



## गर्मी की छुट्टियाँ इस बार चाँद पर

**अप्रैल में भारत चाँद पर यात्रा भेज रहा है। इस अभियान का नाम चन्द्रयान मिशन है।  
यहाँ इस मिशन के सलाहकार नरेन्द्र भण्डारी तुम्हें इसके बारे में बता रहे हैं-**

गर्मी की छुट्टियाँ आई नहीं कि हम सब ननिहाल या मामा के घर जाने की तैयारी में जुट जाते हैं। पर इस बार हम जाएँगे एक खास जगह – हम सब के एक दूर के मामा के यहाँ। सालों के अध्ययन और चन्द्रमा के पत्थरों के परीक्षण के बाद वैज्ञानिक इस नतीजे पर पहुँचे हैं कि पृथ्वी और चन्द्रमा एक ही मिट्टी से बने हैं। यानी उनके पूर्वज एक ही हैं। तो क्यों न इस बार चन्द्रमा मामा के घर चलें। पर वहाँ जाएँ तो कैसे? इन गर्मियों में हमारा देश चाँद पर एक यान – चन्द्रयान-1 – भेजने वाला है। चन्द्रमा के बारे में कई सारी बातें पता करने के लिए भारत उपकरणों से लैस यह यान वहाँ भेज रहा है।

### बनना चन्द्रयान-1 का

बैंगलोर में हमारे देश का अन्तरिक्ष केन्द्र है इसरो। देश भर में इसकी कई प्रयोगशालाएँ हैं जहाँ इस यान के हिस्से और पुर्जे बनकर करीब-करीब तैयार हैं। इस यान को पृथ्वी की कक्षा से बाहर ले जाने वाला रॉकेट तिरुवनन्तपुरम में बना है। इस यान को PSLV यानी Polar Satellite Launch Vehicle कहते हैं। यह रॉकेट 44.4 मीटर लम्बा है। यानी लगभग चालीस मंज़िला इमारत जितना। और इसका वज़न है 294 टन। तुम पूछ सकते हो कि रॉकेट इतना बड़ा क्यों बनाया गया? वो इसलिए कि धरती से बाहर जाने में बड़ी शक्ति की आवश्यकता होती है।

चन्द्रयान उपग्रह बैंगलोर में बना है और अहमदाबाद में जहाँ मैं काम करता हूँ इस यान में रखे जाने वाले कैमरे और

कई दूसरे यंत्र बने हैं। जब सारे उपकरण तैयार हो जाएँगे तब इस यान को श्री हरिकोटा से छोड़ा जाएगा। श्री हरिकोटा चेन्नई के तट से थोड़ी दूर पर स्थित टापू है।

चन्द्रयान सही जगह पर जाएगा या नहीं यह जानने और इसको ठीक तरह से चलाने के लिए एक बड़ा-सा एन्टिना बनाया गया है – ठीक अपने टीवी एन्टिना की तरह पर उससे काफी बड़ा। इसका व्यास 34 मीटर है ताकि यह चन्द्रयान से चार लाख किलोमीटर की दूरी पर भी संवाद कर सके। उसको बता सके कि उसे क्या काम करना है। और वो वहाँ से जो सिग्नल भेजे उनको ठीक से हमें सुना सके। यह एन्टिना बैंगलोर से बाहर स्थापित किया गया है।

### कैसा दिखता है हमारा चन्द्रयान

दिखने में तो यह रेफ्रिजरेटर या फ्रिज जैसा लगता है – 150 सेंटीमीटर लम्बा और इतना ही चौड़ा। यह 100 किलोमीटर की ऊँचाई से दो साल तक चन्द्रमा की परिक्रमा करेगा – उसके उत्तरी ध्रुव से दक्षिण ध्रुव तक। इस यान के नीचे चन्द्रमा अपनी धुरी पर घूमता रहेगा। इससे हम चन्द्रमा के हर भाग को देख सकेंगे। एक चक्कर लगाने में इस यान को करीब दो घण्टे लगेंगे और यह अलग-अलग उपकरणों से चन्द्रमा की सतह को देख पाएगा।

जानते हो चन्द्रयान के सिर पर एक टोपी भी है। इसे Moon Impactor Probe नाम दिया गया है। यह टोपी

