિબળો એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે. જ્યારે આમાંથી એક કે અનેક પરિબળો અચાનક બદલાય છે ત્યારે Glacial Lake Outburst Flood (GLOF) જેવી અત્યંત વિનાશક ઘટના બની શકે છે. આવી ઘટનાઓના નિશાન લાંબા સમય સુધી પર્વતોમાં

જોવા મળે છે. સેટેલાઈટ તસવીરોમાં પણ અગાઉ બનેલી આવી ઘટનાઓના માર્ગ, કાટમાળના પટ્ટા અને બદલાયેલા નદીપ્રવાહને જોઈ શકાય છે.

આ ઘટનાના સમયની આસપાસ તિબેટમાં આશરે 4.4 તીવ્રતાનો ભૂકંપ નોંધાયો હોવાની વાત સામે આવી છે. તેથી સ્વાભાવિક રીતે પ્રશ્ન ઊભો થાય છે કે શું આ ભૂકંપના કારણે ગ્લેશિયર તૂટ્યો? હાલમાં માત્ર સમયની સમાનતા પરથી કારણ-પરિણામનો નિષ્કર્ષ કાઢી શકાય નહીં. ભૂકંપ ખરેખર ગ્લેશિયર તૂટવાનું કારણ બન્યો હતો કે નહીં તે જાણવા માટે ભૂકંપનું ચોક્કસ સ્થાન, ઊંડાઈ, ગ્લેશિયરથી અંતર, ગ્લેશિયરની અગાઉની સ્થિતિ અને ઘટનાના વૈજ્ઞાનિક ડેટાનું વિશ્લેષણ જરૂરી છે. જો ખરેખર ભૂકંપે ગ્લેશિયરની અસ્થિરતા વધારી હોય તો પણ એ શક્ય છે કે ગ્લેશિયર પહેલેથી જ નાજુક સ્થિતિમાં હોય. આવી સ્થિતિમાં ભૂકંપ માત્ર ટ્રિગર બની શકે. અને અહીં એક મહત્વની વાત છે—જો ગ્લેશિયર અથવા તેની સાથે જોડાયેલી બરફ-પાણીની વ્યવસ્થા વધુ સમય સુધી સ્થિર રહી હોત, તો ભવિષ્યમાં તેમાં વધુ પાણી અથવા બરફ એકત્રિત થઈ શક્યો હોત અને પછીની ઘટના કદાચ વધુ મોટી બની શકતી. જોકે આ માત્ર સંભાવના છે; તેના આધારે ચોક્કસ ભવિષ્યવાણી કરી શકાય નહીં.

આ સમગ્ર ઘટનાની ચર્ચા દરમિયાન એક રસપ્રદ

ભૌગોલિક માહિતી પણ સામે આવે છે. રસુવા વિસ્તારમાં તિબેટ-નેપાળ સરહદનો આ વિસ્તાર આશરે 1,800 મીટરની ઊંચાઈએ આવેલો હોવાનું જણાવવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે તિબેટને વિશ્વના સૌથી ઊંચા વસાહતી પ્રદેશોમાંના એક તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને તેની સરેરાશ ઊંચાઈ ઘણી વધારે છે. પરંતુ તિબેટની દરેક સરહદી જગ્યા 3,500 મીટર કે તેથી વધુ ઊંચાઈએ જ હોય એવું જરૂરી નથી. નદીની ખીણો અને પર્વતીય માર્ગોના કારણે કેટલાક સ્થળોએ ઊંચાઈ નોંધપાત્ર રીતે ઓછી હોઈ શકે છે. આ જ કારણ છે કે નક્શા પર કોઈ વિસ્તારને માત્ર ‘તિબેટ’ તરીકે ઓળખવાથી તેની ચોક્કસ ઊંચાઈનો અંદાજ લગાવી શકાતો નથી.

નેપાળમાં બનેલી આ ઘટના ગંભીર છે. પર્વતીય વિસ્તારમાં થયેલું નુકસાન અને માનવજીવન પર પડેલી અસરને હળવાશથી ન લેવી જોઈએ. પરંતુ સાથે સાથે ભય ફેલાવવો પણ યોગ્ય નથી. ગ્લેશિયર તૂટવાથી સર્જાતો પ્રવાહ પર્વતોમાં અત્યંત વિનાશક હોય છે, કારણ કે ત્યાં ઢોળાવ અને પાણીની ગતિ બંને વધારે હોય છે. નીચે તરફ જતા તેની ગતિ ઘટે છે, કાટમાળ જમા થતું જાય છે અને વિશાળ નદીપ્રણાલીમાં પાણી ભળતું જાય છે. આપત્તિના સમયમાં આપણી જવાબદારી માત્ર માહિતી મેળવવાની નથી, પરંતુ સાચી માહિતી અને ખોટી માહિતી વચ્ચેનો તફાવત સમજવાની પણ છે.

સાયન્સ એન્ડ નોલેજ
★ ધર્મજય રાવલ