



भारत की अंतरिक्ष रणनीति

यह एडिटरियल 27/02/2025 को द फाइनेंशियल एक्सप्रेस में प्रकाशित "ISRO's space launch foray" पर आधारित है। यह लेख अमेरिका स्थित AST स्पेस मोबाइल सैटेलाइट के प्रक्षेपण के साथ वैश्विक उपग्रह बाजार में ISRO की बढ़ती भूमिका को दर्शाता है, जो अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में आत्मनिर्भरता और लाभप्रदता की दृष्टि में इसके वाणिज्यिक वसितार पर प्रकाश डालता है।

प्रलमिस के लिये:

[SpaDeX मिशन](#), [चंद्रयान-3](#), [लैंग्रेंज प्वाइंट-1](#), [पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान](#), [भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन](#), [गगनयान](#), [चक्रवात मचाँग](#), [NISAR मिशन](#), [नई अंतरिक्ष नीति](#), [चीन का Chang'e कार्यक्रम](#), [IN-SPACE](#), [एंटी-सैटेलाइट \(ASAT\) क्षमता](#)

मेन्स के लिये:

भारत के अंतरिक्ष क्षेत्र से संबंधित प्रमुख हालिया घटनाक्रम, भारत के अंतरिक्ष क्षेत्र से जुड़े प्रमुख मुद्दे।

ISRO द्वारा अमेरिका स्थित **AST स्पेस मोबाइल संचार उपग्रह** का आगामी प्रक्षेपण **उपग्रह प्रक्षेपण उद्योग** में वैश्विक अग्रणी के रूप में भारत के उभरने में एक महत्वपूर्ण कदम है। [SpaDeX मिशन](#), [चंद्रयान-3](#) की **चंद्र लैंडिंग** और **करायोजनिक इंजन विकास** जैसी उपलब्धियों से पहले से ही प्रतिष्ठित, ISRO अब आकर्षक वाणिज्यिक उपग्रह बाजार में प्रवेश कर रहा है। वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में भारत की स्वतंत्रता और वित्तीय सफलता की दृष्टि में यह वाणिज्यिक वसितार एक महत्वपूर्ण कदम है।

भारत के अंतरिक्ष क्षेत्र से संबंधित प्रमुख हालिया घटनाक्रम क्या हैं?