चन्द्रमा से पृथ्वी वैसे ही दिखाई देती है जैसे पृथ्वी से चन्द्रमा घटता-बढ़ता दिखाई देता है। समुद्र और बादलों की वजह से पृथ्वी नीले रंग की दिखती है। यह फोटो जापानी चन्द्र मिशन कगूया की देन है। चाँद के उत्तर ध्रुव से अस्त होती पृथ्वी ऐसी नज़र आती है। एक जापानी परिकथा में कगूया नाम की राजकुमारी चाँद पर जाती है।



चन्द्रयान से अलग होकर चन्द्रमा की सतह पर जा गिरेगी। इस प्रोब या टोपी को चन्द्रमा पर इसलिए भेजा जा रहा है क्योंकि अगली बार जब हम कोई मशीन चन्द्रमा पर उतारें तो हमें उसे सही जगह और सही गति से उतारने का कुछ अभ्यास हो जाए।

### चला चन्द्रयान चाँद पर

इस यान को पृथ्वी से चाँद तक जाने में हफ्ता भर तो लग ही जाएगा। रॉकेट छोड़ने के बाद यह 2-3 दिन तक तो पृथ्वी का चक्कर लगाएगा। फिर 5-6 दिन लगेंगे इसको करीब चार लाख किलोमीटर की दूरी तय करने में। धीरे-धीरे यह चाँद की कक्षा में प्रवेश करेगा और फिर उतरेगा 100 किलोमीटर की ऊँचाई पर। वहाँ से यह 2 साल तक चाँद से निकलती हुई किरणों का अध्ययन करेगा।

### चाँद पर चन्द्रयान करेगा क्या?

सूर्य की जो किरणें पृथ्वी पर गिरती हैं वही चाँद पर भी गिरती हैं। पर चाँद पर वायुमण्डल तो है नहीं इसलिए वे बिना किसी रुकावट के चाँद की सतह पर पहुँच जाती हैं। इनमें से कुछ किरणें हमको दिखाई देती हैं लेकिन कई अदृश्य हैं। जैसे एक्स किरणें (X-rays)। चन्द्रयान पर कई कैमरे लगाए गए हैं जो इन किरणों को देख पाते हैं। ये कैमरे इन सभी तरंगों में चाँद के हर हिस्से के चित्र खींचेंगे और चन्द्रयान पर लगे एक एन्टिना द्वारा पृथ्वी पर लगे बड़े एन्टिना को भेजेंगे। इससे हम जान पाएँगे कि चन्द्रमा पर कौन-कौन-से खनिज हैं। और चाँद की सतह किन तत्वों से बनी है।

चन्द्रयान-1 के कई मुख्य उद्देश्य हैं। जैसे चन्द्रमा का नक्शा बनाना, पता लगाना कि वहाँ कौन-कौन-से खनिज और

रेडियोधर्मी तत्व हैं, उसकी मिट्टी में कौन-कौन से तत्व हैं और कितनी मात्रा में हैं आदि। यान यह भी पता लगाएगा कि चन्द्रमा के ध्रुवीय प्रदेशों में पानी या बर्फ है या नहीं – उसकी सतह पर या मिट्टी के नीचे दबी हुई।

### चाँद पर पहले कदम

करीब 40 वर्ष पहले अमरीका और रूस ने चन्द्रमा पर अपोलो और लूना (रूसी भाषा में चाँद को लूना कहते हैं!) नाम के कई यान भेजे थे। एक अपोलो यान में तीन आदमी भी चाँद तक गए। इनमें से दो तो चाँद की सतह पर उतरे और एक चाँद के चारों ओर चक्कर काटता रहा, ताकि चाँद पर उतरने वाले दोनों लोग पत्थर आदि लेकर और चाँद पर कुछ प्रयोग करके वापस लौटें तो उन्हें पृथ्वी तक वापस लाने में



बैंगलोर उपग्रह केन्द्र में मिशन चन्द्रयान-1 के निदेशक एम. अन्नादुराज।

चन्द्रमा के बारे में कुछ बातें:

1. चन्द्रमा धीरे-धीरे पृथ्वी से दूर खिसकता जा रहा है — हर वर्ष करीब 3 या 4 सें. मी. दूर।
2. चूँकि चाँद की गुरुत्वाकर्षण शक्ति कम है, वह अपनी सतह पर गैसों नहीं रोक पाता है। इसलिए चाँद का वातावरण लगभग शून्य है। वहाँ ना तो पानी है और ना ही हवा चलती है। इससे वहाँ क्षरण नहीं होता। कहते हैं कि चाँद की सतह आज भी वैसी है जैसी 300 करोड़ साल पहले थी, जब चाँद और पृथ्वी बने थे।
3. चन्द्रमा पर मुख्य रूप से दो प्रकार की चट्टानें हैं। एल्युमीनियम और कैल्शियम ज़्यादा होने से कुछ सफेद तो लोहा ज़्यादा होने से कुछ काली हैं।



