

स्काइलेब

अंतरिक्ष में प्रयोगशाला

प्रवीण कुमार

अंतरिक्ष शटल एटलांटिस के चालकों ने जुलाई में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में एयरलॉक स्थापित कर दिया। इसके साथ ही इस स्टेशन के निर्माण का पहला चरण पूरा हो गया। अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन यानी आई.एस.एस. सोडा-डिब्बे के आकार की एक संरचना है जो धरती से 580 किलोमीटर ऊपर चक्कर काट रही है। यह स्टेशन 92 मिनट में धरती का एक चक्कर पूरा करता है।

उपरोक्त एयरलॉक दरअसल एक पूरा कक्ष है जिसका वजन साढ़े छह टन है। अंतरिक्ष यात्री क्वेस्ट नामक इस कक्ष में प्रवेश करके इंतज़ार करेंगे कि धीरे-धीरे इसके अंदर की हवा बाहर रिस जाए और अंदर का वायु दाब अंतरिक्ष में मौजूद निर्वात के बराबर हो जाए। इससे अंतरिक्ष यात्रियों को बाहर रहकर अपने अंतरिक्ष यान की देखभाल करने तथा मरम्मत करने में मदद मिलेगी। इसके अलावा वे स्टेशन से बाहर रहकर कई प्रयोग भी कर सकेंगे। इस स्टेशन में मौजूद सात-यात्रियों का दल इस कक्ष में रह सकेगा। एयरलॉक मिशन अंतरिक्ष में प्रयोगशाला स्थापित करने का दसवां प्रयास है। इस प्रकार से एयरलॉक स्थापित हो जाने के बाद यह

एक पूर्ण अंतरिक्ष स्टेशन बन गया है।

इस अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण का काम दिसम्बर 1998 में शुरू हुआ था मगर यह 2005 में ही पूरी तरह कार्य करने की स्थिति में आ पाएगा। पिछले वर्ष अक्टूबर में दो रूसी व एक अमरीकी अंतरिक्ष यात्री को एक सोयूज़ रॉकेट द्वारा इस स्टेशन पर पहुंचाया गया था और तब से वे वहीं बस गए हैं। पूरा बन जाने पर यह अंतरिक्ष में आज तक बनी सबसे बड़ी संरचना होगी। 356 फीट चौड़ा व 290 फीट लम्बा यह स्टेशन सात मंज़िला है और पूरा तैयार हो जाने पर इसका वजन 460 टन होगा। इस स्टेशन में लगभग 1717 वर्ग गज़ की जगह होगी जिसे उच्च वायु दाब पर रखा जाएगा।

यह रूसी स्टेशन मीर और अमरीकी स्काइलेब से 4 गुना ज़्यादा है। ये दोनों अंतरिक्ष स्टेशन अब खत्म हो चुके हैं। आई.एस.एस. पर 6 प्रयोगशालाएं होंगी - एक युरोपीय, एक जापानी, एक कनाडा की, एक रूसी और दो अमरीकी।

इस स्टेशन का मूल विचार दरअसल नासा के एक प्रशासक जिम बेग्स के दिमाग की उपज है। उन्होंने 1982 में वैज्ञानिक समुदाय के समक्ष यह प्रस्ताव दिया था

कि अंतरिक्ष में एक इंसानी अड्डा होना चाहिए। दो महीने बाद यू.एस. की राष्ट्रीय अनुसंधान परिषद् ने इसे नकार दिया था। वैसे परिषद् ने यह स्वीकार किया था कि इस तरह के स्टेशन का जीव विज्ञान से काफी सम्बंध है। परिषद् ने यह भी कहा था कि भविष्य में लम्बी अवधि के अंतरिक्ष मिशन के लिए ज़रूरी होगा कि शून्य गुरुत्व की स्थिति में जन्तुओं, इंसानों और वनस्पतियों का अध्ययन कर लिया जाए। परिषद् की अंतरिक्ष जीव विज्ञान व चिकित्सा समिति ने बेग्स को ऐसे अंतरिक्ष स्टेशन पर शरीर क्रिया विज्ञान और बुनियादी जीव विज्ञान सम्बंधी शोध की सम्भावनाओं से भी परिचित कराया। 1984 में राष्ट्रपति रोनाल्ड रेगन ने इस परियोजना को शुरु करने की घोषणा कर दी। शुरु में यह खालिस अमरीकी परियोजना थी ताकि सोवियत अंतरिक्ष स्टेशन से प्रतिस्पर्धा की जा सके।