- **सौर अनुसंधान को आगे बढ़ाना:** भारत की पहली सौर वेधशाला, [आदित्य-L1](#), जनवरी, 2024 में [लैंग्रेंज पॉइंट-1 \(L1\)](#) पर सफलतापूर्वक अपनी हेलेो कक्षा में पहुँच गई।
 - आदित्य-L1 से प्राप्त डेटा भारत के अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान को बढ़ाएगा, जो उपग्रह सुरक्षा और संचार प्रणालियों के लिये महत्वपूर्ण है।
 - यह भारत के गहन अंतरिक्ष अनुसंधान में एक बड़ा कदम है, जो इसे NASA और ESA के समकक्ष खड़ा करता है।
 - भारत (ISRO, 2024) अब अमेरिका, यूरोप और चीन के साथ समरूपित सौर मिशन रखने वाले केवल चार देशों में से एक है।
- **पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान (RLV) में प्रगति:** ISRO ने दो सफल पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान (RLV) लैंडिंग प्रयोग: [RLV-LEX-02](#) (मार्च 2024) और [RLV-LEX-03](#) (जून 2024) आयोजित किये।
 - पुनः प्रयोज्यता से प्रक्षेपण लागत में 80% तक की कमी आ सकती है, जिससे वाणिज्यिक और वैज्ञानिक मिशनों के लिये अंतरिक्ष अधिक सुलभ (ISRO, 2024) हो जाएगा।
 - डैनों वाले प्रोटोटाइप 'पुष्पक' को स्वचालित लैंडिंग से पहले 4.5 कमी. की ऊँचाई पर चनिूक हेलीकॉप्टर से ड्रॉप किया गया, जिससे भविष्य में पुनः प्रयोज्य रॉकेट प्रौद्योगिकी की व्यवहार्यता सिद्ध हुई।
 - RLV परीक्षण ISRO को [SpaceX](#) के [स्टारशपि](#) और NASA के [ड्रीम चेंजर](#) के समान पूरणतः पुनः प्रयोज्य अंतरिक्षयान विकसित करने के समीप ले आया है।
- **भारत का पहला अंतरिक्ष डॉकगि प्रयोग (SpaDeX) और भविष्य के अंतरिक्ष स्टेशन की योजनाएँ:** भारत ने दिसंबर 2024 में [SpaDeX \(स्पेस डॉकगि एक्सपेरिमेंट\) मिशन](#) के साथ अंतरिक्ष डॉकगि तकनीक में एक सफलता हासिल की।
 - अंतरिक्ष डॉकगि में नपुणता प्राप्त करना, लंबी अवधि के अंतरिक्ष मिशनों, कक्षा में ईंधन भरने और अंतरिक्ष आवास निर्माण के लिये महत्वपूर्ण है।
 - यह उपलब्धि गहन अंतरिक्ष अन्वेषण और अंतरग्रहीय लॉजिस्टिक्स में भारत के भविष्य को सुदृढ़ करती है।
 - भारत अब विश्व स्तर पर चौथा देश है (अमेरिका, रूस और चीन के बाद) जिसने स्वतंत्र रूप से अंतरिक्ष डॉकगि हासिल की है।
 - ISRO की योजना वर्ष 2035 तक [भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन \(BAS-1\)](#) को लॉन्च करने की है, जिसकी शुरुआत एक प्रारंभिक मॉड्यूलर स्पेस स्टेशन सेगमेंट से होगी।
- **गगनयान मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन में प्रगति:** वर्ष 2025 के लिये निर्धारित भारत के पहले मानवयुक्त अंतरिक्ष उड़ान मिशन, [गगनयान](#) में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है।

