

अंतरिक्ष में भी चाहिए ट्रैफिक पुलिस

ए.पी.जे. अब्दुल कलाम

पूर्व राष्ट्रपति ए.पी.जे. अब्दुल कलाम ने यह आलेख नेचर इंडिया के 19 फरवरी 2008 के अंक में लिखा था। उन्होंने अंतरिक्ष में उपग्रहों की बढ़ती भीड़ के मद्देनजर अंतरिक्ष में सुरक्षा सम्बंधी अंतर्राष्ट्रीय नियम बनाने की ज़रूरत जताई थी।

धरती की भूस्थिर कक्षा विभिन्न देशों द्वारा भेजे गए 240 उपग्रहों से भरी हुई है। अन्य कक्षाओं में भी करीब 800 उपग्रह सक्रिय होकर चक्कर लगा रहे हैं। अंतरिक्ष में यह संख्या काफी ज़्यादा है। साथ ही यह भी नहीं भूलना चाहिए कि इनके



सम्बंधित कोई बड़ी घटना घटित हुई, उसने पूरी दुनिया का ध्यान अपनी ओर खींचा; फिर चाहे वह चांद की धरती पर मनुष्य के पहले कदम हों, भूस्थिर कक्षा में संचार उपग्रहों की पहली सीरीज़ की लांविंग हो या ध्रुवीय कक्षा में दूरसंवेदी उपग्रह भेजना

अलावा अनेक सैन्य टोही उपग्रह भी हैं। प्रौद्योगिकी की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण इस संपदा की सुरक्षा बहुत ज़रूरी है ताकि ये लगातार हमारी सेवा में संलग्न रहे। इसलिए वैश्विक अंतरिक्ष बिरादरी में इन उपग्रहों की सुरक्षा सुनिश्चित करने को लेकर एक दृष्टिकोण का विकास आवश्यक है।

अंतरिक्ष सुरक्षा पर चर्चा की शुरुआत करते हुए मुझे अपने गृहनगर रामेश्वरम का अपना संयुक्त परिवार याद आ रहा है। इस परिवार में कई भाई-बहन साथ-साथ रहते थे। मैं सबसे छोटा था। मैं देखता था कि मेरी मां किसी तरह अपने बच्चों को एक-दूसरे से जोड़कर रखती थी जबकि सभी की ज़रूरतें और व्यक्तित्व अलग-अलग थे। मैं खुद से पूछता रहता था कि इतनी विविधता के बावजूद वे कैसे हम सबको एक रखती थीं? वे यह करिश्मा केवल मां की सहज ममता के ज़रिए करती थीं।

पिछले पांच दशकों में मैंने देखा है कि अंतरिक्ष कार्यक्रमों की सफलताएं और कुछ विफलताएं विभिन्न देशों को आपस में जोड़ने में मददगार साबित हुई हैं। जब भी अंतरिक्ष से

हो अथवा भर बारिश में सुनीता विलियम्स जैसे नासा के वैज्ञानिकों का धरती पर उतरना हो। अंतरिक्ष की इन घटनाओं ने पूरे संसार को एक कर दिया, वैसे ही जैसे मां पूरे परिवार को एक करके रखती है।

सवाल यही है कि क्या हम अंतरिक्ष का उपयोग धरती को ऐसे स्थान के रूप में बदलने में कर सकते हैं जहां एक समान रूप से समृद्धि हो, कोई गरीबी न हो और न ही युद्ध का कोई भय हो?

समग्र अंतरिक्ष सुरक्षा

जहां अंतरिक्ष में बुनियादी ढांचे से लैस विभिन्न देशों ने तमाम सामाजिक और आर्थिक वादे किए हैं, उनमें सुरक्षा को लेकर एक बड़ी चिंता यह होनी चाहिए कि बाहरी अंतरिक्ष को हथियारों से मुक्त कैसे रखा जा सकता है। इन देशों को बाहरी अंतरिक्ष को धरती के राजनीतिक संघर्षों से परे रखने की ज़रूरत है ताकि अंतरिक्ष संपदा, जो संपूर्ण मानवता के लिए है, को खतरों से सुरक्षित रखा जा सके।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि बाहरी अंतरिक्ष का इस्तेमाल अंतर्राष्ट्रीय कानूनों के अनुरूप तथा शांति एवं सुरक्षा को बनाए रखने और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देने के लिए हो, एक बहुआयामी नज़रिए की ज़रूरत होगी। इस उद्देश्य के लिए मैं एक अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष बल (इंटरनेशनल स्पेस फोर्स, ISF) की कल्पना करता हूँ जिसमें समस्त अंतरिक्ष राष्ट्र सहभागी हों। यह अंतरिक्ष बल वैश्विक सहयोग के आधार पर अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग को बढ़ावा देगा।

