

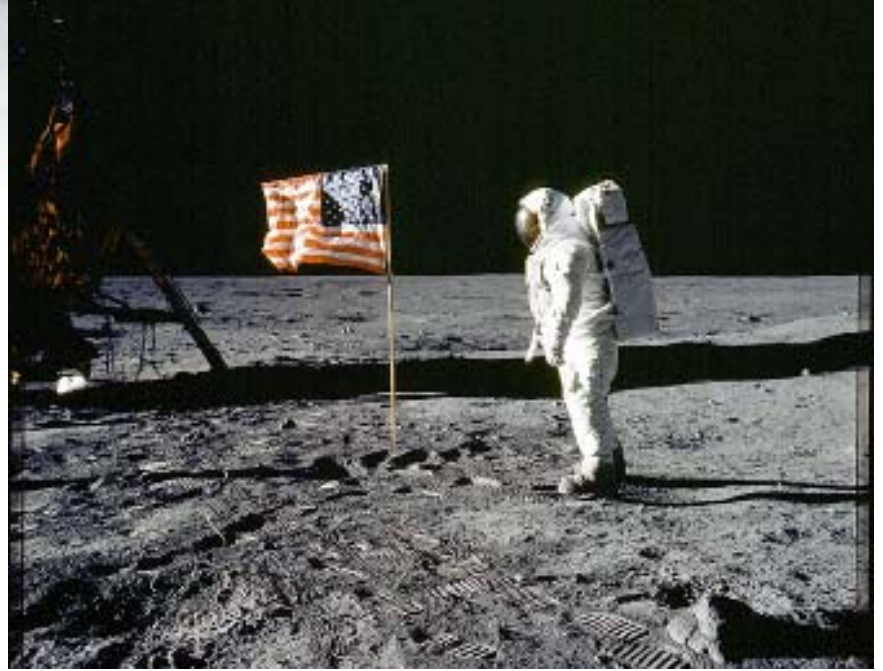
# चन्द्र अन्वेषणका विविध आयातहरू

प्रेम राज ढुङ्गेल \*

चन्द्रमा पृथ्वीबाट देखिने सबैभन्दा नजिक र सूर्यपछिको सबैभन्दा चम्किलो आकाशीय पिण्ड हो । मानव तथा अन्य जीवहरूको बसोबास भएको सौर्यमण्डलको सुन्दर ग्रह पृथ्वीको एक मात्र यो उपग्रह साढे चार अरब वर्ष पुरानो तथा पृथ्वीबाट ३ लाख ८४ हजार कि.मी. टाढा छ । यसको व्यास ३४७८ कि.मी. अर्थात् पृथ्वीको एक चौथाई छ भने पिण्ड पृथ्वीको पिण्डको १०० भागको एक भाग मात्र छ । यसको आफ्नै प्रकाश नभए पनि यसले सूर्यको प्रकाशलाई परावर्तन गर्ने हुनाले प्रकाशवान देखिन्छ । यो आफ्नो अक्षमा घुम्नुको साथै पृथ्वीको वरिपरि निश्चित कक्षमा घुमिरहेको छ । यी दुवैको परिभ्रमणको गति लगभग समान भएकोले हामीले पृथ्वीबाट देख्ने चन्द्रमाको एकपट्टीको सतह मात्र अवलोकन गर्न सकिन्छ । अर्कोपट्टीको सतह पृथ्वीबाट दृष्टिगत हुँदैन ।



अन्तरिक्ष यानबाट देखिने चन्द्रमाको अर्कोपट्टीको सतह जुन पृथ्वीबाट देखिँदैन



आफ्नो देशको झण्डा चन्द्र सतहमा गाडेपछि हेर्दै अमेरिकी अन्तरिक्ष यात्री

मानव सभ्यताको प्रार्दुभावदेखि नै चन्द्रमाको बारेमा जान्ने कौतुहलता बोकेको मानिसले यसको सतहको अन्वेषण सर्वप्रथम दूरवीनको विकास भएदेखि नै गर्दै आएको हो । तर चन्द्रमामा यान पठाउने कार्य १९५० को दशकमा मात्रै शुरू भएको हो । चन्द्र अन्वेषणको लागि पठाइएको सबैभन्दा शुरूको यान त्यति विकसित नभए पनि त्यसपछि अन्तरिक्ष यान सम्बन्धि प्रविधिको विकास यति द्रुत गतिमा भयो कि चन्द्रमाको समिपमा पहिलो यान पुगेर फर्केको करिब एक दशक पछि नै

