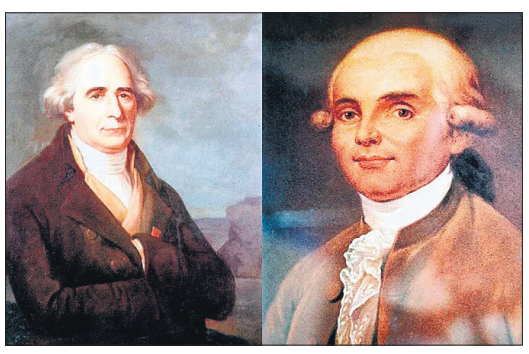
खोज

ऐसे हुई गर्म हवा के गुब्बारे की खोज

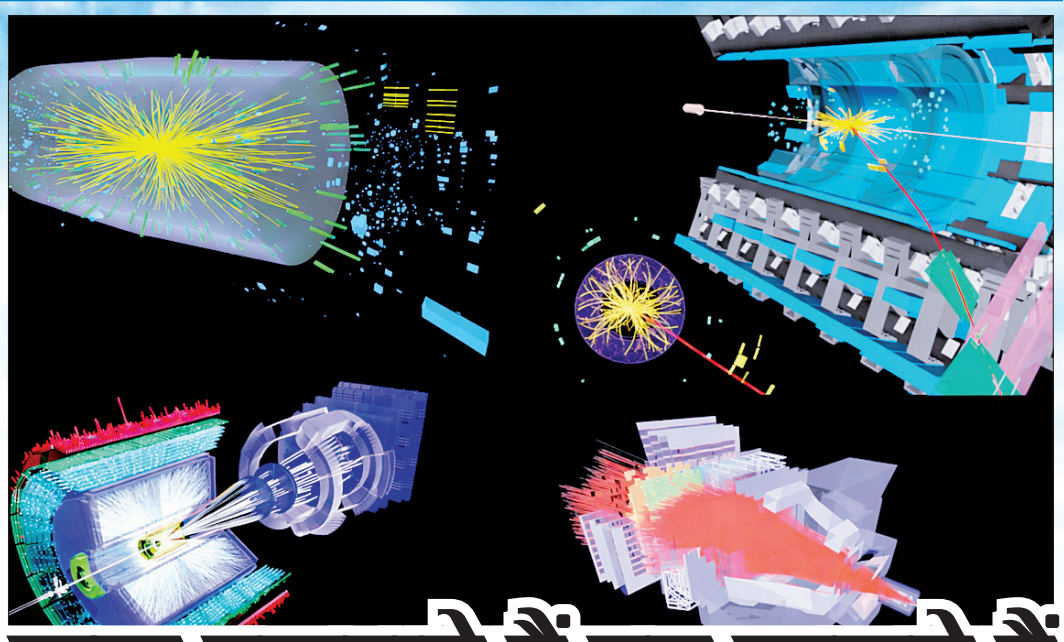
मानव की उड़ने की इच्छा जितनी पुरानी है, उतनी ही रोमांचक है गर्म हवा के गुब्बारे की कहानी। इस सपने को पहली बार वास्तविकता में बदलने का श्रेय 18 वीं शताब्दी के फ्रांस के दो भाइयों– जोसेफ और एटियेन मोंटगोल्फियर को जाता है। कागज बनाने के व्यवसाय से जुड़े ये भाई आकाश में उड़ते बादलों और धुएं को देखकर अक्सर सोचते थे कि क्या हवा की मदद से कोई वस्तु ऊपर उठ सकती है। एक दिन जोजेफ ने आग के ऊपर उठते धुएं को देखा और महसूस किया कि गर्म हवा में कोई "उठाने की शक्ति" है। इसी विचार ने उन्हें प्रयोग के लिए प्रेरित किया। 1783 में उन्होंने कागज और कपड़े से बना एक बड़ा थैला तैयार किया और उसके नीचे आग जलाकर उसमें गर्म हवा भरी। आश्चर्यजनक रूप से वह गुब्बारा ऊपर उठ गया। यह मानव इतिहास में पहली सफल गर्म हवा के गुब्बारे की उड़ान थी। बाद में, इसी वर्ष पेरिस में एक और ऐतिहासिक प्रयोग किया गया, जिसमें पहले जानवरों और फिर मनुष्यों को गुब्बारे में बैठाकर उड़ाया गया। यह घटना आधुनिक विमानन की नींव मानी जाती है।