मदद कर सके। अब तक करीब 50 उपग्रह चन्द्रमा पर जा चुके हैं। इनमें से 6 में अन्तरिक्ष यात्री भी थे। (बॉक्स 1)

क्यों है ऐसे मिशनों की ज़रूरत

चाँद पर पहला कदम रखे इतना सारा समय बीत गया है। लेकिन अब तक चन्द्रमा के बारे में कई बातें पता नहीं हैं। जैसे कि उसके भीतर की रचना कैसी है — उसमें पृथ्वी की तरह केन्द्र (Core) है या नहीं; चन्द्रमा पर पानी है या नहीं आदि। जब तक इन तथ्यों का पता नहीं चल जाता हम नहीं जान पाएँगे कि चन्द्रमा कैसे, कब और कहाँ बना। कई अर्थों में चन्द्रमा है तो पृथ्वी जैसा ही पर फिर भी इन दोनों में कई अन्तर हैं। (बॉक्स 2)

पिछले 40 सालों में टेक्नॉलॉजी में काफी बदलाव आए हैं। आज हमारे पास काफी उन्नत और सटीक उपकरण हैं। मुख्य बात यह है कि आज हम बेहतर ढंग से वैज्ञानिक सवाल को पूछ पा रहे हैं। जब अपोलो और लूना भेजा गया था उस वक्त हमारे पास ज़्यादा जानकारी हासिल नहीं थी इसलिए हम नहीं जानते नहीं थे कि कौन-कौन से सवाल हैं

जिनके जवाब खोजे जाने हैं। आज चन्द्रमा के विधिवत परीक्षण की खासी ज़रूरत है। दूर संवेदन (Remote sensing) में भारत एक अग्रणी देश है। इसलिए हमने एक दूर संवेदी उपग्रह बनाने की योजना बनाई जो एक लम्बी अवधि यानी दो वर्ष तक चन्द्रमा का अध्ययन करेगा।

भारत के लिए चन्द्रमा और अन्य ग्रहों/उपग्रहों की खोज करना ज़रूरी है। ISRO के अध्यक्ष डॉक्टर कस्तूरीरंगन ने चन्द्रमा और अन्य ग्रहों पर जाने के लिए वैज्ञानिकों को प्रेरित किया था। 50 वर्ष पहले हमारे अन्तरिक्ष विज्ञान की नींव रखते हुए विक्रम साराभाई ने कहा था कि अन्तरिक्ष तकनीक के उपयोग में हमें विश्व में किसी से कम नहीं होना चाहिए।

मिशन चन्द्रयान से प्राप्त जानकारी को भारत कई देशों से साझा करेगा। यह पहला मिशन है जिसमें 11 देशों की हिस्सेदारी है। वे इस यान में अपने उपकरण भेज रहे हैं।

किस-किस को जाना है चाँद पर???

इस साल भारत चन्द्रयान-I चाँद पर भेज रहा है। 4-5 सालों बाद चन्द्रयान-II भी भेजा जाएगा। इसकी तैयारियाँ

बॉक्स 1	
अपोलो-11-17	1969-1972
लूना 16-20	1970-1976
क्वेमेन्टीन	1994
लूनर प्रोस्पेक्टर	1998
स्मार्ट-1	2004
कगूया	2007
चांगे	2007
<b>और भविष्य में</b>	
चन्द्रयान-I	2008
ल्यूसिआन	2008
चन्द्रयान-II	2012

बॉक्स 1: चन्द्रमा और पृथ्वी की तुलना		
	चन्द्रमा	पृथ्वी
व्यास	3574 कि.मी.	12756 कि.मी.
घनत्व	3.34 ग्राम/से.मी. <sup>3</sup>	5.51 ग्राम/से.मी. <sup>3</sup>
द्रव्यमान/Mass	7.3x10 <sup>22</sup> किलो	5.9 x10 <sup>24</sup> किलो
परिक्रमा	27 दिन	365 दिन
धुरी पर घूमता	27 दिन	1 दिन
तापमान	-230 से. 120 डिग्री से.	-88 से 58 डिग्री से.
पलायन वेग/ Escape velocity	2.4 कि.मी./सेकण्ड	11.2 कि.मी./सेकण्ड

