

यह आलेख सामान्य अध्ययन प्रश्न पत्र-III
(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी) से संबंधित है।

इंडियन एक्सप्रेस

9 सितम्बर, 2019

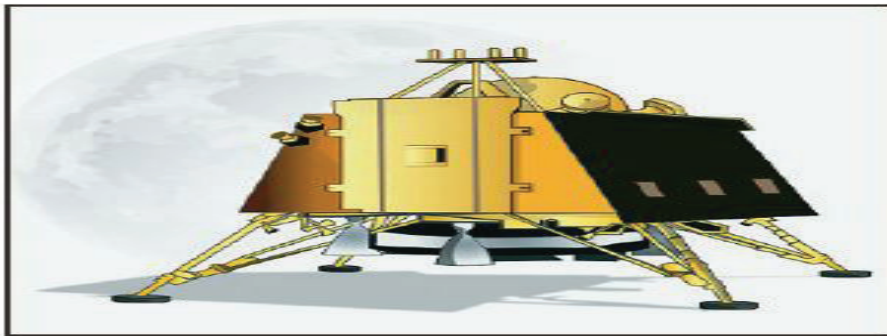
“चंद्रमा पर उतरने के दौरान लैंडर विक्रम की विफलता भारत के लिए मायूसी का कारण हो सकती है, लेकिन चंद्रयान-2 मिशन का अधिकांश हिस्सा अभी भी अपने ट्रैक पर है।”

चंद्रमा पर अंतरिक्ष यान उतारने का भारत का पहला प्रयास सफल नहीं रहा है। चंद्रयान-2 के लैंडर, जिसे विक्रम कहा जाता है, विफल होने से पहले अपेक्षित दर से धीमा नहीं हुआ था, लेकिन इसकी संभावना सबसे अधिक है कि यह सुरक्षित लैंडिंग के लिए सुनिश्चित गति से अधिक गति से चंद्र की सतह से टकराया होगा। गौरतलब हो कि जब चंद्रमा लगभग 2.1 कि.मी. ऊपर था, तो ग्राउंड कंट्रोल स्टेशन ने लैंडर से संपर्क खो दिया था।

रविवार को, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) के अध्यक्ष के. सिवन ने यह कहा कि लैंडर चंद्रमा पर स्थित है और इसकी एक थर्मल छवि चंद्रयान-2 ऑर्बिटर पर लगे यंत्रों द्वारा ली गई थी, जो चंद्रमा के लगभग 100 कि.मी. की गोलाकार कक्षा में चारों ओर चक्कर लगा रहा है। उन्होंने कहा कि लैंडर के साथ संपर्क फिर से स्थापित करने के प्रयास अभी तक सफल नहीं हुआ है। तो, क्या चंद्रयान-2 विफल हो गया है?

मिशन अभी तक विफल नहीं हुआ है, लेकिन यह कहना गलत नहीं होगा कि चंद्रमा पर एक अंतरिक्ष यान को उतारने का प्रयास निश्चित रूप से विफल हुआ है। मिशन में एक ऑर्बिटर, एक लैंडर और एक रोवर शामिल था। ऑर्बिटर सामान्य रूप से कार्य कर रहा है। मिशन के अधिकांश वैज्ञानिक अन्वेषणों को ऑर्बिटर पर यंत्रों द्वारा ले जाया जाता है, जिसमें चंद्रमा पर पानी के अधिक प्रमाण खोजने के लिए अध्ययन भी शामिल है। लैंडर और रोवर के पास केवल 14 दिनों का एक मिशन था, जबकि ऑर्बिटर कम से कम एक वर्ष के लिए कार्य करेगा। वैज्ञानिक जोर देकर कह रहे हैं कि मिशन का 80-90 प्रतिशत भाग ऑर्बिटर से संबंधित होता है, जो बिल्कुल भी प्रभावित नहीं हुआ है।

क्या विक्रम नष्ट हो गया है?



LANDER

Damage yet to be ascertained. Vikram was designed to withstand the shock of an impact at a speed of 5 metres/second. But at the rate it was decelerating, it could not even have attained that speed before the touchdown.

