

भारत सरकार
अंतरिक्ष विभाग

लोक सभा

अतारांकित प्रश्न संख्या : 2718

बुधवार, 11 दिसंबर, 2024 को उत्तर देने के लिए

चन्द्र मिशन से लाभ

2718. श्री बलभद्र माझी :

क्या प्रधान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :

- (क) चंद्रमा पर अंतरिक्ष यान भेजने वाले विभिन्न देशों द्वारा चंद्रमा के संबंध में की गई खोजों का ब्यौरा क्या है; और
- (ख) चन्द्र मिशन से होने वाले संभावित लाभों का ब्यौरा क्या है?

उत्तर

कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन मंत्रालय
तथा प्रधान मंत्री कार्यालय में राज्य मंत्री
(डॉ. जितेन्द्र सिंह) :

- (क) विभिन्न देशों द्वारा भेजे गए चंद्र मिशनों से महत्वपूर्ण वैज्ञानिक निष्कर्ष प्राप्त हुए हैं। प्रमुख मिशनों का संक्षिप्त विवरण यहां प्रस्तुत है।

भारत:

चंद्रयान-1 (2008): भारत का पहला चंद्र मिशन, इसने चंद्र सतह और बहिर्मंडल पर जल अणुओं की खोज की, साथ ही चंद्रमा की खनिज संरचना का मानचित्रण भी किया। चंद्रयान-1 अपने साथ मून इम्पैक्ट प्रोब (एमआईपी) भी ले गया, जिसने चंद्रमा के बहिर्मंडलीय जल वाष्प और उत्कृष्ट गैसों का संकेत प्राप्त किया। इस मिशन ने ऑर्बिटर पर लगे स्वदेशी भूभाग मानचित्रण कैमरा (टीएमसी) से 3डी चंद्र एटलस तैयार किया है। चंद्र रेगोलिथ के साथ सौर वायु के अन्योन्यक्रिया, चंद्रमा के पश्चवर्ती क्षेत्र में आयन की खोज और चंद्र सतह पर लघु चुम्बकत्व मंडल के मानचित्रण से संबंधित खोज-श्रेणी के वैज्ञानिक परिणाम प्राप्त हुए हैं।

चंद्रयान-2 (2019): भारत के दूसरे चंद्र मिशन का उद्देश्य चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास रोवर को सॉफ्ट-लैंड करवाना था, लेकिन लैंडर सॉफ्ट-लैंडिंग में सफल नहीं हुआ। हालाँकि, ऑर्बिटर ने चंद्रमा की सतह और संरचना के साथ-साथ बहिर्मंडल का अध्ययन करना जारी रखा है। इस मिशन ने ऑर्बिटर उच्च विभेदन कैमरा (ओएचआरसी) की सहायता से चंद्र सतह की उच्च विभेदन (अधो दिशा में ~25 सें.मी. का स्थानिक विभेदन) वाली छवियां उपलब्ध कराई हैं। इसके अलावा, सी.एच.ए.सी.ई -2 द्रव्यमान स्पेक्ट्रममापी ने पहली बार चंद्र आर्गन-40 गैस का मानचित्रण किया है और इसकी भिन्नता का अध्ययन किया है, जिसका निहितार्थ चंद्रमा के

..2/-

भीतर रेडियोधर्मी गतिविधियों को समझना है। द्वि आवृत्ति संश्लिष्ट द्वारक रडार (डीएफ-एसएआर) उपकरण ने चंद्रमा पर उप-सतही जल-बर्फ का अध्ययन किया है, जबकि आईआईआरएस उपकरण ने अपनी विस्तारित तरंगदैर्घ्य सीमा के साथ चंद्र सतह के जल-बर्फ का स्पष्टतः पता लगाया है। सीएलएसएस उपकरण ने सतही खनिज विज्ञान का अध्ययन किया है और इससे पहली बार इस प्रकार के विविध वैज्ञानिक परिणाम सामने आए हैं।

चंद्रयान-3 (2023): इस मिशन ने 23 अगस्त, 2023 को चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के समीप सफलतापूर्वक सॉफ्ट लैंडिंग की। इस ऐतिहासिक उपलब्धि ने भारत को चंद्रमा पर सॉफ्ट लैंडिंग करने वाला चौथा देश और चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर पहुँचने वाला पहला देश बना दिया। चंद्रयान-3 द्वारा तैनात रोवर ने चंद्र सतह की संरचना, तापीय गुणों और खनिज संरचना का अध्ययन करने के लिए वैज्ञानिक प्रयोग किए। चंद्रयान-3 मिशन ने चंद्र मैग्मा महासागर (एलएमओ) की परिकल्पना को अभिप्रमाणित किया और चंद्रमा के शुरुआती दिनों के दौरान चंद्र सामग्री की गतिशीलता पर अंतर्दृष्टि प्रदान की है। इस मिशन ने अंतरिक्ष अन्वेषण में भारत की स्थिति का संवर्धन किया है और चंद्रमा के बारे में हमारी समझ में मूल्यवान वैज्ञानिक आंकड़ों का योगदान दिया है।

संयुक्त राज्य अमेरिका (नासा):

रेंजर: मानवरहित अन्वेषणों की एक शृंखला जिसने चंद्रमा की सतह पर टकराने से पहले उच्च-विभेदन वाली छवियां भेजकर चंद्र सतह को प्रभावित किया है।

चंद्र ऑर्बिटर: मानवरहित अंतरिक्ष यान की एक शृंखला जिसने चंद्रमा की परिक्रमा की और संपूर्ण चंद्र सतह की विस्तृत तस्वीरें लीं, जिससे अपोलो मिशनों के लिए लैंडिंग स्थलों के चयन में सहायता प्राप्त हुई।

