3I m/ATLAS માત્ર આકાશમાં ફરતો એક ધૂમકેતુ નથી પરંતુ બ્રહ્માંડના અજોડ રહસ્યો લઈને આવ્યો છે. Reminding us that our Solar System is just one stop in the endless cosmic journey.

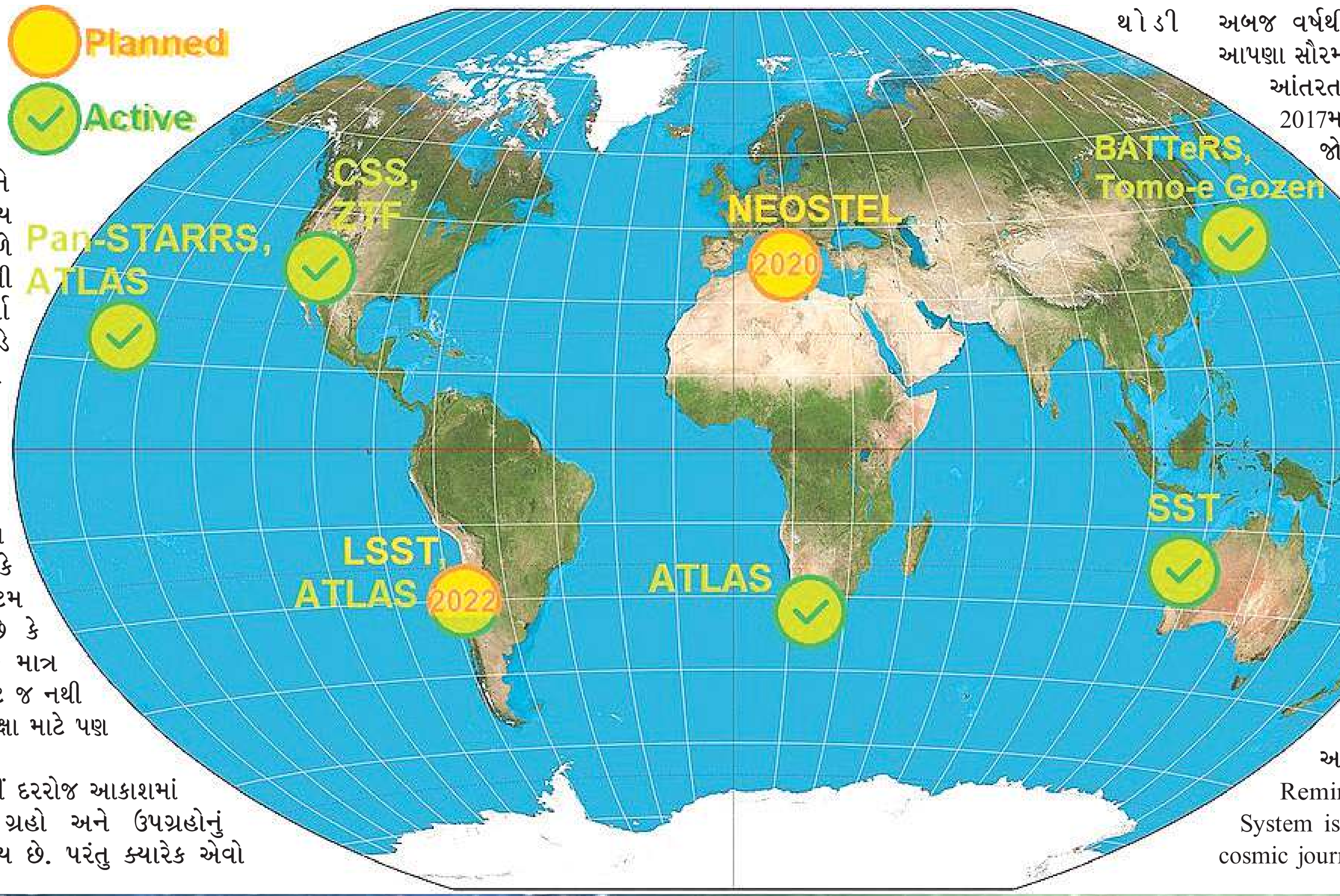
જાણો નાસાનો ATLAS પ્રોજેક્ટ ધરતીની રક્ષા કઈ રીતે કરે છે