इसका जवाब अभी तक हमें मालूम नहीं है, लेकिन ऐसा हो भी सकता है। जब संपर्क खो गया था, तब यह 50 से 60 मीटर प्रति सेकंड (180 से 200 कि.मी. प्रति घंटे) की रफ्तार से यात्रा कर रहा था। यह अपनी गति को कम कर रहा था, लेकिन इतनी भी तेजी से नहीं कर रहा था कि यह तुरंत 2 मीटर/सेकंड (7.2 कि.मी./घंटा) की गति को पकड़ सके जो एक सुरक्षित लैंडिंग के लिए आवश्यक था। विक्रम को 5 मीटर/सेकंड (18 कि.मी./घंटा) के प्रभाव के झटके को सहने के लिए डिजाइन किया गया था। जिस दर से यह कम हो रहा था, यह चंद्रमा की सतह पर पहुँचने से पहले 5 मीटर/सेकंड की गति नहीं प्राप्त कर सकता था। निश्चित रूप से यह चंद्रमा पर पहले से सुनिश्चित गति के मुकाबले अधिक गति से टकराता, जिससे यह खुद को और इस पर लगे उपकरणों को नुकसान पहुंचाता। तो, इसरो अभी भी इसकी तलाश करने और संपर्क फिर से स्थापित करने की कोशिश क्यों कर रहा है?

इसके कई कारण हो सकते हैं विज्ञान केवल इस धारणा को कभी स्वीकार नहीं करेगा कि लैंडर नष्ट हो गया होगा। इसरो इसका पता लगाना चाहेगा कि और नुकसान का आकलन करेगा। लैंडर का पता लगाना और संपर्क बहाल करना, यह पता लगाने की कोशिश में पहला कदम है कि वास्तव में क्या हुआ था और क्यों हुआ था।

क्या ऐसा करना संभव है?

लैंडर पहले से ही स्थित है। जिस समय यह अपने पूर्व-निर्धारित पथ से विचलन करना शुरू कर दिया था, उस समय लैंडर चंद्रमा से मुश्किल से कुछ ही किलोमीटर दूर था। इसलिए, लैंडिंग का अपना अंतिम बिंदु, कुछ कि.मी. से अधिक चयनित स्थान से दूर नहीं हो सकता है। इसरो ने अंततः लैंडर का पता लगाने के लिए ऑर्बिटर पर उपकरणों का इस्तेमाल किया। गौरतलब है कि ऑर्बिटर ने केवल एक थर्मल छवि ली है (संभवतः इसका कारण यह होगा कि जिस समय यह वहाँ से गुजरा होगा उस वक्त पर्याप्त धूप नहीं होगा) न कि एक सामान्य छवि ली है जो अभी भी ली जा सकती है।

इस समय सबसे अधिक मुश्किल काम लैंडर के साथ संपर्क को बहाल करना है, जो इस बात पर निर्भर करेगा कि इसे कितना नुकसान हुआ है और क्या इसकी संचार इकाई बरकरार है या नहीं। कई उपकरण लैंडर पर होते हैं और साथ ही इसके कई घटक ऐसे सिग्नल भेजने में सक्षम होते हैं जिन्हें अन्य आस-पास के अंतरिक्ष परिसंपत्तियों या ग्राउंड स्टेशन के माध्यम से पकड़ा जा सकता है। इस तरह के हर संकेत की वर्तमान स्थिति में काफी लाभदायक सिद्ध हो सकती है। संपर्क की बहाली केवल अगले दो हफ्तों में की जा सकती है। उसके बाद, चंद्रमा अपनी रात (पृथ्वी पर 14 दिन के बराबर) में प्रवेश करेगा, जिसके दौरान तापमान इतना ठंडा होगा कि यंत्र का सामान्य रूप से व्यवहार करने की संभावना बहुत कम है।

अब सबसे स्थिति अभी क्या है?

संभवतः लैंडर पर कुछ उपकरण कार्यात्मक होंगे। इसकी भी संभावना है कि ग्राउंड स्टेशन से उनके साथ दो-तरफा संचार फिर से स्थापित किया जा सकेगा और उन्हें पुनर्जीवित किया जा सकेगा। सर्वश्रेष्ठ परिदृश्य में, यह कल्पना की जा सकती है कि ये उपकरण उन कार्यों को करने में सक्षम होंगे, जिसके लिए इनका निर्माण किया गया था। लैंडर को चंद्रमा की सतह पर स्थिर रहने के लिए बनाया गया था और इसके चारों ओर स्थापित चार उपकरण, अवलोकन करने और डेटा एकत्र करने के लिए थे। हालांकि, अब इसकी संभावना कम है कि लैंडर लंबवत खड़ा होगा। उपकरण, जिसे पुनर्जीवित किया जा सके, तो संभवतः ग्राउंड स्टेशन के साथ संचार बहाल हो सकता है।

