ISSN NO.2581-5938
மலர்-1, இதழ்-2, சூன்-டிசம்பர் 2018

அறிவியல் நோக்கில் நிலவு

நெல்லை சு. முத்து
இஸ்ரோ விஞ்ஞானி (ஓய்வு), திருவனந்தபுரம், கேரளா, இந்தியா

முன்னுரை

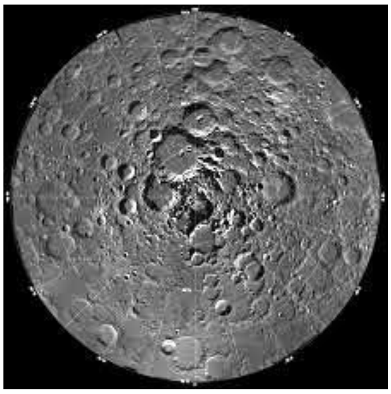
இலக்கியங்கள் சுட்டும் நிலவு குறித்த தோற்றப் பதிவுகள் அறிவியல் ஆய்வுகளோடு ஒத்த தன்மையோடு காணப்படுகின்றன. நிலவின் தன்மை மற்றும் நிலவு குறித்த விண்வெளி ஆய்வு முயற்சிகள் குறித்தும் அதனால் ஏற்படப்போகும் பயன்கள் குறித்தும் இக்கட்டுரை ஆய்ந்தறிகின்றது.

இலக்கியமும் நிலவும்

சுட்டும் விழிச்சுடர் தான் சூரிய சந்திரரோ என்று பாடினார் மகாகவி பாரதியார். நீலவான ஆடைக்குள் உடல் மறைத்து நிலாவென்று காட்டுகின்றாய் ஒளிமுகத்தை என்று பாடினார் பாவேந்தர்.

ஆனால் அமெரிக்க கிளெமென்டைன் விண்கலம் எடுத்து அனுப்பிய நிலாமுகம் அத்தனை அழகாக இல்லை. "**வேறு பல் நாட்டில் கால்** (**காற்று**) **தர வந்த பல உறு பண்ணியம்** (**பண்டங்கள்**) **இழிதரு நிலவு மணல்**" *(நற்றிணை, 31)* என்று நக்கீரனார் பாடியதைப்போல பல நாட்டுச்சரக்குகள் படகுகளில் வந்து இறங்கிய கடற்கரை மணல் போல் ஒரே மேடு பள்ளங்களாக நிலவு இருந்ததாக இலக்கியம் ஒப்பிடுகின்றது. இதன்வழி சங்கஇலக்கியம் குறிப்பிடும் நிலவின் தன்மை இன்றைய ஆய்வில் புலப்படுவது சிந்தனைக்குரியதாக அமைகின்றது.

நிலவின் தோற்றமும் தன்மையும்

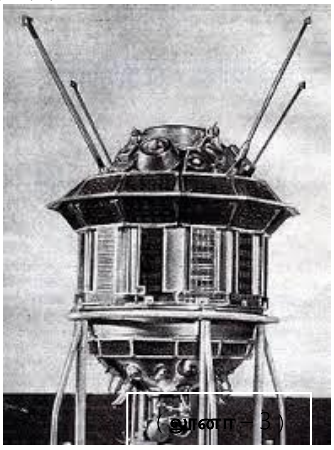


சந்திரன், சுமார் 450 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் குறுங்கோள் ஒன்று பூமியில் வந்து மோதியபோது தெறித்து விழுந்த பிண்டங்களிலிருந்து உருண்டு திரண்டு உருவானது எனக் கூறுகின்றனர். அதே வேளையில் நிலாவில் நாம் காணும் பக்கத்தில் இம்பிரியம் (Imbrium), கிறிஸியம் (chisium), செரினாடாட்டிஸ் (Serenitatis), ட்ராங்க்யுலிடாட்டிஸ் (Tranquillitatis) ஆகிய பகுதிகளில் எரிமலைக் குழம்பு பாய்ந்திருக்க வாய்ப்புள்ளது.

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருவதற்கு 27.3 நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. அதே வேளையில் தன்னச்சில் தன்னைத் தான் சுழல்வதற்கும் அதே 27.3 நாட்களே எடுத்துக்கொள்கிறது. அதனால்தான் சந்திரனின் ஒரு முன்பாதிக் கோளம் மட்டுமே எப்போதும் நம்மை நோக்கி அமைகிறது. சந்திரனின் பின்பாதிக் கோளத்தை நம்மால் காண இயலாது. அந்தப் பின்பக்கத்தைச் சந்திரனின் "முதுகுப் பக்கம்" எனலாம்.

