



THE TIMES OF INDIA

Date:08-01-24

Sunny, Also Cloudy

India's space adventures are world-beating. But overall quality of science is yet to soar

TOI Editorials



Isro's maiden solar mission Aditya-L1 has reached its target vantage point. From here, it will help improve the whole world's understanding of how our star works. But the overall state of Indian science remains sub Sunsational.

Isro inspiration | India's space agency has made a habit of making history. On New Year's Day it successfully launched a satellite to study the likes of black holes, only the second such mission after Nasa's. As much public interest as these projects are attracting, it should be many

fold more. So they can inspire countless students to pursue science themselves. But how supportive a research environment shall they encounter?

ISC perspiration | Indian Science Congress has been taking place for over a 100 years but government's withdrawal of funding has short-circuited it this year. The event has not been in the best of health, with its pseudoscience controversies making more headlines in recent years. But a countrychockablock with ailing STEM institutions needs to treat them as fixer-uppers. Arbitrary burials will only worsen science shortfalls.

NRF ambition | Yes, these shortfalls remain significant even as India proudly becomes only the world's fourth country to land a spacecraft on the Moon. This is why there are massive expectations vested with the newly instituted National Research Foundation, with a matching massive corpus of ₹50,000 crore for five years. The obstacles to fulfilling the vision of transforming India's research and innovation landscape and reset it as a knowledge economy, cannot be overstated either.

East Asia comparison | Consider how creaky is the grant ecosystem here compared to not just developed countries but also the newly emerged economies of East Asia. Complaints of bureaucratic hurdles to research progress are legion. Even elite scientific institutes such as IITs and IISc suffer from painfully unpredictable administration by central agencies. Funding delays regularly hinder projects. Limited capacity to handle a great many projects in a timely and meritorious manner, really makes a scientific laggard out of us.

Patent calculation | The US National Science Foundation on which India's NRF is modelled, can boast its grants having supported over 260 Nobel laureates at some point in their careers – or throughout their careers. It is only this kind of ambition that can deliver the transformation India needs. Exponential

prosperity gains will come only when the world piggybacks on our patents, instead of the other way round.

Date:08-01-24

Guardian Of Seas

Indian navy's anti-piracy operations have been crucial in keeping a key maritime route safe for everyone

TOI Editorials



On Friday evening, Indian navy successfully prevented a hijack of a merchant vessel by pirates in North Arabian Sea. It was not the first such instance. The navy has for 15 years played a critical role in not just preventing attempts at capture of merchant vessels by pirates, but also deterring attempts by escorting ships through a transit corridor.

Maritime highways drive trade | The story of global trade after WWII rests mainly on the creation of maritime highways, which account for about 80% of merchandise trade by volume.

Therefore, keeping these highways safe is in the interest of all countries.

2008, the breakpoint | Shipping insurance premiums influence the volume of trade. In 2008, Lloyds Market Association declared Gulf of Aden as a war-risk area after pirate attacks hit a record high. An immediate result was a surge in insurance premiums.

Indian navy steps up | The navy got into the act and began to deploy ships in Gulf of Aden on anti-piracy duty from late 2008. The positive global spillover of efforts by countries such as India to provide naval escort to merchant vessels plying under any flag is huge. The deterrent effect on piracy is hard to estimate but if shipping premiums were kept under control, Indian navy would have had a role to play.

Sea lanes need to be free | The United Nations Convention on the Law of the Sea, which was adopted in 1982, is referred to as a constitution for oceans. More than 150 countries signed up and a key principle of UNCLOS is to keep the maritime highways free and safe for shipping. That they have largely remained that way owes something to the efforts of Indian navy.

Date:08-01-24

Why Isro Is Reaching For The Sun

Aditya-L1, India's solar observatory spacecraft, was at its destination on Jan 6. Here's a lowdown on the mission and its potential to impact life on Earth

Chethan Kumar

Not many moons after Chandrayaan-3's gentle lunar touchdown, Isro's workhorse PSLV launched Aditya-L1, India's solar sentinel, on September 2, 2023. And after a meticulously planned 126-day journey, India's first solar space observatory, on Saturday, arrived at its destination – the Lagrange Point-1 (L1) – from where it will unravel the mysteries of the sun.

Aditya-L1 reaching the vantage point some 1.5 million-km from Earth comes on the heels of India launching XPoSat (X-Ray Polarimeter Satellite), which among other things will help scientists understand black holes better.