इन उपकरणों में से एक नासा निर्मित लेजर रिट्रोफ्लेक्टर एरे (NASA-built Laser Retroreflector Array) था, जो केवल दर्पणों का एक समूह था। यह केवल चंद्रमा पर तैनात होने के लिए था, इसके अलावा इसका कोई काम नहीं था। चंद्रमा से संकेतों को प्रतिबिंबित करने के लिए जमीन पर नियंत्रण स्टेशनों द्वारा इन दर्पणों का उपयोग किया जाता है। कम से कम पांच ऐसे रिफ्लेक्टर पहले से ही चंद्रमा पर हैं, जिन्हें पहले के मिशनों द्वारा तैनात किया गया था। उनका उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इन शीशों पर आगे और पीछे सिग्नल भेजकर यह अनुमान लगाया जाता है कि पृथ्वी और चंद्रमा के बीच की दूरी की गणना बहुत उच्च स्तर की सटीकता से की गई है। ये सभी मौजूदा रिट्रोफ्लेक्टर्स चंद्रमा के भूमध्यरेखीय क्षेत्र में हैं।

विक्रम लैंडर द्वारा ले गये रिट्रोफ्लेक्टर्स को पहली बार ध्रुवीय क्षेत्र के पास तैनात किया जाएगा, यदि यह उपकरण पूरी तरह से नष्ट नहीं हुआ होगा, तो इसका उपयोग फिर से किया जा सकेगा। यह 'निष्क्रिय' साधन माना जाता है; यह केवल संकेतों के परावर्तक के रूप में कार्य करता है। दूसरी ओर, रोवर लैंडर से तभी निकल सकता था, जब वह लंबवत खड़ा हो। इसलिए यह संभव नहीं है कि

रोवर और उस पर लगे दो उपकरणों को अब किसी काम में लाया जा सके।

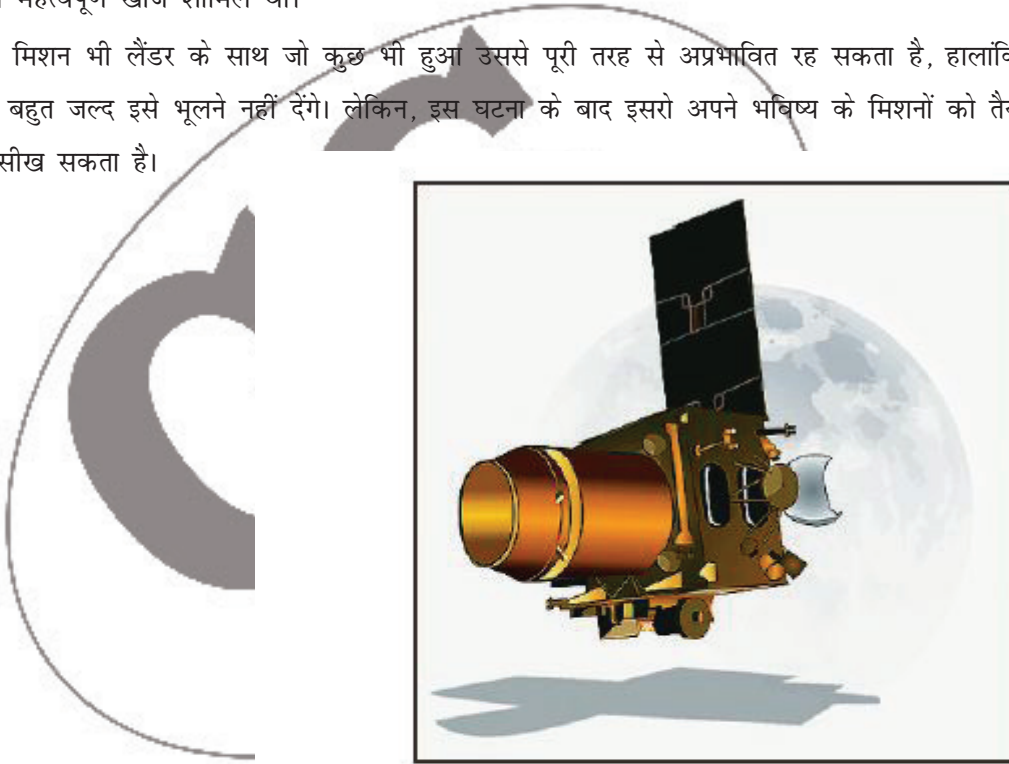
इसरो के लिए यह कितना बड़ा झटका है?

