மண்ணில் இருந்து விண்ணிற்கு

டாக்டர் க.இந்திரகுமார்

0
ரி
PR

மண்ணில் இருந்து விண்ணிற்கு

டாக்டர் க. இந்திரகுமார்

வெளியீடு
வீரகேசரி
த.பெட்டி 160,
கொழும்பு.

"MANNIL IRUNTHU VINNUKKU"

by

Dr. K. INDRA KUMAR.

FIRST EDITION

DECEMBER 1973

COPY RIGHTS

RESERVED WITH
THE PUBLISHERS

PRICE Rs. 7/50

Published by:

VIRAKESARI
P.O. Box 160, COLOMBO.

Sole Distributors:

EXPRESS NEWSPAPERS (CEY.) LTD,
185, GRANDPASS ROAD,
COLOMBO-14.

அணிந்துரை

பேராசிரியர் ஆ. வி. மயில்வாகனம்

O.B.E., M.A. (*கேம்பிரிட்ஜ்*), PhD (*கேம்பிரிட்ஜ்*),
முன்னைநாள் பௌதிகப் பேராசிரியர்,
விஞ்ஞானப் பீட அதிபர்,
அவ்வப்போது பதில் துணைவேந்தர்,
இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம்.

விஞ்ஞானம், விவசாயம், பொறியியல், மருத்துவம் முதலிய துறைகளில் கல்வித் தராதரத்துக்குப் பங்கம் விளைவிக்காமல், எல்லாக் கல்விக் கட்டங்களிலும், ஈழத்துத் தேசீய மொழிகளாகிய தமிழ், சிங்களம் ஆகியவற்றைப் போதனா மொழிகளாகப் பயன்படுத்த முடியுமா என்பதை ஆராய்தற்பொருட்டு, 1953-ல் மகாதேசாதிபதி சோல்பெரி பிரபு என்பாரால் குழுவொன்று நியமிக்கப்பட்டது. இக் குழுவில் நானும் ஓர் உறுப்பினராக இருந்து பணியாற்றினேன்.

பலர் குழுவிற்குத் தங்கள் கருத்தைத் தெரிவித்துள்ளனர் தாய் மொழியே இயல்பான போதனாமொழி என ஏற்றுக்கொண்டனர் பொறுப்புணர்ச்சியுடைய சிலர்.

கலைச்சொற்றொகுதிகள், போதிய அளவில் தாய்மொழி மூலம் பயிற்றும் ஆற்றலும், திறனும் உடைய ஆசிரியர்களும், தாய்மொழியில் பாடப் புத்தகங்களும், பின்னணி விஞ்ஞான இலக்கியங்களும் இல்லாததால் கவலைப்பட்டுள்ளனர்.

1964 அளவில் பின்னணி இலக்கியங்கள் தவிர்ந்து மற்றெல்லா நிபந்தனைகளும் திருப்தியாக்கப்பட்டுவிட்டன,

அடுத்தபடியாகப் பின்னணி விஞ்ஞான இலக்கியங்கள் படைத்தல் வேண்டியதாயிற்று. இரு சாரார்களுக்கும் இத்தகைய இலக்கியம் இன்றியமையாதது. ஒருசாரார் கல்லூரிகளில் விஞ்ஞானம் பயிலும் மாணாக்கர். மற்றவர்கள் பொதுமக்கள்.

அணிமைக் காலத்தில் அணுசக்திப் பிரயோகம், விண்வெளிப் பிரயாணம் முதலிய புதுத் துறைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன; இத் துறைகள்பற்றி மாணாக்கர் மட்டுமல்ல, பொதுமக்களுங்கூட அறிந்திருத்தல் சாலவும் நன்று.

மேற்படி இரு சாராருக்கும் ஒரே நூல் படைத்தல் எளிதன்று. இருந்தாலும் "மண்ணில் இருந்து விண்ணிற்கு" எனப் பெயரிட்ட இந்தப் புத்தகத்தில், நூலாசிரியர் இதனை வெற்றிகரமாகச் செய்திருக்கிறார். எல்லா அடிப்படைச் செய்திகளும், கருத்துக்களும் நூலில் இடம்பெறுகின்றன.

மேலும், இப் புத்தம் புதிய துறைகள், பல விஞ்ஞானப் பிரிவுகள் சந்திக்கும் இடமாகும். எடுத்துக்காட்டாக, விண்வெளிப் பிரயாணம் எனப்படும் துறையில் மருத்துவம், பௌதிகம், வளிமண்டலவியல், வாணவியல், வானியல், இயக்கவிசை

யியல், மின்காந்தவியல், ஒளியியல் முதலியன பின்னிப் பிணைந்து கிடக்கின்றன. ஆசிரியர் மருத்துவக் கலாநிதி ஆவர், அவரது கல்வித் திட்டத்தில் மருத்துவம் தவிர்த்து ஏனைய அறிவியற் பிரிவுகள் இடம்பெறவில்லை. இருந்தாலும், தன் சொந்த முயற்சியால், இவ்வெல்லாப் பிரிவுகளிலும் தேர்ச்சியடைந்து, இந் நூலில் எமக்குத் தேவையான அறிவைத் திருத்தத்துடனும், தெளிவாகவும், எளிய முறையிலும் வழங்கியிருக்கிறார். இது போற்றற்குரியது.

நூலாசிரியர் கையாண்ட முறை அவரது சாதாரண பேச்சுத் தமிழ், தெளிவு முதலியன எம்மை வியக்க வைக்கின்றன. பலர் இந் நூலை விரும்பிப் படிப்பர், மீண்டும் மீண்டும் படித்து இன்புறுவர் இதுபற்றி ஐயமேயில்லை. இந்நூல் மீண்டும் மீண்டும் பதிப்பிக்கப்படும் என்பது எனது உறுதியான நம்பிக்கை. புதுப் பதிப்புகளில் நூலிலுள்ள சில குறைகள் நீக்கப்படும் என்று எதிர்பார்க்கின்றேன்.

ஈழத்தைப் பொறுத்தமட்டில் இந்நூலே முதன்முதல் வெளிவரும் பின்னணி இலக்கியம். இதையிட்டு நூலாசிரியரை நான் போற்றிப் புகழ்ந்து வாழ்த்துகிறேன். இவர் தொடர்ந்து நூல்கள் இயற்றுவார், இவரைப் பின்பற்றிப் பலர் பின்னணி விஞ்ஞான நூல் படைத்தலில் ஈடுபடுவர் என்று எதிர்பார்க்கிறேன்.

பதிப்புரை

சூறாவளி வேகத்தில் இன்று விஞ்ஞான அறிவு வளர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. அதன் வேகத்துக்கு ஒப்ப வளரும் விஞ்ஞான அறிவை மக்களுக்கு அவ்வப்பொழுது புகட்ட ஆங்கிலத்தில் வேகமாக வெளிவருகின்றன ஆயிரக்கணக்கான நூல்கள். அந்த வேகத்தைத் தமிழ் மொழியினால் தாக்குப் பிடிக்க முடியவில்லையே எனக் கருதும் நேரத்தில், டாக்டர் க. இந்திரகுமாரின் ''மண்ணில் இருந்து விண்ணிற்கு'' என்ற இந்த நூல் பலராலும் உற்சாகத்தோடு வரவேற்கப்படுமென்பதில் எமக்குச் சந்தேகமில்லை.

பள்ளியில் படிக்கும் விஞ்ஞானப் பாடங்களுக்கும், பத்திரிகைகளில் படிக்கும் விஞ்ஞான சம்பந்தமான செய்திகளுக்கும் தெளிவுபடுத்தும் பின்னணிக் கருவி போல் விளங்கும் இந்த நூலை வெளியிடுவதில் நாம் மகிழ்ச்சியும், பெருமையும் அடைகிறோம். இதே போன்ற அறிவியல் நூல்களும் 'வீரகேசரி' ஸ்தாபனத்திலிருந்து அடுத்தடுத்து வெளியாகுமென்பதை வாசக நேயர்களுக்கு அறியத்தருகிறோம்.

பதிப்பாளர்,

உள்ளே உள்ளவை...

அத்தியாயம்		பக்கம்
1.	விண்வெளி சகாப்தம் உலகில் உதயம்	1
2.	பிரபஞ்சத்தில் நாம் எங்கே?	2
3.	வாழ்வு தரும் வளிமண்டலம்	5
4.	புவியீர்ப்பை மீறுவதானால்...?	11
5.	றொக்கற்றின் இயக்கம்	15
6.	நவீன றொக்கற் யுகம் பிறந்தது!	21
7.	ஹிட்லரின் வீழ்ச்சியும், அமெரிக்காவின் அதிர்ஷ்டமும்	24
8.	ஆரம்பச் செய்மதிகளும் அவற்றின் பிரயாணிகளும்	27
9.	விண்வெளி வீரர் தெரிவு: உயிர்க்கூச்செறியும் சோதனைகள்	31
10.	விண்ணில் பறக்கும் வீரருக்கு மண்ணில் கிடைக்கும் பயிற்சி	33
11.	விண்ணின் முதல்வன் யூறி ககாரின்	39
12.	அம்புலியில் கொடிநாட்ட ஆணையிட்டார் ஜனாதிபதி	42
13.	விண்ணில் பறந்த முதல் அமெரிக்க வீரர்கள்	45
14.	சாதனைகள் புரிந்தன ஜெமினி விண்கலங்கள்	47
15	அம்புலியில் அமெரிக்க ஆளில்லாக் கலங்கள்	56
16.	அம்புலிக்குச் செல்வதற்கு இராட்சத றொக்கற்	58
17.	அம்புலிப் பாதையில் அப்பலோ	62
18.	அப்பலோ வீரர்கள் அகால மரணம்!	68
19.	அம்புலிப் பயணத்திற்கு ஒத்திகை	70
20.	அம்புலியில் மனிதன் காலடி வைத்தான்! கென்னடியின் கனவு நனவாயிற்று!	73
21.	அம்புலிப் பயணங்கள் மேலும் தொடர்ந்தன	78
22.	அம்புலியில் சோவியத் தன்னியக்கக் கலங்கள்	85
23.	பூமிக்கு மீண்ட அம்புலிச் செய்மதிகள்	90

24. அம்புலி மண்ணை அள்ளி வந்த சோவியத் இயந்திர மனிதர்கள் 93
25. அம்புலியில் அதிசயக் காரோட்டம்! கார் அம்புலியில்—சாரதி பூமியில்! 98
26. அம்புலி மலையடிவாரத்தில் காரோட்டம்! 108
27. அம்புலிப் பயணங்களின் அரசியல் பின்னணிகள் 112
28. விண்வெளி ஆய்வுகூடம் நிறுவும் முயற்சி ஆரம்பம் 118
29. சோயுஸ் கலங்களின் சாகஸங்கள் 126
30. விண்ணில் 'மிதந்த' முதலாவது ஆய்வுகூடம் 132
31. வீரகாவியம் படைத்து அமரரான வீரர்கள் 138
32. விபத்து ஏற்படுத்திய விளைவுகள் 141
33. அமெரிக்காவின் முதலாவது விண்வெளி ஆய்வுகூடம் 145
34. செவ்வாய்க் கோளை ஆராய்ந்த விண்கலங்கள் 149
35. செவ்வாயில் கொடி நாட்டிய சோவியத் விண்கலங்கள் 152
36. செவ்வாயில் உயிரினங்கள் உள்ளனவா? 159
37. முகில் திரையினுள் மறைந்த காதல் தேவதை 166
38. சுக்கிர ஆராய்ச்சியில் விண்கலங்கள் 170
39. விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் வியத்தகு நல்விளைவுகள் 176
40. விண்வெளி சகாப்தம் இலங்கையில் உதயம் 179

மண்ணில் இருந்து விண்ணிற்கு

1

விண்வெளி சகாப்தம் உலகில் உதயம்

பீப்... *பீப்...பீப்...பீப்...*

இந்த ஒலி சாதாரணமான ஒலி. எங்கும் எப்போதும் கேட்கும் ஒலிதான்.

ஆயினும்—

1957ம் ஆண்டு, ஒக்டோபர் மாதம், 4ம் திகதி இந்த ஒலி உலகத்து வானொலிகளிலெல்லாம் ஒலிபரப்பப்பட்டபோது உலகெங்கணும் ஒரே பரபரப்பு; ஒரே ஆரவாரம்.

ஏன் தெ யுமா?

பீப்...பீப் என்று கேட்ட அந்த ஒலி, விண்வெளி சகாப்தம் உலகில் உதயமானதை அறிவிக்கும் அடையாள ஒலியாக விளங்கியதுதான் காரணம். உலகின் முதலாவது செய்மதியான ''ஸ்பூட்னிக்-1'' சோவியத் நாட்டினுல் அன்றுதான் விண்வெளிக்கு ஏவப்பட்டது.

விஞ்ஞான உலகிற்கு ''விண்வெளிப் பயணவியல்'' (COSMONAUTICS) என்ற புதியதோர் துறை கோலாகலமாக அன்றுதான் உருவானது.

விண்வெளிச் சாதனைகளில் வல்லரசுகள் போட்டி போடத் தொடங்கியதும் அன்றுதான். இதற்குமுன் வல்லரசுகளின் முழுக்

கவனமும் அணுக்குண்டுகள் தயாரிப்பதிலேயே இருந்தது. எந்த வல்லரசு மிக உயரிய சக்திபடைத்த அணுக்குண்டை வைத்திருந்ததோ, அந்த வல்லரசே உலகின் அதிக ஆற்றல் படைத்த வல்லரசு என்ற நிலை நிலவி வந்தது. இந்த மதிப்பீடு மாற்றமடைந்து, விண்வெளிச் சாதனைகளில் எந்த வல்லரசு முன் நிற்கிறதோ அந்த வல்லரசே உலகின் மிகச் சக்திவாய்ந்த வல்லரசு என்ற நிலைமை உருவானது அன்றுதான்.

விண்வெளி சகாப்தம் என்ற குழந்தை 1957-ல் சுகப் பிரசவம் அடைந்தபோதிலும், அதற்குமுன் பல ஆண்டுகாலமாக இச் சிசு கருத்தரித்து வளர்ந்து வந்தது என்பதை நாம் மறக்கக் கூடாது.

விண்வெளி சகாப்தத்தினுள் நாம் காலடி எடுத்து வைப்பதற்கு முன்னோடியாக இவ் வரலாற்றைப் பற்றி ஓரளவு அறிந்திருப்பது இன்றியமையாதது. அது மட்டுமல்ல— எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதி (SOLAR SYSTEM), பூமியின் வளிமண்டலம் (ATMOSPHERE), பூமியின் புவி ஈர்ப்பு (GRAVITY) என்பன பற்றியும் சில அடிப்படை உண்மைகளைத் தெரிந்துகொண்டால் தான், விண்வெளி சகாப்தம் புரியாத ஒரு புதிராக எமக்கு இருக்காது.

2

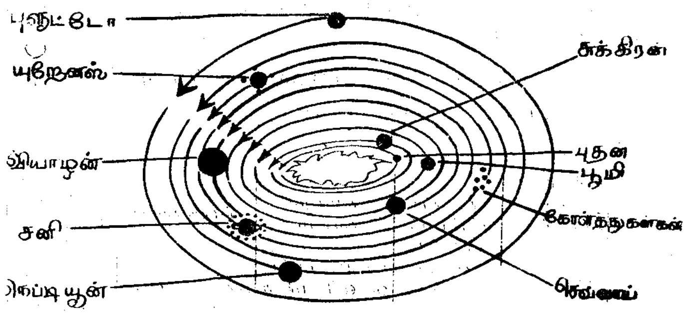
பிரபஞ்சத்தில் நாம் எங்கே?

பிரபஞ்சத்தில் பல கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. இந்த விண்மீன்கள் கூட்டம் கூட்டமாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கூட்டமும் ஒரு ஆகாச கங்கை (GALAXY) என்று வழங்கப்படும். இந்த ஆகாசகங்கைகளில் ஒன்றுதான் பால்வீதி (MILKY WAY) என்று அழைக்கப்படுவது. பால் வீதியிலே கோடிக் கணக்கான விண்மீன்கள் அங்கம் வகிக்கின்றன. இந்த நட்சத்திரங்களிலே ஒன்றுதான் எமது உலகிற்கு ஒளியைத் தந்து உயிரூட்டி நிற்கும் சூரியன் ஆகும்.

மிகச் சிறியவை என்று சொல்லப்படும் விண்மீன்கள் சுமார் 10,000 மைல் விட்டமுடையவை; மிகப் பெரியவை ஏறத்தாழ

200,00,00,000 மைல் விட்டம் உடையவை. எமது சூரியனின் விட்டம் 64,000 மைல்களாகும். பூமியிலிருந்து 9·3 கோடி மைல் தொலைவில் சூரியன் உள்ளது. ஒளியின் வேகம் செக்கனுக்கு 186,000 மைல்கள் என்ற கணக்குப்படி பார்த்தால், சூரியனில் இருந்து புறப்படும் ஒரு ஒளிக்கீற்று பூமியை வந்தடைய எட்டு நிமிடங்கள் எடுக்கும்.

எமது சூரியனைச் சுற்றி ஒன்பது கோள்கள் (Planets) உள்ளன. இவற்றைக் கிரகங்கள் என்றழைப்பதும் உண்டு. இவை சூரியனை ஏறத்தாழ வட்டமான ஒரு ஒழுக்கில் (ORBIT) வலம் வருகின்றன. சூரியனிலிருந்து வெளியே நோக்குங்கால் புதன் (MERCURY), சுக்கிரன் (VENUS), பூமி (EARTH), செவ்வாய் (MARS), வியாழன் (JUPITER), சனி (SATURN), யுரேனஸ் (URANUS), நெப்டியூன் (NEPTUNE), புளூட்டோ (PLUTO) என்ற வரிசையில் இவை வருகின்றன,



எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதி.

இவற்றில் முதல் நான்கு கோள்களும் சூரியனுக்கு அண்மையிலுள்ளன. நான்காவது கோளாகிய செவ்வாயுக்கும், அடுத்ததாக ஐந்தாவதாகச் சுற்றும் வியாழனுக்கும் இடையில் மிக நீண்டதூரம் உள்ளது. இதனால் முதல் நான்கு கோள்களும் உட்கோள்கள் எனவும் மற்றவை வெளிக் கோள்கள் எனவும் பெயர் பெறும்.

உட்கோள்களுக்கும் வெளிக்கோள்களுக்கும் இடையே உள்ள வெளியில் இரண்டாயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட கோள்த் துகள்கள் (ASTEROIDS) சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.

ஒரு கோள் சூரியனை ஒருமுறை சுற்றிவர எடுக்கும் காலம் ஒரு வருடம் எனப்படும். இதனை அக் கோளின் சுற்றுக் காலம்

(PERIOD OF REVOLUTION) என்பதுண்டு. பூமியின் சுற்றுக் காலம் (அதாவது, பூமியின் ஒரு ஆண்டு) 365¼ நாட்கள் என்பதை யாவரும் அறிவர்.

சூரியனைச் சுற்றி வலம் வரும் அதே வேளையில், ஒரு கோள் தனது அச்சினூடாகத் (கோளின் வட துருவத்தையும் தென் துருவத்தையும் தொடுக்கும் கற்பனைக் கோடு) தன்னைத்தானே சுற்றுகிறது ஒரு கோளின் சுழற்சிக் காலம் (PERIOD OF ROTATION) எனப்படுவது, அது தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுற்ற எடுக்கும் காலமாகும். ஒருநாள் என்பது இதைத்தான்.

கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருவதுபோல், சந்திரன்கள் கோள்களைச் சுற்றி வருகின்றன. புதனுக்கும், சுக்கிரனுக்கும், புளுட்டோவுக்கும் ஒரு சந்திரன் கூடக் கிடையாது. ஏனைய கோள்களுக்கு ஒன்றுமுதல் பன்னிரண்டு வரையிலான சந்திரன்கள் உள்ளன.

எமது கோள்கள் பற்றிய சில அடிப்படை விபரங்களைப் பின்வரும் அட்டவணையில் காணலாம்:

கோள்	சூரியனில் இருந்து சராசரித் தூரம் (கோடி மைல்களில்)	சராசரி விட்டம் (1000 மைல்களில்)	சுழற்சிக் காலம்				சுற்றுக் காலம்		சூரியனைச் சுற்றும் வேகம் (ஒருசெக்கனுக்கு எத்தனை மைல்கள்?)	சந்திரன்களின் தொகை
			நாள்	மணி	நிமி	செக்	வரு	நாள்		
புதன்	3·6	3·1	88	-	-	-	-	88	27·2	0
சுக்கிரன்	6·72	7·7	?				-	225	21·7	0
பூமி	9·3	7 9	-	23	56	4		365½	185	1
செவ்வாய்	14·15	4.2	-	24	37	23	1	322	15·0	2
வியாழன்	48 33	86·8	-	9	50	-	11	315	8.1	12
சனி	86·62	75.1	-	10	14	-	29	167	6	0ம் 1 வளையமும்
யுரேனஸ்	178.3	29·3	-	10	42	-	84	7	4·2	5
நெப்டியூன்	279·4	27·7	-	15	58	-	164	280	3·4	2
புளுட்டோ	367	3.6	?				247	250	3	0

பத்துச் சந்திரன்களையுடைய சனிக்கோளின் மத்திய ரேகைப் பகுதியைச் சுற்றி விநோதமான மூன்று வளையங்கள் அமைந்துள்ளன. சனிக்கோள்களின் மேற் பரப்பிலிருந்து 6000 மைல் உயரத்தில் அமைந்துள்ள இந்த வளையங்கள் 40,000 மைல் அகலமும், 100 மைல் தடிப்பும் உடையவை. இவ் வளையங்கள் பாறைகளாலும், தூசித் துகள்களாலும் ஆனவை.

உட்கோள்களுக்கும் வெளிக் கோள்களுக்கும் இடையேயுள்ள கோள்த் துகள்கள் முன்னொரு காலத்தில் ஒரு கிரகமாக இருந்த தென்றும், வியாழனின் சக்தி வாய்ந்த ஈர்ப்பு விசை காரணமாக இக் கிரகம் தூள் தூளாகச் சின்னாபின்னப்பட்டதென்றும் ஒரு கருத்து உள்ளது.

சூரியனையும் அதனைச் சுற்றிவரும் கோள்களையும், கிரகங்களை வலம் வரும் சந்திரன்களையும் சேர்த்து ஞாயிற்றுத்தொகுதி (SOLAR SYSTEM) என்று அழைப்பது வழக்கம். எமது சூரியனுக்கு இருப்பது போன்ற ஞாயிற்றுத் தொகுதி, பிரபஞ்சத்தின் இதர விண்மீன்களுக்கும் இருக்கலாம் என்று நம்பப் படுகிறது.

சக்தி வாய்ந்த இராட்சதத் தொலைநோக்கிகள், வானொலித் தொலைநோக்கிகள், தலையீட்டுமானிகள் இன்னும் இன்னோரன்ன நவீன உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி, இன்றைய வானியல் விஞ்ஞானிகள் பிரபஞ்சத்தை ஆராய்ந்து வருகின்றனர். செய்மதிகளும், விண்கலங்களும் இவ்வாராய்ச்சியில் இன்று மேலும் துணைநிற்கின்றன.

3

வாழ்வு தரும் வளிமண்டலம்

நாம் வாழும் பூமியைச் சுற்றிலும் பரந்த வெளி அமைந்துள்ளது. குறிப்பிட்ட உயரம்வரை அதில் காற்று நிறைந்துள்ளது. இக் காற்று மண்டலத்தையே வளிமண்டலம் (ATMOSPHERE) என்கிறோம். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு றொக்கற்றுகள் அறிமுகப்படுத்தப்படும்வரை வளிமண்டலம் பற்றிய மனிதனின் அறிவும் அளவளவாகத்தானிருந்தது. றொக்கற்றுகளையும், செய்மதிகளையும் பயன்படுத்தி, கடந்த சுமார் பத்தாண்டு காலமாக மனிதன் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி புரிந்ததின் விளைவாக இன்று

வளிமண்டலம்பற்றிப் பெருமளவு தகவல்களைச் சேகரிக்க முடிந்துள்ளது.

நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் பெருமளவு கலந்துள்ள வாயுக்கள் எவை எவை தெரியுமா? நைதரசன் (78%), ஒட்சிசன் (21%), ஆகன் (ஏறத்தாழ 1%) ஆகிய மூன்று வாயுக்களுமே இவற்றில் பிரதானமானவை. பூமிக்கு மேலே சுமார் ஐம்பது மைல்கள் வரைக்கும்தான் இவ் வாயுக்கள் மேற் சொன்ன விகிதாசாரப் படி கலந்து காணப்படுகின்றன. எனவே வளி மண்டலத்தின் முதல் ஐம்பது மைல்களை ஓரின மண்டலம் (HOMOSPHERE) என்று அழைப்பது வழக்கம்.

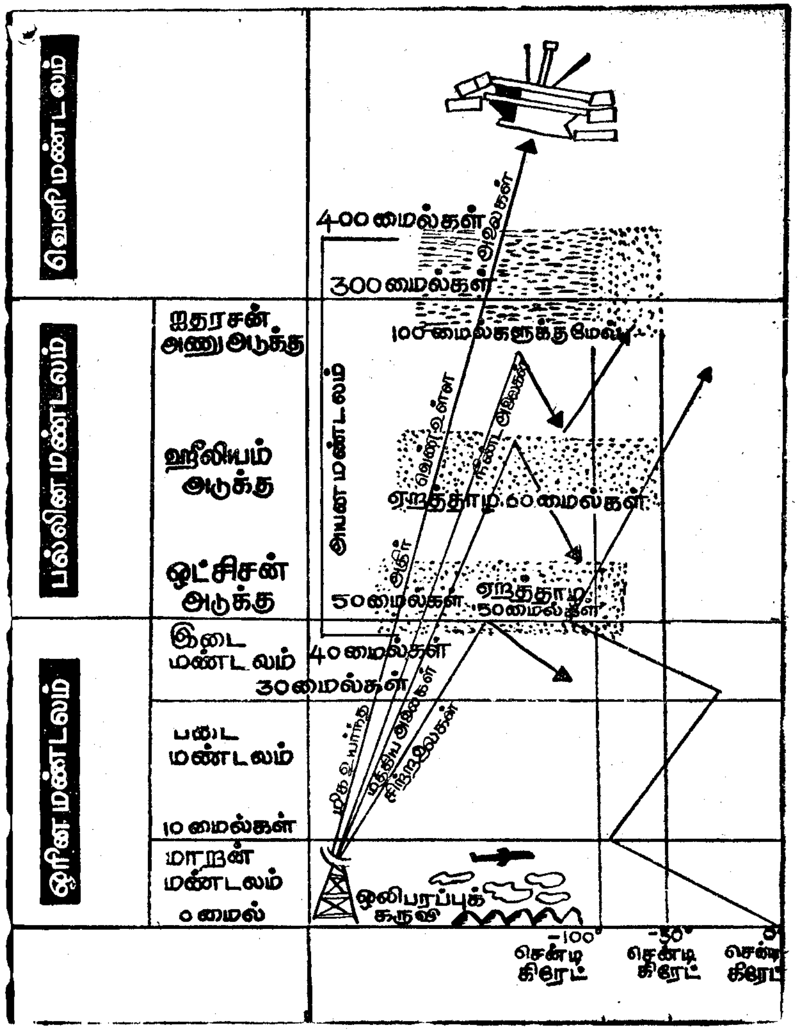
மேலே செல்லச் செல்ல இவ் வாயுக்கள் ஒன்றாகக் கலப்பது குறைந்துகொண்டே போகிறது. 75 மைல்களுக்கு மேலே வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று கலப்பதை அடியோடு நிறுத்திக் கொள்ளுகின்றன. இதைவிடுத்து இவை தத்தமது திணிவுகளுக்கேற்பத் தனித் தனியே பிரிந்துநிற்கின்றன. எனவே 50இல் இருந்து 300 மைல் வரையிலான வளிமண்டலத்தின் பகுதியை பல்லின மண்டலம் (HETEROSPHERE) என்று வழங்குவது மரபு.

பல்லின மண்டலத்துக்கு மேலே விண்வெளி (SPACE) ஆரம்பமாகிறது. பல்லின மண்டலம் முடிவுற்று விண்வெளி ஆரம்பமாவதற்கு வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு வரம்பு அல்லது எல்லை கிடையாது. படிப்படியாகப் பல்லின மண்டலம் முடிவடைந்து விண்வெளி தொடங்குகிறது. இந்த மாற்றம் நிகழும் பகுதி வெளி மண்டலம் (EXOSPHERE) எனப்படும். இப் பகுதி பூமியில் இருந்து 300 மைல்களுக்கு மேலே ஆரம்பமாகிறது. இந்தப் பகுதியில் பெரும்பாலும் காற்றுக் கிடையாதென்றே சொல்லலாம். வாயுக்கள் சிலவற்றின் மூலக் கூறுகள் கீழே உள்ள பல்லின மண்டலத்திலிருந்து இடையிடையே தம்மை விடுவித்துக்கொண்டு, புவியீர்ப்பு விசையிலிருந்து தப்பி, வெளி மண்டலத்தினூடாக விண்வெளிக்கு விரைகின்றன.

வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்றில் 90 சதவீதம் பூமியிலிருந்து 20 மைல் உயரத்தினுள் அடங்கியுள்ளது. ஏனைய 10 சதவீதமும் சுமார் 300 மைல் உயரம்வரை பரவலாக வியாபித்துள்ளது.

மேலே போகப் போக வளி மண்டலத்தின் அடர்த்தி குறைந்துகொண்டு போவதை நாம் ஒரு மலையின்மீது ஏறுகையில் உணரலாம். உயரமான ஒரு மலையின் உச்சியிலே காற்று மிகவும் ஐதாக இருப்பதால் சுவாசிப்பதே சிரமமாய் இருக்கும்.

நாம் ஏற்கனவே கண்ட ஓரின மண்டலத்தை மேலும் மூன்று பிரிவுகளாக விஞ்ஞானிகள் வேறுபடுத்தியுள்ளனர். அவையாவன: மாறன் மண்டலம் (TROPOSPHERE), படை மண்டலம் (STRATOSPHERE), இடை மண்டலம் (MESOSPHERE).



பூமியின் வளிமண்டலம்.

பூமியிலிருந்து சுமார் 10 மைல் உயரம்வரை மாறன்மண்டலம் அமைந்துள்ளது. நீராவியும், தூசியும் நிறைந்த இந்த அடுக்குத்தான் பூமியின் சீதோஷ்ண நிலையைத் தீர்மானிக்கிறது. இந்த அடுக்கிலேயுள்ள வாயுக்கள் சமமற்ற அளவுகளுக்கு சூடேற்றப்படுவதாலேயே காற்று, மழை, வரட்சி, புயல் போன்ற நிகழ்ச்சிகள் இடம்பெறுகின்றன.

மாறன் மண்டலத்தினுள் மேலே செல்லச் செல்ல உஷ்ண நிலை குறைந்துகொண்டே போகிறது. மாறன் மண்டலத்தின் மேல் விளிம்பின் உஷ்ண நிலை —80^{0} சென்டிகிரேட் ஆகும்.

பூமியிலிருந்து சுமார் 10 மைலுக்கும் 30 மைலுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் படைமண்டலம் அமைந்துள்ளது இங்கு காற்று மிகவும் அரிதாக இருப்பதால் காற்றாடியால் இயங்கும் ஆகாய விமானங்கள் இவ்வடுக்கில் பறக்கமாட்டா. உலகிலேயே மிக உயரப் பறக்கும் ஜெட் விமானமான சோவியத்தின் 'மிக்-23' விமானம்கூட 19 மைல் உயரத்திற்கு மேலே பறக்க முடியாது.

இங்கு சீதோஷ்ணநிலை என்று சொல்லுவதற்கு எதுவுமே இல்லாவிடினும், மணிக்கு 200 மைல் வேகத்தோடு வீசுகின்ற உக்கிரமான ''காற்று அருவிகள்'' உள்ளன. தாரை அருவிகள் (JET STREAMS) என்று இவை பெயர் பெறும்.

மாறன் மண்டலத்தின் மேல் விளிம்பில் —80^{0} சென்டிகிரேட்டாக இருந்த வெப்பநிலை படை மண்டலத்தில் அதிகரிக்கத் தொடங்குகிறது. இவ்வடுக்கின் மேல்விளிம்பில் வெப்பநிலை 0^{0} சென்டிகிரேட்டாக மாறிவிடுகிறது. இவ்வடுக்கிலுள்ள ஓசோன் என்னும் வாயு 0·3 — 0·2 மைக்கிரன் அலை நீளங்களுக்கு (WAVE LENGTH) இடையேயுள்ள சூரியனது ஊதாக் கடந்த நிறக் கதிர் வீசலை (ULTRA-VIOLET RADIATION) உறிஞ்சுவதே இந்த நிலை வெப்ப அதிகரிப்புக்கான காரணமாகும்.

உயிர் வாழ்க்கைக்கு ஊறு விளைவிக்க வல்ல இந்த ஊதாக் கடந்த நிறக் கதிர்வீசல் ஓசோனால் உறிஞ்சப்படாவிட்டால் பூமியில் உயிரினங்கள் வாழவே முடியாது.

ஓரின மண்டலத்தின் இறுதி அடுக்கான இடை மண்டலம் பூமியிலிருந்து 30 முதல் 50 மைல் உயரம் வரையிலும் அமைந்துள்ளது. இடை மண்டலத்திலே மேலே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை மறுபடியும் வீழ்ச்சியடைய ஆரம்பிக்கிறது. இடை மண்டலத்தின் மேல் விளிம்பில் வெப்பநிலை —75^{0} சென்டிகிரேட் முதல் —100^{0} சென்டிகிரேட் வரைக்கும் குறைந்துவிடுகிறது. சிலவேளைகளில் —140^{0} சென்டிகிரேட்கூட இருக்கும்.

ஓரின மண்டலத்துக்கு மேலேயுள்ள பல்லின மண்டலத்தில் வாயுக்கள் கலக்காமல் தமது திணிவுகளுக்கேற்ப பிரிந்து நிற்கின்றனவென்று ஏற்கெனவே கண்டோம் இவற்றில் குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய முக்கிய அடுக்குகள் மூன்று உள்ளன. அடியிலே ஒட்சிசன் அடுக்கும், அதற்கு மேலே ஹீலியம் வாயு அடுக்கும், மேல் விளிம்பில் ஐதரசன் வாயு அணுக்களின் அடுக்கும் உள்ளன.

எமது வளிமண்டலத்தில் 40 மைல் உயரத்திலிருந்து 400 மைல் உயரம்வரை பரந்துள்ள பகுதிக்கு சில விசேஷ இயல்புகள் இருப்பதால், இப் பகுதியை மேற்சொன்ன பிரிவுகளைவிட இன்னொரு முறையாகவும் வேறுபடுத்தி, இதனை அயனமண்டலம் (IONOSPHERE) என்று அழைப்பதும் உண்டு. சூரியனது ஊதாக் கடந்த நிறக் கதிர்வீசல், எட்சுக் (X) கதிர்வீசல் என்பன காரணமாக அயன மண்டலத்திலுள்ள வாயுக்கள் மின்னேற்றம் (ELECTRICAL CHARGE) அடைந்து அயன்களாக (IONS) மாறுகின்றன.

நாம் வானொலி கேட்கக்கூடியதாக இருப்பதற்கு இந்த அயன மண்டலமே காரணமாகும். மின் துகள்களான அயன்களைக் கொண்ட அயன மண்டலம் வானொலி அலைகளைத்தெறிப்படையச் செய்து பூமிக்குத் திருப்பி அனுப்பும் ஆற்றல் படைத்தது.

பூமி உருண்டை வடிவானது எனவே இந்த உருண்டையின் ஒரு பக்கத்திலிருந்து ஒலி பரப்பப்படும் ஒரு நிகழ்ச்சி உருண்டையின் எதிர்ப்பக்கத்தை அடைவது எப்படி? இது இயலாத காரியம் அல்லவா? பூமியிலிருந்து மேல்நோக்கிப் புறப்படும் வானொலி அலைகள் அயன மண்டலத்தில் பட்டுத் தெறிப்படைந்து மீண்டும் பூமியை வந்தடைகின்றன. இவை பூமியில் பட்டுத் தெறிப்படைந்து மறுபடியும் அயன மண்டலத்தை நோக்கிச் செல்லுகின்றன. இவ்வாறாகப் பூமிக்கும் அயன மண்டலத்துக்குமிடையே பன்முறை தெறிப்படைவதால் வானொலி அலைகள் உருண்டையின் எதிர்ப் பக்கத்தைப் போயடைகின்றன. அங்கேயுள்ள ஒரு வானொலிக் கருவியின் ஏரியலின்மீது இந்த அலைகள் மோதுகின்றன; வானொலி கேட்கிறது.

