

खंड: 6, अंक: 08

अगस्त 2023

DELHIN/2021/84711

संश्लेषण

सी जी एस मासिक पत्रिका

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: सरोकार,
सफलताएँ एवं संभावनाएँ



Aiming High, Touching Sky

सी जी एस

वैश्विक अध्ययन केंद्र

(पूर्वकालिक विकासशील राज्य शोध केंद्र)

दिल्ली विश्वविद्यालय

संपादक

प्रोफेसर सुनील कुमार

निदेशक, वैश्विक अध्ययन शोध केंद्र (पूर्वकालिक विकासशील राज्य शोध केंद्र, डीसीआरसी) एआरसी बिल्डिंग गुरु तेग बहादुर मार्ग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली-110007

ई-मेल आई डी: director@cgs.du.ac.in

प्रोफाइल लिंक: <https://cgs.du.ac.in/directorMessage.html>

संपादक मंडल

डॉ रमेश कुमार भारद्वाज

सहायक आचार्य, सरकारी पी.जी कॉलेज, जीवाजी विश्वविद्यालय, श्योपुर पाली रोड, मध्य प्रदेश, पिन कोड-476337
संयुक्त निदेशक, वैश्विक अध्ययन शोध केंद्र (पूर्वकालिक विकासशील राज्य शोध केंद्र, डीसीआरसी) एआरसी बिल्डिंग गुरु तेग बहादुर मार्ग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली-110007

ई-मेल आई डी: rkbhardwaj1@cgs.du.ac.in

प्रोफाइल लिंक: <https://www.mphighereducation.nic.in>

डॉ महेश कौशिक

सहायक आचार्य, श्री अरबिंदो कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, शिवालिक, मालवीय नगर, नई दिल्ली-110017
अध्येता, वैश्विक अध्ययन शोध केंद्र (पूर्वकालिक विकासशील राज्य शोध केंद्र, डीसीआरसी) एआरसी बिल्डिंग गुरु तेग बहादुर मार्ग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली-110007

ई-मेल आई डी: mkaushik@cgs.du.ac.in

प्रोफाइल लिंक: <https://www.aurobindo.du.ac.in>

डॉ संध्या वर्मा

एसोसिएट प्रोफेसर, श्यामलाल कॉलेज (सांध्य), दिल्ली विश्वविद्यालय, जी. टी. रोड, शाहदरा, दिल्ली-110032
अध्येता, वैश्विक अध्ययन शोध केंद्र (पूर्वकालिक विकासशील राज्य शोध केंद्र, डीसीआरसी) एआरसी बिल्डिंग गुरु तेग बहादुर मार्ग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली-110007

ई-मेल आई डी: sverma@shyamlale.du.ac.in

प्रोफाइल लिंक: <https://shyamlale.du.ac.in/wp-content/uploads/2021/11/sandhya-Verma-Political-Science.pdf>

डॉ अभिषेक नाथ

सहायक आचार्य, एमएलटी कॉलेज, सहरसा; बी एन मंडल विश्वविद्यालय, मधेपुरा, बिहार।

ई-मेल आई डी: tuesdaytrack@gmail.com

प्रोफाइल लिंक: <https://bpsm.bihar.gov.in/Assets2022/AssetDetails.aspx?P1=2&P2=12&P3=239&P4=3>

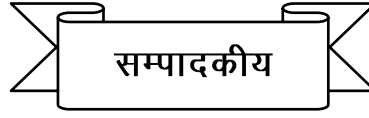
संश्लेषण

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: सरोकार, सफलताएँ एवं संभावनाएँ

अनुक्रमिका

संपादकीय

1. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: ऐतिहासिकता से समकालीन सफलताएं
– सर्विष्ठा जाट 1–6
2. भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 : अंतरिक्ष उद्योग और अभियानों में नई अंतरिक्ष नीति का
निहितार्थ – रमेश चौधरी 7–13
3. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: उत्कृष्टता का एक दशक
– नीलम 14–19
4. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम सरोकार एवं सफलताएं – प्राची 20–24
5. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: एक विश्लेषण – हिमांशु द्विवेदी 25–27



निरंतरता, गुणवत्ता एवं महत्ता पर केन्द्रित सामरिक वाद-विषयों पर युवा शोधार्थियों से लेख आमंत्रण एवं प्रकाशन समसामयिक सामाजिक विज्ञान की एक महत्वपूर्ण चुनौती रहा है। प्रकाशन के इन महत्वपूर्ण सरोकारों और चुनौतियों के आलोक में वैश्विक अध्ययन केंद्र अपनी मासिक पत्रिका, संश्लेषण के 61वें अंक को पाठकों के समक्ष प्रेषित करते हुए अत्यंत हर्ष और उल्लास का अनुभव कर रहा है। पाँच वर्षों से प्रकाशन की इस अकादमिक यात्रा में केंद्र एक परिवार के रूप में समस्त शोधार्थियों, शिक्षार्थियों एवं विद्यार्थियों के सामूहिक प्रयासों से सामाजिक विज्ञान के प्रति अपने संकल्पित ध्येय को साकार करता आ रहा है। निरंतरता की इस कड़ो में संश्लेषण का यह अंक शोध के प्रति हमारी प्रतिबद्धता एवं दृढ़निश्चितता को प्रदर्शित करने का ही एक सामान्य प्रयास है।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने 2023 में महत्वपूर्ण प्रगति की है, जिससे अंतरिक्ष अन्वेषण व प्रौद्योगिकी में वैश्विक नेता के रूप में इसकी स्थिति सुदृढ़ हुई है। इन उपलब्धियों में से एक है गगनयान मिशन की परीक्षण उड़ान का सफल प्रक्षेपण, जो भारत के पहले मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। यह मिशन, जिसने अंतरिक्ष यात्री सुरक्षा व अंतरिक्ष यान के प्रदर्शन के लिए महत्वपूर्ण प्रणालियों का परीक्षण किया, भारत की मानव अंतरिक्ष उड़ान आकांक्षाओं में प्रमुख है। गगनयान परियोजना न केवल मानव अंतरिक्ष अन्वेषण को आगे बढ़ाने के लिए भारत की प्रतिबद्धता को रेखांकित करती है, अपितु भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों के साथ भविष्य के लक्ष्यों के लिए मंच भी तैयार करती है।

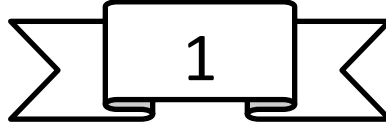
इसके अतिरिक्त, इसरो के चल रहे उपग्रह मिशनों ने प्रभावशाली परिणाम देना निरंतर रखा है। पृथ्वी अवलोकन उपग्रहों के नवीनतम समूह के प्रक्षेपण ने पर्यावरण निगरानी, आपदा प्रबंधन व संसाधन प्रबंधन में भारत की क्षमताओं को सुदृढ़ किया है। ये उपग्रह कृषि से लेकर शहरी नियोजन तक विभिन्न क्षेत्रों का समर्थन करने वाले मूल्यवान आंकड़ा प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर भारत की अंतरिक्ष कूटनीति ने गति पकड़ी है। अन्य अंतरिक्ष संस्थाओं तथा निजी संस्थाओं के साथ सहयोगात्मक समझौतों ने संयुक्त मिशन व प्रौद्योगिकी साझा करने के लिए नए मार्ग प्रशस्त किए हैं, जिससे भारत की वैश्विक अंतरिक्ष उपस्थिति बढ़ी है। ये साझेदारियाँ

नवाचार को बढ़ावा देने तथा भारत की अंतरिक्ष क्षमताओं के क्षेत्र का विस्तार करने में सहायक हैं।

2023 भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए महत्वपूर्ण प्रगति तथा अवसर का वर्ष रहा है। मानव अंतरिक्ष उड़ान को आगे बढ़ाने, उपग्रह क्षमताओं का विस्तार करने तथा अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को सुदृढ़ करने पर ध्यान केंद्रित करने के साथ, भारत आने वाले वर्षों में अन्वेषण व खोज की अपनी यात्रा निरंतर रखने के लिए मुख्य स्थिति में है।

इस विषय की महत्ता तथा विमर्श की समसामयिकता को ध्यान में रखते हुए केंद्र ने 'भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: सरोकार, सफलताएँ एवं संभावनाएँ' विषय पर लेख आमंत्रित किये। पाँच उत्कृष्ट लेखों को सम्पादकीय मंडल ने चयनित किया जो आप सभी के समक्ष एक प्रकाशित पत्रिका के रूप में उल्लेखित हो रहे हैं। ये समस्त लेख मौलिक होने के साथ-साथ भारत के राजनीतिक और सांस्कृतिक परिदृश्य के बहुआयामी विषयों को भी संबोधित करते हैं। स्वतंत्र चिंतन पर आधारित लेखकों के विचार उनकी रचनात्मकता, सृजनात्मकता एवं मौलिकता को प्रदर्शित करने का एक सर्वनिष्ठ प्रयास, प्रयत्न और परिणाम है।



भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: ऐतिहासिकता से समकालीन सफलताएं

सर्विष्टा जाट

विद्यार्थी, हिंदी विभाग, ग्वालियर विश्वविद्यालय

स्वर्ग के सम्राट को जाकर खबर कर दे,

रोज ही आकाश चढ़ते जा रहे हैं वैं।

रोकिये, जैसे बने इन स्वप्नवालों को,

स्वर्ग की हो ओर बढ़ते जा रहे हैं वैं।

रामधारी सिंह दिनकर

मानव, मानव मस्तिष्क और मानव स्वभाव उद्विग्न कर निरंतर आगे बढ़े जाने के ही पहलू है। प्रकृति के समस्त जीवों में मनुष्य को मनुष्य बनाने की कला है उसकी जिज्ञासु प्रवृत्ति। यह प्रवृत्ति मनुष्य को कल्पनाशील बनाती है फिर कल्पना के साकार हो जाने पर उसके आगे भी कल्पना बुनने का अवसर प्रदान करती है और यह प्रक्रिया प्राचीन मानव से उसे आधुनिक मानव व उत्तराधुनिक प्राणी बनाती है। प्रायः यह कहें कि मनुष्य का निरंतर अग्रसर प्रयास उसकी जीवंतता का घोटक है तो उसमें कोई अतिशयोक्ति नहीं।