इसरो और अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों के साथ-साथ अंतरिक्ष अन्वेषण में ऐसी कई घटनाएं हुई हैं। यह गलतियों से सीखने का सबसे अच्छा समय है। यहां तक कि 2008 में लॉन्च किए गए चंद्रयान-1 को भी आंशिक रूप से विफलता का सामना करना पड़ा था। यह मिशन दो साल के लिए था, लेकिन मुश्किल से इसने नौ महीने तक काम किया होगा।

हीट शील्डिंग के साथ एक समस्या ने कक्षा में पहुंचने के कुछ हफ्तों के भीतर ही समस्याओं को पैदा करना शुरू कर दिया था और कुछ ऑनबोर्ड उपकरणों को बंद करना पड़ा था। उन्हें फिर से बहाल किया गया, लेकिन उनमें से कई उपकरणों ने फिर से समस्याएं उत्पन्न कीं। मई 2009 तक, चंद्रमा की सतह से 100 कि.मी. की अपनी निर्धारित कक्षा में पहुंचने के आठ महीने से भी कम समय के बाद, चंद्रयान-1 को 200 कि.मी. की उच्च कक्षा में ले जाना पड़ा। कुछ महीनों बाद, यह लगभग एक मृत अंतरिक्ष यान बन गया। यह अभी भी चंद्रमा के चारों ओर चक्कर लगा रहा है लेकिन बिना किसी संचार के।

हालाँकि, उस वक्त तक चंद्रयान-1 मिशन के मुख्य उद्देश्य को प्राप्त किया जा चुका था। इसमें चंद्रमा पर पानी की मौजूदगी के अकाट्य प्रमाणों की महत्वपूर्ण खोज शामिल थी।

चंद्रयान-2 मिशन भी लैंडर के साथ जो कुछ भी हुआ उससे पूरी तरह से अप्रभावित रह सकता है, हालांकि लैंडिंग प्रयास में विफलता लोगों को बहुत जल्द इसे भूलने नहीं देंगे। लेकिन, इस घटना के बाद इसरो अपने भविष्य के मिशनों को तैयार करने के संदर्भ में बहुत महत्वपूर्ण सीख सकता है।



ORBITER

This is functioning normally. Instruments onboard will conduct most of the scientific investigations of the mission. The orbiter will function for at least one year.

संभावित प्रश्न (प्रारंभिक परीक्षा)

1. चन्द्रयान-2 मिशन से संबंधित निम्नलिखित कथनों पर विचार कर असत्य कथन की पहचान कीजिए:-
- इस मिशन में एक आर्बिटर, एक लैंडर, और एक रोवर शामिल था।
 - विक्रम लैंडर को 7 मीटर/सेकंड यानी 20 कि.मी. घंटा के प्रभाव के झटके को सहने के लिए डिजाइन किया गया था।
 - आर्बिटर अभी भी 80 से 90% तक काम कर रहा है, अतः यह मिशन पूर्णतः विफल नहीं कहा जा सकता है।
 - जब चन्द्रमा लगभग 2.1 कि.मी. ऊपर था तो ग्राउण्ड कंट्रोल स्टेशन ने लैंडर से संपर्क खो दिया जिसके कारण विक्रम लैंडर चन्द्रमा की सतह पर लैंड नहीं कर सका।

Expected Questions (Prelims Exams)

1. Consider the following statements related to the Chandrayaan-2 mission and identify the incorrect statement-
- The mission consisted of an orbiter, a lander, and a rover.
 - The Vikram lander was designed to withstand impact shocks of 7 m / s or 20 km / hr.
 - The orbiter is still working 80 to 90%, so this mission cannot be called a complete failure.
 - When the moon was about 2.1 km above, the Ground Control Station lost contact with the lander due to which Vikram Lander could not land on the lunar surface.

संभावित प्रश्न (मुख्य परीक्षा)

प्रश्न: चन्द्रयान-मिशन में लैंडर की असफलता का तकनीकी रूप से क्या तात्पर्य है? विक्रम लैंडर की सफल लैंडिंग से भारत को किस प्रकार के लाभ प्राप्त हो सकते थे? चर्चा कीजिए। (250 शब्द)

Q. What does the failure of the lander in the Chandrayaan-2 mission technically imply? What kind of benefits could India from the successful landing of Vikram Lander? Discuss. (250 Words)

नोट : 7 सितंबर को दिए गए प्रारंभिक परीक्षा (संभावित प्रश्न) का उत्तर 1 (a) होगा।

Committed