நிலவும் விண்வெளி ஆய்வு முயற்சிகளும்

1959 அக்டோபர் மாதம் "லூனா-3" என்னும் ஆளற்ற விண்கலம் விண்வெளியில் இருந்தவாறே நம் நிலாவின் அந்த முதுகுப் பக்கத்தை முதன்முறையாக படம்பிடித்து மின்காந்த அலைகள் வழி பூமிக்கு அனுப்பியது. பின்னர், 1968 ஆம் ஆண்டு "அப்போலோ-8" விண்வெளி வீரர்களால் தங்கள் பயணத்தின் போது சந்திரனின் மறுபக்கத்தையும் நேரடியாக்க் கவனிக்க முடிந்தது.



(லூனா – 3)

1966 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி முதல்தேதி அன்று ரஷிய நாட்டு லூனா-9 விண்கலம் நிலாவில் இயல்பாகத் தரை இறங்கியது. "சர்வேயர்" (Surveyor) விண்கலன்கள் நிலா மண்ணை அளைந்து ஆராய்ந்தன. ஆளில்லாத "லூனாக்கோத்" (Lunakhod) எனும் சந்திர ஊர்திகள் நிலவில் இறங்கி ஆராய்ச்சிகள் நடத்தின.

ரஷிய, அமெரிக்க விண்கலன்களைத் தொடர்ந்து, ஐரோப்பாவின் "ஸ்மார்ட்" (Smart -1, 27-09-2003), ஜப்பானின் செலீனி (14-9-2007), சீனாவின் "சாங்கே-1" (Change-1, 24-10-2007) கலன்களும் நிலா ஆய்வில் ஈடுபட்டன. நிலா ஆய்வில் இந்தியாவிற்கு ஆறாம் இடம் கிடைத்தது.

(**நிலா மோதுகலன்**)

2008 அக்டோபர் 22 அன்று சென்னைக்கு அருகே ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் சத்தீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தின் இரண்டாவது ஏவுதளத்தில் இருந்து பி.எஸ்.எல்.வி. -11 என்ற ஏவுகலம் சந்திராயனைச் சுமந்து சென்றது. 2008 நவம்பர் 14 அன்று இரவு 8.31 மணிக்குத் திட்டமிட்டபடி "மிப்" (MIP) என்று சுட்டப்பெறும் "நிலா மோதுகலன்" (Moon Impact probe) நிலாவின் தென்துருவத்தில் ஷேக்கிள்டன் குழிவு (Shackleton crater) என்ற இடத்தில் நொடிக்கு 1.6 கி.மீ. வேகத்தில் மோதி இறங்கியது. அன்று குழந்தைகள் தினம். இந்திய விஞ்ஞானிகள் குழந்தைக்கு வழங்கிய தேசியப் பரிசு இந்த "மிப்" என்று அறிவிப்பானது.

எதிர்காலத்தில் இங்கிலாந்தின் "நிலா ஆய்வுச் சுற்றுகலம் (Lunar Exploration Orbiter), ஜெர்மனியின் நிலவொளி (Moon lite) சந்திரப் பயணத் திட்டம் ஆகியவற்றுடன் ஐரோப்பிய நாடுகளும் நிலாவுக்கு ஆளில்லா விண்கலன் திட்டமும் தீட்டி உள்ளன.

நிலாவில் முதலில் மனிதனை இறங்கச் செய்வதைக் காட்டிலும் "இயந்திர மனிதர்"களை அனுப்பி வைக்க வாய்ப்புள்ளது. நிலாத் தரையில் தானியங்கி மின்னணுப் பணியாள் ஒன்றை அனுப்ப உலகநாடுகள் திட்டமிட்டுள்ளன. இது "நிலா ரோபோட்"டைக் குறிக்கின்றது. இதற்குப் "பன்னாட்டு விண்வெளிக் கூட்டு முயற்சி" (International Space Enterprises) என்று பெயர்.

சந்திராயன்-2 என்ற திட்டத்தின் கீழ் 2019ஆம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் நிலாவில் சென்று தரையிறங்கி ஆராயும் முயற்சியும் மேற்கொள்ள உள்ளனர். இதற்கென இந்தியாவில் ஜி.எஸ்.எல்.வி. –மார்க் 3 ஏவுகலனில் ஒரு நிலா சுற்றி விண்கலமும் (2380 கிலோ), நிலாத் தரையிறங்கி கருவியும் (1440 கிலோ), நிலா ஊர்தியும் (30 கிலோ) அனுப்பப்பட உள்ளன. நிலா ஊர்தியும் சந்திரனின் தென்துருவத்தில் மான்வியஸ்-சி, சிமபலியஸ்-என் ஆகிய இரு நிலாக் குழிவுகளுக்கு மத்தியில் சென்று தரை இறங்கத் திட்டமிடப்பட்டு உள்ளது.

