RAM LAL ANAND COLLEGE
UNIVERSITY OF DELHI
श्रद्धावान् लभते ज्ञानम्
1964

सम्भव

जुलाई–दिसम्बर 2023

विशेषांक : अंतरिक्ष में भारत

हिंदी पत्रकारिता एवं जनसंचार विभाग, राम लाल आनंद महाविद्यालय

फिल्मी गीतों में चांद

हिंदी सिनेमा में लिखे गए गीतों में चांद खूब आया है। इन गीतों में कुछ ऐसे भी गीत हैं जो लोगों को लंबे समय बाद भी याद हैं। ऐसे ही कुछ गीतों के बोल यहां पेश हैं...

चंदा की खिड़की से झाकूं, झाकूं और छुप जाऊं
उड़न खटोले पे उड़ जाऊं, तेरे हाथ न आऊं।
अनमोल घड़ी, 1946

दम भर जो उधर मुंह फेरे
ओ चंदा मैं उनसे प्यार कर लूंगी
बातें हजार कर लूंगी।
आवारा, 1952

ढूंढो ढूंढो रे साजना ढूंढो रे साजना
मेरे कान का बाला
मोरा बाला चंदा का जैसे हाला रे
जामे लाले लाले हां
जामे लाले लाले
मोतियन की लटके माला।
गंगा जमुना, 1961

चांद चुराके लाया हूं
चल बैठें चर्च के पीछे।
देवता, 1978

इक बगल में चांद होगा, इक बगल में रोटियां
इक बगल में नींद होगी, इक बगल में लोरियां।
गैंग्स ऑफ वासेपुर, 2012

अनुक्रमणिका

संपादकीय

अंतरिक्ष में भारत की गौरवशाली यात्रा : राकेश कुमार 1

लेख

भारत के लिए मंगल रहा मंगलयान : आशा 2

चंद्रयान 1 : चांद की दुनिया में भारत का पहला कदम : मीनाक्षी पंत 4

चंद्रयान 2 : असफल नहीं सीखने का प्रयास : कामाक्षी 7

प्रक्षेपण यान : अंतरिक्ष क्षेत्र में भारत की आत्मनिर्भरता : कंचन गुप्ता 9

चंद्रयान 3 : चंद्रमा के रहस्यों की खोज : आदित्य कनोजिया 11

राकेश शर्मा का सारे जहां से अच्छा हिन्दोस्तां हमारा : अफसाना 13

सूर्य की पहेली को सुलझाएगा इसरो का आदित्य : मयंक 14

रोहिणी उपग्रह ने दिखाई भारत की अंतरिक्ष शक्ति : कविता यादव 15

आर्यभट्ट से भारत की अंतरिक्ष में गूंज : अरविंद सिंह 17

इन्सेट उपग्रह शृंखला ने दिखाया दम : निशा मिश्रा 18

रडार सेटेलाइट से मजबूत होती सुरक्षा व्यवस्था : मो. सलमान 19

अब शुक्र ग्रह पर फतह की तैयारी! : खुशी वशिष्ठ 22

गगनयान है भारत का सपना : शाम्भवी 23

बॉलीवुड का अंतरिक्ष प्रेम : लोकेश्वर सिंह राठौर 25

मिशन इसरो की कहानी वाया हर्षा भोगले : शिवांश सक्सेना 27

फिल्मी गीतों में चांद फ्रंट इनर

सम्भव

वर्ष : 17 अंक : 2
पूर्णांक–23
जुलाई–दिसम्बर 2023
दिसम्बर 2023 में प्रकाशित

संरक्षक मंडल

प्राचार्य
प्रो. राकेश कुमार गुप्ता
प्रभारी
प्रो. राकेश कुमार

संपादक मंडल

संपादक
प्रो. राकेश कुमार
डॉ. अटल तिवारी

छात्र संपादक
शिवांश सक्सेना
लक्ष्य गुप्ता

उप-संपादक
लोकेश्वर सिंह राठौर
खुशी वशिष्ठ

फोटो
इंटरनेट से साभार

संपादकीय पता :
हिंदी, हिंदी पत्रकारिता एवं जनसंचार विभाग
राम लाल आनंद महाविद्यालय,
(दिल्ली विश्वविद्यालय)
बेनितो जुआरेज मार्ग, नई दिल्ली-110021
दूरभाष: 011-24112557
ईमेल : sambhavrla@gmail.com

स्वामी-प्रकाशक-मुद्रक
प्रो. राकेश कुमार गुप्ता
द्वारा बेनितो जुआरेज मार्ग
नई दिल्ली-110021 से प्रकाशित
और **यशस्वी प्रिंटर्स,** जी-2/122,
द्वितीय तल, सेक्टर-16, दिल्ली-110089
से मुद्रित

'सम्भव' में प्रकाशित रचनाओं के विचार लेखकों के अपने हैं, उनसे संपादक मंडल का सहमत होना अनिवार्य नहीं है।

संपादकीय

अंतरिक्ष में भारत की गौरवशाली यात्रा

अंतरिक्ष हमेशा से ही मनुष्य के लिए रहस्य रहा है। यह जिज्ञासा मनुष्य के मन में प्राचीन काल से रही है कि क्या इस पूरे ब्रह्मांड में हम अकेले ही हैं या फिर कोई और दुनिया भी है? जहाँ पर हमारे जैसा या फिर हमसे भिन्न प्रकार का जीवन उपस्थित है। हमें यह भी जिज्ञासा रही कि हमारी धरती, आसमान में चमकते हुए सितारे, अनेक आकाशगंगाओं का निर्माण कैसे हुआ? कैसे ये अंतरिक्ष उल्काओं और धूमकेतुओं से भरा पड़ा है। यह सवाल भी हमारे मन को बेचैन करता रहा है कि सूर्य जो हमारे अस्तित्व का स्रोत है कैसे पूरे सौरमंडल को प्रभावित करता है? बाल मन पर चंदा मामा के किस्से तो बचपन से ही अंकित हैं। शायरों ने चाँद की खूबसूरती को कुछ अलग ही तरीके से बयान किया तो ज्योतिषियों ने तारों को हमारे भाग्य का नियंता बताया। पर, यह बात तो आप मानेंगे ही कि अंतरिक्ष का विस्तार हमारी कल्पनाओं से कहीं अधिक है। उसके ओर-छोर को मापने की निरंतर कोशिशें हो रही हैं पर यह सम्भव नहीं हो पाया।

प्राचीन भारत में खगोल विज्ञान एक उन्नत अवस्था में था परंतु कालांतर में यह विज्ञान शिथिल पड़ गया और लम्बे समय तक कोई बड़ी खोज भारत में सम्भव नहीं हुई। यही कारण है कि हम विज्ञान के क्षेत्र में पिछड़ गए। इसीलिए स्वतंत्र भारत की सरकार ने अंतरिक्ष अनुसंधान को प्रोत्साहन दिया। विक्रम साराभाई, सतीश धवन, डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम और उनके जैसे अनेक वैज्ञानिकों ने अंतरिक्ष अनुसंधान को इसरो के माध्यम से आगे बढ़ाया। उनके प्रयासों से हमने निरंतर इस क्षेत्र में अभूतपूर्व तरक्की की। अनेक वर्षों के कठिन संघर्ष और अथक परिश्रम के बूते भारत ने 19 अप्रैल 1975 को आर्यभट्ट नाम से एक उपग्रह अंतरिक्ष में प्रस्थापित कर दिया। वहाँ से चला सफर और मज़बूत हुआ। भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम की यात्रा में 1984 का वर्ष एक मील का पत्थर बना जब 3 अप्रैल 1984 को विंग कमांडर राकेश शर्मा भारत के पहले अंतरिक्ष यात्री बने। सोवियत रूस के सोयूज से जब उन्होंने भारत को अंतरिक्ष से देखा तो यही कहा कि 'सारे जहां से अच्छा हिंदोस्तां हमारा।' अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में भारत ने अपना सिक्का जमा दिया है। उपग्रह प्रक्षेपण के क्षेत्र में भारत दुनिया का अग्रणी देश बन चुका है। अनेक देश भारत की तकनीक का लोहा मान चुके हैं। गगनयान और मंगलयान की सफलता से यह बात तो स्थापित हो गई कि आने वाली सदी भारत की रहने जा रही है।

'सम्भव' पत्रिका के इस अंक के माध्यम से हम दो लक्ष्य साधना चाहते थे। पहला यह कि हम उन वैज्ञानिकों, अनुसंधानकर्त्ताओं, प्रशंसकों तथा कर्मियों का आभार व्यक्त कर सकें जिन्होंने भारत को अंतरिक्ष अनुसंधान में आला मुकाम पर पहुँचा दिया और दूसरा यह कि हम इस अंक के माध्यम से आज की युवा पीढ़ी को अंतरिक्ष अनुसंधान के रोचक क्षेत्र के प्रति जागरुक कर सकें। इस अंक के कुशल सम्पादन के लिए मैं सम्पादकीय टीम और डॉ. अटल तिवारी जी को बधाई देता हूँ।

प्रो. राकेश कुमार
संयोजक, हिंदी पत्रकारिता एवं जनसंचार

भारत के लिए मंगल रहा मंगलयान

● **आशा**

क्या आपको पता है कि हॉलीवुड फिल्म 'ग्रेविटी' का बजट क्या था और हमारे मंगलयान मिशन का बजट कितना था? जहां इस फिल्म का बजट 826 करोड़ रुपया था वहीं हमारे इस मिशन का खर्च मात्र 450 करोड़ रुपए थे। मंगलयान या मार्स ऑर्बिटर मिशन (मॉम) भारत का पहला मंगल मिशन था। मंगलयान को मंगल मिशन के नाम से भी जाना जाता है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने मंगलयान को सफलतापूर्वक अंतरिक्ष में भेज कर इतिहास रच दिया है।

भारतीय वैज्ञानिकों ने मंगलयान मिशन की तैयारी अगस्त 2010 में ही शुरू कर दी थी और अगस्त 2012 में भारत सरकार ने मंगलयान मिशन के लिए अनुमति दे दी थी। इसरो के वैज्ञानिकों ने इस मिशन को 15 महीने में तैयार कर लिया था और इसे 5 नवंबर 2013 को पीएसएलवीसी 25 रॉकेट के जरिए श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से लॉन्च किया गया था। मंगलयान 24 सितंबर 2014 को सफलतापूर्वक मंगल ग्रह पर पहुंच गया था।

भारत ने यह उपलब्धि अपने प्रथम प्रयास में ही प्राप्त कर ली थी। इसकी सबसे बड़ी बात तो यह थी कि इसरो मंगल की कक्षा में सफलतापूर्वक अंतरिक्ष यान भेजने वाली चौथी अंतरिक्ष एजेंसी बन गई थी। भारत ऐसा करने वाला एशिया का पहला देश बना था और मंगलयान मिशन ने अमेरिकी स्पेस एजेंसी नासा और रूसी रोस्कोस्मोस के साथ वैश्विक अंतरिक्ष एजेंसियों के बीच इसरो का वर्चस्व मजबूत किया था। इस मिशन का उद्देश्य तकनीकी था। इसमें पर्याप्त तकनीक के साथ संचालन करने में सक्षम मंगल ऑर्बिटर अंतरिक्ष यान का डिजाइन और उसका कार्यान्वयन शामिल था। मंगलयान का कार्य मंगल की सतह की विशेषताओं, आकार, खनिज विज्ञान और वातावरण का अध्ययन करना था।

इस मिशन का मुख्य आकर्षण बजट था। 450 करोड़ रुपए के बजट में अपने पहले ही प्रयास में मंगलयान मिशन को सफलता के साथ पूरा करने की क्षमता ने दुनिया का ध्यान भारत की ओर आकर्षित किया। इसके साथ ही भारत को एक विश्वसनीय अंतरिक्ष शक्ति बना दिया। मंगलयान मिशन को मंगल ग्रह पर अब तक का सबसे सस्ता मिशन होने के लिए सराहा जाता है। मंगलयान मिशन को चीन के विदेश मंत्रालय के प्रवक्ता से भी प्रशंसा मिली थी, जिन्होंने इस मिशन को 'एशिया का गौरव' कहा था। 2015 में मंगलयान मिशन को अंतरिक्ष में भेजने वाली टीम ने अमेरिका स्थित नेशनल स्पेस सोसाइटी से स्पेस पायनियर पुरस्कार भी जीता था।

मंगलयान मिशन की सफलता में तात्कालिक इसरो के अध्यक्ष डॉ. के. राधाकृष्णन, कार्यक्रम निदेशक मायलेस्वामी अन्नादुरई, प्रोजेक्ट निदेशक सुब्बा अरुणन और अलूर सिलेन किरण कुमार ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी। मंगल ग्रह पर अंतरिक्ष यान की समस्याओं को स्वयं ठीक करने के लिए एक स्वायत्त सॉफ्टवेयर को डिजाइन करने के अलावा नंदिनी हरिनाथ और रितु करिधल ने मिशन का संचालन किया था। मौमिता दत्ता और मीनल संपत ने अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र में वैज्ञानिक उपकरणों का निर्माण और परीक्षण किया।

मंगलयान ने 2022 में मंगल की कक्षा में आठ वर्ष पूरे कर लिए हैं। इसरो अधिकारियों के अनुसार, मिशन को सिर्फ छह महीने के लिए डिजाइन किया गया था, लेकिन अक्टूबर

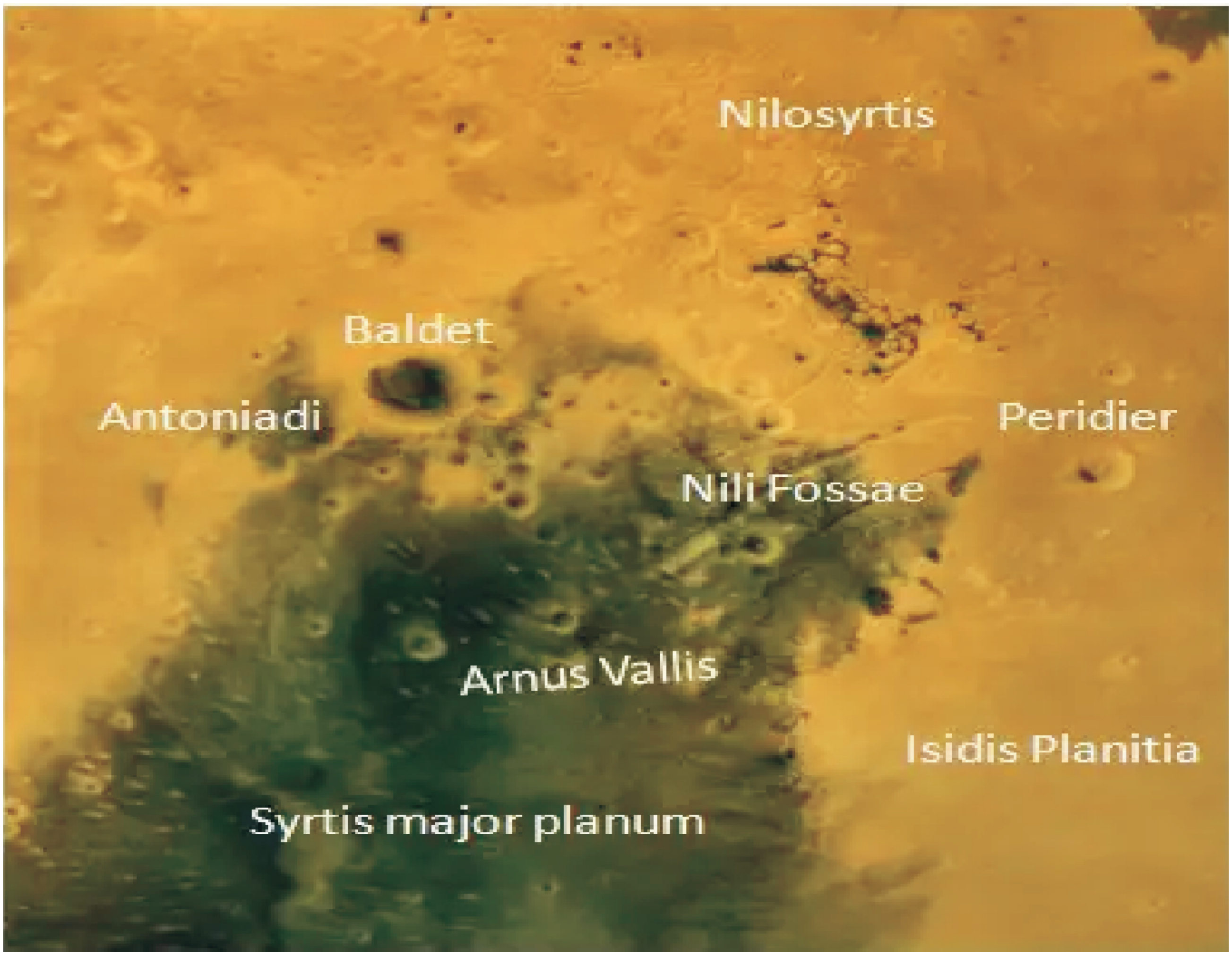
2022 में वैज्ञानिकों ने बताया कि उसने अप्रैल 2022 में मंगलयान के साथ संचार खो दिया था। मंगलयान ने मंगल ग्रह की छवियों को भेजा। ऑर्बिटर अपने पांच उपकरणों के साथ मंगल के चारों ओर परिक्रमा करता रहेगा और वैज्ञानिक उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए आंकड़े व तस्वीरें पृथ्वी पर भेजेगा।

भारत ने अब अंतरिक्ष पर जाने वाले देशों में अहम स्थान हासिल कर लिया है। वैश्विक स्तर पर अंतरिक्ष गतिविधियों की नीतियाँ बनाने में भारत एक अहम किरदार निभाएगा।

मदन लाल, वैज्ञानिक

मंगल मिशन के ऑर्बिटर से प्राप्त की गई छवियों के आधार पर भारत के अंतरिक्ष वैज्ञानिकों को मंगल ग्रह का एक पूरा मानचित्र तैयार करने में मदद मिली। भारत के मार्स ऑर्बिटर ने मंगल ग्रह की हजारों तस्वीरें पृथ्वी पर भेजीं, जिससे मंगल के बारे में अंतरिक्ष वैज्ञानिकों की जिज्ञासा और आकर्षण बढ़ गया। इस मंगलयान ने मंगल ग्रह पर जीवन और पानी के सबूतों का अध्ययन करने में सहायता की।