सभ्यता की शुरुआत से ही मनुष्य पृथ्वी से परे उस विस्तारवान आकाश, उस में टिमटिमाते तारे, चाँद, सुरज व सभी आकाशीय गतिविधियों को जानने की उत्सुकता से उसे निहारता रहा है व कुछ कल्पनाओं को साकार करता हुआ आगे बढ़ रहा है।

तोड़ दो यह क्षितिज मैं भी देख लूँ उस पार क्या है,

जा रहे जिस पंथ से युगकल्प उनका छोर क्या है।

महादेवी वर्मा

वह विस्तार जो पृथ्वी से परे और आकाशीय पिण्डों के मध्य उपस्थित है अंतरिक्ष कहलाता है। यह शब्द लगभग 1667 में जॉन मिल्टन के पैराडाइज लॉस्ट में पृथ्वी के आकाश से परे क्षेत्र के लिए सर्वप्रथम प्रयोग किया गया हो किंतु इसकी पृष्ठभूमि हम आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त व वैदिक काल से ही तारों, नक्षत्रों की गणना के रूप में देख सकते जो गैलीलियो, कॉपरनिकान, भास्कर, न्युटन आदि वैज्ञानिकों के द्वारा किये गये नवीन प्रयोगों व खोजों के रूप में सामने आई जो आप इतना परिपक्व हो गया कि अंतरिक्ष पर्यटन व अंतरिक्ष कॉलोनियों की कल्पना होने लगी है।

भारत में आधुनिक अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम साराभाई थे भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का प्रथम उद्देश्य राष्ट्रीय हित में अंतरिक्ष तकनीक व उसके अनुप्रयोगों का विकास करना है। भारतीय अंतरिक्ष की यात्रा कई मायनों में अलग है। संसाधनों के नितांत अभाव में भी हमने जब इस क्षेत्र में कदम बढ़ाया विश्व स्तर पर एक मजाकियाँ टिप्पणी के रूप में प्रतिक्रिया मिली किन्तु साइकिल और बेलगाड़ी से शुरू हुई। हमारी अंतरिक्ष यात्रा कई महत्वपूर्ण सफलताओं के साथ सर्वश्रेष्ठ अंतरिक्ष तकनीक वाले देश की श्रेणी में सम्मिलित हो गई।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान एजेंसी (इसरो) की स्थापना 1969 में हुई जो भारत सरकार की अंतरिक्ष एजेंसी जिसका मुख्यालय बेंगलुरु में है इसे भारत सरकार के स्पेस डिपार्टमेंट्स द्वारा प्रबंधित किया जाता है जो सीधे भारत के प्रधानमंत्री को रिपोर्ट करती है। इस संस्थान में भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रमों व अनुसंधानों को सफल बनाया। साथ ही भारत के कल्याण के लिए बल्कि भारत को विश्वस्तर पर सॉफ्ट पावर के रूप में स्थापित करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। अब तक इसरो लगभग 124 अंतरिक्ष मिशन, निजी कंपनी व छात्रों द्वारा निर्मित लगभग 17 उपग्रह, 432 विदेशी उपग्रह आदि कार्यक्रम संचालित किये लेकिन इनमें कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार है—

- 22 अक्टूबर 2008 को इसरो चन्द्रयान-मिशन चन्द्रमा पर सफलतापूर्वक लॉन्च किया इस मिशन द्वारा इसरो ने चन्द्रमा की सतह पर पानी के अणुओं की खोज में महत्वपूर्ण निभाई जो भारत ही नहीं अपितु विश्व स्तर पर मानव की एक महत्वपूर्ण उपलब्धि मानी जा रही है।
- 25 सितंबर 2014 को इसरो का मंगलयान सफलतापूर्वक मंगल की कक्षा में स्थापित किया इनकी उपलब्धि का अंदाजा इस बात से लगाया जा सकता है कि प्रथम प्रयास में सफल

होने वाला भारत विश्व का प्रथम देश बन गया और यह अभियान इतना सस्ता था कि इसका बजट (460 करोड़ रुपये) अंतरिक्ष प्रष्ठभूमि पर बनी हॉलीवुड फिल्म ग्रैविटी के बजट (690 करोड़ रुपये) से के बहुत कम था।

- 14 फरवरी 2017 को इसरो ने PSLV के जरिये एक साथ 104 सैटेलाइट लॉन्च कर विश्व में कीर्तिमान स्थापित किया जो कि एक साथ इतने सैटेलाइट लॉन्च करने का विश्व रिकोर्ड है। जिसमें 104 सैटेलाइट में से तीन भारत के थे और शेष 101 उपग्रह इजरायल कजाखस्तान, स्विटजरलैंड और संयुक्त राज्य अमेरिका के थे जिससे नये आयाम के रूप में अन्य देशों के उपग्रह लॉन्च का व्यापार भी सामने आता है जो कि इस क्षेत्र में बहुत मदद गार भी है और विश्व प्रतिष्ठा का साकार रूप भी।
- 11 अप्रैल 2018 को इसरो ने नेवीगेशन सैटेलाइट JRNSS लॉन्च किया। यह स्वदेशी तकनीक से निर्मित नेवीगेशन सैटेलाइट है। इसके साथ ही भव भारत के पास अमेरिका के GPS सिस्टम की तरह स्वयं का नेविगेशन सिस्टम है जो स्वदेशी तकनीक की महत्वपूर्ण उपलब्धि है।
- 27 मार्च 2019 को भारत ने मिशन शक्ति को सफलता पूर्वक लॉन्च किया गया जो एक एन्टी सैटेलाइट मिसाइल (A&SAT) है जिसने तीन मिनट में एक लाइव भारतीय सैटेलाइट को सफलतापूर्वक नष्ट कर दिया यह उपलब्धि हासिल करने वाला भारत रूस, अमेरिका और चीन के बाद चौथा देश बन गया है इस मिशन का मूल उद्देश्य भारत की सुरक्षा, आर्थिक विकास और भारत की तकनीकी प्रगति को दर्शाना है।
- 22 जनवरी 2020 को बेंगलुरु में इसरो इंटरनेशनल एकेडमी ऑफ एस्टोनाटिक्स (AA) और एस्टोनाटिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) के पहले सम्मेलन में इसरो द्वारा मानवयुक्त गगनयान मिशन के लिए एक महिला रोबोट श्वोममित्रश को लॉन्च किया गया जिसने स्वयं अपना परिचय एक अंतरिक्ष मित्र के तौर पर दिया जिसका मुख्य उद्देश्य अंतरिक्ष यात्रियों को सहयोग प्रदान करना है।
- 23 अगस्त 2023 को चंद्रयान- 3 ने चन्द्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सफलता पूर्वक लैंडिंग कर अविश्वसनीय कीर्तिमान स्थापित किया और दक्षिणी ध्रुव पर उतरने वाला प्रथम देश बन गया।

नोट – 1- इस मिशन द्वारा chaste द्वारा मापन में तापमान 70 डिग्री सेल्सियस तक दर्ज किया गया जिसने वैज्ञानिकों को आश्चर्यचकित किया क्योंकि वैज्ञानिक तापमान के 20 से 30 डिग्री सेल्सियस के होने का अनुमान लगा रहे थे।

2- प्रज्ञान रोवर पर मौजूद LIBS ने चन्द्रमा की सतह पर दक्षिणी ध्रुव के निकट सल्फर की उपस्थिति की पुष्टि की। एल्युमीनियम, कैल्शियम, लोहा, क्रोमियम, टाइटेनियम, मैगनीज, सिलिकॉन और ऑक्सीजन जैसे तत्वों का भी पता चला।

- 01 सितम्बर 2023 को आदित्य एल-1 मिशन लॉन्च किया गया जो कि सूर्य के अध्ययन के लिए भारत का प्रथम अंतरिक्ष मिशन है। इसके अतिरिक्त इसरो ने शिक्षा, मौसम स्वास्थ्य, टेली मेडीसीन, संचार, टीवी, नेविगेशन डिफेन्स के लिए अनेक कार्यक्रम सफलतापूर्वक लॉन्च किये उदाहरण के तौर पर शिक्षा के क्षेत्र में GSAT-3 जो एंड्रसेट के रूप में जाना जाता है पाठशाला स्तर से उच्च शिक्षा तक सुदूर शिक्षा के लिए बना है यह पहला समर्पित शि्षा उपग्रह' वही इसरो का GSAT-15 उपग्रह शिक्षा के क्षेत्र में स्वयंप्रभा एप और चौनलों के प्रसारण की सुविधा प्रदान करता है जो डिजिटल शिक्षा व सुदूर शिक्षा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण सफलतम प्रयास है।

भारत के आगामी अंतरिक्ष कार्यक्रम व संभावनाएँ—

- चन्द्रयान-4 यह मिशन चन्द्रमा की संरचना और इतिहास के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाने का वादा करता है।
- LUPEX (LUNAR POLAR Lunar Polar EÜploration—यह मिशन इसरो और जापान के JAXA के मध्य एक सहयोगात्मक प्रयास है इस विशेष रूप से स्थायी तौर पर छायादार क्षेत्रों में जाने के लिए डिजाइन किया गया है।
- गगनयांन— इसमें तीन सदस्यों के चालक दल को 3 दिन के मिशन के लिए 400।उ की पृथ्वी की निचली कक्षा में जायेगें यह भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन होगा जिनके साथ भारत के भविष्य की अंतरिक्ष पर्यटन व संभावनाएं टिकी है।

- निसार (NISAR & NASA ISROSAR)– यह मिशन 12 दिनों में पूरे ग्लोब का मानचित्र तैयार करेगा और पृथ्वी के पारिस्थितिक क्षेत्र, बर्क के द्रव्यमान वनस्पति बायोमास, समुद्र के जल स्तर में वृद्धि, भूजल भूकम्प, सुनामी, ज्वालामुखी, और भूस्खलन सहित प्राकृतिक संकटों को समझने के लिए स्थानिक और अस्थायी रूप से सुसंगत डाटा प्रदान करेगा।

