# ચીનનો હિલિયમ પ્રતિબંધ શું AI ક્રાંતિની ગતિ ધીમી પાડશે?

સ્માર્ટફોન અને લેપટોપથી લઈને ડિફેન્સ સિસ્ટમ, ઓટોમોબાઈલ, હેલ્થકેર સાધનો અને AIના અત્યાધુનિક સુપરકમ્પ્યુટર્સ સુધીની દરેક વસ્તુ ચિપ પર નિર્ભર છે. આ જ કારણ છે કે ચિપ માર્કેટમાં આવતી નાની સપ્લાય ચેઈન કટોકટી પણ સમગ્ર વિશ્વને હચમચાવી મૂકે છે. તાજેતરમાં મિડલ ઈસ્ટમાં ચાલી રહેલા ભૌગોલિક-રાજકીય તણાવ અને યુદ્ધની સ્થિતિ વચ્ચે ચીને હિલિયમ ગેસની નિકાસ પર અસ્થાયી પ્રતિબંધ મૂકવાની જાહેરાત કરી છે. ચીનનો આ નિર્ણય વૈશ્વિક ટેકનોલોજી અને ખાસ કરીને AI ઈન્ડસ્ટ્રી માટે એક મોટો આંચકો સાબિત થઈ શકે તેમ છે.

સામાન્ય નાગરિકો હિલિયમને માત્ર ફુગ્ગામાં ભરાતા અથવા અવાજ બદલતા એક હળવા અને રમૂજી ગેસ તરીકે જ ઓળખે છે, પરંતુ હકીકતમાં તે હાઈ-ટેક મેન્યુફેક્ચરિંગ માટે અત્યંત દુર્લભ, અનિવાર્ય અને કિંમતી સંસાધન છે. સેમિકન્ડક્ટર ચિપ્સ બનાવવાની પ્રક્રિયા અતિશય જટિલ હોય છે, જેમાં અલ્ટ્રા-વાયલેટ કિરણો અને લેઝરનો ઉપયોગ થાય છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન સિલિકોન વેફર્સ પર અતિશય ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે.

હિલિયમ એક એવો નિષ્ક્રિય ગેસ છે જેનો ઉત્કલન બિંદુ તમામ તત્વોમાં સૌથી નીચો (-૨૬૮.૯ ડિગ્રી સેલ્સિયસ) છે. ચિપ બનાવવાની ફેક્ટરીઓમાં અલ્ટ્રા-કૂલિંગ એન્વાયરમેન્ટ એટલે કે અતિશય ઠંડક જાળવી રાખવા માટે લિક્વિડ હિલિયમનો વ્યાપક ઉપયોગ થાય છે. આ સિવાય સિલિકોન વેફર્સ પર માઈક્રોસ્કોપિક સર્કિટ કંડક્ટ કરતી વખતે કોઈપણ પ્રકારની અશુદ્ધિઓ કે ઓક્સિડેશન રોકવા અને રાસાયણિક સ્થિરતા જાળવવા માટે પણ હિલિયમ અનિવાર્ય છે. વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ હિલિયમનો કોઈ સસ્તો અથવા સમાન ગુણધર્મો ધરાવતો સરળ વિકલ્પ ઉપલબ્ધ ન હોવાથી, તેના સપ્લાયમાં સહેજ પણ ઘટાડો ચિપના ઉત્પાદનને સંપૂર્ણપણે ઠપ કરી શકે છે.

પશ્ચિમ એશિયામાં લાંબા સમયથી ચાલી રહેલા યુદ્ધ અને તણાવના કારણે વૈશ્વિક દરિયાઈ વેપાર માર્ગો, ખાસ કરીને રાતો સમુદ્ર અને સ્વેઝ નહેરની આસપાસ સુરક્ષાનું જોખમ ઘણું વધી ગયું છે. ચીને સત્તાવાર રીતે આ સપ્લાય ચેઈનની અસ્થિરતા, લોજિસ્ટિક્સની મુશ્કેલીઓ અને સ્થાનિક આર્થિક સુરક્ષાને આગળ ધરીને હિલિયમ પર અસ્થાયી પ્રતિબંધ મૂક્યો છે.

જો કે, વૈશ્વિક બજારના નિષ્ણાતો આને ચીનનો એક મોટો ભૌગોલિક-રાજકીય માસ્ટરસ્ટ્રોક માની રહ્યા છે. અમેરિકા અને પશ્ચિમી દેશોએ ચીન ટેકનોલોજીમાં સુપરપાવર ન બને તે માટે તેના પર અદ્યતન AI ચિપ્સ અને ચિપ બનાવવાના સાધનો મેળવવા પર ઘણા કડક પ્રતિબંધો લગાવ્યા છે. આ ટેક-વોરના જવાબમાં ચીને અગાઉ સેમિકન્ડક્ટર માટે જરૂરી એવી ગેલિયમ અને જર્મેનિયમ જેવી દુર્લભ ધાતુઓની નિકાસ મર્યાદિત કરી હતી. હવે હિલિયમ પરનો આ અસ્થાયી પ્રતિબંધ પશ્ચિમી દેશોને ઘૂંટણિયે લાવવા અને પોતાની શરતો મનાવવા માટેનું નવું હથિયાર હોઈ શકે છે.

**વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ હિલિયમનો કોઈ સસ્તો અથવા સમાન ગુણધર્મો ધરાવતો સરળ વિકલ્પ ઉપલબ્ધ ન હોવાથી, તેના સપ્લાયમાં સહેજ પણ ઘટાડો ચિપના ઉત્પાદનને સંપૂર્ણપણે ઠપ કરી શકે છે**

આ પ્રતિબંધની સૌથી સીધી અને તીવ્ર અસર સેમિકન્ડક્ટર માર્કેટના ગ્લોબલ લીડર્સ જેમ કે તાઈવાન (TSMC), દક્ષિણ કોરિયા (Samsung) અને અમેરિકા (Intel) પર પડશે. હાલમાં વિશ્વમાં AIની અભૂતપૂર્વ ક્રાંતિ ચાલી રહી છે, જેના માટે Nvidia અને AMD જેવી કંપનીઓને અત્યંત એડવાન્સ ચિપ્સની જરૂર પડે છે.

હિલિયમની અછત સર્જાતા વૈશ્વિક ઓપન માર્કેટમાં તેની કિંમતો આસમાને પહોંચશે. જ્યારે કાચો માલ મોંઘો થાય છે, ત્યારે ચિપ બનાવવાનો ખર્ચ આપોઆપ વધી જાય છે. આ વધારાનો બોજ આખરે ગ્રાહકો પર આવશે, જેનાથી સ્માર્ટફોન, લેપટોપ, સર્વર્સ અને ગેમિંગ કન્સોલ મોંઘા બનશે.

માઈક્રોસોફ્ટ, ગૂગલ અને મેટા જેવી મોટી ટેક કંપનીઓ પોતાના લાર્જ લેંગ્વેજ મોડલ્સને ટ્રેન કરવા માટે હજારો સુપરકમ્પ્યુટર્સ અને વિશાળ ડેટા સેન્ટર્સ સ્થાપી રહી છે. ચિપ સપ્લાય ધીમી પડવાથી આ ગ્લોબલ AI પ્રોજેક્ટ્સ ટાઈમલાઈન ચૂકશે અને ટેકનોલોજીકલ પ્રગતિની ગતિ ધીમી પડી શકે છે.

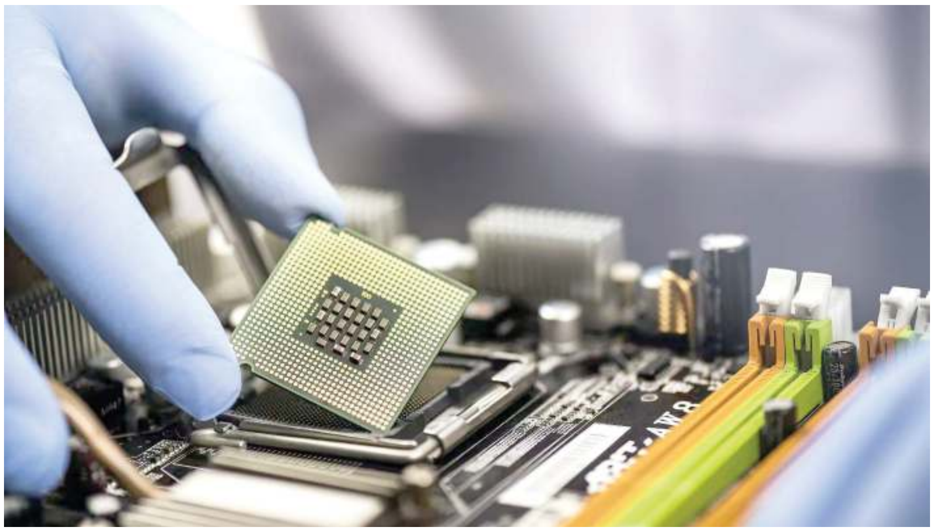
વર્ષ ૨૦૨૧-૨૨ ની વૈશ્વિક ચિપ શોર્ટેજ આપણને યાદ છે, જ્યારે નવી ગાડીઓનું વેઈટિંગ લિસ્ટ આઠથી દસ મહિના લાંબુ થઈ ગયું હતું. હિલિયમ સંકટ જો બે-ત્રણ મહિનાથી વધુ ખેંચાશે, તો EV અને હોમ એપ્લાયન્સીસના મેન્યુફેક્ચરિંગ ગ્રાફને સીધી અસર કરશે.