Aditya's journey | The satellite has traversed well over 3.5 million-km to reach its final destination that's 1.5 million-km from Earth, thanks to a "roundabout" way it had to take to complete its journey safely. While L1 is really far from Earth – nearly four times the distance to the Moon – it is still very far from the Sun, which is some 150 million-km away from our planet.

Indigenous capability | With the journey now complete, maintaining the spacecraft at the L1 point will demonstrate India's maturing capabilities in advanced space technologies. The mission highlights indigenous expertise in launch vehicles, satellite fabrication, guidance, navigation and control algorithms required for such an ambitious solar observation mission.

Strategic location | The L1 point provides an uninterrupted view of the Sun unmatched by low Earth orbit satellites. Lagrange points in space refer to positions where objects remain stationary. This allows continuous solar monitoring that can study solar storms and activity that impact Earth. Positioning a satellite at this gravitationally stable location gives it a privileged vantage point to observe the Sun and inner solar system.

Why study the Sun | Among many reasons, studying the Sun is important because it helps understand the rest of the universe. Several physical processes that occur elsewhere in the universe can be examined in detail on the Sun – solar astronomy teaches a lot about stars, planetary systems, galaxies, and the universe itself.

And why from space | The Sun emits radiation in nearly all wavelengths along with various energetic particles and magnetic fields. But Earth's atmosphere blocks a number of harmful wavelength radiations, including particles and fields, which means instruments from Earth will not be able to carry out solar studies based on these radiations.

Understanding space weather | Data from an observatory parked at L1 can help better predict solar storms and coronal mass ejections that can damage satellites, disrupt telecommunications and GPS signals, pose radiation hazards for astronauts, and interact with Earth's magnetic field to cause

widespread electric blackouts. Monitoring solar weather phenomena is key to building predictive models and taking mitigation measures.

Solar physics research | Aditya is expected to provide high-quality data to study the solar dynamo and the solar cycle, explore mechanisms for coronal heating, characterise solar wind acceleration mechanisms, probe the sources of space radiation and galactic cosmic rays, and several other areas of solar and space physics. Uninterrupted coverage can provide new insights into the nonlinear processes that drive space weather.

Global collaboration | As part of international multipoint observation efforts to improve solar storm forecasting and space weather monitoring capabilities, an Indian observatory can provide complementary data from the L1 vantage point. It can enable collaborative science projects and open up strategic partnerships with space agencies of other countries also invested in fundamental space research.

Safeguarding space assets | Observations from L1 provide vital storm warnings to safely manoeuvre expensive satellites in high orbits and on-board astronauts to minimise radiation exposure risks. Monitoring solar weather to safeguard space assets – India has satellites worth thousands of crores operating in various orbits and this number will only go up – is increasingly critical given our deep dependence on space-based services.

Public outreach | The mission also provides an exciting opportunity to increase public awareness of space weather and conveys how the Sun and Earth, as interconnected systems, directly affect technologies and infrastructure that society relies heavily upon. Engaging the public can inspire students to pursue careers in space science and technology.



Date:08-01-24

घरेलु पर्यटन को मिले प्रोत्साहन

विवेक देवराय और आदित्य सिन्हा, (देवराय प्रधानमंत्री की आर्थिक सलाहकार परिषद के प्रमुख और सिन्हा परिषद में ओएसडी-अनुसंधान हैं)

नववर्ष के अवसर पर प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी के लक्षद्वीप दौरे ने एक नई बहस छेड़ दी है। चीन की गोद में बैठी मालदीव की नई सरकार और वहां के तमाम लोग इसे अपने पर्यटन उद्योग को चुनौती के रूप में देख रहे हैं। इससे उपजी खीझ के चलते मालदीव के कुछ जिम्मेदार लोगों द्वारा इंटरनेट मीडिया पर भारत और भारतीय नेताओं के प्रति गैर-जिम्मेदार एवं अपमानजक टिप्पणियां तक की गईं। हालांकि रविवार को मालदीव सरकार द्वारा इसे कुछ लोगों की निजी राय बताकर और उन पर कार्रवाई कर पल्ला झाड़ने का प्रयास किया गया, क्योंकि इसके चलते तमाम भारतीय पर्यटकों द्वारा मालदीव के दौरे रद्द किए जाने लगे। पर्यटन ही मालदीव की आय का सबसे बड़ा स्रोत है। इस पूरे

