चंद्रयान-2 और स्पेस स्टेशन बनाने की घोषणा

आसमान में इसरो के अरमान

वर्ष 1975 में पहले भारतीय उपग्रह 'आर्यभट्ट' के प्रक्षेपण से शुरू हुई इसरो की शानदार कहानी लगातार जारी है. अगले माह चांद पर दूसरी बार तिरंगा फहराने का सफर है और आगामी सालों में अंतरिक्ष में अपना केंद्र बनाने की योजना भी है. व्यापक दूरसंचार, तकनीकी विस्तार, आपदाओं की पूर्व-सूचना, मौसम का आकलन समेत अनेक वैज्ञानिक क्षेत्रों में इसरो ने शोध, अनुसंधान और सेवा में कई मील के पत्थर पार किये हैं. बीते दशकों में और मौजूदा वक्त में कार्यरत वैज्ञानिकों, तकनीकी सहायकों एवं अन्य कर्मियों की मेहनत के बूते भारत आज दुनिया में पहली पंक्ति के कुछ देशों के साथ खड़ा है. इसरो की कामयाबियों पर नजर डालते हुए पेश है आज का *इन-दिनों*...

भारत बनायेगा अपना स्पेस स्टेशन

चंद्रयान-2 की घोषणा के बाद भारत का अगला लक्ष्य अंतरिक्ष में स्टेशन स्थापित करना है. भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के प्रमुख के सिवन के अनुसार मानव अंतरिक्ष मिशन के बाद गगनयान मिशन के तहत भारत स्वयं का स्पेस स्टेशन लांच करेगा. यह पूर्ण रूप से भारत द्वारा विकसित किया जायेगा. दिसंबर 2021 में प्रस्तावित मानव मिशन के बाद अगले पांच से सात वर्षों के भीतर इसरो स्पेस स्टेशन को लांच करने की योजना बना रहा है.

कैसा होगा स्पेस स्टेशन

भारत द्वारा निर्मित स्पेस स्टेशन का कुल वजन 20 टन होगा. इसे पृथ्वी की कक्षा में 400 किलोमीटर की ऊंचाई पर स्थापित किया जायेगा, जहां ज्यादातर मानव निर्मित वस्तुओं को स्थापित किया जाता है. स्पेस स्टेशन में अंतरिक्ष यात्रियों के लिए 15 से 20 दिनों तक ठहरने की व्यवस्था होगी. भारतीय स्पेस स्टेशन एक मानवयुक्त उपग्रह की तरह काम करेगा. इससे पृथ्वी की निगरानी पहले से काफी आसान हो जायेगी.

अंतरिक्ष में पहले से स्थापित हैं आइएसएस और तिआनगोंग-2

भारत अपना अंतरिक्ष स्टेशन वर्ष 2029 तक स्थापित करेगा, हालांकि इससे पहले अंतरिक्ष में दो स्टेशन सक्रिय हैं. इनमें से एक अमेरिका, रूस, यूरोपीय संघ और जापान के सहयोग संचालित अंतरराष्ट्रीय स्पेस स्टेशन (आइएसएस) और दूसरा चीन का तिआनगोंग-2. अंतरराष्ट्रीय स्पेस स्टेशन पृथ्वी से 400 किमी की ऊंचाई पर 28 हजार किमी प्रति घंटे की रफ्तार से पृथ्वी का चक्कर लगा लेता है, यानी पृथ्वी का एक चक्कर लगाने में आइएसएस को मात्र 90 मिनट लगते हैं. स्पेस स्टेशन प्रयोगशाला की तरह इस्तेमाल में लाया जाता है, जिसमें छह अंतरिक्ष यात्री 180 दिनों तक रह सकते हैं. कल्पना चावला, सुनीता विलियम्स समेत कई अंतरिक्ष यात्री स्पेस स्टेशन में रह चुके हैं. चीन का तिआनगोंग-2 स्पेस स्टेशन अंतरिक्ष मौजूद है, हालांकि चीन 2022 तक एक 60 टन वजन वाले स्पेस स्टेशन को लांच करने की योजना बना रहा है.

इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन (आइएसएस)

इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन एक विशालकाय स्पेसक्राफ्ट है, जिसके पहले हिस्से को 1998 में लांच किया गया था. अंतरिक्ष यात्रियों के लिए ठहराव केंद्र के रूप में काम करनेवाला यह स्पेसक्राफ्ट पृथ्वी की कक्षा में 250 मील ऊंचाई पर घूमता है. नासा के अनुसार, विभिन्न देशों के सहयोग से बने इस स्पेस स्टेशन में साइंस लैब, छह अंतरिक्ष यात्रियों के ठहरने की व्यवस्था, दो बाथरूम, एक जिम जैसी सुविधाएं हैं.

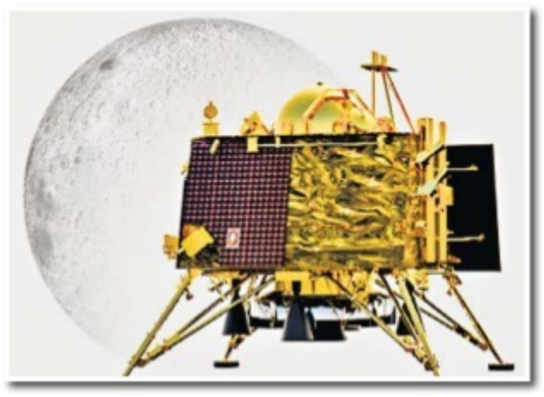
भारत का दूसरा चंद्र अभियान

भारतीय अंतरिक्ष एजेंसी इसरो द्वारा चंद्रयान-2 को भेजने की घोषणा कर दी गयी है. इसरो प्रमुख डॉक्टर के सिवन ने कहा है कि 15 जुलाई को सुबह करीब 2.51 बजे चंद्रयान-2 को आंध्र प्रदेश के श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से लांच किया जायेगा. चंद्रयान-2 को भारत में निर्मित जीएसएलवी मार्क 3 (जियोसिंक्रोनस सेटेलाइट लॉन्च व्हिकल मार्क-3) रॉकेट के जरिये लांच किया जायेगा. यह यान छह सितंबर को चांद के दक्षिण ध्रुव पर उतरेगा और इस जगह से जानकारियां जुटायेगा. यान को उतरने में लगभग 15 मिनट लगेंगे और यह तकनीकी रूप से बहुत मुश्किल घड़ी होगी. इस अभियान के तीन मॉड्यूल्स हैं - लैंडर, ऑर्बिटर और रोवर. लैंडर का नाम विक्रम, रोवर का प्रज्ञान रखा गया है. ऑर्बिटर जहां चंद्रमा की परिक्रमा करेगा, वहीं लैंडर चंद्रमा के पूर्व निर्धारित स्थान पर उतरेगा और वहां रोवर तैनात करेगा. लैंडिंग के बाद रोवर को बाहर निकलने में चार घंटे का समय लगेगा. इसके 15 मिनट के भीतर ही लैंडिंग की तस्वीरें मिल सकेंगी. इस अभियान के माध्यम से चंद्रमा की चट्टानों का अध्ययन होगा और उसमें खनिज तत्वों को खोजने का प्रयास किया जायेगा. चंद्रयान-2 के हिस्से ऑर्बिटर और लैंडर पृथ्वी से सीधे संपर्क करेंगे, लेकिन रोवर सीधे संवाद नहीं कर पायेगा. इस अंतरिक्षयान का वजन 3.8 टन है और इसकी लागत लगभग 603 करोड़ रुपये, जबकि जीएसएलवी मार्क 3 की लागत 375 करोड़ रुपये है. इसरो के मुताबिक, यह यान अपने साथ कुल 13 भारतीय वैज्ञानिक उपकरणों (पेलोड्स) को ले जायेगा, जो चंद्रमा के बारे में पहले से उपलब्ध वैज्ञानिक जानकारी के बारे में और विस्तृत सूचना उपलब्ध करायेगा. लेजर रेंजिंग के लिए नासा का उपकरण भी इस यान के साथ जायेगा.

