

ट्रांसपॉण्डर्स का उपयोग शिक्षा, स्वास्थ्य व ई-प्रशासन हेतु किया जाता है। यह कार्यक्रम वर्ष 2000 में शुरू हुआ था। इसमें 4000 रिसेवर टर्मिनल की मदद से स्कूलों, कॉलेजों व तमाम सरकारी संस्थाओं को जोड़ा गया है। इस जुड़ाव से शिक्षा का स्तर उठाने में मदद मिल सकती है। कार्यक्रम के दूसरे चरण में 2000 टर्मिनल का इस्तेमाल किया जाएगा तथा दो-तरफा संवाद की सुविधा प्रदान की जाएगी। एपीनेट का उपयोग टेली-चिकित्सा हेतु करने का भी प्रस्ताव है।

## जैव विविधता

जैव विविधता मानचित्रण का प्रोजेक्ट अक्टूबर 2002

में पूरा हुआ था। इसमें व्यापक क्षेत्रों में जैव विविधता की पहचान हेतु अंतरिक्ष टेक्नॉलॉजी का उपयोग किया जाता है। सघन मैदानी नमूना संग्रह तथा उपग्रह सुदूर संवेदन के इस्तेमाल से मानचित्रण की मदद से 1:250,000 के पैमाने पर वनस्पति आच्छादन के विस्तृत नक्शे तैयार किए गए हैं। इस पूरी जानकारी को कम्प्यूटर डेटाबेस में रखा गया है। इसकी एक विशेषता यह है कि इसमें वनस्पति प्रजाति की जीन स्तर की जानकारी का सम्बंध भौगोलिक वितरण के साथ देखा जा सकता है। यह डेटाबेस इसरो और भारत सरकार के जैव टेक्नॉलॉजी विभाग के साझा प्रयासों का फल है। (स्रोत फीचर्स)

# अंतरिक्ष विज्ञान, जैविकी और सरकारें

## चक्रेश जैन

सभी राष्ट्रों का अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रम राजनीतिक निर्णयों से जुड़ा हुआ है। वैज्ञानिक अंतरिक्ष विज्ञान से सम्बंधित अनुसंधान कर सकते हैं; लेकिन अंतरिक्ष कार्यक्रमों का नियंत्रण और उनको दिशा देने का काम राजनीति अर्थात् सरकारें ही करती हैं। सच पूछा जाए तो हम अंतरिक्ष विज्ञान को राजनीति से अलग करके नहीं देख सकते। राष्ट्रों के बीच नए रिश्ते बनाने में अंतरिक्ष विज्ञान की भूमिका रही है। अब तक के अनुभवों से पता चलता है कि विज्ञान और अनुसंधान के लिए अंतरिक्ष का महत्व कभी कम नहीं होगा। यह बात सरकारों को भी समझ में आ चुकी है। दरअसल, अमरीका अन्य क्षेत्रों की तरह विज्ञान में भी सर्वोच्च बना रहना चाहता है। उसका प्रमुख प्रतियोगी देश पूर्व सोवियत संघ और अब रूस है। अंतरिक्ष अनुसंधान का क्रेज़ लगातार बढ़ता जा रहा है और इस दौड़ में चीन, जापान और अन्य देश भी शामिल हो चुके हैं। अंतरिक्ष शोध कार्यक्रमों की समीक्षा से पता चलता है कि अमरीका इस पर अब तक अरबों डॉलर बहा चुका है। अमरीका के पूर्व राष्ट्रपति बिल क्लिंटन ने एक बार दृढ़तापूर्वक कहा था कि मंगल ग्रह पर जीवन की सम्भावनाओं के प्रमाण जुटाने के लिए पूरी तकनीकी ताकत लगा दी जाएगी। इससे पहले

1989 में चन्द्रमा पर पहुंचने की बीसवीं वर्षगांठ के अवसर पर अमरीका ने कहा था कि चन्द्रमा ने हमें दिशा दी है; लेकिन वहां पहुंचकर सफलताओं का अंत नहीं हो जाता।

अंतरिक्ष अनुसंधान के संदर्भ में एक बात और। रॉकेट विज्ञान में विकसित देशों का यह रवैया है कि वे विकासशील देशों की सहायता नहीं करना चाहते। हम जानते हैं कि विज्ञान में एक खोज होती है तो दस और नई खोजों का मार्ग प्रशस्त हो जाता है। अंतरिक्ष विज्ञान में यही हुआ। संचार और मौसम उपग्रहों का सृजन हुआ, वहीं दूसरी ओर विनाशकारी प्रक्षेपास्त्रों का निर्माण भी सम्भव हो गया। अब स्थिति यह है कि अधिकांश देशों की सरकारें प्रक्षेपास्त्र कार्यक्रम पर विशेष ध्यान दे रही हैं।