இந்த அயன மண்டலம் இல்லாவிட்டால் நாம் வெகு தொலைவிலிருந்து ஒலிபரப்பப்படும் நிகழ்ச்சிகளைக் கேட்க முடியாது.

அயன மண்டலத்தை D, E, F என்று மூன்று பகுதிகளாக விஞ்ஞானிகள் பிரித்துள்ளனர். என்னென்ன அலை நீளமுள்ள வானொலி அலைகளை எவ்வெப் பகுதிகள் தெறிப்படையச் செய்கின்றன என்பதைப் பொறுத்தே இப் பகுதிகள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பூமியிலிருந்து ஏறத்தாழ ஐம்பது மைல் உயரத்தில் உள்ள அயன மண்டலம் D பகுதி எனப்படும். இப் பகுதி வானொலி அலைகளில் நீண்ட அலைகளை (LONG WAVES) தெறிப்படையச் செய்கிறது. பூமியிலிருந்து ஏறக் குறைய 60 மைல் உயரத்தில் உள்ள அயன மண்டலம் E பகுதி எனப்படும். இது மத்திய அலைகளைத் (MEDIUM WAVES) தெறிப்படையச் செய்கிறது. பூமியில் இருந்து சுமார் 100 மைல்களுக்கு மேலேயுள்ள அயன மண்டலம் F பகுதியாகும். இது வானொலியின் சிற்றலைகளை (SHORT WAVES) தெறிப்படையச் செய்கிறது.

மிக உயர்ந்த அதிர்வெண் உள்ள அலைகள் (VERY HIGH FREQUENCY WAVES) மட்டுமே அயன மண்டலத்தையும் துளைத்துக்கொண்டு அதற்கப்பாலுள்ள விண்வெளியை அடைய வல்லவை. எனவே விண்வெளித் தொடர்புக்கு இத்தகைய அலைகளே பாவிக்கப்படுகின்றன.

அயன மண்டலத்தில் அறுபது மைல் உயரத்திலிருந்து 120 மைல் உயரம்வரையுள்ள பகுதியில் O·1 மைக்கிரனுக்குக் குறைவான அலை நீளமுள்ள சூரியனின் ஊதாக் கடந்த நிறக் கதிர் வீசல் முழுக்க முழுக்க உறிஞ்சப்படுவதால், இங்கே வெப்பநிலை மிக அதிகமாக உள்ளது 500° சென்டிகிரேட் முதல் 2000° சென்டிகிரேட் வரை இதன் வெப்பநிலை இருக்கலாம்.

விண்வெளியிலே காணப்படும் சூரியனின் பயங்கரக் கதிர் வீசலை எமது வளிமண்டலம் மிகவும் இலாவகமாக வடிகட்டிப் பூமியிலே உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய சூழ்நிலையை உருவாக்கி உள்ளதென்பது இதிலிருந்து நன்கு புலனாகிறது.

மேலும் பூமியிலிருந்து விண்வெளிக்குப் புறப்படும் எந்த விண்கலமும் எமது வளிமண்டலத்தினுடைய தடுப்பு விசையை அல்லது இழுப்பை (ATMOSPHERIC DRAG) மீற வேண்டியது அவசியம். பூமியிலிருந்து சுமார் 100 மைல் உயரத்துக்குக்கூட —காற்றின் அடர்த்தி மிகவும் குறைவாக உள்ள பகுதியில் கூட— இந்த இழுப்பு விண்கலத்தின்மீது பலமாகச் செயற்படுகிறது. ஆனால் சுமார் 175 மைல் உயரத்தைத் தாண்டியதும் விண்கலத்தினால் வளி மண்டலத்தின் இழுப்பை மீறிவிட முடியும். இதைச் சாதிக்கக் கூடியது ஒரு ரொக்கற்றான் என்பது விஞ்ஞானிகளின் முடிவு.

வளி மண்டலத்தின் இழுப்பை விடப் பலமான தடை ஒன்று விண்வெளிப் பிரயாணத்தை எதிர்நோக்கியுள்ளது. அதுதான்— பூமியின் புவியீர்ப்பு விசைச் சக்தி ஆகும்.

4
புவியீர்ப்பை மீறுவதானால்...?

பிரபஞ்சத்தின் பெரும் புதிர்களில் ஒன்றாக விளங்குவது தான் புவியீர்ப்பு. இதனைக் கண்ணால் காணமுடியாது; காதால் கேட்க முடியாது; உடலால் தொட்டு உணரவும் முடியாது. எனினும், எம்மீதும் எம்மைச் சுற்றியும் இப்புவியீர்ப்பு எப்போதும் தொழில்பட்டுக்கொண்டே உள்ளது.

புவியீர்ப்பு இல்லாமல் வாழ்வது பெரும் சிக்கல் நிறைந்த ஒரு செயலாகும். நாம் நேராக நிற்பதோ அல்லது நடப்பதோ மிகவும் சிரமமான ஒரு செயலாகிவிடும். உலகில் உள்ள அத்தனை பொருள்களும் பாரமற்ற நிலையில் அந்தரத்தில் மிதக்கத் தொடங்கிவிடும். ஒரு கோப்பையில் உள்ள தண்ணீர்கூட கோப்பையை விட்டு வெளியேறி அந்தரத்தில் மிதக்க ஆரம்பிக்கும்.

புவியீர்ப்பு என்றால் என்ன?

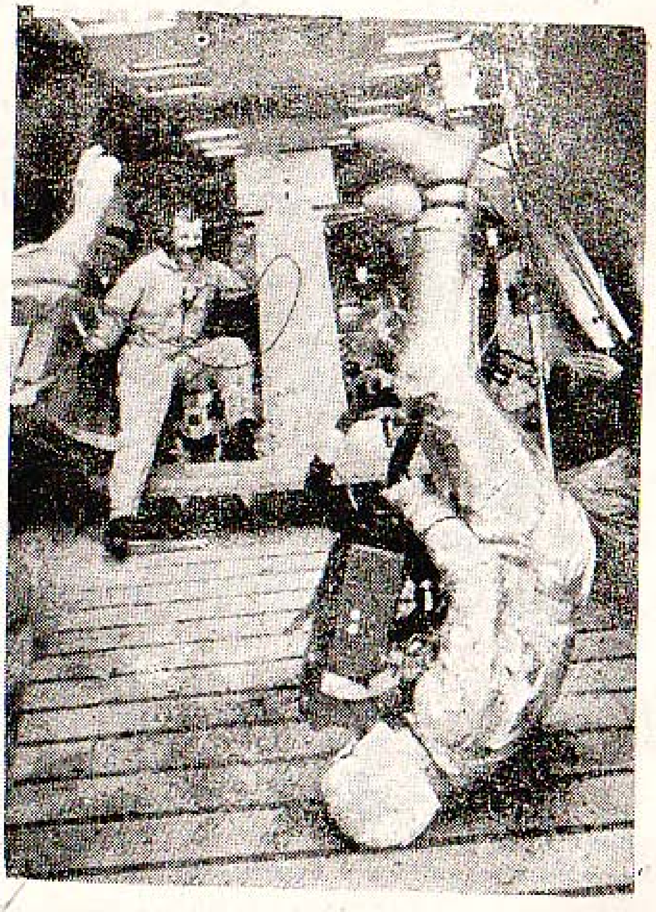
எந்த ஒரு பொருளை எடுத்துக்கொண்டாலும் அதற்கு திணிவு (MASS) மாத்திரமே உண்டு. அப்பொருளுக்கென்று ஒரு நிறையை (WEIGHT) ஏற்படுத்தும் விசை (FORCE) தான் புவியீர்ப்பு ஆகும்.

அருகருகே இருக்கும் இரு பொருள்களை எடுத்துக்கொள்வோம். அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு ஈர்ப்பு விசை உண்டு. இந்த விசைகளின் மூலம் அப்பொருள்கள் ஒன்றை ஒன்று கவர முற்படுகின்றன. இந்த இரு பொருள்களில் ஒன்றைப் பூமியாகவும், மற்றதைப் பூமியின் மேலுள்ள ஒரு பொருளாகவும் கற்பனை செய்து பார்த்தால், பூமி தன்னை நோக்கி அப்பொருளை எப்படிக் கவருகிறது என்பது புரியும்.

எனவே, எம்முடைய நிறை என்று நாம் சொல்வது எமது உடலின் திணிவையும், அத்திணிவை பூமி தன்னை நோக்கி இழுக்கும் புவியீர்ப்பு விசையையும் ஆகும்.

புவியீர்ப்பு செயல்படும் விதத்தை விளங்கிக்கொள்ள முயல்வோம். முழுக்க முழுக்க மட்டமானதும் (LEVEL) அழுத்த

மானதுமான (SMOOTH) ஒரு மேசை இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். இதன் மீது முழுக்க முழுக்க வட்டமானதும், அழுத்தமானதுமான ஒரு பந்தினை உருட்டிவிடுவதாக வைத்துக்கொள்வோம். என்ன நடக்கிறது? சிறிது நேரத்தின் பின், பந்தின் வேகம் தணிந்து அது நிலையாக நிற்கிறது.



இவர்கள் ஏன் இப்படி அவஸ்தைப்படுகின்றனர்? ஒருவர் தலைகீழாக மிதக்கிறார். மற்றவர்கள் அந்தரத்தில் நிற்கின்றனர். புவியீர்ப்பு அற்ற (அதாவது பாரமற்ற) நிலையில் இவர்கள் பயிற்சி பெறுகின்றனர்.

காற்றினுடைய தடை, மேசையினுடைய உராய்வு ஆகிய இரு தடுப்பு விசைகளுமே பந்தினுடைய வேகம் தணிவதற்குக் காரணமாக இருந்தன. இவ்விரு விசைகளும் செயற்படாமல் அகற்ற முடியுமானால், பந்து குறிப்பிட்ட ஒரு நேர்க்கோட்டில் நிலையான ஒரு வேகத்தோடு நிரந்தரமாக அசைந்துகொண்டேயிருக்கும். வெளிவிசையொன்று அதன் மேல் செயற்பட்டாலொழிய, அதனுடைய வேகமோ, திசையோ மாறவே மாறாது. எல்லையற்ற விண்வெளியில் எவ்வித சக்தியையும் செலவிடாமல் விண்கலங்கள் பிரயாணம் செய்வது இக்கொள்கையின் அடிப்படையில்தான்!

புவியீர்ப்பினை விளக்குவதற்கு எளிதான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்யலாம். ஒரு பந்தையும், ஒரு கயிற்றுத் துண்டையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். கயிற்றுத் துண்டின் ஒரு முனையைப் பந்தோடு இணைக்கவும். மறுமுனையைக் கையிலே பிடித்துக்கொண்டு பந்தைச் சுழற்றவும். கயிற்றோடு இணைக்கப்பட்ட பந்து, ஒரு வட்டப் பாதையில் சுற்றிச்சுற்றி வரும். கயிறு எவ்வளவுக்கெவ்வளவு நீளமாக உள்ளதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு பந்து சுற்றும் வேகமும் குறையும். கயிறு இல்லாவிட்டால் பந்து ஒரே நேர்க்கோட்டில்தான் செல்லும்.

பந்து வட்டப்பாதையில் சுற்றும்போது, கையானது பந்தை குறிப்பிட்ட ஒரு விசையுடன் கயிற்றினூடாக இழுக்கிறது. கயிற்றினுடைய ஒரு முனையைப் பிடித்துள்ள கையைப் பந்தானது குறிப்பிட்ட ஒரு விசையுடன் தன்னை நோக்கி இழுக்கிறது. இந்த விசையும் கயிற்றினூடாகச் செயல்படுகிறது. மையநீக்க விசை (CENTRIFUGAL FORCE) என இது வழங்கப்படும். இவ்விருவிசைகளும் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவையாயினும், இவை ஒன்றுக்கொன்று எதிரான திசைகளில் செயற்படுகின்றன.

பந்தை ஒரு வட்டப்பாதையில் மேலும் வேகமாகச் சுற்ற வேண்டுமானால், கையானது மேலும் அதிகமான விசையைச் செலுத்த வேண்டும். இவ்வாறு செய்தால் பந்து கையை இழுக்கும் விசையும் (அதாவது மையநீக்க விசையும்) அதிகரிக்கும். பந்து இழுக்கும் விசை அதிகரித்ததை கையானது உணரக்கூடியதாயிருக்கும்.

கையிலிருந்து செலுத்தப்படும் விசை அளவுக்கதிகமாக அதிகரித்தால் கயிறு அறுந்து, பந்து ஒரு நேர்க்கோட்டில் பறந்துவிடும்.

பூமியை அம்புலி சுற்றிவருவதும், கோள்கள் சூரியனைச்சுற்றி வருவதும், பந்து கையைச்சுற்றி வருவது போலத்தான். கயிற்றி

னூடாகக் கையினுடைய விசை செயற்பட்டது போல, சூரியனுடைய பலமான ஈர்ப்பு விசை (கயிறு இல்லாமலேயே) கோள்களின் மீது செயற்படுகிறது. சுற்றும் பந்தினுடைய மையநீக்க விசை பந்தைக் கையிலிருந்து வெளிநோக்கி இழுத்தது போல, சுற்றும் கோள்களுடைய மையநீக்க விசையும் கோள்களைச் சூரியனிலிருந்து வெளிநோக்கி இழுக்கின்றது.

இவ்விரு விசைகளும் சமமாக இருப்பதோடல்லாது, நேர் எதிர்த்திசைகளிலும் செயற்படுவதால் பந்து கையைச் சுற்றிச் சுற்றி வந்ததுபோல, கோள்களும் சூரியனைச் சுற்றிச் சுற்றி வருகின்றன.

இந்த அடிப்படையை மனதில் வைத்துக்கொண்டு, பூமியை ஒரு வட்டப்பாதையில் சுற்றிச்சுற்றி வர ஒரு செய்மதியை அனுப்புவது எப்படி என்று ஆராய்வோம். செய்மதி பூமியைச் சுற்றிவரத் தேவையான விசை, பூமியின் ஈர்ப்பு விசைக்குச் சரி சமமானதாய் இருத்தல் அவசியமென்பது சொல்லாமலே விளங்குகிறது அல்லவா? புவியீர்ப்பு விசை அதிகரித்துவிட்டால், செய்மதி பூமியை நோக்கி விழுந்துவிடும். செய்மதியின் விசை புவியீர்ப்பு விசையைவிட அதிகரித்துவிட்டால், அது பூமியின் ஈர்ப்பு வெளியிலிருந்து விடுபட்டு எல்லையற்ற விண்வெளிக்குப் பறந்துவிடும்.

பூமியிலிருந்து சுமார் முந்நூறு மைல் உயரத்தில் பூமியினை வலம்வர ஒரு செய்மதியை அனுப்புவதானால், மணிக்கு 18,000 மைல் வேகத்தில் பூமியிலிருந்து அச்செய்மதியைச் செலுத்த வேண்டும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இந்த விசையோடு செய்மதி அனுப்பப்பட்டால், அதன் மையநீக்க விசையும், பூமியின் ஈர்ப்பு விசையும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகவும், நேர் எதிர்த்திசைகளிலும் இயங்குகின்றன. இதனால், செய்மதி பூமியைச் சுற்றிச்சுற்றி வரும்.

பூமியினுடைய ஈர்ப்பு வெளியிலிருந்து விடுபட்டு, ஒரு விண்கலத்தை, அம்புலிக்கோ அல்லது பிறகோள்களுக்கோ செலுத்துவதானால், விண்கலத்தை பூமியிலிருந்து மணிக்கு 24,500 மைல் வேகத்தில் அனுப்பவேண்டும் என்றும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இந்த வேகத்தோடு விண்கலம் செலுத்தப்படும்போது, அதன் மையநீக்க விசை, புவியீர்ப்பு விசையை மிஞ்சிவிடுவதால் (கயிறு அறுந்து பந்து நேர்க் கோட்டில் செல்வது போல) விண்கலம் பூமியின் ஈர்ப்புவெளியிலிருந்து விடுபட்டு, எல்லையற்ற விண்வெளியில் கடுகி விரையும்.

இந்த வேகம் விடுதலை வேகம் (ESCAPE VELOCITY) எனப்படும். இத்தகைய வேகத்தை அடைந்து, பூமியின் ஈர்ப்பு

வெளியிலிருந்து விடுதலை பெற்றுச் செல்ல வேண்டுமானால் அந்த வேகத்தை அடையும் ஆற்றல் ரொக்கற் இயந்திரங்களுக்கு மட்டுமே உண்டு என்று நீண்டகால ஆராய்ச்சிக்குப் பின் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்தனர்.

இதைப் போலவே அம்புலியின் விடுதலை வேகம் மணிக்கு 5,320 மைல் என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. பிற கோள்கள் சிலவற்றின் விடுதலை வேகங்கள் வருமாறு: புதன்— 9,270 மைல்: சுக்கிரன்— 22,900 மைல்; செவ்வாய்— 11,385 மைல்; வியாழன் 1,34,325 மைல்.

பிரமாண்டமான இத்தகைய வேகங்களை அடைய அத்தியாவசியமான ரொக்கற்றுகளைப் பற்றி நாம் அடுத்ததாக அறிதல் அவசியம்.

5
ரொக்கற்றின் இயக்கம்

ரொக்கற் இயந்திரங்களால் மட்டும்தான் விண்வெளியில் பறந்து செல்ல முடியும். இவற்றின் அடிப்படைத் தத்துவம் மிகவும் எளிது. ரொக்கற் இயந்திரங்கள் அமைப்பிலும், திறனிலும் நாளுக்குநாள் முன்னேறிவருகின்றன.

ஒரு பலூனை எடுத்து ஊதிக் காற்றடைத்துவிட்டு, திடீரென்று விட்டுவிட்டால் நடப்பது என்ன? பலூனினுள் அதிக அமுக்கத்துடனிருந்த காற்று அதிக விசையுடன் பலூனைவிட்டு வெளியேறுகிறது. அப்போது அதே விசையுடன் பலூன், காற்று வெளியேறிய திசைக்கு எதிர்த்திசையில் உந்தப்படுகிறது.

ஒரு துப்பாக்கியால் இலக்கு ஒன்றைச் சுடும்போது நடப்பது என்ன? துப்பாக்கிக் குழலிலிருந்து குண்டு விசையுடன் வெளியேறுகிறது. அப்போது அதே விசையுடன் துப்பாக்கியின் கைப்பிடி எதிர்த்திசையில் உந்தப்பட்டு, சுடுபவரின் கரங்களிலும், தோளிலும் ஒருவித அதைப்பு ஏற்படுகிறது.

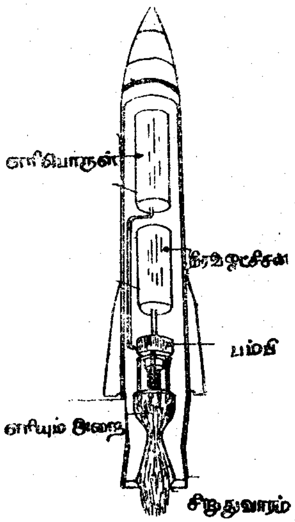
ஒருவன் ஒரு படகிலிருந்து தாவிக் கரையேறும் போது, படகு எதிர்த்திசையில் உந்தப்படுகிறது.

இந்த நிகழ்ச்சிகளுக்கெல்லாம் விளக்கம் என்ன?

பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த சேர் ஐசாக் நியூட்டன் என்ற விஞ்ஞானி, சில அடிப்படையான விதிகளைக் கொண்டு இந்நிகழ்ச்சிகளை விளக்க முற்பட்டார். ஒவ்வொரு தாக்கிற்கும் அதே அளவு எதிர்த்தாக்குண்டு (ACTION AND REACTION ARE EQUAL AND OPPOSITE) என்பதே அவரது விதியாகும்.

ஒரு றொக்கற்றின் உந்து திறனின் அடிப்படைத் தத்துவமும் இதுவேதான்.

ஒரு றொக்கற் உருளை வடிவானது. அதன் ஒருமுனை மூடப்பட்டிருக்கும், மற்றொரு முனையில் ஒரு சிறிய துவாரம் (NOZZLE) உள்ளது. இத்துவாரம் ஒரு எரியும் அறையினுள் (COMBUSTION CHAMBER) திறக்கிறது. றொக்கற்றினுள் எரிபொருள்களும், ஒட்சிசன் வாயுவும் நீண்ட வடிவமுள்ள தாங்கிகளினுள் தனித்தனியாக அடைத்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். இங்கிருந்து இவை தனித்தனிக் குழாய்கள் மூலம் எரியும் அறையில் தெளிக்கப்படுகின்றன.



ஒரு றொக்கற் இயந்திரத்தின் மாதிரி அமைப்பு.

இப்பொருள்களை எரியச் செய்தால் பல வாயுக்கள் பிறக்கின்றன. இவை உயர்ந்த வெப்பநிலையில் இருப்பதால் அவற்றின் அமுக்கம் மிகவும் அதிகரித்து விடுகிறது. எரியும் அறையை விட்டு இவ்வாயுக்கள் வெளியேறுவதற்கு ஒரு சிறிய துவாரம் மட்டுமே உள்ளது. எனவே எரியும் வாயுக்கள் தீப்பிழம்புகளைக் கக்கிக் கொண்டு, சிறிய துவாரத்தினூடாக இராட்சத விசையுடன் வெளியேறுகின்றன.

ஒவ்வொரு தாக்கிற்கும் அதே அளவு எதிர்த்தாக்கு உண்டு என்று கண்டோமல்லவா? வாயுக்கள் வெளியேறிய திசைக்கு எதிர்த் திசையில் றொக்கற் உருளை உந்தப்படுகிறது. துவாரத்தை கீழ்நோக்கி அமைத்தால் றொக்கற் மேல்நோக்கிக் கிளம்பும். அதன் வேகம் சிறிது சிறிதாக அதிகரிக்கிறது.

றொக்கற்றுகளில் பெருந்தொகையான எரிபொருள்கள் எரிகின்றன. அப்பலோ வீரர்களை அம்புலிக்கு அனுப்பி வைக்க அமெரிக்கா பயன்படுத்திய சட்டர்ன்-5 (SATURN-5) றொக்கற்றில் ஒவ்வொரு செக்கனுக்கும் 15தொன் எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுகின்றன. எனவே எரிபொருள் எரிந்து குறையக் குறைய றொக்கற்றின் எடையும் குறையும். அதனால் றொக்கற்றின் வேகம் மென்மேலும் அதிகரிக்கும்.

எரிபொருள் மிகச்சிறிய நேரத்திற்குத்தான் எரியும். ஆனால், அதற்கிடையில் றொக்கற் அதிக உயரத்தைச் சென்றடைவது மட்டுமல்லாமல் பெரு வேகத்தையும் பெற்றுவிடும். இவ்வாறு அடைந்த வேகத்தினால் எரிபொருள்கள் எரியாமலேஇன்னும் சிறிது உயரத்திற்கு றொக்கற் மேலே சென்று, அதன்பின் செயலற்றுக் கீழே விழும்.

எந்தவொரு எரிபொருள் எரிவதற்கும் ஒட்சிசன் வாயு மிக அவசியம். ஜெட் விமானங்களின் இயந்திரங்கள் தமக்குத்தேவையான ஒட்சிசனை வளிமண்டலத்திலிருந்து கிரகித்துக் கொள்கின்றன. எனவே காற்று என்பதே இல்லாத விண்வெளியிலும், காற்று மிகவும் ஐதாகவுள்ள வளிமண்டலப்பகுதியிலும் (சுமார் 19 மைல்களுக்குமேல்) ஜெட் விமானத்தின் இயந்திரங்கள் ஒட்சிசன் இல்லாமை காரணத்தால் இயங்கமாட்டா. எனவே, இத்தகைய உயரங்களுக்கு மேலே இயங்கும் றொக்கற்றுகள் எரிபொருள்களைக் கொண்டு செல்வதோடு மட்டுமல்லாது, அவற்றை எரிப்பதற்குத் தேவையான ஒட்சிசனையும் கூடவே கொண்டு செல்வது அவசியம் ஆகின்றது.

எரியும் அறையின் துவாரத்தினூடாக வாயுக்கள் என்ன வேகத்துடன் வெளியேறுகின்றனவோ அதே வேகத்துடன் றொக்கற்றும் எதிர்த்திசையிலே முன்னேறவேண்டுமென்று எண்ணத் தோன்றுகிறது அல்லவா? விண்வெளியிலே றொக்கற்றின் இயந்திரத்தை இயக்கும்போது மட்டும் இக்கருத்து உண்மையாகிறது. ஆனால். வளிமண்டலத்தினூடாக றொக்கற் செல்கையில், காற்றினுடைய உராய்வும், புவியீர்ப்பும் றொக்கற்றினுடைய வேகம் வெளியேறும் வாயுக்களின் வேகத்திற்குச் சமமாக வராது தணிக்கின்றன.

பெரும்பான்மையான றொக்கற்றுகள் திரவ அல்லது திண்ம நிலையில் உள்ள இரசாயனப் பொருள்களையே எரிபொருள்களாகப் பாவிக்கின்றன.

றொக்கற்றுகளின் ஆரம்பக் கட்டத்தில், துப்பாக்கிக் குண்டுகளுக்குப் பாவிக்கப்படும் வெடிமருந்தே றொக்கற் எரிபொருளாக

வும் பாவிக்கப்பட்டது. காலம் செல்லச் செல்ல, திண்ம எரிபொருள்களிலும் பார்க்க, திரவ எரிபொருள்களின் மீதே விஞ்ஞானிகளின் கவனம் செல்லத்தொடங்கியது. மண்ணெண்ணெய், பெற்றோல், அற்ககோல் (ALCOHOL), ஐதரஸீன் (HYDRAZINE), திரவநிலையிலுள்ள ஐதரசன் (LIQUID HYDROGEN) என்பன சாதாரணமாகப் பாவிக்கப்படும் சில திரவ எரிபொருள்களாகும். எரிபொருள்களை எரிப்பதற்குத் தேவையான ஒட்சிசனானது ஐதரசன் பெரொக்சைடு (HYDROGEN PEROXIDE), நைற்றோமீதேன் (NITRO-METHANE), நைதரசன் ரெற்றொக்சைடு (NITROGEN TETROXIDE), புளோரீன் (FLUORINE) திரவ ஒட்சிசன் என்பவற்றிலிருந்து பெறப்படுகிறது. பெரும்பான்மையான றொக்கற்றுகள் திரவ ஒட்சிசன்— மண்ணெண்ணெய் என்ற கூட்டினையோ, அல்லது திரவ ஒட்சிசன்— திரவ ஐதரசன் என்ற கூட்டினையோ தான் பாவிக்கின்றன.

சில றொக்கற்றுகளுக்குத் திண்ம எரிபொருள்கள் பாவிக்கப்படுகின்றன. 19ம் நூற்றாண்டில் நைத்ரோகிளிசரீன் (NITRO-GLYCERINE) கண்டுபிடிக்கப்படும் வரை, வெடி மருந்தே ஒரே ஒரு திண்ம எரிபொருளாக விளங்கியது. அமோனியம் பேர்குளோரேற்று (AMMONIUM PERCHLORATE), சோடியம் நைத்திரேற்று (SODIUM NITRATE), செயற்கை இரப்பர் என்பன பாவனையிலுள்ள இதர திண்ம எரிபொருள்களில் சில.

திண்ம எரிபொருள்களைப் பாவிப்பது சில வழிகளில் அனுகூலமானது. இவற்றை எரிப்பதற்கு வேண்டிய ஒட்சிசன் உள்ள பொருளை வேறாகச் சேமிக்காமல், எரிபொருளுடனேயே ஒன்றாகச் சேமித்து வைக்கலாம். இதனால் இத்தகைய றொக்கற்றின் அமைப்பு மிகவும் எளிதாகிவிடும் திண்ம எரிபொருள்களை எரியச் செய்வதும், திரவ எரிபொருள்களைவிட மிக இலகுவானது. ஆனால், திண்ம எரிபொருள் றொக்கற்றுகளைப்பொறுத்த மட்டில் மிகப்பெரிய சிக்கல் ஒன்றும் உண்டு. இந்த றொக்கற்றுகளில் எரிபொருள்கள் எரியத் தொடங்கியபின் அவற்றை அணைப்பதென்பது மிகவும் சிரமமான ஒரு க ாரியமாகும்.

இரசாயன எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தும் றொக்கற் இயந்திரங்களைவிட, வேறு இருவகை றொக்கற் இயந்திரங்கள் உள்ளன. இதில் ஒன்று: மின்காந்த றொக்கற் இயந்திரம் (ELECTRO MAGNETIC ROCKET ENGINE). மற்றது: கரு றொக்கற் இயந்திரம் (NUCLEAR ROCKET ENGINE)

மின்காந்த றொக்கற் இயந்திரத்தில் அயனாக்கப்பட்ட வாயுக்கள் (அதாவது பிளாசுமா— PLASMA எனப்படுபவை) ஒரு மின்

காந்த மண்டலத்தினூடாக வேக வளர்ச்சி ஊட்டப்படுகின்றன. இத்தகைய றொக்கற் இயந்திரங்கள் மிக உயர்ந்த வேகங்களை அடையவல்லன. இப்படியான ஒரு றொக்கற் இயந்திரம் உலகில் முதன் முதலாக உபயோகிக்கப்பட்டது. 1964ம்ஆண்டுநவம்பர் மாதம் 30ந் திகதி செவ்வாய்க் கோளை நோக்கி சோவியத் நாட்டினால் அனுப்பப்பட்ட ஸோன்ட்—2 என்ற விண்கலத்தில் ஆகும். சக்தி வாய்ந்த மின்காந்த றொக்கற் இயந்திரம் ஒன்றை சோவியத் விஞ்ஞானிகள் இன்று தயாரித்துவருகின்றனர்.

கரு றொக்கற் இயந்திரங்கள் அணுசக்தியால் இயக்கப்படுவன. பெருவேகங்களை அடையவல்ல இந்த றொக்கற் இயந்திரங்களும் விஞ்ஞானிகளால் (பரீட்சார்த்த நிலையில்) உருவாக்கப்பட்டுவருகின்றன.

பூமியை வலம்வர ஒரு செய்மதியை அனுப்புவதானால் அச்செய்மதி பூமியிலிருந்து மணிக்கு 18,000 மைல் வேகத்தில் செலுத்தப்படவேண்டுமென்றும், அம்புலிக்கோ அல்லது பிற கோள்களுக்கோ ஒரு விண்கலத்தை அனுப்புவதானால் அவ்விண்கலம் பூமியிலிருந்து மணிக்கு 24,500 மைல் வேகத்தில் செலுத்தப்படவேண்டுமென்றும் சென்ற அத்தியாயத்தில் கண்டோம்.

இத்தகைய வேகத்தை அடையவல்ல றொக்கற் இயந்திரம் எதுவும் 1960ம் ஆண்டு வரை கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. திரவ ஐதரசனை எரிபொருளாகப் பாவித்த றொக்கற் இயந்திரங்கள் மணிக்கு 8,000 மைல் வேகத்தை அணுகின. இதற்குமேல் வேகத்தை அதிகரிக்க முடியாமல் இருந்தது.

$31\frac{1}{2}$ தொன் எடையுள்ள ஒரு றொக்கற் மணிக்கு 9,000 மைல் வேகத்தை அடைவதானால் அதன் எடையில் 27 தொன்கள் எரிபொருளாக இருக்கவேண்டுமென்று கணக்கிடப்பட்டது. மோட்டார் கார், புகையிரதம்,கப்பல் போன்றபோக்குவரத்துச் சாதனங்களைப் பொறுத்தமட்டில், அவற்றின் மொத்த நிறையில் மிகச் சிறிய பங்கே எரிபொருளாக உள்ளது. நவீன ஜெட் போர்விமானங்களிலோ எனில், மொத்த நிறையில் 50 சத விகிதத்திற்குச் சற்று அதிகமாக நிறைந்துள்ளது எரிபொருள்கள்தான்.

ஆயினும்— எரிபொருள்கள் நிறைந்துள்ள போது $31\frac{1}{2}$ தொன் எடையும், எரிபொருள்கள் இல்லாத நிலையில் $4\frac{1}{2}$ தொன் எடையும் உள்ள ஒரு றொக்கற் அமைப்பை உருவாக்குவது, ஒரு பொறியியற் குதிரைக்கொம்பாகும். இப்படியான ஒரு அமைப்பை எப்படியோ உருவாக்கிவிடினும், அந்த அமைப்பை

பூமியையை விட்டுக் கிளம்புவதற்குத் தேவையான அளவு உந்து விசை பொருந்திய ஒரு இயந்திர சாதனத்தை 4½ தொன் நிறையுள்ள றொக்கற் உடலினுள் அடக்குவது இயலாத காரியம் என்று விஞ்ஞானிகள் முடிவு செய்தனர்.

இந்தப் பிரச்சினைக்கு முடிவுதான் என்ன?

இச்சிக்கலைத் தீர்க்க உருவாக்கப்பட்டவைதான் பலகட்ட றொக்கற்றுகள் (MULTI STAGE ROCKETS) ஆகும். ஒரு றொக்கற்றினுடைய வேகத்தையும், அது போகக்கூடிய உயரத்தையும் அதிகமாக்க இன்று மூன்றடுக்கு றொக்கற்றுகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஒன்றன்மேல் ஒன்ருக இம்மூன்று அடுக்குகளும் அமைந்துள்ளன.

அடிப்பாகத்தில் உள்ளதுதான் முதலாவது அடுக்கு. இது தான் முதலாவதாக எரியத்தொடங்கும். முதற்கட்ட றொக்கற்றின் எரிபொருள்கள் முழுவதும் எரிந்த பின்னர் அது தானுகவே விடுபட்டு விழுந்துவிடும்படி இயந்திர சாதனங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இப்போது இரண்டாவது அடுக்கு (அல்லது இரண்டாவது கட்ட றொக்கற்) தானுகவே எரியத் தொடங்கும். முதலாவது கட்ட றொக்கற் அடைந்துவிட்ட வேகத்தோடு தனது வேகத்தையும் சேர்த்துவிட்டு இரண்டாவது அடுக்கும் வீழ்ந்துவிடும். முதலாவது அடுக்கு ஏற்கனவே வீழ்ந்து றொக்கற்றின் எடை அதனுல் குறைந்திருப்பதால், இரண்டாவது அடுக்கு மிக அதிக வேகத்தை அடையும்.

மூன்ருவது கட்ட றொக்கற்றும் எரியும் போது, றொக்கற் தான் அடையவேண்டிய மணிக்கு 18,000 மைல், அல்லது 24,500 மைல் வேகத்தை அடைந்துவிடும்.

பல கட்ட றொக்கற்றுகள், தாம் இறுதியாக விண்வெளிக்கோ அல்லது பிற கோளுக்கோ சேர்க்க வேண்டிய கலத்தைப் போல் சுமார் 1000 மடங்கு அதிகமான நிறையுடையனவாய் இருக்கக் கூடும்.

6

நவீன றொக்கற் யுகம் பிறந்தது!

19ம் நூற்றுண்டு முடிவடையும் தறுவாயில் உலகில் நவீன றொக்கற் சகாப்தம் மலர்ந்தது. இதனைத் தொடக்கி வைத்தவர் நவீன றொக்கற் சகாப்தத்தினதும், விண்வெளி இயலினதும் தந்தை என்று உலக விஞ்ஞானிகளால் இன்று வர்ணிக்கப்படும் கொன்ஸ்டன்டைன் ஸியோல்கோவ்ஸ்கி (1857—1935) என்ற சோவியத் விஞ்ஞானி ஆவார்.

ஸியோல்கோவ்ஸ்கியின் கவனம் விண்வெளிப் பிரயாணத்தின்பால் சென்றது. பூமியின் புவியீர்ப்புப் பிடியிலிருந்து விடுபட்டு, விண்வெளிக்கு ஏகுவதற்கு ஒரே வழி றொக்கற்றுகளைப் பயன்படுத்துவதே என்ற மகத்தான உண்மையை முதன் முதல் கண்டுபிடித்து உலகுக்கு அறிவித்தவர் இவர்தான். றொக்கற்றின் அசைவுகள் பற்றிய அடிப்படையான கணித விதிகளை இவர் 1898ம் ஆண்டிலேயே நிறுவினுர்.

1903ம் ஆண்டு— உலகின் முதலாவது ஆகாய விமானத்தை ரைட் சகோதரர்கள் செலுத்திய ஆண்டு. மனிதன் வானத்திலே பறக்க முதன்முதலில் முயன்றுகொண்டிருந்த அதே வேளையில், மனிதன் விண்வெளியில் பறப்பதற்குத் தேவையான அடிப்படை விண்வெளியியல் விதிகளை ஸியோல்கோவ்ஸ்கி வெளியிட்டார்.

இற்றைக்குச் சுமார் 70 ஆண்டுகளுக்கு முன் ஸியோல்கோவ்ஸ்கி கண்டுபிடித்த அற்புதமான உண்மைகள் ஒன்ரு, இரண்டா என்ன?