चंद्रयान-2 का वैज्ञानिक औचित्य

चंद्रमा के अध्ययन से पृथ्वी के प्रारंभिक इतिहास के बारे में और आंतरिक सौरमंडल के पर्यावरण के बारे में विस्तृत जानकारी प्राप्त की जा सकती है, जो संपूर्ण रूप से भारत और मानवता को लाभान्वित करेगी. चंद्रमा की उत्पत्ति और विकास का पता लगाने के लिए इसकी सतह की संरचना और विविधताओं का अध्ययन जरूरी है. इन सूचनाओं को हासिल करने के लिए चंद्र सतह की व्यापक जांच-पड़ताल आवश्यक है. इतना ही नहीं, चंद्रमा पर जल की मौजूदगी के बारे में जानने के लिए चंद्रयान-1 द्वारा खोजे गये पानी के अणुओं के साक्ष्य के बारे में और जानकारी जुटानी होगी. इसके लिए चंद्रमा की सतह पर, सतह के नीचे और दसवें चंद्र बहिर्मंडल में बिखरे जल कण के अध्ययन की आवश्यकता है. चंद्रयान-2 इन्हीं सब वैज्ञानिक जानकारियों को हासिल करने का भारतीय प्रयास है.

दक्षिणी छोर को ही क्यों चुना गया



इसरो के मुताबिक चंद्रयान-2 चंद्रमा के दक्षिणी हिस्से पर उतरेगा. चंद्रमा के इस हिस्से के बारे में अभी तक ज्यादा जानकारी नहीं मिल सकी है. यान के उतरने के लिए दक्षिणी हिस्से के चुनाव को लेकर इसरो का कहना है कि अच्छी लैंडिंग के लिए जितने प्रकाश और समतल सतह की आवश्यकता होती है, वह इस हिस्से में मिल जायेगा. इस अभियान के लिए पर्याप्त सौर ऊर्जा भी उसी हिस्से से प्राप्त होगी. साथ ही, वहां पानी और खनिज मिलने की भी उम्मीद है. इतना ही नहीं, इसरो की मानें तो चंद्रमा का दक्षिणी ध्रुव विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, क्योंकि इस हिस्से में छाया है और चंद्रमा का जो सतह क्षेत्र छाया में रहता है, वह उत्तरी ध्रुव की तुलना में बहुत ज्यादा बड़ा है. इसी छाया वाले क्षेत्र में पानी की उपस्थिति की संभावना है. इसके अलावा, दक्षिण ध्रुव क्षेत्र में क्रेटर हैं. ये क्रेटर कोल्ड ट्रैप हैं, जिनके पास प्रारंभिक सौरमंडल का जीवाश्म अभिलेख यानी फॉसिल रिकॉर्ड उपलब्ध है.

इन प्रमुख पेलोड्स को लेकर रवाना होगा चंद्रयान

- चंद्रयान-2 लार्ज एरिया सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (क्लास).
- ऑर्बिटर हाइ रिजोल्यूशन कैमरा (ओएचआरसी).
- इमेजिंग आइआर स्पेक्ट्रोमीटर (आइआइआरएस).
- ड्यूअल फ्रिक्वेंसी सिंथेटिक अपर्चर राडार एल एंड एस बैंड (एसएआर).
- चंद्राज सर्फेस थर्मो-फिजिकल एक्सपेरिमेंट (चास्टे).
- अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (एपीएक्सएस).
- लेजर इंड्यूस्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोप (एलआइबीएस).

चंद्रमा पर संसाधनों के लिए दुनिया की होड़

भारत का चंद्रयान-2 का मुख्य उद्देश्य चंद्रमा की स्थलाकृति, खनिज, तात्विक स्थिति की जानकारी, चंद्रमा की बाह्य संरचना व हाइड्रोजेल और जल-बर्फ की स्थिति का आकलन करना है. चंद्रमा पर स्थित संसाधनों पर चीन, रूस और अमेरिका के साथ-साथ दुनिया के अन्य देशों की भी नजर है. रूसी स्पेस एजेंसी साल 2040 तक चंद्रमा पर कॉलोनी बनाने, तो अमेरिकी एजेंसियां टूरिज्म मिशन की भी तैयारी कर चुकी हैं. हाल ही में अमेरिकी उपराष्ट्रपति ने 'स्पेस रेस' की बात की है. चीन चंद्रमा के टाइटेनियम, यूरेनियम, लोहे और खनिजों पर नजर गड़ाये हुए है. दुनिया को दिखायी देनेवाले चंद्रमा के हिस्से पर चीन अपना अंतरिक्ष यान चांग ई-5 को इस वर्ष आखिर तक भेजेगा. इसके अलावा चीन भू-समकालिक कक्षा में सोलर पावर स्टेशन के निर्माण और चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर शोध केंद्र स्थापित करने जैसी तैयारियां कर चुका है.