यह स्पष्ट है कि हर देश का अंतरिक्ष कार्यक्रम और उसके उपयोग का उद्देश्य अलग-अलग है। अमरीका इस कार्यक्रम के ज़रिए अपना सैनिक दबदबा कायम रखना चाहता है। रूस का अंतरिक्ष कार्यक्रम अपने यहां के औद्योगिक विकास पर केंद्रित है। भारत अपने अंतरिक्ष कार्यक्रम का उपयोग शांतिपूर्ण कार्यों के लिए करना चाहता है।

अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रमों के लिए भारी बजट की ज़रूरत होती है और यह सरकारें ही तय करती हैं कि वे

इसके लिए कितना प्रावधान रखें। अमरीका और रूस की सरकारों का अंतरिक्ष अनुसंधान बजट अन्य देशों की तुलना में बहुत अधिक है। आधुनिक अंतरिक्ष कार्यक्रम का अवलोकन करें तो पता चलता है कि पूर्व सोवियत संघ का एक लम्बी अवधि तक वर्चस्व बना रहा। उसने पहले पुरुष और पहली महिला को अंतरिक्ष में भेजने का इतिहास रचा। रूस ने पहली बार अंतरिक्ष में 'मीर' प्रयोगशाला स्थापित की। यह प्रयोगशाला कई वर्षों तक अंतरिक्ष में रही। इसमें हुए प्रयोगों से कई नई बातें सामने आईं। सब मिलाकर कहा जा सकता है कि रूस ने अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम को आगे बढ़ाने में ऐतिहासिक योगदान दिया।

अमरीकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा की सफलताओं की एक लम्बी सूची है। विफलताओं की सूची भी है; परन्तु तुलनात्मक रूप से बहुत छोटी। 'नासा' ने मंगल ग्रह का अध्ययन करने के लिए दस वर्ष की अवधि का शोध कार्यक्रम बनाया है। इस संदर्भ में यह सवाल उठता है कि आखिर मंगल ग्रह ही क्यों चुना? इसका कारण यह है कि वैज्ञानिक पृथ्वी पर जीवन के जिस स्वरूप से परिचित हैं, उसी के खोज के प्रयास भी कर रहे हैं।

'नासा' के साइंटिफिक पोर्टफोलियो की समीक्षा होती रही है। उसे अमरीकी संसद को यह बताना पड़ा कि अंतरिक्ष कार्यक्रम के बजट में कटौती से अनुसंधानों पर प्रतिकूल असर पड़ेगा। यही नहीं नासा को बजट कटौती के कारण ऐसे कई कार्यक्रम बंद करना पड़े जो उत्पादक नहीं थे। नवम्बर 1996 में अंतरिक्ष विज्ञान, जीव विज्ञान तथा सरकार के प्रतिनिधियों का एक सम्मेलन हुआ। इसमें यह सुझाव सामने आया कि ब्रह्माण्ड में हुए महाविस्फोट (बिग बैंग) की घटना से आण्विक जीव विज्ञान (मॉलीक्युलर बायोलॉजी) को जोड़ा जाए। वास्तव में नासा ने वित्तीय समर्थन जुटाने के लिए अपना अंतरिक्ष कार्यक्रम जीवन के उद्भव पर केंद्रित किया है। नासा ने अन्य ग्रहों पर जीवन की खोज के लिए दस करोड़ डॉलर की योजना बनाई है। उसने लम्बी-लम्बी अंतरिक्ष यात्राओं को ध्यान में रखकर अनेक प्रयोग भी किए हैं। इन दिनों नासा का पूरा ध्यान एक्सो बायोलॉजी अनुसंधानों पर केंद्रित है। एक्सो बायोलॉजी

जीव विज्ञान की वह शाखा है जिसमें पृथ्वी से बाहर जीवन के स्वरूप की खोज की जाती है।