पीटीआई की एक रिपोर्ट के अनुसार इसरो के तत्कालीन अध्यक्ष डॉ. के. सिवन ने कहा कि चंद्रयान-3 के लॉन्च के बाद ही मंगलयान-2 को लॉन्च किया जाएगा। उन्होंने यह भी कहा कि मिशन के लिए मॉडल को अभी अंतिम रूप दिया जाना बाकी है। हालांकि अभी यह पता नहीं है कि मंगलयान-2 नाम का यह मिशन कब तैयार होगा, लेकिन उम्मीद की जा रही है इस दिशा में किये जा रहे प्रयास सफल होंगे।



चन्द्रयान 1 : चांद की दुनिया में भारत का पहला कदम

मीनाक्षी पंत

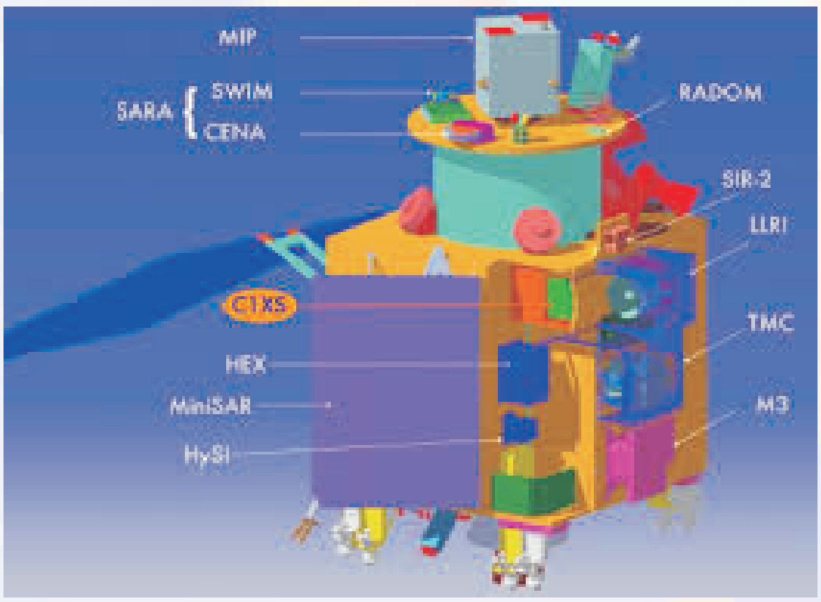
चांद हमेशा से ही पूरी मानव जाति के लिए एक रहस्य और कौतूहल का विषय रहा है। यह जिज्ञासा दूर करने के लिए समय-समय पर दुनिया के विभिन्न देशों ने इस क्षेत्र में शोध किए हैं और कई अंतरिक्ष यान चांद पर भेजे हैं। भारत से भी चांद का रिश्ता कुछ नया नहीं है। अक्सर लोक कथाओं, कविताओं व कहानियों में चांद का जिक्र किया जाता है। इसी कड़ी में भारत ने भी साल 2008 में चांद पर चंद्रयान 1 भेजकर अपने मून मिशन की पहल की।

सबसे पहले सन 1999 में चांद पर अंतरिक्ष यान भेजने का विचार भारतीय विज्ञान अकादमी की एक चर्चा में पेश किया गया। यह भारत के प्रौद्योगिकी और तकनीकी विकास में सहायक और विश्व में भारत की पैठ बनाने में सहायक साबित हो सकता था। इसलिए इस पर विचार किया गया और 2002 में एस्ट्रोनॉटिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया ने चंद्र मिशन के प्लान को आगे बढ़ाया। नवंबर 2003 में भारत सरकार ने भारतीय चंद्र मिशन के लिए इसरो के प्रस्ताव को मंजूरी दी। 2003 में भारत के 56वें स्वतंत्रता दिवस पर लाल किले से अपने भाषण में तत्कालीन प्रधानमंत्री अटल बिहारी बाजपेयी ने चंद्रयान 1 परियोजना की घोषणा की। उन्होंने अपने भाषण में कहा कि "हमारा देश विज्ञान के क्षेत्र में ऊंची उड़ान के लिए तैयार है। मुझे यह घोषणा करते हुए बेहद खुशी हो रही है कि भारत 2008 तक चंद्रमा पर अपना अंतरिक्ष यान भेजेगा। इसे चंद्रयान नाम दिया जा रहा है।"

इस तरह कुछ ही वर्षों बाद 22 अक्टूबर 2008 को चंद्रयान भारत की ओर से चंद्रमा पर जाने वाला पहला अंतरिक्ष यान बना। आंध्र प्रदेश के श्रीहरिकोटा में सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से सफलतापूर्वक चंद्रयान 1 को लॉन्च किया गया। लॉन्च होने के पांच दिन बाद 27 अक्टूबर को चंद्रयान चांद की धरती पर पहुंचा। इसके बाद चंद्रयान 1 ने चांद से एक हजार किमी दूर एक वृत्ताकार कक्षा में परिक्रमा की। धीरे-धीरे वह चांद के नजदीक गया और 2008 में 12 नवंबर से सिर्फ 100 किमी की दूरी से हर 2 घंटे में चांद की पूरी परिक्रमा करने लगा। चंद्रयान 1 भारत के साथ-साथ अमेरिका, ब्रिटेन, स्वीडन, जर्मनी और बुलगारिया में बने कुल 11 वैज्ञानिक उपकरण अपने साथ ले गया था। इसका वजन 1380 किलोग्राम था और चंद्रयान 1 को बनाने में लगा बजट करीब 386 करोड़ रुपए था। वैज्ञानिकों की सहायता से इसरो ने चांद के दक्षिणी ध्रुव पर चंद्रयान 1 की टक्कर कराई। जिस जगह पर मून इंपैक्ट प्रोब टकराया, उसे 'जवाहर प्वाइंट' नाम दिया गया। चंद्रयान 1 को चांद पर भेजने के पीछे का मुख्य कारण चांद पर पानी की खोज करना था। अपने उद्देश्य में यह सफल भी रहा।

मिशन के दौरान चांद की सतह पर हाइड्रोक्सिल और पानी के अणुओं को खोजा गया। पानी की खोज में मदद के लिए नासा

ने मिनिएचर सिंथेटिक एपर्चर रडार और मून मिनरलोजिकल मैपर नामक दो उपकरण इसरो को दिए थे। पृथ्वी के नजदीक और दूर दोनों छोरों का त्रिआयामी मानचित्र तैयार करना और चंद्रमा की सतह का रासायनिक और खनिज मानचित्रण करना इसके अन्य उद्‌देश्य थे। इसके लिए चंद्रयान 1 ने चांद के रासायनिक, खनिज विज्ञान और फोटो भूगर्भिक मानचित्रण के लिए चांद की सतह से लगभग 100 किमी की ऊंचाई पर चांद के चारों तरफ चक्कर लगाए। चंद्रयान 1 ने चांद के चारों ओर 3400 से भी ज्यादा परिक्रमाएं कीं। मिशन के कई वैज्ञानिक परिणाम निकलकर सामने आए। हाइड्रोक्सिल और पानी की खोज, स्थायी सूर्य की छाया में क्रेटर के आधार में उप सतही बर्फ का अनुमान, चंद्र मैग्मा महासागर, सौर पवन प्रोटॉन के 20 प्रतिशत के प्रतिबिंब की खोज, चांद की सतह पर धातु के अस्तित्व का पता लगाना सहित कई चंद्र क्रेटरों की तीन आयामी अवधारणा को सामने लाया गया। साथ ही मिशन से प्राप्त डेटा ने ध्रुवीय क्षेत्र की ओर उनकी बढ़ी हुई बहुतायत के बारे में भी जानकारी दी। चंद्रयान 1 मिशन से भारत ने दुनिया के सामने कई अकल्पनीय रहस्यों का खुलासा किया। विश्व भर के वैज्ञानिकों को शोध के लिए बहुत से नए विषय मिले।



आज भी चंद्रयान 1 मिशन से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग किया जाता है। इस मिशन से कुछ मीठी यादें भी जुड़ी हुई हैं। पहले इस अंतरिक्ष यान का नाम वैज्ञानिकों ने 'सोमयान' रखा था। यह शब्द संस्कृत के एक श्लोक से लिया गया था। उस समय के प्रधानमंत्री अटल बिहारी बाजपेयी ने मिशन का नाम बदलकर 'चंद्रयान' रख दिया था। उनका मानना था कि भारत आर्थिक शक्ति के तौर पर उभर रहा है, इसलिए भारत अब चंद्रमा पर कई सारी खोजी यात्राएं करेगा। इसलिए इसका नाम चंद्रयान ज्यादा बेहतर होगा। ऐसे ही एक बार चंद्रयान 1 निर्माण की तैयारी के समय तत्कालीन राष्ट्रपति डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम ने इसरो ऑफिस का दौरा किया, जिसमें कलाम ने वैज्ञानिकों से पूछा कि चंद्रयान 1 के पास क्या सबूत होंगे कि वह चंद्रमा पर गया था? वैज्ञानिकों ने जवाब दिया कि कैमरा चांद की तस्वीरें खींचेगा। इस पर कलाम ने कहा कि इतना काफी नहीं होगा। स्पेसक्राफ्ट को एक यंत्र भी ले जाना चाहिए जो चांद की सतह पर गिरे और अपने अस्तित्व की पुष्टि करे। इसके बाद डिजाइन में जरूरी बदलाव किए गए। लैंडिंग के बाद यह एक मून इम्पैक्ट प्रोब के रूप में जाना गया। यह भारत का पहला ऑब्जेक्ट बना, जो चांद की सतह पर टकराया था।

इसरो के लिए यह मिशन एक स्वर्णिम ऐतिहासिक जीत और मील के पत्थर के रूप में उभरकर सामने आया। चंद्रयान 1 मिशन की सफलता के पीछे कई वैज्ञानिकों की मेहनत थी। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के अध्यक्ष जी. माधवन नायर, इसरो सेटेलाइट सेंटर के निदेशक टीके एलेक्स, चंद्रयान 1 के परियोजना निदेशक मायलस्वामी अन्नादुरई, टेलीमेट्री, ट्रैकिंग और कमांड नेटवर्क के निदेशक एसके शिवकुमार, चंद्रयान 1 के संचालन निदेशक एम. पिचौमानी, चंद्रयान 1 के अंतरिक्ष यान संचालन प्रबंधक लियो जैक्सन जॉन, वीएसएससी निदेशक के. राधाकृष्णन, पीएसएलवी–सी11 के मिशन निदेशक जॉर्ज कोशी, चंद्रयान 1 के मिशन निदेशक श्रीनिवास हेगड़े, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के निदेशक

और चंद्रयान 1 के प्रधान वैज्ञानिक अन्वेषक जितेंद्र नाथ गोस्वामी, चंद्रयान 1 के प्रक्षेपण प्राधिकरण बोर्ड के प्रमुख माधवन चंद्रदाथन का नाम इस सूची में शामिल है।

चंद्रयान 1 मिशन के सफल होने से इसरो चांद पर पहुंचने वाली पांचवीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसी बन गई थी। इससे पहले ऐसा करने वाले देशों में पूर्व सोवियत संघ, संयुक्त राज्य अमेरिका और जापान आदि शामिल थे। चंद्रयान 1 मिशन से चांद की सतह पर गुफा जैसी संरचना का पता लगाया गया, जिसका आकार क्षैतिज है। इसे बाद में लावा क्यूब का नाम दिया गया। इसकी लंबाई लगभग 1.7 किमी और चौड़ाई तकरीबन 120 मीटर है। चंद्रयान 1 मिशन को चांद पर दो साल के लिए भेजा गया था, लेकिन 2009 में 29 अगस्त को अचानक इससे रेडियो संपर्क टूट गया। इस घटना के कुछ ही दिनों बाद इसरो ने आधिकारिक तौर पर चंद्रयान 1 मिशन की समाप्ति की घोषणा कर दी। इसका मुख्य कारण सूर्य से निकलने वाले विकिरण को माना जाता है, जिसमें स्टार ट्रैकिंग प्रणाली के बहुत ज्यादा गरम होने के कारण वह खराब हो गया था। इस वजह से उसने चंद्रयान 1 को समय से पहले ही समाप्त होने के संकेत दे दिए। इसके परिणाम स्वरूप चंद्रयान की थर्मल शील्डिंग फेल हो गई और वह चंद्रयान 1 को सूरज की असहनीय गर्मी से नहीं बचा पाया, लेकिन इस अंतराल में चंद्रयान 1 अपने सभी उद्देश्य पूर्ण कर चुका था।

चंद्रयान 1 चांद की कक्षा में कुल 312 दिन रहा और लगातार डेटा भेजता रहा। चंद्रमा की 70 हजार से भी अधिक तस्वीरें भेजीं। चांद के ध्रुवीय क्षेत्र के स्थायी रूप से छायादार क्षेत्रों में पहाड़ों और क्रेटर के रहस्यमयी और लुभावने चित्र इसमें शामिल हैं। इसके अलावा चंद्रयान 1 से मिले आंकड़ों की मदद से वैज्ञानिकों के चंद्रमा की ध्रुवीय क्षेत्रों के सबसे ज्यादा अंधेरे और ठंड वाले क्षेत्रों में बर्फ होने का पता लगाया। वैज्ञानिकों का यह अध्ययन 'पनास' नामक पत्रिका में प्रकाशित हुआ था। चंद्रयान 1 मिशन की सफलता ने इसरो को कई सम्मान दिलाए। 2008 में उसकी पूरी टीम को इंटरनेशनल लूनर एक्सप्लोरेशन वर्किंग ग्रुप ने अब तक के सबसे अधिक अंतरराष्ट्रीय चंद्र पेलोड के परीक्षण के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग पुरस्कार का सम्मान दिया। अमेरिकन इंस्टीट्यूट ऑफ एरोनॉटिक्स एंड एस्ट्रोनॉटिक्स ने अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण योगदान को मान्यता देने वाले वार्षिक एआईएए स्पेस 2009 पुरस्कारों के लिए भारत के चंद्रयान 1 मिशन को भी चुना। इस तरह चंद्रयान 1 ने दुनिया में भारत की एक अनूठी छवि बनाई और चांद पर अपने कदम जमाए।

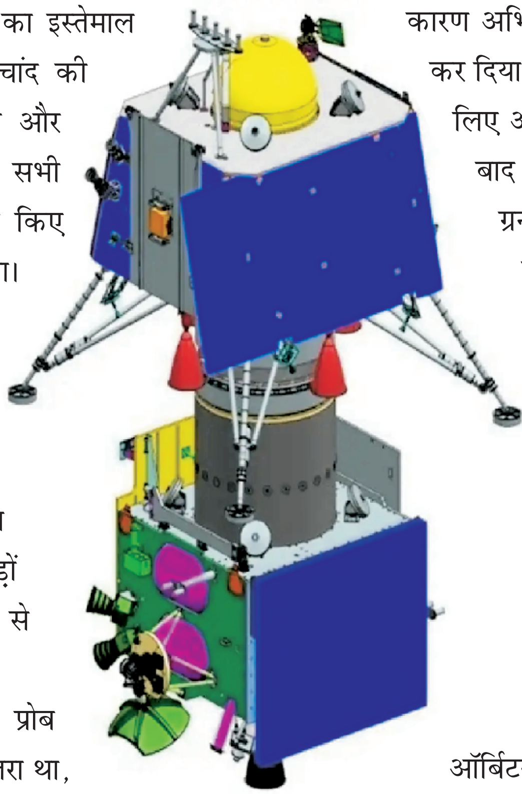
"चंद्रयान 1 के सफल प्रक्षेपण के लिए भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) में आपको और आपकी टीम को बधाई, जो अब चंद्रमा की यात्रा पर है। यह दिन हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रम में एक मील के पत्थर के रूप में जाना जाएगा, एक ऐसा दिन जो हमारे अंतरिक्ष वैज्ञानिकों को भारतीय अंतरिक्ष कैप्सूल का उपयोग करके एक भारतीय अंतरिक्ष यात्री को अंतरिक्ष में भेजने के हमारे मिशन पर आगे काम करने के लिए प्रेरित करेगा। मैं अब से कुछ दिनों बाद चंद्रयान–1 के चंद्रमा की कक्षा में प्रवेश का उत्सुकता से इंतजार कर रही हूं।"

प्रतिभा देवी सिंह पाटिल, तत्कालीन राष्ट्रपति

चन्द्रयान 2 : असफल नहीं सीखने का प्रयास

• **कामाक्षी**

चांद की सतह को एक बार फिर छूने की उम्मीद लिए इसरो ने 2019 में चंद्रयान 2 मिशन लांच किया, परन्तु इस बार इसरो की निगाह चांद के दक्षिणी ध्रुव पर थी। चंद्रयान 1 का ही विस्तार चंद्रयान 2 मिशन था और उससे ज्यादा महत्वपूर्ण था इस बार ऑर्बिटर के साथ-साथ एक लैंडर और रोवर भी चांद की सतह पर भेजना। इसके लिए इसरो ने जीएसएलवी मार्क 3 लॉन्चर रॉकेट का इस्तेमाल किया। लैंडर और रोवर का कार्य चांद की दक्षिणी सतह पर शोध करके पानी और अन्य तत्वों की खोज करना था। ये सभी उपकरण इसरो ने खुद ही विकसित किए और दुनिया में अपना लोहा भी मनवाया। चंद्रयान-2 लैंडर और रोवर को चंद्रमा पर उतारने का प्रयास करना था। प्रज्ञान रोवर चंद्र सतह पर चलने और चांद की सतह का रासायनिक विश्लेषण करने के लिए बनाया गया था। रोवर की ओर से लिए गए आंकड़ों को चंद्रयान-2 कक्षयान के माध्यम से पृथ्वी पर भेजने की योजना थी।



चंद्रयान-1 ऑर्बिटर का मून इम्पैक्ट प्रोब 14 नवंबर 2008 को चंद्र सतह पर उतरा था, जिससे भारत ने चंद्रमा पर अपना झंडा गाड़ दिया था। सोवियत संघ, अमेरिका और चीन की अंतरिक्ष एजेंसियों के बाद चंद्रयान-2 लैंडर की सॉफ्ट लैंडिंग हो जाने पर भारत ऐसा करने वाला चौथा देश बन गया। 12 नवंबर 2007 को इसरो और रूसी अंतरिक्ष एजेंसी रोसकॉस्मोस के प्रतिनिधियों ने चंद्रयान-2 परियोजना पर साथ काम करने के लिए एक समझौता किया। उसमें यह तय हुआ कि ऑर्बिटर तथा रोवर की मुख्य जिम्मेदारी इसरो की होगी तथा लैंडर के लिए रोसकॉस्मोस जिम्मेदारी संभालेगा।