सर्वेयर: मानवरहित अंतरिक्ष यान की एक शृंखला जिसने चंद्रमा पर मृदु-अवतरण किया और मृदा यांत्रिकी प्रयोग करने के साथ-साथ चंद्र सतह की तस्वीरें भी लीं।

अपोलो मिशन (1969-1972) : ये अत्यंत प्रतिष्ठित चंद्र मिशन थे जो वैज्ञानिकों द्वारा चंद्रमा की संरचना और भू-वैज्ञानिक इतिहास का अध्ययन संभव बनाने हेतु चंद्रमा के चट्टानों तथा मृदा के नमूनों को वापस लाए थे। उन्होंने भूकंपीय क्रियाशीलता, चुंबकीय क्षेत्रों और सौर पवन के मापन हेतु चंद्र सतह पर वैज्ञानिक उपकरण भी संस्थापित किए।

अन्य चंद्र कक्षित्र मिशन : नासा ने चंद्रमा की सतह, संरचना और पर्यावरण का अध्ययन करने हेतु अनेक चंद्र कक्षित्र मिशन प्रारंभ किए हैं। इनमें क्लेमेंटाइन मिशन (1994), लुनर प्रोस्पेक्टर मिशन (1998), लुनर रिकॉनीसेंस ऑर्बिटर (2009), ग्रेविटी रिकवरी एंड इंटीरियर लेबोरेटरी (जीआरएआईएल) मिशन (2011) और लुनर एटमोस्फेयर एंड डस्ट इनवायरमेंट एस्कप्लोरर (एलएडीईई) मिशन (2013) शामिल हैं।

सोवियत यूनियन/रूस :

लूना प्रोग्राम (1959-1976) : इसके अंतर्गत मानवरहित मिशनों की एक शृंखला थी जिसके द्वारा चंद्रमा पर पहुंचने के लिए प्रथम अंतरिक्षयान, चंद्रमा के दूरवर्ती हिस्से का पहली बार चित्रण, और चंद्रमा पर पहली बार मृदु अवतरण जैसे अनेक प्रथम उपलब्धियों को साकार किया गया।

लूना 24 (1976) : अंतिम सोवियत चंद्र मिशन, जिसने मेयर क्रिसियम क्षेत्र से चंद्रमा के मृदा नमूने वापस भेजे थे।

जॉड 5, 6, 7 एवं 8 : इन मानवरहित अंतरिक्षयानों ने चंद्रमा के आसपास उड़ान भरी और आगामी मानवसहित मिशनों के लिए परीक्षण प्रौद्योगिकियां पृथ्वी पर वापस भेजी।

चीन :

चेंज कार्यक्रम : चेंज कार्यक्रम विविध चरणों से होकर सफलतापूर्वक आगे बढ़ा है। प्रारंभिक चरण में चंद्रमा की परिक्रमा करना था जिसे चेंज 1 और चेंज 2 मिशनों के माध्यम से साकार किया गया। तदनंतर इस कार्यक्रम ने चंद्रमा पर अवतरण तथा परिभ्रमण पर ध्यान केंद्रित किया, जिसे चेंज-3 और 4 द्वारा संपन्न किया गया। एकदम हाल के चरण में नमूना वापसी मिशनों को शामिल किया गया है जिसमें चेंज 5 द्वारा चंद्र नमूनों को पृथ्वी पर लाना और चेंज 6 द्वारा चंद्रमा के दूरवर्ती हिस्से से नमूनों को वापस लाना है।

जापान :

कागुया (2007) : जापान के चंद्र कक्षित्र ने चंद्रमा के गुरुत्व क्षेत्र, स्थलाकृति और खनिजीय संरचना का अध्ययन किया।

एसएलआईएम (स्मार्ट लैंडर फॉर इन्वेस्टिगेटिंग मून) (2004) : जनवरी 2024 में चंद्रमा पर सफल अवतरण किया और अत्यंत सटीक अवतरण प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन किया।

(ख) चंद्र मिशन वैज्ञानिक और आर्थिक दोनों प्रकार के लाभों की संभावना प्रस्तुत करते हैं। चंद्रमा के अध्ययन प्रारंभिक सौर प्रणाली तथा पृथ्वी की उत्पत्ति के बारे में अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकते हैं। बर्फ के गोले जैसे संसाधनों का पता लगाने से आगामी चंद्र मिशनों में सहायता मिलेगी और ये अंतरिक्ष उद्योगों के लिए कच्चा माल प्रदान कर पाएंगे। इसके अतिरिक्त, चंद्रमा अन्य गहन अंतरिक्ष मिशनों हेतु आवश्यक प्रौद्योगिकियों के लिए परीक्षण आधार प्रदान करता है। चंद्र मिशन संवेदनशील खगोलीय प्रेक्षणों के लिए लाभकारी बिंदु के रूप में चंद्रमा का उपयोग भी संभव बनाते हैं। आर्थिक दृष्टि से चंद्र मिशनों से अंतरिक्ष खनन, चंद्र पर्यटन और पृथ्वी पर अनुप्रयोगों सहित नई प्रौद्योगिकियों के विकास भी संभव हो सकते हैं। अंतरराष्ट्रीय सहयोग भी इसका एक महत्वपूर्ण लाभ है क्योंकि चंद्र मिशन अक्सर देशों के बीच साझेदारी, सहकार्य और कूटनीति को शामिल करते हैं।