मानिस चन्द्रमामा पाइला टेक्न सफल भयो ।

पहिलो अन्तरिक्ष यान स्पुटनिक प्रथम प्रक्षेपण गरेको र दोश्रो यान स्पुटनिक दोश्रोमा लाइका नामक कुकुरलाई अन्तरिक्षमा पठाएको दुई वर्ष पछि नै सन् १९५९ मा चन्द्र अन्वेषणको इतिहास शुरू भयो । १९५९ को जनवरी २ मा तत्कालिन सोभियत संघले लूना प्रथम नामक यान चन्द्रमाको लागि प्रक्षेपण गर्‍यो जुन चन्द्रमा नजिकै पुगेर फर्कियो । यो यान चन्द्रमाको सतहमा नै पुऱ्याउने लक्ष्य राखेर पठाएको भए पनि करिब ६,००० कि.मी. वरैबाट फर्कियो । तर यसले चन्द्रमाको आफ्नो चुम्बकीय क्षेत्र नभएको कुरा पत्ता लगाउने मात्र होइन सौर्य बतास (Solar Wind) भनिने चार्जयुक्त कणहरूको बहाव अन्तरिक्षमा निरन्तर भइरहेको प्रमाण समेत फेला पार्यो । त्यसको दुइ महिना पछि मार्च ३ मा संयुक्त राज्य

अमेरिकाले पायोनियर चौथो प्रक्षेपण गर्‍यो । यो पनि चन्द्रमा नजिकै पुगेर फर्कियो । त्यसपछि यसैवर्ष सोभियत संघले मानवरहित अर्को यान लूना दोश्रो पठायो जुन सेप्टेम्बर १४ मा चन्द्रमाको सतहमा ठोकिएर त्यहीँ भर्न सफल भयो भने त्यसै वर्ष पठाएको लूना तेस्रो चन्द्र सतहको फोटो खिच्न सफल भयो ।

यसपछिको एक दशकभरी पूर्व र पश्चिम अर्थात् तत्कालिन सोभियत संघ र संयुक्त राज्य अमेरिकाबीचको अन्तरिक्ष अन्वेषणको प्रतिस्पर्धाले

\* प्रेम राज ढुङ्गेल भौतिकशास्त्र केन्द्रीय विभाग, त्रि.वि. मा खगोल-भौतिक विज्ञान विषयमा अनुसन्धानरत हुनुहुन्छ ।

दुलो गति लियो र धेरै कुराहरू पत्ता लागे । सन् १९६० मा सोभियत यान स्पुटनिक पाँचौंमा राखेर पठाइएका स्ट्रेल्का र बेल्का नाम गरेका दुई कुकुरहरूले अन्तरिक्ष घुमेर पृथ्वीमा फर्कन सफल प्रथम जनावरको रूपमा आफ्नो नाम राखे भने १९६१ मा सोभियत यान भोस्तोक प्रथममा बसेर अन्तरिक्षमा १ घण्टा बिताउन सफल यूरी गागरिन प्रथम अन्तरिक्ष यात्री भए । त्यसको लगत्तै सोभियत यान भोस्तोक दोश्रोमा बसेर घेर्मन तितोभले अन्तरिक्षमा २५ घण्टा बिताई फर्केर अर्को रेकर्ड कायम गरे । यसरी सोभियत संघले अन्तरिक्ष अन्वेषणको प्रतिस्पर्धामा जितिरहेको बेलामा सन् १९६१ मे २५ का दिन अमेरिकी राष्ट्रपति जोन एफ केनेडीले आफ्नो महत्वपूर्ण योजनाको घोषणा गरे : "मानिसलाई चन्द्र सतहमा उतारेर सकुशल पृथ्वीमा फर्काउने ।" यस क्रममा अमेरिकाले रेन्जर, सर्भेयर तथा लुनार अर्बाइटर यानहरूको श्रृंखला पछि लाखौं मानिसहरू संलग्न भएको विशाल प्रयास एपोलो मिसन शुरु गर्‍यो भने रुसले जोण्ड र लुना यानहरूको श्रृंखलाबद्ध प्रक्षेपण जारी राख्यो ।

सन् १९६१ को अगस्त र नोभेम्बरमा संयुक्त राज्य अमेरिकाले रेन्जर १ र रेन्जर २ नामक दुइवटा परिक्षण यानहरू प्रक्षेपण गर्‍यो । त्यसपछि