इसके अतिरिक्त भी XPOSAT, शुक्र, ब्रहस्पति आदि ग्रहों पर भी मिशन भेजने की संभावनाएं हैं अतः कहा जा सकता है भारत का अंतरित कार्यक्रम सफलता के कदम चुमते हुए आगे भी अपार संभावनाओं से भरा हुआ है जिसमें भारत के युवा वर्ग को इस क्षेत्र में अपार भविष्य के संभावनाओं को दिखाया है। भारत में अंतरिक्ष के प्रति जिज्ञासा व इसरो की लोकप्रियता का अंदेशा इस तथ्य से लगाया जा सकता है कि 23 अगस्त 2023 को चन्द्रयान 3 की लैंडिंग की लाइव प्रसारण इसरो के युटूब चैनल पर आज तक के सभी लवन जनइम लाइव स्टीम में सबसे ज्यादा देखा जाने वाला प्रसारण बन गया है इसे 80 लाख से अधिक पीक कॉन्करेंट व्यूअर्स (PCV) मिले।

इन सभी सफलताओं और संभावनाओं के उपरांत इस भारतीय अंतरिक्ष मिशन कार्यक्रमों के लिए इसरो के सामने कई चुनौतियाँ विद्यमान हैं जिसमें कुछ इस प्रकार हैं—

- कई विश्व कीर्तिमान स्थापित करने के पश्चात् भी इसरो अपने नये मिशनों के क्रियान्वयन के लिए आर्थिक— चुनौतियों का सामना कर रहा है क्योंकि भारत की एक विकासशील देश होने के नाते कई प्राथमिक समस्याएं हैं जिनका निवारण प्राथमिक है इसलिए अनुसंधान जैसे आज भी किया जाता है भारत का बजट बहुत कम निर्धारित किया जाता है।
- आज भी भारत के कई विद्यार्थी और वैज्ञानिक बेहतर सुख सुविधाओं और अच्छे सैलरी पैकेज के चलते नासा जैसी एजेन्सी को प्राथमिकता देते हैं इस ब्रेन ड्रेन खामियाजा कहीं न कहीं भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों को उठाना पड़ता है।
- इसके अलावा भारत के पास एक्ट्रोनॉट्स को प्रशिक्षित करने तथा मानव अंतरिक्ष उड़ान के लिए लॉन्च व्हीकल की उन्नत तकनीकी का अभाव है जिसका प्रभाव गगनयान जैसे अंतरिक्ष मिशनों पर पड़ता है और हमें उनके क्रियान्वयन के लिए अन्य उन्नत देशों की एजेन्सी पर निर्भर रहना पड़ता है।

साथ ही लॉन्च व्हीकल लॉन्च के मोड्यूल, रि-एंड्री टेक्नोलॉजी, उन्नत पैलोड सिस्टम, स्पेस सूट लाइफ सपोर्ट सिस्टम आदि भी विकास की प्रक्रिया में हैं

अतः इन सभी चुनौतियों के उपरांत भी भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम अपार संभावनाओं से भरा है उदाहरण स्वरूप 2022 में विक्रम एस देश का पहला निजी तौर पर विकसित रॉकेट है जिसे श्री हरिकोटा स्पेस पोर्ट से लॉन्च किया गया था जो भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में एक नये युग का प्रतीक है क्योंकि यह अंतरिक्ष प्रक्षेपण बाजार में निजी उद्यम की बेहतर शुरुआत का प्रतीक है।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम निरन्तर प्रगति के पथ पर अग्रसर है। जिसकी सफलता और संभावनाएँ भारत को विज्ञान के क्षेत्र में विकासशील देश से विकसित देश की श्रेणी में खड़ा करती है। भारत ने अंधे विकास व एकतरफा विकास के स्थान पर सतत् विकास का महन्ता प्रदान की है, बहुआयामो विकास का रास्ता अपनाया है। जो आज द्रुत गति से आगे बढ़ रहा है। भारत के निरन्तर बढ़ते कदमों को हम निम्न श्लोगन के माध्यम से समझ सकते हैं—

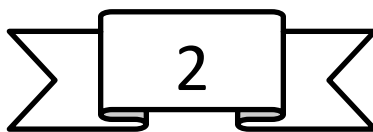
जयजवान जय किसान (1965)

जय जवान जय किसान जय विज्ञान (1998)

जय जवान जय किसान जय विज्ञान और जय अनुसंधान (2019)

निष्कर्षतः कहा जा सकता है अनुसंधान के क्षेत्र में आज भारत विश्व के शीर्ष अग्रणी देशों में रखा है तथा अपार संभावनाओं के साथ भविष्य और भावी पीढ़ी के संवर्धन और विकास की राह बुन रहा है।





भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 : अंतरिक्ष उद्योग और अभियानों में नई

अंतरिक्ष नीति का निहितार्थ

रमेश चौधरी

शोधार्थी, अफ्रीकी अध्ययन विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय

हाल ही में केंद्रीय कैबिनेट की सुरक्षा संबंधी समिति द्वारा स्वीकृत भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023 भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रमों के लिए एक ऐतिहासिक कदम है, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 जारी किया गया है, जिसका लक्ष्य "अंतरिक्ष में एक समृद्ध वाणिज्यिक व व्यावसायिक उपस्थिति को प्रोत्साहित करना, सक्षम बनाना और विकसित करना है। भारत सरकार अंतरिक्ष को सामाजिक आर्थिक विकास, सुरक्षा, पर्यावरण संरक्षण और शांति अन्वेषण के उत्प्रेरक के रूप में देखती है। इसका उद्देश्य एक संपन्न वाणिज्यिक अंतरिक्ष क्षेत्र को बढ़ावा देना, प्रौद्योगिक उन्नति और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, नई अंतरिक्ष नीति में अंतरिक्ष उद्योग में निजी क्षेत्र की भागीदारी को भी बढ़ावा दिया गया है।

भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023

भारत की अंतरिक्ष नीति 2023 एक व्यापक रूपरेखा तैयार करती है जो अंतरिक्ष अन्वेषण, उपग्रह प्रौद्योगिकी और अंतरिक्ष आधारित अनुप्रयोगों में देश के प्रयासों का मार्गदर्शन करती है। यह नीति पिछली नीतियों और अभियानों से सीखी गई उपलब्धियों, अनुभवों और विशेषज्ञता पर आधारित है, जिसका सार भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम को नई ऊंचाइयों तक ले जाना और अंतरिक्ष विज्ञान व प्रौद्योगिकी में वैश्विक नेता के रूप में इसकी स्थिति को सुदृढ़ करना है। भारत की नई अंतरिक्ष नीति के मूल में अंतरिक्ष की रणनीतिक उद्देश्यों की नीतियों की रूपरेखा तैयार करना है जो भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम और अभियानों को संचालित करती है। इन उद्देश्यों में वैज्ञानिक अनुसंधान, तकनीकी प्रगति, वाणिज्यिक अंतरिक्ष उद्योग विकास, राष्ट्रीय सुरक्षा और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग सहित

विभिन्न पहलू सम्मिलित हैं। इन उद्देश्यों को संरेखित करके, भारत का लक्ष्य अपने नागरिकों और वैश्विक समुदाय के लाभ के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी की क्षमता का दोहन करना है।

भारत की अंतरिक्ष नीति का एक प्रमुख केंद्र बिंदु अंतरिक्ष वैज्ञानिक अनुसंधान और अन्वेषण को आगे बढ़ाना है। यह नीति खगोल भौतिकी, ग्रह विज्ञान, अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी जैसे क्षेत्रों में अत्याधुनिक अनुसंधान पर बल देती है। उन्नत वैज्ञानिक उपकरणों में निवेश और अनुसंधान सुविधाओं की स्थापना करके, भारत का लक्ष्य ब्रह्मांड की अपनी समझ को गहरा करना, नए ज्ञान को उजागर करना और अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए मानवता की खोज में योगदान देना है। नई अंतरिक्ष नीति का एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू उपग्रह प्रौद्योगिकी का विकास और तैनाती है। संचार, ग्रह व पृथ्वी अवलोकन, मौसम विज्ञान और नेविगेशन में सफल अभियानों के साथ, उपग्रह प्रक्षेपण में भारत एक सफल कहानी है। नई अंतरिक्ष नीति उपग्रह क्षमताओं को बढ़ाने, सामाजिक कल्याण, आपदा प्रबंधन और संसाधनों के मानचित्रण के लिए अनुप्रयोगों को सीमा का विस्तार करने की आवश्यकता पर बल देती है।

वाणिज्यिक अंतरिक्ष उद्योग की अपार संभावनाओं को पहचानते हुए, भारत की अंतरिक्ष नीति अंतरिक्ष उद्योग में उद्यमशीलता और निजी क्षेत्र की भागीदारी को बढ़ावा देने पर जोर दिया गया है। यह नीति स्टार्टअप्स के लिए एक संपन्न पारिस्थितिकी तंत्र की कल्पना करती है, जो छोटे उपग्रह विकास, लॉन्च सेवाओं और डाउनस्ट्रीम अनुप्रयोगों जैसे क्षेत्रों में नवाचार और निवेश को प्रोत्साहित करेंगे। वाणिज्यिक अंतरिक्ष क्षेत्र का पोषण करके, भारत का लक्ष्य रोजगार के अवसर उत्पन्न करना, आर्थिक विकास को बढ़ावा देना और तकनीकी नवाचार व प्रगति को बढ़ावा देना नई अंतरिक्ष नीति का मुख्य उद्देश्य है।

इसके अतिरिक्त, अंतरिक्ष कार्यक्रमों और अभियानों में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग भारत की अंतरिक्ष नीति में एक प्रमुख स्थान रखता है। भारत ज्ञान साझा करने, संयुक्त अनुसंधान और क्षमता निर्माण को बढ़ावा देने के लिए अन्य देशों, अंतरिक्ष एजेंसियों और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ अपनी साझेदारी को सुदृढ़ करना चाहता है। अंतर्राष्ट्रीय सहयोगात्मक प्रयासों में पारस्परिक लाभ और अंतरिक्ष विज्ञान और तकनीकी में साझा प्रगति पर ध्यान देने के साथ उपग्रह प्रक्षेपण, वैज्ञानिक मिशन, अंतरिक्ष अन्वेषण और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण जैसे क्षेत्र सम्मिलित हैं।

भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 के प्रमुख पहलू

नई अंतरिक्ष नीति, 2023 को एक भविष्यवादी नीति के रूप में वर्णित किया गया है, जो भारत को अंतरिक्ष क्षेत्र में अग्रिम स्थान देगी और 21वीं सदी में भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्र को तेजी प्रदान करेगी। जिसका प्रमुख उद्देश्य अंतरिक्ष विभाग की भूमिका को बढ़ाने के लिए, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के मिशनों की गतिविधियों को बढ़ावा देना और अंतरिक्ष अनुसंधान, शिक्षा और उद्योग की बड़ी भागीदारी देना। नई अंतरिक्ष नीति का ध्येय अंतरिक्ष में एक समृद्ध व्यावसायिक उपस्थिति को सक्षम, प्रोत्साहित और विकसित करना है यह इस तथ्य को स्वीकार करने का सुझाव देता है कि निजी क्षेत्र अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था की संपूर्ण मूल्य श्रृंखला में एक महत्वपूर्ण हितधारक है। उपरोक्त संदर्भ में नई अंतरिक्ष नीति के पहलू निम्न हैं:-

1- अंतरिक्ष उद्योग में भूमिकाओं और दायित्वों का स्पष्ट निर्धारण

नई अंतरिक्ष नीति ने अंतरिक्ष विभाग, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO), अंतरिक्ष क्षेत्र के सार्वजनिक उपक्रम न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL) और भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACE) की भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को रेखांकित किया गया है।

नई अंतरिक्ष नीति के अनुसार भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) अनुसंधान और विकास, विभिन्न समकक्षों के साथ प्रौद्योगिकी साझा करने और अंतरिक्ष के ज्ञान के विस्तार पर ध्यान केंद्रित करेगा। इसरो के अभियानों और कार्यक्रमों की परिचालन संबंधी जिम्मेदारियां NAIL को सौंपी जाएंगी। भारत सरकार ने अंतरिक्ष संबंधी गतिविधियों को गैर-सरकारी संस्थाओं के लिए निष्पक्षता सुनिश्चित करने, सुविधाजनक बनाने, विनियमित करने, उनका मार्गदर्शन करने के लिए अंतरिक्ष विभाग में एक स्वायत्त निकाय भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACE) की स्थापना की। नई अंतरिक्ष नीति के अंतर्गत भारत की विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों की भूमिका एवं प्रकृति निम्न है-

- न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL)

न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार के प्रशासनिक नियंत्रण के अंतर्गत एक पूर्ण स्वामित्व वाला सार्वजनिक उपक्रम है। भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023 के अनुसार इसरो के विभिन्न अंतरिक्ष मिशनों और कार्यक्रमों के परिचालन संबंधी पहलुओं और दायित्वों को न्यूस्पेस इंडिया

लिमिटेड (NSIL) में स्थानांतरित कर दिया जाएगा। अंतरिक्ष क्षेत्र से संबंधित रणनीतिक गतिविधियां भी छैप्स द्वारा मांग आधारित मॉडल में की जाएंगी। इसरो की वाणिज्यिक शाखा के रूप में, एनएसआईएल उद्योग के साथ बातचीत करने, वाणिज्यिक व्यवहार करने और सुचारू व कुशल तकनीकी हस्तांतरण सुनिश्चित करने के लिए सहायता प्रदान करने के लिए इंटरफेस के रूप में कार्य करेगा।

- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)

इसरो उन्नत वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास, नई प्रणालियों को साबित करने और राष्ट्रीय विशेषाधिकारों और हितों को पूरा करने के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी की प्राप्ति पर ध्यान केंद्रित करेगा। इसरो परिचालन अंतरिक्ष प्रणालियों के निर्माण में मौजूद रहने की मौजूदा प्रथा से बाहर निकलेगा। इसके बाद, परिपक्व प्रणाली को वाणिज्यिक अन्वेषण के लिए उद्योगों में स्थानांतरित कर दिया जाएगा। नई नीति में इसरो का एक अन्य कार्य गैर-सरकारी अंतरिक्ष संस्थाओं और सरकारी संस्थाओं के साथ प्रौद्योगिकियों, उत्पादों, प्रक्रियाओं और सर्वोत्तम वैज्ञानिक प्रथाओं को साझा करना है।

- भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACe)

अंतरिक्ष अन्वेषण और कार्यक्रमों में निजी क्षेत्र की भागीदारी को सुविधाजनक बनाने के लिए सरकार ने अंतरिक्ष विभाग के तहत एकल खिड़की, स्वतंत्र, नोडल एजेंसी के रूप में भारतीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACe) का निर्माण किया है। इसका मुख्य उद्देश्य अंतरिक्ष क्षेत्र में गैर-सरकारी संस्थाओं को समान अवसर प्रदान करके उनकी भूमिका को बढ़ावा देना है। IN-SPACe इसरो और गैर सरकारी संस्थाओं के मध्य इंटरफेस का होगा। अंतरिक्ष संबंधी गतिविधियों को गैर-सरकारी संस्थाओं के लिए निष्पक्षता सुनिश्चित करने, सुविधाजनक बनाने, विनियमित करने और उनका मार्गदर्शन करने के लिए अंतरिक्ष अन्वेषण और उद्योग में IN-SPACe की स्थापना की। इसके अतिरिक्त, IN-SPACe का ध्यान अंतरिक्ष शिक्षा, नवाचार और स्टार्टअप के लिए समर्थन, वैज्ञानिक जागरूकता को बढ़ावा देने पर है। अंत में, IN-SPACe से एक स्थिर और पूर्वानुमानित नियामक ढांचा बनाने की उम्मीद की जाती है जो अंतरिक्ष अन्वेषण और उद्योग में गैर-सरकारी संस्थाओं के लिए एक समान अवसर सुनिश्चित करेगा। यह उद्योग समूहों द्वारा संवर्धक के रूप में कार्य करेगा और नियामक के रूप में देयता मुद्दों पर दिशानिर्देश जारी करेगा।

2- अंतरिक्ष अन्वेषण और उद्योग में निजी क्षेत्र की भागीदारी

संश्लेषण

अगस्त 2023 खंड: 6, अंक: 8

भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023 के तहत अंतरिक्ष अन्वेषण में निजी निवेश को बढ़ावा देना और अंतरिक्ष उद्योग के सभी पहलुओं में निजी भागीदारी को बढ़ावा देना नई अंतरिक्ष नीति के प्रमुख प्रोत्साहनों में से एक है। नई अंतरिक्ष नीति अंतरिक्ष क्षेत्र में निजी क्षेत्र की भागीदारी को संस्थागत बनाने का प्रयास करती है। नई अंतरिक्ष नीति के तहत गैर-सरकारी संस्थाओं (निजी क्षेत्र सहित) को अंतरिक्ष वस्तुओं, ग्राउंड-आधारित संपत्तियां और संबंधित सेवाएं जैसे संचार, रिमोट सेंसिंग, नेविगेशन आदि की स्थापना और संचालन के माध्यम से अंतरिक्ष क्षेत्र में शुरू से अंत (end & to & end) तक की गतिविधियां करने की अनुमति दी गई है।

- नई नीति के तहत उपग्रहों का निजी स्वामित्व, क्रय विक्रय या पट्टे पर विनियम संभव हैं, और रिमोट सेंसिंग डेटा को भारत या विदेश में प्रसारित किया जा सकता है। निजी क्षेत्र अंतरिक्ष यान के घटकों का उत्पादन कर सकता है और एकीकरण और परीक्षण कर सकता है, लागत कम कर सकता है और निजी क्षमताओं का विकास कर सकता है। उदाहरण-बेलाट्रिक्स एयरोस्पेस विद्युत प्रणोदन प्रणाली (Electric propulsion system) विकसित करने के लिए इसरो के साथ सहयोग कर रहा है।
- गैर सरकारी संस्थाएं अंतरिक्ष परिवहन के लिए लॉन्चिंग वाहनों को डिजाइन और संचालित कर सकती हैं और अपना बुनियादी ढांचा स्थापित कर सकती हैं, उदाहरण- अग्निकुल कॉसमॉस एक छोटा उपग्रह प्रक्षेपण यान विकसित कर रहा है।
- निजी क्षेत्र अंतरिक्ष आधारित सेवाएँ प्रदान कर सकता है और अंतरिक्ष यान के लिए ग्राउंड स्टेशन संचालित कर सकता है। उदाहरण- वनवेब ने भारत में हाई स्पीड इंटरनेट सेवा प्रदान करने के लिए भारती एयरटेल के साथ साझेदारी की है।
- निजी क्षेत्र उपग्रह डेटा का उपयोग करके अंतरिक्ष आधारित अनुप्रयोग विकसित कर सकता है, जो विभिन्न क्षेत्रों के लिए मूल्यवान डेटा प्रदान करता है।
- गैर-सरकारी संस्थाएं अब अंतर्राष्ट्रीय दूरसंचार संघ (ITU) में आधिकारिक रूप से शामिल हो सकती हैं और क्षुद्रग्रह व अंतरिक्ष संसाधनों की व्यावसायिक भागीदारी में संलग्न हो सकती हैं।

संक्षेप में नई अंतरिक्ष नीति के तहत अंतरिक्ष गतिविधियों का संपूर्ण दायरा अब निजी क्षेत्र के लिए खुला है। कई एजेंसियां विशिष्ट अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी संबंधी आवश्यकताओं से निपटने के लिए

संश्लेषण

अगस्त 2023 खंड: 6, अंक: 8

गैर-सरकारी संस्थाओं को विशेष समाधान प्राप्त करने का काम सौंप सकती हैं। नई अंतरिक्ष नीति ने भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्र को अन्वेषण एवं भागीदारी के संबंध में विस्तृत किया है, जिससे भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के विकास और प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाने के लिए निजी क्षेत्र की भूमिका में वृद्धि हुई है।