घटनाक्रम ने घरेलू पर्यटन के मुद्दे को नए सिरे से धार देने का काम किया है। मालदीव से इतर भी इस मुद्दे पर विमर्श आवश्यक है। असल में जब लोग सैर-सपाटे के लिए विदेश जाते हैं तो इससे उनके देश पर व्यापक प्रतिकूल प्रभाव पड़ते हैं। आर्थिक मोर्चे पर देखें तो देश की धनराशि तत्काल बाहर जाती है जो देश में ही रहकर स्थानीय उद्यमों को प्रोत्साहन, रोजगार सृजन और अंततः जीडीपी को बढ़ाती। विदेशी पर्यटन पर खर्च से न केवल घरेलू आर्थिक गतिविधियों की गति बढ़ाने का अवसर गंवा दिया जाता है, बल्कि व्यापार घाटा भी बढ़ सकता है। वहीं घरेलू पर्यटन स्थलों का अपेक्षित दोहन नहीं होने से उन क्षेत्रों में संभावित निवेश प्रभावित होता है। वहां विकास गतिविधियां थम सकती हैं, जिससे स्थानीय आर्थिकी सिकुड़ सकती है। परिणामस्वरूप बुनियादी ढांचे और सेवाओं के स्तर में गिरावट आ सकती है।

सामाजिक-सांस्कृतिक विरासत की दृष्टि से भी विदेशी पर्यटन के गहरे निहितार्थ हैं। राष्ट्रीय पहचान और गौरव पर इसके दीर्घकालिक प्रभाव पड़ सकते हैं। जब लोगों का देश के प्रमुख स्थलों, इतिहास, संस्कृति और विरासत के प्रति बोध कमजोर होता है तो अगली पीढ़ियों को उस भाव का अपेक्षित हस्तांतरण नहीं हो पाता। पर्यटकों की आवक में कमी से राजस्व भी घटता है जिससे स्थलों के ऐतिहासिक-सांस्कृतिक संरक्षण की मुहिम को झटका लगता है। निःसंदेह विदेशी पर्यटन से लोगों का नजरिया व्यापक होने के साथ ही विश्व को लेकर बेहतर समझ बनती है, किंतु उस पर अत्यधिक जोर से आर्थिक एवं सांस्कृतिक नुकसान के साथ ही देश की बेहतरी और पहचान को झटका लगने का जोखिम बढ़ जाता है।

बीमा कंपनी एको और बाजार अनुसंधान फर्म यूगोव की एक हालिया रपट के अनुसार भारतीयों के विदेश घूमने की प्रवृत्ति निरंतर बढ़ रही है। जहां 60 प्रतिशत सैलानियों की योजना में विदेश घूमना रहा तो 10 प्रतिशत पर्यटक घूमने के उद्देश्य से केवल विदेश को ही वरीयता दे रहे हैं। महामारी की कई बंदिशों के बावजूद यह रुझान बढ़ने पर है जो पर्यटन व्यवहार में बड़े बदलाव को दर्शाता है। स्वच्छता, सहूलियत और भीड़भाड़ से बचना जैसे पहलू इसमें प्रभावी भूमिका निभा रहे हैं। इसी कारण गोवा, हिमाचल, केरल, उत्तराखंड और राजस्थान के मुकाबले दुबई, मालदीव, सिंगापुर, स्विट्जरलैंड और बाली जैसे विदेशी स्थल पर्यटकों की पसंद बन रहे हैं। खर्च में भी बड़ा अंतर है। जहां विदेशी पर्यटन पर एक लाख से छह लाख रुपये के बीच खर्च किया जाता है तो करीब 55 प्रतिशत घरेलू पर्यटक अपना सैर-सपाटा एक लाख रुपये से कम खर्च में निपटाते हैं।

