

इस्त्रोचा नवा अध्याय...

सूर्यमालेचा धांडोळा

मानवी अवकाश मोहिमेसाठीचा प्रायोगिक स्पेस कॅम्पल रिकव्हरी एक्सपेरिमेंट (एसआरई-१), चंद्रयान-१ चे ऐतिहासिक यश आणि आता मंगळ मोहिमेचे यशस्वी उड्डाण. गेल्या सहा वर्षातील भारतीय अवकाश संशोधन संस्थेच्या (इस्रो) या तीन अवकाश मोहिमांमधून जगाला भारताच्या बदलत्या अवकाश कार्यक्रमाची झलक पाहायला मिळाली. या तीनपैकी पहिल्या दोन मोहिमांना शंभर टक्के मिळालेले यश आणि मंगळ मोहिमेचा पहिला टप्पा यशस्वीपणे पार केल्यावर अवकाश क्षेत्रातील देश-विदेशातील जाणकार आता भारतीय अवकाश कार्यक्रम इतर अवकाशसत्तांपेक्षा बरसत उजवा आहे आणि भविष्यात या क्षेत्रात भारत कसा अग्रेसर असेल याची गणिते मांडू लागले आहेत.

घोषणा केल्यापासून फक्त वर्षभराच्या कालावधीत एक अवकाश मोहिम आराखड्यापासून प्रत्यक्ष उड्डाणापर्यंत यशस्वी करून इस्रोने जागतिक विक्रम प्रस्थापित केला आहे. इतके 'सुपरफास्ट मिशन' अत्यंत कमी खर्चात राबवताना इस्रोने जागतिक बाजारपेठेला स्वतःकडे आकर्षित केलेच; पण नासासारख्या या क्षेत्रातील आघाडीच्या संस्थेसमोरील आव्हान उभे केले. या मोहिमेच्या यशस्वी उड्डाणानंतर 'आम्ही मंगळ मोहिमेतून मिळणाऱ्या शास्त्रीय माहितीची भारतासोबत देवाण-घेवाण करण्यास इच्छुक आहोत,' हे नासाचे विधान भारताचे या क्षेत्रातील स्थान अधोरेखित करते.

भारतीय अवकाश मोहिमांना मोठे यश मिळत असले, तरी अवकाश मोहिमा या काही इस्रोच्या प्राधान्यक्रमावर नाहीत. १९७० च्या दशकात भारतीय अवकाश कार्यक्रमाचे जनक डॉ. विक्रम साराभाई यांनी २००० सालापर्यंतचे भारतीय अवकाश कार्यक्रमाचे 'व्हिजन डॉक्युमेंट' प्रसिद्ध केले होते. त्यानुसार 'भारतीय अवकाश कार्यक्रम' हा अवकाशस्पर्धेसाठी नसून, भारतासारख्या विकसनशील देशाला अवकाश तंत्रज्ञानाच्या जोरावर स्वतःचा विकास साधून देणारा (ऑप्लिकेशन बेस्ड) 'असेल,' असे स्पष्ट केले. त्याच काळात भारतासारख्या गरीब देशाला अवकाश कार्यक्रमाचे महागडे चोजले हवेत कशाला? अशी इस्रोवर देशभरातून टीका होत होती. मात्र तत्कालिन इस्रोचे नेतृत्व आणि सरकार या दोघांनीही या टीकेला



मंगळ मोहिमेची ताजी माहिती क्षणाक्षणाला जगाला मिळावी यासाठी इस्रोने फेसबुकवर एक पेज सुरू केले. या पेजला फक्त १५ दिवसांत एक लाखांहून अधिक लाइक्स मिळाल्या आणि यांमध्ये सर्वाधिक प्रमाण तरुणांचे आहे.

प्रत्यक्ष कृतीतून उत्तर देण्याचे ठरवले. फक्त १५ ते २० वर्षांच्या कालावधीत भारताने स्वतःच्या जोरावर ध्वीय उपग्रह प्रक्षेपक (पीएसएलव्ही) आणि त्यानंतर भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपकाची (जीएसएलव्ही) निर्मिती करून आपले उपग्रह ध्वीय आणि भूस्थिर कक्षेत सोडण्याची क्षमता निर्माण केली.

दुसरीकडे इंडियन रिमोट सेन्सिंग सॅटेलाइट (आयआरएस) आणि इंडियन नॅशनल सॅटेलाइट (इन्स्ट) या उपग्रहांच्या शृंखला निर्माण करून त्या अवकाशात प्रक्षेपित करण्यास सुरुवात केली. १९७० च्या दशकात डॉ. साराभाईंनी पाहिलेले स्वप्न फक्त २० वर्षांच्या कालावधीत प्रत्यक्षात येऊ लागले परिणामतः देशात मोठे बल घडू लागले. स्वातंत्र्यानंतर देशात प्रथमच घडून आलेले हे बदल इस्रोच्या अथक प्रयत्नांचे फलित होते.