ஸியோல்கோவ்ஸ்கியின் காலம் வரை றொக்கற்றுகளுக்கு திண்ம எரிபொருள்களே பாவிக்கப்பட்டு வந்தன. திண்ம எரிபொருள்களைவிட, திரவ எரிபொருள்களே சக்தி நிறைந்தவை, அதிக பலனளிக்கக்கூடியவை என்ற உண்மையை முதன் முதலில் இவரே கண்டுபிடித்தார். மண்ணெண்ணெயை எரிபொருளாகப் பாவிக்கலாம் என்று இவர் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

பல கட்ட றொக்கற்றுகள் மூலமே விண்வெளியை அடையலாம் என்ற உண்மையையும் இவரே முதன் முதலில் கணக்கிட்டுக் கண்டுபிடித்தார்.

மனிதனின் சமூக வளர்ச்சியில் விண்வெளிப் பிரயாணமும், விண்வெளி ஆராய்ச்சியும் இயற்கையானதும், இன்றியமையாததுமான ஒரு கட்டம் என்றும், மனிதர்கள் ஒருகாலத்தில் எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியெங்கணும் பரந்து வாழ்வார்கள் என்றும் இலட்சியக் கனவு கண்டார் ஸியோல்கோவ்ஸ்கி. தான் கண்டுபிடித்த விண்வெளி பற்றிய உண்மைகளையும், கொள்கைகளையும் அடிப்படையாக வைத்து, ''பூமிக்கு வெளியே'' என்ற விண்வெளி நவீனத்தை எழுதினார் ஸியோல்கோவ்ஸ்கி.

அவரது அற்புதக் கண்டுபிடிப்புகளைப் பற்றி விஞ்ஞான உலகம் இன்றுகூட வியக்காமலில்லை.

புரட்சிகரமான புதுக் கருத்துகளையும், உண்மைகளையும் உலகிற்குச் சொன்ன விஞ்ஞானிகளும், அறிஞர்களும் தமது வாழ்நாளில் நிந்தனைக்கும், கேலிக்கும் உள்ளானதுதான் வழக்கம். ஆனால், ஸியோல்கோவ்ஸ்கியைப் பொறுத்தமட்டில் அவர் ஒரு அதிர்ஷ்டசாலி என்றே சொல்லவேண்டும்.

சோவியத்தில் புதுயுகம் படைத்திடவெனப் பதவியேற்றிருந்த கம்யூனிஸப் புரட்சி அரசாங்கம் ஸியோல்கோவ்ஸ்கியின் கண்டுபிடிப்புகளின் மகத்துவத்தைக் கண்டுகொண்டது. ''கோள்களுக்கிடையே தொடர்பு ஏற்படுத்துதல்'' பற்றி சோவியத் அரசு அச்சேற்றி வெளியிட்ட ஒரு கலைக் களஞ்சியத்தில், ஒரு முழுப் பாகம் தனது கண்டுபிடிப்புகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்டதை தன் வாழ்நாளின் போதே காணும் பாக்கியம் பெற்றார் ஸியோல்கோவ்ஸ்கி. 1930ம் ஆண்டளவில் சோவியத் நாட்டின் ஒரு தேசிய வீரர்போல் பெயரும் புகழும் பெற்றார் அவர். 1935ம் ஆண்டு அவர் இறந்த போது அவரது மரணச் சடங்குகள் அரச மரியாதையுடன் நடைபெற்றன.

ஸியோல்வோவ்ஸ்கி காட்டிய பாதையில் உலக விஞ்ஞானிகள் பலர் பின்தொடர்ந்தனர். விண்வெளி— றொக்கற் ஆராய்ச்சிகள் மேலும் விருத்தியடையத் தொடங்கின

றொபேர்ட் கொடாட் (188 —1945) என்ற அமெரிக்க விஞ்ஞானி, பூமியின் வளிமண்டலத்தைவிட்டு வெளியேறி, விண்வெளியை அடைவதற்கு றொக்கற்றுகளைப் பரிசோதிக்கத் தொடங்கினார். உலகின் முதலாவது திரவ எரிபொருள் றொக்கற்றை இவரே ஏவினார். மஸச்சூஸெட்ஸ் நகரின் பனி படர்ந்த வெளியொன்றில் வைத்து, 1926ம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் 16ந் திகதி றொக்கற்றை இவர் சுட்டார். இரண்டே முக்கால் அடி நீளமுள்ள இந்த றொக்கற்றின் எரிபொருள்களாக பெற்றோலும், திரவ ஒட்சிசனும் பயன்படுத்தப்பட்டன

உலகின் முதலாவது திரவ எரிபொருள் றொக்கற்றால் 11 யார் உயரத்திற்கு மேல் எழும்ப முடியவில்லை. கொடாடின் அண்டை அயலவர்கள் அவருக்கு மூளைக்கோளாறு என்று கிசுகிசுத்துச் சிரித்துக்கொண்டனர். கொடாட் மனம் தளரவில்லை தமது றொக்கற் ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தார். இதன் விளைவாகப் பல வருடங்களின் பின், 1900 யார் உயரத்திற்கு தமது அடுத்த றொக்கற்றை ஏவி வெற்றிகண்டார்,

நவீன றொக்கற்றுகள் கொடாடுடைய அடிப்படைக் கொள்கைகள் சிலவற்றை உள்ளடக்கி அமைக்கப்படுகின்றன.

கொடாடின் காலத்தில் வாழ்ந்த ரூமானிய விஞ்ஞானியான ஹேர்மான் ஒபேர்த் என்பவர் றொக்கற் செலுத்துகை, செய்மதிகள், மனிதரைத் தாங்கும் விண்கலங்கள், விண்வெளி நிலையங்கள் என்பன பற்றியெல்லாம் ஆராய்ந்து தமது கருத்துகளையும் கொள்கைகளையும் ஒரு சிறிய நூலாக வெளியிட்டார். ''றொக்கற் மூலம் விண்வெளிக்கு'' என்ற இவரது 92 பக்க நூல் உலகப் புகழ்பெற்றது.

காலம் செல்லச் செல்ல உலக நாடுகள் பலவும் றொக்கற் ஆராய்ச்சியில் அக்கறை செலுத்தத் தொடங்கின. ஜேர்மனி அவுஸ்திரியா, பிரான்ஸ், பிரிட்டன், சோவியத் நாடு, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளிலெல்லாம் ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானிகள் ஒன்றுகூடி, விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களை உருவாக்கினர். இவற்றின் விளைவாக உருவானதுதான் இரண்டாவது உலகமகாயுத்தத்தின் போது உலகை உலுக்கிய பயங்கர ஆயுதமான ஜேர்மன் வி—2 (V—2) றொக்கற்.

7

ஹிட்லரின் வீழ்ச்சியும், அமெரிக்காவின் அதிர்ஷ்டமும்

1920ம் ஆண்டில், ஜேர்மனியில் ரொக்கற் ஆராய்ச்சி செய்துவந்த சில விஞ்ஞானிகள், ஹேர்மான் ஒபேர்த்தின் தலைமையின் கீழ் ஒன்றுகூடி ''விண்வெளிப் பிரயாணச் சங்கம்'' ஒன்றை நிறுவினர். 1933ம் ஆண்டில் ஜேர்மனியில் நடைபெற்ற அரசியல் மாற்றங்களோடு இச் சங்கம் கலைய நேரிட்டது. ஹிட்லரின் அரசு, இராணுவ நோக்கங்களுக்கென்று ரொக்கற் ஆராய்ச்சி ஆரம்பித்தது.

இந்தப் பணியில் ''விண்வெளிப் பிரயாணச் சங்க''த்தில் உறுப்பினராயிருந்த பல பொறியியல் நிபுணர்கள் வேலைக்கு அமர்த்தப்பட்டனர். இந்த ஆராய்ச்சிக்குப் பணத்தைப் பணமென்று பாராது வாரி இறைத்தான் ஹிட்லர். இதன் விளைவாகப் பல ரொக்கற்றுக்கள் தயாரிக்கப்பட்டுச் சோதிக்கப்பட்டன. பால்டிக் கடலோரமாக அமைந்துள்ள பீனிமண்ட் என்னும் இடத்தில் இந்த ரொக்கற் ஆராய்ச்சித் தளம் அமைந்திருந்தது.

இந்த ரொக்கற்றுகள் ஏ (A) வரிசையில் பெயரிடப்பட்டன. ஏ1, ஏ2, ஏ3, ஏ் என்று வரிசைக் கிரமமாக அமைக்கப்பட்ட ரொக்கற்றுகள், அவை செல்லக்கூடிய தூரத்திலும், தாங்கக்கூடிய நிறையிலும் முன்னேறி வந்தன. இந்த வரிசையில் வந்த மிகச் சக்திவாய்ந்த ரொக்கற்தான் ஏ-4 என்பது. விண்வெளிப் பிரயாணச் சங்கத்தின் உறுப்பினராக இருந்த இளம் பொறியியல் நிபுணர் வேர்ணர் வொன் பிரோனின் தலைமையில் இது உருவானது.

சுமார் பதினைந்தரை யார் உயரமான இந்த ரொக்கற்றின் (எரிபொருளோடு கூடிய) நிறை 12·7 தொன்களாகும். அற்ககோலும், திரவ ஒட்சிசனுமாக இது 19,300 இறாத்தல் எரிபொருள்களைக் கொண்டிருந்தது இதன் உந்துவிசை 27·2 தொன்களாகும். 2150 இறாத்தல் எடையுள்ள வெடி மருந்தை 190—

200 மைல்களுக்குக் கொண்டு செல்லக்கூடிய ஆற்றல் படைத்திருந்தது இந்த ரொக்கற்.

இதன் காரணமாக இந்த ரொக்கற்றுக்கு V-2 என்று மறு பெயரிடப்பட்டது. V என்பது VERGELT UNGSWAFFE என்ற ஜேர்மன் பதத்தின் சுருக்கமாகும். ''பழிதீர்க்கும் ஆயுதம்'' என்று இது பொருள்படும்.

உண்மையிலேயே இந்தப் பெயர் மிகவும் பொருத்தமானதுதான். ஏன் தெரியுமா? இரண்டாவது உலக மகா யுத்தத்தின் போது ஹிட்லரின் படைகள் ஆயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட வி-2 ரொக்கற்றுகளை லண்டன் மாநகரின்மீது ஏவி, எல்லையற்ற சேதத்தை உண்டுபண்ணின. 1945ம் ஆண்டில் அணுகுண்டு தயாரிக்கப்படும்வரை உலகின் அதி பயங்கர ஆயுதமாக வி-2 ரொக்கற் விளங்கியது.

1945ம் ஆண்டு மே மாதம் ஜேர்மனி வீழ்ந்தது. பீனிமண்ட்டினுள் சோவியத் படைகள் புகுந்தன. ஆனால், அங்கிருந்த விலைமதிப்பற்ற ரொக்கற் தளம் சில மாதங்களுக்கு முன்னரே நிர்மூலமாக்கப்பட்டிருந்தது. அங்கிருந்த ஜேர்மன் விஞ்ஞானிகளும் ஏற்கனவே வெளியேற்றப்பட்டிருந்தனர்.

இரண்டாவது உலக மகா யுத்தத்தினால் அதிகம் பயனடைந்தது அமெரிக்கா என்றே சொல்ல வேண்டும். ஏன் தெரியுமா?

வேர்ணர் வொன் பிரோன்

உலகைக் கிடுகிடுக்க வைத்த வி-2 ரொக்கற்றைத் தயாரித்த உயர்தர ஜேர்மன் விஞ்ஞானிகளும், பொறியியல் நிபுணர்களுமாக மொத்தம் 120 பேர் அமெரிக்காவின் கைகளில் சிக்கினர். வால்ட்டர் டோன்பேர்சர், வேர்ணர் வொன் பிரோன் போன்ற மேதைகள் இக் குழுவில் இருந்தனர் வி-2 ரொக்கற் சம்பந்தமான ஏராளமான இரகசியக் குறிப்புகளும், அறிக்கைகளுமாக ஒரு தொன் நிறையுள்ள பத்திரங்கள் அமெரிக்காவிடம் சிக்கினவாம்!

பொற்ஸ்டாம் ஒப்பந்தப்படி ஜேர்மன் நகரான நோர்ட்ஹௌஸன், சோவியத் அரசுக்குச் சேரவேண்டிய பகுதி என்று தீர்மானம் ஆகியிருந்தது. ஜேர்மனியின் உயர்தர வி-2 தொழிற்சாலை ஒன்று இந் நகரில் அமைந்திருந்தது. ஆனால், பொற்ஸ்

டாம் ஒப்பந்தத்தை மீறி, கேணல் ஹொல்கர் டொவ்(f)டோ யின் தலைமையிலான அமெரிக்கத் துருப்புக்கள் சோவியத்துக்குச் சேரவேண்டிய இத் தொழிற்சாலையை அடியோடு சூறையாடின.

இங்கிருந்த ஏராளமான வி-2 ரொக்கற்றுகளையும், அவற்றின் பல்வேறு பாகங்களையும் அமெரிக்கத் துருப்புகள் கைப்பற்றி, தம் நாட்டுக்குக் கொண்டு சென்றன. இங்கிருந்த பொறியியல் நிபுணர்களையும் சிறையெடுத்துச் சென்றனர்.

வி-2 ரொக்கற் தயாரிப்போடு சம்பந்தப்பட்ட இரண்டாந் தரப் பொறியியல் நிபுணர்கள் சிலரே சோவியத்தின் கைகளில் சிக்கினர்.

தாம் கைப்பற்றிய ஜேர்மன் வி-2 விஞ்ஞானிகளின் அறிவை யும், அனுபவத்தையும் பயன்படுத்திக்கொள்ள அமெரிக்கா தவறவில்லை. புது மெக்ஸிக்கோவில் ஒரு ரொக்கற் பரிசோதனைத் தளம் நிறுவப்பட்டது. அமெரிக்க விஞ்ஞானிகளும், இராணு வத்தினரும் வேர்ணர் வொன் பிரோனின் உதவியுடன் ரொக்கற் பரிசோதனைகளை ஆரம்பித்தனர். ஜேர்மனியில் இருந்து கைப் பற்றிக் கொண்டுவரப்பட்ட சுமார் 70 வி-2 ரொக்கற்றுகள் இங்கு பரீட்சிக்கப்பட்டன.

பீனிமண்ட் தீவில் கிடைத்த ஏமாற்றமும், அமெரிக்காவின் கையில் உயர்தர ஜேர்மன் வி-2 விஞ்ஞானிகள் சிக்கிய சம்பவ மும் சோவியத் தலைவர் ஸ்டாலினைச் சிந்திக்க வைத்தன. அமெ ரிக்காவின் அணுகுண்டுக்குப் பதிலளிப்பதானால், நீண்ட தொலை செல்லக்கூடிய ரொக்கற்றுகளை அமைப்பது அவசியமென்று ஸ்டாலின் முடிவு கட்டினார். இதன் விளைவு? அமெரிக்கா கைப் பற்றியது போக, எஞ்சியிருந்த ஒருசில இரண்டாந்தர ஜேர் மன் வி-2 பொறியியல் நிபுணர்களின் சேவையையும் பயன் படுத்தி சோவியத்தும் ரொக்கற் ஆராய்ச்சியில் இறங்கியது.

1947ம் ஆண்டில் சோவியத் நாட்டிலிருந்து வி-2 ரொக்கற் ஒன்று முதன்முதலாக ஏவப்பட்டது. ஆனால், அதற்கு முன்பாக அமெரிக்காவோ 30 வி-2 ரொக்கற்றுகளை ஏற்கனவே ஏவி யிருந்தது.

ரொக்கற்றுகளைப் பாவித்துச் செய்மதிகளை விண்வெளிக்கு அனுப்பும் திட்டமொன்றில் அமெரிக்கா இறங்கியுள்ளதென்று 1948ல் அமெரிக்கப் பாதுகாப்புச் செயலாளர் ஜேம்ஸ் ஃபொறஸ் ரல் பகிரங்கமாக அறிவித்தார். உலகெங்கும் ஒரே பரபரப்பு!

ரொக்கற், செய்மதி ஆராய்ச்சிகளில் எந்த நாடு முன்னிற் கிறதோ அந்த நாடே விஞ்ஞான ரீதியாகவும், இராணுவ ரீதி யாகவும் உலகின் மிகப் பலம் பொருந்திய நாடாகக் கணிக்கப் பட்டது. அன்றிருந்த நிலையில் உலகின் முதலாவது செய்மதியை அமெரிக்காவே அனுப்பும் என்றுதான் உலக மக்கள் அனைவரும் நம்பியிருந்தனர். அமெரிக்காவுக்குப் போரில் கிடைத்த அதிர்ஷ் டப் பரிசை அடுத்து, அமெரிக்க விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப ஆற்ற லில் உலக மக்களுக்கு அசைக்க முடியாத நம்பிக்கை ஏற்பட் டிருந்தது.

ஃபொறஸ்ரலின் அறிவிப்பிற்கு ஆறரை ஆண்டுகளுக்குப் பிற்பாடு செய்மதித் திட்டத்தைப்பற்றி உத்தியோகபூர்வமான தகவலை வெள்ளைமாளிகை வெளியிட்டது. சிறிய செய்மதிகளை விண்வெளிக்கு அனுப்பும் திட்டத்தை அமெரிக்க அரசு அங்கீ கரித்து விட்டதாயும், ஜூலை 1957 — டிசம்பர் 1958 காலப் பகுதியில் இடம்பெறும் சர்வதேசப் பூபௌதீக ஆண்டின்போது அமெரிக்கச் செய்மதிகள் விண்வெளிக்கு ஏவப்படுமென்றும் ஜனாதிபதி ஐஸன்ஹோவர் 1955ம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் 29ம் திகதி அறிவித்தார்.

இந்த அறிவிப்பிற்கு ஒருசில வருடங்களுக்கு முன்னர், உலக விஞ்ஞானிகள் பலர் ஒன்றுகூடி, பூமியையும், அதன் வளிமண்ட லத்தையும் பற்றி ஆராய்ந்து தகவல் சேகரிப்பதில் உலக நாடு கள் அனைத்தும் தம்மால் இயன்ற அளவுக்கு ஒத்துழைப்பதற் கென்று சர்வதேச பூபௌதீக ஆண்டைப் பிரகடனம் செய் திருந்தனர்.

புது மெக்ஸிக்கோவில் பரிசோதிக்கப்பட்ட வி-2 ரொக்கற்று களை அடியொற்றித் தயாரிக்கப்பட்ட வான்கார்ட் ரொக்கற் மூலம் 20 இறாத்தல் எடையுள்ள ஒரு செய்மதியை விண் வெளிக்கு அனுப்புவதென்று அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் தீர் மானித்தனர்.

8

ஆரம்பச் செய்மதிகளும் அவற்றின் பிரயாணிகளும்

விண்வெளிக்குச் செய்மதிகளை அனுப்பி வைக்கப் போவ தாகச் சோவியத் நாடும் 1955ல் அறிவித்தது. சோவியத் பத்திரி

கைகளும், வானொலியும் இதுபற்றிப் பல தடவைகள் குறிப்பிட்டன. பூமியினுடைய வளி மண்டலம், அதனது வெப்ப நிலை, பூமியின் காந்த மண்டலம், சூரியனது கதிர்வீசல், அண்டக் கதிர்கள் (COSMIC RAYS), எரிந்தவாகாயக் கற்கள் (METEORITES) என்பன பற்றியெல்லாம் ஆராய்வதற்காக ஒரு செய்மதியை விண்வெளிக்கு ஏவ ஏற்பாடுகள் நடந்துவருகின்றன என்று சோவியத் பூபௌதீக ஆண்டுக் குழுத் தலைவர் செப்டெம்பர் 1956ல் அறிவித்தார். 1957ம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் வெளிவந்த ''வானொலி'' என்ற சோவியச் சஞ்சிகை, செய்மதிகள் அனுப்பும் வானொலிச் சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக்கொள்வது எப்படி என்று விரிவாக விளக்கியிருந்தது.

ஆனால்—

சோவியத்தின் செய்மதித் திட்ட அறிவிப்புகளை எவரும் சிரத்தையுடன் அவதானித்ததாகக் காணோம். முழு உலகத்தின் கவனமும் அமெரிக்காவின்மீதே பதிந்திருந்தது.

ஆகவே—

1957ம் ஆண்டு, ஒக்டோபர் மாதம், 4ம் திகதி மாலை விண்வெளியில் பூமியை வலம்வர ''ஸ்பூட்னிக்-1'' என்ற சோவியத் செய்மதி அனுப்பப்பட்டுவிட்டது என்ற செய்தி வந்ததும், உலக மக்கள் பெருவியப்பு அடைந்தனர்; பேருவகை எய்தினர்.

விண்வெளிச் சகாப்தத்தைச் சோவியத் செய்மதி ஒன்றே ஆரம்பித்து வைத்தது, உலக அரங்கில் அமெரிக்காவின் செல்வாக்கிற்குப் பங்கம் விளைவிப்பதாக அமைந்தது. உலகின் மிகப் பலம் வாய்ந்த வல்லரசு என்ற ஸ்தானத்தை அமெரிக்காவிடமிருந்து சோவியத் சுவீகரித்துக் கொண்டது. இந் நிகழ்ச்சி அமெரிக்க ஆட்சியாளர்களுக்கும், விஞ்ஞானிகளுக்கும் பேரிடி விழுந்ததுபோலிருந்தது.

22·8 அங்குல விட்டமும், 184 இருத்தல் நிறையுமுள்ள ''ஸ்பூட்னிக்-1'' மணிக்கு 17,000 மைல் வேகத்தில் 140 முதல் 585 மைல் உயரம்வரை பூமியை வலம் வந்தது. 96·2 நிமிடங்களுக்கு ஒருமுறை அது பூமியைச் சுற்றிச் சுற்றி வந்தது. பூமியின் வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியின் அடர்த்தி, வெப்பநிலை என்பன பற்றிய தகவல்களை அது அனுப்பி வைத்தது.

இவை எல்லாவற்றிற்கும் மேலாகப் பூமியிலிருந்து விண்வெளிக்குச் செய்மதிகளை அனுப்பலாமென்றும், விண்ணிலே வலம்வரும் செய்மதிகளோடு பூமியிலிருந்து இருவழித் தொடர்

புகள் வைத்துக்கொள்ள முடியுமென்பதையும் செய்கை ரீதியாக நிருபித்தது ஸ்பூட்னிக்-1.

20 இருத்தல் நிறையுள்ள செய்மதியை அமெரிக்கா விண்வெளிக்கு அனுப்பத் திட்டமிட்டிருந்தபோது, 184 இருத்தல் எடையுள்ள சோவியத் செய்மதி ஏற்படுத்திய அதிர்ச்சி தீருமுன்னர் இரண்டாவது அதிர்ச்சியும் அமெரிக்காவுக்கு கிட்டியது.

1957ம் ஆண்டு, நவம்பர் மாதம், மூன்றும் திகதி 1,120 இருத்தல் நிறையுள்ள ஒரு இராட்சத செய்மதியை (ஸ்பூட்னிக்-2) விண்வெளிக்கு ஏவியது சோவியத் நாடு. அதைவிடப் பெரிய அதிசயம் என்னவெனில் உலகின் முதலாவது விண்வெளிப் பிரயாணியை இச் செய்மதி தாங்கிச் சென்றதுதான். ''லைக்கா'' என்ற பெண் நாய்தான் அப் பிரயாணி.

''ஸ்பூட்னிக்'' என்றால் ரஷ்ய மொழியில் ''அன்புத் துணைவன்'' என்று பொருள்படும்.

முதலாவது சோவியத் செய்மதி ஏவப்பட்டு நான்கு மாதங்களின்பின், அதாவது 1958ம் ஆண்டு, ஜனவரி மாதம், 31ம் திகதி ''எக்ஸ்பிளோறர்-1'' என்ற 30 இருத்தல் செய்மதி ஒன்றை அமெரிக்கா விண்வெளிக்கு ஏவியது. பூமியிலிருந்து 600 மைல் உயரத்தில் ஒரு அடர்த்தியான கதிர்வீசல் வளையம் இருப்பதை இச் செய்மதி கண்டுபிடித்தது. வன் அலென் கதிர்வீசல் வளையங்கள் (VAN ALLEN RADIATION BELTS) என்று இவை பெயரிடப்பட்டன. டாக்டர் ஜேம்ஸ் வன் அலென் என்பவரின் ஆராய்ச்சிகளே இக் கண்டுபிடிப்புக்கு வழிகோலின.

1958ம் ஆண்டு, மார்ச் மாதம், 17ம் திகதி 3.25 இருத்தல் மட்டுமே எடையுள்ள ''வான்கார்ட்-1'' என்ற செய்மதியை அமெரிக்கா விண்வெளிக்கு ஏவியது. 1,120 இருத்தல் செய்மதியை விண்ணிற்கேவிய சோவியத் நாட்டுப் பிரதமர் திரு. நிகித்தா குருஷேவ், இந்த அமெரிக்க செய்மதியை ஒரு ''முந்திரிப் பழம்'' என்று நையாண்டி செய்தார். இந்தச் செய்மதி ஒரு முந்திரிப் பழமோ என்னவோ தெரியாது—ஆனால், அது பூமி சரியான உருண்டை வடிவுடையதல்ல என்றும், ஒரு ''பெயார்'' (PEAR) பழத்தின் தோற்றத்தையே உடையதென்றும் கண்டுபிடித்தது.

அமெரிக்க செய்மதிகள் முந்திரிப் பழங்களாயும், சோவியத் செய்மதிகள் ''இராட்சதப் பழங்களாயும்'' இருக்கவேண்டி வந்தது ஏன்?

அணுகுண்டுகள் தயாரிக்கப்பட்ட கால ஆரம்பத்தில் அவற்றின் உருப்படி மிகப் பெரிதாய் இருந்தது. காலஞ் செல்லச்

செல்ல நவீன விஞ்ஞான மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு அவற்றின் உருவங்கள் சிறுத்தன. அணுகுண்டுகள் தயாரிக்கப்பட்டதை அடுத்து அவற்றை நீண்ட தொலைகொண்டு செல்லக்கூடிய கண்டம் விட்டுக் கண்டம் பாயும் ஏவாயுதத் (இதுவும் ஒருவகை ரொக்கற்றே) தயாரிப்பில் சோவியத் நாடு உடனடியாக ஈடுபட்டது. இத்தகைய ஏவாயுதம் தயாரானபோது அணுகுண்டுகளின் உருப்படியோ சிறுத்துவிட்டது. எனவே பாரிய அணுகுண்டுகளைக் கொண்டு செல்லவெனச் சோவியத் நாடு தயாரித்த ரொக்கற்றுகள் இராட்சதச் செய்மதிகளை விண்வெளிக்கு அனுப்பப் பயன்பட்டன.

சோவியத்தின் அதிபாரம் தூக்கும் சக்தியின் இரகசியம் இதுதான். அமெரிக்கா இராட்சத அணுகுண்டுகளைக் கொண்டு செல்லக்கூடிய ஏவாயுதங்களை அமைக்காததால்தான் முந்திரிப் பழச் செய்மதிகளோடு திருப்தியடைய வேண்டி வந்தது.

தமது முதலிரு செய்மதிகளைத் தொடர்ந்து மேலும் பற்பல செய்மதிகளை அமெரிக்காவும், சோவியத்நாடும் பலதரப்பட்ட விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகள் புரிவதற்காக விண்வெளிக்கு அனுப்பி வைத்தன.

விண்வெளிக்கு முதலாவது மனிதனை அனுப்புவதற்கிடையில் விலங்குகளைக் கொண்ட விண்கலங்கள் பல விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டன.

லைக்காவைத் தொடர்ந்து பெல்க்கா, ஸ்ட்றெல்கா, யுகோலியோக், வெற்றெரோக் என்ற நாய்களை சோவியத் விண்வெளிக்கு அனுப்பி மீட்டெடுத்தது. சோவியத் விஞ்ஞானிகள் நாய்களை அனுப்பி மீட்டது போல அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் குரங்குகளை அனுப்பி மீட்டனர்.

நாய்களும், குரங்குகளும் மட்டுமல்ல — முயல்கள், சுண்டெலிகள், பூச்சிகள், புழுக்கள், பற்றீரியா, தாவரவகைகள் போன்ற உயிரினங்களும் பல்வேறு பரிசோதனைகளுக்காக அவ்வப்போது விண்வெளிக்கு அனுப்பப்பட்டுள்ளன.

விண்வெளியின் உக்கிரச் சூழலை மனிதனும் தாங்கிக் கொள்ள முடியுமென்பதை விலங்குகளின் வெற்றிகரமான விண்வெளிப் பயணம் உணர்த்தியபோதிலும், அத்தகைய ஒரு சூழலை தாங்கிக் கொள்வதற்கும், காத்திராப்பிரகாரமாக ஏற்படவல்ல வேறு ஆபத்துக்களைச் சமாளிப்பதற்குமாக விண்வெளி வீரர்களுக்கு விசேட பயிற்சிகள் அளிக்கவேண்டியிருந்தது. அதற்கு முன்னர் இத்தகைய பயணத்தை மேற்கொள்வதற்குத் தகுதி

படைத்த வீரர்களை பல்வேறு சோதனைகள் மூலம் தெரிவு செய்யவேண்டியிருந்தது.

9
விண்வெளி வீரர் தெரிவு: மயிர்க்கூச்செறியும் சோதனைகள்

ஆரோக்கியமான தேகக்கட்டு உடையவர்கள் மட்டுமே விண்வெளிப் பிரயாணத்துக்குத் தெரிவு செய்யப்படுகிறார்கள். இவர்களைத் தெரிவு செய்வதில் முக்கிய இடம் வகிப்பவர்கள் மருத்துவத்தின் ஒரு பிரிவான உடற்றொழிலியல்(PHYSIOLOGY) நிபுணர்கள் ஆவர்.

பொதுவாக 25 முதல் 40 வயது வரை உள்ளவர்களே தெரிவு செய்யப்படுகின்றனர். இவர்கள் ஏறத்தாழ 155 இறாத்தல் நிறையுள்ளவர்களாய் அல்லது அதிலும் சற்றுக் குறைவான நிறையுள்ளவர்களாய் இருத்தல் வேண்டும். 5 அடி 9 அங்குலத்துக்கு உட்பட்ட உயரமுடையவர்கள் தெரிவு செய்யப்படுகின்றனர்.

இதையடுத்து பின்வரும் உறுப்புகள் தீவிர மருத்துவ பரிசோதனைக்கு ஆளாகின்றன: இருதயம், நாடிகள், நுரையீரல்கள், கண்கள், மைய நரம்புத் தொகுதி(CENTRAL NERVOUS SYSTEM), சுற்றயனரம்புத் தொகுதி (PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM). இவை யாவும் மிகத் திருப்திகரமாக இருப்பவர்களே விண்வெளியின் ஆபத்தான சூழ்நிலைகளைத் தாங்கவல்லவர்கள்.

விண்வெளிப் பிரயாணிக்கு வெல்லமுள்ள நீரிழிவு நோய் (DIABETES MELLITUS) உண்டா என்பது மிகவும் நுணுக்கமான பரிசோதனைகள்மூலம் முடிவு செய்யப்படுகிறது. சமிபாட்டு உறுப்புகள் சீராக இயங்குகின்றனவா என்பதையும், சிறுநீரகங்களின் செயற்திறன் சிறப்பாக உள்ளதா என்பதையும் அறிந்துகொள்ள நுணுக்கமான சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்

படுகின்றன. இப் பரிசோதனைகளின் முடிவுகள் சிறப்பாக அமைந்து விட்டால், ஒருவர் விண்வெளிப் பிரயாணிகள் தேர்வின் முதற் கட்டத்தில் சித்தி அடைந்ததாகக் கருதப்படுவார்.

உயிரைப் பணயம் வைத்து, நீண்டகாலம் நீடிக்கும் விண்வெளிப் பிரயாணங்களைத் தாங்கவல்ல மனோவலிமை விண்வெளி வீரர்களுக்கு இருப்பது அவசியம். எனவே, அடுத்ததாகப் பரிசோதனைக்கு உள்ளாவது ஒருவருடைய மனோவலிமை ஆகும்.

விண்வெளியில் காத்திராப்பிரகாரமாக விளையக்கூடிய பயங்கர இக்கட்டான நிலைகளை தாங்கும் சக்தியும் அசாதாரண தன்னம்பிக்கையும் விண்வெளி வீரருக்கு உண்டா என்பதை அறியும்பொருட்டு மிகவும் கடினமான பரீட்சைகள் சில மேற்கொள்ளப்படுகின்றன ஹிட்லருடைய சித்திரவதைகளை தோற்கடிக்கக்கூடிய இச் சோதனைகளில் சில வருமாறு:

(1) நாற்காலியில் உட்கார வேண்டும். தலையிலே ஊசிகள் குத்தப்பட்டிருக்கும். காமராக்களின் ''பிளாஷ் ஒளி'' போன்ற வெளிச்சம் இரண்டடி தூரத்திலே அணைந்து அணைந்து பற்றிக் கொண்டிருக்கும். மூக்குத் துவாரங்கள் அடைபட்ட நிலையிலே வாயினால் சுவாசிக்க வேண்டும்.

(2) மல்லாந்து படுக்க வேண்டும். கண் இமைகள் திறந்திருக்க வேண்டும். விழிகளின்மேல் பாரமுள்ள ஒரு உலோகப் பொருள் வைக்கப்படும். விழிகளை அப்போது இங்குமங்குமாக அசைக்க வேண்டும்.

(3) கட்டிலில் படுத்திருக்கவேண்டும். காதிலே பனிநீர் ஊற்றப்படும். மிகவும் வேதனை தரும் பயிற்சி இது.

(4) மேலும் கீழும் அசையும் ஒரு மேசையின்மீது படுக்க வேண்டும். கைகளில் கணக்கற்ற ஊசிகள் சொருகப்படும் இந்த ஊசிகள் மெல்லிய குழாய்களுடன் தொடுக்கப்படுகின்றன. குழாய்களின்மூலம் திரவங்கள் உடலினுள் செலுத்தப்படுகின்றன.

உடலின் வேறு இடங்களிலிருந்து இரத்தம் எடுக்கப்பட்டு பரிசோதிக்கப்படுகிறது மேசை வேகமாக எழுந்து எழுந்து இறங்கும். அப்போது விண்வெளி வீரர் மேசையோடு சேர்த்துக் கட்டப்பட்டிருப்பார்.

(5) சுழலும் நாற்காலி ஒன்றில் அமரவேண்டும். தலை நாற்காலியோடு சேர்த்துக் கட்டப்படும். மின்சாரக் கம்பிகள் கண்களின்மீதும், இதயத்தின்மீதும் பதியும்படி வைக்கப்படும். அறையின் விளக்குகள் யாவும் அணைக்கப்பட்டுக் கும்மிருட்டு நிலவும்.

நாற்காலி திடீர் திடீரென்று பற்பல திசைகளிலும் குலுங்கி அசையும். அதே நேரத்தில் நாற்காலியில் இருக்கும் வீரர், சில மனக் கணக்குகளைச் செய்ய வேண்டும். அவரது மூளையினதும், இதயத்தினதும மின் அழுத்தம் பதிவு செய்யப்படுகிறது.

இத்தகைய தீவிர மருத்துவ பரிசோதனைகளில் வெற்றி பெற்றவர்களே விண்வெளிப் பயணத்திற்குத் தெரிவுசெய்யப் படுகின்றனர்.

அடுத்ததாக, விண்வெளிப் பயணச் சூழல்களைச் செயற்கையாக ஏற்படுத்தி, தெரிவு செய்யப்பட்ட வீரர்களுக்கு அச் சூழல்களில் விசேட பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது.

10
விண்ணில் பறக்கும் வீரருக்கு மண்ணில் கிடைக்கும் பயிற்சி

பூமியிலிருந்து புறப்பட்டு விடுதலை வேகத்தை எய்த முனையும் ஒரு ரொக்கற், பிரமாண்டமான வேக வளர்ச்சியை அடைகிறது. ரொக்கற் புறப்பட்டு சுமார் 3, 4 நிமிடங்கள் வரை நீடிக்கும் இந்த வேக வளர்ச்சிக் கட்டத்தின் போது, பிரயாணி பல துன்பங்களுக்கு ஆளாகவேண்டி வரும்.