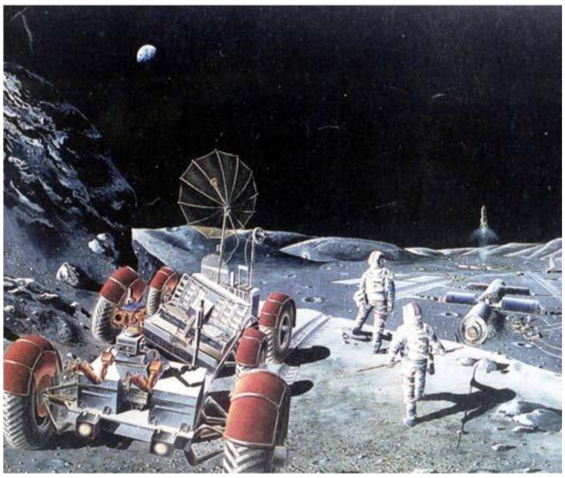
சந்திரனின் புறவெப்பநிலையில் ஏற்றத்தாழ்வு மிக அதிகம். +130 பாகை சென்டிகிரேடு முதல் -180 பாகை சென்டிகிரேடு வரை இருக்கும். ஏறத்தாழ 27.3 நாட்களுக்கு ஒருமுறை வீதம் சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருவதால், அங்குப் பகல்பொழுது என்பது ஏறத்தாழ இரண்டுவார காலம் நீடிக்கும். அதனால் ஒரு நன்மையும் உண்டு. இலவசமாக மின்சாரம் தயாரித்துவிடலாம். நிலாத்தரையில் ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பளவில் விழும் வெயில் அளவு 1500 வாட் மின்சாரத்திற்குச் சமம். சந்திரனின் முழுப்பரப்பளவில் பல சூரிய மின்நிலையங்கள் நிறுவிடலாம். இலட்சம் மின்விசிறிகளும், விளக்குகளும் எரிக்கலாம்.

ISSN NO.2581-5938
மலர்-1, இதழ்-2, சூன்-டிசம்பர் 2018

அணுமின்சாரம் தயாரிக்கத் தேவையான ஹீலியம்-3 என்ற அணுக்கரு காற்று மண்டலமே இல்லாத சந்திரத்தரையில் செறிந்து படிந்திருக்கிறது. இதனை, "விண்வெளி எரிபொருள்" என்றே வழங்கலாம். நடைமுறையில் கிட்டத்தட்ட ஒரு லாரி நிலக்கரி எரித்தால் பெறப்படும் ஆற்றல் வெறும் நெல்லிக்கனி அளவு ஹீலியம்-3 தனிமத்தால் கிடைக்கின்றது. 1992 டிசம்பர் 7 அன்று சந்திரனை உற்று நோக்கிய கலிலீயோ எனும் அமெரிக்க விண்கலம் சந்திர வடதுருவம் அருகே நிலாப் பள்ளங்களில் நிரந்தரப் பனிக்கட்டி படிந்து இருப்பதை அறிவித்தது.

1994 ஜனவரி மாதத்தில் அமெரிக்காவின் ஸ்டார் வார்ஸ் திட்டத்தின் கீழ் அனுப்பப்பட்ட அமெரிக்கப் பாதுகாப்புத்துறையின் கிளெமென்டைன் விண்கலம் சந்திரனை 20 இலட்சம் இலக்கவியல் பிம்பங்களில் பதிவாக்கிற்று. இது துருவப் பாதை விண்கலம் என்பதால் நிலாவின் ஒரே அளவு சீரான சூரிய வெளிச்சத்தில் படம் பிடிக்க முடிந்தது. 1994 பிப்ரவரி- மார்ச்சு மாதங்களில் இந்த ஆய்வுக்கலம் சந்திரனின் தென்துருவத்தில் தண்ணீர்ப் பனிக்கட்டிகள் உறைந்திருப்பதாகத் தெரிவித்தது. நமது சந்திராயன்-1 திட்டமும் இதனை உறுதி செய்துவிட்டது.

நிலாக்கோளும் பயன்பாடும்



நிலாவின் வடகோளத்தில் 10,000 முதல் 50,000 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பிலும், தென்பகுதியில் 5,000 முதல் 20,000 சதுர கிலோ மீட்டர் அளவிலும் ஏறத்தாழ 30 கோடி டன்கள் தண்ணீர் ஒளிந்திருப்பதற்கு வாய்ப்புகள் உள்ளன.

