આર્ટેમિસઃ ચંદ્ર પર માનવની નવી યાત્રા

સાયન્સ એન્ડ નોલેજ

★ ધનંજય રાવલ

હવે અડધી સદી પછી, માનવજાત ફરી એકવાર ચંદ્ર તરફ નજર માંડી છે. "અમે ફરી ચંદ્ર પર જઈ રહ્યા છીએ" હવે માત્ર ભાવનાત્મક વાત નથી, પરંતુ એક સ્પષ્ટ વૈજ્ઞાનિક અને વ્યૂહાત્મક યોજના છે. નાસાનો આર્ટેમિસ પ્લાન. એપોલો યુગે ચંદ્ર પર પગ મૂક્યો હતો, જ્યારે આર્ટેમિસ યુગે ચંદ્ર પર ટકવાનો સંકલ્પ લીધો છે. આર્ટેમિસ યોજના હેઠળ માનવજાત ફરી ચંદ્ર પર ઉતરશે, ત્યાં લાંબા સમય સુધી રહેશે, વૈજ્ઞાનિક સંશોધન કરશે અને આ અનુભવના આધારે મંગળ તરફ આગળ વધશે. આર્ટેમિસ I, II અને III આ ત્રણ તબક્કાઓ માનવજાતને ધીમે ધીમે પરંતુ મજબૂત પગલાં સાથે ઊંડા અંતરિક્ષ તરફ લઈ જઈ રહ્યા છે. દક્ષિણ ધ્રુવ પર ઉતરાણ, પાણીના બરફની શોધ, લ્યુનર ગેટવે અને આંતરરાષ્ટ્રીય સહયોગ. આ બધું આ યોજના ને માત્ર મિશન નહીં, પરંતુ એક દૃષ્ટિકોણ બનાવે છે.

આર્ટેમિસ પ્લાન અંતે "મૂન ટુ માર્સ" વિચારધારા પર આધારિત છે. ચંદ્ર એ મંગળ તરફ જવાની પ્રથમ સીડી છે. ચંદ્ર પર શીખેલી ટેક્નોલોજી, માનવ સહનશક્તિ અને આયોજન કુશળતા ભવિષ્યમાં માનવજાતને વધુ દૂર લઈ જશે. જો પૃથ્વીથી સીધા મંગળ ઉપર જવું હોય તો અવકાશયાત્રીઓ માટે પાણી ખોરાક અને અન્ય જરૂરિયાતનો પુષ્કળ જથ્થો પણ સાથે લઈ જવો પડે. એ લઈ જવા માટે રોકેટ અને અવકાશયાનને પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણ બહાર લઈ જવા માટે તોતિંગ રોકેટ બનાવવા પડે, ઇંધણનો ખૂબ વપરાશ થાય. સૌથી વધારે અકસ્માત રોકેટ લોન્ચિંગના તબક્કામાં જ થતા હોય છે. એના બદલે માત્ર અવકાશયાત્રીઓને પૃથ્વીથી ચંદ્ર ઉપર લઈ જઈને બાકીની જરૂરિયાત ચંદ્ર ઉપર તૈયાર કરીને જો અવકાશી આનંદને મંગળ તરફ મોકલવામાં આવે તો ચંદ્રનું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ ઓછું હોવાને કારણે ખૂબ ઓછી શક્તિ વાપરવી પડે. આવા અનેક ફાયદા 'માર્સ વાયા મુન'ની થીયરીને કારણે થાય.