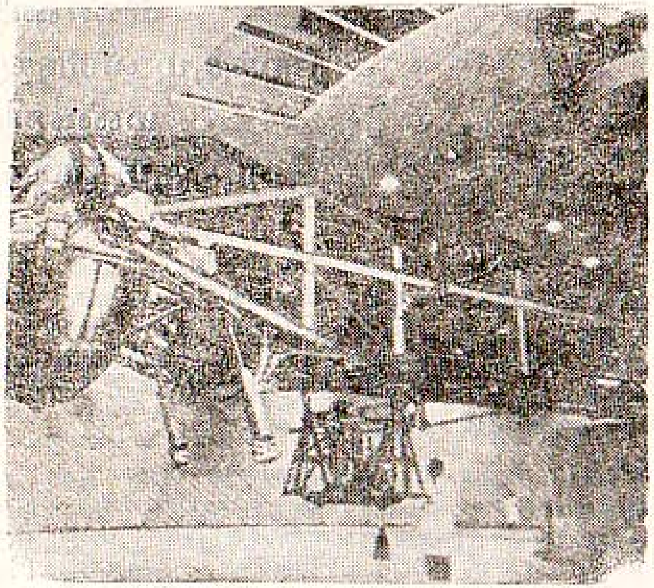
இக்காலகட்டத்தின் போது உக்கிரமான விசையுடன் பிரயாணி கீழ்நோக்கி அழுத்தப்படுவார். பிரயாணியின் நிறையுடைய பத்துப் பேர் அவரது உடலின் மீது ஒருவர் மேல் ஒருவராக அடுக்கப்பட்டால் எப்படி இருக்குமோ, அப்படி இருக்கும். 150 இருத்தல் நிறையுள்ள ஒரு பிரயாணி 1500 இருத்தல் நிறையுள்ளவராக இருப்பார்.

இந்தக் காலவேளையின் போது மூச்சுவிடுதலே சிரமமாக இருக்கும். ரொக்கற் புறப்படுகின்ற அச்சிலேயே பிரயாணி நிமிர்ந்து உட்கார்ந்துகொண்டிருந்தால் வேக வளர்ச்சியின் விசைகள் தலையிலிருந்து ஆரம்பித்து குண்டியில் முடிவடையும்.

இதனது விளைவாக மனிதனது இரத்தோட்டத்தில் பற்பல அமுக்கங்கள் ஏற்பட்டு உடலின் இரத்தம் கீழ்நோக்கிச் செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் மூளைக்கு இரத்தம் செல்லாமல் விடுவதால் மயக்கநிலை ஏற்படுகிறது. இந்நிலை நீடிப்பின் மூளைக்கு நிரந்தர தீய விளைவுகள் ஏற்படும்.

இதனைச் சமாளிப்பதற்கு டாக்டர்கள் ஒரு முறையைக் கையாளுகின்றனர். ரொக்கற் புறப்படும் அச்சிற்குத் 90 பாகையில் பிரயாணி கிடையாக மல்லாந்து படுத்துக்கொள்கிறார். இந்நிலையில் பிரயாணியின் தலையும், இருதயமும் ஒரே மட்டத்தில் விளங்குகின்றன. இப்போது வேக வளர்ச்சியின் விசைகள் மார்பிலிருந்து முதுகுவரை செல்லும்.

இதனால் உடலின் கீழ்ப்பாகத்திற்குச் சென்று இரத்தம் தேங்கி நிற்பதில்லை. இரத்தோட்டத்தில் அமுக்கங்கள் ஏற்படுவதுமில்லை. எனவே, மூளைக்குத் தேவையான இரத்தத்தை



அமெரிக்க விண்வெளிவீரர் பயிற்சிபெறும் சுழல் இராட்டினம். இடது புறத்திலுள்ள ஆசனத்தில் ஒரு வீரர் அமர்ந்திருக்கிறார். இந்த ராட்டினம் சுழலும்போது 150 இறாத்தல் நிறையுள்ள இவ் வீரர் 1500 இறாத்தல் நிறையுள்ளவராய் இருப்பார்.

அனுப்ப இருதயத்தால் முடிகிறது. மூளையும், இருதயமும் ஒரே மட்டத்தில் இருப்பது இதற்கு உதவிசெய்கிறது. இதனால் மயக்க நிலை ஏற்படுவதில்லை.

இராட்சத ''சுழல் இராட்டினங்களில்'' பிரயாணியை வைத்து அதிவேகத்துடன் சுழற்றுவதால் மேலே சொன்ன விசையை ஒத்த மையநீக்க விசையை (CENTRIFUGAL FORCE) உருவாக்கலாம். இதன் மூலம் பிரயாணிகளுக்குப் பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது. இச்சுழல் இராட்டினங்களில் பிரயாணிகள் தமது நிறையைப் போல் சுமார் இருபது மடங்கு அதிகமான விசைகளைத் தாங்கிக்கொள்வதற்கும் பயிற்சியளிக்கப்படுகிறார்கள்.

விண்வெளிப் பிரயாணத்தின் போது ஏற்படக் கூடிய அடுத்த ரெமமானதும், முக்கியமானதுமான சூழ்நிலை விண்வெளியின் பாரமற்ற நிலையாகும். இச்சூழலில் பொருட்கள் அனைத்தும் பாரமற்றுவிடும். பிரயாணிக்கும் நிறை என்பதே இராது. அவர் அந்தரத்தில் மிதந்துகொண்டிருப்பார். அதுபோலவே அவரது இரத்தக் குழாய்களிலுள்ள இரத்தமும் நிறையற்று விளங்கும்.

இத்தகைய பாரமற்ற நிலை குறுகிய வேளைக்கு மட்டுமே நீடித்தால் அதனால் பாதிப்பு ஏதும் இல்லையென்பது உறுதியாகி விட்டது. ஆனால் விண்ணின் பாரமற்ற நிலையில் நீண்டகாலம் சஞ்சரித்தால் தீமையான உடற்றொழிலியல் பாதிப்புகள் ஏற்படலாமென்று கருதப்படுகிறது.

நல்ல சுகதேகிகளாக உள்ளவர்களைப் படுக்கையில் நீண்டகாலம் ஓய்வெடுக்கவைத்து, பின்னர் சோதித்தபோது தீய விளைவுகள் பல ஏற்பட்டிருப்பது தெரியவந்தது. இவர்களுக்கு உடல் வெளுத்து, மயக்கம் உண்டாகிறது. அவர்கள் எழுந்து நின்றால் அவர்களது கால்கள் வீங்கிவிடுகின்றன. ஓய்வு எடுத்தபோது இருதயம் தொழிற்படும் தன்மையும் அளவும் தணிந்துவிட்டிருந்ததால், இவர்கள் பழையபடி சுறுசுறுப்பான வாழ்வை ஆரம்பித்த போது, புதிய சூழ்நிலையைச் சமாளிக்கமாட்டாது இருதயம் திணறுகிறது. சிறுநீரகங்கள் தொழிற்படுவதில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, சிறுநீர் மேலதிகமாக வெளியேறுகிறது.

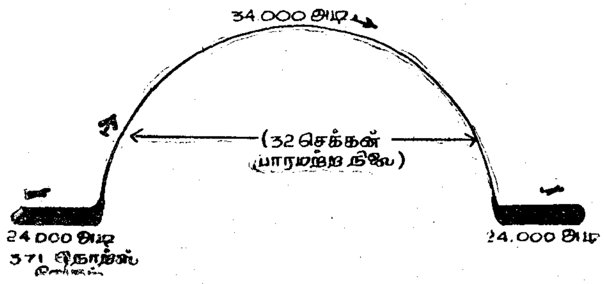
இத்தகைய மாற்றங்கள் பற்பல வாரங்களாக, மாதங்களாக நீடிக்கும் விண்வெளிச் சஞ்சாரத்தின் போதும் ஏற்படலாமென டாக்டர்கள் கருதுகின்றனர்.

விண்ணின் பாரமற்ற நிலையில சீவித்துவிட்டு மறுபடியும் பூமியின் புவியீர்ப்பு விசையினுள் நுழையும் போது, பூமியில் இருந்து புறப்படும்போது இருந்த விசைகள் மறுபடியும் தொழிற்

படுகின்றன. நீடிய பாரமற்ற நிலையின் மாற்றங்களுக்கு ஆளான ஒரு பிரயாணியின் இரத்த மண்டலத்திற்கும், எலும்புகளுக்கும் இவ்விசைகளைத் தாங்கும் சக்தி இல்லாமற் போகலாம். மயக்கம், இருதய பலவீனம் அல்லது சக்தியிழப்பு ஏற்படலாம். எலும்புகள் முறிவடையலாம். பிரயாணிகளை மருத்துவப் புனருத்தாரண நிலையங்களிலே நீண்டகாலம் வைத்துப் பராமரிக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படலாம்.

இங்கே, பிரயாணியின் உடல் பூமிக்கேற்ப தொழிற்படும் நிலையைச் சிறிது சிறிதாக அடையும். பூமியிலே நடப்பதற்குக் கூட பிரயாணி மறுபடியும் பழகவேண்டி வரலாம்.

இத்தகைய பாரமற்றசூழ்நிலைக்கு அனுப்பப்படும் விண்வெளி வீரர்களுக்கு அச்சூழ்நிலையைச் சமாளிப்பதற்கேற்ற பயிற்சிகளை அளிக்க வேண்டாமா? பாரமற்ற நிலையைப் பூமியில் செயற்கையாக ஏற்படுத்தவல்ல எந்தவொரு இயந்திரமும் கிடையாது. ஆனல் புதுமையான ஒரு உத்தி மூலம் சுமார் ஒரு நிமிடம்வரை பாரமற்ற நிலையைச் செயற்கையாக உருவாக்கலாம்.



உயரப் பறக்கும் ஆகாயவிமானத்தில் தற்காலிகமாகப் பாரமற்ற நிலையை ஏற்படுத்தலாம்.

செங்குத்தாக மேலெழும்பிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு ஜெட்விமானம் திடீரென்று தன் திசையை மாற்றி, நீண்ட வில் வடிவான பாதையில் பறக்க ஆரம்பித்தால், அவ்விமானத்தில் உள்ள பிரயாணிகளும் பொருட்களும் சுமார் ஒரு நிமிட நேரம் வரை பாரமற்று அந்தரத்தில் மிதப்பர். இந்த உத்தியைப் பயன்படுத்தி விண்வெளிப் பிரயாணத்திற்குத் தயாராவோருக்குப் பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது

மேலும்— பாரமற்ற நிலையில் ஏற்படுவது போன்று பிரயாணிகளைத் தலைகீழாகவும், இன்னேரன்ன கோணங்களிலும்

நிறுத்தி வைக்கும் இயந்திரங்கள் உள்ளன. இவ்வியந்திரங்களில் பற்பல கோணங்களில் பிரயாணிகள் நிறுத்திவைக்கப்பட்டு, எந்தவொரு நிலையிலும் தமது கருமங்களை வழமைபோல் செய்வதற்கு பயிற்சியளிக்கப்படுகின்றனர்.

அடுத்த பிரச்சினை வாயு அமுக்கமாகும். விண்வெளி எனப்படுவது காற்று அறவேயற்ற வெற்றிடமாகையால் அங்குவாயு அமுக்கமும் பூஜ்யம் தான். பூமியிலோவெனில் கடல் மட்டத்தில் வாயு அமுக்கம் ஏறத்தாழ 760 மில்லி மீட்டர் (பாதரசம்) அளவு உள்ளது. பூமியிலே தண்ணீர் கொதித்து ஆவியாக மாறுவது ஏறத்தாழ 100 பாகை சென்டி கிரேட்டில் ஆகும்.

வாயு அமுக்கம் குறையக் குறைய தண்ணீர் நீராவியாக மாறும் வெப்ப நிலையும் குறைந்துகொண்டே போகும். உயர்ந்த ஒரு மலையின் மீது வாயு அமுக்கம் கடல்மட்டத்தில் உள்ளதை விடக் குறைவாக இருப்பதால், அங்கே தண்ணீர் 100 பாகையைவிடக் குறைவான வெப்ப நிலையிலேயே ஆவியாக மாறிவிடும்.

எனவே, வாயு அமுக்கம் பூஜ்யமாகவுள்ள விண்வெளியில் தண்ணீர் (சூடாக்கவேண்டிய அவசியமே இல்லாது) அந்த வெப்ப நிலையில் கணப்பொழுதில் ஆவியாக மாறிவிடும்.

இதைப் போலவே, விண்வெளி வீரரின் உடலிலுள்ள இரத்தமும் நீரும் கொதித்து ஆவியாக மாறிவிடும். இந்த ஆவிக் குமிழிகள் மூளையினதும், இருதயத்தினதும் இரத்தக் குழாய்களைப் பெருவாரியாக அடைத்து (AIR EMBOLISM) மரணத்தை ஏற்படுத்த வல்லன.

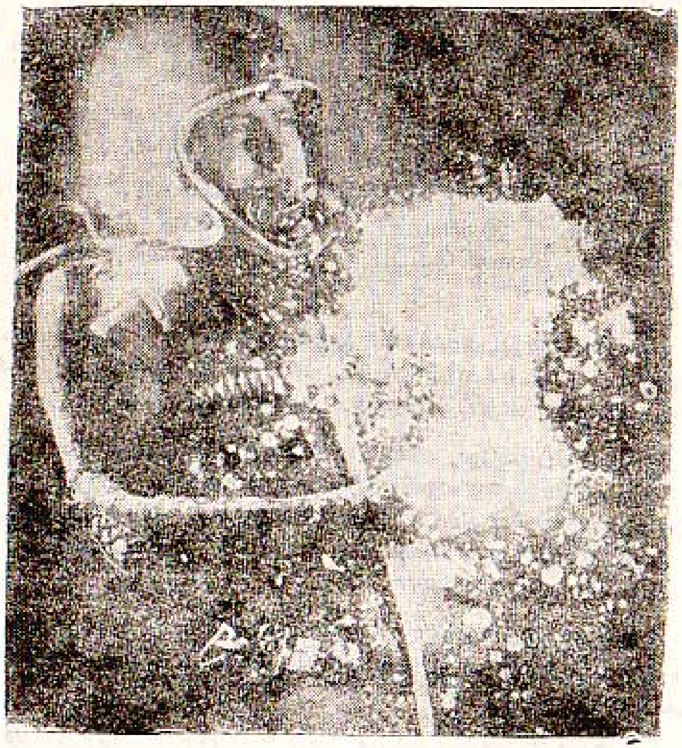
இதைத் தடுப்பதற்காகத்தான் விண்வெளிப் பிரயாணிக்கு வாயு அமுக்கத்தை ஏற்படுத்தவல்ல விசேட ஆடைகள் அணிவிக்கப்படுகின்றன.

சோவியத் விண்கலங்களிலே பூமியிலுள்ளதைப் போல் காற்றை அடைத்துவிடுவதால், அங்கே பூமியிலுள்ளதைப் போன்ற வாயு அமுக்கம் ஏற்படுகிறது. விண்கலத்திலுள்ள காற்று வெளியேற இயலாதபடி விண்கலத்தின் கதவுகளோ சாளரங்களோ கெட்டியாக அடைக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் வாயு அமுக்க ஆடைகளை அணியாமல் ஒருவர் பிரயாணம் செய்யலாம்.

சோயுஸ்—11 என்ற விண்கலத்தில், ஜியோர்ஜி டொப்ரேவொல்ஸ்கி, விளாடிஸ்லாவ் வொல்கோவ், விக்டர் பட்ஸாயேவ்

ஆகிய மூன்று சோவியத் வீரர்கள் விண்ணிலிருந்து பூமிக்கு மீளுகையில், கலத்திலுள்ள காற்று ஒரு ஒழுக்கு வழியே திடீரென்று வெளியேறியதால், வாயு அமுக்க வீழ்ச்சி ஏற்பட்டு மேற்சொன்ன விதத்தில் உயிர் துறக்க நேரிட்டது.

விண்வெளிப் பிரயாணிகளுக்கு விண்வெளி ஆடைகளை அணிந்துகொண்டு கருமமாற்ற பூமியிலே வைத்துப் பயிற்சி தரப்



விசேட வாயு அமுக்க ஆடை அணிந்துள்ள இந்த விண்வெளி வீரரின் கையில் ஒரு கிண்ணம் தண்ணீர் இருந்தது. இவரது அறையின் வாயு அமுக்கம் திடீரென்று குறைக்கப்பட்டது. அமுக்கம் பூஜ்யத்தை நெருங்கும் போது தண்ணீர் கொதித்து ஆவியாகிப் பறப்பதைக் காண்க. விசேட ஆடை இல்லாவிட்டால் இவரது உடலின் இரத்தத்திற்கும், நீருக்கும் இதே கதிதான். 'சோயுஸ்-11' வீரர்கள் மாண்டதற்கும் இதுதான் காரணம்.

படுகிறது. விண்வெளி ஆடைகள் ஓரளவு பாரமானவை. அணிந்து கொள்வதற்குச் சற்றுச் சிக்கலானவை. அணிந்த பின் அங்க அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துபவை எனவே தான் இவற்றை அணிந்துகொண்டு கருமமாற்ற விசேட பயிற்சி அவசியமாகின்றது.

எந்தவொரு விண்வெளிப் பிரயாணிக்கும் அளிக்கப்படும் பொதுவானதும் முக்கியமானதுமான பயிற்சிகளில் சிலவே இவையாகும்

ஒரு விண்வெளிப் பிரயாணத்தில் பங்குபற்றவிருக்கும் வீரர்கள் பல மாதங்களுக்கு முன்பே— சிலவேளைகளில் இருவருடங்களுக்கு முன்னதாகவே தெரிவுசெய்யப்படுகின்றனர்.

விண்வெளிப் பிரயாணி மேற்கொள்ள விருக்கும் பணிகளில் அவருக்கு விரிவான விசேட பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது. விண்வெளிக்குப் புறப்படுவதற்கிடையில் பிரயாணி மேற்கொள்ளவுள்ள ஒவ்வொரு அசைவும் பற்பல முறைகள் முழுமையாக ஒத்திகை பார்க்கப்பட்டுவிடுகிறது. பிரயாணத்திற்குப் பாவிக்கப் படவிருக்கும் விண்கலத்தை இயக்குவது முதல் அதனைப் பழுது பார்த்துச் சிறு இயந்திரக் கோளாறுகளைத் திருத்துவது வரை விசேட பயிற்சியளிக்கப்படுகிறது.

11

விண்ணின் முதல்வன் யூறி ககாரின்

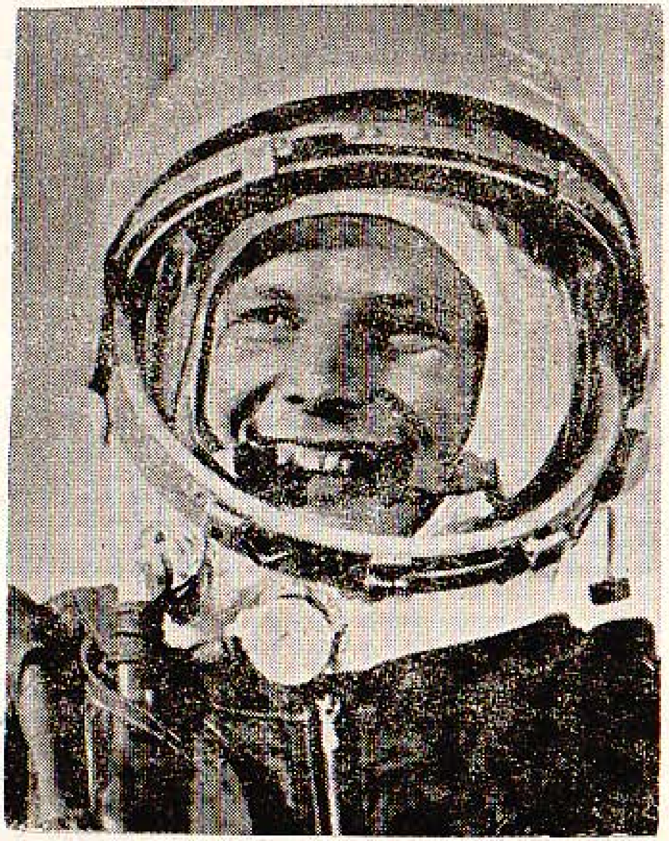
1961ம் ஆண்டு, ஏப்ரல் மாதம், 12ந் திகதி— பூமியின் வரலாற்றிலே புதியதோர் அத்தியாயம் பிறந்திட்ட பொன்னாள்

சோவியத்தின் பைகோனூர் விண்தளத்திலிருந்து காற்றைக் கிழித்துக்கொண்டு கணவேகத்தில் புறப்பட்டது ஒரு றொக்கற் அந்த றொக்கற்றின் உச்சியிலே ஒரு விண்கலம் கொண்டு செல்லப்பட்டது. விண்கலத்தின் பெயர் வொஸ்டொக்—1. அதன் நிறை ஐந்து தொன்கள்.

வொஸ்டொக்—1 விண்வெளியை அடைந்தது. கடல் மட்டத்திலிருந்து 110 முதல் 205 மைல் உயரத்தில் பூமியை ஒரு தரம் வலம் வந்தது.

பூமியிலிருந்து புறப்பட்டு 1 மணி 48 நிமிடங்களுக்குப் பின் அது பாரசூட்டுகளின் உதவியோடு சோவியத் நிலப் பரப்பில் வந்திறங்கியது.

இந்நிகழ்ச்சியை மாஸ்கோ வானொலி அறிவித்த போது சோவியத் நாட்டில் ஒரே மகிழ்ச்சி, குதூகலம், ஆரவாரம்!



விண்ணின் முதல்வன் யூறி ககாரின்.

சோவியத் நாடே திருவிழாக் கோலம் பூண்டது உலகெங்கும் பரபரப்பு, வியப்பு!

ஏன் தெரியுமா?

பூமித்தாயின் புதல்வன் ஒருவன் மண்ணிலிருந்து விண்ணிற்குச் சென்று மீண்டிருந்தான். மனித குலத்தின் வரலாற்றிலே மறக்க முடியாத இடம் பெற்றிருந்தான். வொஸ்டொக்—1 மனிதனை முதன் முதலாக விண்வெளிக்குக் கொண்டு சென்றிருந்தது.

விண்ணின் முதல்வனாகும் மகத்தான பாக்கியம் வசீகரத் தோற்றம் படைத்த சோவியத் விமானப்படை வீரன் ஒருவனுக்குக் கிட்டியிருந்தது. அவன்தான் மேஜர் யூறி ககாரின். அவன் வயது 27.

உலகின் முதலாவது செய்மதியை விண்ணிற்கு அனுப்புவதில் அமெரிக்காவை முந்திவிட்ட சோவியத் நாடு, மனிதனை விண்ணிற்கு அனுப்புவதிலும் முந்திக்கொண்டு உலக வியப்பில் ஆழ்த்தியது.

"ஆஹா, என்ன அழகு!"— விண்வெளியில் மனிதன்பேசிய முதல் வார்த்தைகள் இவைதான். விண்ணிலிருந்து பார்க்கும் போது, பூமியும் அடிவானமும் விண்மீன்களும் திகழும் அழகைப் பற்றி தத்ரூபமான அற்புதமான வர்ணனைகளை ககாரின் தந்தார்.

வீரகாவியம் படைத்து விண்ணிற்கேகிய பூமித்தாயின் தலைமகன் இன்று உயிரோடு இல்லை. 1968ம் ஆண்டு, மார்ச்மாதம் 27ந் திகதி— விண்ணளந்த வீரன் சாதாரண ஒரு விமான விபத்திலே சிக்கி அமரத்துவம் எய்தினார். இறந்தும் இறவாப் புகழ் படைத்த இப்பெருமகனுக்கு மாஸ்கோவில் சிலையெடுத்துச் சிறப்பித்தது சோவியத் அரசு.

12

அம்புலியில் கொடி நாட்ட ஆணையிட்டார் ஜனாதிபதி!

விண்வெளிக்கு முதலாவது மனிதனை சோவியத் நாடு அனுப்பி வைத்த செய்தி அமெரிக்க விண்தளமான கேப் கனவரலில் இருந்தோருக்குப் பெரும் ஏமாற்றத்தை அளித்தது. விண்ணின் முதல்வன் ஒரு அமெரிக்கப் பிரஜையாக இருக்கவேண்டுமென்ற குறிக்கோளுடன் உழைத்துக் கொண்டிருந்த அமெரிக்க விண்வெளி ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானிகள் ஓரளவு மனம் தளர்ந்தனர்.

விண்ணிற்கு மனிதனை அனுப்பும் முயற்சிக்கு ''மேர்க்கி யூரி திட்டம்'' என்று பெயரிட்டு சுறுசுறுப்பாக இயங்கிக் கொண்டிருந்தது அமெரிக்கா. இத்திட்டத்தின் கீழ், விண்வெளிக்கு அனுப்பப்படுவதற்காக அலன்ஷெப்பர்ட், வேர்ஜில் கிறிஸம், வால்டர் ஸ்கிரா, ஜோன்கிளென், ஸ்கொட் காப்பெண்டர், கோர்டன் கூப்பர், டொனல்ட் ஸ்லேற்றன் ஆகிய வீரர்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டுப் பயிற்சி பெற்றும் வந்தனர்! இவர்களில் உலகின் முதலாவது விண்வெளி வீரராக அலன் ஷெப்பர்ட்டை அனுப்ப வேண்டும் என்றும் திட்டமிடப்பட்டிருந்தது.

விண்ணின் முதல்வனாக யூரிககாரின் பிரயாணம் செய்து சரியாக 23 நாட்களின் பின், அலன் ஷெப்பர்ட் விண்வெளிக்குப் பிரயாணமானார். அவர் பிரயாணம் செய்த ''ஃபிரீடம்—7'' என்ற ஒரு தொன் நிறையுள்ள விண்கலம், ''றெட்ஸ்ரோன்'' என்று பெயரிடப்பட்ட ஒரு ஏவுகணை மூலம், கேப் கனவரலில் இருந்து விண்வெளிக்கு அனுப்பப்பட்டது.

ககாரினைப் போல், முதலாவது அமெரிக்க விண்வெளி வீரர் விண்ணில் பூமியை வலம்வரவில்லை. அவரது விண்கலம் கடல் மட்டத்திலிருந்து 115 மைல்கள் நேரே மேலெழும்பி விண்வெளியினுள் பிரவேசித்தது. இவ்வாறு ''எட்டிப்பார்த்த பின்'' அது

உடனடியாகப் பூமிக்கு மீண்டது. சோவியத் வீரரைப் போல் அவர் தரையில் வந்து இறங்கவில்லை.

அவர் பிரயாணம் செய்த கலம் அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் வந்து வீழ்ந்தது. அச்சமயம் அமெரிக்கப் போர்க் கப்பல்களும், ஹெலிகொப்டர்களும் அவரை மீட்பதற்காக அத்திலாந்திக்கில் வலைவீசி நின்றிருந்தன.

ஃபிரீடம் ஏழு கலத்தையும், அதனுள் இருந்த ஷெப்பர்டையும் ஹெலிகொப்டர் ஒன்று மீட்டது. ஷெப்பர்டினுடைய விண்வெளிப் பிரயாணம் 15 நிமிடங்கள் 22 செக்கன்களே நீடித்தது.

அலன் ஷெப்பர்டினுடைய ''மினி'' விண்வெளிப் பிரயாணம் யூரி ககாரினுடைய பிரயாணம் ஏற்படுத்திய பரபரப்பையும் புகழையும் பெறவில்லை. உலக அரங்கில் சோவியத்தின் செல்வாக்கு வளர்பிறை போல் ஓங்கத் தலைப்பட்டது. அமெரிக்க செல்வாக்கு தேய்பிறைபோல் அருகத் தொடங்கியது.

உலக அரங்கில் அமெரிக்காவின் செல்வாக்கை நிலை நாட்ட விரும்பி, அம்புலியில் ஆளை இறக்க ஆணையிட்டார் ஜனாதிபதி கென்னடி. முதலாவது அமெரிக்க விண்வெளிப் பிரயாணியான அலன் ஷெப்பர்டை, வெள்ளை மாளிகையில் வரவேற்றுக் கௌரவித்து உற்சாகப் படுத்துகிறார் கென்னடி.

இந்நிகழ்ச்சி அமெரிக்காவின் துடிப்புள்ள இளம் ஜனதிபதியான ஜோன் கென்னடியை ஒரு கலக்குக் கலக்கியிருக்க வேண்டும்.

ஷெப்பர்டின் 'மினி' விண்வெளிப் பிரயாணம் நடைபெற்று சரியாக இருபது நாட்களின் பின், அதாவது 1961ம் ஆண்டு, மே மாதம் 25ந் திகதி பின்வரும் ''சபதத்தை'' உலகறிய மேற்கொண்டார் ஜனதிபதி கென்னடி.

''இந்தத் தசாப்தம் முடிவடைவதற்கிடையில், மனிதன் ஒருவனை அம்புலியில் இறக்கிப் பத்திரமாகப் பூமிக்கு மீட்டு வரும் பணியில் எமது நாடு திட்டவட்டமாக இறங்கவேண்டும் என்று நான் விரும்புகிறேன். இக்காலகட்டத்தின் போது, இந்தத் திட்டத்தைவிட அதிகமாக வேறெத் திட்டமும் மனித சமுதாயத்தைக் கவரமுடியாது. நீண்டகால விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் இத்திட்டத்தைவிட அதிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக வேறெத்திட்டமும் இருக்க முடியாது. நிறைவேற்றுவதற்குப் பெரும் செலவும், சிக்கலும் வாய்ந்ததாக இத்திட்டத்தைவிட வேறெத்திட்டமும் இருக்க முடியாது.''

கென்னடி கண்ட கனவை நனவாக்கும் பணியில் அமெரிக்க விண்வெளி ஆராய்ச்சி திசைதிருப்பப்பட்டது. அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் நிறைந்த மன உறுதியுடனும் ஊக்கத்துடனும் உழைக்கத் தொடங்கினர்.

அமெரிக்காவினதும், சோவியத் நாட்டினதும் விண்வெளி ஆராய்ச்சிகளின் உடனடி நோக்கங்களும்— அவற்றை அடைவதற்கான மார்க்கங்களும் இக்கட்டத்திலிருந்து பிரிந்து இரு வேறுவேறுன பாதைகளில் செல்லலாயின.

எனவே, இக்கட்டத்திலிருந்து இரு நாடுகளினதும் விண்வெளி முயற்சிகளில் பெரும் பகுதியை நாம் தனித்தனியாக எடுத்து ஆராய்வதே மிகவும் உசிதமானது.

ஜனதிபதி கென்னடியால் ஆரம்பித்து வைக்கப்பட்ட— அம்புலியில் மனிதனை இறக்கும் திட்டத்தில் அமெரிக்கா மேற்கொண்ட முயற்சிகளையும், ஆராய்ச்சிகளையும் முதலில் நோக்குவோம்.

13

விண்ணில் பறந்த முதல் அமெரிக்க வீரர்கள்

அம்புலியில் ஆளை இறக்க வேண்டுமென்ற ஜனதிபதி கென்னடியின் திட்டத்தை நிறைவேற்ற ஆறு கட்டங்கள் வகுக்கப்பட்டன. இவற்றிலே மூன்று கட்டங்கள் மனிதரைத் தாங்கிச் சென்ற விண்கலங்களோடு கூடியவை. ஏனைய மூன்று கட்டங்களில் ஆளில்லாக் கலங்கள் பங்குபற்றின.

விண்கலங்களில் மனிதர் பயணம் செய்து விண்வெளி ஆராய்ச்சி செய்த மூன்று கட்டங்களும் மேர்க்கியூறி திட்டம், ஜெமினி திட்டம், அப்பலோ திட்டம் என்று பெயரிடப்பட்டன. மேர்க்கியூறி திட்டத்திலிருந்து ஜெமினி திட்டமும், ஜெமினி திட்டத்திலிருந்து அப்பலோ திட்டமும் பிறந்து வந்தன, முதலிரு ஜெமினி விண்கலங்களில் மட்டும் மனிதர் பயணம் செய்யவில்லை.

விண்கலங்களில் மனிதர் பயணம் செய்து ஆராய்ச்சி புரிந்த அதே வேளையில், ஆளில்லாக் கலங்களும் இன்னொரு புறத்தில் ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டன. இவற்றின் ஆராய்ச்சி றேன்ஜர், சேர்வயர், லூனர் ஓர்பிற்றர் என்ற மூன்று ரக விண்கலங்கள் மூலம் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

மேர்க்கியூறி திட்டத்தில் பங்குபற்றிய முதலாவது விண்கலமான ஃபிறீடம்-7 அமெரிக்காவின் முதலாவது விண்வெளிப் பிரயாணியான அலன் ஷெர்ப்பட்டை விண்வெளிக்குக் கொண்டு சென்றதென்பதைச் சென்ற அத்தியாயத்தில் கண்டோம்.

மேர்க்கியூறி திட்டத்தில் பங்குகொண்ட விண்கலங்கள், விண்வெளி வீரர்கள் பற்றிய முக்கிய விபரங்களை அட்டவணையில் காண்க:

விண்கலம்	விண்வெளி வீரர்	புறப்பட்ட திகதி	பயணம் நீடித்தநேரம்		பூமியிலிருந்து தூரம் (மைல்களில்)		பூமியைச் சுற்றிய தடவைகள்
			மணி	நிமிடம்	ஆகக் கூடியது	ஆகக் குறைந்தது	
ஃபிறீடம்-7	அலன் ஷெப்பார்ட்	5 5-61	0	15	115	—	—
லிபேர்ட்டி பெல்-7	வேர்ஜில் கிறிஸம்	21-7-61	0	16	118	—	—
ஃபிறெண்ட் ஷிப்-7	ஜோன் கிளென்	20-2-62	4	55	162	100	3
அரோரா-7	ஸ்கொட் காப் பென்டர்	24 5-62	4	56	167	99	3
சிக்மா-7	வால்டர் ஸ்கிரா	3-10-62	9	13	176	100	6
ஃபெயித் 7	கோர்டன் கூப்பர்	15-5-63	34	20	166	100	22

பூமியை விண்வெளியில் முதல்முறையாகச் சுற்றிவந்த அமெரிக்கர் என்ற புகழ் ஃபிறெண்ட்ஷிப்-7 விண்கலத்தில் சென்ற ஜோன் கிளென்னைச் சார்ந்தது. 93 அடி உயரமுள்ள ''அற்லஸ்'' என்ற இராட்சத றொக்கற் இக் கலத்தை விண்ணிற்குக் கொண்டு சென்றது.

35 கோடி டாலர் பணத்தை மேர்க்கியூறி திட்டம் விழுங்கி இருந்தது.

மேர்க்கியூறி திட்டம் பூர்த்தியானதும் அமெரிக்காவின் ஜெமினி திட்டம் ஆரம்பமாயிற்று.

ஒரே ஒரு பிரயாணியைக் கொண்டு செல்வதற்கென அமைக்கப்பட்ட மேர்க்கியூறி திட்ட விண்கலங்களைப் போலல்லாது, ஜெமினி திட்ட விண்கலங்கள் இருவரைக் கொண்டு செல்வதற்கு ஏற்றதாக அமைக்கப்பட்டன.

மேர்க்கியூறி கலங்களில் சென்றோர் வெறும் பிரயாணிகளாகவே விளங்கினர். ஜெமினி வீரர்கள் இதைப்போலல்லாது தமது கலத்தை ஓட்டுவதில் பெரும் பங்கு வகித்தனர்.

ஜெமினி திட்டத்திற்கு ஆறு அடிப்படை நோக்கங்கள் இருந்தன அவையாவன:

(1) இரு வாரங்கள்வரை நீடிக்கும் விண்வெளிப் பயணங்களை மேற்கொள்வது.

(2) இரு விண்கலங்கள் விண்வெளியில் ஒன்றையொன்று தேடிக் கண்டுபிடித்து அருகருகே கூட்டாகப் பறத்தல்.

(3) இவ்வாறு நெருங்கிவந்த இரு விண்கலங்கள் ஒன்றோடொன்று விண்ணில் இறுகி இணைந்து ஒரே கலமாகப் பிரயாணம் செய்வது.

(4) விண்கலங்களை விண்ணில் வைத்து இயக்கி, அவைகளை இலாவகமாகவும் நுட்பமாகவும் வேண்டிய வேண்டியதிசைகளில் வேண்டிய வேண்டிய அசைவுகளை மேற்கொள்ளச் செய்தல்.

(5) விண்வெளியிலிருந்து பூமியின் வளிமண்டலத்திற்குக் கலங்கள் மீளுகையில் மேற்கொள்ளவேண்டிய முறைகளையும், அசைவுகளையும் நிறுவுதல்.

(6) வீரர்கள் விண்கலங்களை விட்டு வெளியேறி விண்வெளியில் ''மிதக்கப்'' பழகுதல்.