- इस मशिन का उद्देश्य तीन सदस्यीय चालक दल को तीन दिनों के लिये **पृथ्वी की नचिली कक्षा (LEO)** में भेजना है, जो भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिये एक ऐतिहासिक उपलब्धि होगी।
- **परीक्षण वाहन नरिसुतीकरण प्रदर्शन-1 ((TV-D1))** ने परिक्षेण वफिलता की स्थिति में चालक दल की बचाव प्रणाली का सफलतापूर्वक परीक्षण किया।
- ISRO ने **रूस के गागरनि कॉस्मोनॉट प्रशिक्षण केंद्र** में चार भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों को प्रशिक्षित किया है और **बंगलुरु में एक चालक दल प्रशिक्षण सुविधा स्थापित कर रहा है।**
- **भारत की मौसम और आपदा निगरानी क्षमताओं को सुदृढ़ करना: INSAT-3DS** के परिक्षेण से मौसम पूर्वानुमान, चक्रवात ट्रैकिंग और आपदा प्रबंधन में काफी सुधार हुआ है।
 - **10 वर्ष की परिचालन अवधि** के लिये डिज़ाइन किया गया यह उपग्रह तापमान, आर्द्रता और वायुमंडलीय स्थितियों सहित वास्तविक काल में मौसम डेटा प्रदान करता है।
 - इससे भारत की **चरम मौसमी घटनाओं का पूर्वानुमान** करने की क्षमता बढ़ती है, तथा चक्रवातों, बाढ़ और गर्म हवाओं से होने वाली क्षति को कम किया जा सकता है।
 - **INSAT-3DS ने दिसंबर 2023 में चक्रवात मचाँग की मॉनिटरिंग** करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, जिससे शीघ्र निकासी संभव हो सकी।
- **अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष सहयोग में भारत की बढ़ती भूमिका: ISRO ने ESA के Proba-3 मशिन को लॉन्च किया**, जिससे एक वैश्वसनीय वैश्विक परिक्षेण साझेदार के रूप में इसकी प्रतिष्ठा सुदृढ़ हुई।
 - यह मशिन, सटीक उड़ान का उपयोग करके **पूर्ण सूर्यग्रहण का आकलन** करने के लिये डिज़ाइन किया गया है, जो छोटे उपग्रह परिक्षेणों और वैज्ञानिक मशिनों में भारत की विशेषज्ञता को प्रदर्शित करता है।
 - भारत **जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक आपदाओं** की निगरानी के लिये उपग्रह **निसार मशिन (वर्ष 2024)** के लिये **NASA** के साथ काम कर रहा है।
- **भारत के नज्दी अंतरिक्ष क्षेत्र का वसितार: IN-SPACe और नई अंतरिक्ष नीति (वर्ष 2023)** की शुरुआत के साथ, भारत के नज्दी अंतरिक्ष क्षेत्र में **स्टार्टअप, उपग्रह निर्माण और परिक्षेण सेवाओं** में तेज़ी से वृद्धि देखी गई है।
 - **स्काईरूट एयरोस्पेस, अग्निकुल कॉस्मॉस और पक्सिल** जैसी कंपनियाँ स्वदेशी परिक्षेण वाहन एवं उन्नत पेलोड विकसित कर रही हैं।
 - **स्काईरूट का विक्रम-एस (नवंबर 2022)** भारत का पहला नज्दी रॉकेट परिक्षेण बन गया, जो वाणिज्यिक अंतरिक्ष गतिविधियों की ओर संक्रमण का प्रतीक है।
- **हरति प्रणोदन और सतत् अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों: ISRO सक्रिय रूप से पर्यावरण अनुकूल प्रणोदन प्रणालियों का विकास कर रहा है**, जिसमें गहन अंतरिक्ष मशिनों के लिये **तरल मीथेन-LOX इंजन** और **सोलर-इलेक्ट्रिक थ्रस्टर्स** शामिल हैं।
 - विक्रम -1 रॉकेट (स्काईरूट एयरोस्पेस द्वारा) और **ISRO के भविष्य के मशिनों का उद्देश्य** पर्यावरणीय प्रभाव को न्यूनतम करने के लिये **हरति प्रणोदकों का उपयोग** करना है।
 - **चंद्रयान -3 लैंडर में गैर-वषिकृत प्रणोदन** का उपयोग किया गया, जो ISRO की हरति अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों के प्रति प्रतिबद्धता के अनुरूप है।
- **चंद्रयान-4 की स्वीकृति और भारत की आगामी चंद्र महत्वाकांक्षाएँ: चंद्रयान-3 की सफलता के बाद, ISRO ने चंद्रयान-4 के लिये स्वीकृति प्राप्त कर ली है**, जो चंद्रमा पर सैपल रीटर्न मशिन है।
 - इस मशिन का उद्देश्य **सटीक लैंडिंग और स्व-स्थाने चंद्र अध्ययन** में भारत की विशेषज्ञता का लाभ उठाना है तथा वैश्विक चंद्र-वैज्ञान में योगदान देना है।
 - **चंद्रयान-4 चंद्रमा से सैपल लाने वाला भारत का पहला रोबोटिक मशिन** होगा, जो चीन के **Chang'e-5** के समान होगा।

भारत के अंतरिक्ष क्षेत्र से जुड़े प्रमुख मुद्दे क्या हैं?