आपल्या स्थापनेमागचा मूळ हेतू साध्य झाल्यावर २००० सालानंतर इस्रोने नवा अध्याय सुरू केला. इस्रोने सर्वप्रथम चंद्रमोहिमेची आखणी करून त्यात यशही मिळवले. अवकाश मोहिमेच्या या पहिल्याच प्रयत्नात इस्रोने चंद्रावर पाण्याचे अंश असल्याचे सिद्ध करून अवकाशसत्तांना आश्चर्याचा धक्का दिला. एक अवकाशकुपी पृथ्वीभोवती १६ दिवस फिरती ठेवून आपल्याला हव्या त्या ठिकाणी पुन्हा पृथ्वीवर आणण्याची किमया साधली. हा भारताच्या मानवी अवकाश मोहिमेचा पहिला टप्पा मानला गेला आणि आता वर्षभराच्या कालावधीत मंगळ मोहिमेची तयारी करून प्रत्यक्ष यशस्वी उड्डाणही केले. या तिन्ही अवकाश मोहिमांचे मुख्य वैशिष्ट्य

म्हणजे अचूकता आणि यशाचे शंभर टक्के प्रमाण, जे आजपर्यंत जगातील इतर कोणत्याही देशाला साध्य झालेले नाही. दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे या मोहिमांसाठीचा खर्च जो जगातील इतर मोहिमांच्या तुलनेत केवळ १० ते ३५ टक्के इतकाच आहे.

असे असूनही देशात आजच्या काळातही इस्रोच्या अवकाश मोहिमांवर पैशांची उधळपट्टी म्हणून टीका केली जाते. यावर ज्येष्ठ अवकाश शास्त्रज्ञ डॉ. यू. आर. राव यांनी दिलेले उत्तर अगदी समर्पक आहे. त्यांच्या म्हणण्यानुसार, 'दर वर्षी भारतीयांकडून सुमारे पाच हजार कोटींचे फटाके उडवले जातात, पण ४५० कोटींच्या एका वैज्ञानिक मोहिमेला मात्र, विरोध केला जातो हे कितपत बरोबर आहे?'

मंगळ मोहिमेची - ताजी माहिती क्षणाक्षणाला जगाला मिळावी यासाठी इस्रोने फेसबुकवर एक पेज सुरू केले. या पेजला फक्त १५ दिवसांत एक लाखांहून अधिक लाइक्स मिळाल्या आणि यांमध्ये सर्वाधिक प्रमाण तरुणांचे आहे. त्या पेजवरील प्रत्येक पोस्टला मिळणाऱ्या लाइक्स आणि कमेंट पाहता, या मोहिमेमुळे तरुणांमध्ये चैतन्याचे आणि आत्मविश्वासाचे वातावरण निर्माण झालेले दिसते. आपण कोठेही कमी नाही आणि आपण ठरवले तर काही करू शकतो हा आत्मविश्वास इस्रोने या मोहिमेतून देशाला दिला आहे. ही भारतासाठी मोठी सकारात्मक बाब आहे. अर्थात प्रत्येक गोष्टीचे मोल पैशात कसे मोजता येईल?

बुधावर दोन फेऱ्या

सूर्याच्या सर्वांत जवळचा ग्रह असणाऱ्या बुध ग्रहाचा अभ्यास करण्यासाठी आतापर्यंत दोन यानांना यश आले आहे. १९७४ ते ७५ या कालावधीमध्ये मरिनर १० या ग्रहाने सर्वांत पहिल्यांदा बुध ग्रहाचा अभ्यास केला. त्या वेळी या ग्रहावरील वातावरण, चुंबकीय क्षेत्राची माहिती मिळाली. त्यानंतर २०११मध्ये मेसेंजर हे यान बुधाभोवतीच्या कक्षेमध्ये फिरत आहे. या यानाने पाठविलेल्या माहितीवरून बुधाच्या पृष्ठभागाचा नकाशा तयार करता येणार आहे. यानंतर २०१५मध्ये बेपीकोलंबो हे यान पाठविण्यात येणार असून, ते २०२२पर्यंत बुधाच्या कक्षेमध्ये पोहोचेल, असा अंदाज आहे.