इस रुझान को पलटने के लिए भारत को व्यापक प्रयास करने होंगे। अपने पर्यटन स्थलों का चतुर्दिक विकास करना होगा। इसके लिए केंद्र और राज्य सरकारों को साझा रणनीति बनानी होगी। टूर गाइड, बच्चों के लिए आकर्षक गतिविधियां, खानपान और सांस्कृतिक सहभागिता पर ध्यान देना होगा। साफ-सफाई, सुरक्षा और सुविधाएं बढ़ने से भी पर्यटक आकर्षित होंगे। ऐतिहासिक स्थलों को भी और आकर्षक बनाने के प्रयास उपयोगी होंगे। भारत की वैश्विक छवि को चमकाने में मार्केटिंग और इंटरनेट मीडिया का भी लाभ उठाया जाए। इस मामले में मध्य प्रदेश द्वारा चलाए गए 'एमपी गजब है, सबसे अलग है' और 'हिंदुस्तान का दिल देखो' जैसे अभियानों ने लोगों के मानस पर गहरी छाप छोड़ी थी। किसी क्षेत्र के विशिष्ट पहलुओं और सांस्कृतिक समृद्धि के समावेश वाले ऐसे अभियान बहुत प्रभावी होते हैं। अन्य राज्यों को इससे सीख लेनी चाहिए। स्मरण रहे कि स्वागत-सत्कार और सुरक्षा ऐसे पहलू हैं जो पर्यटकों को किसी स्थान पर दोबारा जाने के लिए प्रोत्साहित करते हैं। एडवेंचर गतिविधियों और बुनियादी सुविधाएं बढ़ाना भी उतना ही महत्वपूर्ण है। भारत के बहुरंगी उत्सव-त्योहारों से भी पर्यटकों को लुभाया जा सकता है।

घरेलू पर्यटन को प्रोत्साहित करने के लिए केंद्र सरकार की योजना 50 नए पर्यटक अनुकूल केंद्र विकसित करने की है। उसके लिए कनेक्टिविटी और सुरक्षा पर जोर है। रेलवे नेटवर्क एवं हवाई अड्डों का विकास और बुनियादी ढांचा विकसित हो रहा है। 'देखो अपना देश' और 'स्वदेश दर्शन योजना' जैसी पहल के मूल में घरेलू पर्यटन को बढ़ाना ही है। थीम आधारित टूरिस्ट सर्किट भी इसी उद्देश्य की पूर्ति के लिए विकसित किए जा रहे हैं। इसी कड़ी में ईको-पर्यटन और संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए 'अमृत धरोहर' जैसी पहल की गई है। राज्य सरकारों को भी इसके लिए अपने स्तर पर हरसंभव प्रयास करने होंगे। स्थानीय कला और उत्पादों के आधार पर वे पर्यटकों को आकर्षित कर सकते हैं। उन्हें सैलानियों की सुविधाओं के साथ ही सुरक्षा, विशेषकर दूर-दराज के इलाकों में उन्हें सुरक्षा कवच प्रदान करना होगा। पर्यटन के स्तर पर नागरिकों की भूमिका भी कम महत्वपूर्ण नहीं। हम विदेश में तो कड़े नियमों का पालन करते हैं, लेकिन अपने देश में नियम तोड़ते रहते हैं। खासकर गंदगी फैलाने के मामले में यह बहुत आम है। इस प्रवृत्ति को छोड़ना होगा। पर्यटकों के साथ बहुत शालीनता से पेश आना होगा। याद रहे कि सबका साथ-सबका विकास में सबका प्रयास जैसा पहलू भी समाहित है। भारत का पर्यटन क्षेत्र विपुल संभावनाओं से भरा है। इससे जुड़ी संभावनाओं को भुनाने से न केवल हमारी विरासत सशक्त होगी, बल्कि आर्थिक वृद्धि और सांस्कृतिक संरक्षण के साथ ही राष्ट्रीय गौरव भी बढ़ेगा।