કોઈ દૂરના તારામંડળમાંથી અનંત ગેલેક્સીમાંથી પસાર થતો મુસાફર બની આવતો હોય તેવું લાગે છે. એવા જ એક અજોડ ઉલ્કાપિંડ આપણી સૂર્યમાળાની મુલાકાતે આવે છે. તે મહેમાનનું નામ છે 3I/ATLAS (C/2025 N1). આ છે એક આંતરતારકીય ધૂમકેતુ (Interstellar comet), જે આ વર્ષે જ શોધાયો છે

સાયન્સ એન્ડ નોલેજ
★ ધનંજય રાવલ

બ્રહ્માંડમાં હજારો ઉલ્કા પિંડો અને ઉલ્કાખંડો (Asteroids) અનિયંત્રિત રીતે ફરતા રહે છે. આ ઉલ્કા પિંડો ક્યારેક આપણી સૂર્યમાળામાં પણ ઘૂસી જાય છે. એમાંથી મોટા ભાગના તો પૃથ્વીની દૂરથી જ પસાર થાય છે પરંતુ ક્યારેક નાના ઉલ્કા પિંડો પૃથ્વીની નજીક આવી ટકરાવાનો ભય ઉભો કરે છે. આવા સંકટથી બચવા માટે NASAએ એક અદ્ભુત પ્રોજેક્ટ તૈયાર કર્યો છે, જેને કહે છે - ATLAS (Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System). ATLAS એક રોબોટિક એસ્ટ્રોનોમિકલ સર્વે અને પ્રારંભિક ચેતવણી પ્રણાલી (Early warning system) છે. પૃથ્વી સાથે ટકરાવા આવતા નાના ઉલ્કાખંડોને કેટલાક અઠવાડિયા કે દિવસો પહેલાં શોધી કાઢવાતેનો મુખ્ય હેતુ છે. એટલે કે આ સિસ્ટમ આપણા ગ્રહ માટે રક્ષક તરીકે કામ કરે છે. આ પ્રોજેક્ટને NASAની નાણાકીય સહાય મળી છે અને તેનું સંચાલન હવાઈ યુનિવર્સિટીના Institute for Astronomy દ્વારા થાય છે.

2025 સુધીમાં ATLAS પાસે પાંચ 0.5 મીટર વ્યાસના રોબોટિક ટેલિસ્કોપ છે. જેમાં હવાઈ, યુ.એસ.એ. ખાતે હેલેકાલા (ATLAS-HKO, કોડ T05) અને મૌના લોઆ (ATLAS-MLO, કોડ T08). આ બે ટેલિસ્કોપ એકબીજાથી 160 કિમી દૂર છે. ત્રીજુ ટેલિસ્કોપ દક્ષિણ આફ્રિકા ખાતે Sutherland Observatory માં (ATLAS-SAAO, કોડ M22) છે. ચોથું ટેલિસ્કોપ ચીલી ખાતે El Sauce Observatory, Ro Hurtado (ATLAS-CHL, કોડ W68) માં છે. જ્યારે પાંચમું ટેલિસ્કોપ સ્પેન (કેનેરી આઈલેન્ડ્સ) ખાતે Teide Observatory (ATLAS-TDO, કોડ R17) માં છે. દરેક ATLAS દુરબીન રાત્રીના આકાશનો એક ચોથો ભાગ ચાર વખત સ્કેન કરે છે. એટલે કે ATLAS લગભગ આખું દેખાતું આકાશ સતત નિરીક્ષણ હેઠળ રાખે છે. દક્ષિણ ગોળાર્ધના દૂરબીનો ઉમેરાતા, તેની ક્ષમતા ચાર ગણી વધી ગઈ.