14

சாதனைகள் புரிந்தன ஜெமினி விண்கலங்கள்

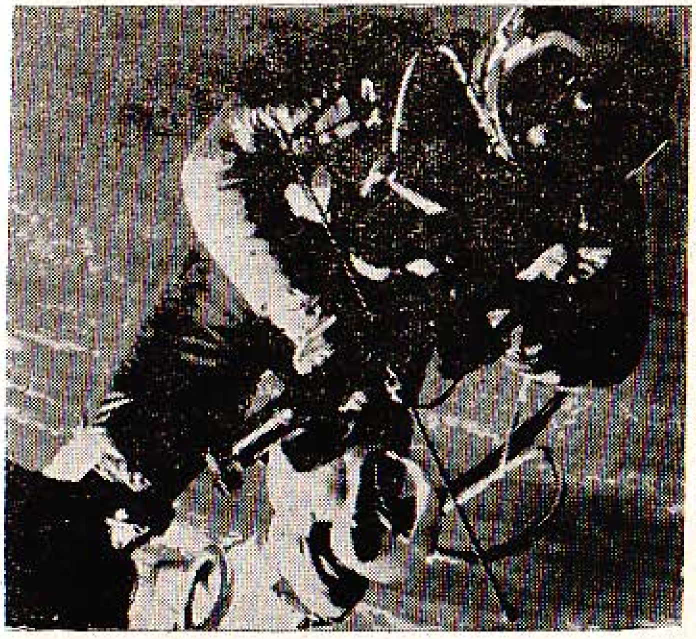
ஜெமினி வரிசையில் வந்த விண்கலங்களில் மனிதரை அனுப்புவதற்கு முன்னோடியாக இக் கலங்களின் அமைப்பையும் கருவிகளையும் பரீட்சிக்க வேண்டியிருந்தது. ஜெமினி-1, ஜெமினி-2 ஆகிய இரண்டும் ஆளில்லா விண்கலங்களாக விண்வெளிக்கு ஏவப்பட்டது இந்த நோக்கத்தைப் பரீட்சிப்பதற்காகவே.

ஜெமினி-3 முதல் ஜெமினி 12 வரை வந்த விண்கலங்களில் மனிதர்கள் பிரயாணம் செய்தனர். இவ் விண்கலங்களின் பயணம் பற்றிய முக்கிய விபரங்கள் சிலவற்றை அட்டவணையிற் காண்க:

விண்கலம்	விண்வெளி வீரர்கள்	புறப்பட்ட திகதி	பயணம் நீடித்த நேரம்		பூமியைச் சுற்றிய தடவைகள்	பூமியிலிருந்து தூரம் (மைல்கள்)	
			மணி	நிமி		ஆகக் கூடியது	ஆகக் குறைந்தது
ஜெமினி-3	வேர்ஜில் கிறிஸம் ஜோன் யங்	23-3-65	4	53	3	141	98
ஜெமினி-4	ஜேமஸ் மகடிவிற எட்வர்ட் வைற்	3-6-65	97	56	66	184	99
ஜெமினி-5	கோர்டன் கூப்பர் சாள்ஸ் கொன்ருட்	21-8-65	190	56	128	217	101
ஜெமினி-6	பிறங்க் போர்மன் ஜேம்ஸ் லொவல்	4-12-65	330	36	206	204	100
ஜெமினி-7	வால்டர் ஸ்கிரா தொமஸ் ஸ்டபர்ட்	15-12-65	25	51	17	193	100
ஜெமினி-8	நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங் டேவிட் ஸ்கொட்	16-3-66	10	41	7	185	100
ஜெமினி-9	தொமஸ் ஸ்டபர்ட் இயூஜின் சேர்னன்	3-6-66	72	21	48	184	99
ஜெமினி-10	ஜோன்யங், மைக்கல் கொலின்ஸ்	18-7-66	70	47	46	474	99
ஜெமினி 11	சாள்ஸ் கொன்ருட் றிச்சர்ட் கோர்டன்	12-9-66	71	17	47	850	100
ஜெமினி 12	ஜேம்ஸ் லொவல் எட்வின் அல்ட்ரின்	11-11-66	94	35	62	187	100

ஜெமினி-3 வீரர்கள் தமது கலத்திலிருந்த கருவிகளை இயக்கி, தாம் பூமியிலிருந்து பறந்துகொண்டிருந்த உயரத்தையும் சுற்று வட்டப் பாதையையும் தமக்கு விருப்பமானபடி மாற்றிக்கொண்டனர். மனித விண்வெளிப் பிரயாணத்தில் இது ஒரு முதல் சாதனையாக அமைந்தது.

ஜெமினி-4 விண்வெளி வீரர்களில் ஒருவரான எட்வர்ட் வைற், தமது விண்கலத்தைவிட்டு வெளியேறி விண்வெளியில் மிதந்தார். 21 நிமிடநேரம் தனது கலத்திற்கு வெளியே சஞ்சரித்த வைற், விண்ணில் மிதந்த முதல் அமெரிக்கரானர். (இதற்குப் பதினெரு வாரங்களுக்கு முன்னர், அலெக்ஸி லியனேவ் என்ற சோவியத் வீரர் விண்ணில் மிதந்த முதல் மனிதர் என்ற சாதனையை ஏற்கனவே நிறுவியிருந்தார்.)



எட்வர்ட் வைற் என்ற 'ஜெமினி-4' வீரர் தமது விண்கலத்தை விட்டு வெளியேறி, விண்வெளியில் அந்தரத்தில் மிதக்கிருர்.

விண்ணில் மிதந்த வைற்றின் கையில் ஒட்சிசன் வாயுவைச் சுடும் ஒரு கைத்துப்பாக்கியிருந்தது. இவ்வாயுவைச் சுடுவதன்மூலம் காற்றற்ற விண்வெளியில் தனது அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ள வைற்றினல் முடிந்தது. 25 அடி நீளமுள்ள தங்க முலாம் பூசப்பட்ட ஒரு குழாய், வைற்றை ஜெமினி-4 விண்கலத்துடன் இணைத்தது. இக் குழாய்மூலம் அவர் சுவாசிப்பதற்கு வேண்டிய ஒட்சிசன் அனுப்பப்பட்டது.

அடுத்ததாக அனுப்பப்பட்ட ஜெமினி-5 விண்கலம் ஐதரசன், ஒட்சிசன் வாயுக்களின் சேர்க்கையிலிருந்து மின் சக்தியை உருவாக்கும் ஓர் அற்புத கலத்தைப் பாவித்தனர். எரிபொருள் கலம் (FUEL CELL) என்றழைக்கப்பட்ட இந்த அமைப்பு மின் சாரத்தைத் தயாரிப்பதற்கு வழமையாகப் பாவிக்கப்படும் துணை மின்கல அடுக்கை (SECONDARY CELL BATTERY) விடப் பல வழிகளில் சிறப்பு வாய்ந்தது. பிந்தியதின் சக்தியோ போகப் போகக் குறைந்துகொண்டு போகும். இறுதியில் இதற்கு மின்னேற்றம் (CHARGE) செய்யவேண்டி வரும். எரிபொருள் கலமோ அதைப்போலல்லாது ஒட்சிசனும், ஐதரசனும் தீரும் வரை சக்தியைக் குறைவடையாது கொடுத்துக்கொண்டிருக்கும்.

ஜெமினி வரிசையில் அடுத்ததாக ஏவப்பட்ட ஜெமினி-7 இருபது முக்கியமான பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டது. லேசர்க் கற்றைகள் (LASER BEAM) எனப்படும் விசேஷ ஒளிக் கதிர்களைப் பயன்படுத்தி பூமியுடன் பேச்சுத் தொடர்பு ஏற்படுத்தும் ஒரு முக்கிய பரிசோதனையை ஜெமினி-7 வீரர்கள் மேற்கொண்டனர்.

ஜெமினி-7 பூமியை வலம் வந்த 12ம் நாளன்று, அதனைத் தேடிக் கண்டுபிடித்து அதனருகே கூட்டாகப் பறப்பதற்கு (RENDEZVOUS) என்று ஜெமினி-6 விண்கலம் பூமியிலிருந்து ஏவப்பட்டது.

விண்ணிலே பூமியை வலம்வரும் விண்கலங்கள் நூதனமான ஒரு கணித விதியைப் பின்பற்றுகின்றன. இதன்படி, தாழ்வான சுற்றுவட்டப் பாதையில் வலம்வரும் ஒரு விண்கலம், உயர்ந்த சுற்றுவட்டப் பாதையில் வலம்வரும் ஒரு விண்கலத்தைவிட வேகமாகச் சுற்றுகிறது. தாழ்ந்த சுற்றுவட்டப் பாதை விண்கலத்தின் பிரயாணி தனது கலத்தின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தினாரென்றால், அக் கலம் உயர்ந்த ஒரு சுற்றுவட்டப் பாதையை அடைவதோடு அதன் வேகமும் தானாகவே குறையும். இதைப் போலவே இப் பிரயாணி தனது கலத்தின் வேகத்தைக் குறைத்தாராயின், அக் கலம் தாழ்ந்த சுற்றுவட்டப் பாதையை அடைவதோடு அதன் வேகமும் தானாகவே அதிகரிக்கும்.

ஜெமினி-6 முதலாவது முறையாகப் பூமியை வலம் வரத் தொடங்கியபோது, அது ஜெமினி-7 இலிருந்து 1250 மைல் தொலைவிலிருந்தது மேலே சொன்ன கணித விதியை அடிப்படையாகக் கொண்ட அசைவுகளை மேற்கொண்டதன் விளைவாக, சரியாக 5 மணி 50 நிமிடம் கழித்து ஜெமினி-6ம் ஜெமினி-7ம்

ஒன்றிலிருந்து ஒன்று ஒரு அடி தூரத்தில் கூட்டாகப் பறந்து கொண்டிருந்தன. இரு கல வீரர்களும் ஒருவரை ஒருவர் பார்த்துக் கையசைத்துப் புன்னகை பூத்து தமது மகிழ்ச்சியைத் தெரிவித்துக்கொண்டனர்.

சுமார் ஐந்தரை மணி நேரம் கூட்டாகப் பறந்தபின் இரு கலங்களும் பிரிந்தன; வேறு வேறாக அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் வந்திறங்கின. ஜெமினி-7 வீரர்களான லொவலும், போர்மனும் 13 நாட்கள் 18 மணித்தியாலங்கள் 36 நிமிடங்கள் விண்வெளிப் பிரயாணம் செய்து உலகின் மிக நீண்ட விண்வெளிப் பிரயாண சாதனையை நிறுவினர்.

ஜெமினி-8 விண்கலம் ஏவப்படுவதற்கு 90 நிமிடங்களுக்கு முன்னால் 26 அடி நீளமுள்ள, உருளை வடிவான அற்லஸ் அஜீனா ரொக்கற் ஒன்றை அமெரிக்கா விண்ணிற்கு அனுப்பியிருந்தது. அற்லஸ் அஜீனா உயர்ந்த சுற்றுப்பாதையிலும், ஜெமினி-8 தாழ்வான சுற்றுப் பாதையிலும் வலம்வந்து கொண்டிருந்தன. அற்லஸ் அஜீனாவிலுள்ள பளிச்சிடும் விளக்குகளை வைத்தும், ஜெமினி-8 இலுள்ள வானொலி—றடார் கருவிகளின் உதவியாலும் ஜெமினி-8 அற்லஸ் அஜீனா வலம்வரும் இடத்தை உணர்ந்து கண்டுபிடித்தது.

சுமார் ஆறரை மணிநேரம் ''துரத்திய'' பின்னர், ஜெமினி-8 அற்லஸ் அஜீனாவை இந்து சமுத்திரத்தின்மேல் வைத்துப் ''பிடித்தது.'' மணிக்கு சுமார் 17,500 மைல் வேகத்தில் அவையிரண்டும் அப்போது பூமியை வலம்வந்துகொண்டிருந்தன.

இதையடுத்து ஜெமினி-8ன் ''மூக்கு'', அற்லஸ் அஜீனாவின் கூம்பு வடிவ இணையும் பகுதியின் V- வடிவப் பிளவினுள் புகுந்து இறுகியது. ரொக்கற்றின் பிளவிலும், ஜெமினி-8ன் மூக்கிலும் உள்ள விரல்கள் போன்ற அமைப்புக்கள் ஒன்றோடு ஒன்று கொளுவிப் பூட்டிக்கொண்டு இவ்விணைப்பைப் பலப்படுத்தின. இணைந்த இரு அமைப்புகளும் ஒருங்கே திரும்பி ஒன்றாகப் பறக்க ஆரம்பித்தன. விண்வெளியிலே இரு அமைப்புகள் ஒருங்கிணைந்த (DOCKING) இந் நிகழ்ச்சி ஒரு முதற் சாதனையாகும்.

விண்வெளிப் பிரயாணத்தில், அதிலும் குறிப்பாக அம்புலிப் பயணத்தில் இத்தகைய ஒருங்கிணைதல் ஒரு முக்கிய பங்கை வகிக்கிறது. அம்புலிக்கு மனிதரை எடுத்துச் சென்று, பின்னர் அங்கிருந்து மீட்டுவரும் கலம், அவர்களை விண்வெளியில் வைத்து வேறொரு (பூமி திரும்பும்) கலத்திற்கு மாற்ற வேண்டும். அதற்கு இத்தகைய ஒருங்கிணைத்தல் அவசியமாகிறது.

இரு அமைப்புகளும் சுமார் அரைமணி நேரம் இணைந்து பறந்திருக்கலாம்.

அப்போது திடீரென்று—

ஒரு பலமான குலுக்கம். இணைந்திருந்த இரு அமைப்புகளும் ஒன்ருகச் சேர்ந்து நீளவாட்டியாகச் சுழலத் தொடங்கின. முரட்டுத் தனமான, பயங்கரமான, இனந்தெரியாத இந்த அசைவில் அகப்பட்ட பிரயாணிகள் திக்குமுக்காடினர். அவர்கள் இதயம் படபடவென்று நிமிடத்துக்கு 150 தரம் அடித்துக் கொண்டது. கண்கள் சுழலத் தொடங்கின. திசை உணரும் திறனை அவர்கள் இழந்தனர்.

இந் நிலை நீடித்திருந்தால் கலத்தின் கருவிகளை இயக்கும் திறனை ஜெமினி வீரர்கள் இழந்திருப்பர். பெரு விபத்து ஏற்பட்டிருக்கும். ஆனுல், அதிர்ஷ்டவசமாக ஆம்ஸ்ட்ரோங் இவ்விரு அமைப்புக்களின் இணைப்பைப் பிரிக்கும் கருவியை இயக்கினுர். ரொக்கற்றுக்கு எரிபொருளும், எரிக்கும் பொருளும் செல்வதைத் தடுத்தார். பூமிதிரும்பும் ரொக்கற்றுகளை இயக்கினுர். 70 மணி நேரம் பயணம் செய்யவிருந்த ஜெமினி-8, 10 மணி நேரப் பயணத்துடன் பூமிக்கு மீளவேண்டி வந்தது. தலைக்கு வந்தது தலைப் பாகையுடன் போய்விட்டது.

ஜெமினி-8க்கு ஏற்பட்ட ஒரு சிறிய கலக் கோளாறே இத்தனை அனர்த்தம் விளைவித்ததென்று பின்னர் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது.

ஜெமினி-9 விண்கலம் அதற்கு இரு நாட்களுக்கு முன்னதாக விண்வெளிக்கு ஏவப்பட்ட ஏ ரி.டி.ஏ. என்ற ஒரு சிறிய ரொக்கற்றுடன் விண்ணில் ஒருங்கிணைய முயற்சித்தது. ரொக்கற் பூமியின் வளிமண்டலத்தினூடாகப் புறப்பட்டுச் செல்கையில் அதன் கூம்பு வடிவான இணையும் பகுதியைப் பாதுகாப்பதற்கென்று அமைக்கப்பட்டிருந்த பிளாஸ்டிக் ''மூடி'', ரொக்கற் விண்ணை அடைந்த பிற்பாடு கழர மறுத்ததால், ஜெமினி-9ன் மூக்கு அதனோடு இணையும் திட்டம் கைவிடப்பட்டது.

எனினும் ஜெமினி-9 வீரரான சேர்ணன் தனது கலத்தை விட்டு வெளியேறி, 128 நிமிட நேரம் விண்ணில் மிதந்து புதிய தோர் சாதனையை நிலைநாட்டினுர். இதையடுத்து ஜெமினி-9 பூமி திரும்பியது

ஜெமினி-10ன் பிரயாணம் பூரண வெற்றியை அளித்தது. ஜெமினி-10 ஏவப்படுவதற்கு சிலமணி நேரத்திற்கு முன்னதாக

அனுப்பப்பட்ட அஜீனு ரொக்கற் ஒன்றினை, ஜெமினி விண்கலம் விண்ணில் தேடிக் கண்டுபிடித்து அதனோடு ஒருங்கிணைந்தது.

இந்த விண்கலத் தொகுதி அஜீனுவின் சக்தியைப் பயன் படுத்தி, பூமியிலிருந்து 474 மைல் உயரம்வரை சென்று, அங்கிருந்து பூமியை வலம்வர ஆரம்பித்தது. இவ்வளவு உயரத்திற்கு ஒரு விண்கலம் சென்றது ஒரு முதல் சாதனையாக அமைந்தது.

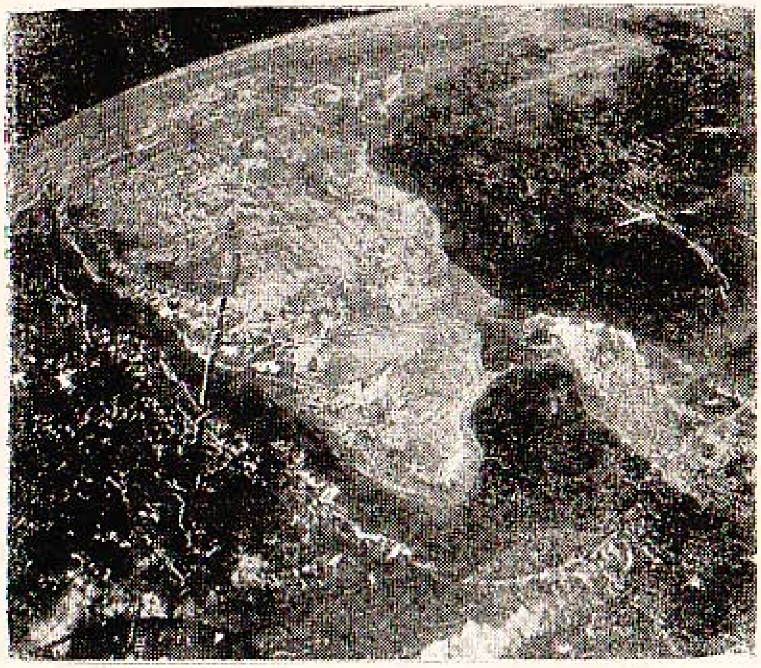
இரு நாட்களின்பின் ஜெமினி-10, அஜீனு ரொக்கற்றிலிருந்து பிரிந்தது. புதியதோர் ''ஜோடி''யைத் தேடியது. இரு மாதங்களுக்கு முன்னர் அமெரிக்கா விண்ணிற்கு ஏவியிருந்த ஒரு அஜீனு ரொக்கற் தாழ்வான சுற்றுவட்டப் பாதையில் பூமியை வலம் வந்துகொண்டிருந்தது. ஜெமினி-10 இந்த ரொக்கற்றைத் தேடிக் கண்டுபிடித்து, அதனருகே பறந்து கூட்டுப் பயணம் செய்ய ஆரம்பித்தது. இந் நிலையில், ஜெமினி-10 வீரரான கொலின்ஸ், தனது கலத்தை விட்டு வெளியேறி, அஜீனு ரொக்கற்றுக்கு விண்ணினூடாக நடந்து சென்று, அதன் மேற்பரப்பில் பொருத்தப்பட்டிருந்த விஞ்ஞான உபகரணங்களைக் கழற்றி எடுத்துக்கொண்டு ஜெமினி-10க்கு மீண்டார்.

ஜெமினி-11ன் பயணமும் பரிபூரண வெற்றியை அளித்தது. ஜெமினி-11 ஏவப்படுவதற்கு முன்னுல் அஜீனு ரொக்கற் ஒன்று ஏற்கனவே விண்ணிற்கு அனுப்பப்பட்டிருந்தது. ஜெமினி-11 தனது முதலாவது பூமிவலத்தை முடிப்பதற்கிடையில், அஜீனுவை தேடிக் கண்டுபிடித்து அதனோடு கூட்டுப் பயணம் செய்து ஒருங்கிணைந்தும் விட்டது. இவ்வளவு விரைவில் எந்த ஒரு கூட்டுப் பயணமோ, ஒருங்கிணைதலோ இதற்குமுன் அமையவில்லை.

இதற்கு அடுத்தநாள் ஜெமினி-11 வீரரான கோர்டன் தனது கலத்தைவிட்டு விண்ணில் பிரவேசித்தார். அஜீனு ரொக்கற்றை அணுகி அதிலிருந்த ஒரு சிறு அறையைத் திறந்தார். அங்கிருந்த ஒரு நீண்ட நைலோன் கயிற்றை அவிழ்த்து அதன் ஒரு முனையை ஜெமினி-11 உடன் இணைத்தார். மறு முனை அஜீனுவுடன் ஏற்கனவே இணைக்கப்பட்டிருந்தது. இதன்பின் வேறுசில பரிசோதனைகளையும் செய்துவிட்டு கோர்டன் தனது கலத்திற்கு மீண்டார்.

மறுநாள் அஜீனு ரொக்கற் இயக்கப்பட்டது. இந்த இயக்கம் விண்கலத் தொகுதியை 850 மைல் உயரத்துக்குக்கொண்டு சென்றபோது ஜெமினி-10ன் உயர சாதனை முறியடிக்கப்பட்டது. இந்த உயரத்தில் பூமியை வலம் வந்த விண்கலத்தொகுதி சில சுற்றுப்பாதை மாற்றங்களை மேற்கொண்டது.

இந் நிலையில் ஜெமினி-11ன் சாளரம் திறந்தது. அதனூடாக தனது உடம்பை விண்வெளியினுள் நீட்டி பூமியையும், முகிற்



இந்திய உபகண்டத்தின் இப் படம் விண்வெளியில் சுமார் 531 மைல் உயரத்திலிருந்து 'ஜெமினி-11' வீரர் றிச்சர்ட் கோர்டனால் 12-9-66 அன்று எடுக்கப்பட்டது. தென் ஆசியா, இந்தியா, இலங்கை, அராபியக்கடல், வங்காள விரிகுடா என்பன படத்தில் தெரிகின்றன.

கூட்டங்களையும், விண்மீன்களையும், சூரியனிலிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்களையும் 2மணி 8 நிமிட நேரமாகப் படம் பிடித்தார் கோர்டன்.

இதன்பின் ஒருங்கிணைந்திருந்த இரு கலங்களும் பிரிந்தன. ஆயினும், 66 அடி நீளமுள்ள நைலோன் கயிற்றினால் இரு கலங்களும் பிணைக்கப்பட்டிருந்தன. இரண்டு கலங்களினதும் றொக்கற்றுகள் அணைக்கப்பட்டிருந்த நிலையில் அவை நைலோன் கயிற்றால் மட்டும் பிணைக்கப்பட்டு பூமியைச் சுற்றிவந்த காட்சி அற்புதமாய் இருந்ததாம். ஜெமினி-11ம் அஜீனாவும் மெதுவாகச் சுழன்றபோது, ஒரு விண்வெளிப் பயணத்தின்போது முதன்

17543.

முறையாகப் புவியீர்ப்புச் சக்தி செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்டது. ஜெமினி-11 இருந்து விடுவிக்கப்பட்ட ஒருசிறு பொருள் அஜீனாவின் புவியீர்ப்பினால் கவரப்பட்டு அதனை நோக்கி நேராகப் பறந்தது.

மூன்று மணி நேரம் இவ்வாறு பறந்தபின் அஜீனாவும், ஜெமினி-11ம் முற்றாகப் பிரிந்தன. ஜெமினி-11 அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் வந்து வீழ்ந்தது.

ஜெமினி-12 வீரர்களுக்கு ஒரு சூரிய கிரகணத்தை விண்ணிலிருந்து படம் பிடிக்கும் அரிய சந்தர்ப்பம் கிட்டியது. இந்தக் காட்சியை அவர்கள் புகைப் படமாகவும், சினிமாப் படமாகவும் பதிந்துகொண்டனர். மேலும், ஜெமினி-11 ஐப் போலவே ஜெமினி-12ம் ஒரு அஜீனா றொக்கற்றோடு முதலில் ஒருங்கிணைந்தும், பிற்பாடு நைலோன் கயிற்றினால் பிணைக்கப்பட்டும் ஒன்றாகப் பறந்தது.

ஜெமினி-12 வீரரான அல்ட்ரின் இவ் வேளையின்போது விண்வெளியில் எல்லாமாக ஐந்தரை மணி நேரம் சஞ்சரித்துப் புதியதோர் சாதனையை ஏற்படுத்தினர்.

இத்தோடு ஜெமினி திட்டம் பூர்த்தியாயிற்று- அம்புலியில் மனிதனை இறக்குவதற்குத் தேவையான பூர்வாங்க பரிசோதனைகள் வெற்றிகரமாகப் பரீட்சிக்கப்பட்டன. ஜனாதிபதி கென்னடியின் கனவு நனவாகும் நாள் நெருங்கிக்கொண்டிருந்தது. இந்த ஆராய்ச்சிகள் ஒருபுறத்தில் நடந்துகொண்டிருக்க, இன்னொரு பக்கத்தில் றேன்ஜர், சேர்வயர், லூனர் ஓர்பிற்றர் ஆகிய ஆளில்லாக் கலங்கள் அம்புலியை எவ்வாறு ஆராய்ந்தன என்பதை நோக்குவோம்.

15
அம்புலியில் அமெரிக்க ஆளில்லாக் கலங்கள்

அமெரிக்கா ஆளில்லாக் கலங்கள்மூலம் அம்புலியை ஆராயத் தொடங்குவதற்கிடையே சோவியத் நாட்டின் தன்னியக்க விண்கலங்கள் அம்புலியை அடைந்து, பற்பல முதற் சாதனைகளை நிறுவியிருந்தன. முதன்முதலாக அம்புலிக்கருகாமையில் பறந்து சென்றது, அம்புலியில் மோதி இறங்கியது, அம்புலியின் ''மறைந்த'' பின்பக்கத்தைப் படம் பிடித்தனுப்பியது, அம்புலியில் மெதுவாக இறங்கியது போன்ற பல முதற் சாதனைகள் இவற்றுள் அடங்கும்.

சோவியத் சாதனைகளைப் பிற்பாடு வேருக ஆராய்வோம்.

அம்புலியை ஆராய்வதற்கு அமெரிக்காவால் முதலாவதாக அனுப்பப்பட்டவை றேன்ஜர் ரக ஆளில்லாக் கலங்களாகும். இவை அம்புலியில் மோதி இறங்குவதற்கெனத் தயாரிக்கப்பட்டவை. அம்புலியோடு மோதுவதற்கு முன்னால் அதனை நெருங்கிக்கொண்டிருக்கும் வேளையில் அம்புலியைப் படம் பிடிப்பது இவற்றின் பணியாகும். இப் படங்கள் பூமிக்கு அனுப்பப்படும்.

சுமார் 800 இறுத்தல் எடையுள்ள றேன்ஜர் கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் வேறுவேறு வில்லைகள் (LENS) அமையப்பெற்ற ஆறு டெலிவிஷன் படக்கருவிகள், மூன்று வானொலிக் கருவிகள், ஒரு கம்பியூட்டர் என்பனவற்றை உள்ளடக்கியிருந்தன.

றேன்ஜர்-1 முதல் றேன்ஜர்-6 வரையான முதல் ஆறு முயற்சிகள் தோல்வியில் முடிவுற்றன. இவற்றில் சில அம்புலியை அடையவேயில்லை. வேறு சில அம்புலியில் மோதி நொருங்குவதற்கு முன் படங்களை எடுத்தனுப்பத் தவறின.

றேன்ஜர்-7, றேன்ஜர்-8, றேன்ஜர்-9 ஆகிய ஆளில்லாக் கலங்கள் முறையே ஜூலை 1964, பெப்ரவரி 1965, மார்ச் 1965 ஆகிய மாதங்களில் அம்புலிக்கு ஏவப்பட்டன. இவைகளின்

பயணங்கள் வெற்றிகரமாக அமைந்தன. இவை அம்புலியின் மூன்று வெவ்வேறு பகுதிகளில் மோதி இறங்கின. அதற்கிடையில் அம்புலிப் படங்கள் பலவற்றை இவை பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தன.

றேன்ஜர் திட்டம் இத்துடன் பூர்த்தியாயிற்று.

இதையடுத்து சேர்வயர் திட்டம் ஆரம்பமாயிற்று. இந்த ரக விண்கலங்கள் அம்புலியில் மெதுவாக இறங்கி, அதன் மேற்பரப்பைத் தோண்டி, அங்குள்ள மண்மாதிரிகளின் இரசாயன அமைப்பை ஆராய்ந்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்புவதற்கென்று நிர்மாணிக்கப்பட்டவை.

சேர்வயர் வரிசையில் சேர்வயர்-1 முதல் சேர்வயர்-7 வரை எல்லாமாக ஏழு விண்கலங்கள் அனுப்பி வைக்கப்பட்டன. சேர்வயர்-4, சேர்வயர்-6 பயணங்கள் தோல்வியில் முடிந்தன. ஏனைய சேர்வயர் கலங்கள் அம்புலியின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் இறங்கி அவ்வப் பகுதிகளின் மண்ணின் இரசாயன அமைப்புப் பற்றிய தகவல்களை அனுப்பின. அம்புலிப் பரப்பின் ஆயிரக் கணக்கான படங்களையும் அனுப்பி வைத்தன.

சேர்வயர் திட்டம் இத்தோடு முற்றுப்பெற்றது.

இதையடுத்து லூனர் ஓர்பிற்றர் திட்டம் ஆரம்பமாயிற்று. இத் திட்டத்தின்கீழ் 1966ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 10ம் திகதிக்கும், 1967ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் முதலாம் திகதிக்கும் இடைப்பட்ட ஒருவருட காலத்தில் எல்லாமாக ஐந்து விண்கலங்கள் அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்டன.

ஒரு பறக்கும் புகைப்படக்கூடமாக விளங்கிய லூனர் ஓர்பிற்றரின் பிரதான பணி அம்புலியிலுள்ள விஞ்ஞான முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதிகளையும், மனிதன் இறங்குவதற்கேற்ற வசதி படைத்த பகுதிகளையும் படம் பிடிப்பதாகும். அம்புலிக்கு ஏவப்பட்ட ஐந்து லூனர் ஓர்பிற்றர் கலங்களும் ஏறத்தாழ முழு அம்புலிப் பரப்பையும் படம்பிடித்து அனுப்பின.

இவற்றிலிருந்து அம்புலியில் மனிதன் இறங்குவதற்கேற்ற எட்டு இடங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. மேலும் லூனர் ஓர்பிற்றர்கள் எடுத்தனுப்பிய படங்களில் தென்பட்ட பள்ளத் தாக்குகளை ஆராய்ந்த விஞ்ஞானிகள் அவை முன்னொரு காலத்திலாவது தண்ணீரால் உருவாக்கப்பட்டிருக்க வேண்டுமென்று கருத்துத் தெரிவித்தனர்.

லூனர் ஓர்பிற்றர் திட்டம் இத்துடன் நிறைவு எய்தியது. அம்புலிப் பயணத்தின் இறுதிக் கட்டம் —கென்னடியின்

கனவை நனவாக்கும் திட்டம்— அப்பலோ திட்டம் அடுத்த தாக ஆரம்பமாயிற்று.

16

அம்புலிக்குச் செல்வதற்கு இராட்சத ரொக்கற்

நாஸா— அமெரிக்க விண்வெளி முயற்சிகளின் மூளை யென விளங்குவது இந்த ஸ்தாபனம்தான். தேசீய ஆகாயப் பயணவியல்— விண்வெளி நிருவாக நிறுவனம் என்று பொருள் படும் NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION என்ற ஆங்கிலச் சொற்றொடர் சுருங்கிய தால் வந்ததே NASA (நாஸா) என்ற பெயர்.

அம்புலியில் மனிதனை அடுத்த பத்து ஆண்டுகளுக்குள் இறக்க வேண்டும் என்ற கென்னடியின் ஆணையைக் கொண்டு நடத்தி யது இந்த நிறுவனம்தான்.

பூமியின் புவியீர்ப்பிலிருந்து விடுபட்டு, சுமார் 2,40,000 மைல் தூரம் பிரயாணம் செய்து, அம்புலியை அடைந்து, பின் அங்கிருந்து பூமிக்கு மீளுவது எப்படி? இதனை நிறைவேற்று வதற்கு மூன்று அடிப்படையான உத்திகளை ஆராய்ந்தனர் நாஸா விஞ்ஞானிகள். இந்த உத்திகளில் எதைத் தேர்ந்தெடுப் பது என்பதே பிரச்சினையாக இருந்தது.

1. பூமியிலிருந்து அம்புலிக்கு தனியொரு விண்கலத்தில் நேராகப் பறந்து செல்லுதல் முதலாவது வழி ஆகும். இதனைச் சாதிப்பதற்கு 1,48,50,000 இறுத்தல் உந்துவிசை உள்ள ''நோவா'' என்ற பெயருள்ள ஒரு இராட்சத ரொக்கற் பயன் படும்.

2. சக்தி வாய்ந்த ஒரு ரொக்கற் மூலம் மூன்று வீரர்களைத் தாங்கிய விண்கலமொன்றை பூமியை வலம் வருவதற்கு அனுப்பி வைக்க வேண்டும். பூமியை வலம் வரும் இக்கலத்தோடு அதனை விண்ணிற்குக் கொண்டு சென்ற ரொக்கற்றின் மூன்றாவது கட்டம் பிரியாது இணைந்திருக்கும். இந்நிலையில் பூமியிலிருந்து இன் னொரு ரொக்கற் விண்ணிற்கு ஏவப்படும். இந்த ரொக்கற் முந்திய ரொக்கற்றின் மூன்றாவது கட்டத்தை விண்ணில் சந்தித்து, அதற்கு எரிபொருள் விநியோகம் செய்யும். விண்கலம் — மூன்றாவது கட்ட ரொக்கற் அமைப்பு அம்புலிக்குப் புறப்பட்டுச் சென்று மீளும். இது இரண்டாவது உத்தியாகும்,

3. அம்புலியை வலம்வர ஒரு விண்கலத்தை சக்தி வாய்ந்த ரொக்கற் மூலம் அனுப்பி வைத்தல். இவ்விண்கலத் திலிருந்து ஒரு குட்டி விண்கலம் பிரிந்து அம்புலியில் இறங்கி விட்டுத் தாய்க்கலத்துடன் வந்து சேரும். தாய்க் கலம் பூமிக்கு மீளும். இது மூன்றாவது உத்தியாகும்.

முதலாவது வழி சிக்கல்களும் ஆபத்துக்களும் குறைவானது. எனினும் இவ்வளவு சக்தி வாய்ந்த ''நோவா'' ரொக்கற்றை உருவாக்க முனைந்தால் கென்னடி தந்த காலக்கெடுவினுள் அம்புலியில் மனிதனை இறக்க முடியாது. எனவே இம்முறை கைவிடப்பட்டது.

இரண்டாவது உத்தியை நிறைவேற்ற இரு ரொக்கற்றுகள் தேவை. மூன்றாவது உத்தியை செயற்படுத்த ஒரேயொரு ரொக் கற் தான் தேவை. இரண்டாவது முறையில் மூன்றாவது முறையைவிட ஆபத்துக்கள் குறைவாக இருந்த போதிலும் ஒரேயொரு ரொக்கற்றினையே பாவிக்க வேண்டும் என்ற கார ணத்தை முன் வைத்து மூன்றாவது உத்தியே அப்பலோ திட்டத் திற்கு உகந்தது என்று தெரிந்தெடுக்கப்பட்டது. இது நடை பெற்றது 1962ல் ஆகும்.

இந்த மூன்றாவது உத்தி சுமார் ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்ன தாகவே யூறி கொன்ட்றற்யுக் என்ற சோவியத் விஞ்ஞானியால் வகுக்கப்பட்டதொன்றாகும்.

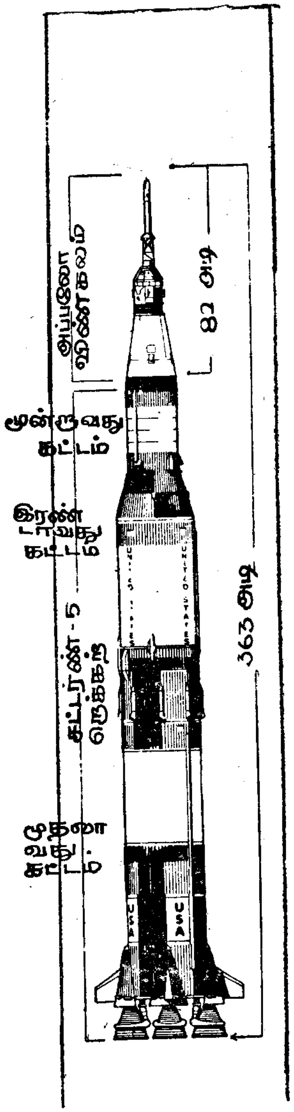
அற்லஸ், அஜீனு, டைட்டன் போன்ற ரொக்கற்றுகள் இப் பணியை மேற்கொள்ளப் போதுமான சக்தியுடையன அல்ல என்ற காரணத்தினுல் நிராகரிக்கப்பட்டன. அப்பலோ விண் கலங்களை அம்புலிக்குக் கொண்டு செல்ல சட்டர்ண்—5 என்ற புதிய இராட்சத ரொக்கற் உருவாக்கப்பட்டது. ஜெர்மன் V—2 ரொக்கற் விஞ்ஞானியான டாக்டர் வேர்ணர் வொன்பிரோன் தலைமையின் கீழ், விஞ்ஞானிகள், பொறியியல் நிபுணர்கள் தொழில்நுட்ப வல்லுனர்கள் என 5,500 பேரைக் கொண்ட குழுவொன்று சட்டர்ண்—5 ரொக்கற்றைத் தயாரித்தது.