நிலாவினில் தண்ணீர் இருந்தால் நிலாக் கான்கிரீட் சாந்து குழைத்து வீடு கட்டலாம். நீரைப் பகுத்தால் ஆக்சிஜன் (பிராண வாயு) கிடைக்கும். சுவாசித்து உயிர் வாழலாம். தண்ணீரை அங்கு மின்னாற்பகுத்து ஹைடிரஜன் எரிபொருளில் நிலாக் கார் ஓட்டலாம். அணுக்கரு ராக்கெட்டுகள் தயாரிப்பில் இந்த ஹைடிரஜன் உதவும். ஆக்சிஜனில் எரிக்காமலே சூடாக்கிய ஹைடிரஜனை ராக்கெட் பொறிகளில் பயன்படுத்தியும் அண்டை வீடான செவ்வாய் கிரகத்திற்கும் சென்று திரும்பலாம்.

பூமியோடு ஒப்புநோக்கினால் சந்திரன் மிகச்சிறியது. அதன் குறுக்களவு 3476 கி.மீ. இது பூமியின் குறுக்களவில் நான்கில் ஒரு பங்கு. சந்திரனில் அடங்கியுள்ள (பொருண்மை அல்லது) நிறை அளவு பூமியின் நிறையில் 81 இல் ஒரு பங்கு அளவேயாகும். இந்த இரண்டு காரணங்களால் சந்திரனின் நிறையீர்ப்பு விசை என்பது பூமியின் புவியீர்ப்பு விசையில் 6இல் ஒரு பங்கு அளவாக உள்ளது. அதாவது உங்கள் எடை பூமியில் 60 கிலோகிராம் என்றால் சந்திரனில் வெறும் 10 கிலோகிராம் தான். ஆதலால், பூமியில் இருப்பதைக்காட்டிலும் சந்திரனில் கனம் குறைந்து இலகுவாக மிதப்பதற்கும் வாய்ப்புகள் உள்ளன.

நிறைவுரை

இனியும் "நிலா நிலா ஓடி வா, நில்லாமல் ஓடி வா.." என்று நாம் பாடுவதோடு, நிலவே உன்னிடம் நெருங்குகிறோம் என்று புதிய முயற்சியில் இறங்குவோம். உலகை வெல்வதற்கான வாய்ப்புகளும் எதிர்காலத்தில் உள்ளன.

SCIENTIFIC PRINCIPLES ABOUT MOON

Nellai S. Muthu

Many Tamil literary references help us establish a close connection with scientific principles about Moon. Tamil poet Bharathi has compared the eyes as sun and moon and Paavendar has compared the face of a woman as a moon hidden by the bluish clouds. But the pictures of the moon sent by the US Satellite 'Clementine' seems not so beautiful. Nakkheeranar in Nattrinai (38) has called moon's surface as a sandy landscape as that of a beach with so many pits and potholes. With this we can understand that ancient tamil poets had possessed knowledge about the real moon's surface. Moon is

ISSN NO.2581-5938
மலர்-1, இதழ்-2, சூன்-டிசம்பர் 2018

considered to be a broken boulder emerged out of an impact created by a meteor which collided with earth some 450 billion years back. On October 1953, an unmanned satellite name 'Luna 3' sent pictures of the real moon's surface to the earth through radio magnetic waves. The Russian Satellite Luna 9 first landed on Moon on January 1, 1966 and the surveyor space vehicles analyzed the soil and surface of moon. On October 22, 2008 Chandrayan satellite landed on moon using the PSLV 11. On November 2008, the MIP (Moon Impact Probe) landed on moon near the Shackleton crater.In future , along with England' s Lunar Exploration Orbiter and Germany's Moon lite missions to moon, many European countries have plans to send people as well as unmanned spaceships to moon. It is more likely that they have plans to send robots instead of men under the collaborative mission called International Space Enterprises. It has been planned to send Chandrayan II in January 2019, using GSLV Mark 3 with a Lunar Orbiter Satellite and a Moon Lander Vehicle. If water is available in moon, we can build concrete houses in moon and water molecules can be split to get oxygen. Even using electromagnetism water can be converted as hydrogen fuel cell through which we can drive hydrogen powered cars in moon. This hydrogen can be used in fueling hydrogen nuclear cells. By heating Hydrogen we can use as fuel for rockets and we can pay a visit to our neighboring planet Mars. When compared with Earth Moon is very small with a small radius of 3476 km and has only $1/6^{th}$ of earth's gravitational force. Chances are also there where we can float in moon due to weight loss.