ATLAS આપણને ટકરાવા આવતા નાના ઉલ્કાખંડોની અગાઉ ચેતવણી આપે છે. આથી વૈજ્ઞાનિકોને સમયસર નિર્ણય લેવાની તક મળે છે. ધારો કે તેની ટ્રેજેક્ટરી ચેક કર્યા પછી એવું માલુમ પડે કે તે પૃથ્વીના જે તે વિસ્તારમાં પડી શકે એમ છે તો તે જોખમી વિસ્તાર ખાલી કરવો કે ભવિષ્યમાં તેમને ખસેડવા માટે મિશન ડિઝાઈન કરી શકે છે. એટલાસ સિસ્ટમ એ સાબિત કરે છે કે સાયન્ટિફિક ટેકનીક માત્ર તારાઓને જોવા માટે જ નથી પણ તે ધરતીની સુરક્ષા માટે પણ એટલી જ જરૂરી છે.

વિજ્ઞાનીઓ અહીં દરરોજ આકાશમાં હજારો તારાઓ, ગ્રહો અને ઉપગ્રહોનું નિરીક્ષણ કરતા હોય છે. પરંતુ ક્યારેક એવો વિશિષ્ટ આકાશીય પદાર્થ તેઓને જોવા મળે છે કે જે આપણા સૌરમંડળમાં પ્રવેશ કરે છે. વળી તેનો જન્મ અહીંનો નથી પણ તે કોઈ દૂરના તારામંડળમાંથી અનંત ગેલેક્સીમાંથી પસાર થતો મુસાફર બની આવતો હોય તેવું લાગે છે. એવા જ એક અજોડ ઉલ્કાપિંડ આપણી સૂર્યમાળાની મુલાકાતે આવે છે. તે મહેમાનનું નામ છે 3I/ATLAS (C/2025 N1). આ છે એક આંતરતારકીય ધૂમકેતુ (Interstellar comet), જે આ વર્ષે જ શોધાયો છે.

વાત જાણે એમ છે કે રોજના ક્રમ મુજબ ખગોળશાસ્ત્રીઓ ટેલિસ્કોપથી આકાશ દર્શન કરતા હતા. તેમણે 1 જુલાઈ 2025ના રોજ ચિલીમાં આવેલ ATLAS સર્વે ટેલિસ્કોપે એક ઝગમગતો પરંતુ અત્યંત ધીમી કિરણો આપતો આકાશીય પદાર્થ જોયો. શરૂઆતમાં ખગોળવિજ્ઞાનીઓ મૂંઝાયા. શું આ એસ્ટરોઇડ છે કે ધૂમકેતુ? તેના તેજને માપવામાં આવ્યું ત્યારે તે બહુ ફીકો, માત્ર 18 તારા કક્ષાનો હતો. પરંતુ બીજી જ દિવસે વિવિધ ટેલિસ્કોપ દ્વારા તેની આસપાસ પાતળું કોમા (ગેસ અને ધૂળનું વાદળ) અને નાનકડા પૂંછડા જેવી લંબાઈ જોઈ. હવે ખાતરી થઈ કે આ પદાર્થ એક ધૂમકેતુ છે.

