

## अंतरिक्ष में भारत का विश्व कीर्तिमान

● डॉ. भुवन जोशी, उदयपुर, राजस्थान

सन् 2017 की शुरुआत भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के क्षेत्र में एक बड़ी उपलब्धि के साथ हुई है। हमारे अंतरिक्ष वैज्ञानिकों ने एक ही राकेट द्वारा 104 सैटेलाइटों का सफल प्रक्षेपण करके विश्व रिकार्ड कायम कर दिया। भारतीय वैज्ञानिकों ने रूसी राकेट द्वारा 19 जून, 2014 को एक साथ 37 सैटेलाइटों के प्रक्षेपण के रिकार्ड को तोड़ा है। इससे पहले अमेरिकी वैज्ञानिकों ने 19 नवंबर, 2013 को एक साथ 29 सैटेलाइटों को भेजने का रिकार्ड बनाया था। रूस और अमेरिका के रिकार्ड तोड़ना बताता है कि भारत अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में एक महाशक्ति के रूप में तेजी से उभर रहा है। मानव निर्मित त्रिम उपग्रह यानी सैटेलाइट आज मानव जीवन का अटूट हिस्सा बन गए हैं। टेलीविजन और मोबाइल फोन सहित सूचना प्रौद्योगिकी पर आधारित कोई भी सेवा उपग्रहों के बिना संभव नहीं है। मौसम का पूर्वानुमान भी सैटेलाइट की ही देन है।

15 फरवरी, 2017 को दुनिया भर के अंतरिक्ष वैज्ञानिकों की नजरें श्रीहरिकोटा स्थित भारतीय अंतरिक्ष प्रक्षेपण केंद्र पर टिकी थी। यहां पर भारत का शक्तिशाली राकेट पोलर सैटेलाइट लांच वीहिकल यानी पी.एस.एल.वी. अपनी 39 वीं उड़ान के लिए पूरी तरह से तैयार था। इस राकेट पर 104 सैटेलाइट सवार थे। जिन्हें पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण को नकारते हुए अंतरिक्ष की यात्रा पर निकलना था। अंतरिक्ष में पृथ्वी की परिक्रमा करने के लिए इनकी अलग-अलग कक्षाएं वैज्ञानिकों ने पहले से ही निर्धारित की थी। तकनीकी दृष्टि से यह एक अत्यंत जटिल लक्ष्य था। इस मिशन की एक और खास बात यह थी कि 104 में से 101 सैटेलाइट दूसरे देशों के थे जिसमें से 96 तो केवल अमेरिका के ही थे।

सुबह के 9 बजकर 28 मिनट पर विशालकाय पी.एस.एल.वी. राकेट को प्रज्वलित किया गया। जोरदार धमाके के साथ 320 टन वजन के राकेट ने अंतरिक्ष की यात्रा शुरू की। आसमान में तेज चमक और गड़गड़ाहट के बीच राकेट चंद्र सेकेंडों में ही आंखों से ओझल हो जाता है। राकेट के पीछे धुएँ की लंबी लकीर देर तक नजर आती है। लांच के 16 मिनट 48 सेकेंड बाद राकेट ने क्रम से हर एक सैटेलाइट को अंतरिक्ष में उसकी तय कक्षा में स्थापित करना शुरू कर दिया। सबसे पहले मिशन के सबसे प्रमुख और बड़े भारतीय सैटेलाइट कार्टूसैट-2डी को पृथ्वी से 510 किमी की ऊंचाई पर ध्रुवीय सूर्य-स्थिर कक्षा में पहुंचाया गया। फिर भारत के ही दो अन्य छोटे सैटेलाइटों INS-1A और INS-1B को कक्षाओं में स्थापित किया गया। भारत के उपग्रहों के बाद विदेशी उपग्रहों को स्थापित करने की प्रक्रिया शुरू हुई। अगले 11 मिनटों में 101 सैटेलाइटों को अलग-अलग कक्षाओं में भेजने की कवायद चलती रही। मिशन 29 मिनटों में सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया। यह भारतीय वैज्ञानिकों की शानदार कामयाबी थी।

भारत के पोलर सैटेलाइट लांच वीहिकल यानी ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण वाहन ने दुनियां में एक विश्वसनीय राकेट के रूप में पहचान बनाई है। यह प्रक्षेपण वाहन मंगलयान, चंद्रयान जैसे प्रमुख अभियानों के अलावा अनेक देशी और विदेशी उपग्रहों को सफलतापूर्वक उनकी मंजिलों तक पहुंचा चुका है। यह राकेट भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन, जिसे संक्षेप में इसरो कहा जाता है, के हजारों वैज्ञानिकों के वर्षों के सतत प्रयास और मेहनत का परिणाम है। पी.एस.एल.वी. ने अपनी पहली उड़ान 20 सितंबर, 1993 को भरी थी जो कि असफल रही। इस असफलता से वैज्ञानिकों ने हार नहीं मानी और अगले मिशन की तैयारी में पूरी ताकत से जुट गए। उन्होंने पुरानी गलतियों से बहुत कुछ सीखा और