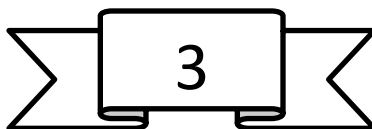
नई अंतरिक्ष नीति से भारतीय अंतरिक्ष पारिस्थितिकी तंत्र में महत्वपूर्ण बदलाव आने की उम्मीद है, जिसमें निजी क्षेत्र की अधिक भागीदारी, बेहतर संसाधन आवंटन और संस्थागत स्पष्टता शामिल है। यह खुली अंतरिक्ष नीति की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है जो वाणिज्यिक और राष्ट्रीय सुरक्षा आवश्यकताओं दोनों को संतुलित तरीके से एकीकृत करता है। अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और साझेदारियाँ भारत की अंतरिक्ष नीति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, जिससे ज्ञान साझा करने, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और पारस्परिक प्रगति की अनुमति और अवसर मिलता है। अन्य देशों, अंतरिक्ष एजेंसियों और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ सक्रिय रूप से जुड़कर, भारत का लक्ष्य वैश्विक अंतरिक्ष प्रशासन में योगदान देना, मानदंडों को आकार देना और अंतरिक्ष अन्वेषण व वैज्ञानिक अनुसंधान में सहयोग को बढ़ावा देना है। इसके अलावा, जन जागरूकता और शिक्षा भारत की अंतरिक्ष नीति में महत्वपूर्ण तत्व हैं।

भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023 भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए एक ऐतिहासिक विकास है। इस अद्यतन भारतीय अंतरिक्ष नीति का अंतरिक्ष उद्योग द्वारा स्वागत किया गया है क्योंकि यह पिछली उपलब्धियों को आगे बढ़ाने और उभरते अंतरिक्ष क्षेत्र की क्षमता का दोहन करने का अवसर प्रदान करती है। हालाँकि, इसकी पूरा क्षमता का उपयोग करने के लिए सहायक विधानों और स्पष्ट नियम-विनियमों की आवश्यकता है। इस प्रकार भारतीय अंतरिक्ष नीति का महत्व इसके तत्काल प्रभाव से अलग है, जो अंतरिक्ष अन्वेषण और प्रौद्योगिकी में भारत के भविष्य के लिए एक मार्गदर्शिका पेश करता है। नई अंतरिक्ष नीति देश को अंतरिक्ष के क्षेत्र में नई ऊंचाइयों तक पहुंचाने का आधार तैयार किया है।

संदर्भ- सूची:

- Atrawalkar, Rohan. (2023). *“A larger role for private sector in new space policy is a step in right direction”*. The Indian Express.
- Bhatt, AK. & Rastogi, Anirudh. (2023). *“India’s Space Policy 2023: Charting New Course for Country’s space endeavours”*. ET Satcom.com
- ISRO. (2023). *Indian Space Policy – 2023*. Indian Space Research Organization
- Sood, Rakesh. (2023). *“A ground view of the Indian Space Policy 2023”*. The Hindu
- Sansad TV Discussion. (2023). *“Perspective: Indian Space Policy 2023”*. Sansad TV YouTube Channel.





भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: उत्कृष्टता का एक दशक

नीलम

शोधार्थी, राजनीति विद्यज्ञान विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय

1960 के दशक में अपनी सामान्य प्रारंभ से लेकर, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने कई मील के पत्थर प्राप्त किए हैं और वैश्विक अंतरिक्ष समुदाय में एक प्रमुख कर्ता के रूप में स्वयं को स्थापित किया है। अपने पहले उपग्रह, आर्यभट्ट, की सफल लॉन्चिंग से लेकर मंगलयान (Mars Orbiter Mission) की क्रांतिकारी उपलब्धि और महत्वाकांक्षी गगनयान मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम तक, भारत की अंतरिक्ष पहलों ने विश्व की कल्पना को प्रभावित किया है। तथापि, किसी भी अन्य अंतरिक्ष कार्यक्रम की तरह, भारत की तारों तक की यात्रा भी चुनौतियों व चिंताओं से मुक्त नहीं है। यह लेख भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की सफलताओं, कठिनाइयों और भविष्य की संभावनाओं का विश्लेषण करता है, इसकी उपलब्धियों, बाधाओं, और आकांक्षाओं की खोज करता है, जब यह अंतरिक्ष व विकास की सीमाओं को आगे बढ़ाता है।

भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम अपनी शुरुआत से ही विशाल कार्य करता आ रहा है, और अब यह विश्व के प्रमुख अंतरिक्ष-सम्बंधित देशों के साथ खड़ा है। सफल अभियानों की एक श्रृंखला, नवीन तकनीकों और महत्वाकांक्षी योजनाओं के साथ, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने अपनी क्षमताओं और अंतरिक्ष अन्वेषण के प्रति अपनी प्रतिबद्धता को सिद्ध किया है। किंतु जैसे-जैसे भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम नए शिखर पर पहुँच रहा है, यह चुनौतियों, चिंताओं और असमानताओं का भी सामना करता है जो इसके भविष्य की दिशा को प्रभावित कर सकती हैं।

उपलब्धियां

भारत की अंतरिक्ष कार्यक्रम की प्रमुख उपलब्धियां कुछ इस प्रकार हैं:—

- आर्यभट (1975): भारत का प्रथम उपग्रह, 19 अप्रैल 1975 को लॉन्च किया गया, जिससे देश की अंतरिक्ष अन्वेषण में प्रवेश हुआ।
- एसएलवी-3 (1980): भारत का प्रथम स्वदेशी लॉन्च वाहन, 18 जुलाई 1980 को सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया, और यह रोहिणी उपग्रह को कक्षा में स्थापित करने में सक्षम हुआ।
- आईएनसैट-1बी (1983): भारत का प्रथम जियोस्टेशनरी उपग्रह, 30 अगस्त 1983 को लॉन्च किया गया, जिसने दूरसंचार में क्रांति ला दी।
- रोहिणी आरएस-1 (1990): भारत का प्रथम रिमोट सेंसिंग उपग्रह, 26 मार्च 1990 को लॉन्च किया गया, जिसने पृथ्वी अवलोकन को सक्षम बनाया।
- जीएसएलवी-डी1 (2001): भारत का प्रथम जियोसिंक्रोनस सैटेलाइट लॉन्च वाहन (जीएसएलवी), 18 अप्रैल 2001 को सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया।
- मंगलयान (2013)रू भारत का प्रथम मंगल कक्षीय यान, 5 नवंबर 2013 को लॉन्च किया गया, और 24 सितंबर 2014 को मंगल की कक्षा में प्रवेश किया।
- चंद्रयान-1 (2008): भारत का प्रथम चंद्रमा मिशन, 22 अक्टूबर 2008 को लॉन्च किया गया, जिसने चंद्रमा पर पानी की खोज की।
- आईआरएनएसएस (2013): भारत की स्वदेशी नेविगेशन प्रणाली, पहले उपग्रह को 1 जुलाई 2013 को लॉन्च किया गया।
- जीसैट-29 (2018): भारत का सबसे भारी उपग्रह, 14 नवंबर 2018 को लॉन्च किया गया, जिसका वजन 3400 किलोग्राम से अधिक था।
- विक्रम लैंडर (2019): भारत का प्रथम चंद्रमा लैंडर, चंद्रयान-3 मिशन का हिस्सा, चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर नरम लैंडिंग की कोशिश की।

• गगनयान (2023): भारत का प्रथम मानव अंतरिक्ष मिशन, जो 2023 के लिए निर्धारित था, एक ऐतिहासिक मील का पत्थर सिद्ध हुआ।

ये उपलब्धियां भारत की अंतरिक्ष अन्वेषण, उपग्रह प्रौद्योगिकी में प्रगति को दर्शाती हैं, और अंतरिक्ष में इसके बढ़ते सामर्थ्य और महत्वाकांक्षाओं को उजागर करती हैं।

इसरो की सफलता: आर्यभट से मंगलयान तक

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की उपलब्धियों की एक समृद्ध परंपरा रही है, जो 1975 में भारत के प्रथम उपग्रह आर्यभट के प्रारंभ से शुरू होती है। यह अग्रणी मिशन भारत की अंतरिक्ष यात्रा की शुरुआत को चिह्नित करता है, इसके पश्चात् स्वदेशी लॉन्च वाहनों जैसे एसएलवी-3 और जीएसएलवी के विकास का दौर आया। इसरो की सफलता का वृत्तांत आईएनसैट और जीसैट उपग्रह श्रृंखला के साथ जारी रही, जिसने भारत में दूरसंचार में क्रांति ला दी। चंद्रयान-1 और मंगलयान जैसी चंद्रमा और ग्रह अन्वेषण पहलों ने भारत की अंतरिक्ष अन्वेषण क्षमताओं को दर्शाया। ये उपलब्धियाँ इसरो की नवाचार और उत्कृष्टता के प्रति प्रतिबद्धता को प्रदर्शित करती हैं, जिससे भारत को वैश्विक अंतरिक्ष समुदाय में एक सम्मानित स्थान मिला है।

भारत की अंतरिक्ष क्षमता: उत्कृष्टता का एक दशक

पिछले दशक में, इसरो ने उल्लेखनीय सफलता प्राप्त की है, जिससे भारत की स्थिति अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में एक अग्रणी के रूप में सुदृढ़ हुई है। 2013 में लॉन्च किया गया मंगलयान मिशन एक ऐतिहासिक उपलब्धि था, जिसने भारत को अपनी पहली कोशिश में मंगल पर सफलतापूर्वक पहुंचने वाला पहला देश बना दिया। इसरो ने जीएसएलवी Mk-III जैसे उन्नत लॉन्च वाहनों और जीसैट-29 और आईआरएनएसएस जैसे सफल उपग्रह मिशनों के साथ सीमाओं को आगे बढ़ाना जारी रखा है। भारत की अंतरिक्ष क्षमता में महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है, जिसमें पृथ्वी अवलोकन, संचार, और नेविगेशन पर मजबूत ध्यान केंद्रित किया गया है। भविष्य की ओर देखते हुए, इसरो के मानव अंतरिक्ष उड़ान, चंद्रमा अन्वेषण, और अंतरपारग्रह मिशनों की योजनाएं भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम को नई ऊंचाइयों पर ले जाने का वादा करती हैं, और इसे वैश्विक अंतरिक्ष शक्ति के रूप में स्थापित करती हैं।