சட்டர்ன்—5 ரொக்கற் 284 அடி உயரமுடையது. அப்பலோ விண்கலத்தை அதன்மீது ஏற்றினால் இவ்விரண்டுமாகச் சேர்ந்து 360 அடிவரை உயர்ந்து நிற்பதைக் காணலாம், இது ஒரு 36 மாடிக் கட்டடத்தின் உயரமாகும்.

இந்த ரொக்கற்றின் மேலோடு அலுமினியக் கலப்பு லோகத்தால் ஆனது இது ஒரு மூன்று கட்ட ரொக்கற் ஆகும்.

முதலாவது கட்டம் 2245 தொன் எடையுள்ளது. இது முழு ரொக்கற்றினுடைய எடையில் மூன்றிலொரு பங்காகும். 139அடி உயரமும் 33 அடி விட்டமுமுள்ள முதலாவது கட்டத்தை ஐந்து F—1 இயந்திரங்கள் இயக்குகின்றன. மணி வடிவான ஒவ்வொரு F—1 இயந்திரமும் இரு மாடிக் கட்டட உயரம் உடையது. 18,480 இருத்தல் நிறையுள்ளது. ஐந்து இயந்திரங்களுமாகச் சேர்ந்து 74,69,000 இருத்தல் உந்து விசையை ஏற்படுத்துகின்றன.

சட்டர்ன் - 5 ரொக்கற்றின் எரிபொருளில் பெரும்பகுதி அதன் முதற் கட்டத்திலேயே சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கேயுள்ள எரிபொருள்களதும்,எரிக்கும்பொருள்களதும் மொத்த எடை 2,080 தொன்களாகும். சட்டர்ன்—5 ரொக்கற் சுடப்பட்டு 160 செக்கன்களில் இவை முற்றாக எரிந்து முடிந்துவிடுகின்றன. ரொக்கற் புறப்பட்டு 2½ நிமிடங்களின் பின் முதலாவது கட்டம் எரிந்து விழுந்துவிடும்.



'சட்டர்ன்-5' ரொக்கற்

இரண்டாவது கட்டம் 81 அடி உயரமும் 33 அடி விட்டமும் உடையது. திரவ ஒட்சிசனாலும், திரவ ஐதரசனாலும் இயக்கப்படும் ஐந்து J—1 இயந்திரங்கள் இரண்டாவது கட்டத்தில் பொருந்தியுள்ளன. எரிபொருளாகப் பாவிக்கப்படும் திரவ ஐதரசன் (முதற்கட்டத்தில் பாவிக்கப்பட்ட) மண்ணெண்ணெயைப் போல் எட்டிலொரு மடங்கு எடையே உடையதாயினும் அதைவிட 75 சதவீதம் அதிகமான சக்தியை வெளிப்படுத்துகிறது.

ஆறு நிமிட நேரத்தில் 441 தொன் திரவ ஐதரசனை எரிக்கும் இரண்டாவது கட்டம் 11,00,000 இருத்தல் உந்துவிசையைப் பிறப்பிக்கிறது. இவ்விசை ரொக்கற்றை சுமார் 114 மைல் உயரத்திற்கு கொண்டு செல்வதோடு மட்டுமின்றி அதற்கு மணிக்கு 13,750 மைல் வேகத்தையும் தருகிறது.

மூன்றாவது கட்டம் 58 அடி உயரமும் 118 தொன் எடையும் உடையது திரவ ஒட்சிசன் — திரவ ஐதரசன் கூட்டினால் இயக்கப்படும் ஒரு J—2 இயந்திரத்தை உடையது இக்கட்டம். 1,99 540 இருத்தல் உந்துவிசையை ஏற்படுத்தும் இந்த இயந்திரம் ரொக்கற்றுக்கு மணிக்கு 17,500 மைல் வேகத்தை அளிக்கிறது. அத்தோடு 115 மைல் உயரத்தில் பூமியை வலம்வரச் செய்கிறது.

பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையை கலம் அடைந்ததும் மூன்றாவது கட்ட ரொக்கற் இயந்திரம் அணைக்கப்படுகிறது. ரொக்கற்றிலும், விண்கலத்திலும் உள்ள சகல கருவிகளும் சரிவர இயங்குகின்றனவா என்று பரிசோதிக்கப்படுகிறது. இதையடுத்து விண்கலத்திலும், பூமியிலும் உள்ள கம்பியூட்டர்கள் ரொக்கற் பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையைவிட்டு எந்த நேரத்தில் வெளியேறினால் சரியாக மூன்று நாட்கள் கழித்து அது அம்புலியை அடையலாமென்று கணக்கிடுகின்றன.

இக்கணக்கீட்டின்படி மூன்றாவது கட்ட ரொக்கற் இயந்திரம் மீண்டும் சுடப்படுகிறது. மணிக்கு 24,500 மைல் வேகத்தை ரொக்கற் அடைவதற்குத் தேவையான காலத்திற்கு இயந்திரம் சுடப்படுகிறது. மூன்றாவது கட்ட ரொக்கற்றையும், விண்கலத்தையும் பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையிலிருந்து பிரித்து அம்புலியை நோக்கிச் செலுத்துவதற்குத் தேவையான விடுதலை வேகம் இது தான்.

ரொக்கற்றின் மூன்று கட்டங்களுக்கும் மேலே கருவிகள் அடங்கிய பகுதி ஒன்று உள்ளது. அப்பலோ விண்கலத்தின்

பாரத்தைத் தாங்கிக்கொள்ளும் இப்பகுதிதான் ரெக்கற்றின் ''மூளை''யாகவும் விளங்குகிறது. அம்புலிப் பயணத்தின் போது அவ்வப்போது தேவையான தகவல்களைச் சேகரித்து, ஆராய்ந்து, விண்வெளி வீரருக்கு ஆலோசனை கூறி வழிகாட்டும் பகுதி இது தான்.

சட்டர்ண்—5 ரெக்கற்றின் அமைப்பை மேலே கண்டோம். அப்பலோ விண்கலத்தின் அமைப்பை அடுத்ததாக நோக்கு வோம்.

17

அம்புலிப் பாதையில் அப்பலோ

அம்புலிக்கு மனிதனைக் கொண்டுசெல்வதற்கென்று அமைக் கப்பட்ட அப்பலோ விண்கலம் அதற்கு முந்திய மேர்க்கியூறி, ஜெமினி விண்கலங்களைவிட உருவத்தில் பெரியது. மூன்று விண் வெளி வீரரைக்கொண்டு செல்லக்கூடியது. 45 தொன்களுக்கு மேற்பட்ட நிறையை உடையது.

அப்பலோ விண்கலம் மூன்று முக்கிய பிரிவுகளைக் கொண் டது. கட்டளைக் கலம், சேவைக்கலம், அம்புலிக்கலம் என்று இவை வழங்கப்படும்.

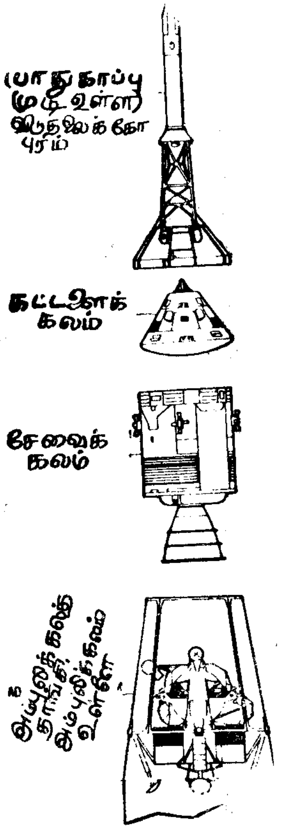
இம்மூன்று பிரிவுகளிலும் கட்டளைக் கலமே பெரிய பிரிவா கும். இப்பகுதி 12 அடி உயரமுடைய கூம்புவடிவான ஒரு அமைப்பாகும். இக்கூம்பினுடைய அடிப்பகுதி விண்கலம் புறப் படுகையில் ஏற்படும் வேக வளர்ச்சியையும் குலுக்கத்தையும் மட்டுமல்லாது, விண்ணிலிருந்து மண்ணிற்கு விண்கலம் மீளுகை யில் வளிமண்டலத்தின் உராய்வு காரணமாக ஏற்படும் நெருப்பை ஒத்த வெப்பத்தையும் தாங்கிக்கொள்ளும் வன்மை படைத்தது.

இதன் மேலோடு இரு அடுக்குகளை உடையது. இவ்விரு அடுக்குகளுக்கிடையே ஒரு வெற்றிடம் அமைந்துள்ளது. எனவே இதன் அமைப்பை ஒரு வெற்றிடக் குடுவையோடு (VACUUM FLASK) ஒப்பிடலாம். உள் அடுக்கு அலுமினியக் கலப்பு உலோ கத்தாலும், வெளி அடுக்கு துருப்பிடியா உருக்கினலும் ஆனது. வெளி அடுக்கின் மீது ஒரு விசேட பூச்சு பூசப்பட்டுள்ளது. விண் கலம் வளி மண்டலத்தினுள் புகும்போது ஏற்படும் 2760 சென்டி கிரேட் பாகை வெப்ப நிலையில் இப்பூச்சு எரிந்துவிடுகிறது இத ஞல் கலம் எரியாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

கட்டளைக் கலத்தின் முன்பகுதியில் ஒரு சிறு கதவு உள்ளது. இதனூடாகச் சென்று அம்புலிக் கலத்தை அடையலாம். கட் டளைக் கலம் பூமிக்கு மீளுகையில் விரிவடைகின்ற பாரசூட்டு களும் இப்பகுதியில்தான் உள்ளன.

விண்வெளி வீரர் பயணஞ் செய்வது கட்டளைக் கலத்தில் தான். கலம் பூமிக்கு மீளுகையில் அதன் அசைவுகளைக் கட்டுப் படுத்தும் ரெக்கற் இயந்திரங்கள், எண்ணற்ற கருவிகள், விஞ் ஞான உபகரணங்கள், வானெலி தொலைக்காட்சி அமைப்புகள் என்பனவும் கட்டளைக் கலத்தில் உண்டு.

சேவைக் கலம் கட்டளைக் கலத்திற்கு அடியில் அமைந்துள் ளது. உருளை வடிவான இப்பகுதி 22 அடி நீளமும், 13 அடி விட்டமும் உடையது. சுமார் 20,000 ருத்தல் உந்து விசையை ஏற்படுத்தும் ரெக்கற் இயந்திரங்கள் இப்பகுதியில் அமைந் துள்ளன.



அப்பலோ விண்கலத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகள்.

இந்த இயந்திரங்களின் இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தியே பூமிக்கும் அம்புலிக்கும் இடையேயுள்ள பிரயாணத்தின் போது பாதை மாற்றத் திருத்தங்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. மேலும், அம்புலியின் சுற்றுவட்டப் பாதையினுள் விண்கலம் புகுவதற்கும், அச்சுற்றுவட்டப் பாதையிலிருந்து வெளியேறி பூமி நோக்கித் திரும்புவதற்கும் இந்த றொக்கற் இயந்திரங்களின் இயக்கமே காரணமாய் உள்ளது.

சேவைக் கலத்துக்குக் கீழே அம்புலிக் கலம் அமைந்துள்ளது, பூமியிலிருந்து அப்பலோ ஏவப்படும் வேளையில் சேவைக் கலத்திற்கு அடியேயுள்ள ஒரு விசேட தாங்கியில் அம்புலிக் கலம் பத்திரமாக மூடிவைக்கப்பட்டிருக்கும். மெல்லிய மேலோட்டினுல் ஆன அம்புலிக் கலத்தினுல், பூமியிலிருந்து புறப்படும்போது, செயற்படும் அசுர சக்திகளைத் தாங்கிக்கொள்ள முடியாதிருப்பதே இதற்குக் காரணம்.

நான்கு நீண்ட கால்களையுடைய அப்புலிக் கலத்திற்கு குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடிய ஒரு திட்டவட்டமான உருவம் இல்லை. இதனை ஒரு சிலந்தியின் உருவத்தோடு ஓரளவுக்கு ஒப்பிடலாம்.

கால்கள் மடக்கப்பட்ட நிலையில் அம்புலிக்கலம் 23 அடி உயரமும், 16 அடி விட்டமுமுடையது: சுமார் 15 தொன் நிறையுடைய இக்கலத்தின் எடையில் மூன்றில் இருபங்கு எரிபொருள்களாகவே உள்ளன. இதனுள்ளே இடவசதி மிகவும் குறைவாக

உள்ளது இரு பிரயாணிகளுக்கே இங்குள்ள இடம் போதுமானது. இவர்களுக்கும் அமர்ந்து கருமமாற்ற இருக்கைகள் கிடையா. இங்கே உறங்குவது கூட ஓரளவு குனிந்து வளைந்த நிலையில்தான்.

அம்புலிக் கலம் இரு கட்டங்களைக் கொண்டது. கீழே உள்ளது இறக்கக் கட்டம் ஆகும். மேலே உள்ளது ஏற்றக் கட்டமாகும்.

இறக்கக் கட்டத்தில் ஒரு றொக்கற் இயந்திரம் அமைந்துள்ளது இதனைச் சுடுவதன் மூலமே அம்புலிக்கலம் தனது வேகத்தைத் தணித்து அம்புலியில் இறங்கமுடிகிறது. இந்த றொக்கற் இயந்திரத்திலுள்ள ஒரு புதுமை என்னவெனில், இதனுடைய இயக்கத்தை வேண்டிய வேண்டியபடி கட்டுப்படுத்தி, ஒரு காரினுடைய வேகத்தைக் கூட்டிக் குறைப்பதைப் போல அம்புலிக் கலத்தின் வேகத்தையும் கட்டுப்படுத்தலாம்.

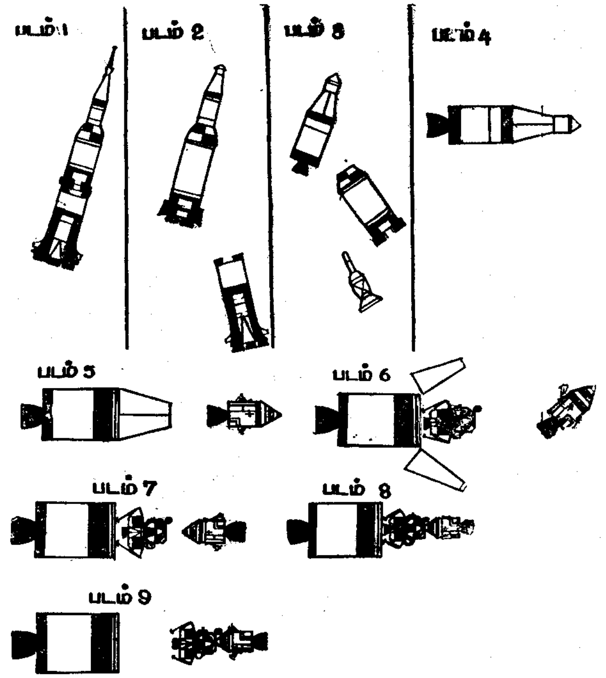
இவ்வாறு செய்வதால் அம்புலியின் மேலே இங்குமங்குமாக அம்புலிக்கலம் மிதந்து நின்று இறங்குவதற்குச் சமதரையான ஓரிடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க முடிகிறது. இதர றொக்கற் இயந்திரங்கள் சுடுகின்ற வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியாது. இவை சுடுகின்ற கால அளவைக் கூட்டிக் குறைப்பதனுலேயே இவற்றின் வேகம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறை அம்புலியின் மீது மிதந்து நின்று இடம் தேடுவதற்குச் சிறப்பான வழியன்று.

இறக்கக் கட்டத்தின் மேலே ஏற்றக் கட்டம் அமைந்துள்ளது. விண்வெளி வீரர் தங்குவது இப்பகுதியில் ஆகும். இப்பகுதியிலிருந்து கட்டளைக் கலத்திற்கும், அம்புலிக்கும் பிரவேசிப்பதற்கென இரு வெவ்வேறு சிறு கதவுகள் அமைந்துள்ளன. இக்கட்டத்திலும் ஒரு றொக்கற் இயந்திரம் அமைந்துள்ளது.

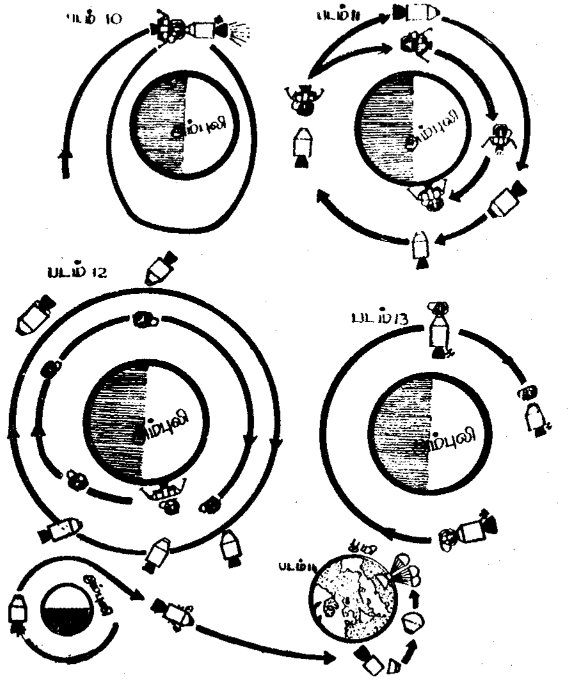
அம்புலிக்கலம் அம்புலியிலிருந்து புறப்படும் போது. இறக்கக் கலத்தை ஒரு தளமாகப் பாவித்து ஏற்றக் கலம் மட்டும் புறப்படுகிறது. இறக்கக் கலம் அம்புலித் தரையில் கைவிடப்படுகிறது. இவ்விரு பிரிவுகளிலும் எண்ணற்ற விஞ்ஞான உபகரணங்கள் அமைந்துள்ளன.

அப்பலோ விண்கலத்தின் நுனியில் 'விடுதலைக் கோபுரம்' எனப்படும் ஒரு பகுதி அமைந்துள்ளது. விண்கலம் பூமியைச் சுற்றத் தொடங்கும் போது இப்பகுதி கழன்று விலகிவிடுகிறது.

அப்பலோ விண்கலம் மண்ணிலிருந்து அம்புலிக்குச் சென்று மீளக் கையாளும் உத்திகளை படங்கள் மூலம் பார்த்து விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



1. சட்டர்ண்—5 றொக்கற் அப்பலோவைத் தாங்கிக் கொண்டு பூமியிலிருந்து புறப்பாடு.
2. முதலாவது கட்ட றொக்கற் எரிந்து விழுகிறது.
3. இரண்டாவது கட்ட றொக்கற் எரிந்து விழுகிறது. விடு தலைக்கோபுரம் விழுகின்றது.
4. பூமியின் சுற்றுப்பாதையில் மூன்றாவது கட்ட றொக்கற் றும், அப்பலோ விண்கலமும்.
5. அம்புலிப் பாதையில் மூன்றாவது கட்ட றொக்கற்றும், அப்பலோவும் முன்னேறுகின்றன. கட்டளை— சேவைக் கலங்களின் தொகுதி, றொக்கற் அம்புலிக் கலத்தொகுதி யிலிருந்து பிரிகிறது.
6. 7. அம்புலிக் கலத்தாங்கியின் மூடிகள் அகன்று விலகு கின்றன. அம்புலிக் கலத்தோடு இணைய கட்டளை— சேவைக் கலங்களின் தொகுதி திரும்புகிறது
8. அம்புலிக் கலம் கட்டளை—சேவைக் கலங்களின் தொகுதி யில் கட்டளைக் கலத்தோடு இணைகிறது.
9. மூன்றாவது கட்ட றொக்கற் அகன்று விலகுகிறது.



10. அம்புலியை நெருங்கும் அப்பலோ விண்கலம். சேவைக் கலத்தின் றொக்கற் சுடப்பட்டு அப்பலோ அம்புலியை ஒரு நீள் வளையச் சுற்றுப் பாதையில் சுற்றிவரச் செய் கிறது. சேவைக் கலத்தின் றொக்கற் தொடர்ந்தும் இயங்கி விண்கலத்தை ஒரு வட்டவடிவமான சுற்றுப் பாதைக்குக் கொண்டுவருகிறது.

11. அம்புலிக்கலம் கட்டளை— சேவைக் கலங்களின் தொகு தியிலிருந்து பிரிந்து அம்புலியில் இறங்குகிறது. கட் டளை சேவைக்கலங்களின் தொகுதி அம்புலியைத் தொடர்ந்து சுற்றி வருகிறது.

12. அம்புலிக் கலத்தின் இறங்கு கலத்தைத் தளமாக வைத்து ஏற்றக் கலம் மட்டும் புறப்படுகிறது. அம்புலியின் சுற்று வட்டப் பாதையை அடைகிறது.

13. அம்புலிக்கலத்தின் ஏற்றக்கலம் கட்டளை— சேவைக் கலங்களின் தொகுதியில் கட்டளைக் கலத்தோடு இணை கிறது. ஏற்றக் கலத்தில் உள்ள இரு வீரர்களும் கட்ட

ளைக் கலத்தினுள் புகுந்ததும் ஏற்றக் கலம் கழற்றிக் கைவிடப்படுகிறது.

14. அப்பலோ விண்கலம் அம்புலியின் சுற்றுப் பாதையை விட்டு விலகி பூமிக்குப் புறப்படுகிறது. பூமி திரும்பும் வழியில் ஒரு பாதைத் திருத்தம் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. பூமியின் வளிமண்டலத்தினுள் புகு முன்னால் சேவைக் கலம் கழற்றிக் கைவிடப்படுகிறது. வீரர்களைத் தாங்கிய கட்டளைக்கலம் மட்டும் பாரசூட்டுகளின் துணையோடு சமுத்திரத்தில் விழுகிறது. கடலில் ரோந்து சுற்றும் மீட்புக் கப்பல்களும், ஹெலிகொப்டர்களும் கட்டளைக் கலத்தை மீட்கின்றன.

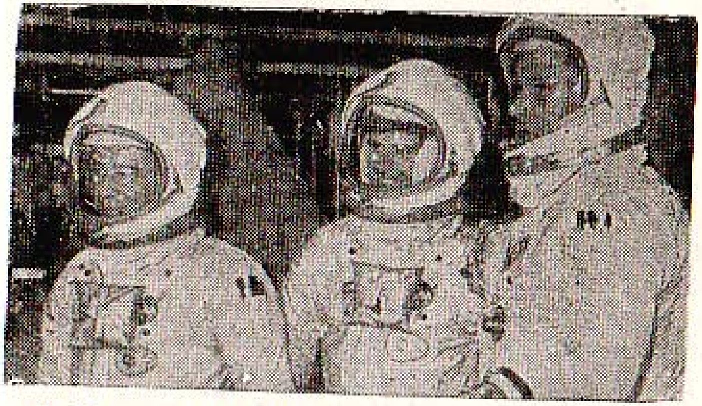
18

அப்பலோ வீரர்கள் அகால மரணம்!

அப்பலோ விண்கலத்தை விண்வெளி வீரர்களோடு அம்புலி நோக்கி அனுப்புவதற்கு முன்னால் அது பாதுகாப்பும் உறுதியும் மிக்கதுதானா என்பதை நிச்சயப்படுத்தல் வேண்டும். இதற்காகப் பலதடவைகள் அப்பலோ விண்கலம் மனிதர்கள் இன்றி விண்வெளிக்கு ஏவிப் பரீட்சிக்கப்பட்டது. இச் சோதனைகளில் அப்பலோ விண்கலம் தேறியது.

விண்வெளி வீரர்கள் அப்பலோவில் சென்று அம்புலியில் இறங்குவதற்கு முன்னதாக, அப்பலோவின் சகல பாகங்களும் சரியாக இயங்குகின்றனவா என்பதை முதலாவதாக— பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையிலும், அடுத்ததாக— அம்புலியின் சுற்றுவட்டப் பாதையிலும் வைத்துச் சோதிக்க வேண்டும். இப் பரீட்சார்த்த பயணங்களில் விண்வெளி வீரர்களும் பங்கு கொள்வர்.

இத்தகைய பரீட்சார்த்த பயணமொன்றை 1967ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம், 27ம் திகதி அப்பலோ-1 விண்கலம் மேற்கொள்ளவிருந்தது. ஆனால், அதற்கிடையில் — ஜனவரி மாதம், 27ம் திகதி, அப்பலோ-1 விண்கலத்தில் பயணமாகவிருந்த மூன்று வீரர்களும் பூமியில் தமது விண்கலத்தில் பயிற்சி பெறும்போது பெரு விபத்தொன்று ஏற்பட்டது. வீரர்கள் ஸ்தலத்திலேயே கருகிச் சாம்பராயினர்.



அப்பலோ—1 விபத்தில் அமரரான மூன்று அமெரிக்க வீரர்கள்.

வேர்ஜில் கிறிஸம், எட்வர்ட் வைற், றொஜர் சாஃபி— இம் மூன்று வீரர்களும் அமெரிக்காவின் அம்புலிப் பயணம் வெற்றி பெறுவதற்காக உழைத்துத் தம் உயிரைத் தியாகம் செய்தனர்; அமரர் ஆயினர்.

அமெரிக்காவில் அப்பலோ திட்டத்தைத் தொடர்ந்து நடத்துவதற்கு எதிர்ப்பு எழுந்தது. எதிர்ப்புகளைக் கண்டு பின்வாங்காது "நாஸா" ஸ்தாபனம் தனது பணிகளைத் தொடர்ந்தது.

விபத்து ஏற்படுவதற்குக் காரணமாயிருந்த கலக் கோளாறு என்னவென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதே பிழை இன்னொரு முறை ஏற்படாமலிருப்பதற்கு வேண்டிய மாற்றங்களையெல்லாம் உள்ளடக்கி அப்பலோ விண்கலங்கள் புனரமைப்புச் செய்யப்பட்டன; மறு பரிசிலனைக்கு உள்ளாயின.

இந்த மாற்றங்களும் பரிசிலனைகளும் இருபது மாதகாலமாக நடைபெற்றன. இக் காலப் பகுதியில் மனிதர் எவரையும் விண்வெளிக்கு அனுப்பவில்லை அமெரிக்கா.

19
அம்புலிப் பயணத்திற்கு ஒத்திகை

அப்பலோ-1ன் விபத்தை அடுத்து வந்த கலத்திற்கு "அப்பலோ-7" என்று பெயரிடப்பட்டது. வால்டர் ஸ்கீரா, டொன் ஐஸல், வால்ட்டர் கன்னிங்ஹாம் ஆகிய மூவரும் இக் கலத்தில் பயணம் மேற்கொண்டனர்.

1968ம் ஆண்டு, ஒக்டோபர் மாதம், 11ம் திகதி அப்பலோ-7 விண்கலம் ஏவப்பட்டது. இப் பயணம் 11 நாட்கள் நீடித்தது. தமது விண்கலத்தைக் கொண்டுசென்ற றொக்கற்றின் இரண்டாவது கட்டத்தைத் தமது கலத்திலிருந்து பிரித்தல், பின்னர் அதனைத் தேடிக் கண்டுபிடித்து, அதனோடு கூட்டுப் பயணம் மேற்கொள்ளுதல் போன்ற அசைவுகளையெல்லாம் பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் நன்கு பரிசோதித்தனர் அப்பலோ-7 வீரர்கள். பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையை விட்டு அப்பலோ-7 விலகவில்லை.

அப்பலோ-7ன் பயணம் அப்பலோ-8 விண்கலம் அம்புலியைச் சுற்றி வருவதற்கு வழிவகுத்தது. 1968ம் ஆண்டு, டிசம்பர் மாதம் 21ம் திகதி ஃபிறாங்க் போர்மன், ஜேம்ஸ் லொவல், வில்லியம் அன்டேர்ஸ் ஆகிய வீரர்களோடு அப்பலோ-8 புறப்பட்டது.

பூமியை இருமுறை வலம்வந்தபின் வீரர்கள், சட்டர்ண் றொக்கற்றின் மூன்றாவது கட்டத்தைச் சுட்டனர். அப்பலோ விண்கலம் — மூன்றாவது கட்ட றொக்கற் அமைப்பு என்பன பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையை விட்டு வெளியேறி அம்புலியை நோக்கிப் பயணமாயின. இப் பயணம் ஆரம்பித்து 20 நிமிடங்களில் மூன்றாவது கட்ட றொக்கற் அப்பலோ விண்கலத்தில் இருந்து பிரிந்து சூரியனின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் சேர்ந்து கொண்டது. அப்பலோவின் அம்புலிப் பயணம் தொடர்ந்தது.

1968ம் ஆண்டு நத்தார் தினத்தன்று அப்பலோ-8 அம்புலியை மிக அண்மித்தபோது விண்வெளி வீரர்கள் சேவைக் கலத்திலுள்ள றொக்கற்றைச் சுட்டனர். அம்புலியிலிருந்து 72

முதல் 195 மைல் தூரமுள்ள நீளவட்டப் பாதையில் அப்பலோ-8 அம்புலியை வலம் வரலாயிற்று. லொவல், அன்டேர்ஸ், போர்மன் ஆகியோரே அம்புலியை வலம்வந்த முதல் வீரர்கள் என்ற பெருமையை அடைந்தனர்.

இருதரம் அம்புலியை வலம்வந்த பின்னர் சேவைக் கலத்தின் றொக்கற்றுகள் மீண்டும் இயக்கப்பட்டு ஓர் சுற்றுவட்டப் பாதை மாற்றம் மேற்கொள்ளப்பட்டது. அப்பலோ-8 அம்புலியில் இருந்து ஆக 70 மைல்கள் தூரமே உள்ள ஒரு சுற்றுவட்டப் பாதையில் அம்புலியை வலம் வரலாயிற்று.

பூமிக்கு என்றுமே தென்படாமலிருக்கும் அம்புலியின் பின் பக்கத்தின் மேலால் அப்பலோ-8 விண்கலம் பறந்து சென்றபோதெல்லாம் சுமார் 45 நிமிடங்களுக்குப் பூமியுடன் வானொலித் தொடர்பு அறுந்துவிடும். இதற்குக் காரணம் வானொலி அலைகள் எப்போதும் ஒரு நேர்கோட்டிலேயே பயணஞ் செய்வதுதான். பூமியிலுள்ளோர் திகில் அடையும் 45 நிமிடங்கள் இவைதான்.

அப்பலோ-8 வீரர்கள், அம்புலியில் விண்கலங்கள் இறங்குவதற்கு உகந்த இடங்களைத் தேர்ந்தெடுத்துப் படம் பிடித்தனர், அமைதிக் கடலில் ஓரிடத்தை இவர்கள் தெரிந்தெடுத்தனர்.

அப்பலோ-8 பத்து முறைகள் அம்புலியை வலம்வந்தபின் விண்வெளி வீரர்கள் பூமிக்கு மீளுவதற்காக சேவைக் கலத்தின் றொக்கற்றை மறுபடியும் இயக்கினர். இக் கட்டம் செவ்வனே இயங்காதிருப்பின் அப்பலோ-8 விண்கலம் அம்புலியின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் நிரந்தரமாகச் சிறைப்பட்டிருக்கும். அல்லது ஒரு தாறுமாறான சுற்றுவட்டப் பாதையில் அப்பலோ-8 அம்புலியை வலம்வரத் தொடங்கியிருக்கும். எப்படியென்றாலும் வீரர்கள் இறக்கவேண்டி நேரிட்டிருக்கும்.

இத்தகைய அனர்த்தம் எதுவும் விளையாமல், சேவைக் கல றொக்கற் செவ்வனே இயங்கியது. அப்பலோ-8 பூமியை நோக்கிப் பயணம் ஆரம்பித்தது.

அப்பலோ-8 பூமியிலிருந்து 75,000 மைல் தூரத்தில் வந்தபோது, சுமார் 28 மைல் அகலமுள்ள ஒரு (கற்பனைப்) பாதையினூடாக வீரர்கள் விண்கலத்தை வெகு கவனமாகச் செலுத்தினர். விண்கலம் பூமியின் வளிமண்டலத்தினுள் பிரவேசிக்கும்போது என்ன கோணத்தில் உட்புக வேண்டுமென்பது முன்னரேயே வெகு கவனமாகக் கணக்கிடப்பட்டிருந்தது. இக்

கோணம் குறைவாக அமைந்து விட்டால், விண்கலம் பூமியின் வளிமண்டலத்தின்மேல் மோதி, அதனுள் புகாமலேயே (தரை யிலே எறியப்படும் ரப்பர் பந்து எகிறித் தெறிப்பதுபோல்) தெறிப் படைந்து விண்வெளியில் எங்கோ சென்று தொலைந்துவிட்டிருக் கும். இக்கோணம் அதிகமாக அமைந்துவிட்டால் விண்கலம் உட னடியாக எரிந்து சாம்பராகி விட்டிருக்கும்.

இத்தகைய அனர்த்தங்கள் விளையாமல் இருப்பதானால் விண்கலம் பூமியிலிருந்து 75,000 மைல் தொலைவில் வரும்போது அதனை முன்கூட்டியே கணக்கிடப்பட்ட 28 மைல் அகலப்பாதை யினூடாகச் செலுத்த வேண்டும். இவ்வாறு செலுத்தினால் கலம் வளிமண்டலத்தினுள் புகும் கோணம் சரியாக அமையும்.

அப்பலோ-8 சரியான விதத்தில் செயற்பட்டு, சரியான கோணத்தில் பூமியின்வளிமண்டலத்தினுள் பிரவேசித்தது(சேவைக் கலம் விண்ணில் கைவிடப்பட்டு, கட்டளைக் கலம் மட்டுமே வளி மண்டலத்தினுள் புகுந்தது). கட்டளைக் கலத்தின் மூன்று பார சூட்டுக்களும் விரிவடைந்து, கலம் பசிபிக் சமுத்திரத்தில் வீழ்ந்த வேகத்தை ஓரளவு தணிக்க உதவின. விண்கலத்தையும். வீரர் களையும் ஹெலிகொப்டர் ஒன்று மீட்டது

அப்பலோ-9 விண்கலம் 1969ம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் 3ம் திகதி ஜேம்ஸ் மக்டிவிற், டேவிட் ஸ்கொட், றஸல் ஸ்வெய்க் காட் ஆகிய வீரர்களுடன் விண்வெளியில் பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதைக்கு ஏவப்பட்டது. அம்புலிப் பயணத்தின்போது அம்புலி யின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் வைத்துச் செய்யவேண்டிய நான்கு முக்கிய பணிகளை வீரர்கள் பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையி லேயே செய்து ஒத்திகை பார்த்தனர்.

இப் பணிகளாவன: (1) கட்டளைக் கலத்திலிருந்து அம்புலிக் கலத்திற்கு இரு வீரர்கள் சிறு கதவு ஒன்றினூடாகத் தவழ்ந்து நுழைதல். (2) தாய்க் கலத்திலிருந்து அம்புலிக் கலம் விண் வெளியில் பிரிந்து தனியாகப் பயணம் மேற்கொள்ளல். (3) சில நேரம் பிரிந்து இருந்தபின் அம்புலிக் கலம் தாய்க் கலத்தைத் தேடிக் கண்டுபிடித்து அதனோடு ஒருங்கிணைதல். (4) அம்புலிக்கல வீரர் இருவரும் மறுபடியும் கட்டளைக் கலத்தினுள் நுழைதல்.

பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் இருந்தபடியே இவற்றை யும், இன்னும் சில பரிசோதனைகளையும் செய்தபின் பதினோரா வது நாள் அப்பலோ-9 அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் வந்து விழுந்தது.

1969ம் ஆண்டு மே மாதம் 18ம் திகதி அப்பலோ-10 விண் கலம் ரொம் ஸ்டபர்ட், இயூஜீன் சேர்ணன், ஜோன் யங் ஆகிய

மூன்று வீரர்களுடன் மண்ணிலிருந்து அம்புலிக்கு ஏவப்பட்டது. அம்புலியில் மனிதனை இறக்குவதற்கு இது இறுதி ஒத்திகைப் பயணமாக அமைந்தது. அப்பலோ-9 வீரர்கள் பூமியின் சுற்று வட்டப் பாதையில் வைத்து ஒத்திகை பார்த்த நான்கு முக் கிய உத்திகளையும், அப்பலோ-10 வீரர்கள் அம்புலியின் சுற்று வட்டப் பாதையிலும், அம்புலிக்கு அருகாமையிலும் வைத்துச் செய்தனர்.