- **सीमिति बजट आवंटन: ISRO की उपलब्धियों के बावजूद, भारत का अंतरिक्ष क्षेत्र वैश्विक समकक्षों की तुलना में अपेक्षाकृत छोटे बजट पर संचालित होता है**, जिससे गहन अंतरिक्ष मशिनों और प्रौद्योगिकी विकास का दायरा सीमिति हो जाता है।
 - अधिकांश वित्तपोषण अभी भी सरकार से प्राप्त होता है, जिससे नज्दी क्षेत्र द्वारा संचालित नवाचार और व्यावसायीकरण पर रोक लगती है।
 - सत्र 2024-25 के लिये ISRO का बजट **13,042.75 करोड़ रुपए** (लगभग 1.95 बिलियन डॉलर) है। इसके विपरीत, **NASA** बना **किसी कटौती के लगभग 25 बिलियन डॉलर के बहुत बड़े बजट के साथ काम करता है।**
 - भारत की अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था **वैश्विक अंतरिक्ष बाज़ार का केवल 2% है।**
- **पुनः प्रयोज्य और लागत प्रभावी परिक्षेण प्रौद्योगिकियों का मंद विकास: हालाँकि ISRO ने पुनः प्रयोज्य परिक्षेण यान (RLV) प्रयोगों में प्रगति की है, लेकिन परिचालन पुनः प्रयोज्य रॉकेटों के मामले में यह SpaceX (फाल्कन 9) और ब्लू ओरिजिनि (न्यू शेपर्ड) जैसी नज्दी कंपनियों से पीछे है।**
 - उच्च परिक्षेण लागत वैश्विक वाणिज्यिक उपग्रह परिक्षेण बाज़ार में प्रतिस्पर्धा करने की भारत की क्षमता को सीमिति करती है, जिसके लिये **कम लागत वाली, लगातार एवं पुनः प्रयोज्य परिक्षेण प्रणालियों की आवश्यकता** होती है।
 - वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता बनाए रखने के लिये **पूरणतः पुनः प्रयोज्य रॉकेटों के विकास** में तेज़ी लाना महत्त्वपूर्ण है।
- **अंतरिक्ष में बढ़ता मलबा और कक्षा भीड़भाड़: बढ़ते उपग्रह परिक्षेणों के साथ, अंतरिक्ष मलबे का प्रबंधन एक गंभीर चुनौती बन गया है**, जिससे परिचालन उपग्रहों और भविष्य के मशिनों के लिये खतरा उत्पन्न हो रहा है।
 - भारत के पास **स्वतंत्र अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन प्रणाली का अभाव** है, जिसके कारण उसे मलबे की ट्रैकिंग के लिये अंतरराष्ट्रीय संगठनों पर निर्भर रहना पड़ता है।
 - पृथ्वी की नचिली कक्षा (LEO) के विशाल तारामंडलों के लिये हज़ारों उपग्रहों की योजना के कारण, **टकराव का खतरा और कक्षा भीड़भाड़ बढ़ जायेगी**, जिसके लिये तत्काल नयामक एवं तकनीकी हस्तक्षेप की आवश्यकता होगी।