दरअसल, नासा अमरीका का सरकारी संगठन है और अंतरिक्ष यानों को भेजने के कारण जब-तब चर्चा के केंद्र में रहा है। इसकी स्थापना अक्टूबर 1958 में की गई थी। पूरी तरह अंतरिक्ष कार्यक्रमों से जुड़ी इस संस्था ने जीव विज्ञान के बहुत सारे प्रयोग किए हैं। इसमें कुछ प्रयोग सर्वथा नए और अत्यधिक दिलचस्प हैं। नासा द्वारा किए गए इन प्रयोगों का उद्देश्य न केवल अन्य ग्रहों पर जीवन की सम्भावनाओं को तलाशना बल्कि वहां पर रहने लायक परिस्थितियों का पता लगाना भी है।

अमरीकी अनुसंधानकर्ताओं ने वर्ष 1993 में पहली बार अंतरिक्ष में चूहों की चीर-फाड़ की। इस प्रयोग के अंतर्गत अंतरिक्ष में चूहों के कई अंग निकाल लिए गए और पृथ्वी पर उनका विस्तार से अध्ययन किया गया। नासा ने अंतरिक्ष में टीकों का निर्माण और क्लोनिंग सम्बंधी प्रयोग भी किए हैं। जैव अणु प्रोटीन के क्रिस्टल विकसित किए हैं। अमरीका ने अपनी अंतरिक्ष अनुसंधान यात्राओं में गोलकृमि, फलों पर भिनभिनाने वाली मक्खी, झिंगुर, घोंघा, मछली, मेंढक के अण्डे और मनुष्य की रक्त कोशिकाओं को भी शामिल किया है। अंतरिक्ष यात्री अपने साथ बैक्टीरिया जैसे सूक्ष्मजीवों को भी ले गए हैं। भारहीनता की स्थिति में जंतुओं और मनुष्य के शरीर पर पड़ने वाले प्रभावों को भी देखा गया है। वर्ष 1998 में 77 वर्ष की उम्र में जॉन ग्लेन दूसरी बार अंतरिक्ष यात्रा पर इसलिए गए ताकि यह पता लगाया जा सके कि एक बूढ़े आदमी पर अंतरिक्ष में रहने के दौरान भारहीनता की स्थिति का क्या प्रभाव पड़ता है। अमरीका ने अंतरिक्ष में टमाटर, गाजर, बंदगोभी, आलू, गेहूं, खरबूजे आदि एक विशेष ग्रीन हाउस में उगाने के प्रयोग भी किए हैं। इन अनुसंधानों में घटते-बढ़ते प्रकाश और कृत्रिम गुरुत्वाकर्षण का वनस्पतियों पर पड़ने वाला प्रभाव भी शामिल है।

इस वर्ष 16 जनवरी को भेजे गए कोलंबिया अंतरिक्ष यान के दुर्घटनाग्रस्त होने से अमरीका के अंतरिक्ष कार्यक्रम को ज़बरदस्त धक्का लगा। वस्तुतः यह अभियान पूरी तरह वैज्ञानिक अनुसंधानों पर केंद्रित था। सात यात्रियों को लेकर

गया यह यान सोलह दिनों तक अंतरिक्ष में रहा। इस दौरान जीव विज्ञान से सम्बंधित लगभग साठ प्रयोग किए गए। मकड़ियों, मधुमक्खियों, चींटियों आदि पर गुरुत्वाकर्षण के प्रभावों को परखा गया। चूहों के हृदय और मस्तिष्क पर भी शोध किया गया। अंतरिक्ष में कोशिकाओं की वृद्धि, हड्डी कोशिकाओं का क्षरण और प्रोस्टेट कैंसर सम्बंधी प्रयोग भी किए गए। सब मिलाकर देखा जाए तो जीव विज्ञान के व्यापक आंकड़े और जानकारी जुटाने की दृष्टि से यह अभियान अत्यधिक महत्व का था।