अंतरिक्ष क्षेत्र के संदर्भ में चुनौतियाँ

भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम कई चुनौतियों का सामना कर रहा है जो इसकी कक्षा में प्रगति को धीमा कर रही हैं। वित्तीय सीमाएँ कार्यक्रम की दायरा और महत्वाकांक्षा को सीमित कर रही हैं, कार्यक्रम को प्रतिभाओं की कमी का भी सामना करना पड़ रहा है, क्योंकि कुशल कर्मी अन्य देशों या उद्योगों में आकर्षित हो रहे हैं, जिससे चुनौतियाँ और बढ़ रही हैं। इसके अतिरिक्त, नौकरशाही के कारण निर्णय लेने और कार्यान्वयन में देरी हो रही है, और स्थापित अंतरिक्ष-यात्री देशों और निजी कंपनियों की बढ़ती प्रतिस्पर्धा भी एक समस्या बन रही है। अवसंरचना में कमी, जिसमें अपर्याप्त सुविधाएँ, उपकरण, और परीक्षण क्षमताएँ शामिल हैं, कार्यक्रम की प्रगति को बाधित कर रही हैं, और मिशन की विफलताएँ जनसाधारण के विश्वास और उत्साह को कम कर रही हैं। प्रमुख चिंताओं में से एक है कार्यक्रम के निर्णय-निर्माण प्रक्रियाओं में पारदर्शिता और जवाबदेही की कमी, जिससे प्रबंधन की विफलता और अक्षमता के आरोप उठ रहे हैं। इसके अतिरिक्त, चंद्रमा पर उतरने जैसे प्रतिष्ठा परियोजनाओं पर कार्यक्रम का ध्यान संसाधनों की आवंटन और लक्ष्यों की प्राथमिकता पर प्रश्न चिह्न खड़ा कर रहा है। कार्यक्रम की विदेशी प्रौद्योगिकी और विशेषज्ञता पर निर्भरता ने भारत की अपनी स्वदेशी क्षमताओं के विकास की क्षमता पर चिंता व्यक्त की है। चंद्रमा के अंधेरे पक्ष का अर्थ यह है कि कार्यक्रम को अपनी वैज्ञानिक महत्वाकांक्षाओं को व्यावहारिक अनुप्रयोगों और सामाजिक लाभों के साथ संतुलित करने में संघर्ष करना पड़ रहा है, जिससे कार्यक्रम की प्रासंगिकता और प्रभाव पर प्रश्न उठ रहे हैं। इन चिंताओं का समाधान करना भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए आगे बढ़ने और अपनी पूरी क्षमता प्राप्त करने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

कार्यक्रम का बजट निरंतर सीमित रहा है, जिससे नई प्रौद्योगिकियों, अवसंरचना और कर्मियों में निवेश की क्षमता सीमित हो गई है, और इसे प्राचीन प्रणालियों और प्रक्रियाओं पर निर्भर रहना पड़ रहा है। इसके अतिरिक्त, कार्यक्रम को कुशल कर्मियों की गंभीर कमी का सामना करना पड़ रहा है, जिसमें वैज्ञानिक, इंजीनियर और तकनीशियन शामिल हैं, जो नई मिशनों को विकसित करने और लॉन्च करने की उसकी क्षमता को बाधित कर रहे हैं। शीर्ष प्रतिभाओं का अन्य देशों और उद्योगों में चले जाना इस समस्या को और बढ़ा रहा है। कई अनुभवी पेशवरों के रिटायरमेंट के करीब होने के कारण, और यह चिंता है कि उनका स्थान कौन लेगा। ये वित्तीय और कार्यबल संबंधी समस्याएँ भारत की अंतरिक्ष महत्वाकांक्षाओं को खतरे में डाल रही हैं, जिससे सरकार और अंतरिक्ष एजेंसियों के लिए इन चुनौतियों का समाधान करना और आवश्यक संसाधन और समर्थन

प्रदान करना अत्यंत आवश्यक हो गया है जिससे कि कार्यक्रम की निरंतर सफलता सुनिश्चित की जा सके।

इन बाधाओं को पार करने के लिए, भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम को सतत विकास को प्राथमिकता देना चाहिए, महत्वाकांक्षी लक्ष्यों को व्यावहारिक अनुप्रयोगों के साथ संतुलित करना चाहिए, और इन चुनौतियों का सामना करके अंतरिक्ष अन्वेषण और विकास में निरंतर सफलता सुनिश्चित करनी चाहिए।

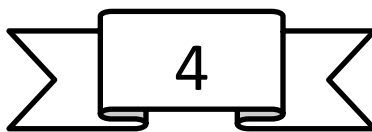
नवीन संभावनाएं

भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम एक नई खोज और विकास की दिशा में शीघ्रता से आगे बढ़ रहा है, जिसमें कई महत्वाकांक्षी योजनाएँ और संभावनाएँ हैं। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने भविष्य के लिए एक सुदृढ़ रोडमैप तैयार किया है, जिसमें 2025 तक चंद्रमा पर मानव को उतारने और आने वाले वर्षों में एक स्थायी अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित करने की योजनाएँ सम्मिलित हैं। भारत सूर्य, चंद्रमा और मंगल की खोज करने का भी लक्ष्य बना रहा है, और उसने शुक्र ग्रह और एक क्षुद्रग्रह मिशन के लिए योजनाएँ घोषित की हैं। इसके अतिरिक्त, पेट्ट अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियाँ विकसित करने पर काम कर रहा है, जैसे कि पुनः प्रयोज्य रॉकेट और उन्नत प्रोपल्शन सिस्टम, जिससे कि अपनी क्षमताओं को बढ़ाया जा सके। निजी क्षेत्र से भी भारत के अंतरिक्ष भविष्य में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की आशा है, कंपनियाँ जैसे कि Skyroot Aerospace और Agnikul Cosmos स्वदेशी लॉन्च वाहनों और उपग्रह प्रणालियों के विकास में अग्रणी भूमिका निभा रही हैं। अपनी समृद्ध प्रतिभा, बढ़ता निवेश और सरकारी समर्थन के साथ, भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम नई ऊँचाइयों तक पहुँचने और वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग में एक प्रमुख खिलाड़ी बनने के लिए तैयार है।

भारत एक महत्वाकांक्षी अंतरिक्ष अन्वेषण कार्यक्रम पर आगे बढ़ रहा है, जो इसके अंतरिक्ष कार्यक्रम में एक नए युग की शुरुआत को चिह्नित करता है। ग्रहों के मध्य की खोज पर नई आशा देते हुए, भारत वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग में एक प्रमुख करता के रूप में अपनी स्थिति स्थापित करने का लक्ष्य रखता है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने सौरमंडल की खोज पर ध्यान केंद्रित किया है, जिसमें चंद्रमा, मंगल, शुक्र और सूर्य पर मिशन भेजने की योजनाएँ सम्मिलित हैं। इसके अतिरिक्त, सरकार निजी क्षेत्र की सहभागिता को प्रोत्साहित कर रही है, जिससे अंतरिक्ष क्षेत्र में स्टार्टअप और नवाचार की लहर उठ रही है। जैसे-जैसे भारत अंतरिक्ष अन्वेषण की सीमाओं को

आगे बढ़ता है, यह महत्वपूर्ण वैज्ञानिक खोजें करने, आर्थिक वृद्धि को प्रेरित करने और भविष्य की पीढ़ियों को प्रेरित करने की स्थिति में है।





भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम सरोकार एवं सफलताएं

प्राची

विद्यार्थी, मिरांडा हाउस कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय

"अंतरिक्ष तो विशाल अनंत है, इसका नहीं कोई आदि अंत है,

पूरी तरह कोई जान न पाया, न ज्ञानी न साधु संत है।"

– प्रदीप त्रिपाठी

मानवीय जीवन में सभ्यता के विकास के साथ साथ अंतरिक्ष के प्रति रोमांच तथा कल्पनाओं में भी वृद्धि हुई। तथापि मानव रूपी कृति पृथ्वी पर लाखों वर्षों से निवास कर रही है, किन्तु वैज्ञानिक उन्नति ने पिछले कुछ दशकों में ही तीव्र गति को प्राप्त किया है। एक समय था जब मनुष्य सृष्टि की प्रत्येक वस्तु को आश्चर्यजनक समझता था तथा प्राकृतिक घटनाओं से भयभीत होकर ईश्वर की प्रार्थना करता था। परन्तु आज विज्ञान, प्रौद्योगिकी और विभिन्न तकनीकी आविष्कारों ने मनुष्य की उत्सुकता को शांत किया है तथा उसकी तार्किकता तक पहुँच स्थापित की है। आधुनिक युग में विज्ञान के नवीन आविष्कारों ने विश्व में क्रांति उत्पन्न कर दी है। जिससे अंतरिक्ष की वास्तविकता की खोज तथा छिपे विभिन्न रहस्यों का पता किया जा रहा है।

अंतरिक्ष एक त्रिविमीय असीमित संरचना है, जिसका कोई केंद्र नहीं है। यहाँ निर्वात की स्थिति पाई जाती है। अंतरिक्ष शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग H G Wells द्वारा किया गया। प्रत्येक वस्तु का अस्तित्व किसी दूसरी वस्तु के सापेक्ष माना जाता है। अंतरिक्ष संभावनाओं से परिपूर्ण है। अंतरिक्ष में ही सृष्टि का आरंभ व अंत निश्चित है। वैज्ञानिकों का मत है कि पृथ्वी का वातावरण या वायुमंडल 100km की ऊँचाई तक उपस्थित है (कारमान रेखा) इसके पश्चात अंतरिक्ष की शुरुआत हो जाती है। यहाँ वायु विरल अवस्था में होती है तथा निर्वात की स्थिति होती है।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में डॉ विक्रम साराभाई का अतुल्यनीय योगदान रहा है इसलिए इन्हें भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के पिता या जनक के रूप में भी जाना जाता है। वर्तमान समय में

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन तथा इसकी सहयोगी एर्जेसिया मिलकर इस क्षेत्र में कार्यरत है। भारत ने शेष विश्व में हो रहे अंतरिक्ष अनुसंधान से प्रेरणा ली और इस क्षेत्र में संभवानाओं को खोज शुरू किया।