- 212 परकषेणों और कक्षा में वखिंडन की घटनाओं से उत्पन्न कुल 3143 वस्तुओं को वर्ष 2023 में अंतरिक्ष वस्तु जनसंख्या में जोड़ा गया, जिससे अंतरिक्ष मलबे के बढ़ते खतरे पर प्रकाश डाला गया।
- अंतरिक्ष नीति और नियामक कार्यवाही का वलिंबिबि कार्यान्वयन: भारत की नई अंतरिक्ष नीति- 2023, इस क्षेत्र को नज्जी भागीदारों के लिये खोलने की दशिया में एक बड़ा कदम था, लेकनि कार्यान्वयन में वलिंबिबि और प्रशासनिक बाधाओं ने इसके प्रभाव को धीमा कर दिया है।
 - नज्जी क्षेत्र की भागीदारी को वनियमिति और सुवधियाजनक बनाने के लिये बनाया गया IN-SPACe अभी भी अपना कार्यवाही वकिसति कर रहा है, जिससे सटार्टअपस और नविशकों के लिये अनश्चितता की स्थिति उत्पन्न हो रही है।
 - वैश्विक नविश को आकर्षित करने के लिये अंतरिक्ष गतिविधियों, उपग्रह लाइसेंसिंग और क्षतिके मामले में देयता पर एक स्पष्ट कानूनी कार्यवाही आवश्यक है।
 - भारत में 150 से अधिक अंतरिक्ष सटार्टअप हैं, लेकनि अधिकांश को फंडिंग, वनियामक अनुमोदन और वैश्विक बाजार तक पहुँच के लिये संघर्ष करना पड़ रहा है।
- साइबर सुरक्षा खतरे और अंतरिक्ष परसिंपत्तिसंरक्षण: संचार, रक्षा और नेवगिशन के लिये उपग्रहों पर बढ़ती नरिभरता के साथ, अंतरिक्ष परसिंपत्तियों को लक्षित करने वाले साइबर खतरे राष्ट्रीय सुरक्षा जोखिम उत्पन्न करते हैं।
 - भारत में सैटेलाइट हैकगि, GPS स्पूफगि और अंतरिक्ष आधारित जासूसी से सुरक्षा के लिये स्वतंत्र अंतरिक्ष साइबर सुरक्षा कमान का अभाव है।
 - ISRO के पास वर्तमान में स्वायत्त साइबर सुरक्षा प्रभाग का अभाव है, जिसके कारण इसके उपग्रह शत्रुतापूर्ण साइबर घुसपैठ के लिये संभावित लक्ष्य बन जाते हैं।
- अंतरिक्ष अवसंरचना पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव: चरम मौसमी घटनाएँ, बढ़ता तापमान और आर्द्रता का बढ़ता स्तर ISRO के परकषेण स्थलों एवं ग्राउंड स्टेशनों के लिये खतरा उत्पन्न कर रहे हैं।
 - शरीहरकिोटा (SHAR) और थुम्बा जैसे तटीय परकषेण स्थल चक्रवातों और समुद्र-स्तर में वृद्धिके प्रतिभेद्य हैं, जिससे संभावित रूप से भविष्य के परकषेण कार्यक्रम एवं बुनयिादी अवसंरचना की स्थायित्व प्रभावित हो सकती है।
 - इन जोखिमों को कम करने के लिये सख्त परकषेण परसिरों और वैकल्पिक अंतरदेशीय परकषेण स्थलों सहित जलवायु अनुकूलन रणनीतियों की आवश्यकता है।
- उभरती हुई अंतरिक्ष शक्तियों से बढ़ती प्रतिस्पर्धा: भारत को चीन, संयुक्त अरब अमीरात और दक्षिण कोरिया से बढ़ती प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ रहा है, जो चंद्र अन्वेषण, गहन अंतरिक्ष मशिन एवं नज्जी क्षेत्र के विकास में आगे बढ़ रहे हैं।
 - चीन के Chang'e कार्यक्रम का लक्ष्य वर्ष 2035 तक चंद्रमा पर कॉलोनी स्थापित करना है, जबकि संयुक्त अरब अमीरात के मंगल और चंद्रमा मशिन वैश्विक साझेदारियों को आकर्षित कर रहे हैं।
 - नेतृत्व बनाए रखने के लिये, भारत को चंद्रयान-4, शुक्र मशिन और अंतर-ग्रहीय अन्वेषण परियोजनाओं में तेज़ी लानी होगी।
- सामरिक सैन्य अंतरिक्ष क्षमताओं में वलिंबिबि: समरपति सैन्य अंतरिक्ष परसिंपत्तियों के विकास में भारत की गति धीमी रही है तथा चीन की अंतरिक्ष सेना और हथियारबंद उपग्रह क्षमताओं से भी पीछे है।
 - यद्यपि भारत के पास उपग्रह रोधी (ASAT) क्षमताएँ हैं, लेकनि उसके पास समरपति अंतरिक्ष आधारित मिसाइल रक्षा और इलेक्ट्रॉनिक युद्ध उपग्रहों का अभाव है।
 - राष्ट्रीय सुरक्षा के लिये एकीकृत अंतरिक्ष कमान और रक्षा उपग्रह समूह की स्थापना महत्वपूर्ण है।
 - चीन के पास 300 से अधिक सैन्य उपग्रह हैं, जबकि भारत रक्षा और नगरानी के लिये इससे कम उपग्रहों से काम चला रहा है।

अंतरिक्ष क्षेत्र को बढ़ाने के लिये भारत क्या रणनीतिक उपाय अपना सकता है?