भारत सरकार ने 18 सितंबर 2008 को तत्कालीन प्रधानमंत्री डॉ. मनमोहन सिंह की अध्यक्षता में मंत्रिमंडल की बैठक में इस अभियान को स्वीकृति दी। अंतरिक्ष यान के डिजाइन को अगस्त 2009 में पूरा कर लिया गया, जिसमें दोनों देशों के वैज्ञानिकों ने अपना योगदान दिया था। चंद्रयान-2 के अनुसार पेलोड को अंतिम रूप दिया गया, परंतु रूस द्वारा लैंडर को समय पर विकसित करने में असफल होने के कारण अभियान को जनवरी 2013 तक स्थगित कर दिया गया। इसलिए अभियान को 2016 के लिए आगे बढ़ा दिया गया। रोसकॉस्मोस को बाद में मंगल ग्रह के लिए भेजे फोबोस ग्रन्ट अभियान में मिली विफलता के कारण चंद्रयान-2 कार्यक्रम से अलग कर दिया गया। भारत ने चंद्र मिशन को स्वतंत्र रूप से विकसित करने का फैसला किया और ऑर्बिटर, लैंडर, रोवर का स्वयं विकास करने का निर्णय लिया।

ऑर्बिटर

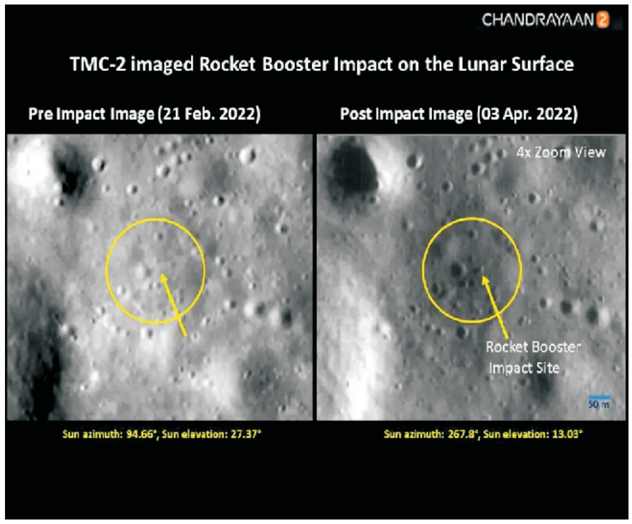
ऑर्बिटर 100 किलोमीटर की ऊंचाई पर चन्द्रमा के चक्कर काटता है। इस अभियान में ऑर्बिटर में पांच पेलोड लगे हुए हैं। तीन पेलोड नए हैं, जबकि दो अन्य चंद्रयान-1 ऑर्बिटर पर भेजे जाने वाले पेलोड के उन्नत संस्करण हैं। ऑर्बिटर में हाई रिजॉल्यूशन कैमरे लगे हैं, जिनका काम लैंडर के ऑर्बिटर से अलग होने से पहले लैंडिंग साइट की तस्वीर देना था। लॉन्च के समय चंद्रयान-2 के ऑर्बिटर बयालू कर्नाटक स्थित भारतीय डीप स्पेस नेटवर्क (आईडीएसएन) के द्वारा ट्रैक किया गया था।

चंद्रयान 2 के लैंडर का नाम भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक विक्रम साराभाई के नाम पर रखा गया है। लैंडर को

चांद की सतह पर सॉफ्ट लैंडिंग करने के लिए डिजाइन किया गया है। चन्द्रमा की सतह से टकराने वाले चंद्रयान-1 के विपरीत लैंडर धीरे-धीरे नीचे उतरेगा। लैंडर तथा रोवर का वजन लगभग 1471 किलो था। चन्द्रमा की सतह पर लैंडिंग के लिए जांच दल ने लैंडिंग की पहचान की और इससे जुड़ी तकनीक का अध्ययन किया। इन तकनीकों में हाई रेसोल्यूशन कैमरा, नेविगेशन कैमरा, खतरे से बचने के लिए कैमरा, एक मुख्य तरल इंजन (800 न्यूटन) और अल्टीमीटर, एक्सीलेरोमीटर और इन घटकों को चलाने के लिए सॉफ्टवेयर आदि शामिल थे। लैंडर के मुख्य इंजन का सफलता से परीक्षण किया गया। उसके बाद सेंसर और सॉफ्टवेयर के क्लोज लूप वेरीफिकेशन परीक्षण किए गए।

रोवर

चंद्रयान-2 का प्रज्ञान नामक रोवर एक 6 पहियों वाला रोबोट वाहन था। प्रज्ञान एक संस्कृत शब्द है, जिसका अर्थ बुद्धिमत्ता या ज्ञान होता है। रोवर का वजन 27 किग्रा था और यह सौर ऊर्जा के माध्यम से 50 वाट इलेक्ट्रिक पावर जेनरेशन की क्षमता रखता था। यह चांद की सतह पर 500 मीटर तक यात्रा करने के लिए बनाया गया था। यह केवल लैंडर के साथ संवाद कर सकता था। इस रोवर को चन्द्रमा की सतह पर पहियों के सहारे चलने, मिट्टी



और चट्टानों के नमूने एकत्र करने व केमिकल विश्लेषण करने के लिए डिजाइन किया गया था। इस डाटा को लेंडर के माध्यम से ऊपर ऑर्बिटर से होते हुए पृथ्वी के स्टेशन पर भेजने की योजना थी।

हालांकि भारतीय समय के अनुसार लगभग 1 बजकर 52 मिनट पर लैंडर लैंडिंग से लगभग 2.1 किमी की दूरी पर अपने रास्ते से भटक गया और अंतरिक्ष यान के साथ ग्राउन्ड कंट्रोल ने संचार खो दिया। 8 सितंबर 2019 को इसरो की ओर से सूचना दी गई कि ऑर्बिटर द्वारा लिए गए ऊष्माचित्र से विक्रम लैंडर का पता चल गया है। परंतु अभी चंद्रयान-2 से संपर्क नहीं हो पाया है।

"अंतरिक्ष कठिन है। हम चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर अपने चंद्रयान 2 मिशन को उतारने के इसरो के प्रयास की सराहना करते हैं। आपने हमें अपनी यात्रा से प्रेरित किया है और हमारे सौरमंडल का एक साथ पता लगाने के लिए हम भविष्य के अवसरों की प्रतीक्षा कर रहे हैं।"

नासा

प्रक्षेपण यान : अंतरिक्ष क्षेत्र में भारत की आत्मनिर्भरता

• **कंचन गुप्ता**

किसी भी देश की राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय उपलब्धियों से ही उसके वैश्विक परिदृश्य का आकलन किया जाता है। अंतरिक्ष के क्षेत्र में की गई प्रगति किसी भी देश को शक्तिशाली बनाने के साथ-साथ अंतर्राष्ट्रीय संदर्भ में महत्वपूर्ण स्थान दिलाती है। आज भारत भी अंतरिक्ष क्षेत्र में महाशक्ति के रूप में प्रतिष्ठित है।

अंतरिक्ष क्षेत्र में भारत की सफलता की कहानी 1980 के दशक से शुरू होती है। एक ऐसा दौर जब भारत के पास महत्वपूर्ण तकनीकी उपलब्धि नहीं थी और इसरो अपने शुरुआती चरण में था। इससे पहले उपग्रह प्रक्षेपण यान एसएलवी 1 और एसएलवी 2 को असफलता मिल चुकी थी। 1980 में भारत ने प्रथम पीढ़ी के उपग्रह प्रक्षेपण यान एसएलवी 3 से रोहिणी उपग्रह छोड़ा, जिसमें भारत को सफलता हासिल हुई। यह पूर्ण स्वदेशी निर्मित प्रक्षेपण यान था। इसके चार चरण थे। इसे पृथ्वी की निचली कक्षा में स्थापित करते थे और यह 40 किलो उपग्रह उठाने में सक्षम था। साथ ही इसकी पेलोड क्षमता 400 किमी की थी और इसमें ठोस प्रणोदक का इस्तेमाल किया जाता था।

एशिया से रोहिणी शृंखला के भूपरीक्षण उपग्रह छोड़ने के बाद यह शृंखला प्रचलित हो गई। इसके बाद यह कई प्रयोगों में काम आने लगी और एशिया की सबसे बड़ी शृंखला के रूप में जानी जाने लगी। अंतरिक्ष क्षेत्र में यह 1980 में भारत की बड़ी सफलता रही। इसके बाद 1990 में दूसरी पीढ़ी के संवर्धित उपग्रह प्रक्षेपण यान का आगमन हुआ। प्रथम पीढ़ी के प्रक्षेपण यान की क्षमता बढ़ाने के लिए इस पांच चरणों के प्रक्षेपण यान को तैयार किया गया। एशिया में अतिरिक्त बूस्टर का भी उपयोग किया जाता था।

बूस्टर रॉकेट किसी भी प्रक्षेपण यान से संलग्न किए गए। वे छोटे-छोटे रॉकेट होते हैं, जो मुख्य रूप से प्रक्षेपण यान को पृथ्वी के वायुमंडल से बाहर निकालने के लिए लगाए जाते हैं। यह बूस्टर रॉकेट पेलोड क्षमता बढ़ाने में सहायक हुए, जिस कारण यह 150 किलोग्राम का उपग्रह उठाने में सक्षम बना। इस प्रक्षेपण यान से एस क्रॉस श्रेणी के उपग्रह छोड़े गए, जो सुदूर संवेदन के काम आते हैं। एसएलवी 3 के बाद इसरो ने अगली पीढ़ी के प्रक्षेपण यान ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण पीएसएलवी का निर्माण किया। इसके बाद इस पीढ़ी के प्रक्षेपण यानों ने पूरे विश्व में भारत का दबदबा कायम कर दिया। इस प्रक्षेपण यान को इसरो का वर्क हॉर्स भी कहा जाता है, क्योंकि पीएसएलवी एकमात्र ऐसा प्रक्षेपण यान उस समय रहा, जो पृथ्वी की निम्न कक्षा से लेकर भूस्तैतिक कक्षा तक जा सकता है। यह 36 हजार किलोमीटर की ऊंचाई पर है। मिशन मंगल इसी यान से पूरा हुआ, जो आज भी चर्चा का विषय बना हुआ है। कितने कम धन में कैसे भारत पहली बार में मंगल पर पहुंच गया यह भी एक अनूठी उपलब्धि बनी।

इस प्रक्षेपण यान को बनाने में सबसे ज्यादा योगदान वैज्ञानिक नम्बी नारायण का था, जिन्होंने भारत को वक्त से आगे ले जाने का काम किया। जहां एक ओर पूरा विश्व ठोस में प्रयोदक पर काम कर रहा था वहीं नम्बी नारायण ने द्रव ईंधनों पर प्रयोग शुरू किया। साथ ही बिना किसी देश की सहायता लिए अपने मस्तिष्क और जुझारूपन के बल पर 1985 में रॉकेट इंजन बनाया। उसका नाम विकास इंजन रखा। यह उस समय भारतीय विकास को दर्शाता था और इसी द्रव इंजन के विकास इंजन पर आधारित है पीएसएलवी, जो सबसे सफल प्रक्षेपण यान रहा।

विकास इंजन को बनाने में अनसिमेट्रिकल मिथाइल हाइड्राजीन के साथ नाइट्रोजन

टेट्राक्साइड का इस्तेमाल किया गया, जो पीएसएलवी का निर्माण करता है। ठोस प्रणोदक के साथ विकास इंजन का विकास होने से द्रव प्रयोदक का इस्तेमाल किया जाने लगा। इससे क्षमता में बढ़ोतरी आई और इसकी पेलोड क्षमता बढ़कर 320 टन के उपग्रह ले जाने की हो गई। यह पृथ्वी की निम्न कक्षा लियो से लेकर भूस्तैतिक कक्षा जिओ तक जाने में सक्षम रहा। इसके निम्न संस्करण भी रहे। पीएसएलवी जी, पीएसएलवी सीए एवं पीएसएलवी एक्सल, जो मंगल मिशन में इस्तेमाल किया गया था।

पीएसएलवी इसरो का सबसे विश्वसनीय रॉकेट है, जिसकी 54 में से 52 उड़ानें सफल रही हैं। पीएसएलवी का उपयोग भारत के कई महत्वपूर्ण मिशनों के लिए किया गया है। इसमें वर्ष 2008 का चंद्रयान एक और 2013 का मार्स ऑर्बिटर अंतरिक्ष यान शामिल है। इसके बाद समय के साथ प्रक्षेपण यान में बदलाव करके उन्हें उन्नत बनाने का प्रयास वैज्ञानिकों द्वारा किया गया। इसके परिणाम स्वरूप चौथी श्रेणी के प्रक्षेपण यान भूस्तैतिक उपग्रह प्रक्षेपण यान जीएसएलवी प्रक्षेपण यान बेहतर इस्तेमाल के लिए क्रायोजेनिक इंजन बनाया गया। एक ऐसा इंजन जो निम्न ताप में भी काम करने में सक्षम होगा। यह प्रक्षेपण यान का सबसे उन्नत संस्करण है। इस यान में ठोस प्रणयोदक और द्रव प्रणयोदक के साथ गैस प्रणयोदक का भी इस्तेमाल शुरू हो गया। तत्पश्चात इसकी क्षमता में बढ़ोतरी आई। अब यह दस हजार किलोग्राम के उपग्रह को पृथ्वी की निम्न कक्षा तक ले जाने में सक्षम हो गया। यह अपना कार्य तीन चरण में पूरा करते हैं, जिसमें

इसके अंतिम चरण में सबसे अधिक बल की आवश्यकता होती है। यह केवल क्रायोजेनिक इंजन ही पूरा कर सकते हैं। विश्व भर में छोड़े जाने वाले 50 प्रतिशत उपग्रह इसी वर्ग में आते हैं।

जीएसएलवी के तीन उन्नत संस्करण हैं। जीएसएलवी मार्क 1, जीएसएलवी मार्क 2 और जीएसएलवी मार्क 3। इससे मुख्यत: अंतरिक्ष के उपग्रह और संचार उपग्रह छोड़े जाते हैं। जीएसएलवी मार्क 3 का उपयोग वर्ष 2019 में चंद्रयान-2 मिशन को चंद्रमा पर लॉन्च करने के लिए किया गया था। इसमें रॉकेट की पहली परिचालन उड़ान थी। जीएसएलवी के संस्करणों ने इसरो को उपग्रह लांच करने के लिए पूरी तरह आत्मनिर्भर बना दिया। जीएसएलवी मार्क 3 को उसकी ताकतवर क्षमता की वजह से विज्ञान मामलों के जानकार पल्लव बागला इसे 'बाहुबली' की संज्ञा देते हैं। इसरो ने प्रक्षेपण यानों को उन्नत बनाने का प्रयास लगातार किया, जिसके परिणाम स्वरूप इसरो आज आत्मनिर्भर बना, जिससे इसरो को अंतरिक्ष क्षेत्र में अपनी प्रगति करने के लिए किसी भी अन्य एशियाई देश की सहायता की आवश्यकता नहीं है। वह भारत को अंतरिक्ष क्षेत्र में महाशक्ति के रूप में प्रतिष्ठित करने में सक्षम है।

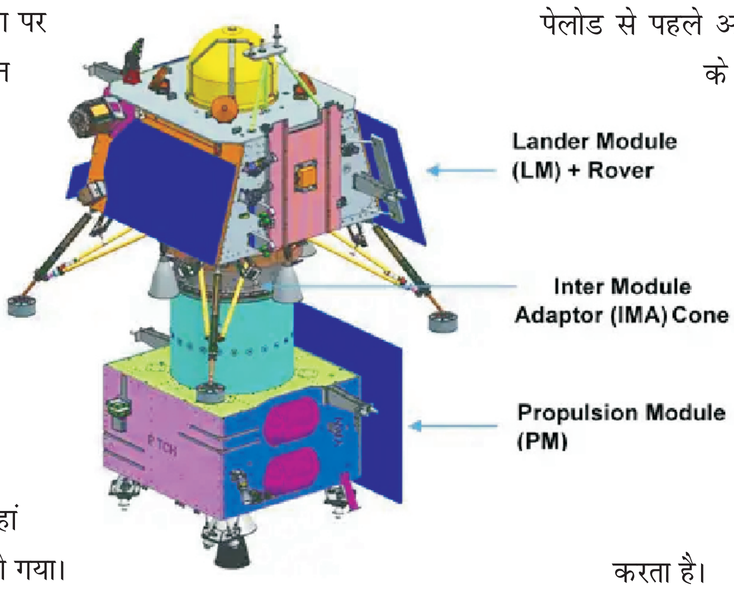
"आईआरएस-1 ए का सफल प्रमोशन सुदूर संवेदन कार्यक्रम में एक प्रमुख मील स्तम्भ है। संयुक्त राज्य अमरीका, सोवियत संघ, फ्रांस और जापान के बाद भारत अब विश्व का ऐसा पांचवां राष्ट्र बन गया है, जिसने अंतरिक्ष से पूर्वी के संसाधनों की सुदूर संवेदन क्षमता स्थापित की है। मुझे विश्वास है कि यह सदन मेरे साथ अंतरिक्ष विभाग के उन वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और सहायक स्टाफ की टीम को हार्दिक बधाई देगा, जिनके पिछले पांच वर्षों के समर्पित प्रयास से देश को यह महान उपलब्धि प्राप्त हुई है।"

राजीव गांधी, तत्कालीन प्रधानमंत्री
रिमोट सेंसिंग सेटेलाइट के प्रक्षेपण के बाद

चन्द्रयान 3 : चंद्रमा के रहस्यों की खोज

- **आदित्य कनोजिया**

असफलता से सीख लेकर और निराशा को पीछे छोड़ एक नए जोश और उल्लास के साथ हमारे वैज्ञानिक चंद्रयान 3 की सफलता की ओर अग्रसर हो गए। चंद्रयान-3 मिशन के साथ भारत का अंतरिक्ष अन्वेषण कार्यक्रम नई ऊंचाइयों पर पहुंच गया। चंद्रयान-2 की सफलता के आधार पर इसरो ने चंद्रमा की सतह पर सुरक्षित लैंडिंग और घूमने में अपनी क्षमताओं का प्रदर्शन करके दिखाया है। चंद्रयान-3 में एक लैंडर और रोवर शामिल है, जिसका उद्देश्य मूल्यवान डेटा इकट्ठा करना और चंद्रमा पर वैज्ञानिक प्रयोगों का संचालन करना है। दिन को ऐतिहासिक बनाते हुए चंद्रयान-3 मिशन ने चंद्रमा की अपनी यात्रा शुरू की। लैंडर विक्रम और रोवर प्रज्ञान को ले गया। प्रणोदन मॉड्यूल 100 किमी चंद्र कक्षा तक उनके साथ था, जहां यह लैंडर मॉड्यूल से अलग हो गया।