जनसत्ता

Date:08-01-24

सूरज पर नजर

संपादकीय

उपग्रहों को निर्धारित कक्षा में स्थापित करना अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में सबसे बड़ी चुनौती होती है। उपग्रह के रास्ता भटक जाने, नियंत्रण कक्ष से संपर्क टूट जाने या बीच में ही नष्ट हो जाने का खतरा बना रहता है। इस दृष्टि से भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन यानी इसरो की यह बड़ी कामयाबी है कि उसके वैज्ञानिकों ने आदित्य एल-1 को निर्धारित कक्षा में स्थापित कर दिया। इसे सितंबर के शुरू में प्रक्षेपित किया गया था और अब वह पृथ्वी से करीब पंद्रह लाख किलोमीटर स्थित तय बिंदु लैंगेंज प्वाइंट-1 पर पहुंच चुका है। इस बिंदु पर गुरुत्वाकर्षण शून्य होता है। वहां से सूर्य के त्रिआयामी चित्र मिलते हैं। इस तरह आदित्य एल-1 वहां स्थिर रह कर निरंतर सूरज का अध्ययन कर सकेगा। इससे पहले इसरो के वैज्ञानिकों ने चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर चंद्रयान तृतीय को सुरक्षित उतार कर अपने कौशल का परिचय दिया था। आदित्य एल-1 भारत का पहला उपग्रह है, जो सूर्य की गतिविधियों का अध्ययन करने के उद्देश्य से भेजा गया है। हालांकि सूर्य का अध्ययन करने का यह पहला प्रयास नहीं है। अमेरिका, जर्मनी, जापान आदि देश इसके लिए अपने उपग्रह भेज चुके हैं। अमेरिकी अंतरिक्ष अनुसंधान एजेंसी नासा अब तक चौदह उपग्रह भेज चुकी है।

सूर्य हमारे सौरमंडल का सबसे महत्वपूर्ण तारा है, जो ज्वलनशील गैसों का एक पिंड है। अनेक अनुसंधानों से स्पष्ट है कि सूर्य पर होने वाली हलचलों का सीधा प्रभाव पृथ्वी पर पड़ता है। मौसम प्रभावित होता है। पिछले कुछ वर्षों से इस बात को लेकर चिंता गहराती गई है कि सूर्य का धीरे-धीरे क्षरण हो रहा है और उसकी वजह से सौरमंडल के अन्य ग्रहों की स्थिति पर नकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है। पृथ्वी पर बढ़ते वायु प्रदूषण के चलते वायुमंडल का गैसीय संतुलन बिगड़ रहा

है। अध्ययनों से पता चल सकेगा कि गंभीर चिंता का विषय बन चुके जलवायु परिवर्तन में सूर्य पर होने वाली हलचलों का कितना योगदान है। इससे भविष्य में पैदा होने वाले खतरों का आकलन भी किया जा सकेगा। आदित्य एल-1 के साथ गए अनुसंधान उपकरण अलग-अलग विषयों का अध्ययन करेंगे, जिसमें सूर्य की किरणों, सौर लपटों और चुंबकीय प्रभाव का अध्ययन महत्वपूर्ण होगा। एक आशंका लंबे समय से जताई जाती रही है कि अगर सूर्य से चलने वाली हवाओं की दिशा पृथ्वी की तरफ हो जाए, तो पृथ्वी की कक्षा में स्थापित तमाम उपग्रहों के लिए काम करना मुश्किल हो जाएगा, सूचना तकनीक का सारा संजाल नष्ट हो सकता है। इस अध्ययन से ऐसी आशंकाओं की वास्तविकता पहचानी जा सकेगी।

पिछले कुछ वर्षों से पृथ्वी ग्रह को अनेक चुनौतियों से गुजरना पड़ रहा है। बढ़ता तापमान उनमें सबसे बड़ी चुनौती है। इसके चलते ग्लेशियर पिघल रहे हैं, फसल-चक्र पर बुरा प्रभाव पड़ रहा है। अन्न उत्पादन में कमी दर्ज की जा रही है। बढ़ती आबादी के समक्ष यह संकट ज्यादा चिंताजनक है। वर्षा चक्र असंतुलित होने के कारण हर साल दुनिया के बहुत सारे देशों को भारी जान-माल का नुकसान उठाना पड़ रहा है। इसमें सूर्य से निकलने वाली चुंबकीय तरंगों का कितना योगदान है, यह भी आदित्य एल-1 के अध्ययनों से जाहिर हो सकेगा। इस तरह इस उपग्रह के प्रक्षेपण से न केवल कुछ और ब्रह्मांडीय रहस्यों की परतें खोलने में मदद मिलेगी, बल्कि मानव सभ्यता की सुरक्षा की दिशा में भी नए सिरे से सोचने, विचार करने और सामने खड़े संकटों से पार पाने के उपाय तलाशने के रास्ते खुल सकेंगे।