महंगी परियोजना

इस परियोजना की लागत शुरु से ही एक समस्या रही। इसकी डिज़ाइन की दिक्कतों के चलते लागत 10 अरब डॉलर पर पहुंच गई जबकि ठोस रूप में सामने कुछ नहीं था। इसके लिए वित्तीय इंतज़ाम करने की गरज़ से रेगन प्रशासन ने अंतर्राष्ट्रीय भागीदारी आमंत्रित की। फलस्वरूप 11 युरोपीय देश इसमें साझेदार बने। आगे चलकर रूस भी इसमें साझेदार बना। दूसरी ओर, लागत कम करने के लिए, परियोजना में भी थोड़ी काट-छांट की गई।

1999 में पूरे युरोप में हुई एक प्रतियोगिता में युरोप के वैज्ञानिकों ने लगभग 100 ऐसे उपकरणों के सुझाव दिए जिन्हें स्टेशन के बाहर लगाया जा सकता है। जीव विज्ञान के कुल 27 प्रयोगों में से लगभग आधे अमरीका के बाहर से सुझाए गए थे।

लेकिन वित्तीय अड़चनों के चलते वैज्ञानिकों को संदेह है कि शायद आई.एस.एस. के विज्ञान की गुणवत्ता पर आंच आएगी। मसलन कैम्ब्रिज में हार्वर्ड-स्मिथसोनियन वेधशाला के एक वैज्ञानिक मार्गरेट गेलर का कहना है कि

लोग इस परियोजना में कूदे क्योंकि वे पैसा खींचना चाहते थे। ऐसा माना जा रहा है कि रूस ने अपने वित्तीय संकट के चलते ही आई.एस.एस. में व्यापारिक दृष्टि से एक मॉड्यूल भेजने का निर्णय लिया है। विभिन्न संस्थाएं आई.एस.एस. में जगह पाने के लिए होड़ कर रही हैं। युरोपीय व जापानी मॉड्यूल को प्रक्षेपित करने के एवज में अमरीका ने दोनों मॉड्यूल में आधी-आधी जगह का दावा जताया है। इसी प्रकार से युरोपीय अंतरिक्ष एजेन्सी कुछ उपकरण देकर बदले में अपने दो अंतरिक्ष यात्रियों और कुछ प्रयोगों के लिए जगह की जुगाड़ करने में लगी है। नासा की कॉस्मिक किरण भौतिकी समिति के अध्यक्ष थॉमस गैसर बताते हैं कि इस स्टेशन पर उपकरण लगवाने में कुछ राजनैतिक पहलू ज़रूर हैं।

दूसरी ओर, अपने वित्तीय संकट के बावजूद रूस ने अपने विज्ञान मॉड्यूल पर सौ फीसदी नियंत्रण बनाए रखा है। पिछले अप्रैल माह में रूस ने एक अमरीकी व्यापारी डेनिस टीटो को अंतरिक्ष यात्रा करवाई और उससे 2 करोड़ डॉलर वसूल किए।

कई लोग यह कह रहे हैं कि अंतरिक्ष स्टेशन पर जिन प्रयोगों की बात की जा रही है, वे तो किसी अंतरिक्ष शटल पर भी किए जा सकते हैं। मगर नासा का जवाब है कि शटल की अंतरिक्ष उड़ान मात्र दो माह की होती है जबकि आई.एस.एस. का जीवन काल 15 वर्ष का होगा। इसलिए इसमें प्रयोगों के लिए लम्बा वक्त मिलेगा। यहां वैज्ञानिक महीनों या वर्षों तक चलने वाले प्रयोगों की योजना बना सकते हैं। अंतरिक्ष स्टेशन पर यह गुंजाइश भी है कि प्रयोगों को दोहराया जा सके और सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण व वैध परिणाम हासिल किए जा सकें। यह सही है कि अंतरिक्ष में अनुसंधान का काम मानवरहित यानों में रोबोटों के माध्यम से करना कहीं अधिक किफायती होता है, लेकिन अंतरिक्ष स्टेशन पर किए जाने वाले प्रयोग एकदम अग्रणी अनुसंधान के भाग होंगे।

अग्रणी अनुसंधान

इस तरह के अग्रणी अनुसंधान में अंतरिक्ष अन्वेषण

टेक्नॉलॉजी और जैव टेक्नॉलॉजी के अलावा मूलभूत वैज्ञानिक अनुसंधान भी शामिल हैं। उद्योगों के लिए सीधे मतलब का अनुसंधान दो तरह का है - औद्योगिक प्रक्रियाओं और उत्पादों में सुधार। मसलन, सूक्ष्म गुरुत्व की स्थिति में किए जाने वाले दहन सम्बंधी प्रयोगों से प्रदूषण कम करने, घरों को गर्म करने में सुधार और कृत्रिम पदार्थ बनाने में मदद मिल सकती है। इसी प्रकार से पदार्थ विज्ञान में अनुसंधान के ज़रिए धरती पर बेहतर वस्तुएं बनाने में मदद मिल सकती है। कॉन्टेक्ट लेंस से लेकर कार के इंजिन तक इनमें शामिल हैं।