कृत्रिम उपग्रह ऐसी मानव निर्मित मशीन है जो विशिष्ट उद्देश्य की प्राप्ति के लिए खगोलीय पिंड के चारों ओर एक निश्चित पथ पर परिक्रमा करती है। 1957 में पूर्व सोवियत संघ (रूस) ने स्पूतनिक-1 नामक कृत्रिम उपग्रह का सफल प्रक्षेपण किया। कुछ वर्षों पश्चात् स्पूतनिक-2 का किर से सफल प्रक्षेपण किया गया। वही संयुक्त राज्य अमेरिका ने Explorer-1 का प्रक्षेपण किया। वर्ष 1961 में Vostok I के द्वारा USSR के यूरी गागरिन अंतरिक्ष में जाने वाले प्रथम व्यक्ति बने। राकेश शर्मा प्रथम भारतीय थे जो अंतरिक्ष में गए और कल्पना चावला प्रथम भारतीय महिला जो चंद्रमा पर गईं। समकालीन प्रधानमंत्री इंदिरा गांधी जी द्वारा जब राकेश से पूछती है कि भारत अंतरिक्ष से कैसा नजर आता है तो जबाब में राकेश शर्मा कहते हैं— "सारे जहाँ से अच्छा हिंदुस्तान हमारा"।

भारत के प्रथम प्रधानमंत्री जवाहर लाल नेहरू का मानना था कि देश के विकास के लिए वैज्ञानिक विकास की अहम भूमिका है। इसलिए भारत में डॉ. होमी जहांगीर भाभा, नाभिकीय तकनीक और डॉ. विक्रम साराभाई, अंतरिक्ष तकनीक पर काम कर रहे थे। वर्ष 1962 में अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए भारतीय राष्ट्रीय समिति INCOPSAR को गठित किया गया। इसकी अध्यक्षता डॉ. साराभाई को दी गई और इसे परमाणु ऊर्जा विभाग के अंतर्गत रखा गया। इसे अंतरिक्ष के क्षेत्र में भारत का प्रथम कदम कहा जा सकता है।

अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए कई मुख्य संसाधनों की आवश्यकता होती है जैसे कुशल व प्रशिक्षित मानव, प्रक्षेपण केंद्र, उपग्रह, प्रक्षेपण यान (रॉकेट), तकनीक तथा धन इत्यादि। भारत ने इन आवश्यकताओं को देखते हुए 1962 में ही अपने सबसे पहले प्रक्षेपण केंद्र TERLS (Thumba Equatorial Rocket Launch Station) की स्थापना तिरुवनंतपुरम केरल में की गई। इसकी स्थिति अद्वितीय थी भूमध्यरेखा के पास तथा समुद्र के पास। यहां से अमेरिका के नाइक अपाचे और कैंटोर रॉकेट का प्रक्षेपण किया गया। 1965 में रोहिणी 75 भारत का पहला स्वदेशी तकनीक आधारित साउंडिंग रॉकेट का परीक्षण थुम्बा से किया गया। इसके पश्चात् इस प्रक्षेपण केंद्र को भारत ने UNO को समर्पित कर दिया।

1969 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ISRO का गठन किया गया। इसकी अध्यक्षता डॉ साराभाई को ही सौंपी गई ।

1971 में SHAR श्री हरीकोटा हाइ एल्टीट्यूड रेंज नामक प्रक्षेपण केंद्र के रूप में स्थापना की गई। अध्यक्षता सतीश धवन को सौंपी गई। इनका अंतरिक्ष के क्षेत्र में अद्वितीय योगदान रहा इसलिए आगे चलकर इसका नाम सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र कर दिया गया। इनके दो छात्र नबी नारायण और अब्दुल कलाम आजाद ने अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम को असीम ऊंचाई तक पहुँचाया।

वर्ष 1972 में अंतरिक्ष को परमाणु ऊर्जा विभाग से प्रथक कर एक ओर अंतरिक्ष आयोग और अंतरिक्ष विभाग का गठन किया गया।

19 अप्रैल 1975 को आर्यभट्ट नामक कृत्रिम उपग्रह ISRO द्वारा निर्मित किया गया। यह भारत का पहला कृत्रिम उपग्रह था। इसे पूर्व सोवियत संघ की सहायता से बैकनूर प्रक्षेपण केंद्र तथा कॉसमॉस 3-M नामक रॉकेट से प्रक्षेपित किया गया ।

1979 में भास्कर - I ISRO द्वारा निर्मित प्रायोगिक रिमोट सैसिंग उपग्रह था। इसके पहले और द्वितीय संस्करण को रूस की सहायता से छोड़ा गया। भारत का पहला प्रायोगिक संचार उपग्रह APPLE (Araine passenger payload eÜperiment) फ्रांस की सहायता से 1981 में ऐरियान नामक रॉकेट तथा कोरु (फ्रेचगुएना) दक्षिण अमेरिका से प्रक्षेपित किया गया

वर्ष 1979 में SLV-3 नामक भारत का पहला प्रक्षेपण यान कलाम (मिसाइल मैन ऑफ इंडिया) के नेतृत्व में बनाया गया। यह ठोस इंजन तकनीक पर आधारित था स यह चार चरणों वाली संरचना से बना था तथा इसकी नीतभार क्षमता 40 kg थी। इसके माध्यम से प्लैट ने रोहिणी श्रृंखला के 4 उपग्रह प्रक्षेपित किए ।

स्वदेशी तकनीक से निर्मित भारतीय प्रक्षेपण केंद्र से प्रक्षेपित भारत का पहला उपग्रह RTP तथा पहला सफल उपग्रह RS& OI था।

ASLV 1987 (Augmented Satellite Launch Vehicle, ISRO द्वारा विकसित SLV-3 का उन्नत संस्करण था तथा इसकी नीतभार क्षमता 150 kg और यह पाँच चरणों में था।), PSLV 1993 (Polar Satellite Launch Vehicle, लॉ अर्थ ऑर्बिट (400-1200 Km) में उपग्रह प्रक्षेपित, यह चार

चरणों वाला ठोस व द्रव ईंधन का प्रयोग करने में सक्षम था), GSLV 2001 (Geo Synchronous Satellite Launch Vehicle, यह 4जी जनरेशन का रॉकेट था, यह हाई अर्थ ऑर्बिट में उपग्रह को प्रक्षेपित करता है) में विकास हुआ। वर्ष 2017 में लैस्ट डा3 प्रक्षेपित किया गया इसकी नीतभार क्षमता 3000 kg से अधिक है।

भारत का पहला नेविगेशन सैटेलाइट IRNSS –1। 2013 में लॉन्च किया गया। NavIC सैटेलाइट (नेविगेशन सैटेलाइट) 2018 में प्रक्षेपित किया गया।

चंद्रयान-I, 2008, चंद्रयान –2 2019, चंद्रयान-3 2023, मंगलयान 2013, गगनयान मिशन 2024 (महत्वकांक्षी), गगन प्रणाली 2011, आदित्य – L I 2023, एक्सपोसेट 2024 आदि भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के विशिष्ट अंतरिक्ष अभियान हैं।

25 सितंबर 2014 को भारत का मंगलयान मिशन कक्षा में स्थापित हुआ। भारत ने पहले ही प्रयास में सफलता प्राप्त कर कीर्तिमान स्थापित किया। यह तकनीक केवल अमेरिका, रूस तथा यूरोप के पास है। भारत इसे विकसित करने वाला चौथा देश बना है।

27 मार्च 2019 को मिशन शक्ति (एटी सैटेलाइट मिशन) लॉन्च किया गया।

22 जनवरी 2020 को ISRO तथा एस्ट्रोनॉटिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया ASI और इंटरनेशनल एकेडमी ऑफ एस्ट्रोनॉटिक्स IAA ने व्योममित्र प्रक्षेपित किया। यह मानवयुक्त गगनयान मिशन के लिए एक अर्द्ध मानवीय महिला रॉबोट है।

23 अगस्त को राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस के रूप में मनाए जाने की घोषणा वर्तमान प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी जी द्वारा की गई है। क्योंकि चंद्रयानदृ 3 के सफलतापूर्वक लॉच के बाद यह क्षण इतिहास के पन्नों में स्वर्ण अक्षरों में दर्ज हो गया है।

“एक अंतरिक्ष है, सब उसमें है” – अनूप सेठी

यह घोर विडम्बना है कि अब स्पेस में भी स्पेस नहीं है। ऐसा उपग्रहों आदि की अधिकता तथा डेबेरिस (अंतरिक्ष का कचरा) के कारण है। यह एक बहुत बड़ी चुनौति के रूप में उभर रही है। साथ में विकिरणों का मानव स्वास्थ्य पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है। भारत ने क्रायोजेनिक इंजन बना तो लिया है परंतु इसकी लागत बहुत अधिक है। ऐसे में इसका सीमित उपयोग ही हो पाएगा। भारत के पास शेष विश्व की तुलना में अभी भी अंतरिक्ष क्षेत्र में तकनीकी पिछड़ापन है

तथा एस्ट्रोनॉट्स को प्रशिक्षित करने की उचित व्यवस्था का अभाव है। स्पेश कैप्सूल रि. एंटी तकनीक, लाइफ सपोर्ट सिस्टम, प्रक्षेपण यान, स्पेस सूट आदि क्षेत्र में गुणवत्ता के सुधार की आवश्यकता है।

भारत को रियूजएबल लॉन्च व्हिकल बनाने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। यह भविष्य की आवश्यकता है तथा समस्याओं का समाधान है। क्योंकि इसके कारण अभियानों की लागत में कमी आएगी तथा बचे हुए धन का प्रयोग अन्य विकास के कार्य में किया जा सकता है। साथ में यह ऐसा उपाय है जिससे कई सारी समस्याओं को साधा जा सकता है जैसे इसके कारण अंतरिक्ष के कचरे की समस्या से निपटा जा सकता है। इसके कारण मानव अंतरिक्ष कार्यक्रम तथा इंटर प्लेनेट्री मिशन में भी सफलता प्राप्त की जा सकती है।