एडविन आल्ड्रीन चन्द्र सतहमा अवतरित इगल यानको खुट्टा नजिकै

## चन्द्र सतहको दुइगा काठमाडौंमा

अन्तरिक्ष यान र यात्रीहरू चन्द्र सतहमा पुगेर त्यहाँको ढुंगा र माटोका थुप्रै नमूनाहरू बोकेर आए भन्ने सुन्दा तपाईंहरूको मनमा पनि त्यो ढुंगा आफ्नै आँखाले हेर्न पाए कस्तो हुन्थ्यो होला भन्ने लागेको होला । यो असम्भव भने छैन । नेपालको राजधानी काठमाण्डौंको छाउनीस्थित राष्ट्रिय सङ्ग्रहालयमा गएर तपाईंले स्वयम् आफ्नै आँखाले अवलोकन गर्न सक्नुहुनेछ ।



अर्को वर्ष १९६२ का जनवरी, अप्रिल र अक्टोबर महिनामा क्रमशः रेन्जर ३, रेन्जर ४ र रेन्जर ५ यानहरू चन्द्र सतहमा नै अवतरण गर्ने लक्ष्य राखेर पठायो जसमध्ये रेन्जर ४ मात्रै अप्रिल २६ मा चन्द्र सतहमा पुग्न सफल भयो । यो यान चन्द्र सतहतिर सिधै जाने र नजिकै पुगेपछि जति सक्यो धेरै फोटो खिचेर पठाएपछि चन्द्र सतहमा ठोकिएर क्षतिग्रस्त हुने योजना गरेर पठाइएको थियो । तर यसले कुनै पनि वैज्ञानिक तथ्यहरू पठाउन सकेन । तर यसको दुइ वर्ष

पछि १९६४ को जुलाइमा पठाइएको रेन्जर ७ ले चन्द्र सतहमा ठोकिएर नष्ट हुनु अघि १७ मिनेटमा नै ४,००० भन्दा बढी फोटोहरू खिचन सफल भयो । सबै रेन्जर यानहरूले, विशेष गरी रेन्जर ९ ले खिचेर पठाएका तस्वीरहरूले चन्द्र सतह समतल नभई खाल्टाखुल्टी भएको देखाएका थिए । त्यसैले चन्द्र सतहमा यान सुरक्षित अवतरण गर्नको लागि समतल स्थान पाउनु नै एउटा चुनौति भएको थियो । सोभियत संघले सकुशल अवतरण गर्ने गरी पठाएका लूना पाँचौं, सातौं र आठौं यानहरू त दुर्घटनाग्रस्त नै भए । लूना नवौं यान सन् १९६६ फेब्रुवरी ३ मा चन्द्र सतहमा प्रथम पटक सकुशल अवतरण गर्न सफल भयो । यस यानमा वैज्ञानिक र संचारका उपकरणहरू जडित थिए जो चन्द्र सतहको जमिनको फोटोहरू नजिकैबाट खिचन सफल भए । त्यसै वर्ष २ महिना पछि प्रक्षेपित लूना दशौं चन्द्रमा वरिपरि सफलतापूर्वक घुम्ने पहिलो यान सावित भयो ।

त्यसपछि अमेरिकाको अन्तरिक्ष अन्वेषण सम्बन्धि संस्था नासा (NASA) ले १९६६ देखि १९६८ सम्म पठाएका सर्भेयर नामक अन्तरिक्ष यानहरू नै चन्द्र सतहमा नियन्त्रित रूपमा अवतरण गर्न सकिएका प्रथम यानहरू थिए । यिनीहरूमा जडित क्यामेराले चन्द्र सतहको धरातलीय स्थितीको बारेमा जानकारी दियो भने माटो परिक्षण गर्ने यन्त्रले चन्द्रमामा भएको ढुंगा र धूलोका कणको बारेमा अन्वेषण गर्न मद्दत गर्‍यो । सर्भेयर ५ सर्वप्रथम चन्द्र सतहको माटोको रासायनिक परिक्षण गर्न सफल भयो ।

भविष्यमा मानिसहरूलाई चन्द्र सतहमा अवतरण गर्ने तयारी स्वरूप सन् १९६६ र ६७ मा



चन्द्रमाबाट हेर्दा देखिने पृथ्वीको दृष्य

नासाले लुनार अर्बाइटरहरू अर्थात् चन्द्रमाको वरिपरि परिक्रमा गर्ने यानहरू प्रक्षेपण गर्‍यो जसले चन्द्र सतहलाई नजिकैबाट नियाल्ने काम गरे। अमेरिकाले पठाएका पाँचवटा लुनार अर्बाइटरहरूले चन्द्र सतहको ९९ प्रतिशत भागको फोटोहरू खिचेर विस्तृत जानकारी दिए। यसरी यी थुप्रै यान्त्रिक मानवहरूले गरेको कार्यहरूले अन्तरिक्ष अन्वेषणमा एउटा ठूलो फड्को मार्न प्रशस्त गरे।