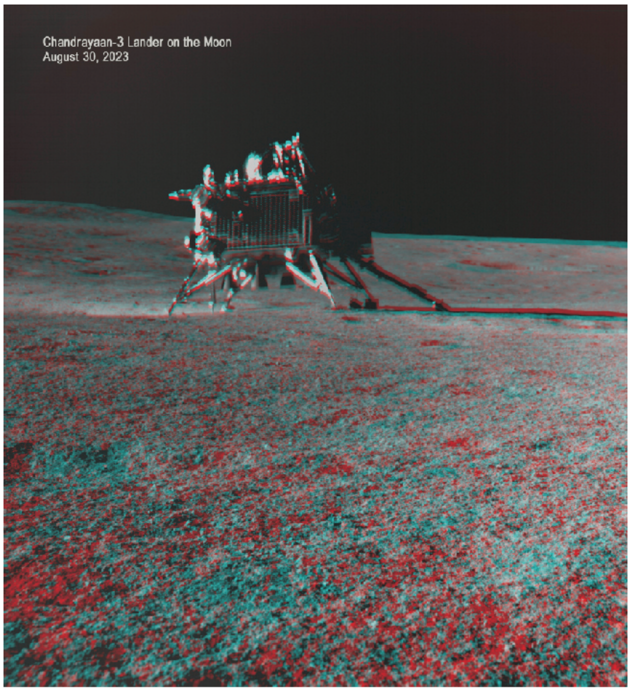


लैंडर विक्रम चंद्रमा के रहस्यों को उजागर करने के लिए डिजाइन किए गए कई वैज्ञानिक पेलोड से लैस था। एक उल्लेखनीय पेलोड चंद्रमा का सरफेस थर्मोफिजिकल एक्सपेरिमेंट था, जिसका उद्देश्य चंद्रमा की सतह पर तापीय चालकता और तापमान को मापना था। एक अन्य पेलोड, चांद भूकंपीय गतिविधि के लिए आईएलएसए उपकरण ने लैंडिंग साइट के आसपास भूकंपीय गतिविधि का पता लगाने और विश्लेषण करने पर ध्यान केंद्रित किया। इसके अतिरिक्त लैंगमुइर प्रोब ने चंद्र सतह के पास प्लाज्मा घनत्व भिन्नताओं का अनुमान लगाया।

प्रज्ञान नामक रोवर चंद्रमा की सतह के सीटू रासायनिक विश्लेषण करने के लिए आवश्यक पेलोड ले गया। ऐसा ही एक पेलोड अल्फा पार्टिकल एक्सरे स्पेक्ट्रोमीटर था, जिसने लैंडिंग साइट के पास मिट्टी और चट्टानों की मौलिक संरचना में अंतर्दृष्टि प्रदान की। एक अन्य महत्वपूर्ण उपकरण लेजर इंड्यूस्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी था, जिसका उपयोग रासायनिक संरचना प्राप्त करने और चंद्र सतह के खनिज विज्ञान का अनुमान लगाने के लिए किया जाता था। जैसे-जैसे मिशन आगे बढ़ा, चंद्रयान-3 ने अपनी उल्लेखनीय खोजों से दुनिया का ध्यान खींचा। विक्रम लैंडर पर सीएचएसटीई पेलोड से पहले अवलोकन ने दक्षिणी ध्रुव के पास चंद्रमा की सतह के थर्मल गुणों में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान की। डेटा ने सतह के ऊपर और नीचे के तापमान में एक महत्वपूर्ण अंतर का खुलासा किया, जो चंद्रमा की गर्मी और ठंड को उजागर करता है।

रोवर प्रज्ञान ने चंद्रमा की सतह पर एक आकर्षक यात्रा शुरू की। रॉकर बोगी व्हील मैकेनिज्म से लैस रोवर ने अपनी गतिशील क्षमताओं का प्रदर्शन करते हुए 100 मीटर से अधिक की दूरी तय की। इस तंत्र ने रोवर को खतरनाक इलाके को नेविगेट तरंगें, गड्ढों से बचने और इसकी सुरक्षित आवाजाही सुनिश्चित की। कमांड सेंटर में जटिल नियंत्रण प्रणाली ने वैज्ञानिकों को रोवर की गतिविधियों का मार्गदर्शन करने और चंद्रमा की निगरानी करने में सक्षम बनाया।

चंद्रयान-3 मिशन की सबसे महत्वपूर्ण खोजों में से एक चंद्रमा की सतह पर सल्फर की उपस्थिति की पुष्टि थी। रोवर पर लगे लेजर डिटेक्टर ने सल्फर समेत दक्षिणी ध्रुव के पास



मौजूद रसायनों को सफलता के साथ मापा। यह खोज चंद्रमा के भूवैज्ञानिक विकास पर प्रकाश डालती है और इसके इतिहास के बारे में मूल्यवान जानकारी प्रदान करती है। इसके अतिरिक्त सल्फर की उपस्थिति चंद्र सतह के नीचे बर्फ के रूप में पानी की पुष्टि भी करती है।

चंद्रयान-3 के मिशन ने न केवल चंद्रमा की सतह पर ध्यान केंद्रित किया बल्कि इसे पर्यावरण की अंतर्दृष्टि भी प्रदान की। प्रणोदन मॉड्यूल पर लगाए गए स्पेक्ट्रो पोलारिमेट्री पेलोड, शेप का उद्देश्य चंद्र कक्षा से पृथ्वी के वर्णक्रमीय और ध्रुवीय माप का अध्ययन करना है। इस अनूठे दृष्टिकोण से चंद्रमा का विश्लेषण करके वैज्ञानिकों ने हमारे अपने ग्रह और इसकी रहने योग्य क्षमता की एक नई समझ प्राप्त की।

चंद्रयान-3 मिशन ने भविष्य के चंद्र अन्वेषण और उपनिवेशीकरण का मार्ग प्रशस्त किया है। इस मिशन के दौरान पाए गए निष्कर्षों और प्रगति का दुनिया भर के अंतरिक्ष एजेंसियों के लिए महत्व है। चंद्रमा के थर्मल गुणों, रासायनिक संरचना और भूवैज्ञानिक विकास से संबंधित खोजें खगोलीय पिंडों के बारे में हमारे ज्ञान में योगदान करती हैं और भविष्य के मानव युक्त मिशनों की योजना बनाने और चंद्र सतह पर आवास स्थापित करने में सहायता करती हैं।

भारत के चंद्रयान-3 मिशन ने निस्संदेह अंतरिक्ष अन्वेषण की सीमाओं को आगे बढ़ा दिया है। लैंडर और रोवर की सफल लैंडिंग से लेकर चंद्रमा की सतह पर की गई उल्लेखनीय खोजों तक इस मिशन ने चंद्रमा के रहस्यों में अमूल्य अंतर्दृष्टि प्रदान की है। तकनीकी गतिविधियों से एकत्र किए गए डेटा ने चंद्रमा के थर्मल गुणों, भूकंपीय गतिविधि, मौलिक संरचना और भूवैज्ञानिक विकास की हमारी समझ का विस्तार किया है। चंद्रयान-3 की उपलब्धियां चंद्रमा अन्वेषण के भविष्य को आकार देंगी और अंतरिक्ष में आगे वैज्ञानिक प्रयासों को प्रेरित करेंगी।

"चंद्रयान के माध्यम से चंद्रमा की खोज पूरे देश विशेषकर युवा वैज्ञानिकों और बच्चों को उत्साहित करेगी। मुझे यकीन है कि चंद्रमा मिशन आगे के ग्रहों की खोज की दिशा में एक शुरुआत है।"

डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम
तत्कालीन राष्ट्रपति

राकेश शर्मा का सारे जहाँ से अच्छा हिन्दोस्तां हमारा...

● **अफसाना**

कैलेंडर की कुछ तारीखें इतिहास के पन्नों में स्वर्णिम अक्षरों में हमेशा के लिए दर्ज होकर देश का गौरव बन जाती हैं। 2 अप्रैल 1984 ऐसी ही एक तारीख है जब पहली बार एक भारतीय नागरिक अंतरिक्ष में जाने में सफल हुआ था। भारत के लिए यह आज भी एक बड़ी उपलब्धि है, जिसका श्रेय विंग कमांडर राकेश शर्मा को दिया जाता है। जब भी भारत और अंतरिक्ष की बात होती है तो विंग कमांडर राकेश शर्मा का नाम अक्सर लोगों की जुबान पर आता है, जो भारत की ओर से पहले अंतरिक्ष यात्री बने थे। राकेश शर्मा ने अंतरिक्ष में 7 दिन 21 घंटे और 40 मिनट का समय बिताया था।

अंतरिक्ष यात्री राकेश शर्मा का जन्म पंजाब के पटियाला में हुआ था। उन्होंने पहले जॉर्ज ग्रामर स्कूल से शिक्षा पूरी की थी। फिर हैदराबाद के निजाम कॉलेज से अपनी ग्रेजुएशन की पढ़ाई की थी। सेना के प्रति उनका जुनून उन्हें पुणे की प्रतिष्ठित राष्ट्रीय रक्षा अकादमी (एनडीए) की ओर ले गया। एनडीए की ट्रेनिंग के बाद वह 1970 में भारतीय वायु सेना में शामिल हुए। जहां उन्होंने टेस्ट पायलट के रूप में अपना कार्यभार संभाला और अद्‍भुत प्रदर्शन किया। राकेश शर्मा 1984 में एयर फोर्स में स्क्वाड्रन लीडर बन गए। 1971 के बांग्लादेश मुक्ति युद्ध के दौरान मिग-21 पर 21 लड़ाकू मिशनों में उड़ान भरते हुए अपनी असाधारण क्षमता को पेश किया था।

सोवियत-भारत अंतरिक्ष कार्यक्रम

1980 के दशक की शुरुआत में भारत सरकार ने सोवियत रूस के साथ मिलकर अंतरिक्ष अभियान की योजना बनाई।

तय हुआ कि एक भारतीय को भी इस अभियान के लिए चुना जाएगा। राकेश शर्मा को 1982 में सोवियत-भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए चुना गया। उन्होंने मॉस्को के यूरी गागरिन कॉस्मोनॉट ट्रेनिंग सेंटर में प्रशिक्षण लिया। उन्होंने दो सोवियत कॉस्मोनॉट्स के साथ सोयुज टी-11 में अंतरिक्ष की यात्रा की। राकेश शर्मा को उनकी उपलब्धियों के लिए प्रतिष्ठित हीरो ऑफ द सोवियत यूनियन का खिताब भी दिया गया। भारत का पहला अंतरिक्ष यात्री होना राकेश शर्मा के लिए एक असाधारण व कठिन कार्य था। उनके अंतरिक्ष संबंधी सिद्धांत सफल हुए। अपनी अंतरिक्ष यात्रा के दौरान उन्होंने कुल 33 प्रयोग किए।

राकेश शर्मा और उनके साथियों ने अंतरिक्ष स्टेशन से मास्को और नई दिल्ली के लिए एक साझे सम्मेलन का भी खुलासा किया था। अंतरिक्ष में राकेश शर्मा का अंदाज अनोखा था। कहा जाता है कि अंतरिक्ष स्टेशन पर भी वह रोज कम से कम दस मिनट तक योग करते थे। इस क्रिया से उनका अनुशासन भी दिखता है। उन्होंने उत्तर भारत के क्षेत्र से अंतरिक्ष को अपने कैमरों में कैद किया था। जब राकेश शर्मा अंतरिक्ष में थे तब उनसे तत्कालीन प्रधानमंत्री इंदिरा गांधी ने फोन पर सोवियत केंद्र के जरिए बातचीत की। उन्होंने जब राकेश से पूछा कि आपको अंतरिक्ष से भारत कैसा दिखता है? तब उनका जवाब कुछ ऐसा था जो सदैव के लिए अमर हो गया। उन्होंने कहा 'सारे जहां से अच्छा, हिन्दोस्तां हमारा।' यह वार्तालाप हर भारतीय के मन में देश के लिए शान बन गया।

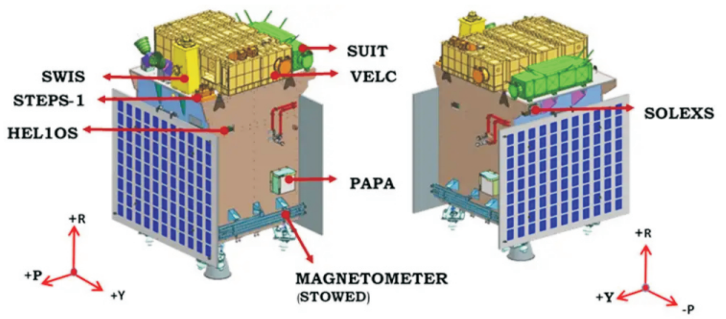
राकेश शर्मा भारत के प्रथम और विश्व के 138वें अंतरिक्ष यात्री बने थे। अपनी इस उपलब्धि के बाद शर्मा उस दौर में एक बड़े नायक बन गए थे। उन्होंने एक पूरी पीढ़ी को प्रेरित किया। उनकी काबिलियत को देखते हुए भारत सरकार ने उन्हें अशोक चक्र से सम्मानित किया।

सूर्य की पहेली को सुलझाएगा 'इसरो' का आदित्य

- **मयंक**

देश की विकास दर के लिए आविष्कार को महत्वपूर्ण माना जाता है। जब मानव को नए संसाधन की आवश्यकता होती है तब विकास के लिए आविष्कार किया जाता है। भिन्न-भिन्न क्षेत्र के आविष्कारों के लिए भिन्न-भिन्न केंद्र अनुसंधान होते हैं। ऐसे ही इसरो भारत का प्रतिष्ठित अनुसंधाान केंद्र है, जो अंतरिक्ष संबंधित जानकारी के लिए आविष्कार करता है। इसरो ने अपनी गौरवशाली उपलब्धियों से भारत को हमेशा गौरवान्वित किया है।

इसरो ने हाल ही में आदित्य एल-1 को श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से ध्रुवीय उपग्रह परीक्षण (पीएसएलवी-57) पर लॉन्च किया है। यह भी इसरो की एक अनोखी उपलब्धि है। हमारे देश के लिए यह गर्व की बात है। यह सफल परीक्षण चंद्रयान 3 के दक्षिण ध्रुव क्षेत्र में उतरने के ठीक 10 दिन बाद हुआ है।



आदित्य एल-1 के नाम में ही कार्य नीति छुपी है। आदित्य का अर्थ सूर्य और एल-1 का मतलब लग्रांज बिंदु 1 है, जो पृथ्वी और सूरज के बीच ऐसी जगह है जिसका अध्ययन आदित्य एल-1 करेगा। सूर्य की विकिरण किरणें तथा ऊष्मा के कारण प्रभाव एवं चुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन करेगा। इसके साथ ही सूर्य का व्यवहार पृथ्वी को कैसे प्रभावित करता है, इसके अनुमान के लिए आदित्य एल-1 को अंतरिक्ष में लॉन्च किया गया है। मिशन का बजट करीब 400 करोड़ रुपए है। आदित्य एल-1 अल्ट्रावॉयलेट पेलोड का उपयोग करके सूर्य की सबसे बाहरी परत और एक्स-रे पेलोड का उपयोग कर सौर क्रोमोस्फेयर परतों का अवलोकन कर सकता है।

कई अन्य संस्थान भी इस मिशन में शामिल हैं। भारत अपना पहला अभियान पूरा करने के लिए एक कदम और आगे पहुंच गया है। इसरो के विश्वसनीय पीएसएलवी आदित्य एल-1 मिशन को सूर्य की 25 दिन की यात्रा के बाद पहुंचने की उम्मीद है। आदित्य एल 1 का वजन 1480.7 किलोग्राम है। लॉन्च के करीब 63 मिनट बाद रॉकेट से वह स्पेस क्राफ्ट अलग हो गया। इस मिशन में वैज्ञानिक शंकर सुब्रमण्यम प्रमुख रूप से कार्य कर रहे हैं। प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने सर्वप्रथम देशवासियों को आदित्य एल 1 की बधाई दी। साथ ही प्रथम सौर मिशन के बारे में बताया। उन्होंने कहा कि भारत की अंतरिक्ष यात्रा चंद्रयान-3 के बाद भी खत्म नहीं हुई है बल्कि वह सौर्य मिशन के लिए एक नई यात्रा की शुरुआत कर चुका है। भारत को आत्मनिर्भर बनाना हमारा सबसे बड़ा मिशन है। उन्होंने आगे कहा कि मैं उन सभी वैज्ञानिकों का धन्यवाद करता हूं जिन्होंने इतना महती योगदान दिया है। मुझे गर्व है कि भारत एक आत्मनिर्भर यात्रा पर कार्यरत है।

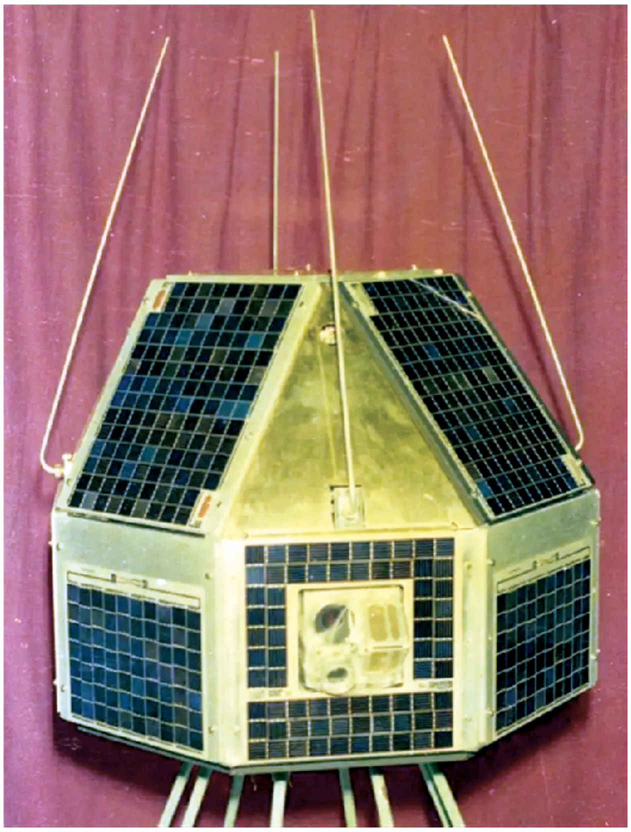
कुछ लोग यह भी अनुमान लगा रहे हैं कि आदित्य एल 1 सूर्य के पास जा रहा है या उसकी सतह पर उतरेगा परंतु ऐसा बिल्कुल नहीं है। कोई भी चीज सूर्य के पास नहीं जा सकती। सूर्य में इतनी ऊष्मा होती है कि उसके पास जाने पर सब जलकर राख हो जाता है। इसलिए आपको बता दें कि आदित्य एल 1 सूर्य को न छुएगा और न उसकी सतह पर उतरेगा। वह बस लग्रांज बिंदु 1 के चारों ओर एक प्रभाव मंडल कक्षा पर स्थापित करेगा, जो अंतरिक्ष में एक विशेष स्थान है। जहां सूर्य और पृथ्वी की ओर से अपकेंद्रीय बल लगाया गया। भारत ने पहले अंतरिक्ष आधारित सौर मिशन आदित्य एल 1 अपना चौथा पृथ्वी संबंधित पैंतरेबाजी सफलता के साथ पूरा कर लिया है। अब यह सूर्य-पृथ्वी लग्रांज बिंदु 1 के चारों ओर एक प्रभामंडल कक्षा की ओर बढ़ रहा है।

