



# सफलता की उड़ान भरता इसरो

नवनीत कुमार गुप्ता

इसरो के वैज्ञानिकों द्वारा लंबे समय के प्रयासों का परिणाम है कि आज भारत स्वदेशी उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण करने के साथ ही अनेक विदेशी उपग्रहों का प्रक्षेपण कर विदेशी मुद्रा अर्जित कर रहा है। पूरा विश्व भारत की उपग्रह प्रक्षेपण क्षेत्र में हुई प्रगति पर आश्चर्यचकित है। सन् 1962 में स्थिति ऐसी थी कि रॉकेट के हिस्से साइकिल से लांच पैड तक पहुंचाए गए थे। और आज भारत विश्व के उन गिने-चुने देशों में शामिल है जो उपग्रह निर्माण और प्रक्षेपण में आत्मनिर्भर हैं। इसरो ने भारत को उपग्रह प्रौद्योगिकी में विश्वस्तरीय पहचान दिलाई है।

भारत के पहले उपग्रह आर्यभट से लेकर हाल ही में छोड़े गए रिसेट उपग्रह तक के सफर में वैज्ञानिकों के अथक परिश्रम, सूझबूझ व धैर्य की महत्वपूर्ण भूमिका रही है। इस दौरान वैज्ञानिकों को काफी परेशानियों, तकनीकी रुकावटों और नई प्रौद्योगिकियों की कमी का सामना करना पड़ा है।

लेकिन तमाम समस्याओं से जुझते हुए सन् 1975 में आर्यभट नामक पहले उपग्रह से शुरू हुआ भारत का सफर फिर रुका नहीं। आर्यभट के बाद भारत ने महान गणितज्ञ भास्कराचार्य के नाम पर सन् 1979 में भास्कर-1 उपग्रह को अंतरिक्ष में छोड़ा। इस प्रकार भारत ने उपग्रह निर्माण में कार्य आरंभ कर दिया था। फिर तो भारत ने एक के बाद एक उपग्रहों को अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया। भारत द्वारा प्रक्षेपित उपग्रहों में निम्न भू-कक्षीय उपग्रह, सौर तुल्यकालिक कक्षीय उपग्रह, भू-तुल्यकालिक कक्षीय उपग्रह, दीर्घवृत्तीय मोलनिया कक्षा वाले उपग्रह शामिल थे। ये पृथ्वी से विभिन्न ऊंचाइयों पर स्थिर रहते हैं। समय के साथ-साथ उपग्रहों का उपयोग शिक्षा, संचार, चिकित्सा, मौसम निगरानी, आपदा चेतावनी और सुदूर संवेदी अनुप्रयोगों जैसे प्राकृतिक स्रोतों का सर्वे, निगरानी और प्रबंधन सम्बंधी कार्यों में किया गया।

उपग्रहों को अंतरिक्ष में स्थापित करने के लिए प्रक्षेपण यानों का उपयोग किया जाता है। प्रक्षेपण यानों के द्वारा ही उपग्रहों को उसके लिए निश्चित की गई कक्षा में स्थापित किया जाता है। प्रक्षेपण यान यानी रॉकेट बहु-चरणीय होते हैं। चूंकि उपग्रहों को उनकी कक्षा में स्थापित करने के लिए काफी ऊर्जा की आवश्यकता होती है, इसलिए रॉकेटों को मुख्यतया तीन चरणीय बनाया जाता है। इनमें निश्चित ऊंचाई पर जाकर रॉकेट का एक-एक भाग अपना काम समाप्त कर नष्ट हो जाता है और अंत में उपग्रह को उसकी निश्चित कक्षा में स्थापित कर दिया जाता है।

आरंभ में भारत उपग्रह निर्माण में तो आत्मनिर्भर हो गया था लेकिन अंतरिक्ष में यानों को छोड़ने के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रक्षेपण यानों यानी रॉकेटों के लिए भारत को सोवियत संघ या अन्य देशों की मदद लेनी पड़ती थी। प्रक्षेपण यानों के मामलों में आत्मनिर्भर होने के लिए भारतीय वैज्ञानिकों ने सन् 1970 से इस दिशा में प्रयास आरंभ किए। सबसे पहले सन् 1980 में पहले प्रायोगिक उपग्रह प्रक्षेपण यान यानी सैटेलाइट लांच वेहिकल का निर्माण किया गया। 22 मीटर लंबा यह यान 17 टन वज़नी उपग्रह को पृथ्वी की निम्न कक्षा में प्रक्षेपित कर सकता था। इसके द्वारा रोहिणी उपग्रह को प्रक्षेपित किया गया था।

इसके बाद नब्बे के दशक में ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (पोलर सैटेलाइट लांच वेहिकल, पीएसएलवी) का विकास किया गया। यह इसरो का पहला प्रायोगिक क्रियात्मक प्रक्षेपण यान था। 44 मीटर ऊंचा यह यान 1600 किलो वज़नी उपग्रह को 620 किलोमीटर दूरी पर स्थित सौर तुल्यकालिक कक्षा में और 1050 किलोग्राम वज़नी उपग्रह को भू-तुल्यकालिक कक्षा में स्थापित कर सकता था। इसी शृंखला के पीएसएलवी-सी-19 प्रक्षेपण यान द्वारा 26 अप्रैल, 2012 को रिसेट-1 उपग्रह को प्रक्षेपित किया गया था। पीएसएलवी शृंखला के प्रक्षेपण यानों के द्वारा चन्द्रयान-1 समेत अब तक 26 भारतीय एवं 27 विदेशी उपग्रहों को

प्रक्षेपित किया जा चुका है।

पीएसएलवी के अलावा भारत ने भू-तुल्यकालिक या भूस्थिर प्रक्षेपण यानों यानी जीएसएलवी का भी विकास किया है। जीएसएलवी द्वारा 2000 से 2500 किलोग्राम भार के उपग्रहों को भूस्थिर कक्षा में स्थापित किया जा सकता है। जीएसएलवी द्वारा सबसे पहले 18 अप्रैल 2001 को जीसेट-1 प्रक्षेपित किया गया था। 49 मीटर ऊंचा यह तीन चरणीय प्रक्षेपण यान है। जीएसएलवी द्वारा इनसैट-4 सी, इनसैट-4 सीआर, एडूसेट, जीसैट-1 ए, जीसैट-2 आदि उपग्रहों को प्रक्षेपित किया जा चुका है।

भारतीय वैज्ञानिकों ने जीएसएलवी का उन्नत रूप जीएसएलवी मार्क III का भी विकास किया है। इसके द्वारा संचार प्रणाली में सहायक भारतीय उपग्रहों को सफलता पूर्वक प्रक्षेपित किया जा सका है; जैसे इनसैट-4 जिसका भार करीब 4500-5000 किलोग्राम होता है।

इस प्रकार से भारतीय वैज्ञानिकों के अथक प्रयासों और असफलताओं के दौर में धैर्य कायम रखने की बदौलत भारत आज उपग्रहों व प्रक्षेपण यानों के निर्माण और सफल प्रक्षेपण के साथ विश्व के गिने-चुने देशों में शामिल है। (**स्रोत फीचर्स**)