हाल के वर्षों में इसरो की बड़ी उपलब्धियां

चंद्रयान-1 : चंद्रमा पर खोज के लिए भारत का पहला अभियान चंद्रयान-1 अक्तूबर, 2008 में लांच किया गया था, जो अगस्त, 2009 तक सक्रिय रहा. पूर्व राष्ट्रपति अब्दुल कलाम की परिकल्पना वाले मून इंपैक्ट प्रोब (एमआईपी) को इसरो ने विकसित किया था, जिससे चंद्रयान-1 द्वारा छोड़ा गया. चंद्रयान-1 से प्राप्त सूचनाओं के आधार पर निष्कर्ष निकाला गया कि चंद्रमा के बर्हिमंडल में पानी होने के संकेत हैं.

मार्स ऑर्बिटर मिशन : इस उत्कृष्ट मिशन से लाल ग्रह की कक्षा में पहले ही प्रयास में दाखिल होनेवाला भारत दुनिया का पहला देश बन गया. इसे पीसीएलवी सी-25 द्वारा लांच किया गया, जो 44 मीटर लंबा और 320 टन वजन का रॉकेट है. इस प्रोजेक्ट की लागत 450 करोड़ रुपये आयी थी. सितंबर, 2015 में इस मिशन की पहली वर्षगांठ पर स्पेस एप्लीकेशन सेंटर (इसरो), अहमदाबाद द्वारा 'मार्स एटलस' जारी किया गया, जिसमें मार्स कलर कैमरा द्वारा प्राप्त चित्र और परिणाम शामिल थे.

2019 में इसरो की सफलता

वर्ष 2019 की शुरुआत से अब तक इसरो ने तीन प्रमुख मिशन को सफलतापूर्वक लांच किया है.

माइक्रोसैट-आर और कलामसेट-वी2 : इसरो ने 24 जनवरी को श्रीहरिकोट प्रक्षेपण केंद्र से मिलिट्री सेटेलाइट माइक्रोसैट-आर और कलामसैट-वी2 को पोलर रॉकेट पीएसएलवी सी44 से लांच किया. सेना के उद्देश्यों के लिए माइक्रोसैट-आर इमेजिंग सेटेलाइट के तौर पर काम करेगा, हालांकि, इसरो ने इसके बारे में कोई विस्तृत जानकारी नहीं दी है.

कम्युनिकेशन सेटेलाइट जीसैट-31 : इसरो ने फ्रेंच गुयाना प्रक्षेपण केंद्र से 6 फरवरी को 40वें कम्युनिकेशन सेटेलाइट जीसैट-31 को लांच किया. इसरो के मुताबिक इस सेटेलाइट का इस्तेमाल वीसैट सर्विसेज, टेलीविजन अपलिंक्स, डिजिटल सेटेलाइट न्यूज, डीटीएच टेलीविजन सर्विसेज, सेलुलर बैकहॉल कनेक्टिविटी समेत तमाम कार्यों के लिए किया जा सकेगा.

एमिसैट सेटेलाइट : बीते 21 अप्रैल को इसरो ने सतीश धवन स्पेस सेंटर श्रीहरिकोटा से पीएसएलवी-सी 45 से एमिसैट सेटेलाइट को लांच किया. पोलर सेटेलाइट लांच व्हिकल के माध्यम से 28 इंटरनेशनल नैनोसेटेलाइट लांच हुए, जिसमें 24 अमेरिका से, दो लिथुआनिया और एक-एक स्पेन और स्विटजरलैंड के सेटेलाइट शामिल थे.