ભારત હાલમાં સેમિકન્ડક્ટર ક્ષેત્રે વૈશ્વિક હબ બનવા અને સ્વનિર્ભર થવા માટે 'સેમિકોન ઈન્ડિયા' મિશન હેઠળ અબજો ડૉલરની સબસિડી અને રોકાણ આકર્ષી રહ્યું છે. ગુજરાતના સાણંદ અને ધોલેરા ખાતે ટાટા ગ્રુપ અને અન્ય કંપનીઓના મોટા ચિપ પ્લાન્ટ્સ આકાર લઈ રહ્યા છે. આ સ્થિતિમાં ચીનનો આ નવો પ્રતિબંધ ભારત માટે બેધારી તલવાર સમાન સાબિત થઈ શકે છે.

ભારતમાં હજુ સુધી હિલિયમ ગેસનું વ્યાપારિક ધોરણે કે મોટા પાયે ઉત્પાદન થતું નથી. આપણે આપણી ઔદ્યોગિક અને મેડિકલ જરૂરિયાતો માટે આયાત પર જ સંપૂર્ણ નિર્ભર છીએ. તેથી ભારતના નવા શરૂ થઈ રહેલા સેમિકન્ડક્ટર પ્રોજેક્ટ્સ માટે કાચો માલ મેળવવો મોંઘો અને સપ્લાય મેનેજમેન્ટ મુશ્કેલ બની શકે છે.

આ આંતરરાષ્ટ્રીય કટોકટી ભારતને હિલિયમના વૈકલ્પિક સ્ત્રોતો શોધવા, સ્થાનિક કૂવાઓમાંથી ગેસ અલગ કરવા અને હિલિયમ રિસાયકલિંગ ટેકનોલોજી વિકસાવવા માટે પ્રોત્સાહિત કરશે. વળી, લાંબાગાળે, પશ્ચિમની દિગ્ગજ કંપનીઓ ચીન પરની પોતાની નિર્ભરતા ઘટાડવા માટે 'ચાઈના પ્લસ વન' વ્યૂહરચના હેઠળ ભારતમાં પોતાના સેમિકન્ડક્ટર પ્લાન્ટ્સ અને સપ્લાય સોર્સિસ ઝડપથી શિફ્ટ કરી શકે છે.

ચીન ભલે અત્યારે માર્કેટને પ્રભાવિત કરી રહ્યું હોય, પરંતુ તે વિશ્વમાં હિલિયમનો એકમાત્ર ઉત્પાદક નથી. અમેરિકા, કતાર અને અલ્જીરિયા પાસે પણ હિલિયમના વિશાળ ભંડારો ઉપલબ્ધ છે. જો કે, હિલિયમની સૌથી મોટી મર્યાદા એ છે કે તેને સામાન્ય હવામાંથી સીધો કેપ્ચર કરવો આર્થિક રીતે પોસાય તેમ નથી. તે કુદરતી ગેસના ઉત્ખનન દરમિયાન જ એક બાય-પ્રોડક્ટ તરીકે ખૂબ જ ઓછી માત્રામાં મળે છે.

અન્ય દેશો માટે રાતોરાત પોતાનું ઉત્પાદન બમણું કરવું અશક્ય છે કારણ કે તેના માટે ખાસ ક્રાયોજેનિક રિફાઈનિંગ ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર અને ટેકનોલોજીની જરૂર પડે છે, જે બનાવવામાં વર્ષોનો સમય લાગે છે. આ સ્થિતિમાંથી બચવા માટે હવે સેમિકન્ડક્ટર કંપનીઓ પોતાની ફેક્ટરીઓમાં વપરાતા હિલિયમને હવામાં ઉડી જવા દેવાને બદલે તેને કેપ્ચર કરીને ફરીથી રિસાયકલ અને રી-પ્યુરિફાય કરવાની ટેકનોલોજી પાછળ કરોડો ડૉલરનો ખર્ચ કરી રહી છે. 'ક્લોઝ્ડ-લૂપ કૂલિંગ સિસ્ટમ્સ' આ સંકટ સામે લાંબાગાળાનું રક્ષણ આપી શકે છે.

આ ઘટના આપણને યાદ અપાવે છે કે આધુનિક ટેકનોલોજીની ગ્લોબલ સપ્લાય ચેઈન કેટલી નાજૂક અને સંવેદનશીલ છે. જો પશ્ચિમ એશિયાનો તણાવ જલ્દી શાંત નહીં થાય અને ચીન આ પ્રતિબંધને કાયમી સ્વરૂપ આપશે, તો તેની માઠી અસર માત્ર ચિપ માર્કેટ પૂરતી મર્યાદિત નહીં રહે, પરંતુ તે સમગ્ર વિશ્વના GDPને પણ મંદ પાડી શકે છે. વૈશ્વિક સ્તરે હવે સમય પાકી ગયો છે કે દેશો કોઈ એક સપ્લાયર પર નિર્ભર રહેવાને બદલે પોતાના કુદરતી સંસાધનોનું વૈવિધ્યીકરણ કરે અને આત્મનિર્ભરતા તરફ પગલાં માંડે.