इस आविष्कार के पीछे का विज्ञान सरल, लेकिन प्रभावशाली है। गर्म हवा ठंडी हवा की तुलना में हल्की होती है। जब गुब्बारे के अंदर की हवा गर्म की जाती है, तो उसका घनत्व कम हो जाता है। बाहर की ठंडी और भारी हवा गुब्बारे को ऊपर की ओर धकेलती है।यही सिद्धांत उत्थापन बल (Buoyancy) कहलाता है। जब तक गुब्बारे के अंदर की हवा आसपास की हवा से हल्की रहती है, तब तक गुब्बारा आकाश में तैरता रहता है। गर्म हवा का गुब्बारा केवल एक आविष्कार नहीं था, बल्कि यह मानव जिज्ञासा, प्रयोगशीलता और विज्ञान की शक्ति का प्रतीक बना। इसने यह सिद्ध कर दिया कि कल्पना और विज्ञान मिलकर असंभव को भी संभव बना सकते हैं।



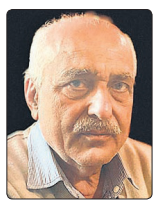
वैज्ञानिक के बारे में

जोसेफ और एटियेन मोंटगोल्फियर फ्रांस के अन्नोने (Annonay) नगर में जन्मे थे और एक कागज निर्माण करने वाले प्रतिष्ठित परिवार से संबंध रखते थे। जोसेफ-मिशेल (1740-1810) स्वभाव से कल्पनाशील, जिज्ञासु और प्रयोगप्रिय थे। उन्हें प्राकृतिक घटनाओं को देखकर नए विचार सूझते थे। इसके विपरीत जैक्स-एटियेन (1745-1799) अधिक व्यावहारिक, अनुशासित और व्यवस्थित व्यक्तित्व के थे। उन्होंने परिवार के व्यवसाय और सार्वजनिक संबंधों को संभाला।



जब कण टकराते हैं तब खुलते हैं ब्रह्मांड के राज

हिग्स बोसोन की खोज लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC) के पहले रन में दर्ज किए गए कोलिजन डेटा से संभव हुई थी, जो 2009 के अंत से 2012 के अंत तक चला। इस खोज ने स्टैंडर्ड मॉडल के अंतिम अधूरे हिस्से को पूरा किया, लेकिन साथ ही कई नए सवाल भी खड़े कर दिए। 2015 के बसंत में व्यापक मेंटेनेंस के बाद LHC को अधिक ऊर्जा पर दोबारा शुरू किया गया। दूसरा रन इस मायने में निर्णायक है कि वह हमें हिग्स बोसोन को गहराई से समझने और स्टैंडर्ड मॉडल से आगे की भौतिकी की खोज करने का अवसर देता है।



रणबीर सिंह
विज्ञान लेखक

कोलिजन की क्वांटम प्रकृति

प्रोटॉन टकराव पूरी तरह प्रेडिक्टेबल नहीं होते। क्वांटम मैकेनिक्स के अनुसार, हर कोलिजन केवल संभावनाओं का समूह होता है। स्टैंडर्ड मॉडल यह बता सकता है कि औसतन कौन-सी प्रक्रिया कितनी बार होगी, लेकिन किसी एक टकराव का परिणाम पहले से तय नहीं किया जा सकता। इसलिए दुर्लभ प्रक्रियाओं को देखने के लिए बहुत अधिक संख्या में कोलिजन आवश्यक होते हैं। यह ठीक वैसा ही है जैसे पासे की निष्पक्षता जांचने के लिए उसे बार-बार फेंकना पड़ता है।

हिग्स बोसोनः डिके और मास मैकेनिज्म

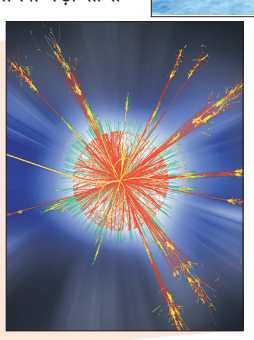
हिग्स बोसोन का महत्व इस बात में है कि वही अन्य कणों को द्रव्यमान देता है। कोलिजन में बनने के तुरंत बाद हिग्स विभिन्न कणों में डिके (विघटन) हो जाता है। इसके डिके चैनलों की दरें संबंधित कणों के द्रव्यमान पर निर्भर करती हैं। अब तक हिग्स के फोटॉन, W और Z बोसोन में डिके स्पष्ट रूप से देखे जा चुके हैं, जबकि फर्मियॉन में मुख्यतः ताऊ लेप्टन और आंशिक रूप से बॉटम क्वार्क के प्रमाण मिले हैं। दूसरे रन का अधिक डेटा इन मापों को कहीं अधिक सटीक बना सकता है।