શોધ પછી થોડી જ વારમાં જૂન મહિનાના જુના ફોટોગ્રાફ્સ ફરીથી તપાસવામાં આવ્યા. ઝ્વિકી ટ્રાન્સિએન્ટ ફેસિલિટી (ZTF) અને ATLASના જૂના આંકડાઓમાં તે પહેલાથી દેખાતો હતો. પરંતુ તે ગેલેક્ટિક સેન્ટરની ભીડ ભરેલી તારાઓની પૃષ્ઠભૂમિમાં હોવાથી એ પહેલા નજરમાં આવ્યો નહોતો. 3I/ATLAS એ આપણા સૌરમંડળમાં પ્રવેશ કર્યો ત્યારે તે સૂર્યથી 4.5 AU (67 કરોડ કિમી) દૂર હતો. તેની ગતિ અદ્ભુત છે - સેકંડે 58 કિમી જેટલી! એટલી ઝડપે દોડતો પદાર્થ ક્યારેય સૂર્યના ગુરુત્વાકર્ષણમાં બંધાઈ શકતો નથી. એટલે તેની કક્ષા હાયપરબોલિક છે, જે સ્પષ્ટ કરે છે કે તે કોઈ દૂરના તારામંડળમાંથી આવ્યો છે. આ ધૂમકેતુ 29 ઓક્ટોબર 2025ના રોજ સૂર્યને સૌથી નજીક આવશે, ત્યારે તે પૃથ્વી અને મંગળની કક્ષાની વચ્ચે, લગભગ 1.36 AU દૂર હશે. પૃથ્વી સાથે તેની સૌથી ઓછી દૂરી 1.8 AU (27 કરોડ કિમી) રહેશે, એટલે કોઈ ખતરો નથી.

ધૂમકેતુ ઓને "બરફના ગોળા" કહેવામાં આવે છે. સૂર્યની ગરમીથી તેનો બરફ પીગળી વાયુ બને છે અને ધૂળને ઉપાડી કોમા અને પૂંછડી બનાવે છે. હબલ ટેલિસ્કોપના અભ્યાસ પ્રમાણે તેનો કર્ણ કદમાં નાનો છે. કદાચ 1 કિમીથી પણ ઓછો. જેમ્સ વેબ સ્પેસ ટેલિસ્કોપે બતાવ્યું કે આ ધૂમકેતુ કાર્બન ડાયોક્સાઈડથી સમૃદ્ધ છે. તેમાં થોડું પાણીનું બરફ, વરાળ, કાર્બન મોનોક્સાઈડ અને કાર્બોનિલ સલ્ફાઈડ પણ છે. વેરી લાર્જ ટેલિસ્કોપે તેમાં સાયનાઈડ ગેસ અને અદભૂત રીતે નિકેલ વરાળ પણ શોધી કાઢ્યું, જે સૌરમંડળના ધૂમકેતુઓ સાથે સરખું છે.

3I/ATLAS ગેલેક્સીના થિન ડિસ્ક કે થિક ડિસ્કમાંથી આવતો હોઈ શકે છે. જો તે ખરેખર થિક ડિસ્કમાંથી આવ્યો હોય, તો તેનો વય 7 અબજ વર્ષથી પણ વધારે હોઈ શકે. એટલે આપણા સૌરમંડળથી પણ જુનો!

આંતરતારકીય પદાર્થો અત્યંત દુર્લભ છે. 2017માં આપણે સૌપ્રથમ 1I/Oumuamua જોયો હતો, જે અજીબ આકારનો હતો અને કોઈ કોમા નહોતું. પછી 2019માં 2I/Borisov આવ્યો, જે સામાન્ય ધૂમકેતુ જેવો લાગ્યો. હવે ત્રીજો મહેમાન 3I/ATLAS આપણને ફરી બતાવે છે કે તારામંડળોના પારથી આવતા ધૂમકેતુઓમાં પણ રસાયણિક વૈવિધ્ય છે. આ બ્રહ્માંડના દૂરના ખૂણાઓમાં બનતી દુનિયાઓ વિશે સમજવાનો અદ્ભુત અવસર છે.

આ રીતે 3I/ATLAS માત્ર આકાશમાં ફરતો એક ધૂમકેતુ નથી, પરંતુ બ્રહ્માંડના અજોડ રહસ્યો લઈને આવ્યો છે. Reminding us that our Solar System is just one stop in the endless cosmic journey.