१९६७ र १९६८ मा पठाइएका एपोलो ४, ५

र ६ यानहरूले गरेका मानवरहित परिक्षण उडान, त्यसपछि गरिएका एपोलो ७ र ९ का मानवसहित परिक्षण उडान र एपोलो ८ र १० ले गरेका मानवसहितको चन्द्रमाको परिक्रमाको सफलतापछि सन् १९६९ जुलाई १६ मा तीन जना अमेरिकी अन्तरिक्ष यात्री लिएर हिडेको अन्तरिक्ष यान एपोलो ११ ले अन्ततः विश्वमा नयाँ इतिहास लेख्न सफल भयो। १९६९ जुलाई २० तारिकमा मानिसले सर्वप्रथम चन्द्र सतहमा पाइला टेक्यो। नील आर्मस्ट्रङ्ग र एडविन आल्ड्रिन चन्द्रमा पुग्ने पहिला मानिसहरू भए। केनेडीको सपना साकार पाउँदै अमेरिकाको अन्तरिक्ष दौडको विजयको प्रमाण स्वरूप नील आर्मस्ट्रङ्गले चन्द्र धरातलमा प्रथम पाइला टेकेको दृश्यको टेलिभिजन प्रसारण विश्वका एक अरबभन्दा बढी मानिसहरूले हेरेका थिए।

चन्द्र सतहको ट्रान्क्वीलिटी सागर नामक स्थानमा अवतरित इगल बाहनको ढोका खुलेको २० मिनेटपछि अन्तरिक्ष यात्री आर्मस्ट्रङ्गले नेपाली समय अनुसार बिहान ८:४१ मा बाहिर निस्केर चन्द्र सतहमा पाइला टेकेका थिए। यस अघि आर्मस्ट्रङ्गले बिहान २:०२ बजे इगलले सुरक्षित

अवतरण गरेको कुरा यसरी जानकारी दिएका थिए: "ह्युजन्ट, म ट्रान्क्वीलिटीबाट बोल्दैछु। इगल अवतरण भयो।" उनले चन्द्र सतह अँगारको धूलो जस्तो भएको बताए। यी ऐतिहासिक क्षणहरू इगलमा जडान गरिएका भिडियो क्यामेराहरूले खिचेका थिए। कुनै कारणले त्यहाँबाट तुरुन्तै फर्किनु परेमा पछि अवसर नपाइने हो कि भनेर शुरुका केही मिनेटसम्म आर्मस्ट्रङ्गले फोटो खिचेर माटोको नमूना संकलन गर्ने कार्य गरे। नेपाली समय अनुसार बिहान ९:०० बजे एडविन आल्ड्रिन बाहिर निस्केर आर्मस्ट्रङ्गलाई साथ दिए। यी दुवै मिलेर तथ्यांकहरू संकलन गर्ने र जमिनमा उफिने लगायतका विभिन्न अभ्यास/प्रयोगहरू गर्ने कार्यहरू गरी ९:३६ बजे चन्द्र सतहमा अमेरिकाको झण्डा गाडे। यी दुई अन्तरिक्ष यात्रीले चन्द्रमामा जम्मा २१ घण्टा बिताएका थिए जसमध्ये अढाइ घण्टा त विमान बाहिर नै निस्केर चन्द्र सतहमा बिताएका थिए। तिनीहरूले त्यहाँ अमेरिकी राष्ट्रपति निक्सनको हस्ताक्षर सहितको सन्देश भएको प्लेकार्ड अनावरण गरे, जसमा लेखिएको थियो: "पृथ्वी ग्रहबाट आएका मानिसहरूले यहाँ चन्द्र सतहमा पाइला टेकेका छन्, सन् १९६९ जुलाई। हामी मानव जाती कै शान्तिका लागि आएका हौं।" आफ्ना अनुभवहरू भिडियो क्यामेराले खिचेपछि चन्द्रमा पुगेका यी यात्रीहरूले अमेरिकी राष्ट्रपतिबाट टेलिफोन मार्फत् प्रत्यक्ष सन्देश प्राप्त गरे। हवाईट हाउसबाट बोल्दै राष्ट्रपति निक्सनले यो अमेरिकी जनताको लागि गर्वको विषय भएको बताउँदै भने, "यो अवश्य पनि अहिलेसम्म कै सबैभन्दा ऐतिहासिक टेलिफोन वार्ता हुनुपर्दछ।"