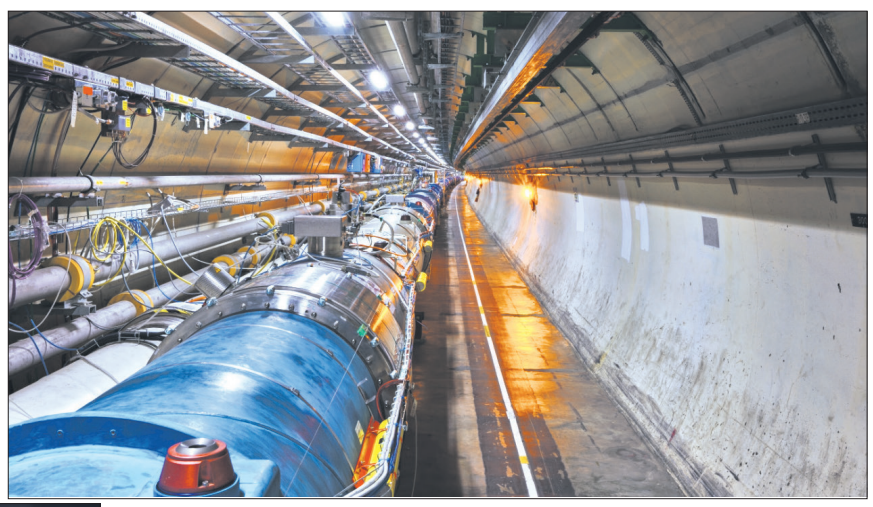
■ **हिग्स की अन्य विशेषताएं-** दूसरे रन से हम यह भी जानना चाहेंगे कि हिग्स कितनी तेजी से डिके करता है, क्या वह वास्तव में एक फंडामेंटल कण है या उसके भीतर कोई सब-स्ट्रक्चर छिपा है और क्या हिग्स स्वयं से इंटरैक्ट करता है। हिग्स का self-interaction सीधे इस बात से जुड़ा है कि वह स्वयं अपना द्रव्यमान कैसे प्राप्त करता है। साथ ही यह संभावना भी खुली है कि एक से अधिक, भारी हिग्स बोसोन मौजूद हों।

■ **उच्च ऊर्जा और नए कणों की संभावना-** दूसरे रन में टकराव की ऊर्जा पहले से अधिक है। इसका अर्थ है कि अब अधिक भारी और अब तक अनदेखे कण बनाए जा सकते हैं। उच्च ऊर्जा पर बेहतर रिजॉल्यूशन मिलता है, जिससे कणों और बलों को और बारीकी से समझा जा सकता है। यही कारण है कि भले ही स्टैंडर्ड मॉडल काफी सफल दिखता हो, वैज्ञानिक यह मानते हैं कि वह अंतिम सिद्धांत नहीं हो सकता।

■ **स्टैंडर्ड मॉडल की सीमाएं-** स्टैंडर्ड मॉडल की सबसे बड़ी सीमा यह है कि उसमें गुरुत्वाकर्षण शामिल नहीं है। गुरुत्वाकर्षण को जनरल रिलेटिविटी समझाती है, जो क्वांटम सिद्धांत से अलग ढांचे में खड़ी है। इसके अलावा स्टैंडर्ड मॉडल में कई पैरामीटर और कण संरचनाएं मनमानी प्रतीत होती हैं, जैसे बोसॉन और फर्मियॉन का असंतुलन। ये संकेत देते हैं कि किसी अधिक व्यापक सिद्धांत की आवश्यकता है।