அம்புலியில் இறங்காத ஒரு குறைதான்! மற்றும்படி அப் பலோ-10ன் பிரயாணம் முழுக்க முழுக்க அம்புலியில் மனிதனை இறக்கிய முதற் பிரயாணத்தைப் போலவே அமைந்திருந்தது. ஒரு கட்டத்தில், தாய்க் கலத்திலிருந்து பிரிந்த அம்புலிக் கலம் அம்புலியின் மேற்பரப்பிலிருந்து எட்டேமுக்கால் மைல் அரு காமையில் பறந்துகொண்டிருந்தது. அம்புலிக் கலத்தின் இறக் கற் கலனுக்கற் மூன்றே மூன்று செக்கன்கள் அதிகமாகச் சுட்டிருந்தால் அம்புலிக் கலம் அம்புலித் தரையில் வந்து மோதி நொருங்கியிருக்கும்.

மனிதன் அம்புலியில் முதன் முதலாகக் காலடி வைக்க இருந்த அமைதிக் கடல் பிரதேசத்தை அப்பலோ-10ன் அம்புலிக் கலம் அணுகி ஆராய்ந்தது. மே மாதம் 26ம் திகதி அப்பலோ-10 பசிபிக் சமுத்திரத்தில் வந்து வீழ்ந்தபோது, மனிதனை அம்புலி யில் இறக்கி ஜனாதிபதி கென்னடியின் கனவை நனவாக்கும் அப்பலோ-11 திட்டத்திற்குப் பச்சை விளக்குக் காட்டப்பட்டது.

20

அம்புலியில் மனிதன் காலடி வைத்தான்! கென்னடியின் கனவு நனவாயிற்று!

அடுக்கடுக்காக விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் ஈட்டிவந்த வெற்றிகளைக் கண்டு கலங்கிய அமெ ரிக்க ஜனாதிபதி ஜோன் கென்னடி உலகறியச் சபதம் மேற் கொண்டு (அத்தியாயம் 12 பார்க்கவும்), எட்டு வருடங்களும்

ஒரு மாதமும் கழிந்தபின் ஒருநாள் — 1969ம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் 16ம் திகதி— அப்பலோ-11 விண்கலம் அம்புலியில் மனிதனை முதன் முதலாக இறக்கும் வரலாற்றுத் தகைமை மிக்க பயணத்தை ஆரம்பிக்கத் தயாராக நின்றபோது, அதனைக்கண்டு இறும்பூது எய்த ஜனாதிபதி கென்னடி உயிருடனில்லை. அமெரிக்கக் கொலைஞன் ஒருவனின் துப்பாக்கிக்கு அவர் இரையாகிச் சில வருடங்கள் உருண்டோடியும் விட்டன.

அவரை அடுத்து அமெரிக்க அரசியல் அரியாசனத்தில் அமர்ந்த ஜனாதிபதி லிண்டன் ஜோன்சனும் போய், ஜனாதிபதி றிச்சர்ட் நிக்ஸன் பதவியிலிருந்த காலம் அது.

அமெரிக்க விண்தளமான கேப் கனவரல் என்பது கேப் கென்னடி என்று மறுபெயரிடப்பட்டும் ஒரு சில ஆண்டுகள் கழிந்து விட்டன.

கேப் கென்னடியில் இருந்து அம்புலியை நோக்கிப் புறப்படுவதற்கு அப்பலோ-11 விண்கலம் தயாராக நின்றது.

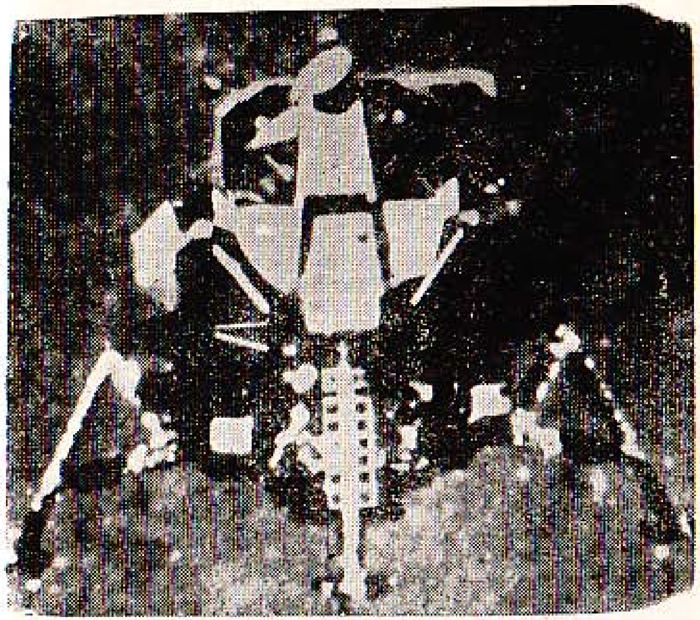
நீல் ஆம்ஸ்ட்ரோங், மைக்கல் கொலின்ஸ், எட்வின் அல்ட்ரின் (ஜூனியர்) ஆகிய மூன்று வீரர்களும் அப்பலோ-11ல் புறப்பட இருந்தனர்.

அப்பலோ-11 விண்கலத்தைத் தாங்கிய சட்டர்ண்-5 ரொக்கற் இலங்கை நேரப்படி பிற்பகல் 7-02 மணிக்கு கேப் கென்னடியில் இருந்து புறப்பட்டது.

அப்பலோ-11 திட்டமிட்டபடி பயணம் செய்தது. ஜூலை மாதம் 21ம் திகதி மு.ப. 1.47 மணிக்கு (இலங்கை நேரம்) அப்பலோ-11ன் அம்புலிக்கலம் அம்புலியின் அமைதிக் கடலில் சமதரையான ஒரு இடத்தில் இறங்கியது.

அம்புலியில் இறங்குவதற்கு வீரர்கள் இருவரும் தயாராயினர். அம்புலிக் கலத்தின் கதவைத் திறந்துகொண்டு, ஆம்ஸ்ட்ரோங் ஏணி வழியாக முதலாவதாக இறங்கினார்.

1969ம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் 21ம் திகதி, இலங்கை நேரப்படி மு.ப. 8.26 மணிக்கு அம்புலியில் மனிதன் முதன் முதலாகக் காலடி வைத்தான். ''ஒரு மனிதனுக்கு அது ஒரு சிறிய காலடி, மனித இனத்துக்கு அது ஒரு இராட்சதப் பாய்ச்சல்''— அம்புலியில் காலடி வைத்ததும் ஆம்ஸ்ட்ரோங் பேசிய முதல் வார்த்தைகள் இவைதான்!



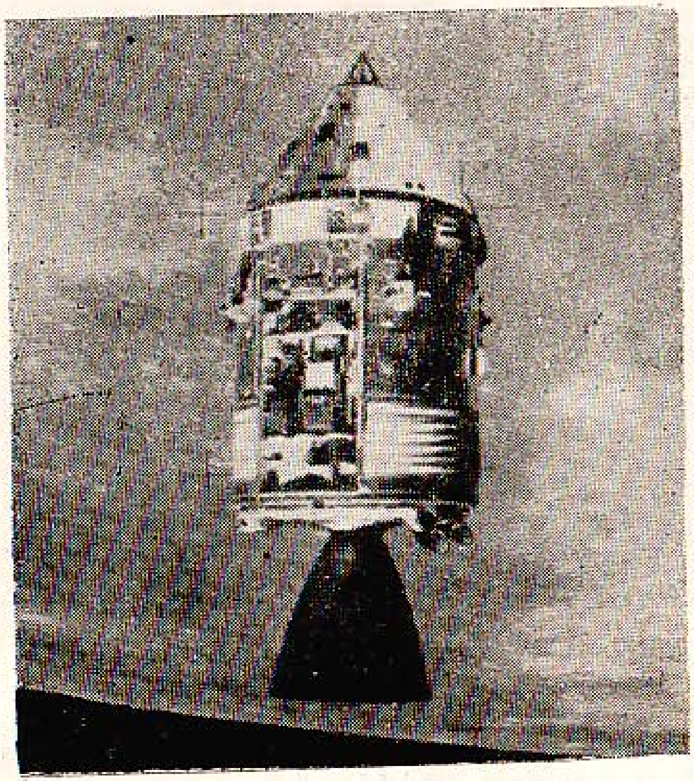
அப்பலோவின் அம்புலியிறங்கும் பகுதியான அம்புலிக் கலம்.

அல்ட்ரின் அடுத்ததாக அம்புலியில் இறங்கினார். இரு வீரர்களும் தமது பணிகளை ஆரம்பித்தனர்.

அம்புலியில் அமெரிக்கக் கொடியை நாட்டி, அதனருகே நின்று மரியாதை செலுத்தினர். ''இங்கே கி. பி. 1969ம் ஆண்டு, ஜூலை மாதம் பூமிக் கோளில் இருந்து வந்த மனிதர்கள் அம்புலியில் முதன் முதல் காலடி வைத்தனர். மனித இனத்தின் சமாதானத்திற்காக நாம் வந்தோம்'' என்ற பொருள்படும் வாசகம் பொறித்த ஒரு அடையாளச் சின்னத்தை அம்புலியில் வைத்தனர்.

தமது தொலைக்காட்சிப் படக் கருவி மூலம் வீரர்கள் எண்ணற்ற படங்களைப் பூமிக்கு அனுப்பினர். இதைவிட புகைப்படங்கள் பலவற்றையும் எடுத்தனர்.

பூமிக்குக் கொண்டு வருவதற்காக அம்புலிக் கல், மண் மாதிரிகளைச் சேகரித்தனர். அம்புலியில் சில விஞ்ஞானக் கருவிகளை வீரர்கள் நிறுவினர். அவையாவன:



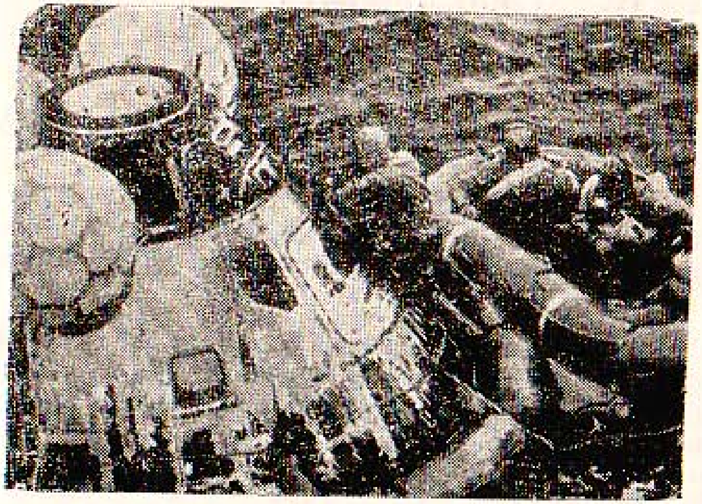
கட்டளை—சேவைக் கலங்களின் தொகுதி.

அம்புலியில் ஏற்படும் நில நடுக்கங்களைப் பதிந்து உடனுக்குடன் வானொலி மூலம் பூமிக்கு அனுப்பும் கருவி.

லேசர் கற்றைத் தெறிப்புக் கருவி —(சாதாரண ஒளிக்கற்றைகள் போலப் பரவல் அடையாத) லேசர் கற்றைகளை பூமியிலிருந்து அம்புலிக்குச் செலுத்தி, இக்கற்றைகள் பூமிக்குத்திரும்பி வர எடுக்கும் நேரத்திலிருந்து பூமிக்கும் அம்புலிக்கும் இடையிலான சரியான தூரத்தை அறியலாம்.

அம்புலியை வந்தடைகின்ற சூரியத் துணிக்கைகளை கிரகித்து வைக்கும் அலுமினியத்தகடு—பூமிக்கு மீளும் போது இத்தகட்டை ஆராய்ச்சிக்காக வீரர்கள் திருப்பிக் கொண்டுவந்தனர்.

ஆம்ஸ்ட்ரோங் 133 நிமிடங்களும், அல்ட்ரின் 100 நிமிடங்களும் அம்புலியில் செலவிட்ட பின்னர் தமது அம்புலிக்கலத்தினுள் நுழைந்தனர். அம்புலியில் இறங்கிச் சரியாக 21 மணி 35 நிமிடங்களின் பின்னர், அம்புலிக்கலத்தின் ஏற்றக்கலம் இறங்கு கலத்தைத் தளமாக பாவித்து (தனது ரொக்கற்றைச் சுட்டு) அம்புலியில் இருந்து புறப்பட்டது. அப்பலோ 11—ன் பூமி நோக்கிய பயணமும் திட்டமிட்டபடி ஒழுங்காக நடைபெற்றது.



கட்டளைக் கலம் பசிபிக்கில் விழுந்ததும் வீரர்கள் வெளியேறி வள்ளமொன்றில் ஏறினர்.

ஜூலை மாதம் 24 ம் திகதி (இலங்கை நேரப்படி) பி.ப 10.20 மணிக்கு அப்பலோ—11ன் கட்டளைக்கலம் பசிபிக் சமுத்திரத்தில் வந்து வீழ்ந்தபோது மனிதனின் முதல் அம்புலிப் பயணம் வெற்றிகரமாக நிறைவேறியது.

ஒரு நாட்டின் இழந்த செல்வாக்கை மீட்பதற்கு ஜனாதிபதி கென்னடி கண்ட கனவு நனவானது.

அல்ட்ரீன், ஆம்ஸ்ட்ரோங், கொலின்ஸ்.

21
அம்புலிப் பயணங்கள் மேலும் தொடர்ந்தன

அப்பலோ-11 அம்புலிப் பயணத்தின் வெற்றி மேலும் சில அம்புலிப் பயணங்களுக்கு வழி வகுத்தது.

1969ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 14ம் திகதி, அப்பலோ-12 அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்டது. றிச்சர்ட் கோர்டன், சார்ள்ஸ் கொன்றட், அலன் பீன் ஆகிய வீரர்கள் இதில் பயணஞ் செய்தனர்.

ஆறு முக்கியமான விஞ்ஞான உபகரணங்களை கொன்றடும், பீனும் அம்புலித் தரையில் நிறுவினர். இவற்றுள் அம்புலியின் காந்த மண்டலம், நிலநடுக்கம் என்பனவற்றை அளவிடும் கருவிகளும் அடங்கியிருந்தன.

அப்பலோ-12ன் அம்புலிக் கலம் சேர்வயர்-3 விண்கலம் இரு வருடங்களுக்கு முன்னதாக அம்புலியில் இறங்கியிருந்த இடத்திற்கு 200 யார் அருகாமையில்தான் இறங்கியிருந்தது. அப்பலோ-12 வீரர்கள் சேர்வயர்-3 விண்கலத்திலிருந்து சில பகுதிகளைக் கழற்றி எடுத்துப் பூமிக்குக் கொண்டு வந்தனர். இவற்றின்மீது அம்புலிச் சூழல் இரு வருட காலமாகச் செயற்பட்டதால் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் என்னென்ன என்பதைச் சோதிக்கவே இப்பகுதிகள் பூமிக்குக் கொண்டு வரப்பட்டன.

அப்பலோ-12 வீரர்கள் அம்புலிப் படங்கள் பலவற்றையும் எடுத்ததோடு, மேலும் மண்-கல் மாதிரிகளையும் அம்புலியிலிருந்து கொண்டு வந்தனர்.

அடுத்ததாக வந்த அப்பலோ-13 பயணம் பெரும் விபத்தாக முடியாது, மயிரிழையில் தப்பியது. 1970ம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 11ம் திகதி, ஜேம்ஸ் லொவல், தொமஸ் மற்றிங்லி, பிறெட் ஹெய்ஸ் ஆகிய மூன்று வீரர்களுடனும் அப்பலோ-13 புறப்பட்டது.

அப்பலோ-13 அம்புலியை நெருங்கிக் கொண்டிருக்கும் வேளையில், அதன் சேவைக் கலத்தில் ஒரு வெடி விபத்து ஏற்பட்டது. இதன் விளைவு? அப்பலோ-13 அம்புலியில் இறங்காமல் அதனை ஒரு சுற்று சுற்றிக்கொண்டு பூமிக்கு உடனடியாக மீள வேண்டி இருந்தது. அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் பதைபதைக்க, முழு உலகமும் துணுக்குற்றிருக்க, உயிரைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு அப்பலோ-13 வீரர்கள் பூமிக்கு ஒருவாறாக வந்து சேர்ந்தனர்.

அப்பலோ-14ன் பயணம் விஞ்ஞான ரீதியில், அப்பலோ-11, அப்பலோ-12 பயணங்களைவிட முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக அமைந்தது. 1971ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் 31ம் திகதி அலன் ஷெப்பர்ட், எட்கர் மிச்செல், ஸ்டுவர்ட் றூஸா ஆகியோர் அம்புலியை நோக்கி அப்பலோ-14ல் ஏவப்பட்டனர்.

அப்பலோ-11 வீரர்கள் இறங்கிய அமைதிக்கடல் பிரதேசத்தையோ அல்லது அப்பலோ-12 வீரர்கள் இறங்கிய புயற்கடல் பகுதியையோ போலல்லாது, அப்பலோ-14 வீரர்கள் இறங்கிய ஃபிரு மாரோ என்ற இடம் அம்புலியின் மேட்டுப்பாங்கான பகுதிகளில் ஒன்றாகும்.

அம்புலியின் மலைப்பகுதிகளும், மேட்டுப்பாங்கான பிரதேசங்களும் அம்புலியின் கடற்பகுதிகள் தோன்றுவதற்கு முன்னரேயே தோன்றியிருக்கலாம் என்பதும், இங்குள்ள மண், கல் மாதிரிகள் சுமார் 460 முதல் 500 கோடி ஆண்டுப் பழமை வாய்ந்தன என்பதும் விஞ்ஞானிகளின் ஊகம் ஆகும்.

எனவே, அப்பலோ-14 வீரர்கள் சேகரித்த மண்-கல் மாதிரிகள் விசேஷ முக்கியத்துவம் வாய்ந்தன என்று அப்பலோ விஞ்ஞானிகள் கருதியதில் வியப்பில்லை.

அப்பலோ-14 வீரர்கள் அணு சக்தியைப் பாவித்து ஒரு வருட காலத்துக்கு தன்னியக்கத்தால் இயங்கக்கூடிய ஒரு குட்டி அவதான நிலையத்தை அம்புலியில் நிறுவினர்.

அம்புலியின் அக அமைப்பு, காந்த மண்டலம், அதன் மெல்லிய வளிமண்டலம், அம்புலியை எப்போதும் தாக்கிக் கொண்டிருக்கும் சூரியத் துணிக்கைகள் என்பன உட்பட பல விஷயங்கள்பற்றி இந்த அவதான நிலையம் ஆராய்ந்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்பிற்று.

அம்புலியில் செயற்கையாக நில அதிர்வுகள் ஏற்படுத்திப் பரீட்சிக்கப்பட்டன. அம்புலிப் பயணத்தின்போது சட்டர்ன் ரொக்கற்றின் இறுதிக் கட்டம் சுட்டு, அப்பலோ விண்கலத்தை பூமியின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் இருந்து வெளிப்படுத்தி, அம்புலியை நோக்கிய பாதையில் செலுத்துகிறது அல்லவா?

இதன் பின்பு, மூன்ருவது கட்ட ருெக்கற் அப்பலோ விண் கலத்திலிருந்து பிரிந்து விண்ணில் தனியாக விடப்படுகிறது அல்லவா?

அப்பலோ-14 பயணத்தின்போது பிரிந்த இந்த ருெக்கற்றை விண்ணிலே வீணுக அலையவிடாது, அதனையும் தனியாக அம்புலியை நோக்கிச் செலுத்தி, அம்புலியின்மீது மோதி நொருங்க வைத்தனர் விஞ்ஞானிகள். இந்த மோதலால் அம்புலியில் ஏற்பட்ட நில அதிர்வை அப்பலோ-12 வீரர்கள் அம்புலியில் விட்டு வந்த விஞ்ஞானக் கருவிகள் அளவிட்டுப் பூமிக்கு அறிவித்தன.

மேலும், அம்புலிக் கலத்தின் ஏற்றக் கலம் இரு வீரர்களோடு அம்புலியைவிட்டுப் புறப்பட்டு மேலெழுந்து தாய்க்கலத்தில் வீரர்களைச் சேர்த்ததும், ஏற்றக்கலம் அம்புலியில்போய் மோதி விழுந்தது. இந்த மோதல் ஏற்படுத்திய அதிர்வுகளை அப்பலோ-12ன் நில அதிர்வு அளக்கும் கருவிகளும், அப்பலோ-14 வீரர்கள் அம்புலியில் நிறுவியிருந்த நில அதிர்வு அளக்கும் கருவிகளும் ஏக காலத்தில் அளந்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்பின.

புதுமையான குண்டுவீச்சுக் கருவி ஒன்றையும் அப்பலோ-14 வீரர்கள் அம்புலியில் நிறுவிவிட்டு, பூமிக்கு மீண்டனர். வீரர்கள் பூமி திரும்பிச் சில மாதங்களின் பின், பூமியிலிருந்து விஞ்ஞானிகள் வானொலிச் சமிக்ஞைகள்மூலம் இக்கருவியை இயக்கினர்.

இக்கருவியிலிருந்து நான்கு குண்டுகள் ஏவப்பட்டன. இவை 165 யார் முதல் 1650 யார் வரையிலான தூரத்திற்குச் சென்று, ஆங்காங்கே அம்புலித் தரையில் விழுந்து வெடித்தன. வெவ்வேறு தூரங்களில் வெடித்த ஒவ்வொரு குண்டும், ஏற்படுத்திய நில அதிர்வுகளை அம்புலியில் நிறுவியிருந்த கருவிகள் அளந்து பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தன.

இந்த ஆராய்ச்சியின் மூலம், அம்புலியின் சில அடிப்படை உண்மைகள் வெளிப்பட்டுள்ளன என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இளகிய தூசி-மண் படலத்திற்கு சுமார் 11 யார் அடியில் இறுக்கமான நில அமைப்பு ஆரம்பமாகிறது என்றும் அம்புலியின் ஓடு (CRUST) 50 மைல் ஆழம்வரை வியாபித்துள்ளதென்றும் விஞ்ஞானிகள் முடிவு கட்டியுள்ளனர்.

அம்புலிப் பரப்பில் விஞ்ஞானக் கருவிகளை இங்குமங்கும் கொண்டு செல்வதற்காக ஷெப்பர்டும், மிச்சலும் இரட்டைச் சக்கரத் தள்ளுவண்டி ஒன்றை உபயோகித்தது அப்பலோ-14 பயணத்தின் இன்னொரு புதுமையான அம்சமாகும்.

அப்பலோ-15ன் அம்புலிப் பயணம், அப்பலோ-14ஐ விட மேலும் விஞ்ஞான முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக விளங்கிற்று. 19 1ம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் 26ம் திகதி அப்பலோ-15 விண் கலம் டேவிட் ஸ்கொட், ஜேம்ஸ் ஏர்வின், அல்பிரட் வோர்டன் ஆகிய வீரர்களுடன் அம்புலிக்குப் புறப்பட்டது.

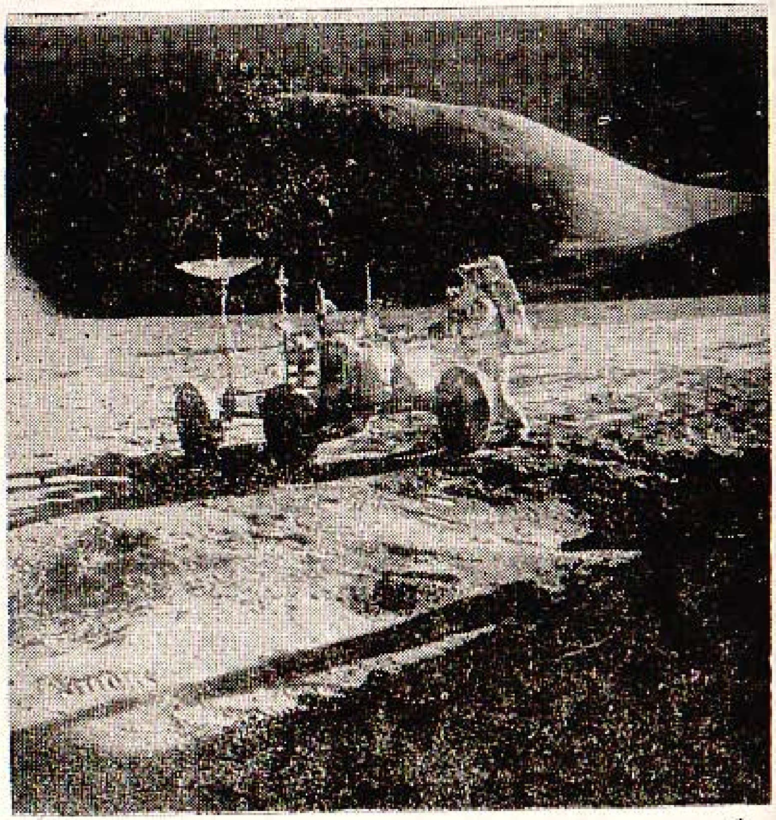
12,000 அடி உயரமுள்ள அப்பினைன் மலையின் அடிவாரத்திற்கு அருகாமையில் அப்பலோ-15ன் அம்புலிக் கலம் சென்று இறங்கியது. இந்த இடத்திலிருந்து சிறிது தொலைவில் சுமார் அரை மைல் அகலமும், 600 அடி ஆழமும் உள்ள நீண்ட ஒரு மலைச்சந்து அமைந்திருந்தது. ஹட்லி றில் எனப்பட்ட இம் மலைச்சந்து தோன்றியது எப்படி என்பதுபற்றி நிலையான ஒரு கருத்து நிலவவில்லை.

அப்பலோ-15 விண்கலத்தின் முக்கிய அம்சம் அதில் கொண்டு செல்லப்பட்ட "ரோவர்" வண்டி ஆகும். இது விண்வெளி வீரரை ஏற்றிக்கொண்டு அம்புலித் தரையில் சுற்றி வருவதற்காகவும், விஞ்ஞானப் பணிகள் புரிவதற்காகவும் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு கார் ஆகும்.

அம்புலியில் முதன் முதல் இறங்கிய அப்பலோ-11 வீரர்கள் இருவரும் தாம் இறங்கிய இடத்திலிருந்து 200 அடி தூரம்தான் சென்று வந்தனர். அப்பலோ-12 வீரர்கள் துணிந்து 1,400 அடி தூரம் சென்றனர். அப்பலோ-14 வீரர்கள் 3,300 அடி தொலைவு சென்று மீண்டனர்.

அப்பலோ-15 வீரர்கள் ரோவர் வண்டியில் ஏறி, பதினேழரை மைல் தூரம் சென்று ஆராய்ச்சி மேற்கொண்டனர். எல்லாமாக 45 மைல் தூரம்வரை செல்லக்கூடியது ரோவர் வண்டி. எனினும் இறங்கிய இடத்திலிருந்து ஐந்து மைல் சுற்று வட்டாரத்துக்குள்ளேயே இருந்தனர். ரோவர் வண்டி எங்கேயாவது பழுதடைந்து நகர முடியாமல் நின்றுவிட்டால் கால்நடையாகவே அம்புலிக் கலத்துக்குத் திரும்பி வந்துவிடலாம் அல்லவா? அதற்காகத்தான் இந்த ஏற்பாடு.

ரோவர் வண்டியின் வேகம் மணிக்குப் 10 மைல் வரையாகும் இது சில விசேட இயல்புகளை உடையது. பெரும்பாலான கார்கள் தமது எடையில் பாதிக்கும் குறைவாகவே சுமந்து செல்பவை. ஆனல் ரோவர் வண்டி தனது எடையைப்போல் இரு மடங்குக்கும் அதிகமாக ஏற்றிச் செல்லக்கூடியது. ரோவரின் எடை 450 இறுத்தல். விண்வெளி ஆடைஅணிந்த அம்புலி வீரரின் நிறை, விஞ்ஞானக் கருவிகளின் நிறை என்பனவும் இதில் அடங்கும்.



அப்பினைன் மலையடிவாரத்தில் அப்பலோ-15ன் அம்புலிக் கலம் இறங்கியது. ரோவர் வண்டியின் அருகே நிற்பவர் அப்பலோ வீரர் ஏர்வின்.

ஏறத்தாழ பத்தடி நீளமும், ஆறடி அகலமும் உள்ள ரோவர் வண்டியை எப்படியோ மடக்கி, அப்பலோ அம்புலிக்கலத்தில், ஒரு குழந்தையின் மரத்தொட்டில் அளவே உள்ள ஓர் இடத்தில் நுழைத்து வைத்து விடுவார்கள்.

அப்பலோ-15 வீரர்கள் 170 இறாத்தல் நிறையுள்ள அம்புலி மண்-கல் மாதிரிகளைப் பூமிக்குக் கொண்டுவந்தனர். அம்புலித் தரையிலே இவர்கள் 17 மணி நேரம் ஆராய்ச்சி புரிந்தனர்.

ஆராய்ச்சிகள் முடிவடைந்ததும், அப்பலோ-14 பயணத்தில் நடைபெற்றதுபோல் அம்புலிக்கலம் தாய்க்கலத்துடன் இணைந்தது. தாய்க்கலம் பூமி திரும்பியது. அதற்கு முன்னால் அம்புலிக் கலம் அம்புலித் தரையில் மோதி விழுந்தது.

அப்பலோ-14 பயணத்தில் இடம் பெறாத இரு முக்கிய அம்சங்கள் அம்புலி வீரர்கள் தாய்க்கலத்துக்குத் திரும்பியதும் நடைபெற்றது

அப்பலோ-15 வீரர்கள் தமது விண்கலத்தில் இருந்து, 78·5 இறாத்தல் நிறையுள்ள செய்மதியொன்றை அம்புலியைச் சுற்றி வருவதற்கென ஏவினர். இதில் பல விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கருவிகள் நிறுவப்பட்டிருந்தன.

மேலும், சேவைக் கலத்தின் வெளிப்புறமாகப் பொருத்தப் பட்டிருந்த பல விஞ்ஞானக் கருவிகளை அல்பிரட் வோர்டன் விண்ணில் மிதந்து சென்று மீட்டு வந்தார்.

பூமியிலிருந்து புறப்பட்டுப் பன்னிரண்டு நாட்களின் பின் அப்பலோ-15 பசிபிக் சமுத்திரத்தில் வந்து வீழ்ந்தது.

1972ம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 16ம் திகதி இடம்பெற்ற அப்பலோ-16 பயணம் பெருமளவில், அப்பலோ-15 பயணத்தை ஒத்திருந்தது. ஜோன் யங், தோமஸ் மற்றிங்லி, சார்ள்ஸ் டியூக் ஆகிய வீரர்கள் அப்பலோ-16ல் பயணமாகினர்.

அப்பலோ-16 வீரர்கள் இறங்கிய இடம் அம்புலியின் தென்கிழக்குப் பகுதியில் உள்ள டெஸ்கார்ட்டேஸ் என்ற மலைப்பாங்கான பிரதேசமாகும் இப்பகுதி தோன்றிய காலத்தில் எரிமலை வெடிப்புகள் காரணமாக, பல மாற்றங்களை எய்தியதாக கருதப்படுகிறது. எரிமலைச் சம்பவங்கள் காரணமாக ஏற்பட்ட குழிகளை ஆராய்வதற்கென்று டெஸ்கார்ட்டேஸ் பகுதியில் அப்பலோ-16 அம்புலிக்கலம் இறங்கியது.

அப்பலோ-16ன் பயணம் வழி நெடுகிலும் ஆபத்துகளும், சிக்கல்களும் நிறைந்ததாக அமைந்தது. வீரர்கள் அம்புலியில் இறங்காமல், பூமி திரும்பவேண்டி வருமா என்று கூட ஒரு கட்டத்தில் நிச்சயமில்லாமல் இருந்தது.

எனினும், திட்டப்படி அப்பலோ-16 பயணம் நடந்து முடிந்தது. அம்புலித்தரையில் வீரர்கள் செய்யவிருந்த முக்கியமான பரிசோதனை ஒன்று கைவிடப்பட்டது. இதற்கான மிக விலை உயர்ந்த ஒரு கருவியை அம்புலி வீரர் ஜோன் யங், தவறுதலாகத் தமது காலால் தட்டிச் சேதப்படுத்திவிட்டதே இதற்குக் காரணமாகும்.

1972ம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் ஏழாம் திகதி ஆரம்பமான அப்பலோ-17ன் பயணத்துடன் அமெரிக்காவின் அம்புலி ஆராய்ச்சித் திட்டம் பூரணம் அடைந்தது. ஆளில்லாக் கலங்களையோ அல்லது ஆளுள்ள கலங்களையோ இனிமேல் அம்புலிக்கு அனுப்பும் உத்தேசம் அமெரிக்காவுக்கு இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

அதற்கு முந்திய அப்பலோ பயணங்களில் இடம்பெறாத பத்துப் புதிய நுணுக்கமான விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கருவிகளை அப்பலோ-17 கொண்டு சென்றது.

அமெரிக்காவின் விண்வெளி ஆராய்ச்சியில், அதிலும் குறிப்பாக அம்புலி ஆராய்ச்சியில், அதுவரை ஒரு பெரிய குறை இருந்து வந்தது. விஞ்ஞானிகள் எவரும் அதுவரையில் அமெரிக்க விண்வெளிப் பயணங்களில் சென்றுவரவில்லையென்பதே அது. அதுவரை இப்பயணங்களில் சென்று வந்தது இயந்திர நுட்பவியல் தெரிந்த பயிற்சி விமானிகள் மட்டுமே ஆகும்.

இக்குறையை நிவர்த்தி செய்வதற்கு என்றுற்போல் இயூஜீன் சேர்ணன், ரோனல்ட் ஈவன்ஸ் ஆகிய இரு பயிற்சி விமானிகளுடன் புவிச்சரிதவியலில் ''டாக்டர்'' பட்டம்பெற்றவரான ஹரிசன் ஸ்மிற் என்பவரும் அனுப்பப்பட்டார். இதனால் அப்பலோ-17 பயணம் ஒரு புதிய முக்கியத்துவத்தை அடைந்தது.

பூமியிலிருந்து வெளியேறி, பிறிதொரு கோளுக்கோ அல்லது சந்திரனுக்கோ சென்ற முதல் விஞ்ஞானி என்ற சாதனை டாக்டர் ஸ்மிற்றுக்குக் கிட்டியது. ஆனால், விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் விஞ்ஞானிகள் என்ற சாதனையை இவருக்கு முன்னரேயே இரு சோவியத் விஞ்ஞானிகள் தட்டிக்கொண்டு போய்விட்டனர். (அத்தியாயம் 27 பார்க்கவும்).

அம்புலியின் வட கிழக்குப் பகுதியில் உள்ள ரோறஸ்லிற்றோ பகுதியில் சேர்ணனும் ஸ்மிற்றும் இறங்கி ஆராய்ச்சி செய்தனர்.

இவர்கள் மேற்கொண்ட அம்புலி ஆராய்ச்சி, அதற்கு முந்திய அப்பலோ வீரர்கள் புரிந்த ஆய்வுகளைவிட விஞ்ஞான ரீதியாகவும், பயனுள்ளதாகவும் அமைந்தது.

அமெரிக்காவின் அம்புலி ஆராய்ச்சி அத்துடன் முடிவுற்றது.

22

அம்புலியில் சோவியத் தன்னியக்கக் கலங்கள்

அமெரிக்காவின் அம்புலிப் பாதையை விட்டு விலகி இனி சோவியத் நாடு அம்புலியை ஆராய மேற்கொண்ட மார்க்கங்களைக் கவனிப்போம்.

1959ம் ஆண்டு ஜனவரி 2ந் திகதி லூனு—1 என்ற பெயர் கொண்ட சோவியத் விண்கலம் அம்புலியை நோக்கிப் புறப்பட்ட நாளிலிருந்து இன்று வரை, சோவியத்தின் அம்புலிஆராய்ச்சித் திட்டத்தை ஆறு முக்கியமான கட்டங்களாக வகுக்கலாம்.

அம்புலிக்கு அணித்தாகச் செல்லும் விண்கலங்களினதும், அம்புலியை ஒரு முறை சுற்றிக்கொண்டு செல்லும் விண்கலங்களினதும் ஒரு திசைப் பயணத்தின் மூலம் அம்புலி ஆராய்ச்சி செய்வதே சோவியத்தின் அம்புலி ஆராய்ச்சித் திட்டத்தின் முதலாவது கட்டமாகும்.