आर्मस्ट्रङ्ग र आल्ड्रिनले चन्द्र सतहबाट विभिन्न चीजका नमूनाहरू संकलन गर्दा चन्द्र सतह माथि नै रहेको मुख्य यानमा बसेर यिनीहरूसँगै गएका तेस्रा यात्री माइकल कोलिन्स चन्द्रमाको वरिपरि चक्कर लगाउँदै थिए। त्यहाँबाट ह्युजन्टस्थित नियन्त्रण कक्षमा सम्पर्क गरेर आफूले चन्द्रमाको वरिपरि परिक्रमा सफलतापूर्वक गरिसकेको र पहिले नै निर्धारित समय तालिका अनुसार राती ११:३५ बजे त्यहाँबाट फर्किन तयार भएको बताए। तीनै जना अन्तरिक्षयात्रीहरू आफ्नो यानमा बसेर २२ जुलाईमा चन्द्रमाको कक्षमा फर्किए र २४ जुलाईमा पृथ्वीमा आइपुगे। तिनीहरूमा पृथ्वी बाहिरका कुनै नौला जीवहरू फेला पर्छन् कि भनेर फर्किने



एपोलो १७ बाट देखिएको चन्द्र सतहमा भएको खाल्टो

... बाँकी पृष्ठ २० मा

बित्तिकै तिनीहरूलाई २१ दिनसम्म परिक्षण गर्न अमेरिकी सैनिक क्याम्पमा राखियो । तिनीहरूमा त्यस्ता कुनै पनि जीवहरू फेला नपरेकोले यसपछिका यात्राहरूमा यस्तो परिक्षण गर्न छाडियो ।

पछि पठाइएका एपोलो यानहरूले गाडिहरू लिएर गई चन्द्र सतहमा गुडाउने र अन्तरिक्ष यात्रीहरूले तीन दिनसम्म पनि चन्द्रमामा बिताउने कार्यहरू समेत गरी धेरै अनुभव, तथ्य र जानकारीहरू हासिल गरे । सन् १९७२ मा एपोलो आयोजना बन्द गर्नु अघिसम्म थप पाँचवटा यानहरू पठाइए र एक दर्जन मानिसहरूले चन्द्रमाको भ्रमण गरे । सोभियत संघले चन्द्र सतहमा मानिस नउतारे पनि लूना यानको २४ श्रृंखला पठाउँदासम्म थुप्रै नमूनाहरू संकलन गर्ने र चन्द्र सतहमा गाडि

गुडाउने प्रयोगहरू गरे ।

यसरी १९६० र ७० को दशकमा भएको नाटकीय सफलता पछि अन्तरिक्ष अन्वेषणका कार्यक्रमहरूले चन्द्रमालाई छोडेर करिब दुई दशकसम्म आफ्नो ध्यान अन्यत्र केन्द्रित गरे । तर नासाले १९९४ मा फेरि आफ्नो ध्यान चन्द्रमातिर नै फर्कायो । क्लेमेन्टिन आयोजनाले चन्द्र सतहको तस्विर खिचलाई दृश्य प्रकाश (Visible light) बाहेकका परावैजनी (Ultraviolet) देखि इन्फ्रारेड (Infrared) सम्मका तरंग भएका प्रकाशहरूको प्रयोग गर्‍यो । पछि १९९९ मा लुनार प्रोस्पेक्टरले चन्द्रमाको ध्रुवमा पानीको बरफ भएको सम्भावनाको प्रमाण फेला पर्छ कि भनेर खोजी गरेको थियो । यसले चन्द्रमाको गुरुत्वाकर्षणको बारेमा पुनः अन्वेषण

गरेर नयाँ मापन गरेको थियो । यस यानलाई जानी जानी चन्द्र सतहमा धसाएर दुर्घटनाग्रस्त गराइयो । यदि बरफ भएमा त्यसबाट बाफ उडेर कुनै सम्भाव्य प्रमाण फेला पर्दछ कि भनेर यसो गरिएको थियो, तर कुनै भर पर्दा प्रमाण भने फेला परेन ।

आज अमेरिकाको साथसाथै भारत, चीन, जापान र युरोपीयन यूनियनहरूले पनि चन्द्र अन्वेषणका आयोजनाहरू बिकास गरिरहेका छन् जसमध्येको सबैभन्दा महत्वाकाँक्षी योजना के हो भने मानिसहरूलाई चन्द्रमामा लगेर यसको सतहलाई यस्तो एउटा स्टेशनको रूपमा तयार गर्ने जहाँबाट मंगल ग्रह र अश्रु परसम्म मानवसहितका यानहरू पठाउन सजिलो होस् ।