मेरा मानना है कि बड़े अंतरिक्ष देशों की मौजूदा क्षमताओं का पूरा उपयोग हो ही नहीं पाया है। दुनिया भर के प्रक्षेपण यान, अंतरिक्ष यान, अनुप्रयोगों की संभावनाएं और वैज्ञानिक अनुसंधान की संभावनाएं साकार करने के लिए देशों की राजनीति में अभूतपूर्व बदलाव की ज़रूरत है ताकि अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा दिया जा सके। अंतरिक्ष अभियानों की भारी-भरकम लागत भी सहयोग की ज़रूरत जताती है। मेरा अनुभव कहता है कि यह तभी संभव है जब अंतरिक्ष अभियानों में शामिल देश प्रौद्योगिकी और अनुसंधानों के रूप में अपनी ओर से भरपूर योगदान दें।

अगले 50 साल

यहां मैं अंतर्राष्ट्रीय सहयोग में भारतीय अनुभव के दो उदाहरण गिनाना चाहूंगा। पहला, दुनिया की पहली सुपरसोनिक क्रूज़ मिसाइल *ब्रह्मोस* के विकास के लिए भारत और रूस का 30 करोड़ डॉलर का संयुक्त उपक्रम। दूसरा, पैन अफ्रीकन ई-नेटवर्क जिस पर 100 करोड़ डॉलर खर्च किए गए। इसका उद्देश्य शिक्षा, स्वास्थ्य सुविधाएं और ई-गवर्नेंस सेवा प्रदान करने के लिए 53 अफ्रीकी देशों को आपस में जोड़ना है।

पारस्परिक सहयोग को लेकर अमरीका, युरोप और अन्य देशों के भी ऐसे ही अनुभव रहे हैं। ये अनुभव मेरा विश्वास बढ़ाते हैं कि बढ़ते अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल सामाजिक उद्देश्यों के लिए हो सकेगा।

इसी से अंतरिक्ष में सुरक्षा का आयाम स्वतः जुड़ जाएगा।

आदर्श परिस्थिति में तो दो अंतर्राष्ट्रीय टीमों बनाई जा सकती हैं जो अंतरिक्ष में कम लागत में पहुंच के उद्देश्य को पूरा करने के लिए वैकल्पिक प्रस्तावों व निवेश प्रस्तावों को सामने लाएं। इससे विशाल अंतरिक्ष अभियान शुरू करने में मदद मिलेगी जो एक-एक राष्ट्र के बूते की बात नहीं है। एक वैश्विक अंतरिक्ष दृष्टि से युवा प्रतिभाओं का मस्तिष्क उन चुनौतियों की ओर अग्रसर हो सकेगा जो फिलहाल असंभव मानी जाती हैं।

दुनिया में विज्ञान के क्षेत्र में प्रौद्योगिकी प्रगति की ताकत और पृष्ठभूमि के मद्देनज़र एक 'विश्व अंतरिक्ष दृष्टि 2050' ज़रूर विकसित करना चाहिए जिसमें बड़े पैमाने के सामाजिक मिशन और कम लागत में अंतरिक्ष तक पहुंच, समग्र अंतरिक्ष सुरक्षा, खोजबीन और मौजूदा अनुप्रयोग मिशन शामिल हों।

इस संदर्भ में मैं अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष समुदाय से 'विश्व अंतरिक्ष परिषद' (वर्ल्ड स्पेस काउंसिल) के गठन पर विचार करने का सुझाव देता हूँ जो विश्व अंतरिक्ष दृष्टि को निरूपित करे और लागू करे। इस परिषद में सभी देशों की भागीदारी हो और यह अंतरिक्ष में खोजबीन, अंतरिक्ष सुरक्षा और सामुदायिक मिशनों की योजनाओं व उनके क्रियान्वयन पर नज़र रखे। इस तरह के एकीकृत नज़रिए से ही हम अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल सभी के फायदे के लिए करने में आगे बढ़ सकेंगे।