शुक्राच्या आव्हानात्मक मोहिमा

प्रचंड तापमान आणि वातावरणाचा दबाव यांमुळे शुक्रावरील मोहिमा सर्वाधिक खडतर ठरतात. अमेरिका आणि सोव्हिएत महासंघ यांच्यामध्ये शुक्रावरील मोहिमांसाठी स्पर्धा होती. यामध्ये सोव्हिएत महासंघाने १९७०मध्ये 'व्हिनेरा' यानांची मालिकाच शुक्राच्या मोहिमेसाठी सुरू केली आणि 'व्हिनेरा ७' हे शुक्रावर उतरणारे पहिले यान ठरले. त्यानंतर पुढील अनेक याने शुक्रावर उतरली आणि त्यांनी शुक्राच्या पृष्ठभागाचा वातावरणाचा अभ्यास केला. सुरुवातीच्या अपयशानंतर 'नासा'नेही मोहिमांचा धडाका लावला. 'मरिनर ५' या यानामुळे शुक्राच्या चुंबकीय क्षेत्राची माहिती मिळाली. 'पायोनिअर व्हिनस' या १९७८मध्ये सोडलेल्या यानातून पाच छोटे 'प्रोब' सोडण्यात आले होते. यांतून सौरवादळे आणि चुंबकीय क्षेत्रांमधील घडामोडींचा अभ्यास करण्याच प्रयत्न करण्यात आला होता. 'मंगोलान' या १९९०मध्ये सोडण्यात आलेल्या यानाने शुक्राच्या ९८ टक्के पृष्ठभागाचा नकाशा काढण्यात यश आले. तर, त्यानंतर 'व्हिनस एक्सप्रेस' हे यान अद्यापही शुक्राचा पृष्ठभाग वातावरणाचा अभ्यास करत आहे. या यानाचा कार्यकाळ पुढील वर्षी संपण्याची शक्यता आहे.

'सबसे प्यारा' मंगळ

पृथ्वीपासून जवळचा आणि पृथ्वीसारखीच वैशिष्ट्ये असल्यामुळे मंगळ ग्रहाकडे शास्त्रज्ञांचे सर्वाधिक लक्ष आहे. मंगळावरील मोहिमांना १९६५च्या दरम्यान सुरुवात झाली. 'नासा'च्या 'मरिनर' यानांच्या माध्यमातून मंगळाचा सर्वांत पहिल्यांदा अभ्यास सुरू करण्यात आला, त्यानंतर १९७४ व १९७५मध्ये 'व्हायकिंग १' व 'व्हायकिंग

काही मिळाले, काही बाकी

- परग्रहांचा अभ्यास करताना, विश्वाची निर्मिती कशी झाली, हाच त्यामागील महत्त्वाचा उद्देश.
- अन्य परग्रहांवरील जीवसृष्टीच्या अस्तित्वाचा धांडोळा या मोहिमांमधून घेण्यात येतो.
- अन्य ग्रहांचे पृथ्वीच्या तुलनेमध्ये असणारी साम्ये आणि फरक यांचाही अभ्यास करण्यात येतो.
- परग्रहांच्या वैशिष्ट्यांमध्ये वातावरण, पाण्याचे अस्तित्त्व यांचा सर्वांत पहिल्यांदा शोध घेण्यात येतो.
- अन्य ग्रहांवर मानव पाठविण्याचा विचार सुरू असला, तरी त्यासाठी आणखी बरीच मजल मारावी लागणार आहे. मात्र, त्या मोहिमांची सुरुवात म्हणून आजच्या मोहिमांकडे पाहणे महत्त्वाचे आहे.

२' ही याने मंगळाच्या पृष्ठभागावर उतरली आणि त्यातून शास्त्रज्ञांना ५५ हजार फोटो मिळाले. त्यातून मंगळाचा अभ्यास करण्यात यश आले. या आधी सोव्हिएत महासंघाच्या 'मार्स २' व 'मार्स ३' या दोन यानांनी बरीच माहिती पृथ्वीवर पाठविली होती. 'मार्स पाथफाइंडर' हे यान १९९७मध्ये पाठविण्यात आले. या काळात युरोपीय महासंघाकडूनही मंगळ मोहिमांची तयारी सुरू झाली. २०००नंतर मंगळावर 'रोव्हर' पाठविण्यात आले. यामध्ये स्पिरिट, ऑपॉर्च्युनिटी, क्युरिऑसिटी, मार्स सायन्स लॅबोरेटरी यांचा समावेश आहे.

मंगळाच्या पलीकडे विश्व

१९७३पासून मंगळापलीकडील विश्वाचा अभ्यास करण्यासाठी मोहिमांना सुरुवात झाली. १९७३ आणि १९७४मध्ये 'पायोनिअर १०' व 'पायोनिअर ११' ही याने सोडण्यात आली. 'पायोनिअर १०' या यानाने गुरू ग्रहाची आणि त्याच्या उपग्रहांची सर्वांत पहिल्यांदा जवळून छायाचित्रे काढली. त्यानंतर 'पायोनिअर ११' या ग्रहाने गुरू ग्रहाचा सर्वांत जवळून प्रवास केला. 'व्हायोजर' यानाने गुरू ग्रहाचा जवळून अभ्यास केला, कॅसिनी, न्यू होरायझन यांसारख्या यानांच्या मोहिमा आजही सुरू असून, विश्वाचा धांडोळा घेण्याचा यामागील मुख्य उद्देश आहे.

● मधुवन पिंगळे

madhuban.pingle@timesgroup.com