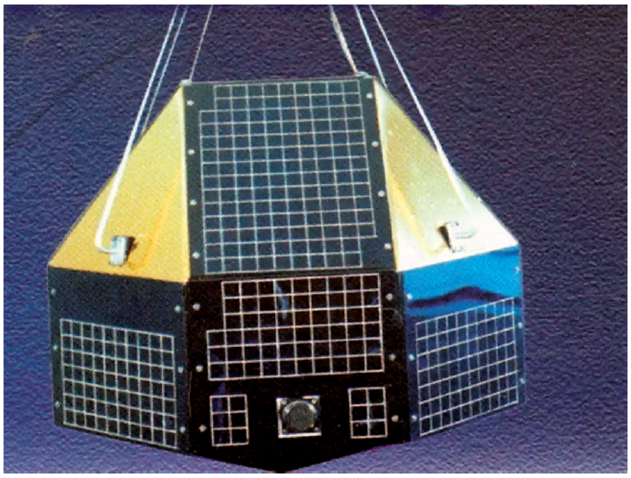
रोहिणी उपग्रह ने दिखाई भारत की अंतरिक्ष शक्ति

● **कविता यादव**

भारत ने अपनी आजादी के 76 वर्ष पूरे कर लिए हैं और इन 76 वर्षों में कई मोर्चों पर उसने काफी तरक्की भी की है। चाहे वह आर्थिक हो या विज्ञान से संबंधित। यदि भारत के विज्ञान की तरक्की पर एक नजर डाली जाए तो पता चलता है कि भारत ने अपने वैज्ञानिक विकास का सफर आजादी के बाद से ही प्रारंभ कर दिया था। भारत के इतिहास में अनादि काल से ही विज्ञान की परम्परा मौजूद रही है। हड़प्पा और मोहनजोदड़ों की खुदाई से मिले साक्ष्य इस बात का सबूत देते हैं।

भारत का प्राचीन काल की उपलब्धियों से लेकर चन्द्रयान के प्रक्षेपण तक सफलताओं का एक लम्बा इतिहास रहा है। विज्ञान के क्षेत्र में भारत अपनी कई उपलब्धियों के चलते ग्लोबल इनोवेशन इंडेक्स 2022 में 40वें स्थान पर था। अमेरिका के नेशनल साइंस फाउंडेशन इंडेक्स के साइंस एंड





इंजीनियरिंग इंडिकेटर्स 2022 की रिपोर्ट के अनुसार भारत वैज्ञानिक प्रकाशन के क्षेत्र में विश्व में तीसरे स्थान पर था। माना जाता है आधुनिक युग में सबसे शक्तिशाली देश वह है जिसने अपने विज्ञान के क्षेत्र को विकसित किया है। भारत के लिए इन उपलब्धियों को पाना इतना आसान भी नहीं रहा।

आजादी के बाद भारत में वैज्ञानिक एवं तकनीकी विकास के लिए आयोग की स्थापना की गई थी, जो सन् 1948 में परमाणु ऊर्जा आयोग के नाम से बनाया गया था। इसका उद्देश्य भारत के वैज्ञानिक विकास की रूपरेखा तैयार करना था। वैज्ञानिक जहांगीर भाभा की अध्यक्षता में इस आयोग ने सफलता के साथ अपने कार्य को संपन्न किया था। आज के आधुनिक समय में अंतरिक्ष में अपनी शक्ति और भागीदारी को बढ़ाना प्रत्येक देश के लिए अनिवार्य सा हो गया है। कोई भी देश अपनी अंतरिक्ष शक्ति को बढ़ाए बिना अपने राष्ट्रीय विकास को पूर्ण रूप से गतिशील नहीं कर सकता। पूरा विश्व अपनी प्रौद्योगिक आवश्यकताओं के लिए अंतरिक्ष पर निर्भर है।

आज का समय जिसे संचार क्रांति का काल भी कहा जाता है। सूचना एवं संचार आज के समय की रीढ़ है। उसके बल पर ही पूरा विश्व टिका हुआ है। रेडियो, टीवी, इन्टरनेट जैसी आधुनिक सुविधाएं उपग्रह से ही प्राप्त होती हैं। भारत ने इस क्षेत्र में अपनी स्थिति निरन्तर प्रयास करने से मजबूत की है।

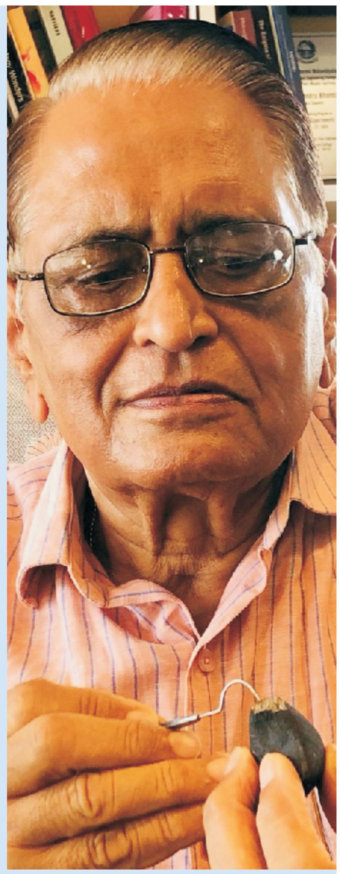
भारत की अंतरिक्ष उपलब्धियां सन् 1980 में किए गए भारत के ऐतिहासिक अनुसंधान कार्य पर खड़ी हैं। 1980 में रोहिणी उपग्रह लॉन्च किया गया था, जो पूरी तरह भारतीय कार्यक्षमता का ही परिणाम था। इसे रोहिणी सेटेलाइट 1 या आरएस-1 के नाम से भी जाना जाता है। 18 जुलाई 1980 को एसएलवी रॉकेट द्वारा प्रक्षेपण के बाद भारत रॉकेट प्रक्षेपण क्षमता वाला 7वां देश बन गया।

1980 से पहले भारत की ओर से 1975 और 1979 में आर्यभट्ट और भास्कर नामक दो उपग्रहों को अंतरिक्ष कक्षा में स्थापित किया गया था। इसमें भारतीय वैज्ञानिकता को महती रूप से विश्व के समक्ष प्रस्तुत किया था। इन दोनों उपग्रहों को रूस के स्थापित रॉकेट की सहायता से अंतरिक्ष में छोड़ा गया था। इसलिए इन उपलब्धियों का श्रेय भारत को प्राप्त नहीं हो सका, लेकिन 1980 में रोहिणी उपग्रह छोड़ा गया था। वह पूरी तरह भारतीय कार्य क्षमता का ही परिणाम था। इस उपग्रह को एसएलवी-3 की सहायता से अंतरिक्ष में छोड़ा गया। वह स्वदेशी था। उसने भारतीय गौरव को पूरे विश्व में स्थापित किया। इस उपग्रह को 18 जुलाई 1980 को आन्ध्र प्रदेश के पूर्वी तट पर स्थित श्रीहरिकोटा परीक्षण स्थल से करीब आठ बजकर चार मिनट पर अन्तरिक्ष में छोड़ा गया था। यह 8 मिनट बाद अंतरिक्ष में स्थापित हो गया। आरएस-1 (रोहिणी) 35 किलो का एक प्रायोगिक स्पिन स्थिर उपग्रह था, जो 16 वाट की हैंडलिंग शक्ति के साथ बनाया गया था।

1 चांद पूरी तरह शुष्क है, वहां पानी नहीं है क्योंकि अपोलो मिशन के साथ जो पत्थर लाए गए थे और लूना के साथ जो धूल के नमूने लाए गए थे उनमें क्रिस्टल के रूप तक में दूर-दूर तक पानी के कोई निशान नहीं मिले।

2 चांद ज्वालामुखीय दृष्टि से मृत है, वहां ज्वालामुखी से जुड़ी आखिरी गतिविधि 3.2 अरब वर्ष पहले हुई थी।

3 धरती की संरचना में जिस तरह टेक्टोनिक प्लेटें हैं, वैसी टेक्टोनिक प्लेट चांद में नहीं हैं। टेक्टोनिक तौर पर चांद निष्क्रिय है। आसान भाषा में कहें तो ये अवधारणा थी कि चांद पर भूकंप नहीं आते। टेक्टोनिक प्लेटों के आपस में टकराने या रगड़ होने की वजह से ही भूकंप आते हैं।



नरेंद्र भंडारी
वैज्ञानिक

चंद्रयान-2 मिशन से पहले चांद के बारे में 3 अवधारणाएं

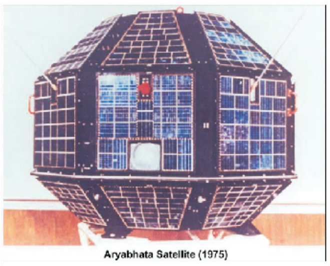
आर्यभट्ट से भारत की अंतरिक्ष में गूंज

• **अरविंद सिंह**

आजादी के बाद से अब तक भारत ने अंतरिक्ष का सफर शानदार तरीके से तय किया है। साइकिल से शुरू हुई हमारी अंतरिक्ष यात्रा चांद और मंगल तक पहुंच गई है। आज भारत मानव को अंतरिक्ष में भेजने की तैयारी कर रहा है, लेकिन यह यात्रा इतनी आसान नहीं थी। साल 1947 में जब भारत गुलामी के कुचक्र से आजाद हुआ तब हमारे पास खाने के लिए पर्याप्त अनाज भी नहीं था। अंतरिक्ष की कल्पना करना तो बहुत दूर की बात थी।

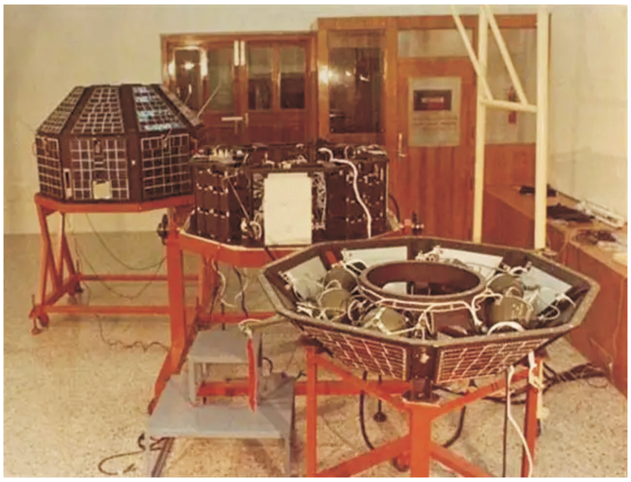
साल 1962 में वह घड़ी आई जब भारत ने अंतरिक्ष का सफर करने का फैसला किया और देश के पहले प्रधानमंत्री पंडित जवाहरलाल नेहरू ने भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति की स्थापना की। साल 1969 में इसका नाम बदल दिया गया। 5 अगस्त 1969 को इन्कोस्पार के स्थान पर भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) कर दिया गया। इसी कड़ी में भारत सरकार ने जून 1972 में अंतरिक्ष आयोग का गठन किया और अंतरिक्ष विभाग (डीओएस) की स्थापना की। सितंबर 1972 में इसरो को अंतरिक्ष विभाग के तहत कर दिया गया। इसरो की स्थापना का श्रेय भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के पितामह कहे जाने वाले डॉ. विक्रम साराभाई को जाता है, जिनके अथक परिश्रम के कारण यह सफल हो पाया।

भारत ने 19 अप्रैल 1975 को अपना पहला उपग्रह आर्यभट्ट रूस के प्रक्षेपण केंद्र से प्रक्षेपित कर अंतरिक्ष की दुनिया में अपना नाम दर्ज कराया। हालांकि यह एक प्रायोगिक उपग्रह था, लेकिन इसी उपग्रह ने भारत के सुनहरे भविष्य के लिए नींव तैयार की। इसरो के तत्कालीन अध्यक्ष प्रो. सतीश धवन की देखरेख में युवा टीम ने आर्यभट्ट का निर्माण किया। उपग्रह के निर्माण में जुटी युवा टीम ने इससे पहले कभी अंतरिक्ष हार्डवेयर नहीं बनाया था। यह अंतरिक्ष हार्डवेयर निर्माण का पहला सफल प्रयास था। यह एक छोटा उपग्रह था, जिसका वजन मात्र 360 किलो था, लेकिन इसे बनाने में तीन साल का समय लग गया। इस उपग्रह को बनाने से लॉन्च करने तक में 3 करोड़ रुपए से अधिक का खर्च आया था। इसे बंगलौर के पास बनाया गया था ।


Aryabhata Satellite (1975)

भारत और सोवियत संघ (यूएसएसआर) ने 1972 में यूआर राव की ओर से निर्देशित एक समझौते पर हस्ताक्षर किए थे, जिसके अनुसार यूएसएसआर भारतीय उपग्रहों को लांच करने का अनुसंधान तय हुआ। इसके बदले यूएसएसआर पोत लांच करने के लिए और जहाजों की निगरानी के लिए भी भारतीय बंदरगाह के उपयोग का अनुसंधान हुआ।

अंतरिक्ष की दुनिया में आर्यभट्ट के माध्यम से भारत का यह पहला कदम था। सोवियत संघ की मदद से इस उपग्रह को अंतरिक्ष की कक्षा में स्थापित किया गया। इसरो की कामयाबी के बाद भारत ने अंतरिक्ष की दुनिया में एक से बढ़कर एक उपलब्धियां हासिल कीं। ऐसी तमाम उपलब्धियां अर्जित करने के पश्चात इसरो आज अंतरिक्ष जगत में अद्वितीय स्थान रखता है। हाल ही में चंद्रयान-3 की दक्षिणी ध्रुव पर सफल लैंडिंग एवं आदित्य एल-1 की सफलता के बाद इसकी विश्वसनीयता में आमूल चूल परिवर्तन हुआ। आज इसरो विश्व में एक उभरते सितारे के रूप में परिवर्तित हो रहा है।



इन्सेट उपग्रह श्रृंखला ने दिखाया दम

● **निशा मिश्रा**

इसरो अंतरिक्ष के तमाम रहस्यों की खोजबीन और उससे सम्बंधित तकनीकों को विकसित करने का महत्वपूर्ण कार्य करता है। इन्हीं कार्यों में एक भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली (इन्सेट) है, जो बहुउद्देशीय भू स्थिर उपग्रहों की एक श्रृंखला है। इसका मुख्य कार्य दूरसंचार प्रसारण एवं मौसम विज्ञान की जानकारी के साथ अन्य खोज और बचाव के लिए आविष्कृत किया गया है।

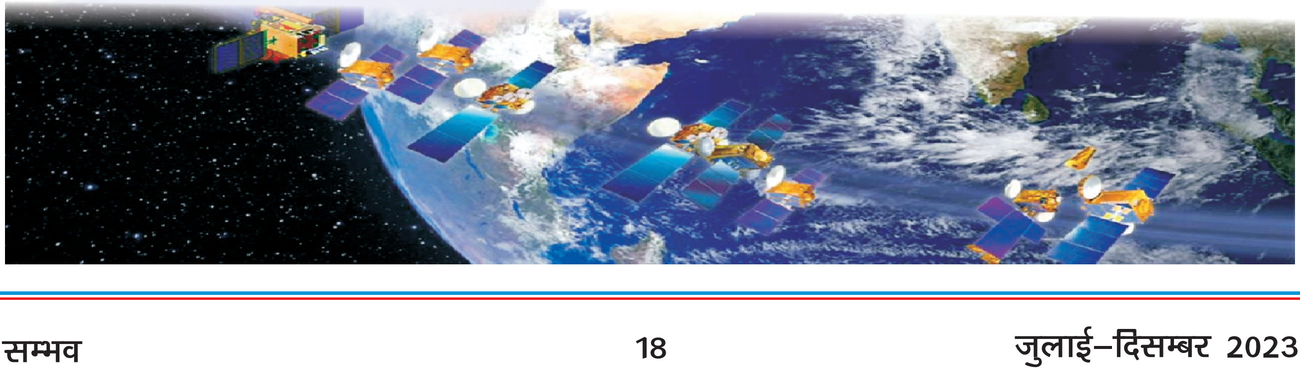
इन्सेट की शुरुआत 1983 में हुई, जो अब एशिया प्रशांत में सबसे बड़ी देशीय संचार प्रणाली के रूप मे विकसित हो चुका है। इसमें कुल 9 परिचालन संचार उपग्रह भू स्थिर कक्षा में स्थापित किए गए हैं। इन्सेट प्रणाली भारतीय सरकार के लिए एक संयुक्त उद्यम की तरह कार्य करती है। इसका प्रयोग टेलीविजन प्रसारण, प्रौद्योगिकी, मौसम विज्ञान से जुड़ी जानकारियों और रेडियो प्रसारण कार्यों को पूरा करने में किया जाता है। एक आंकड़े के अनुसार इस प्रणाली में भारत के 600 से अधिक टीवी चैनल और 200 के तकरीबन रेडियो चैनल को सेवा प्रदान करने की क्षमता है।

टेलीविजन की दुनिया में इन्सेट आधुनिक क्रांति लेकर आया। इसके आने से लोगों में उच्च गुणवत्ता की सामग्री देखने का चाव बढ़ा और देश में टेलीविजन प्रसारण को एक नई दिशा मिली। इन्सेट प्रसारण और संचार आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विभिन्न प्रकार के ट्रांसपोंडर प्रदान करते हैं, जो एक प्रकार के सिग्नल आने पर दूसरे तरह के अन्य सिग्नल उत्सर्जित करते हैं। इसके अलावा इस मिशन से आए डेटा का उपयोग मौसम की भविष्यवाणी और प्राकृतिक आपदाओं की जानकारी के लिए होने लगा। साथ ही इसके माध्यम से हम खोज और बचाव संबंधी गतिविधियों को अंजाम देने में सफल हुए। लापता लोगों का पता लगाने के लिए इसमें लगे सेट इमेजरी का उपयोग किया जा सकता है।