भारतीय अंतरिक्ष अध्ययन

भारत में किए गए अध्ययन बताते हैं कि दुबारा इस्तेमाल किए जाने योग्य ऐसे छोटे प्रक्षेपण वाहनों का विकास किया जा सकता है जो 25 से 30 टन वज़नी हों और उनमें पैलोड का हिस्सा काफी ज्यादा हो। ये प्रक्षेपण वाहन क्रूज़ फेस (लांचिंग का शुरुआती चरण) के दौरान हवा एकत्र कर उसे तरल बना सकते हैं और जब धरती से वे सीधे कक्षा में उतरें तो हवा में से तरल ऑक्सीजन को अलग कर सकते हैं। ये अध्ययन बताते हैं कि एक 'एरोबिक' अंतरिक्ष परिवहन वाहन में 270 टन प्रक्षेपण वज़न का 15 फीसदी भार पैलोड्स का हो सकता है। इस प्रकार के अंतरिक्ष परिवहन सिस्टम में संभावना है कि उनमें पैलोड्स अंश का वज़न 30

फीसदी तक हो सकता है।

भारत अंतरिक्ष तक पहुंच की लागत को कम करने के उद्देश्य से एकल चरण और द्वि-चरण के ऐसे प्रक्षेपण वाहनों पर कार्य कर रहा है, जिनका दुबारा से इस्तेमाल किया जा सके। एयर ब्रीदिंग प्रॉपल्शन सिस्टम जैसे वैज्ञानिक आविष्कार अंतरिक्ष परिवहन के क्षेत्र में क्रांतिकारी साबित हो सकते हैं। विषयों के बीच एवं संस्थाओं के बीच सहयोग से इस तरह के आविष्कारों से ही दुनिया के अंतरिक्ष समुदाय का हित बंधा हुआ है।

अधिक सक्षम तकनीकें

अंतरिक्ष से ऊर्जा प्राप्त करने और अंतरिक्ष की सौर ऊर्जा का इस्तेमाल करके समुद्र के पानी को लवण मुक्त करने जैसे सामाजिक अंतरिक्ष मिशन तभी धरातल पर उतर सकते हैं जब हम दुबारा इस्तेमाल करने योग्य ऐसी अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली का विकास कर सकें जिसमें बहुत उच्च पैलोड क्षमता मौजूद हो। हमें उड़ान के दौरान ही हवा एकत्र कर ऑक्सीजन के द्रवीकरण जैसी तकनीकों का विकास करना होगा। रैम या स्क्रेमजेट इंजन और एसेंट टर्बोजेट का निर्माण तथा हल्के-फुल्के व ऊंचे तापमान को सहन करने वाले पदार्थों जैसे कई नए आविष्कार भी करने होंगे।

यह काफी आवश्यक है कि इन नई तकनीकों का

परीक्षण उड़ान की हर उस गति पर और ऊंचाई पर किया जाए जो अंतरिक्ष उड़ानों के दौरान उपस्थित होती हैं। एक मल्टी-रोल सिस्टम आर्किटेक्चर की भी ज़रूरत है।

भूस्थिर भूमध्यरेखीय कक्षा (जीईओ) पर चक्कर काटने वाले अंतरिक्ष यान हमारे लिए काफी बहुमूल्य संपदा हैं। इन अंतरिक्ष यानों का जीवनकाल उनके कलपुर्जों की विफलता की दर, ईंधन की क्षमता, आंतरिक ऊर्जा प्रणाली और अंतरिक्ष पर्यावरण पर निर्भर करता है। हालांकि नई-नई डिज़ाइनों और प्रौद्योगिकियों के विकास से उपग्रहों के जीवनकाल में लगातार बढ़ोतरी हो रही है, लेकिन इसके बावजूद कक्षाओं में ही उपग्रहों का रख-रखाव (कक्षांतर्गत रख-रखाव) करके उनके जीवन को बढ़ाने का प्रयास किया जाना चाहिए। कक्षांतर्गत रख-रखाव में उपग्रहों की समस्या का निदान, कलपुर्जे बदलना, रिचार्ज करना, पॉवर प्रदान करना, ईंधन भरना या उनके पूरे इस्तेमाल के बाद उन्हें समाप्त करना शामिल है।

इससे जीईओ में घूम रहे सभी अंतरिक्ष यानों के लिए स्पेस सेटेलाइट सर्विस स्टेशन बनाने की ज़रूरत रेखांकित होती है। हमें भावी उपग्रह और पैलोड्स भी इस तरह डिज़ाइन करने होंगे ताकि वे गड़बड़ी होने पर स्वयं ही उसे दूर कर लें और अपने जीवनकाल में खुद ही अपना रख-रखाव करते रहें। (स्रोत फीचर्स)

अगले अंक में.....

स्रोत नवम्बर 2015

अंक 322

- कहानी ब्रोमिन की खोज की
- एंटीबायोटिक उपयोग और प्रतिरोध में नाटकीय वृद्धि
- मानव जीनोम में फेरबदल की बहस जारी
- सूक्ष्मजीव बताते हैं घर का पता