આર્ટેમિસ કાર્યક્રમનું મુખ્ય લોન્ચ વાહન છે સ્પેસ લોન્ચ સિસ્ટમ (SLS). SLS હાલમાં કાર્યરત વિશ્વનું સૌથી શક્તિશાળી રોકેટ છે. તેની કુલ ઊંચાઈ આશરે ૯૮ મીટર (૩૨૨ ફૂટ) છે અને લોન્ચ સમયે તે ૩૯,૦૦૦ કિલોન્યુટનથી વધુ થ્રસ્ટ ઉત્પન્ન કરે છે. SLS નો કોર સ્ટેજ ૬૫ મીટર ઊંચો છે અને તેમાં પ્રવાહી હાઇડ્રોજન તથા પ્રવાહી ઓક્સિજન ભરેલા બે વિશાળ પ્રોપેલન્ટ ટેન્ક છે. આ કોર સ્ટેજને ચાર RS-૨૫ એન્જિન શક્તિ આપે છે, જે અગાઉ સ્પેસ શટલ કાર્યક્રમમાં ઉપયોગમાં લેવાતા હતા, પરંતુ હવે વધુ ઊંચા દબાણ અને કાર્યક્ષમતાથી કાર્ય કરે છે. કોર સ્ટેજ સાથે જોડાયેલા બે સોલિડ રોકેટ બૂસ્ટર શરૂઆતના બે મિનિટમાં રોકેટને મુખ્ય ઉડાન શક્તિ આપે છે. આ બૂસ્ટર્સ લગભગ ૭૫ ટકા કુલ લોન્ચ થ્રસ્ટ પૂરો પાડે છે. બૂસ્ટર અલગ થયા પછી, કોર સ્ટેજ અને ઉપરનો સ્ટેજ ઓરિયન યાનને પૃથ્વીની કક્ષાથી બહાર ચંદ્ર માર્ગ પર મોકલે છે.

આર્ટેમિસ કાર્યક્રમનો અન્ય મહત્ત્વનો ભાગ છે ઓરિયન ક્રૂ મોડ્યુલ. ઓરિયન માનવ માટે બનાવાયેલ ઊંડા અંતરિક્ષ યાન છે, જે પૃથ્વીથી દૂર, ઊંચી રેડિયેશન પરિસ્થિતિઓમાં કાર્ય કરી શકે છે. તેમાં ચાર અંતરિક્ષયાત્રીઓ માટે જીવન સહાયક પ્રણાલી છે, જેમાં ઓક્સિજન પુરવઠો, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ દૂર કરવાની વ્યવસ્થા, તાપમાન નિયંત્રણ અને પાણી પુનઃપ્રાપ્તિ સિસ્ટમ સામેલ છે. ઓરિયનનું હીટ શિલ્ડ અત્યાર સુધીનું સૌથી મોટું અને મજબૂત હીટ શિલ્ડ છે, જે પૃથ્વી પર પરત ફરતી વખતે લગભગ ૨.૮૦૦ ડિગ્રી સેલ્સિયસ જેટલા તાપમાનને સહન કરી શકે છે.

ઓરિયન સાથે જોડાયેલું યુરોપિયન સર્વિસ મોડ્યુલ યાનને વીજળી, પ્રોપલ્શન અને થર્મલ નિયંત્રણ પૂરું પાડે છે. આ મોડ્યુલ સોલાર પેનલ દ્વારા વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે અને મુખ્ય એન્જિન દ્વારા માર્ગ સુધારણા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. આર્ટેમિસ II મિશનમાં ઓરિયન યાન "ફ્રી-રિટર્ન ટ્રેજેક્ટરી" પર ઉડાન ભરશે, જેમાં ચંદ્રની ગુરુત્વાકર્ષણ શક્તિ યાનને કુદરતી રીતે પૃથ્વી તરફ પરત લાવે છે, ભલે એન્જિન નિષ્ફળ જાય.

આર્ટેમિસ III મિશનમાં ચંદ્ર ઉતરાણ માટે હ્યુમન લેન્ડિંગ સિસ્ટમ (HLS) નો ઉપયોગ થશે. આ સિસ્ટમ સંપૂર્ણપણે પૃથ્વી પરથી લોન્ચ થઈને ચંદ્રની કક્ષામાં પહોંચશે અને ઓરિયન સાથે ડોક કરશે. ત્યારબાદ બે અંતરિક્ષયાત્રીઓ લેન્ડર દ્વારા ચંદ્રના દક્ષિણ ધ્રુવ વિસ્તારમાં ઉતરશે. આ વિસ્તાર વૈજ્ઞાનિક રીતે મહત્વનો છે, કારણ કે ત્યાં કાયમી છાયામાં રહેલા ખાડાઓમાં પાણીના બરફના પુરાવા મળ્યા છે. આ બરફ ભવિષ્યમાં પીવાનું પાણી, ઓક્સિજન અને રોકેટ ઇંધણ બનાવવા માટે ઉપયોગી બની શકે છે.