इन्सेट-1 ए को 1982 में लॉन्च किया गया था, जो इस भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली का पहला उपग्रह था। पर, किन्हीं कारणों के चलते अपने लक्ष्य में सफल नहीं रहा। इसके बाद लगातार कई उपग्रहों की लॉन्चिंग प्रक्रिया चलाई गई। इसी प्रक्रिया में 26 जुलाई 2013 को इन्सेट-3 डी लॉन्च किया गया। ये इसरो की ओर से संचालित एक मौसम विज्ञान मिशन है, जिसका उद्देश्य मौसम सम्बन्धित पूर्वानुमान और आपदा की चेतावनी के साथ अन्य जरूरी जानकारियों को एकत्रित करना है।

इस मिशन में दो उपकरण, इन्सेट-3 डी और इन्सेट साउन्डर का प्रयोग किया गया है। इन उपकरणों के माध्यम से पिछले मिशन में की गई सभी गलतियों को सुधारने का प्रयास किया गया। इसके फलस्वरूप इन्सेट-3 ए की तुलना मे इन्सेट-3 डी इमेजर उच्च रिजॉल्यूशन वाले अवलोकन के साथ एक उन्नत संस्करण के रूप में सामने आया। वहीं इसमें लगा इन्सेट साउन्डर भूस्थैतिक श्रृंखला के लिए एक विकसित रेडियोमीटर है, जिसका उद्देश्य मौसम संबंधी भविष्यवाणियों के विश्लेषण के लिए तापमान और आद्रता प्रोफाइल को मापना है।

इन्सेट-3 डी इमेजर वर्णक्रमीय सीमा पर 6 चैनलों में काम करता है। इसमें दृश्यमान, शॉर्टवेव इन्फ्रारेड, मीडियम वेव इन्फ्रारेड, जल वाष्प और थर्मल इन्फ्रारेड 1 और 2 शामिल हैं। इन्सेट का साउन्ड 19 बैंड में जैसे काम करता है। इसमें 18 इन्फ्रारेड बैंड के साथ एक दृश्यमान बैंड भी होता है। प्रत्येक बैंड एक साथ चार साउंडिंग में सक्षम है। इन्सेट का यह 3 डी मिशन भूमध्य रेखा के ऊपर 82 डिग्री पूर्व के स्थान पर 35,786 किमी की भूस्थैतिक कक्षा में संचालित किया गया है।



रडार सेटेलाइट से मजबूत होती सुरक्षा व्यवस्था

● **मो. सलमान**

एक देश की सुरक्षा और शक्ति उसके सैन्य बल के साथ साथ उसके विज्ञान के क्षेत्र में हासिल की गई उपलब्धियों पर भी निर्भर करती है। ऐसा ही कुछ प्रदर्शित करती आई हैं देश की अंतरिक्ष से जुड़ी प्रणालियां इसरो एवं डीआरडीओ, जिन्होंने भारत के सशस्त्र बलों को पाकिस्तान के कब्जे वाले कश्मीर में आतंकवादी लॉन्च पैडों पर कार्रवाई योग्य खुफिया जानकारी हासिल करने में मदद की। जो भारतीय सेना की ओर से हाल ही में किए गए सर्जिकल हमलों के दौरान नष्ट हो गए थे। हमलों के बाद इसरो ने पहली बार भारत की राष्ट्रीय सुरक्षा में अपनी भूमिका पर प्रकाश डाला। उसके नेतृत्व में घोषणा की गई कि संगठन को देश के राष्ट्रीय हितों की रक्षा करने में कोई कमी नहीं आने दी जाएगी। हालांकि सुरक्षा देश के सामाजिक और आर्थिक विकास का अभिन्न अंग है, लेकिन इसरो को पहले पश्चिम, विशेषकर संयुक्त राज्य अमेरिका के साथ भारत के अस्थिर राजनीतिक और राजनयिक संबंधों के कारण ऐसी घोषणाओं पर आपत्ति थी। भारत की भूराजनीतिक व सुरक्षा हालातों के कारण उच्च स्तरीय प्रौद्योगिकियों के बारे में बदलती धारणाएं इस बदलाव का प्रेरक कारक हैं।

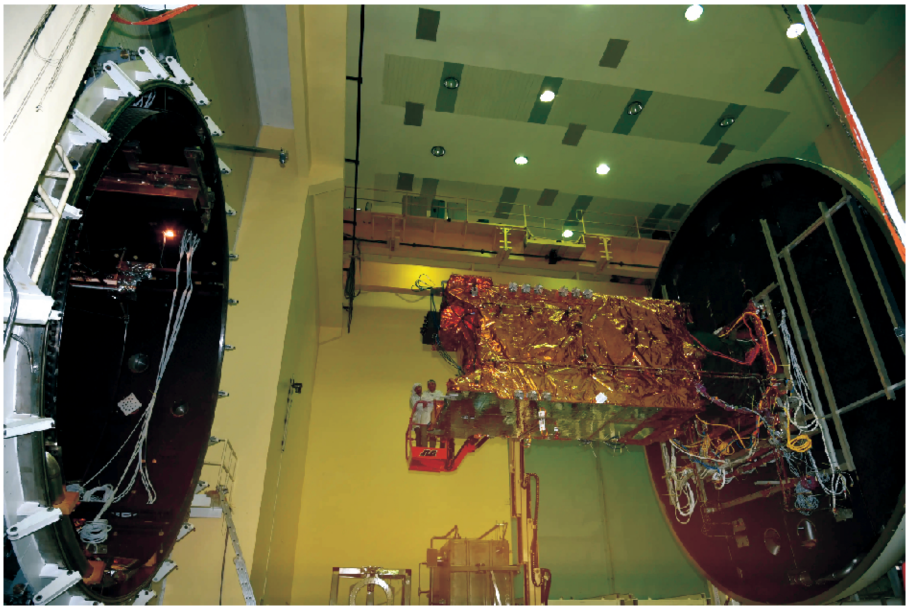
भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए बाहरी अंतरिक्ष का उपयोग करने की दृष्टि से बीते समय शुरू किया गया था। जब शीत युद्ध के साथियों ने इस क्षेत्र में सैन्य और रणनीतिक श्रेष्ठता के लिए प्रतिस्पर्धा की थी। भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम साराभाई ने इस तरह की प्रतिस्पर्धा को त्यागते हुए कहा कि इस देश में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का उद्देश्य ठोस आर्थिक नींव वाले आधुनिक समाज का निर्माण करना चाहिए। तत्पश्चात इसरो ने अपने संसाधनों को संचार और रिमोट सेंसिंग उपग्रहों के बेड़े विकसित करने, दूरसंचार, मौसम पूर्वानुमान, परिवहन, प्रबंधन और प्राकृतिक संसाधनों और प्राकृतिक आपदाओं के संरक्षण, शहरी नियोजन और अन्य को सक्षम करने पर केंद्रित किया।

वैसे 1960 और 1970 के दशक के दौरान बदलती क्षेत्रीय भूराजनीति ने भारत को उच्च स्तरीय प्रौद्योगिकी को शांतिपूर्ण मानने से रोक दिया। भारत को परमाणु चीन की वास्तविकता का एहसास 1964 में हुआ, जिसके साथ उसने दो साल पहले ही सीमा युद्ध लड़ा था। 1965 और 1971 में युद्ध छिड़ने से पाकिस्तान चिड़चिड़ा बना रहा, जब भारत को चारों तरफ से एक साथ सैन्य रूप से सामना करना पड़ा। साथ ही अमेरिका और यूनाइटेड किंगडम ने पाकिस्तान के समर्थन में युद्धपोत तैनात किए। इस बीच हेनरी किसिंजर पाकिस्तान द्वारा समर्थित अमेरिका–चीन राजनयिक संबंधों को खोलने में सफल रहे, जो भारत के लिए एक रणनीतिक नुकसान के रूप में समाप्त हुआ। उच्च स्तरीय प्रौद्योगिकी के इस आदर्शवादी परिप्रेक्ष्य के कारण उन्नत अंतरिक्ष यात्रा करने

वाले देशों ने उत्साहपूर्वक भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम की नींव रखने में मदद की। हालांकि अमेरिका और सोवियत संघ अंतरिक्ष में प्रतिद्वंद्वी थे, लेकिन उन्होंने भारत को अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में योगदान दिया। भारत ने अपनी ओर से इस अंतर्राष्ट्रीय संगठन के काम के लिए अपने समर्थन की पुष्टि करते हुए देश का पहला रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन संयुक्त राष्ट्र को समर्पित किया। भारत उन 18 सदस्यों में से एक था, जिसने संयुक्त राष्ट्र में बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग पर एक तदर्थ समिति का गठन किया था, जो बाद में स्थायी हो गई। भारत बाहरी अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग में दृढ़ता से विश्वास करता है और इस प्रकार उसने अंतरिक्ष हथियारीकरण की निंदा की। यह बाह्य अंतरिक्ष संधि बनाने में अग्रणी आवाजों में से एक है, जिसने बाहरी अंतरिक्ष या आकाशीय पिंडों पर सामूहिक विनाश के हथियारों के परीक्षण और रखने पर प्रतिबंध लगा दिया है।

अपने अस्तित्व को दांव पर लगाते हुए भारत ने 1983 में एक निर्देशित मिसाइल विकास कार्यक्रम शुरू किया। इसरो में विकसित की जा रही उपग्रह प्रक्षेपण वाहन प्रौद्योगिकी के अनुभव से मिसाइल कार्यक्रम को कुछ हद तक फायदा हुआ। जिस तरह भारत की विदेश नीति और राष्ट्रीय सुरक्षा गणना में प्रवेश करता गया, वैसे-वैसे महती प्रौद्योगिकी की धारणा भी बढ़ती गई। 1974 के परमाणु परीक्षण के बाद इसरो पर प्रतिबंध लगाए गए थे।

1990 के दशक में अमेरिका ने भारत और रूस दोनों पर मिसाइल प्रौद्योगिकी नियंत्रण व्यवस्था पर प्रतिबंध लगा दिए।



जब उन्होंने रूस से क्रायोजेनिक इंजन प्रौद्योगिकी प्राप्त करने के लिए भारत के लिए एक अनुबंध पर बातचीत की। वैसे भारत ने तर्क दिया कि यह जटिल तकनीक बैलिस्टिक मिसाइल प्रणालियों की आवश्यकताओं के साथ असंगत है, लेकिन प्रतिबंधों और बाद में अमेरिकी दबाव में आकर रूस द्वारा सौदे को रद्द करने से अमेरिका और भारत के बीच अंतरिक्ष सहयोग में और गिरावट आई। इन घटनाक्रमों ने राजनीतिक संबंधों में भी उदासीनता की भावना पैदा की।

यह स्थिति 2001 में बदलनी शुरू हुई, जब 9/11 हमले के बमुश्किल तीन महीने बाद भारतीय संसद भी आतंकवादी हमले की चपेट में आती नजर आई। आतंकवाद के पीड़ितों के रूप में एक-दूसरे के प्रति सहानुभूति और इस वैश्विक खतरे से लड़ने की इच्छा ने अमेरिका और भारत के बीच राजनीतिक बातचीत के लिए जगह खोली। इससे राजनीतिक संबंधों में और मजबूती आई, जब दोनों देशों ने आपसी विश्वास और उसके निर्माण के लिए तीन अहम प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में पारस्परिक कदमों की एक श्रृंखला शुरू की। नागरिक अंतरिक्ष सहयोग इन क्षेत्रों में से एक है। अन्य दो क्षेत्र नागरिक परमाणु सहयोग और उच्च प्रौद्योगिकी व्यापार हैं। दोनों पक्षों के अंतरिक्ष समुदायों के बीच संबंधों में सुधार हुआ है।

इन घटनाक्रमों की संवेदनशीलता के कारण भारत राष्ट्रीय सुरक्षा के संदर्भ में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी पर बात करने से बचता है। दोनों देशों के बीच राजनीतिक सौहार्द और आतंकवाद के खिलाफ आम संघर्ष ने भारत के लिए इस

परंपरा को उलटने के लिए एक राजनयिक स्थान बनाया। इस संदर्भ में इसरो ने भारत की सुरक्षा के लिए निर्णायक भूमिका निभाई और सार्वजनिक रूप से भविष्य के लिए अपनी प्रतिबद्धता व्यक्त की।

2009 में रडार इमेजिंग सेटेलाइट 2 का प्रक्षेपण संभवतः भारत का पहला राष्ट्रीय सुरक्षा उपग्रह है, जिसकी सार्वजनिक रूप से चर्चा हुई है। यह उपग्रह रुचि के क्षेत्र में समय या मौसम की स्थिति की परवाह किए बिना एक मीटर के रिजॉल्यूशन के साथ रडार छवियां प्रदान करने के लिए एक इजराइली कंपनी की ओर से विकसित सिंथेटिक एपर्चर रडार का उपयोग करता है। भारत ने 2008 में इसी तरह के पेलोड के साथ एक इजराइली उपग्रह को लॉन्च करने के बदले में इजरायल से यह तकनीक प्राप्त की थी। रीसेट-2 की तकनीकी विशिष्टताएं और कक्षीय पैरामीटर इसके निर्माण और लॉन्च की गति के साथ मिलकर सुरक्षा कमजोरियों को दूर करने के भारत के प्रयासों को दर्शाता है।

पृथ्वी अवलोकन उपग्रहों के अलावा इसरो ने रणनीतिक उद्देश्यों के लिए संचार उपग्रह भी बनाए हैं। 2015 में लॉन्च किए गए जीसेट 6 में रणनीतिक उपयोगकर्ताओं के लिए सुरक्षित संचार प्रदान करने के लिए छह मीटर व्यास वाला एक एंटीना है। भारतीय नौसेना ने 2013 में अपना पहला समर्पित संचार उपग्रह जीसेट 7 हासिल किया। जबकि भारतीय वायु सेना और भारतीय सेना भी निकट भविष्य में ऐसे उपग्रह हासिल करने के लिए तैयार हैं। अब भारत के पास कार्टोसेट श्रृंखला के तहत लॉन्च किए गए विश्व स्तरीय ऑप्टिकल इमेजिंग उपग्रह भी हैं। 2005 में प्रक्षेपित कार्टोसेट-1 की विभेदन क्षमता 2.5 मीटर है। इस श्रृंखला में तकनीकी प्रगति के साथ वर्तमान में परिचालन कार्टोसेट उपग्रह 60 सेंटीमीटर से बेहतर रिजॉल्यूशन के साथ दृश्य विशिष्ट छवियां प्रदान कर सकते हैं। साथ ही निर्दिष्ट क्षेत्रों के एक मिनट के वीडियो को कैप्चर करने की क्षमता भी प्रदान कर सकते हैं।

यह वह क्षमता थी, जिसने हाल में हुए सर्जिकल हमलों की योजना बना रहे सशस्त्र बलों को विशेष रूप से खुफिया जानकारी प्रदान की थी। अगली पीढ़ी की कार्टोसेट श्रृंखला 25 सेंटीमीटर से बेहतर रिजॉल्यूशन वाली छवियां प्रदान कर सकती है, जिससे भारत को जमीन पर विशिष्ट वस्तुओं और कर्मियों की आवाजाही का पता लगाने में मदद मिलती है। भारत जियो इमेजिंग सेटेलाइट की भी योजना बना रहा है, जिसे पूरे भारतीय उपमहाद्वीप और हिंद महासागर की वास्तविक समय की तस्वीरें प्राप्त करने के लिए भूस्थैतिक कक्षा में स्थापित किया जाएगा।

यह उपग्रह सैन्य अभियानों को तैयार करने के लिए जमीन पर निर्णय लेने वालों को परिष्कृत खुफिया जानकारी प्रदान करते हैं। साथ ही विरोधियों को इन योजनाओं पर नजर रखने से रोकने का प्रयास करते हैं। इसरो अब भारत के राष्ट्रीय हितों और सुरक्षा को सुरक्षित रखने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका को उजागर करने से नहीं हिचकिचा रहा है।

"चंद्रमा पर जाने और दक्षिणी ध्रुव के पास उतरने का मेरा सपना सच हो गया। मुझे बेहद खुशी है कि यह सॉफ्ट लैंडिंग सफलतापूर्वक हुई। जब लैंडिंग की प्रक्रिया शुरू हुई तो हम बहुत उत्सुकता से स्क्रीन की तरफ देख रहे थे और मन ही मन प्रार्थना कर रहे थे कि इस बार सफलता हमारी हो और आखिरकार हमारी दुआ पूरी हुई।"

डॉ. के. सिवन
तत्कालीन इसरो चेयरमैन

अब शुक्र ग्रह पर फतह की तैयारी!