- बजट आवंटन में वृद्धि और सतत वित्तपोषण मॉडल: भारत को सार्वजनिक-नज्जी भागीदारी (PPP) के माध्यम से नज्जी और वदेशी नविश को बढ़ावा देते हुए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में सार्वजनिक नविश बढ़ाना चाहिये।
 - एक समरपति अंतरिक्ष विकास कोष (SDF) की स्थापना से गहन अंतरिक्ष मशिनों, उपग्रह निर्माण और मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रमों के लिये नरितर वित्तपोषण सुनिश्चित हो सकता है।
 - ISRO की वाणज्यिक शाखा, NSIL (न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड) का वसितार, वैश्विक उपग्रह परकषेण के माध्यम से राजस्व सृजन को बढ़ावा दे सकता है।
- पुनः प्रयोज्य परकषेण यान (RLV) और लागत प्रभावी परकषेण प्रौद्योगिकियों में तेज़ी लाना: भारत को परकषेण लागत कम करने, आवृत्ति बढ़ाने और SpaceX जैसे नज्जी भागीदारों के साथ प्रतिस्पर्धा करने के लिये RLV विकास को प्राथमिकता देनी चाहिये।
 - पुष्पक आरएलवी प्रौद्योगिकी को सुदृढ़ करना, AI-संचालित स्वायत्त लैंडगि सिस्टम को एकीकृत करना, और मीथेन-LOX प्रणोदन प्रणाली वकिसति करना पुनः प्रयोज्यता में सुधार कर सकता है।
 - हाइपरसोनिक उड़ान अनुसंधान और स्क्रैमजेट इंजन परीक्षण को बढ़ाने से लागत प्रभावी अंतरिक्ष यात्रा संभव होगी। उच्च गति वायुगतिकीय अनुसंधान के लिये एक समरपति RLV परीक्षण केंद्र स्थापित किया जाना चाहिये।
- अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में नज्जी क्षेत्र और सटार्टअप की भागीदारी का वसितार: भारत को नज्जी भागीदारों को परकषेण वाहनों, उपग्रहों और गहन अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों को वकिसति करने में सक्षम बनाने के लिये नई अंतरिक्ष नीति- 2023 को पूरी तरह से लागू करना चाहिये।
 - IN-SPACe (भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र) को सुदृढ़ करने से अनुमोदन सुचारू हो जाएगा और प्रशासनिक वलिंबिबि कम हो जाएगा।
 - कर प्रोत्साहन, वनियामक सहजता और उद्यम पूंजी समर्थन से अधिक सटार्टअपस को अंतरिक्ष वनिरिमाण, प्रणोदन प्रणाली एवं AI-संचालित उपग्रह सेवा क्षेत्रों में प्रवेश करने के लिये प्रोत्साहित किया जा सकता है।
 - नज्जी उपग्रह परकषेण के लिये लाइसेंसिंग प्रक्रिया में तेज़ी लाने से भारत की प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ेगी।
- अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन और अंतरिक्ष मलबे के शमन को मज़बूत करना: भारत को अंतरिक्ष वस्तुओं से होने वाले नुकसान के लिये अंतरराष्ट्रीय दायित्व पर कन्वेंशन के अनुसार अंतरिक्ष मलबे की नगरानी, ट्रैकिंग और शमन के लिये एक स्वतंत्र अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन

(STM) प्रणाली स्थापति करनी चाहिये।

- लेज़र पृथक्करण और रोबोटिक आर्म्स का उपयोग करते हुए एकटवि डेब्रिस रमूवल (ADR) उपग्रहों को तैनात करने से कक्षा से नषिकरयि उपग्रहों को हटाने में मदद मलि सकती है।
- भारत के बढ़ते उपग्रह अंतरिक्ष उडान में AI-संचालित टककर परहारि प्रणालियों को एकीकृत कथि जाना चाहिये।
- UNOOSA और IADC (अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वय समिति) के तहत अंतरराष्ट्रीय सहयोग को सुदृढ़ करने से वैश्विक अंतरिक्ष संवहनीयता में भारत की भूमिका बढ़ेगी।

■ मानव अंतरिक्ष उडान मशिनों के लयि अंतरिक्ष अवसंरचना में तेज़ी लाना: दीर्घकालिक मानव अंतरिक्ष उडान कार्यक्रमों को सफलतापूर्वक संचालित करने के लयि, भारत को अंतरिक्ष आवास, उन्नत चालक दल मॉड्यूल तथा गहन अंतरिक्ष जीवन समर्थन प्रणालियों का विकास करना होगा।

- एक समरपति मानव अंतरिक्ष उडान अनुसंधान केंद्र (HSRC) की स्थापना से अंतरिक्ष चकित्सा, अंतरिक्ष यात्री प्रशिक्षण तथा सूक्ष्मगुरुत्व/माइक्रोग्रेवटी अनुसंधान में नवाचारों को प्रोत्साहन मलिगा।
- भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BS-1) की कार्ययोजना को वर्ष 2035 तक संचालन के लयि तैयार करने हेतु तीव्र गति से करयिान्वति कथि जाना चाहिये।

■ साइबर सुरक्षा और अंतरिक्ष परसिंपत्तिसंरक्षण में वृद्धिकरना: भारत को उपग्रहों, GPS प्रणालियों तथा रक्षा अंतरिक्ष परसिंपत्तियों को साइबर खतरों से बचाने के लयि ISRO और DRDO के तहत एक समरपति अंतरिक्ष साइबर सुरक्षा कमान की स्थापना की जानी चाहिये।

- क्वांटम एन्क्रिप्शन, AI-संचालित वसिगति की पहचान और सैटेलाईट फायरवॉल को मज़बूत करने से महत्त्वपूर्ण बुनयिादी अवसंरचना की सुरक्षा सुनिश्चित होगी।
- अंतरिक्ष-आधारित परसिंपत्तियों के लयि रथिल टाइम जोखमि नगिरानी प्रणाली को लागू करने से हैकगि, GPS संपूफगि तथा वदियुत चुंबकीय अटैक के प्रति सुभेदयता कम हो जाएगी।

■ अंतरिक्ष और अंतरग्रहीय अनुवेषण कषमता को सशक्त करना: भारत को चंद्रमा, मंगल और शुक्र के मशिनों में तेज़ी लानी चाहिये ताकि वैश्विक अंतरिक्ष में उसकी अग्रणी स्थिति में वृद्धि हो सके।

- चंद्रयान-4 (लूनर सैपल रटिरन मशिन) और मंगलयान-2 (मारस ऑर्बिटर मशिन-2) को उन्नत रोबोट रोवरस, AI-संचालित नेवगिशन और इन-सीटू रसिोरस यूटिलाइजेशन (ISRU) अनुप्रयोगों के साथ प्राथमिकता दी जानी चाहिये।
- अंतरग्रहीय अनुसंधान केंद्र (IRC) की स्थापना से वैज्ञानिक सहयोग और नवाचार को प्रोत्साहन मलिगा।

■ भारत के उपग्रह-आधारित अनुप्रयोगों और डिजिटल कनेक्टिविटी का वसितार: भारत को आपदा प्रबंधन, कृषि और राष्ट्रीय सुरक्षा को मज़बूत करने के लयि पृथ्वी अवलोकन, नेवगिशन तथा ब्रॉडबैंड इंटरनेट हेतु अपने उपग्रह बेड़े का वसितार करना चाहिये।