આર્ટેમિસ કાર્યક્રમનો એક મહત્ત્વપૂર્ણ તકનિકી ભાગ છે લ્યુનર ગેટવે. ગેટવે ચંદ્રની દીર્ઘવૃત્તાકાર કક્ષામાં ફરતું નાનું અંતરિક્ષ સ્ટેશન હશે. તે પાવર અને પ્રોપલ્શન એલિમેન્ટ, રહેણાંક મોડ્યુલ અને ડોકિંગ પોર્ટ્સથી સજ્જ હશે. ગેટવે ચંદ્ર ઉતરાણ માટે ટ્રાન્ઝિટ પોઇન્ટ, વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગશાળા અને ભવિષ્યના મંગળ મિશન માટે તાલીમ કેન્દ્ર તરીકે કાર્ય કરશે.

આર્ટેમિસ કાર્યક્રમમાં રેડિયેશન સુરક્ષા, લાંબા સમય સુધી શૂન્ય ગુરુત્વાકર્ષણમાં માનવ શરીર પર પડતી અસરો, અને ચંદ્ર પર ધૂળ (લ્યુનર રેગોલિથ) સાથે કામ કરવાની નવી ટેક્નોલોજી પણ વિકસાવવામાં આવી રહી છે. લ્યુનર ધૂળ અત્યંત તીક્ષ્ણ અને ચાર્જ્ડ હોય છે, જે સાધનો અને અંતરિક્ષયાત્રીઓ માટે પડકારરૂપ છે.

NASAના આર્ટેમિસ 2 મિશનમાં કુલ ચાર અંતરિક્ષયાત્રીઓ છે કે જેઓ ચંદ્રની આસપાસ ૧૦ દિવસની મુસાફરી પર જશે. આ ચારોમાં ત્રણ યાત્રીઓ NASA (અમેરિકાની અવકાશ સંસ્થા) અને એક યાત્રીઓ કેનેડિયન અવકાશ એજન્સી (CSA) તરફથી છે. રીડ વિસમેન આયોજનમાં કમાન્ડર તરીકે રહ્યા છે, એટલે કે તેઓ યાત્રા ટીમના વડા છે. રીડ વિસમેન પહેલાથી જ સ્પેસ સ્ટેશન (ISS) પર મિશન કરી ચૂક્યા છે અને તેમની પાસે ઊંડા અવકાશનો અનુભવો છે. વિક્ટર ગ્લોવર આ મિશનમાં પાયલટ તરીકે છે અને તેઓ વધુ સમય સુધી અવકાશમાં રહી ચૂક્યા છે. વિક્ટર ગ્લોવર મહાન અવકાશ યાત્રીઓમાં એક છે અને તેઓ પાયલટ તરીકે ઓરિયન જહાજને નિયંત્રિત કરશે. ક્રિસ્ટિના કોક મિશન સ્પેશ્યાલિસ્ટ છે અને NASA ના અનુભવી ઇજનેરની પણ છે. ક્રિસ્ટિના કોક પહેલાથી જ લાંબા સમય સુધી અવકાશમાં રહી ચૂક્યા છે અને ISS પર રેકોર્ડ તોડ્યું છે. જેરેમી હેન્સન.કેનેડિયન અવકાશ એજન્સી (CSA) તરફથી મિશન સ્પેશ્યાલિસ્ટ છે. હેન્સન યાત્રા માટે તેમના પ્રથમ અવકાશ પ્રવાસ પર જશે અને ચંદ્રની આસપાસ પહેલી વાર જશે. •

આર્ટેમિસ કાર્યક્રમ નાસાનું આધુનિક અંતરિક્ષ મિશન છે, જે દ્વારા માનવને ફરી ચંદ્ર પર ઉતારવાનો અને ત્યાં લાંબા સમય સુધી રહેવાની તકનિકી ક્ષમતા વિકસાવવાની યોજના છે. આ કાર્યક્રમમાં SLS રોકેટ, ઓરિયન ક્રૂ મોડ્યુલ અને આધુનિક લેન્ડિંગ સિસ્ટમ દ્વારા ચંદ્રના દક્ષિણ ધ્રુવ પર સંશોધન કરાશે