■ **सुपरसिमेट्रीः एक संभावित विस्तार-** स्टैंडर्ड मॉडल का एक लोकप्रिय विस्तार सुपरसिमेट्री है। यह प्रत्येक बोसोन के लिए एक फर्मियॉन पार्टनर और प्रत्येक फर्मियॉन के लिए एक बोसॉन पार्टनर प्रस्तावित करती है। इससे हिग्स, W और Z बोसोन के अपेक्षाकृत छोटे द्रव्यमान की व्याख्या संभव होती है। सुपरसिमेट्री कई नए कणों और अतिरिक्त हिग्स बोसोन की भविष्यवाणी करती है, जिनकी खोज दूसरे रन का एक बड़ा लक्ष्य है।





LHC के प्रमुख डिटेक्टर

LHC में चार मुख्य डिटेक्टर हैं। ATLAS और CMS जनरल-पर्पस डिटेक्टर हैं और इन्हीं ने हिग्स बोसोन की खोज की थी। ALICE को भारी आयनों के टकराव के लिए डिजाइन किया गया है, ताकि क्वार्क-ग्लूऑन प्लाज्मा और शुरुआती ब्रह्मांड जैसी स्थितियों का अध्ययन हो सके। LHCb बॉटम क्वार्क के डिके का अध्ययन करता है, जो दुर्लभ प्रक्रियाओं और नई भौतिकी के संकेत दे सकते हैं।

मैटर-एंटीमैटर असमानता और डार्क मैटर

LHCb के प्रयोग CP-वायलेशन के अध्ययन के जरिए यह समझने की कोशिश करते हैं कि ब्रह्मांड में मैटर क्यों बचा और एंटीमैटर क्यों नहीं? दूसरी ओर, डार्क मैटर की समस्या भी स्टैंडर्ड मॉडल से बाहर जाती है। ब्रह्मांड के अधिकांश द्रव्यमान का निर्माण ऐसे कणों से हुआ है, जिन्हें हम अभी नहीं जानते। कई सिद्धांत मानते हैं कि डार्क मैटर कण हिग्स क्षेत्र से द्रव्यमान प्राप्त करते हैं, इसलिए हिग्स का विस्तृत अध्ययन अत्यंत महत्वपूर्ण है।

आगे का रास्ता

LHC का दूसरा रन केवल पहले रन की पुष्टि नहीं है, बल्कि नई खोजों का द्वार है। चाहे वह हिग्स की गहरी समझ हो, सुपरसिमेट्री की खोज, डार्क मैटर के संकेत या मैटर-एंटीमैटर असमानता की व्याख्या- दूसरा रन हमें यह जानने के और करीब लाता है कि ब्रह्मांड किससे और कैसे बना है।

जंगल की दुनिया

ब्लू व्हिसलिंग थ्रशः पहाड़ों में बसा नीला सौंदर्य

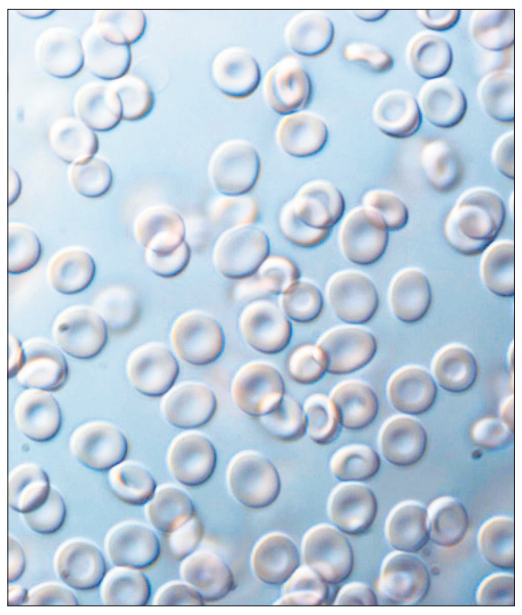
ब्लू व्हिसलिंग थ्रश चंडीगढ़ क्षेत्र के जंगलों और वन इलाकों में पाया जाने वाला एक अत्यंत आम, लेकिन प्रभावशाली पक्षी है। सुबह और शाम के समय इसकी तेज, मानव जैसी सीटी या सींख जैसी आवाज दूर-दूर तक सुनाई देती है, जिससे यह अपनी उपस्थिति आसानी से दर्ज करा देता है। यद्यपि यह मूल रूप से एक पर्वतीय पक्षी है, लेकिन शिवालिक पहाड़ियों की तलहटी में बसे चंडीगढ़ और आसपास के क्षेत्रों का प्राकृतिक वातावरण इसके लिए अत्यंत अनुकूल है।