- अगली पीढ़ी के NavIC उपग्रहों की तैनाती से स्वतंत्र उपग्रह नेवगिशन तथा भू-स्थानिक खुफिया जानकारी बढ़ेगी।
- उपग्रह आधारित क्वांटम संचार को मज़बूत करने से सुरक्षित डेटा ट्रांसमिशन और रक्षा अनुप्रयोगों में वृद्धि होगी।

■ जलवायु-अनुकूल अंतरिक्ष अवसंरचना तथा वैकल्पिक प्रकषेपण स्थल: जलवायु परिवर्तन, समुद्र-स्तर में वृद्धि और चरम मौसम स्थितियों के कारण होने वाले जोखमिों को कम करने के लयि, भारत को श्रीहरिकोटा से पृथक अन्य अंतरदेशीय प्रकषेपण स्थलों का विकास करना चाहिये।

- मध्य भारत में दूसरा प्रकषेपण परसिर स्थापति करने से प्रतिकूल मौसम की स्थिति के दौरान परिचालन की अतिरिक्त सुविधा प्राप्त होगी।
- उन्नत हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजगि और AI-संचालित जलवायु मॉडलिंग के माध्यम से ISRO के मौसम नगिरानी उपग्रहों को सशक्त बनाने से भारत की आपदा प्रतिक्रिया कषमताओं में उल्लेखनीय सुधार होगा।
- पर्यावरण अनुकूल, गैर वषिकृत हरति प्रणोदन प्रौद्योगिकियों को लागू करने से भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम वैश्विक सतत् लक्ष्यों के साथ संरेखित होगा।

नषिकरष:

भारत का अंतरिक्ष कषेत्र एक महत्त्वपूर्ण परिवर्तन के दौर से गुजर रहा है, जहाँ ISRO वाणजियिक उपग्रह प्रकषेपण, पुनः प्रयोज्य प्रकषेपण यान, गहन अंतरिक्ष अनुवेषण और मानव अंतरिक्ष उडान में उल्लेखनीय प्रगति कर रहा है। नरितर प्रयासों के साथ, ISRO तकनीकी नवाचार को आगे बढ़ा सकता है, आर्थिक अवसरों में वृद्धि कर सकता है और वैश्विक अंतरिक्ष अनुवेषण में योगदान दे सकता है, जसिसे अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में भारत का दीर्घकालिक नेतृत्व सुनिश्चित होगा।

?????? ???? ?????:

Q. पछिले कुछ वर्षों में, भारत के अंतरिक्ष कषेत्र ने उल्लेखनीय प्रगति की है, जसिमें गहन अंतरिक्ष अनुवेषण से लेकर पुनः प्रयोज्य प्रकषेपण यान प्रौद्योगिकी तक कई महत्त्वपूर्ण उपलब्धियों शामिल हैं। वशिलेषण करें कयिे विकास भारत की वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में रणनीतिक और आर्थिक स्थिति को कसि प्रकार सुदृढ़ करते हैं।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न (PYQ)

??????:

प्रश्न: भारत के तीसरे चंद्रमा मशिन का मुख्य कार्य क्या है जसिसे इसके पहले के मशिन में हासलि नहीं कथि जा सका? जनि देशों ने इस कार्य को हासलि कर लयि है उनकी सूची दीजयि। प्रकषेपति अंतरिक्ष यान की उपप्रणालियों को प्रसतुत कीजयि और वकिरम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र के 'आभासी प्रकषेपण नयित्रण केंद्र' की उस भूमिका का वर्णन कीजयि जसिने श्रीहरिकोटा से सफल प्रकषेपण में योगदान दयिा है। (2023)

प्रश्न. भारत का अपना अंतरिक्ष स्टेशन बनाने की क्या योजना है और इससे हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रम को क्या लाभ होगा? (2019)

प्रश्न: अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की उपलब्धियों पर चर्चा करें। इस तकनीक के अनुप्रयोग ने भारत के सामाजिक-आर्थिक विकास में किस प्रकार सहायता की? (2016)

PDF Reference URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/india-s-space-strategy>