भविष्य में इंटरनेट की आपूर्ति भी सैटेलाइट (स्टारलिंग) से होने की संभावनाएं हैं। सबसे अच्छा ईंधन हाइड्रोजन है तथा इसको आपूर्ति की अधिकता है ऐसी स्थिति में हाइड्रोजन आधारित इंजन इस क्षेत्र में क्रांति ला सकते हैं। अंतरिक्ष क्षेत्र में भी P3 मॉडल पर काम करने की आवश्यकता है यह सार्वजनिक-निजी भागीदारी (Public&Private Partnership) पर आधारित है। अंतरिक्ष क्षेत्र में अभियानों के लिए Zero Waste Policy भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। भविष्य में अंतरिक्ष के क्षेत्र में निरंतर निवेश अध्ययन व अन्वेषण की असीम संभावनाएं हैं। भारत के इस क्षेत्र में दो महत्वपूर्ण मिशन प्रस्तावित हैं गगनयान और शुक्रयान। मानव को अंतरिक्ष में भेजने के साथ-साथ अंतरिक्ष कॉलोनियो तथा अंतरिक्ष पर्यटन की भी संभावनाएँ हैं। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा किए जा रहे हरेक प्रयास निरंतर इतिहास के पन्नों में दर्ज होते जा रहे हैं।

“तोड़ दो यह क्षितिज मैं भो देख लूँ उस पार क्या है,

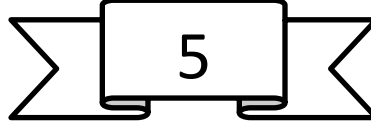
जा रहे जिस पथ से युग कल्प उसका छोर क्या है।

सिंधु की निः सीमता पर लघु लहर का लाल कैसा,

दीप लघु शिर पर धरे आलोक का आकाश कैसा”।

— महादेवी वर्मा





भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम: एक विश्लेषण

हिमांशु द्विवेदी

विद्यार्थी, राजनीति विज्ञान विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय

भारत देश, जो निरंतर नित्य नए आयाम स्थापित कर रहा है उसने हाल ही में अंतरिक्ष के क्षेत्र में पुनः एक ऐसी सफलता अर्जित की जिसने सभी भारतीयों को गौरवान्वित करने का अवसर प्रदान किया। चंद्रयान-3 के सफलता पूर्वक चंद्रमा की सतह पर उतरने के साथ ही भारत उन चंद्र चुनिंदा देशों में सम्मिलित हो गया, जिन्होंने अंतरिक्ष की विश्व में अभूतपूर्व योगदान दिया है। भारत अब रूस, अमेरिका, चीन के साथ अंतरिक्ष के क्षेत्र में मंच साझा करने की स्थिति में पहुंच गया है। जहां से भारत अंतरिक्ष क्षेत्र में आत्मनिर्भरता का परचम लहरा रहा है।

कुछ समय पूर्व ही हमने सफलता पूर्वक मंगल ग्रह तक पहुंचने में सफलता प्राप्त की थी। इसरो के वैज्ञानिक निरंतर अंतरिक्ष के क्षेत्र में अपने कदमों को सुदृढ़ करते जा रहे हैं। चंद्रमा के दक्षिणी छोर पर पहुंचने वाला भारत प्रथम देश बना है। जहां से बहुत ही महत्वपूर्ण सूचनाओं को जुटाने में यह मिशन सफल रहा। चंद्रयान-3 के लैंडर ने सबसे पहले चंद्रमा की सतह को जहां पर अपने कदम रखे, उसे शिव-शक्ति प्वाइंट का नाम दिया गया। इस सफलता के पश्चात इसरो का अगला प्रयास आदित्य-एल1 को प्रक्षेपित कर सूर्य के बारे में सूचना एकत्रित करना है।

भारत ने अंतरिक्ष के क्षेत्र में इसरो की निरंतर प्रयासों से आज ऐसी स्थिति प्राप्त कर ली है जहां अभी तक विश्व के अधिकतर विकसित देश भी पहुंचने में सफलता प्राप्त नहीं कर सके हैं। भारत उपग्रह स्थापित करने के क्षेत्र में सबसे सफल एवं सटीक तकनीक का उपयोग कर रहा है। साथ ही पूर्णतया भारतीय तकनीक के प्रयोग से इसरो कम से कम लागत पर ये सारे मिशन पूर्ण कर पा रहा है। जो स्वयं में एक उपलब्धि है। भारतीय अंतरिक्ष तकनीक सफल होने के कारण विश्व स्तर पर देशों का भारतीय तकनीक पर विश्वास बढ़ा है। जिसने भारत को अंतरिक्ष के क्षेत्र में आयातक देश से निर्यातक देश बनाने में विशेष योगदान दिया है। आज भारत न मात्र अपने स्वयं के अंतरिक्ष कार्यक्रमों को आगे बढ़ा रहा है अपितु अनेक देशों के अंतरिक्ष कार्यक्रमों को भी

सहायता प्रदान कर रहा है। प्रक्षेपण यानों को प्रक्षेपित करने के लिए भारत की भौगोलिक स्थिति भी अनुकूल है। जिस कारण से भारत प्रयुक्त होने वाले ईंधन की बचत के साथ ही सस्ते दर पर मिशन को पूर्ण करके देशों को भारत की धरती पर आकर उनके अंतरिक्ष कार्यक्रमों का पूरा करने के लिए आकर्षित कर रहा है। जो भारत के लिए सकारात्मक परिवर्तन हैं।

समय-समय पर अंतरिक्ष कार्यक्रमों को आलोचनाओं का सामना करना पड़ता है। ऐसा कहा जाता है की इन कार्यक्रमों में धन का अधिकाधिक प्रयोग होता है जो अन्य विकास कार्यक्रमों में खर्च किया जाना चाहिए। भारत जैसे विकासशील देश में जहां निर्धनता एवं भुखमरी आज भी एक समस्या है। आज भी बहुत से लोग मूलभूत सुविधाओं को प्राप्त करने में असफल हैं वहां ये कार्यक्रम किस हद तक सही प्रतीत होते हैं। किंतु के निराशावादी तर्क हैं जो भारत में विद्यमान असीमित क्षमताओं का आकलन करने में असफल है। भारतीय वैज्ञानिक क्षमताएं इन समस्याओं को पूर्णतया समाप्त तो नहीं कर सकते किंतु अपने प्रयासों से इन समस्याओं से निपटने में अपना योगदान अवश्य दे सकते हैं जो सर्वविदित हैं। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान भारत में विकास के लिए भिन्न प्रकार से सहायता करते हैं। ये जहां एक ओर तो अंतरिक्ष के रहस्यों को उजागर करने में योगदान देते हैं वहीं दूसरी ओर ये मानव जाति के उत्थान को ध्यान में रखकर कार्यक्रम तैयार किए जाते हैं। आज शिक्षा के क्षेत्र में जो हम तकनीकी क्रांति देख रहे हैं वह इन अंतरिक्ष उपग्रहों के माध्यम से संभव हो पायी है। मौसम वैज्ञानिकों, संचार के क्षेत्रों, मीडिया क्षेत्रों आदि को अंतरिक्ष कार्यक्रमों के माध्यम से ही अत्यधिक सफलताएं प्राप्त हुई हैं। आज इसरो के प्रयासों से हम दूसरे देशों को अपनी तकनीक का निर्यात कर रहे हैं जो भारत के विदेशी मुद्रा भंडार में वृद्धि करने में सहायक है।

प्रकृति रहस्यों का खजाना है। आज भी अंतरिक्ष के कई सारे पहलू अनसुलझें हैं जो अंतरिक्ष में संभावनाओं को जन्म देते हैं। भारत के बढ़ते कदम अंतरिक्ष के रहस्यों को सुलझाने के साथ ही मानवता के विकास के लिए अत्यधिक संभावनाओं को सुगम बनाने में सहायता प्रदान कर सकते हैं। ग्रहों में जीवन का पता लगाने से लेकर वहां उपस्थित तत्वों, दुर्लभ धात्विक पदार्थों जो पृथ्वी पर मिलना दुर्लभ है। इन सबमें अंतरिक्ष कार्यक्रम विशेष योगदान देते हैं। विश्व में अंतरिक्ष अनुसंधान एक बहुत बड़ा बाजार है जो भारत को विश्व शक्ति बनाने के साथ ही विश्वगुरु के सपने को साकार करने में सहायता कर सकता है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों में अभी और अधिक निवेश की आवश्यकता है। निजी बाजार को प्रोत्साहित करके नई तकनीकों के आभाव को दूर किया जा सकता है। साथ ही यह भी ध्यान रखना आवश्यक है कि हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रम अंतरिक्ष में बढ़ते

अंतरिक्ष कचरे को रोकें। इसरो के पास पर्याप्त क्षमताएं हैं उनका सही दिशा में प्रयोग के साथ ही भारत सरकार कि योजनाओं में उनको उचित अंश प्रदान करके इन क्षमताओं का बेहतर प्रयोग किया जा सकता है।

आज का युग तकनीकी युग है। तकनीक के बढ़ते प्रयोग हमको जहां एक ओर उत्थान की ओर ले जाते हैं वहीं इनका विध्वंसक प्रयोग भी विश्व ने देख रखा है तथा मानव जाति इसके विषम परिणामों से भी बखूबी परिचित है। अंतरिक्ष कार्यक्रमों से युद्ध के समय देशों को सहायता मिलती है जो युद्ध की विभीषिका को बढ़ा देते हैं। साथ ही अंतरिक्ष तकनीकी का निजीकरण जहां पूंजी निवेश को बढ़ाता है वहीं यह संदेहास्पद भी है।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने अपनी सफलताओं के सबूत समय समय पर विश्व के सामने रखकर अपनी क्षमताओं को सिद्ध किया है। भारत अभी भी इस दिशा में उत्तम होने की और अधिक संभावनाओं को निरंतर खोज के प्रयास में लगा हुआ है। आज भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान जो विभिन्न चुनौतियों के उपरांत भी अपने कदम अडिग रखा हुआ है विश्व के सामने देश के आत्मगौरव को बढ़ा रहा है। इसरो ने भारत को अंतरिक्ष के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बना दिया है। जो भारत को विश्वगुरु बनाने की दिशा में अपना सर्वश्रेष्ठ योगदान दे रहा है। आशा है की भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम समस्त मानव जाति की प्रगति में सहायक होंगे।





Aiming High, Touching Sky

सी जी एस
वैश्विक अध्ययन केंद्र
(पूर्वकालिक विकासशील राज्य शोध केंद्र)
अकादमिक अनुसंधान केंद्र भवन
गुरु तेग बहादुर मार्ग
दिल्ली विश्वविद्यालय
दिल्ली- 110007