कारोबारी कामयाबी पर इसरो की नजर

पिछले साल वैश्विक सेटेलाइट इंडस्ट्री का कुल राजस्व 277.4 अरब डॉलर रहा था. एक आकलन के मुताबिक, अभी यह इंडस्ट्री 350 अरब डॉलर की है और इसके 2040 तक 1.9 ट्रिलियन डॉलर तक पहुंचने की उम्मीद है. इस साल मई में भारतीय अंतरिक्ष मंत्रालय के तहत एक नयी कंपनी- न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड- बनायी गयी है. यह इसरो का व्यावसायिक हिस्सा होगी तथा इसका उद्देश्य औद्योगिक भागीदारी को बढ़ाना होगा. दुनियाभर में फिलहाल 75 से अधिक प्रक्षेपण वाहन निर्माणाधीन हैं. भारत में भी कुछ स्टार्टअप इस काम में प्रवेश करना चाहते हैं. पिछले साल सेटेलाइट प्रक्षेपित करने का कारोबार छह अरब डॉलर रहा था और 2027 तक 6,500 से अधिक छोटे सेटेलाइटों के प्रक्षेपित होने का अनुमान है. चीन ने 2014 में ही अंतरिक्ष के क्षेत्र में निजी क्षेत्र के भागीदारी की अनुमति दे दी थी. इस वर्ष के अंतरिम बजट में सरकार ने जो दस सूत्री विजन रखा है, उसमें 2030 तक भारत को दुनिया का प्रक्षेपण स्थल बनाने का लक्ष्य निर्धारित किया गया है. निजी क्षेत्र की सहभागिता बढ़ाने के इरादे से गठित न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड के अलावा एंट्रिक्स भी इसरो की एक और व्यावसायिक इकाई है. साल 2015-18 की अवधि में इसरो ने एंट्रिक्स के जरिये 5,600 करोड़ रुपये कमाया था तथा उसका कुल खर्च 7,209 करोड़ रुपये रहा था. ऐसे में प्रक्षेपण पर ध्यान देकर तथा नयी कंपनी के माध्यम से निजी क्षेत्र की सहभागिता बढ़ाकर कमाई को बढ़ाया जा सकता है.

चंद्रयान-2 की सफलता से मिलेगी महत्वपूर्ण जानकारियां

डॉ सब्यसाची चटर्जी
पूर्व वैज्ञानिक, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स

चांद पर गुरुत्वाकर्षण भी कम है, इसलिए संभावनाएं किसी और दिशा में भी जा सकती हैं. इसलिए अभी चंद्रयान-2 मिशन की सफलता के बाद उससे जो डेटा हमें प्राप्त होगा, उसका गहराई से अध्ययन करने के बाद ही किसी निष्कर्ष पर पहुंचा जा सकता है.

चंद्रयान-2 मिशन का रोवर जब चंद्रमा पर उतरेगा, तो वह उसकी धरती पर घूमेगा. उस दौरान वह रोवर खूब सारा डेटा इकट्ठा करेगा और जिसका हम यहां अध्ययन एवं विश्लेषण करेंगे कि आखिर वह मानव जीवन के लिए कितना कारगर होगा. चांद पर किस तरह के तत्व और रसायन मौजूद हैं, इसका अध्ययन करने के लिए चंद्रयान-2 मिशन निश्चित रूप से सफलता हासिल करेगा. यहां तक कि चंद्रयान-2 मिशन से विज्ञान को क्या हासिल होगा, यह भी अभी स्पष्ट नहीं है, लेकिन अगर यह सफल होता है, तो यह हमारे देश के लिए एक बड़ी तकनीकी उपलब्धि जरूर होगी.

इसरो अपनी तमाम वैज्ञानिक और तकनीकी कोशिशों में लगा हुआ है और वह नित नये अनुसंधान कर रहा है. हम समझते हैं कि चंद्रयान-2 मिशन की सफलता इसरो के लिए बहुत जरूरी है, क्योंकि चंद्रमा जैसे उपग्रह के बारे में हमें बहुत सी जानकारियां मिल जायेंगी. इसरो ने पहला चंद्रयान मिशन भेजकर ही एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल कर ली थी, जिसका विस्तार अब इस मिशन से होने जा रहा है. यहां एक बात बहुत महत्वपूर्ण हो जाती है. वह यह कि इसरो इस तकनीकी मिशन से क्या कोई वैज्ञानिक उपलब्धि भी हासिल करेगा, या फिर यह एक तकनीकी उपलब्धि भर ही बनकर रह जायेगी. हालांकि, इसरो बहुत ही आशावान है और सकारात्मक सोच के साथ काम कर रहा है. इसलिए उम्मीद भी है कि वह भारत को एक विज्ञान, तकनीक और अनुसंधान के क्षेत्र में एक नयी ऊंचाई पर जरूर ले जायेगा. इसरो तीन तरह का सेटेलाइट लांच करता है- कम्युनिकेशन सेटेलाइट, वेदर सेटेलाइट और एक्सप्लोरेटरी सेटेलाइट. चंद्रयान-2 एक एक्सप्लोरेटरी सेटेलाइट है, जो चांद की सतह पर जाकर अपने रोवर के जरिये वहां मौजूद चीजों को