यह पक्षी गहरे नीले-काले रंग का होता है, जिसके सिर और शरीर पर चांदी जैसे नीले रंग की चमकदार धारियां दिखाई देती हैं। धूप पड़ने पर इसका रंग और भी अधिक चमकीला प्रतीत होता है। इसकी सबसे अलग पहचान इसकी चमकीली पीली चोंच है, जो इसके गहरे शरीर रंग के साथ तीव्र विरोधाभास बनाती है। ब्लू व्हिसलिंग थ्रश का आकार लगभग 31 से 35 सेंटीमीटर तक होता है और इसकी मजबूत काया इसे अन्य थ्रश प्रजातियों से अलग बनाती है।

अंतर्राज्यीय चंडीगढ़ क्षेत्र (आईएससीआर) में इसे बहुत आम पक्षी माना जाता है। इसका प्रमुख कारण यह है कि यह क्षेत्र चारों ओर से शिवालिक पहाड़ियों से घिरा हुआ है और यहां घने वन, प्राकृतिक नाले, झीलें और हरित पट्टियां मौजूद हैं। सुखना वन अभ्यारण्य, सारंगपुर वनस्पति उद्यान, मोरनी हिल्स और कसौली क्षेत्र इस पक्षी के प्रमुख आवास माने जाते हैं। ब्लू व्हिसलिंग थ्रश का भोजन मुख्यतः कीड़े-मकोड़े, केंचुए, घोंघे, छोटे केकड़े और अन्य जलीय जीव होते हैं। इसे अक्सर पानी के किनारे चट्टानों पर उछलते-कूदते भोजन खोजते देखा जा सकता है। प्रजनन काल में यह चट्टानों की दरारों, नालों के पास या

पुराने ढांचों में घोंसला बनाता है। ब्लू व्हिसलिंग थ्रश न केवल चंडीगढ़ क्षेत्र की जैव विविधता का महत्वपूर्ण हिस्सा है, बल्कि यह स्वच्छ और संतुलित पारिस्थितिकी तंत्र का भी संकेतक माना जाता है।

वैज्ञानिक फैक्ट



प्राकृतिक इंजीनियरिंग का अद्भुत चमत्कार

मानव शरीर प्राकृतिक इंजीनियरिंग का एक असाधारण नमूना है, जिसकी जटिलता और दक्षता आज भी वैज्ञानिकों को आश्चर्यचकित करती है। शरीर के विभिन्न तंत्र आपस में इस तरह जुड़े होते हैं कि जीवन बिना किसी व्यवधान के निरंतर चलता रहता है। इनमें परिसंचरण तंत्र विशेष रूप से उल्लेखनीय है, जो शरीर की हर कोशिका तक जीवनदायी तत्व पहुंचाने का कार्य करता है।

क्या आप जानते हैं कि एक रक्त कोशिका को पूरे शरीर का एक चक्कर लगाने में केवल लगभग 60 सेकंड का समय लगता है? यह अविश्वसनीय रूप से तेज यात्रा जीवन के लिए अत्यंत आवश्यक है। रक्त कोशिकाएं फेफड़ों से ऑक्सीजन लेकर शरीर के हर ऊतक तक पहुंचाती हैं और साथ ही पोषक तत्वों की आपूर्ति करती हैं। इसके विपरीत, वे कोशिकाओं द्वारा उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड और अन्य अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

इस तंत्र की कार्यक्षमता इस बात का प्रमाण है कि मानव शरीर स्वयं को संतुलित रखने और निरंतर कार्यशील बनाए रखने में कितना सक्षम है। हृदय का नियमित धड़कना, रक्त वाहिकाओं का जाल और कोशिकाओं का समन्वय ये सभी मिलकर जीवन की निरंतरता सुनिश्चित करते हैं। विज्ञान का संसार वास्तव में विशाल और चमत्कारों से भरा हुआ है। यह हमें न केवल प्रकृति और शरीर की जटिल संरचनाओं को समझने का अवसर देता है, बल्कि उनके प्रति सम्मान और जिज्ञासा भी जाग्रत करता है। मानव शरीर का अध्ययन हमें यह सिखाता है कि जीवन जितना सरल दिखाई देता है, वास्तव में उतना ही गहराई से संगठित और अद्भुत है।