शुरू हो गई हैं। चन्द्रयान-II में एक कार भी चाँद पर भेजी जाएगी जिसमें एक आधुनिक प्रयोगशाला होगी।

दूसरे कई देश भी चन्द्रमा पर जाने की तैयारी कर रहे हैं। इनमें जापान, चीन, यूरोप और अमरीका शामिल हैं। अब वह दिन दूर नहीं जब वहाँ एक पक्का घर होगा। जहाँ हम गर्मियों की छुट्टियाँ मनाने जा सकेंगे।

चाँद के बारे में कुछ-कुछ


पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है एक वर्ष में और चन्द्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करता है 27 दिन में। साथ-साथ पृथ्वी और चन्द्रमा दोनों अपनी-अपनी धुरी पर घूमते हैं – पृथ्वी 1 दिन में और चन्द्रमा 27 दिन में। चूँकि चन्द्रमा का अपनी धुरी पर घूमने का और पृथ्वी की परिक्रमा करने का समय बराबर है इसलिए हम पृथ्वी से चन्द्रमा की एक तरफ ही देख पाते हैं। उसके पीछे का भाग हमें कभी दिखाई नहीं देता। चन्द्रमा के जिस भाग पर सूर्य की रोशनी पड़ती है वही भाग हमें पृथ्वी से दिखाई देता है। इसीलिए चन्द्रमा का आकार हमें प्रतिदिन बदलता दिखाई देता है। चन्द्रमा की दूसरी तरफ क्या है इसका पता हमें तब चला जब सोवियत यान झोन्ड 3 ने 1965 में उसके चित्र भेजे।

पिछले 50 वर्षों में चन्द्रमा के बारे में हमें काफी जानकारी मिली है। चन्द्रमा की सतह मुख्य रूप से दो प्रकार के खनिजों से बनी है। जहाँ एल्युमीनियम और कैल्शियम अधिक मात्रा में हैं वह भाग सूर्य की रोशनी को काफी परावर्तित करता है। और वे गोलाकार गड्ढे जिनमें लोहा अधिक है, सूर्य की रोशनी को सोख लेते हैं। जब हम चन्द्रमा को देखते हैं तो दो हिस्से साफ-साफ दिखाई देते हैं – सफेद चमकते हुए और बीच-बीच में काले बड़े-बड़े धब्बे वाले काफी गहरे हिस्से। गैलीलियो ने जब पहली बार उन्हें देखा तो उसे लगा कि यह समुद्र की तरह है और उसने इन्हें समुद्रों के नाम दे दिए। पर वास्तव में इनमें कोई पानी नहीं है। ये केवल बड़े-बड़े गड्ढे हैं जो क्षुद्र ग्रहों के टकराने से बने हैं।

चन्द्रमा पर गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी की तुलना में 1/6 है

इसलिए मोटे लोगों के लिए चन्द्रमा पर जाना काफी उपयोगी सिद्ध होगा। वहाँ उनका वज़न पृथ्वी पर उनके वज़न से 1/6 हो जाएगा। एलविन आल्ड्रिन जो अपोलो 11 में नील आर्मस्ट्रॉंग के साथ 1969 में चाँद पर गया तो चलने की बजाय कूदने लगा।

क्या हम चन्द्रयान में बैठकर चन्द्रमा तक जा सकते हैं? शायद अभी नहीं। क्योंकि चन्द्रयान में न तो हवा है और न पानी। न ही आदमी को सुरक्षित वापस लाने के साधन हैं। 20 या 25 वर्ष बाद जब भारत यह तकनीक विकसित कर लेगा तब मानव सहित यान चन्द्रमा तक जा सकेगा।

एक सवाल तुम्हारे लिए। चन्द्रमा पर गुरुत्वाकर्षण शक्ति कम होने की वजह से क्या चाँद फुटबॉल, क्रिकेट, ऊँची-लम्बी कूद लगाने के लिए लिहाज़ से बढ़िया जगह होगी? क्या वहाँ चौके-छक्कों की बौछार लगाना आसान होगा? क्यों? (इसका जवाब चकमक के अगले अंक में दिया जाएगा। तुम भी अपने जवाब हमें ज़रूर भेजना।) 



किसी चित्रकार की कल्पना में चाँद पर बसी एक बस्ती का एक दृश्य।