गुरुत्वीय जीव विज्ञान और इकॉलॉजी में अनुसंधान से कृषि कम्पनियां अंतरिक्ष के खेतों में ज़्यादा मज़बूत फसलें तैयार कर सकेंगी। सूक्ष्म गुरुत्व और निर्वात में उत्पादन की क्षमता विकसित हो जाने पर इलेक्ट्रॉनिक उद्योग सर्वथा नए अर्द्धचालक बना सकेगा। पहले तो वैज्ञानिकों ने अंतरिक्ष में कारखाने के विचार को खूब कोसा। किन्तु यदि आई.एस.एस. के एक प्रमुख ठेकेदार बोर्डिंग कॉर्पोरेशन द्वारा किए जा रहे प्रयोग यह दर्शा दें कि अंतरिक्ष में अर्द्धचालक जैसी चीज़ों का उत्पादन किफायती होगा, तो सारे आलोचकों के मुंह बंद हो जाएंगे।

इस स्टेशन पर होने वाले तजुर्बे का एक गौण फायदा यह होगा कि मंगल व अन्य ग्रहों पर भविष्य में भेजे जाने वाले यात्रियों की बेहतर सुरक्षा की जा सकेगी। आई.एस.एस. पर एक महत्वपूर्ण प्रयोग यह किया गया था कि फ्रेड नामक एक प्लास्टिक गुड़िया पर ढेर सारे संवेदी उपकरण लगाकर उसे अंतरिक्ष में घुमाया गया ताकि यह पता लगाया जा सके कि वहां कितने हानिकारक विकिरण शरीर पर प्रभाव डालते हैं।

कई अन्य शोधकर्ता भी आई.एस.एस. पर उपलब्ध लम्बे समय का उपयोग करने का प्रयास कर रहे हैं। खास तौर से छह दाबयुक्त अनुसंधान मॉड्यूल आकर्षण का केन्द्र हैं। दहन व पदार्थ वैज्ञानिक योजना बना रहे हैं कि धातुओं के बुनियादी गुणों को समझने के लिए व उनमें फेरबदल करने के लिए प्रयोग कर पाएं। शायद यह देख पाना सम्भव होगा कि सूक्ष्म गुरुत्व की स्थिति में पदार्थ

द्रव से ठोस में कैसे तब्दील होते हैं। पृथ्वी पर तो गुरुत्वाकर्षण की वजह से पिघले हुए पदार्थों, खासकर धातुओं के जमते समय कई प्रक्रियाएं दब जाती हैं।

मानव अध्ययन

जीव वैज्ञानिक यह समझने का प्रयास करेंगे कि इंसान, वनस्पति और कीट वगैरह सूक्ष्म गुरुत्व में कैसे जीते हैं। अमरीकी हार्डवेयर में दर्ज़नों मॉनीटर हैं जिनकी मदद से अंतरिक्ष यात्री अपनी सेहत का निरीक्षण करते रहेंगे। यदि मानव सहित अंतरिक्ष उड़ानों को उचित मानें, तो आई.एस.एस. पर होने वाले ये अध्ययन सबसे महत्वपूर्ण हैं। इसी दौरान धरती पर बैठे वैज्ञानिक यात्रा की एक गुत्थी को सुलझाने का प्रयास करेंगे - अल्प गुरुत्व में जीने का असर हमारी अनुभूतियों पर और हमारे स्वास्थ्य पर क्यों होता है। एक अध्ययन यह भी किया जाएगा कि अंतरिक्ष यात्रियों के शरीर में जो सुप्त वायरस हैं वे अंतरिक्ष में कैसा व्यवहार करते हैं। इसके अलावा यह भी देखने का प्रयास होगा कि वृद्धि व नींद के चक्र का नियमन करने वाले जीन गुरुत्वाकर्षण के अभाव में कैसे व्यवहार करते हैं।