● **खुशी वशिष्ठ**

इसरो की लगातार सफलता के बाद अब एक और मिशन की शुरुआत जल्द ही होने वाली है। सूरज-चांद और मंगल के बाद अब एक और ग्रह तक पहुंचने के लिए भारत और इसरो पूरी तरह तैयार है। इस बार अन्वेषण के लिए शुक्र ग्रह को चुना गया है। शुक्र ग्रह पर खोज करने का जिम्मा 'शुक्रयान' पर है।

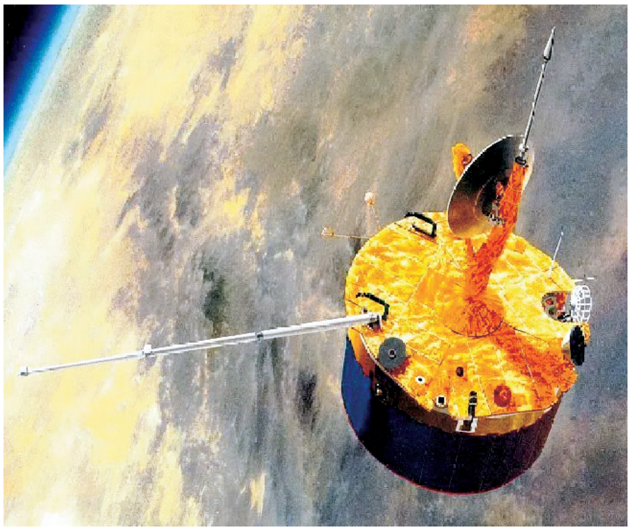
शुक्रयान-1 एक ऑर्बिटर मिशन है। इसकी यांत्रिक संरचना में वैज्ञानिक पेलोड में एक सिंथेटिक एपर्चर रडार और एक ग्राउंड पेनेट्रेटिंग रडार भी शामिल किया गया है। सार की एक विशेषता यह भी है कि यह शुक्र ग्रह के चारों ओर से बादलों से घिरे होने के बावजूद भी सतह की जांच करेगा। रडार अपनी तकनीकी सटीकता के परिणामस्वरूप बादलों के आर पार और अंधेरे में भी प्रवेश कर किसी भी मौसम में, चाहे दिन हो या रात, किसी भी समय शुक्र ग्रह से जुड़े तथ्य एकत्र कर सकता है।

मिशन का मूल उद्देश्य शुक्र ग्रह की भूवैज्ञानिक और ज्वालामुखीय गतिविधि, जमीन पर उत्सर्जन, हवा की गति और अंडाकार कक्षा से अन्य ग्रहों की विशेषताओं का अध्ययन करना है। इससे यह भी जानकारी प्राप्त होगी कि पृथ्वी जैसे ग्रह किस प्रकार विकसित होते हैं। साथ ही यह पृथ्वी की जलवायु को बाहरी रूप से समझने में भी मदद करेगा तथा किस प्रकार किसी ग्रह की जलवायु में परिवर्तन होता है, उसकी जांच भी करेगा।

इसरो ने शुक्रयान-1 को लॉन्च करने के लिए 2023 के मध्य का समय चुना था। लेकिन कोरोना महामारी के कारण इसमें विलंब हो गया और इस तारीख को दिसंबर 2024 तक बढ़ा दिया गया। खगोल विज्ञान के मुताबिक शुक्र ग्रह प्रत्येक 19 महीनों में एक बार पृथ्वी के सबसे निकट होता है। यह समय पृथ्वी से शुक्र ग्रह पर लॉन्चिंग के लिए सबसे उपयुक्त है। इसी कारण 2024 का अवसर किसी वजह से अगर चूक जाता है तो इसरो को 2026 और 2028 में बैकअप लॉन्च के लिए समय निर्धारित करना पड़ सकता है। इन सभी तैयारियों के मद्देनजर विशेषज्ञों ने 2031 को इस मिशन के लिए सबसे बेहतर समय माना है। यह मिशन औपचारिक रूप से अनुमोदन और धन की प्रतीक्षा भी कर रहा है, जिससे इसको एक औपचारिक और सफल संयोजन और परीक्षण मिल सके।

इसरो के वैज्ञानिकों के मुताबिक शुक्रयान योजना की जीवन सीमा चार साल की होगी। यानी इतने समय तक के लिए स्पेस क्राफ्ट बनाया जाएगा। शुक्रयान का वजन लगभग 2500 किलोग्राम होगा, जिसमें 100 किलोग्राम के पेलोड्स होंगे। इसमें विदेशी पेलोड्स-जैसे जर्मनी, स्वीडन, फ्रांस और रूस के पेलोड्स भी लगाए जा सकते हैं। शुक्र ग्रह और उसके मिशन की चर्चा करते हुए इसरो प्रमुख एस. सोमनाथ ने कहा कि यह एक दिलचस्प ग्रह है और इसका वातावरण इतना गहरा है कि इसकी सतह में आसानी से प्रवेश नहीं किया जा सकता। यह पता लगाना भी अभी मुश्किल है कि इसकी सतह कठोर है या नहीं।

इसरो का यह नया मिशन अंतरिक्ष में एक और छलांग के रूप में साबित होगा। शुक्र ग्रह पर खोज की यह योजना भारत के लिए अंतरिक्ष अन्वेषण के क्रम में एक और प्रमुख कदम है। इस योजना की सफलता के साथ ही भारत उन देशों की सूची में आ जाएगा, जो अंतरग्रहीय योजनाओं के लिए प्रमुख माने जाते हैं।



गगनयान है भारत का सपना

● **शाम्भवी**

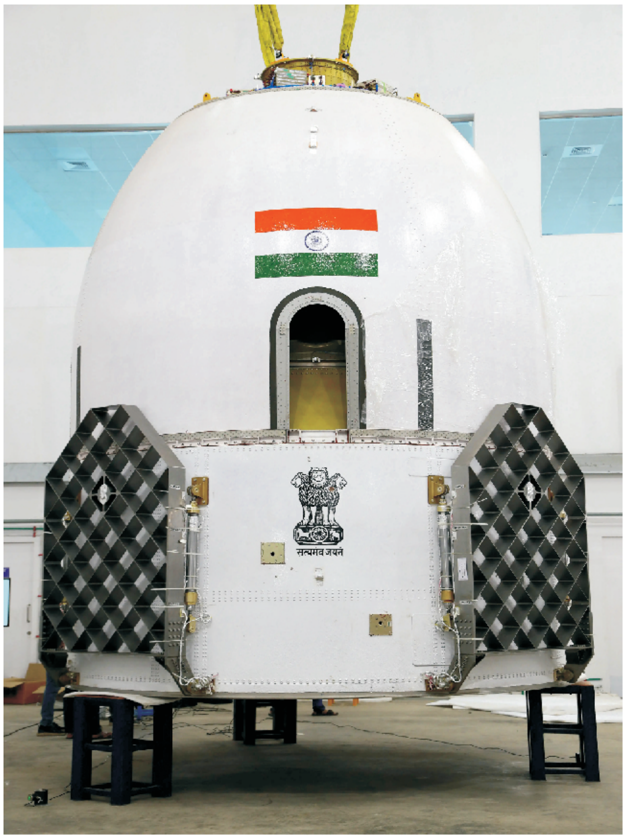
क्या आप उस कर्मचारी की खुशी का अंदाजा लगा सकते हैं, जो एक कारखाने में काम करते हुए एक दिन अपनी मेहनत से खुद का कारखाना खड़ा कर ले, ठीक ऐसा ही एहसास भारत को एक देश के रूप में हो रहा है, जब आज इसरो गगनयान मिशन लांच करने की दहलीज पर है। भारतीय इससे पहले भी गगन में जा चुके हैं। विंग कमांडर राकेश शर्मा, जो सोवियत संघ की सहायता से वर्ष 1984 और मिस कल्पना चावला नासा की सहायता से 1997 में गगन में गई थीं, लेकिन 2024 में जब हम गगन छूने जाएंगे तो स्पेस एजेंसी हमारी भारतीय इसरो होगी। राकेट हमारा स्वदेसी होगा, जिसे इसरो ने बनाया है। हमारे चार अंतरिक्ष यात्री भारतीय वायुसेना के अफसर हैं। वे महज चार अंतरिक्ष यात्री

नहीं हैं बल्कि 140 करोड़ भारतवासियों के उम्मीद और विश्वास के चार स्तम्भ हैं, जिसकी नींव इसरो है।

इसरो ने अंतरिक्ष यात्रियों का चयन करने के बाद उनके ट्रेनिंग का कार्य शुरू किया, जिसके लिए भारत ने पुराने मित्र देश रूस की सहायता लेने की सोची। रूस ने सहायता के लिए हामी भर दी। दुनिया का पहला देश जो अंतरिक्ष में गया वह रूस (तब सोवियत संघ) ही था। रूस ने अपने पुराने अनुभव के साथ उन चार अंतरिक्ष यात्रियों का प्रशिक्षण शुरू कर दिया है। इस दौरान उन्हें अंतरिक्ष में विषम परिस्थितियों में जीवित रहने के लिए प्रशिक्षित किया जा रहा है। साथ ही साथ बिना गुरुत्वाकर्षण के रहने का भी प्रशिक्षण दिया गया है। हालांकि रूस में दी गई ट्रेनिंग रूसी स्पेसक्राफ्ट के मुताबिक थी, जबकि इस बार इसरो स्पेस में स्वदेशी स्पेसक्राफ्ट भेजने वाला है। इसीलिए वहां सिर्फ उन्हीं चीजों की ट्रेनिंग उन्हें दी गई जो हर स्पेस मिशन में लगभग एक जैसे ही होते हैं।

गगनयान मिशन के द्वारा एक समय पर सिर्फ तीन यात्रियों को ही स्पेस में भेजा जा सकता है। यह गगनयान तीन दिनों के लिए अंतरिक्ष में पृथ्वी की कक्षा में परिक्रमा करेगा। इसके बाद सभी यात्रियों को सेफ लैंडिंग के जरिए अंतरिक्ष से धरती पर वापस लाया जाएगा। मानव युक्त मिशन के समय अंतरिक्ष यात्रियों की लैंडिंग के लिए भूभाग की जगह समुद्र का चयन किया जाता है।

गगनयान मिशन के तहत 21 अक्टूबर 2023 को पहले परीक्षण के लिए टेस्ट व्हीकल को अंतरिक्ष में भेजा गया और उसकी सेफ लैंडिंग कराई गई। इसरो का यह प्रशिक्षण पूर्णतः सफल रहा। यह परीक्षण क्रू मॉड्यूल की जांच करने के लिए किया गया था, ताकि अंतरिक्ष यात्रियों को सुरक्षित लैंड कराया जा सके। अंतरिक्ष यात्री जब स्पेस में होंगे तो इसरो के रिसर्च सेंटर से वैज्ञानिक टीवी स्क्रीन के जरिए संपर्क में रहेंगे। अगर अंतरिक्ष यात्रियों को किसी तरह की परेशानी आएगी तो इस स्थिति में वैज्ञानिकों द्वारा उन्हें निर्देशित किया जाएगा। इसरो के इस मिशन का उद्देश्य अंतरिक्ष में मानवों को भेज



कर उन्हें सुरक्षित धरती पर वापस लाना है, जिससे आने वाले समय में भारत भी अंतरिक्ष में अपना स्पेस स्टेशन बना सके। इसके माध्यम से अंतरिक्ष के बारे में और अधिक अध्ययन कर सके। इसरो के इस मिशन में 500 से भी ज्यादा छोटी-बड़ी कंपनियों ने योगदान दिया है। इसके अतिरिक्त इसरो के अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (एचएफएससी), विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (वीएसएससी), हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड (एचएएल) जैसे संस्थान भी इस परियोजना में सहयोग दे रहे हैं। इस मिशन के लिए इंटर एजेंसी टास्क फोर्स भी बनाई गई है, जिसमें इसरो के साथ डीआरडीओ और वायुसेना के तमाम वरिष्ठ अधिकारी शामिल हैं। ये अपने-अपने क्षेत्र से जुड़े कार्यों में इसरो की सहायता कर रहे हैं।

अब अगले चरण में इसरो द्वारा महिला ह्यूमनॉइड रोबोट व्योममित्र को रॉकेट के जरिए स्पेस में भेजा जाएगा और उसे वापस लाया जाएगा। अगर यह परीक्षण भी सफल रहा तो इसके बाद इसरो अंतरिक्ष में अपने अंतरिक्ष यात्रियों को भेजेगा। अगर सब सही रहा तो ऐसा करने वाला भारत विश्व में चौथा देश बन जाएगा। इससे पहले रूस, अमेरिका और चीन ने अंतरिक्ष में मानव मिशन भेजा है। इसके अलावा यह बाकी देशों के मुकाबले काफी सस्ता मानव स्पेस मिशन होगा। इसरो हमेशा से सस्ते बजट में बड़े-बड़े कारनामे करने में सफल रहा है। उम्मीद है कि यह मिशन भी मंगलयान और चंद्रयान-3 मिशन के तरह ही मंगलमय होगा।

"ये सिर्फ चार नाम या चार इंसान नहीं हैं, ये चार शक्तियां हैं जो 140 करोड़ भारतीयों की आकांक्षाओं को अंतरिक्ष तक ले जाने वाली हैं। 40 साल बाद कोई भारतीय अंतरिक्ष में जा रहा है। इस बार वक्त भी हमारा है, उल्टी गिनती भी हमारी है और रॉकेट भी हमारा है। हर देश की विकास यात्रा में कुछ ऐसे क्षण आते हैं जो न केवल वर्तमान बल्कि उसकी आने वाली पीढ़ियों के भविष्य को भी परिभाषित करते हैं। आज भारत के लिए एक ऐसा ही क्षण है।"

नरेन्द्र मोदी

प्रधानमंत्री, गगनयान मिशन के समय

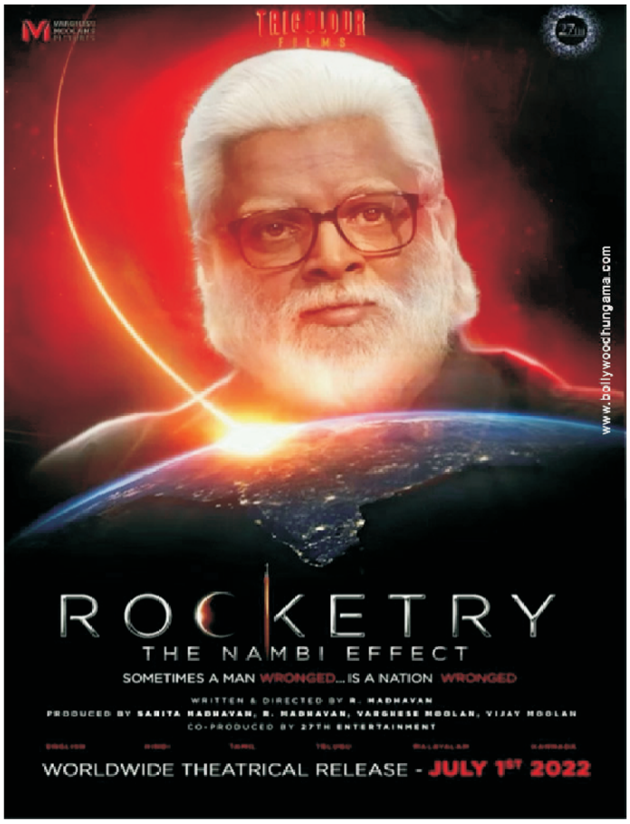
बॉलीवुड का अंतरिक्ष प्रेम

• लोकेश्वर सिंह राठौर

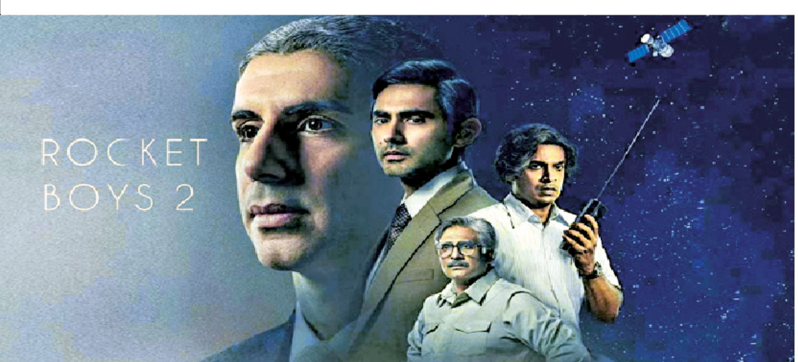
हर क्षेत्र की तरह अंतरिक्ष विज्ञान पर भी हमारे हिंदी सिनेमा ने फिल्में बनाई। इससे समाज में अंतरिक्ष और इसरो के प्रति भारतवासियो में एक नए क्षेत्र के प्रति उनका लगाव और ध्यान आकर्षित हुआ। बॉलीवुड ने कई ऐसी फिल्में बनाई, जिससे जनता तक इसरो की कामयाबी तथा उनके संघर्ष को प्रदर्शित किया गया है। ये फिल्में भारत के हुनर और रचनात्मक दिमाग को भी दिखाने में सफल रही हैं। इसमें हमारे वैज्ञानिकों के देश प्रेम और देश के लिए कुछ करने के जज्बे को सराहा गया है। फिल्मों ने इसरो को देश और दुनिया दोनों तक पहुंचाने का कार्य बहुत ही अच्छे से किया है। यह बात फिल्मों पर नजर डालने से स्पष्ट होती है।

सबसे पहले 1967 में पहली साइंस फिक्शन फिल्म कही जाने वाली 'चांद पर चढ़ाई' पर बात, जिसे बाद में 'ट्रिप टू द मून' के नाम से जाना गया। भारतीय सिनेमा की यह अपने समय से आगे की फिल्म है। फिल्म में मशहूर पहलवान दारा सिंह एक अंतरिक्ष यात्री का किरदार निभाते हैं। वह कैप्टन आनंद के नाम से जाने जाते हैं। कैप्टन आनंद अपने सहयोगी भागू के साथ चांद की धरती पर कदम रखते हैं। फिल्म में चांद के साथ-साथ बाकी ग्रहों पर भी जीवन दिखाया गया है। चांद पर दारा सिंह का सामना दूसरे ग्रह के योद्धाओं से होता है। फिल्म में उड़नतश्तरी जैसे विमान और राकेट लॉन्च जैसे दृश्य भी दिखाए गए हैं, जिससे देखने वालों को राकेट लॉन्च और यूएफओ का एक अंदाजा मिलता है। ये सारे दृश्य उस समय बिना किसी सीजीआई या वीएफएक्स के बनाए गए थे, जो उस समय के लिए बहुत बड़ी चीज थे। कई रॉकेट के अंदर के दृश्य भी सफलता के साथ दिखाए गए हैं। यह फिल्म भारतीय सिनेमा न केवल अंतरिक्ष बल्कि पूरे साइंस फिक्शन के जगत में सफलता के साथ कदम स्थापित करती है। साथ ही साइंस फिक्शन को भारतीय जनता तक पहुंचाने का काम करती है।

सन् 2022 में आई आर. माधवन की फिल्म 'राकेट्री द नम्बी इफेक्ट' एक नायाब फिल्म है। यह फिल्म राकेट वैज्ञानिक नम्बी नारायण की जिंदगी पर आधारित है। यह फिल्म उनकी उपलब्धियों और देश के स्पेस विज्ञान में उनके योगदान को दिखाती है। इससे प्रिस्टन कॉलेज की स्कालरशिप, नासा की जॉब ठुकरा कर इसरो का दामन थामे रखना, स्कॉटलैण्ड से 400 पौंड के स्पेस उपकरण मुफ्त में ले आना, फ्रांस से तकनीक सीखकर उससे और बेहतर राकेट इंजन बनाना, अमेरिका के विरोध के बावजूद रूस से क्रोंजेनेटिक इंजन के अंग लाना आदि शामिल है। इस फिल्म ने बड़ी संख्या में युवाओं का ध्यान अपनी तरफ आकर्षित किया, जिससे युवाओं में इसरो और स्पेस विज्ञान की समझ और दिलचस्पी बढ़ी। आज युवा इसरो के मिशन से लेकर उसमें आने वाली कठिनाइयों की बात कर रहा है। ऐसा होने में इस फिल्म का बहुत योगदान है। यह फिल्म राकेट साइंस के साथ साथ इसरो के वैज्ञानिकों के योगदान और देश प्रेम को भी दिखाती है। यह फिल्म न केवल दुनिया को इसरो की जानकारी देती है बल्कि दुनिया भर को स्पेस इंजन की भव्यता दर्शाने में कामयाब रही है।