एरीज के लिए खास मददगार साबित होगा अंतरिक्ष स्टेशन

पहले एस्ट्रोसेट और दूसरा आदित्य एल-1 के बाद इसरो की अंतरिक्ष में एक और लंबी छलांग की तैयारी है। इस सफलता के बाद भारत अमेरिका और चीन के समकक्ष खड़ा हो जाएगा। बात अगर उत्तराखंड की करें तो यहां नैनीताल में स्थित आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज) के वैज्ञानिकों के लिए यह स्टेशन अंतरिक्ष के अध्ययनों में काफी मददगार साबित होगा। तकनीकी रूप से यह उन्नत होगा। इस अंतरिक्ष मिशन से जुटाए जाने वाले आंकड़े एरीज के वैज्ञानिकों के लिए बेहद मददगार साबित होंगे और एरीज के लिए यह दोहरा लाभ देने वाला मिशन साबित होगा।

बबलू चंद्रा
नैनीताल

अंतरिक्ष स्टेशन अत्याधुनिक तकनीक व अत्यंत सुविधाजनक है, जो पृथ्वी की ऑर्बिट से अंतरिक्ष को चारों ओर से देख सकता है। वर्ष 2028 में प्रस्तावित यह परियोजना देश के पास चलती-फिरती प्रयोगशाला होगी, जो जमीनी दूरबीनों की तुलना में कहीं अधिक कारगर होगी। इस प्रयोगशाला के जरिए चांद, तारे, ग्रह, नक्षत्रों और सुदूर अंतरिक्ष में किसी भी दिशा को देखा जा सकता है और सटीक आंकड़े जुटाए जा सकते हैं।

एरीज सौर अध्ययन के साथ अंतरिक्ष मौसम का महत्वपूर्ण अध्ययन करता है। एरीज की वेदशाला में स्थापित सोलर टेलीस्कोप सूर्य और सोलर फ्लेयर्स पर नजर रखती है। अंतरिक्ष स्टेशन से मिले रियल टाइम डाटा से एरीज के अध्ययन में मदद मिल सकेगी। इसके अलावा एरीज की देव स्थल स्थित 3.6 मीटर की ऑप्टिकल दूरबीन है। इसके जरिए अंतरिक्ष से जुटाया गए आंकड़ों का मिलान

अंतरिक्ष स्टेशन से प्राप्त आंकड़ों से किया जा सकेगा। माइक्रोग्रैविटी में किए गए प्रयोगों के नतीजे खगोल विज्ञान, कॉस्मिक रेडिएशन और एटमॉस्फेरिक स्टडीज में मदद मिलेगी।

यह सभी एरीज के रिसर्च से जुड़े हुए महत्वपूर्ण अध्ययन क्षेत्र हैं। इसके अलावा एरीज हिमालय के वातावरण पर काम करता है, जिसे लेकर एरीज में एसटी रडार स्थापित किया गया है। अंतरिक्ष स्टेशन का एक महत्वपूर्ण कार्य जलवायु समेत हमारी वायुमंडलीय स्थिति में नजर रखना होगा लिहाजा अंतरिक्ष स्टेशन से जुटाए आंकड़ों से एरीज के वैज्ञानिकों के लिए शोध व अन्य अध्ययनों में आसानी हो जाएगी। कुल मिलाकर भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन न केवल एरीज, बल्कि देश के तमाम अंतरिक्ष और जलवायु पर अध्ययन करने वाली संस्थाओं के लिए लाभकारी सिद्ध होगा।

एरीज के वरिष्ठ खगोल वैज्ञानिक डॉ. शशिभूषण पांडे कहते हैं कि इसमें दोराय नहीं है कि देश अंतरिक्ष के क्षेत्र में निरंतर प्रगति कर रहा है और अभी तक विश्व में अलग पहचान बनाने में कामयाब हुआ है। अंतरिक्ष स्टेशन बेहद महत्वपूर्ण मिशन है और किसी भी देश का अंतरिक्ष से खुद के अध्ययन का सपना सच हो सकता है और इसरो भारतीय वैज्ञानिकों का यह साकार करने जा रहा है। इस मिशन की सफलता से वैज्ञानिक नभ, जल और थल पर अध्ययन कर सकेंगे। अभी तक पृथ्वी की निचली कक्षा में यूएस का इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन और चीन का तियांगोंग अंतरिक्ष स्टेशन मौजूद है और अब भारत अंतरिक्ष स्टेशन वाला तीसरा देश बन जाएगा।