जैव टेक्नॉलॉजी सम्बंधी प्रयोग तो शुरू भी हो चुके हैं। इन प्रयोगों के अन्तर्गत यह देखा जा रहा है कि सामान्य क्रिस्टल प्रोटीन और डी.एन.ए. क्रिस्टल पर गुरुत्वाकर्षण के अभाव का क्या असर होता है। गुरुत्वाकर्षण के अभाव में क्रिस्टल की वृद्धि धीमी गति से होती है और वह ज़्यादा सटीक आकृति में बनता है। इस तरह के अध्ययनों से विशिष्ट औषधियां डिज़ाइन करने में मदद मिलेगी। सन 2002 में जुड़ने वाले एक मॉड्यूल में जर्मनियम-सिलिकॉन के क्रिस्टल बनाने के विभिन्न तरीकों की जांच की जाएगी। यदि जर्मनियम-सिलिकॉन के दोषरहित क्रिस्टल बनाए जा सकें तो हम कहीं बेहतर सौर सेल बनाने में सफल हो सकते हैं।

निम्न कक्षा की सीमाएं

यह स्टेशन अंतरिक्ष में काफी कम ऊंचाई पर चक्कर

काट रहा है। इसकी वजह से वैज्ञानिक यह पता नहीं लगा पाएंगे कि सुदूर अंतरिक्ष में किस तरह के हानिकारक विकिरण शरीर पर असर डालते हैं। इसलिए आई.एस.एस. से प्राप्त परिणामों का लाभ उन अंतरिक्ष यात्रियों को नहीं मिलेगा जिन्हें अन्य ग्रहों की यात्रा पर भेजा जाएगा। इस स्टेशन पर शून्य गुरुत्व की स्थिति भी नहीं रहेगी और अलग-अलग स्थानों पर गुरुत्वाकर्षण अलग-अलग होने की वजह से गुरुत्व झटके भी महसूस होंगे। धरती के वायुमण्डल की रुकावट भी प्रयोगों में बाधा डालेगी।

स्टेशन के बाहर टंगे उपकरणों पर आसपास के संदूषण का असर भी होगा। यह संदूषण स्टेशन पर लगे 33 एकज़ॉस्ट दरवाज़ों से पैदा होगा। इसमें कई गैसों और

भाप भी होगी। हो सकता है कि उपकरणों पर इन पदार्थों की परत जमा हो जाए। इनके अलावा कई मानवीय समस्याएं भी हैं। मसलन इंसानों पर होने वाले प्रयोगों में शामिल रूसियों को अतिरिक्त पारिश्रमिक देना पड़े। इसके अलावा एक आशंका यह भी व्यक्त की गई है कि कहीं यान चालकों के प्रशिक्षण के लिए पर्याप्त समय न मिल पाए। इसका एक तरीका यह हो सकता है कि अधिकांश उपकरणों को रिमोट से चलाया जाए।

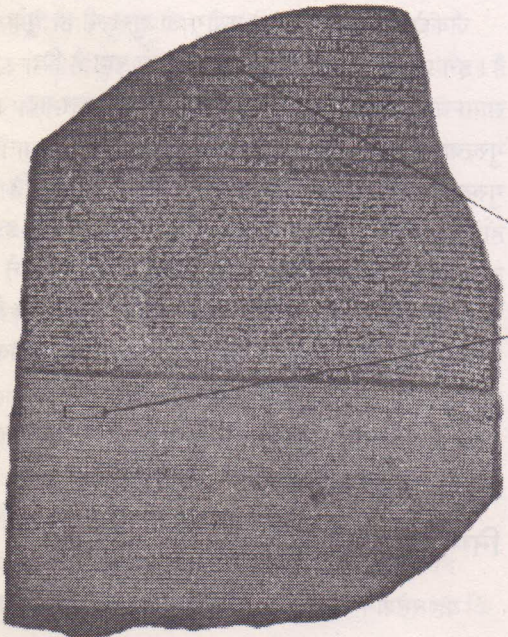
नासा और रूसी अंतरिक्ष एजेंसी रोज़ाविया कॉस्मॉस अत्यंत तंग बजट में काम कर रहे हैं। इसलिए विभिन्न तरीकों से वित्तीय व्यवस्था की जा रही है। अंततः प्रयास यह है कि पूरा स्टेशन निजी स्वामित्व में चले। (स्रोत फ्रीचर्स)

अगले अंक में

स्रोत जनवरी 2001

अंक 156

● लिखाई सबसे पहले कहां शुरू हुई थी



- बारहसिंगा को बचाने का सफल प्रयास
- नसवार भी दवा देने का एक तरीका है
- नोबल पुरस्कार : 100 वर्ष
- माप तोल का इतिहास
- राजस्थान में पर्यावरण संरक्षण

और अन्य कई आलेख