एक्सप्लोर करेगा. कम्युनिकेशन सेटेलाइट का काम हमारे संचार व्यवस्था के लिए होता है, तो वहीं वेदर सेटेलाइट का काम मौसम की जानकारी देना है. उपग्रहों को अंतरिक्ष की कक्षा में प्रक्षेपित करने का इसरो के पास जो कीर्तिमान है, उसमें अब एक नाम चंद्रयान-2 का भी जुड़ जायेगा.

जैसा कि लोग कह रहे हैं, चांद पर जीवन की संभावना है, क्योंकि वहां पानी है. लेकिन मेरा अध्ययन यही बताता है कि जिस तरह की जलवायु, खनिज संपदा, पर्यावरण, मिट्टी-पानी का स्वरूप, सोलर सिस्टम, ऊर्जा, तापमान, आद्रता आदि पृथ्वी पर है, ये सब अभी चांद पर नहीं है, या हमें मालूम नहीं है. चांद पर सिर्फ पानी के कण मिल जाने से ही वहां जीवन संभव नहीं है. दूसरी महत्वपूर्ण बात यह भी है कि चांद पर गुरुत्वाकर्षण भी कम है, इसलिए संभावनाएं किसी और दिशा में भी जा सकती हैं. इसलिए अभी चंद्रयान-2 मिशन की सफलता के बाद उससे जो डेटा हमें प्राप्त होगा, उसका गहराई से अध्ययन करने के बाद ही किसी निष्कर्ष पर पहुंचा जा सकता है.

जब भी इस तरह की कोई वैज्ञानिक और तकनीकी कोशिश होती है, तो हमारे देश का मीडिया हमेशा ब्रेकथ्रू (महत्वपूर्ण खोज) की बात करता है कि हमने ये कर दिया, वो कर दिया. मीडिया यह बात नहीं समझता कि ब्रेकथ्रू (महत्वपूर्ण खोज), सक्सेस (सफलता) और अचीवमेंट (उपलब्धि) का मतलब क्या है और विज्ञान के क्षेत्र में इन शब्दों की क्या अहमियत है. चंद्रयान-2 मिशन को मैं ब्रेकथ्रू नहीं कह सकता, क्योंकि यह पहली बार नहीं हो रहा है. लेकिन, मीडिया इसे ब्रेकथ्रू बताता है, जो कि अनुचित है. और सोशल मीडिया पर तो लोग यहां तक कहते हैं कि हम ही सबसे ताकतवर हैं. विज्ञान ऐसी किसी भावना का मोहताज नहीं है और न ही किसी को विज्ञान के लिए ऐसा कहने का हक है. विज्ञान एक ऐसा क्षेत्र है, जिसमें भावनात्मक उद्दंडता की कोई जगह नहीं होती कि हमने ये कर डाला. क्योंकि विज्ञान एक सार्वभौमिक चीज है, उसका किसी देश विशेष से संबंध नहीं है. दुनियाभर में हर जगह छोटी-छोटी खोजें हो रही हैं, जो वैज्ञानिक खोजें हैं और महत्वपूर्ण भी हैं. उन्हीं खोजों पर आधारित सारे देश अपनी तकनीक का विस्तार करके बड़ी उपलब्धियां हासिल करते हैं. इस ऐतबार से चंद्रयान-2 एक ऐसा तकनीकी मिशन है, जिसकी सफलता के बाद हम यह कह सकते हैं कि हमने बड़ी उपलब्धि हासिल कर ली है.

(वसीम अकरम से बातचीत पर आधारित)