Date:08-01-24

सूर्य के पास आदित्य

संपादकीय

भारतीय अंतरिक्ष यान आदित्य एल1 को हासिल ऐतिहासिक कामयाबी सुखद और स्वागतयोग्य है। अंतरिक्ष विज्ञान में भारत की एक और यादगार कामयाबी ने देश को गर्व का अच्छा अवसर दिया है और इससे देश में युवाओं के बीच विज्ञान के प्रति लगाव में वृद्धि होगी। प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने शनिवार को स्वाभाविक ही वैज्ञानिकों को उनकी असाधारण उपलब्धि के लिए बधाई दी है। भारत का सौर अभियान बिल्कुल योजना और समय के अनुरूप चल रहा है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने शनिवार को सूर्य का अध्ययन करने वाली पहली अंतरिक्ष आधारित भारतीय वेधशाला, आदित्य एल1 को अपनी गंतव्य कक्षा लेगरेंज प्वाइंट, यानी एल पी-1 में सफलतापूर्वक स्थापित कर दिया है। सूर्य के करीब अंतरिक्ष में स्थित इस विशेष जगह की सूर्य से दूरी करीब 15 लाख किलोमीटर रह गई है। इसके आगे यान को कक्षा में स्थापित करने से उसे नुकसान पहुंच सकता है और एल पी-1 कक्षा को यान के लिए सुरक्षित माना जा रहा है। जिस जगह यह यान स्थापित है, वहां से सूर्य लगातार नजर आएगा और दिन-रात का क्रम वहां बाधक नहीं बनेगा।

चूंकि यह यान स्वयं अध्ययन में सक्षम है, इसलिए इसे वेधशाला भी कहा जा रहा है, जहां से अंतरिक्ष की गतिविधियों पर निगाह रहेगी। सूर्य के आस-पास होने वाले परिवर्तनों की पड़ताल हो सकेगी। सूर्य के आस-पास के वायुमंडल का अध्ययन बहुत जरूरी है और इसके लिए अभी तक अमेरिका ही ज्यादा सक्षम रहा है। इस वेधशाला आदित्य एल1 के प्रक्षेपण में सक्षम होने से भारत अंतरग्रहीय अध्ययन या अभियान में भी कामयाबी की दिशा में बढ़ चला है। इस अभियान से इसरो के आत्म-विश्वास में बहुत वृद्धि होगी। इसरो इस यान को धीरे-धीरे पूरी तरह से सक्रिय करेगा। आदित्य-एल1 में सात पेलोड शामिल हैं, जिनको अलग-अलग तरह के कार्यों को अंजाम देना है। इस यान से सबसे बड़ी मदद चित्र और परिवेश के अध्ययन के मोर्चे पर मिलने वाली है। विशेष रूप से सूर्य की बाहरी परत का अध्ययन आसानी से हो सकेगा। सूर्य की इस परत को कोरोना भी कहा जाता है। सौर कोरोना की भौतिकी और इसकी गरम होने की प्रक्रियाओं को गहराई से जानना, उसके तापमान में होने वाले बदलावों को परखना, उसके वेग और घनत्व का विश्लेषण करना प्रमुखता से संभव हो सकेगा। वैज्ञानिक आश्वस्त हैं कि इसरो यान में लगे सभी उपकरणों को सक्रिय कर देगा।

यह बहुत महत्वपूर्ण बात है कि भारत अंतरिक्ष विज्ञान में ऐसे चुनिंदा देशों में शामिल है, जो अंतरिक्ष में एक यान या उपकरण को दूसरे यान या उपकरण से अलग करने और किसी भी कक्षा में स्थापित करने या यान को लौटाने में सक्षम हो गया है। चंद्रयान-3 के समय भी भारत ने ऐसा सफलतापूर्वक किया था। चंद्रयान-1 के समय भी यान को अंतरिक्ष में भेजना, यान से किसी यान का अलग करना और यान को वापस पृथ्वी की कक्षा में लाना मुमकिन हुआ था। ध्यान रहे, बहुत इंतजार के बाद पिछले ही साल भारत चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सफलतापूर्वक उतरने वाला पहला देश बना है। अब सूर्य की कक्षा में अभियान भेजने के मामले में भी सक्षम देशों में अमेरिका के बाद भारत का ही स्थान है, जर्मनी के जो अभियान हैं, वे अमेरिका के साथ मिलकर हैं। यूरोपीय सौर अभियान अनेक मुल्क मिलकर चला रहे हैं, जबकि इस मोर्चे पर रूस या चीन पीछे हैं।