प्रौद्योगिकी में सुधार किया। मेहनत रंग लाई। अगले ही साल इसे ध्रुवीय कक्षा में स्थापित कर दिया गया। इस सफलता के बाद इसरो पी.एस.एल.वी. राकेट द्वारा अनेक अंतरिक्ष अभियानों पर काम कर चुका है। हर एक अभियान से वैज्ञानिक बहुत कुछ नया सीखते हैं और पहले से ज्यादा तकनीकी कुशलता हासिल करते हैं। अब तक पी.एस.एल.वी. 39 उड़ानें भर चुका है। पहली और चौथी उड़ानों को छोड़कर इसकी बाकी सभी उड़ानें कामयाब रही हैं। चौथी उड़ान में राकेट उपग्रह को पहले से तय कक्षा से निचली कक्षा में छोड़ आया था इसलिए इसे आंशिक असफल अभियान माना गया। कुल 39 अभियानों में से 37 सफल उड़ानों के साथ पी.एस.एल.वी. इसरो का बेहद भरोसेमंद प्रक्षेपण यान बन चुका है। अमेरिका, इंग्लैंड, फ्रांस, जर्मनी, दक्षिण कोरिया, कनाडा, बेल्जियम और सिंगापुर जैसे विकसित देश भी इसरो के साथ साझेदारी करके पी.एस.एल.वी. द्वारा अपने उपग्रह भेज चुके हैं। इतने तकनीकी और आर्थिक रूप से विकसित देशों के उपग्रहों को छोड़ना भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की सफलता की कहानी को खुद ही बयां करता है।

पी.एस.एल.वी. राकेट अपने आकार और वजन में सचमुच भीमकाय है। इसकी ऊंचाई 144 फुट है यानी करीब-करीब 14 मंजिले भवन के बराबर। इसका व्यास 9 फुट है। राकेट के अंदर प्रचुर मात्रा में ईंधन भरा होता है। ईंधन ठोस और द्रव दोनों अवस्थाओं में होता है। ईंधन की मात्रा ही राकेट की वहन क्षमता को निर्धारित करती है। 104 उपग्रहों के प्रक्षेपण के लिए उच्चतम शक्ति के पी.एस.एल.वी. राकेट का प्रयोग हुआ जिसका वजन 320 टन था। यह राकेट 1750 किलोग्राम तक वजन के उपग्रहों को ध्रुवीय सूर्य-स्थिर कक्षा में भेजने में सक्षम है। वहीं अगर उपग्रह को पृथ्वी की निचली कक्षा में स्थापित करना हो तो पी.एस.एल.वी. 3800 किलोग्राम तक वजनी उपग्रह ले जा सकता है। इस मिशन के मुख्य उपग्रह कार्टूसैट-2डी का वजन 714 किलोग्राम था जो कि राकेट की क्षमता के आधे से भी कम था। इसलिए कार्टूसैट-2डी के साथ अन्य कई कम वजनी उपग्रहों को एक ही उड़ान में समायोजित किया जा सका। बांकी 103 उपग्रहों का कुल वजन 663 किलोग्राम था। एक से दस किलोग्राम तक वजन वाले छोटे उपग्रह नैनोसैटेलाइट कहलाते हैं। इस उड़ान में कार्टूसैट के अलावा शामिल सभी अन्य सहयात्री नैनोसैटेलाइट ही थे। 96 नैनोसैटेलाइट तो अमेरिका के ही थे। वहीं कजाकस्तान, इजराइल, संयुक्त अरब अमीरात, नीदरलैंड और स्विटजरलैंड से हर एक देश ने अपना एक नैनोसैटेलाइट इस उड़ान द्वारा अंतरिक्ष में स्थापित किया। एक ही राकेट द्वारा अनेक सैटेलाइटों को भेजने पर अभियान का खर्च काफी कम हो जाता है। पी.एस.एल.वी. के एक उड़ान की अनुमानित लागत 90 करोड़ रुपए आती है जो कि अभियान में कई देशों के सैटेलाइटों के शामिल होने पर आपस में बंट जाती है।

इस अभियान का प्रमुख सैटेलाइट कार्टूसैट-2डी था। यह भारत का दूर संवेदी उपग्रह है। इसे इसरो ने पृथ्वी के अध्ययन के लिए विकसित किया है। कार्टूसैट-2डी को मिलाकर अब तक कार्टूसैट श्रृंखला के 6 सैटेलाइट भेजे जा चुके हैं। इन सैटेलाइटों में लगे उच्च विभेदन क्षमता के कैमरे पृथ्वी के अलग-अलग हिस्सों के उच्च गुणवत्ता के चित्र लेते रहते हैं। इन आंकड़ों का प्रयोग हमारी सेना और प्रशासन अनेक उद्देश्यों के लिए करते हैं। वैज्ञानिक अध्ययनों के लिए भी इन चित्रों का खासा प्रयोग होता है। प्राकृतिक और मानवीय संसाधनों जैसे जंगल, पानी, खेती-बाड़ी, शहर-विकास आदि के प्रबंधन में कार्टूसैट के आंकड़े बहुत मददगार साबित हो रहे हैं। पी.एस.एल.वी. की सफलता बताती है कि भविष्य में भारत अंतरिक्ष विज्ञान की ओर भी नई-नई बुलंदियों को छूने में कामयाब होगा। ●●●