एक और महत्वपूर्ण सीरीज बनाई गई 'रॉकेट ब्वॉयज', जिसे ओटीटी प्लेटफॉर्म सोनी लिव पर रिलीज किया गया। यह सीरीज भारत के अंतरिक्ष से जुड़े सफर की नींव रखने वाले और सबसे मुख्य किरदार निभाने वाले डॉ. होमी जे भाभा और डॉ विक्रम साराभाई के जीवन पर आधारित है। इसका निर्देशन अभय पन्नू और प्रोडक्शन सिद्धार्थ रॉय कपूर ने किया है। इसकी कहानी भारत के तीन दशक (1940-1960) के समय पर आधारित है। इसका पहला सीजन भारत के विज्ञान के क्षेत्र में एक स्वतंत्र राष्ट्र के नाते कुछ करने की प्रारंभिक कहानी पर केन्द्रित है। इस सीरीज में डॉ. साराभाई के जीवन की मजबूत स्तंभ मृणालिनी साराभाई, डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम, जिन्होंने आधुनिक भारतीय एयरोस्पेस और परमाणु प्रौद्योगिकी



का नेतृत्व किया, के बारे में भी दिखाया गया है। इसका पहला सीजन उनके बीच की दोस्ती और परिश्रम को दिखलाता है कि कैसे भारत ने पहला रॉकेट लॉन्च करने के लिए प्रेरणा ली। साथ ही वैज्ञानिक रूप से सक्षम राष्ट्र बनाने के अपने कदम बढ़ाने की शुरुआत कैसे की। इसका पहला सीजन लोगों को खूब पसन्द आया, जिसके कारण अब दूसरा सीजन भी सोनी लिव पर रिलीज किया जा रहा है।

इसी कड़ी में मंगलयान पर बनी फिल्म 'मिशन मंगल' भी है। सन् 2018 में इसरो की एक और कामयाबी को यह फिल्म दर्शाती है। मंगल पर इसरो ने भारतीय परचम प्रथम प्रयास में लहरा दिया था। इससे पहले जितनी भी अंतरिक्ष विज्ञान संस्थाओं ने मंगल पर जाने की कोशिश की, सबका प्रथम प्रयास विफल रहा था। 'मिशन मंगल' ने इसरो के सामने खड़ी बाधाएं और समस्याओं को दर्शाया है। फिल्म ने हमें मंगलयान और शक्तिशाली राकेट जैसी चीजों के बारे में आम नागरिकों को बताने का भी काम किया, जिससे लोगों में देश प्रेम और हमारे वैज्ञानिकों के प्रति समर्थन और प्रेम बढ़ा। राकेट और ऑर्बिटर को मंगल ग्रह तक पहुंचाने का तरीका, जिसमें रॉकेट का मेन इंजन बंद करके ग्रहों के गुरुत्वाकर्षण द्वारा मंगल की ओर भेजा जा रहा था, जिससे कम ईंधन का प्रयोग करके मिशन को सफल बनाया गया। फिल्म में इसे बहुत अच्छे से दिखाया गया है। यह फिल्म इसरो की सफलता के साथ साथ उसकी बाधाओं को भी दर्शाती है।

इस प्रकार भारतीय सिनेमा ने इन फिल्मों के जरिए भारतीय अंतरिक्ष तथा डीआरडीओ की सफलताओं को दर्शाया है। उन्हें भारतीय जनता तक पहुंचाया है। ये फिल्में इसरो के साथ-साथ भारतीय जनता का भी मनोबल बढ़ाने का काम करती हैं। इन फिल्मों द्वारा हमारे वैज्ञानिकों का देश के प्रति प्रेम और लगाव को सरलता से बताया गया है। इससे लोगों का भरोसा बढ़ता है। बॉलीवुड ने फिल्मों द्वारा इस सदी के कई युवाओं को अंतरिक्ष की तरफ बढ़ने को अग्रसर किया है और नासा की जगह अपने ही देश में रहकर इसरो में काम करने को प्रेरित किया है। आज इन फिल्मों की वजह से हमारी युवा पीढ़ी अभिनेताओं और क्रिकेटरों के साथ-साथ विक्रम साराभाई, डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम और डॉ. होमी जे भाभा जैसे वैज्ञानिकों का नाम और उनका परिचय जानती है, जिसे देखकर खुशी और गर्व का अहसास होता है।

मिशन इसरो की कहानी वाया हर्षा भोगले

- **शिवांश सक्सेना**

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की कहानी और सफर आज जितना मनमोहक दिखाई पड़ता है, उतनी ही कठिन थी इसकी शुरुआत। किसने सोचा था कि कभी साइकिल पर रॉकेट ले जाने वाला संगठन एक दिन चांद पर ही नहीं बल्कि मंगल तक भी अपनी छाप छोड़ने में सक्षम होगा। एक नए स्वतंत्र देश के रूप में उभरता नया भारत, जो कभी गरीबी, भुखमरी और बटवारे की समस्याओं में उलझा था। यह उसी भारत की कहानी है, जिसने एक दिन इसरो की नींव डाली।

स्पोटिफाइ ने 2020 में एक पॉडकास्ट में मिशन इसरो विद हर्षा भोगले का निर्माण कर इस कहानी को रूप दिया। एक ऐसा शो, जिसने इस कहानी के हर छोटे बड़े पहलू को हमारे समक्ष प्रस्तुत किया। इस पॉडकास्ट को आवाज दी जाने माने स्पोर्ट्स कमेंटेटर और पत्रकार हर्षा भोगले ने।

इसरो आज के समय में हर भारतीय के दिल में एक अनूठी जगह बनाने में कामयाब हुआ है। यकीन करना मुश्किल है कि इस रोमांचक सफर की शुरुआत इतनी आसान नहीं थी। चंद्रयान 2 की वह कोशिश भले ही अपने अंजाम तक न पहुंची हो, पर उस एक कोशिश का असर और परिणाम कुछ ऐसा था कि इसरो ने 130 करोड़ लोगों के दिल में जगह बना ली। यह एक हार नहीं अपितु जीत थी। एक सीख थी, जिसके फलस्वरूप भारतीयों को एक विश्वास मिला कि आज नहीं तो कल यह कोशिश भी अपने अंजाम तक पहुंचेगी। इस सीरीज की शुरुआत एक ऐतिहासिक वार्ता से होती है, जो हर एक भारतीय को गौरवान्वित करने की क्षमता रखती है। यह वार्ता थी उस समय की तत्कालीन प्रधानमंत्री इंदिरा गांधी और भारत की ओर से गए पहले अंतरिक्ष यात्री राकेश शर्मा की। उन शब्दों का भाव इतना गहरा था कि हर एक भारतीय उस वार्ता में खुद को भी उस जगह महसूस कर रहा था। राकेश शर्मा का वो कथन 'सारे जहां से अच्छा हिंदोस्तां हमारा' बेहद रोमांचक कथन था। यह कथन या कहें बातचीत सहित अनेक ऐसे बिन्दु पॉडकास्ट के अनूठे भाग हैं। यह साक्षात्कार इसरो द्वारा किए गए अनुसंधान और विकास के साथ-साथ संगठन की सफलता के लिए समर्पण और जुनून के बारे में मूल्यवान दृष्टि प्रदान करते हैं। इनसे यह पॉडकास्ट और भी अधिक सच और उस समय घटित हो रहे घटनाक्रम को मजबूती से बताता है।

इस कहानी की शुरुआत भारत के दो प्रख्यात वैज्ञानिकों के जन्म से होती है। यह वैज्ञानिक थे-डॉ. होमी जे. भाभा और डॉ. विक्रम साराभाई। आगे बताया जाता है कि कैसे यह पूरी तरह से अलग व्यक्तित्व एक साथ मिलकर एक ऐसे अनुसंधान की परिकल्पना को सच कर दिखाते हैं जो शायद ही किसी ने सोचा हो। डॉ. होमी जे भाभा का जन्म बॉम्बे प्रेसीडेन्सी ब्रिटिश इंडिया में एक धनी पारसी परिवार में हुआ था। होमी भाभा के पिता वकालत करते थे। ऐसे माहौल में उनकी विज्ञान के प्रति रुचि थोड़ी अविश्वसनीय जरूर थी, पर प्रशंसा के योग्य भी। महज 15 साल की उम्र में उन्होंने जेनेरल रिलेटिविटी के बारे में पढ़ लिया था। उन्हें साथ मिला अपने अंकल दोराबजी टाटा का, जो टाटा समूह के अध्यक्ष थे और उस समय भारत के सबसे धनी व्यक्तियों में से एक थे। उनके सानिध्य में भाभा को उस समय की चल रही सभी राष्ट्रीय गतिविधियों के बारे में पता चलता था। उस समय आजादी के लिए बात करने वाले बड़े नायकों से भी मिलने का अवसर मिलता था, जिनमें महात्मा गांधी भी शामिल हैं।

दूसरी ओर अहमदाबाद, बॉम्बे प्रेसीडेंसी में जन्मे थे डॉ. विक्रम साराभाई। उनका परिवार उस

समय देश के उद्योग जगत के क्षेत्र में अहम स्थान रखता था। साथ ही देश की आजादी में भी तत्पर था। इन दो अलग-अलग स्थानों में जन्मे महानायकों की मुलाकात इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंसेस (आईआईएससी) में हुई। इनकी दोस्ती ने आगे चलकर इतिहास रच दिया। 1947 में डॉ. विक्रम साराभाई ने भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) की स्थापना अहमदाबाद में की, जिसने कॉस्मिक किरणों के बारे में अनुसंधान करना शुरू किया। साराभाई के नेतृत्व और दूरदर्शिता से इनकोस्पार यानी भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति का गठन हुआ, जिसे उस समय के तत्कालीन प्रधानमंत्री पंडित जवाहर लाल नेहरू ने स्थापित किया था। यह समिति भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के प्रति संगठित थी।

मौजूदा समय के इसरो का असल रूप इनकोस्पार ही था, जिसे 15 अगस्त 1969 को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) में परिवर्तित किया गया। इस पॉडकास्ट के

दौरान भोगले आगे चलकर इसरो के संगठित होने से पहले और उसके बाद की सभी समस्याओं और परेशानियों को भी प्रस्तुत करते हैं। हालांकि इस कहानी में एक अनोखा किरदार निभाती है अमेरिका और सोवियत संघ के बीच की प्रतिस्पर्धा, जो अंतरिक्ष में खोज और उससे जुड़े कार्यों पर आधारित रही है। सोवियत संघ आगे बढ़ते हुए सबसे पहला मानव निर्मित उपग्रह स्पूतनिक 1 को 4 अक्टूबर 1957 को अंतरिक्ष में भेजकर इस प्रक्षेपण से अंतरिक्ष की दौड़ की नींव डालती है। यहां से शुरुआत होती है एक ऐसी जिज्ञासा भरी दौड़ की, जहां हर देश अंतरिक्ष में खोज के लिए खुद को सक्षम बनाने में लग जाता है। डॉ. होमी जे भाभा और डॉ. विक्रम साराभाई के लिए यह लॉन्च एक प्रेरणा बनकर प्रस्तुत हुआ, जिसके बाद उन्होंने गरीबी से जूझ रहे भारत के लिए भी एक अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान बनाने के विचार और उस पर अमल करने की सोच पर बल दिया।

भारत का इस अंतरिक्ष दौड़ में सफर शुरू हुआ थुम्बा से। यह स्थान तिरुवनंतपुरम के पास स्थित है। यह पहली बार सुर्खियों में तब आया जब यहां थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन (टीईआरएलएस) को स्थापित किया गया। यही वो ऐतिहासिक जगह बनी जहां से भारत ने पहला साउंडिंग रॉकेट, नाइके-अपाचे 21 नवंबर 1963 को लॉन्च किया था। यह लॉन्च न सिर्फ एक शुरुआत थी बल्कि उस देश के लिए एक उम्मीद की किरण भी थी, जिसे आजाद हुए महज 16 साल हुए थे, जो कोई देश नहीं सोच रहा था। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान उस पर काम कर रहा था। इस स्टेशन में एक ही लॉन्च पैड था और एक स्थानीय कैथोलिक चर्च ने वैज्ञानिकों के लिए मुख्य कार्यालय के रूप में कार्य किया। चर्च के बिशप के घर को ही कार्यालय में बदल दिया गया, जहां डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम सहित अनेक वैज्ञानिकों ने काम किया। इस लॉन्च को सही ढंग से पूरा करने के लिए डॉ. विक्रम साराभाई ने कुछ वैज्ञानिकों को अमेरिका स्थित नासा में प्रशिक्षण के लिए भी भेजा था ताकि यह ऐतिहासिक कदम पूर्ण रूप से सफल हो जाए। इस सफल प्रयास के बाद भी साराभाई रुकने को तैयार नहीं थे। उनकी सोच और आगे की थी। उनका मानना था कि भारत को जल्द ही अपने खुद के रॉकेट और रॉकेट लॉन्च के स्थान एवं सेटेलाइट बनाने

और अंतरिक्ष में भेजने शुरू करने चाहिए।

इसी बीच संयुक्त राष्ट्र ने एक संगठन तैयार किया, जिसका काम यह सुनिश्चित करना था कि बाहरी अंतरिक्ष का प्रयोग केवल शांति और बेहतरी के लिए ही किया जाए। इस समिति में कुल 28 देशों को शामिल किया गया, जिसमें भारत भी एक सदस्य था। साराभाई ने इस चीज का पूरा ध्यान रखा कि भारत इस संगठन में अहम कार्य करे। वह सिर्फ एक सदस्य बनकर न रहे। उन्हीं के सुझावों पर एक लॉन्च स्टेशन को एक्वाटर यानी मध्य रेखा के पास बनाने में भारत को सहायता मिली, जिसके कारण दूसरे देश भी उस स्थान पर रॉकेट लॉन्च कर सकते थे। इस कोशिश से भारत उनके लिए एक अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र के रूप में भी बनने लगा। संयुक्त राष्ट्र ने थुम्बा को स्पॉन्सरशिप दी, जिसके बाद यह एक अहम हिस्सा बन गया सभी देशों के अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए। संयुक्त राष्ट्र की स्पॉन्सरशिप की मदद से 1964 में 25 रॉकेट को लॉन्च किया गया। अगले वर्ष 24 और रॉकेट भी लॉन्च किए गए। 1963 से लेकर 1975 के बीच 12 सालों के अंतराल में लगभग 800 रॉकेट छोड़े गए और इसने थुम्बा को एक हब बना दिया।

भोगले आगे इसरो के उल्लेखनीय मील के पत्थर का भी पता लगाते हैं, जिसमें इसके सफल उपग्रह प्रक्षेपण, मार्स ऑर्बिटर मिशन (मंगलयान) और चंद्रमा पर चंद्रयान मिशन शामिल हैं। इस पॉडकास्ट की सीमा महज इसरो के अंतरिक्ष अनुसंधान तक ही सीमित नहीं रहती है। हर्षा भोगले इसमें इसरो के भारत के लिए निभाए गए अन्य किरदार जैसे दूरसंचार, मौसम पूर्वानुमान, नेविगेशन और आपदा प्रबंधन को भी विस्तार से बतलाते हैं। यह भी रेखांकित करते हैं कि इसरो का भारत के लाखों लोगों का जीवन बेहतर बनाने में कितनी अहम भूमिका रही है।

इसी क्रम में इसरो को जिन समस्याओं का सामना करना पड़ा; उनसे संबंधित जानकारियां भी दी जाती हैं, जिसमें एक बजट की है। साथ ही अंतरराष्ट्रीय स्पर्धा दूसरे देशों के साथ, कैसी रही, इन सभी कठिनाइयों को इसरो ने कैसे पार किया, यह अपने आप में एक प्रेरणा का स्रोत है। पूरी शृंखला में हर्षा भोगले एक आकर्षक कथा प्रदान करते हैं, जो अंतरिक्ष उत्साही और सामान्य श्रोताओं दोनों को पसंद आती है। एक विशेषज्ञ की अंतर्दृष्टि के साथ उनके कहानी कहने का कौशल 'मिशन इसरो विद हर्षा भोगले' को नायाब और बेहतरीन शो के रूप में हमारे सामने प्रस्तुत करता है। अंतरिक्ष अन्वेषण की आकर्षक दुनिया और इस क्षेत्र में भारत की उल्लेखनीय उपलब्धियों में रुचि रखने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए यह उपयोगी पॉडकास्ट है, इसे अवश्य सुनना चाहिए।

"मैं ऐसे माहौल में बड़ा हुआ जहां विज्ञान का सम्मान किया जाता था। मेरे पिता रसायन विज्ञान के शिक्षक थे और मैं एक विश्वविद्यालय परिसर में पला–बढ़ा था। इसलिए मेरे आसपास विज्ञान के बारे में बहुत सारी चर्चाएं होतीं थीं और मुझे नवप्रवर्तन के पीछे का इतिहास और विचार प्रक्रिया पसंद है।"

हर्षा भोगले
मिशन इसरो पॉडकॉस्ट के प्रस्तोता

कुछ लोग विकासशील देशों की अंतरिक्ष गतिविधियों की उपयोगिता पर सवाल खड़े करते हैं। हमारे लिए अपना उद्देश्य स्पष्ट है। हमें आर्थिक रूप से विकसित देशों के साथ चांद या ग्रहों की खोज अथवा मानव युक्त अंतरिक्ष यान के मामले में होड़ नहीं करना है। हम यह अच्छी तरह जानते हैं कि राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सार्थक भूमिका निभानी है तो हमें मनुष्य और समाज की वास्तविक समस्याओं के समाधन के लिए उन्नत टेक्नोलॉजी का उपयोग करने में पीछे नहीं रहना चाहिए।

विक्रम साराभाई
भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक

जब शुरुआती समय में सोवियत और अमेरिका के बीच चंद्रमा पर जाने की होड़ थी तो वह एक विचारात्मक लड़ाई थी। दोनों देशों ने यह साबित किया कि वह चंद्रमा की सतह से मिट्टी लेकर लौटने में सक्षम हैं, हालांकि इससे ज्यादा कुछ नहीं। क्योंकि तकनीक पर्याप्त नहीं थी। यही कारण है कि कोई भी चंद्रमा पर वापस नहीं गया।... हमें यह ध्यान रखना चाहिए कि पृथ्वी एक ऐसा अकेला ग्रह है जहां जीवन है उसे बर्बाद करके हम किसी दूसरी जगह आबाद नहीं हो सकते। हमें अपनी पर्यावरणीय समस्याओं का समाधन पहले करना होगा। पूर्व में किए गए समझौतों का सम्मान करना होगा।

राकेश शर्मा
पहले भारतीय अंतरिक्ष यात्री

राम लाल आनंद महाविद्यालय
(दिल्ली विश्वविद्यालय)
बेनितो जुआरेज मार्ग, नई दिल्ली-110021