कोलंबिया अंतरिक्ष यान की दुर्घटना से न केवल अमरीका बल्कि उन सभी देशों के सामने कुछ ऐसे प्रश्न उपस्थित हुए हैं, जो अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम पर भारी धनराशि बहा रहे हैं। पहला प्रश्न यही है कि कोलंबिया दुर्घटना के बाद मानव युक्त अंतरिक्ष यान भेजने का सिलसिला आगे भी जारी रखा जाए अथवा नहीं। दूसरा, रोबोट विज्ञान में हुई उन्नति के बाद मानव युक्त अभियान का क्या औचित्य है। एक और प्रश्न यह है कि क्या वैज्ञानिक बिरादरी मानव युक्त अंतरिक्ष यात्राओं के पक्ष में है? सच तो यह है कि मौजूदा वित्तीय संकट के इस दौर में अमरीका का मानव युक्त अंतरिक्ष कार्यक्रम विज्ञान नहीं बल्कि राजनीतिक निर्णय पर भी टिका है। अंतरिक्ष क्षेत्र से जुड़े अधिकांश वैज्ञानिकों का यही सोचना है कि मानव युक्त अंतरिक्ष यात्राओं पर भारी धनराशि खर्च होने के साथ अमूल्य मानव क्षति भी हुई है, जबकि इसकी तुलना में मानवरहित कार्यक्रम (जैसे वॉयज़र, गैलीलियो, अंतरिक्ष में लटकती हब्ल दूरबीन) पर इतनी ही धनराशि खर्च करके अधिक वैज्ञानिक आंकड़े और तस्वीरें मिली हैं। वास्तव में मानव युक्त और मानवरहित अंतरिक्ष यात्रा को लेकर नीतिगत बहस होती रही है। आगे भी यह बहस थमने वाली नहीं है।

भारत के राष्ट्रपति तथा प्रारम्भ में अंतरिक्ष प्रक्षेपण अनुसंधान कार्यक्रम से जुड़े प्रसिद्ध वैज्ञानिक डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम ने इस वर्ष जनवरी में बंगलौर में हुई विज्ञान कांग्रेस के वार्षिक जलसे में शिखर अंतरिक्ष बैठक को संबोधित करते हुए कुछ ज़ोरदार विचार रखे। उन्होंने अंतरिक्ष की परिसम्पत्तियों को पूरी मानव जाति की धरोहर बताते हुए

विश्व अंतरिक्ष समुदाय से अंतरिक्ष को राजनीतिक टकराव से मुक्त रखने का आग्रह किया। यही नहीं उन्होंने अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष बल के गठन का सुझाव रखते हुए कहा कि ऐसा बल विश्व के उन सभी देशों की मदद से बनाया जाए, जो अंतरिक्ष परिसम्पत्तियों के विकास में योगदान करना चाहते हैं। इस अवसर पर डॉ. कलाम ने भावी पचास वर्षों की आवश्यकताओं की रूपरेखा प्रस्तुत करते हुए कहा कि अंतरिक्ष विज्ञान को मानव समाज के समक्ष आने वाले तीन संकटों (ऊर्जा, जल और खनिज) को हल करने की ओर ध्यान देना चाहिए। उन्होंने अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के ज़रिए दूसरे ग्रहों से खनिज दोहन के लिए बारम्बार उपयोग किए जा सकने वाले अंतरिक्ष यान के विकास की आवश्यकता पर भी बल दिया। उन्होंने कहा कि अंतरिक्ष विज्ञान में चालीस वर्षों के दौरान असाधारण विकास हुआ है। इसका परिणाम यह है कि उपग्रहों के लिए स्थान (पार्किंग स्लॉट) खत्म होता जा रहा है। भू-स्थिर कक्षा लगभग पूरी तरह से भर चुकी है।

इसलिए नई कक्षाओं (ऑर्बिट) की खोज जारी है। अमरीका के नासा की तरह भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम इसरो (भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन) के मार्गदर्शन और देखरेख में चल रहा है। भारत को अंतरिक्ष में बड़ी सफलताएं दिलाने और आत्मनिर्भर बनाने में इसरो की उल्लेखनीय भूमिका है। इसरो सरकारी एजेंसी है और 15 अगस्त 1969 को अस्तित्व में आई थी।

हमारे देश में विज्ञान के लिए प्रस्तावित बजट में सबसे अधिक धनराशि परमाणु अनुसंधान और उसके बाद अंतरिक्ष कार्यक्रमों के लिए रखी जाती है। अभी तक संसद में पेश किए गए बजट प्रस्तावों में यही हुआ है। हालांकि पिछले दो वर्षों से जैव-सूचना की नई लहर को देखते हुए बायोटेक्नोलॉजी विभाग के बजट में बढ़ोतरी हुई है। संसद में अंतरिक्ष विज्ञान सम्बंधी मुद्दों पर 'अयोध्या' अथवा 'महंगाई' जैसी तीखी नॉक-झॉक तो अभी तक नहीं हुई, लेकिन एक-दो सांसदों ने अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रमों पर हो रहे भारी खर्च और उससे समाज को मिले लाभ के औचित्य को ज़ोरदार ढंग से उठाया ज़रूर है। (स्रोत फीचर्स)