1959ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் 2ந் திகதி ஏவப்பட்ட லூனு—1 இக்கட்டத்தைத் தொடக்கி வைத்தது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கருவிகளையும், வானொலி, தொலை நோக்கிக் கருவிகளையும் சுமந்து சென்ற 795 ருத்தல் நிறையுள்ள இந்த விண்கலத்தின் நோக்கம் அம்புலிக்குச் செல்லும் பாதையைச் சரி பார்த்தல் ஆகும்.

பூமியிலிருந்து 70,200 மைல்களுக்கப்பால் சென்று கொண்டிருக்கையில், பூமியிலிருப்போருக்கு அது இருக்குமிடத்தைக் காட்டுவதற்காக லூனு—1 சோடியம் புகையைக் கக்கியது. விண்வெளியில் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட முதலாவது வான் புகையுருவை (NEBULA) சோவியத் வானியல் விஞ்ஞானிகள் பூமியிலிருந்து புகைப்படம் பிடித்தனர்.

லூனு—1 அம்புலியை 3,700 மைல் சமீபத்தில் கடந்து சென்று, சூரியனின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் மனிதனால் ஆக்கிவிடப்பட்ட முதலாவ்து கோளாகச் சேர்ந்து கொண்டது.

1959ம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் 4ந் திகதி லூனு—3 அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்டது அம்புலியைச் சுற்றிப் பறந்து சென்ற முதலாவது விண்கலம் இதுதான். பூமியிலிருந்து நோக்கும் போது தெரியாமல், எப்போதும் மறைந்திருக்கும் அம்புலியின் பின்பக்கத்தை இது புகைப்படம் பிடித்து 701 படங்களைப் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது. அம்புலியின் பின் பக்கத்தை முதன் முதல் புகைப்படம் பிடித்த உலக சாதனை லூனு—3க்குக் கிடைத்தது.

லூனு—3 தொடக்கி வைத்த படப்பிடிப்புப் பணியை ஸொன்ட்—3 என்ற விண்கலம் 1965ல் தொடர்ந்தது. இவ்விரு விண்கலங்களும் அனுப்பி வைத்த புகைப்படங்கள் அம்புலியின் ''தேசப்படத்தை'' வரைவதற்குப் பெரிதும் உதவின.

அம்புலியில் திட்டமிடப்பட்ட இடங்களில் இறங்கும் விண்கலங்கள் அங்கிருந்து அனுப்பும் தகவல் மூலம் அம்புலியை ஆராய்ச்சி செய்தல் சோவியத் அம்புலி ஆராய்ச்சியின் இரண்டாவது கட்டமாகும்.

இக்கட்டத்தின் முதற்படியாக லூனு—2 என்ற விண்கலம் 1959ம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 12ந் திகதி அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்டது. லூனு—2ம் அதன் இறுதிக் கட்ட றொக்கற்றும், அவற்றிலிருந்த விஞ்ஞான உபகரணங்களுமாகச் சேர்ந்து 858 இருத்தல் எடையுடன் விளங்கின. செப்டம்பர் மாதம் 14ந் திகதி லூனு—2 அம்புலியில் இறங்கிய போது, அம்புலியில் இறங்கிய முதலாவது விண்கலம் என்ற சாதனை அதற்குக் கிடைத்தது.

அம்புலியைச் சுற்றி பூமியிலுள்ளது போன்ற ஒரு காந்த மண்டலமோ, கதிர்வீச்சு வளையமோ கிடையாது என்ற உண்மையை முதன் முதலில் கண்டுபிடித்தது லூனு—2 விண்கலமாகும்.

லூனு—2 அம்புலித் தரையில் மோதி இறங்கியது. அப்போது அதில் கொண்டு செல்லப்பட்ட சோவியத் இலச்சினை அம்புலித் தரையில் பதிக்கப்பட்டது.

அம்புலித் தரையில் ஒரு விண்கலத்தை முதன் முதலில் மெதுவாக இறங்கச் செய்ததும் சோவியத் நாடே.

1966ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம் 3ந் திகதி லூனு—9 என்ற விண்கலம் அம்புலித் தரையில் அலுங்காமல், நலுங்காமல் மெதுவாக இறங்கி விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளை ஆரம்பித்தது. ஜனவரி மாதம் 31ந் திகதி அது சோவியத் நாட்டிலிருந்து அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்டிருந்தது.

அம்புலித் தரையின் அற்புதமான புகைப்படங்களை லூனு—9 பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது. அம்புலித்தரையில் இருந்து பூமிக்கு முதன்முதலாக அனுப்பப்பட்ட புகைப்படங்கள் இவைதான். இப்படங்களிலிருந்து, அம்புலித் தரையானது 220 றுத்தல் நிறையுள்ள லூனு—9 தரையிறங்கும் கலத்தை மட்டுமல்ல அதைவிடப் பன்மடங்கு பாரமுள்ள விண்கலங்களையும் தாங்கிக்கொள்ளக் கூடிய அளவுக்கு கெட்டியானது— உறுதியானதென்பது தெளிவாயிற்று.

அம்புலித் தரையில் ஒரு கலத்தை மெதுவாக இறக்குவது— அதுவும் முழுக்க முழுக்கத் தன்னியக்கம் மூலமாக இறக்குவது மிகவும் சிரமமான ஒரு செயலாகும். அம்புலிக்கு வளிமண்டலம் என்பது கிடையாது. எனவே அம்புலியில் இறங்கும் ஒரு விண்கலம் அம்புலியிலுள்ள காற்றோடு உராய்வு அடைவதன் மூலம் இயற்கையாக வேகத் தணிவு பெற முடியாது. அதுமட்டுமல்ல, காற்று இல்லாத காரணத்தால், பாரசூட்டுக்களை விரித்து வேகத் தணிவு பெறுவதும் இயலாத ஒரு காரணமாகும்.

எனவே, வேகத் தணிவு அடைந்து அம்புலியில் மெதுவாக இறங்குவதற்கு முழுக்க முழுக்க தடை றொக்கற்றுகளையே நம்பியிருக்க வேண்டியுள்ளது. இந்தத் தடை றொக்கற்றுகளை குறிப்பிட்ட ஒரு அளவு நேரத்திற்கே சுட்டாக வேண்டும். இக்கால அளவு முன்கூட்டியே கணிக்கப்படுகிறது. அம்புலியில் இருந்து குறிப்பிட்ட ஒரு உயரத்தில் றொக்கற் இருக்கையில் சுட ஆரம்பிக்கும் தடை றொக்கற்றுகள் விண்கலம் அம்புலித் தரையைத் தொட்ட மாத்திரத்தே அணுவளவும் சுணங்காது சுடுவதை நிறுத்திக்கொள்ளல் வேண்டும்.

குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு முன்னரேயே தடை றொக்கற்றுகள் சுடுவதை நிறுத்திக் கொண்டால் விண்கலம் அம்புலித்தரையின் மேலாக ஒரு கணம் மிதந்துகொண்டிருந்துவிட்டு, பின் அம்புலியில் விழுந்து நொருங்கும். அதுபோலவே றொக்கற் சுடுவதை நிறுத்திக் கொள்வதில் தாமதமேற்பட்டாலும் விண்கலம் அழிந்துவிடும்.

இவ்வளவு நுணுக்கமான செயல்களை லூனு—9 முழுக்க முழுக்கத் தன்னியக்கத்தின் மூலம் மேற்கொண்டது இணையற்ற விஞ்ஞான— தொழில்நுட்ப சாதனை என்று கருதப்பட்டது.

லூனு—9க்குப் பின்னர் அம்புலியில் வேறும் சில லூனு கலங்கள் மெதுவாக இறங்கி, பல அரிய தகவல்களையும் புகைப்படங்களையும் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தன.

அம்புலியின் செய்மதியாக அதனைத் தொடர்ந்து வலம் வந்து கொண்டிருக்கும் விண்கலங்கள் மூலம் அம்புலி ஆராய்ச்சி செய்தல் மூன்றாவது கட்டம்.

அம்புலிக்கு அணித்தாக ஆகாயக் கற்களின் வீழ்ச்சி. கதிர் வீச்சின் தன்மை, காந்த மண்டலம், அம்புலி ஈர்ப்பு விசை, அம் புலிக் கற்பாறைகளின் சேர்க்கை போன்ற தகவல்களைப் பூரண மாக அறிய வேண்டுமானால், விஞ்ஞான உபகரணங்களைத் தாங் கிய ஒரு விண்கலம் அம்புலிக்கு அருகில் நீண்ட காலம் நிற்க வேண்டும்.

அத்தோடு அம்புலியில் ஓரிடத்தில் மட்டும் நிற்காது, அம் புலிப்பரப்பு முழுவதையும் அவதானித்து ஆராயும் வசதி கொண்டதாயும் இருத்தல் வேண்டும்.

இந்தத் தேவைகளை 1966ம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் 31ந் திகதி அனுப்பப்பட்ட லூனா—10 விண்கலம் பூர்த்தி செய்தது. மனித னால் ஆக்கி, அனுப்பப்பட்ட அம்புலியின் முதலாவது செய்மதி என்ற சாதனையை லூனா—10 ஏற்படுத்தியது. அம்புலியைச் சுற்றிச் சுற்றி லூனா—10 வந்தபோது, அதன் விஞ்ஞானக் கருவி கள் அம்புலியின் காந்த மண்டலம், ஈர்ப்பு, கதிர்வீசல் என்பன பற்றியும் அம்புலியின் மேற்பரப்பிலுள்ள கற்பாறைகளின் சேர்க்கை பற்றியும் அளப்பரிய தகவல்களை பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தன.

லூனா—10 ஆரம்பித்துவைத்த பணியை 1966, ஆகஸ்ட் 24ல் அனுப்பப்பட்ட லூனா—11 தொடர்ந்தது. சோவியத்தின் இரண்டாவது அம்புலிச் செய்மதி இதுவாகும்.

1966 டிசம்பர் 21ம் திகதி லூனா—12 என்ற விண்கலம் அம் புலியை வலம்வர அனுப்பிவைக்கப்பட்டது. அம்புலியின் பல பகுதிகளையும் மிக நுணுக்கமாகவும், விரிவாகவும் படம் பிடிப்ப தற்காக உயர்ந்த பிரிவலு உள்ள தொலைக் காட்சிக் கருவிகளை யும் (HIGH RESOLUTION TELEVISION CAMERAS) லூனா—12 கொண்டு சென்றது. பதினறு யார் விட்டமுடைய சிறிய பள்ளங்களைக்கூட அடையாளம் காணுமளவிற்கு லூனா—12 அனுப்பிய படங்கள் மிகத் தெளிவாக அமைந்தன.

1968ம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 7ந் திகதி லூனா—14 என்ற விண்கலம் அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்டது. அம்புலியின் செய்மதியாக மாறிய இந்த விண்கலம் பூமியினதும், அம்புலி யினதும் திணிவுகளைப் பற்றி மிகவும் துல்லியமான சார் அள வீடுகளை (RELATIVE MEASUREMENTS) மேற் கொண்டது. இவற்றைவிட, அம்புலியின் ஈர்ப்புவெளி, அம்புலியின் பல்வேறு

பகுதிகளிலுள்ள விண்கலங்களுக்குப் பூமியிலிருந்து அனுப்பப்படும் வானொலிச் சமிக்ஞைகளின் உறுதிநிலை, சூரியனில்இருந்து வெளிப் படும் கொஸ்மிக் கதிர்கள்,அம்புலியின்இயக்கத்தைப் பற்றிய நிலை யான ஒரு கொள்கை— இன்னும் இன்னோரன்ன விஷயங்களைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யும் கருவிகள் லூனா—14ல் அமைந் திருந்தன.

அம்புலியின் செய்மதிகளாக இயங்கிய லூனா—10, லூனா—11, லூனா—12, லூனா—14 விண்கலங்கள் அனுப்பிவைத்த தகவல் களை ஒத்துநோக்கிய போது ஒரு பெரிய உண்மை புலப்பட்டது.

அம்புலியினுடைய ஈர்ப்பு விசை அம்புலித் தரை எங்கணும் ஒரே சீராக அமைந்திருக்கவில்லை என்று இவை கண்டுபிடித் திருந்தன. அம்புலி ஈர்ப்புவிசை பிறழ்வு அடைந்துள்ள இடங் களை "மஸ்கன்ஸ்" (MASCONS) என்று அழைப்பர். அம்புலி யின் வட்டவடிவமான கடல்களோடுதான் மஸ்கன்ஸ் இணைந் திருப்பதை அடுத்ததாகக் கண்டுபிடித்தனர். அம்புலித் தரை யின் ஆழத்தில், அதாவது அம்புலியின் அகத்தில் மலைப் பாறை கள் செறிந்துள்ள அமைப்பை அறிந்துகொள்வதானல் மஸ்கன்ஸ் பற்றி மேலும் ஆராய்ச்சி செய்வது இன்றியமையாதது.

அம்புலியின் மஸ்கன்ஸ் பகுதிகளை மேலும் கண்டுபிடித்து அவற்றை ஆராய்வதற்காக, லூனா—19 என்ற விண்கலத்தை 1971ம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 30ந் திகதி அம்புலியை நோக்கி ஏவியது சோவியத் நாடு. அம்புலியின் செய்மதியாக அதனை வலம் வரத் தொடங்கியது லூனா—19.

மஸ்கன்ஸ் பகுதிகளின் இயல்புகளைப் பற்றி உலக விஞ்ஞானி களிடம் பெருமளவு கருத்து வேறுபாடு நிலவிவருகிறது.

அம்புலியின் அகத்திலுள்ள மலைப்பாறைத் திட்டுகள் அம் புலித் தரையை நெருங்கி மேலே வருகிற இடங்களில்தான் மஸ்கன்ஸ் எனப்படும் ஈர்ப்புவிசை வேறுபாடு ஏற்படுகிறது என்பதே சோவியத் விஞ்ஞானிகளின் கருத்து.

ஈர்ப்புவிசை வேறுபாடு ஏற்படுவதற்குக் காரணம் மஸ்கன்ஸ் பகுதிகளில் அம்புலியின் அகத்தில் புதைந்துள்ள இரும்புத் திணிவுகள் அல்லது கனிப்பொருள் செறிவுகள்தான் என்று விறுவிறுப்பான கொள்கைகளைக் கூறும் விஞ்ஞானிகளும் உளர்.

அம்புலிக் கடல்களின் படுக்கையில் உள்ள மலைப்பாறைகள் பூமியின் "பசோல்ட்" பகுதியை ஒத்துள்ளன என்று அம்புலித் தரையின் காமாக் கதிரியக்கத்தை அளந்த தன்னியக்க லூனக் கலங்கள் மூலம் அனுமானிக்கக் கூடியதாய் இருந்தது. (பூமியின்

''பசோல்ட்'' பகுதி நிலத்தின் கீழ் 20 மைல் ஆழத்தில் ஆரம்பித்து 1800 மைல் ஆழம் வரை செல்கிறது. (சமுத்திரங்களுக்கு அடியிலோவெனில், சமுத்திரப் படுக்கையிலிருந்து 3 மைல் ஆழத்தில் ''பசோல்ட்'' பகுதி ஆரம்பமாகிறது). மஸ்கன்ஸ் பற்றிய தமது கொள்கைக்கு இத்தகவல்கள் சார்பாக உள்ளன என்பதே சோவியத் விஞ்ஞானிகளின் கருத்து.

இவற்றைப் பற்றி ஆராய்வதால் அம்புலித்தரையின் இயல்பைப் பற்றியும், அம்புலியின் பிறப்பு — வளர்ப்பைப் பற்றியும் திட்டவட்டமாக அறிந்துகொள்ள முடியும்.

மஸ்கன்ஸ் பற்றி சோவியத் விஞ்ஞானிகள் நிறுவியிருந்த கொள்கை சரிதானா என்பதற்கு ஆதாரங்கள் தேடும் பணியில் லூனா—19 ஈடுபட்டது.

23

பூமிக்கு மீண்ட அம்புலிச் செய்மதிகள்

அம்புலியின் செய்மதிகளாக அதன் சுற்று வட்டப்பாதையில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கருவிகளோடு வலம்வரும் விண்கலங்களைப் பூமிக்கு மீட்டல் சோவியத் அம்புலி ஆராய்ச்சியின் நான்காவது கட்டம் ஆகும்.

அம்புலிச் செய்மதிகள், அவற்றின் விஞ்ஞானக் கருவிகளின் மூலம் பெற்றுக்கொண்ட அளவற்ற தகவல்களை வானொலிச் சமிக்ஞைகள் மூலம் பூமிக்கு அனுப்பி வந்தன. எனினும், ஆராய்ச்சித் தகவல்களைச் சேகரித்த கருவிகளை அப்படியே பூமிக்கு மீட்டு எடுத்து, பூமியிலுள்ள நவீன ஆய்வுகூடங்களில் இத்தகவல்களை ஆராய்ந்து மதிப்பிடுதல் அதிக பலனளிக்கும் அல்லவா?

அம்புலியை அண்மித்து ஆராய்ச்சிகள் புரிந்து, மறுபடியும் தன்னியக்கத்தாலேயே பூமிக்கு மீண்ட உலக முதற் சாதனையை ஸொன்ட்-5 என்ற விண்கலம் நிலைநாட்டியது. ஸொன்ட்-5 இந்து சமுத்திரத்தில் வந்திறங்கியது. அம்புலியைச் சுற்றிவர மனிதரோடு கூடிய ஒரு விண்கலத்தை அமெரிக்கா அனுப்பும்

என்று எதிர்பார்த்துக் கொண்டிருந்த உலகிற்கு ஸொன்ட்-5ன் வெற்றி ஏற்படுத்திய பரபரப்பு ஓய்வதற்கிடையில், ஸொன்ட்-6 என்ற விண்கலம் அம்புலியைச் சுற்றிக்கொண்டுவந்து சோவியத் நிலப்பரப்பில் இறங்கியபோது, உலக மக்களின் பரபரப்பும் வியப்பும் பன்மடங்கானது.

அம்புலிக்குச் சென்று மீளுகின்ற விண்கலங்கள் பூமியின் வெளி மண்டலத்தினுள் பிரவேசிக்கும்போது, அவற்றை எதிர்நோக்கும் பெரிய ஆபத்துகளை வெற்றிகரமாக மீற முடியும் என்பதை ஸொன்ட்-5, ஸொன்ட்-6 என்பனவற்றின் பயணம் உணர்த்திற்று.

விண்வெளியிலே பூமியை வலம்வரும் ஒரு விண்கலம், பூமிக்கு மீளுகிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். இது பூமியின் வளி மண்டலத்தினுள் பிரவேசிக்கும் வேகத்தை ''முதலாவது அண்ட வேகம்'' (FIRST COSMIC VELOCITY) என்று அழைப்பது வழக்கம். இது மணிக்கு 18,000 மைல் (அதாவது செக்கனுக்கு 5 மைல்) வேகமாகும். இவ்வேகத்தில் வரும் விண்கலம் காற்றோடு மோதுவதால் வேகத்தணிவு அடைகிறது. வளி இயக்க விசைத்தடுப்பு (AERODYNAMIC BRAKING) எனப்படும் இச்செயலின்போது விண்கலத்தின் மேலோடு சுமார் 8000 பாகை சென்டிகிரேட் வெப்பநிலையை அடையும்! (தண்ணீர் கொதித்து ஆவியாவது 100 பாகை சென்டிகிரேடில்!)

அம்புலிக்குச் சென்று அங்கிருந்து பூமி திரும்பும் விண்கலங்கள், பூமியின் வளிமண்டலத்தினுள் பிரவேசிக்கும் வேகம் முதலாவது அண்ட வேகத்தைவிட அதிகமானது. ''இரண்டாவது அண்ட வேகம்'' (SECOND COSMIC VELOCITY) என்று இதை அழைப்பது வழக்கம் இது மணிக்கு 24.530 மைல் (அதாவது செக்கனுக்கு 7 மைல்) வேகமாகும். இதன் விளைவாக விண்கலத்தின் மேலோடு சுமார் 10,000 பாகை சென்டிகிரேட் வெப்ப நிலையை அடையும்! இதுவே மிகப் பெரிய ஆபத்து ஆகும்.

இன்னொரு ஆபத்து, விண்கலம் பூமியின் வளிமண்டலத்தினுள் புகும் கோணத்தில் தங்கியுள்ளது. விண்கலம் ஏறத்தாழ செங்குத்தாக இறங்கினால் அது எரிந்து சாம்பராகி விடும். கோணம் மிகச் சிறுத்து விட்டால் அது வளிமண்டலத்தினுள் புகாமல் அதனோடு உராய்ந்து கொண்டே விண்வெளியில் சென்று தொலைந்துவிடும். எனவே பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் ஆறேகால் மைல் உயரத்தில் குறிப்பிட்ட

ஒரு கோணத்தில் விண்கலத்தை வெகு கவனமாக வளி மண்டலத்துள் பிரவேசிக்கச் செய்தல் வேண்டும்.

இவ்வளவு ஆபத்துகளையும் மீறி ஸொன்ட்-5, ஸொன்ட்-6 விண்கலங்கள் தன்னியக்கத்தால் அம்புலியைச் சுற்றிக்கொண்டு பூமிக்கு மீண்டது பிரமிக்கத்தக்க ஒரு செயலாகும்.

1968ம் ஆண்டு செப்டெம்பர் மாதம் 15ம் திகதி அம்புலியை நோக்கி பூமியிலிருந்து ஏவப்பட்ட ஸொன்ட்-5 விண்கலம் அம்புலியைச் சுற்றிக்கொண்டு செப்டெம்பர் மாதம் 21ம் திகதி பூமி திரும்பியது. மணிக்கு சுமார் 7 மைல் வேகத்தில் பாரசூட்டுக்களின் உதவியுடன் ஸொன்ட்-5ன் பூமி திரும்பும் பகுதி இந்து சமுத்திரத்தில் வந்திறங்கியது. அம்புலியைப்பற்றிப் பலனுள்ள தகவல்கள் பலவற்றைக்கொண்டுவந்த ஸொன்ட்-5ஐ சோவியத் மீட்புக் கப்பலான வஸிலிகோலொவ்னின் மீட்டு, பம்பாய்க்குக் கொண்டு சென்றது. அங்கிருந்து மாஸ்கோவுக்கு ஸொன்ட்-5ன் பூமி திரும்பும் பகுதி விமானமூலம் அனுப்பி வைக்கப்பட்டது.

1968ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 10ம் திகதி அம்புலியை நோக்கி ஏவப்பட்ட ஸொன்ட்-6 விண்கலத்தின் சாதனை, ஸொன்ட்-5ன் சாதனையை பல வழிகளிலும் மிஞ்சிவிட்டது. அம்புலியைச் சுற்றிக்கொண்டு பூமி திரும்பிய ஸொன்ட்-6 கடலில் இறங்காமல் சோவியத் நிலப்பரப்பில் வந்திறங்கியது விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் ஒரு புதிய முதற் சாதனையாகும்.

ஸொன்ட்-6 பூமிக்கு மீண்டபோது மிகவும் நுட்பமான, சிறப்பான ஒரு இறங்குமுறை கையாளப்பட்டது. எறியியல் இயக்கம் (BALLISTIC DESCENT) என்னும் முறையையே ஸொன்ட்-5 கையாண்டிருந்தது. ஆனல், ஸொன்ட்-6 வளி இயக்க விசை உயர்த்தி (AERODYNAMIC LIFT) என்ற புதிய முறையொன்றைக் கையாண்டது.

இது எப்படி என்று தெரியுமா?

ஒரு உயரத்திலே இருந்து கெட்டியான தரையின்மீது போடப்படும். ரப்பர் பந்து தரையின்மீது பலமுறை தெறித்து மேலெழுந்து இறுதியாக அசைவற்றுத் தரையில் நிற்கிறது. ஸொன்ட்-6 கையாண்ட முறை இதையொத்தது.

ஸொன்ட்-6ன் தரை இறங்கு கலம் செக்கனுக்கு 7 மைல் வேகத்தோடு பூமியின் வளி மண்டலத்தின் அடர்த்தியான அடுக்குகளோடு மோதியதும், அதன் வேகம் செக்கனுக்கு 6 மைல்களாக குறைந்தது. ரப்பர் பந்து நிலத்திலே தெறித்து மேலே எழுவதுபோல, ஸொன்ட்-6 வளி மண்டலத்திலே தெறித்து விண்வெளியினுள் மேலே எழுகிறது. வளைவான ஒரு புதிய பாதையில் அது சென்று மீண்டும் வளி மண்டலத்தின் அடர்த்தியான அடுக்குகளோடு மோதியது. அதன் வேகம் இதனுல் செக்கனுக்கு 2.2 மைல்களாகக் குறைந்தது.

பூமியிலிருந்து 4·8 மைல் உயரத்தில், ஸொன்ட்-6ன் இறங்குகலம் செக்கனுக்கு 220 யார் வேகத்தில் இறங்கிக் கொண்டிருக்கையில், அதன் பாரசூட்டுக்கள் விரிந்துகொண்டன. ஸொன்ட்-6 மெதுவாகத் தரையிறங்கியது.

ஸொன்ட் 6ல் ஒரு ஆமையும் இன்னும் சில சிறு உயிரினங்களும் பயணம் செய்து மீண்டன. பூமியிலிருந்து அம்புலிக்கான பாதையில் உள்ள கதிர்வீசல் எவ்வளவு தூரம் உயிரினங்களைப் பாதிக்கக்கூடியது என்பதைச் சோதிப்பதற்காகவே இவ்வுயிர்கள் அனுப்பப்பட்டன.

அம்புலியை அதன் அருகிலிருந்து பிடித்த பல சிறந்த படங்களையும் ஸொன்ட்-6 கொண்டு வந்தது.

ஸொன்ட்- வரிசையில் அடுத்ததாக வந்த ஸொன்ட்-8 விண்கலமும் முந்திய இரு ஸொன்ட் விண்கலங்களைப் போலவே அம்புலியைப்பற்றி மேலும் பல தகவல்களைச் சேகரித்து அரிய பல புகைப்படங்களையும் எடுத்து பூமிக்குத் திரும்பியது.

24
அம்புலி மண்ணை அள்ளி வந்த சோவியத் இயந்திர மனிதர்கள்

அம்புலித் தரையில் விஞ்ஞானக் கருவிகளோடு கூடிய விண்கலங்களை மெதுவாக இறக்குவித்தலும், இவ்விண்கலங்களையும் அவை அம்புலித்தரையில் சேகரித்த ஆராய்ச்சிப் பொருள்களையும் பூமிக்கு மீட்டலும் சோவியத் அம்புலி ஆராய்ச்சியின் ஐந்தாவது கட்டமாகும்.

அம்புலிச் செய்மதிகளைப் பூமிக்கு மீட்பதால் ஏற்படும் நன்மைகளை அம்புலியில் இறங்கிய விண்கலங்களைப் பூமிக்கு மீட்பதாலும் பெற வழியுண்டு.

1970ம் ஆண்டு செப்டெம்பர் 12ல் அம்புலிக்கு அனுப்பப்பட்ட லூனா-16 விண்கலம் இதனைச் சாதித்தது. சுமார் 2,50,000 மைல் தூரம் பிரயாணம் செய்தபின், லூனா-16 அம்புலியின் செய்மதியாக வட்டவடிவமான ஒரு சுற்றுப் பாதையில் அதனை வலம் வரத் தொடங்கியது.

இதையடுத்து அம்புலியில் இறங்குவதற்கான ஆயத்தங்கள் ஆரம்பமாயின. இதன் முதற்படியாக லூனா-16ன் வட்டவடிவமான சுற்றுப்பாதை நீளவட்டச் சுற்றுப்பாதையாக மாற்றப்பட்டது.

அடுத்ததாக லூனா-16ன் பிரதான தடை இயந்திரம் இயங்க ஆரம்பித்தது. இந்த றொக்கற் சுட்டதன் விளைவாக லூனா-16 அம்புலியின் சுற்றுவட்டப் பாதையிலிருந்து விலகி அம்புலியை நோக்கி இறங்கலாயிற்று. இந்த இறக்கத்தின் ஒரு கட்டத்தின்போது, விண்கலத்தின் தன்னியக்கக் கட்டுப்பாட்டு சாதனங்களும் இயங்க ஆரம்பித்தன. இவை இயந்திரத்தின் உந்து விசையைக் கட்டுப்படுத்தி லூனா-16ன் இறக்கத்திற்கு வழி காட்டின.

அம்புலித் தரையிலிருந்து சில யார்கள் உயரத்தில் பிரதான தடை இயந்திரம் நிறுத்தப்பட்டு, சிறிய உந்து விசை உள்ள இயந்திரம் ஒன்று இயக்கப்பட்டது. இதன் உதவியோடு லூனா-16 அம்புலித் தரையில் அலுங்காமல் நலுங்காமல் மெதுவாக இறங்கியது.

லூனா-16 கொண்டு சென்ற துறப்பணம் ஒன்று அம்புலி மண்ணையும், கற்களையும் தோண்டி எடுத்தது. இது லூனா-16ன் பூமிக்கு மீளும் பகுதியிலுள்ள ஒரு கலசத்தினுள் இடப்பட்டு, கலசத்தின் காற்று வெளியேற முடியாதபடி அடைக்கப்பட்டது.

செப்டெம்பர் மாதம் 21ம் திகதி லூனா-16 அம்புலியிலிருந்து புறப்பட்டது. லூனா-16 அம்புலியில் தரையிறங்கியபோது கலத்தைத் தாங்கிக்கொண்ட அடிப்பகுதியைத் தளமாகப் பாவித்து, லூனா-16ன் றொக்கற் இயங்கியது.

அடிப்பகுதி அம்புலியில் இருக்க, லூனா-16 பிரிந்து விண்ணில் எழுந்தது. கிடைத்தற்கரிய அம்புலி மண், கற்களோடு லூனா-16 பூமியை நோக்கிப் பிரயாணமானது. செப்டெம்பர்

மாதம் 24ம் திகதி லூனா-16 பூமியை அண்மித்தது. இக்கட்டத்தில் லூனா-16ன் றொக்கற்றும் பூமியில் இறங்கும் கலமும் விண்வெளியில் வேறு வேறாகப் பிரிந்தன. இறங்கும் கலத்தின் பயணத்தை பூமியிலுள்ள றடார் கருவிகள் அவதானிக்கத் தொடங்கின.

ஸொன்ட்-6, ஸொன்ட்-7, ஸொன்ட்-8 ஆகிய அம்புலிக் கலங்கள் பூமியில் இறங்குவதற்குக் கையாண்ட வழிவகைகளை லூனா-16ன் இறங்கு கலமும் இக்கட்டத்திலிருந்து கையாளலாயிற்று.

பூமியிலிருந்து புறப்பட்ட நேரம் முதல் அம்புலி மண், கற்களோடு பூமிக்கு மீளும்வரை லூனா-16ன் பயணம் முழுக்க முழுக்கத் தன்னியக்கத்தைப் பயன்படுத்தியே நடைபெற்றது! லூனா-16 ஒரு இயந்திர மனிதனைப்போல் கடமையாற்றியது!

அப்பலோ-11 வீரர்கள் அம்புலிக்குச் சென்று, அங்கிருந்து மண்ணை அள்ளிவந்து, ஒரு உலக சாதனையை ஏற்கனவே நிலைநாட்டி இருந்தனர். எனினும், அம்புலிக்கு மனிதனே போகாமல், இயந்திர மனிதனை இயங்கிய ஒரு விண்கலத்தை அம்புலிக்கு அனுப்பி, பூமியிலேஉள்ள தளத்திலிருந்துகொண்டே விசைகளை முடுக்கி அம்புலி மண்ணைப் பூமிக்குத் தருவித்த இந்த உன்னத சாதனையை என்னென்பது!

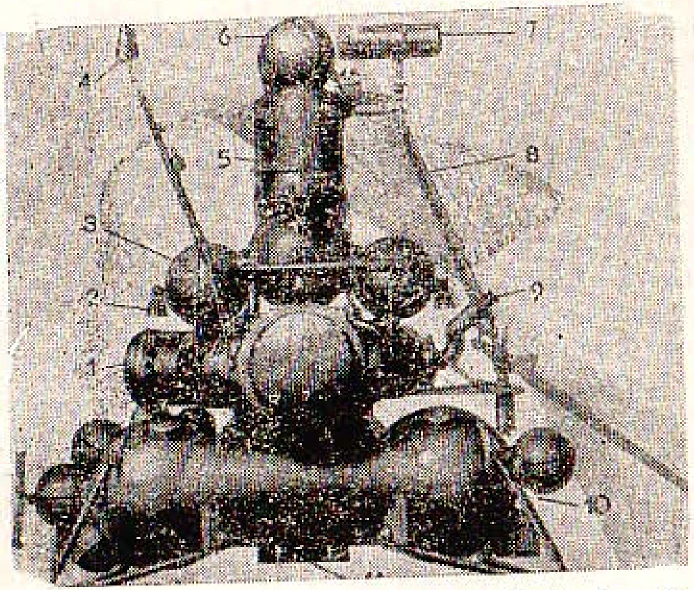
லூனா-16ன் அடிச்சுவட்டைப் பின்பற்றிய லூனா-20 விண்கலம் அதுவரை எட்டாத பழமாக இருந்த அம்புலியின் மலைப் பகுதியில் உள்ள மண், கற்களைத் தன்னியக்கத்தால் பூமிக்கு அள்ளி வந்து உலகத்தை மேலும் வியப்பில் ஆழ்த்தியது.

1972ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம் 14ம் திகதி லூனா-20 விண்கலம் சோவியத் நாட்டிலிருந்து புறப்பட்டது.

பெப்ரவரி மாதம் 21ம் திகதியன்று லூனா-20 அம்புலியின் மலைப்பகுதியில் இறங்கியபோது அம்புலி ஆராய்ச்சியில் புதியதோர் அத்தியாயம் ஆரம்பமாயிற்று.

அம்புலியின் அபாயக் கடலுக்கும், பொலிவுக் கடலுக்கும் இடையே உள்ள சுமார் 3,000 அடி உயர மலைப் பகுதியில் லூனா-20 இறங்கியது. லூனா-16 அம்புலியில் இறங்கிய இடத்திற்கு 67 மைல் வடக்காக லூனா-20 இறங்கிய மலைப்பகுதி அமைந்திருந்தது. சமதரையற்ற இந்நிலப்பரப்பில் நூற்றுக்கணக்கான யார் விட்டமுள்ள பள்ளங்கள் பல ஆங்காங்கே நிறைந்திருந்தன. அமெரிக்க அப்பலோப் பயணங்கள்கூட அம்

புலியில் இவ்வளவு உயரமான பகுதியில் இறங்கவும் முடிய வில்லை. அங்கிருந்து மண், கற்களை மீட்கவும் இயலவில்லை.



லூனா-20 விண்கலம்: 1.அம்புலியில் இறங்கும் பகுதி யின் விஞ்ஞானக் கருவிகள் உள்ள இடம், 2.வழிகாட்டும் துவாரங்கள், 3.ரொக்கற்றின் எரிபொருள் தாங்கிகள் 4.ஏரியல், 5.ரொக்கற்றின் கருவிகள் உள்ள பகுதி, 6 பூமிக்கு மீளும் பகுதி, 7. துறப்பணம், 8. துறப்பணத் தின் "கை", 9. தொலைக் காட்சிக் (டெலிவிஷன்) கருவி, 10. எரிபொருள் தாங்கி, 11. இறங்கும் பகுதியின் இயந் திரத் தொகுதி.

இப்படியான ஒரு நிலப்பரப்பில் விண்கலம் ஒன்றை இறக் குவது அதியற்புதமான விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப சாதனை ஆகும்.

அம்புலியில் இறங்கிய லூனா-20, தான் இறங்கிய இடத்தைப் பூமிக்கு அறிவித்தது. அடுத்ததாக லூனா-20ன் புகைப்படக் கருவிகள் இயங்க ஆரம்பித்தன. இவை பூமிக்கு அனுப்பி வைத்த படங்களைப் பரிசீலித்த விஞ்ஞானிகள் அம்புலி மண் ணையும், பாறைகளையும் தோண்டி எடுக்க வேண்டிய இடத் தைத் தேர்ந்தெடுத்து லூனா-20க்குக் கட்டளை பிறப்பித்தனர்.

அம்புலித் தரையைத் துளைக்கும் துறப்பணம் இயங்க ஆரம் பித்தது. லூனா-20ன் துறப்பணக் கருவி பல நவீன உத்திகளை உள்ளடக்கியதாய் அமைந்திருந்தது.

அம்புலிப் பாறைகளையும், மண்ணையும் அவற்றின் பரஸ்பர அமைப்புச் சீர்குலையாமல் ஒரே நேரத்தில் அப்படியே தோண்டி எடுப்பதற்கென்று துறப்பணம் அமைக்கப்பட்டிருந்தது.

லூனா-20 இறங்கிய மலைப்பகுதியின் உஷ்ண நிலை 120 பாகை சென்டிகிரேடாக இருந்தது. ஒரு துறப்பணத்தின் சீரான இயக்கம் அது இயங்கும் தரையின் வெப்பத்தில் தங்கியிருப்ப தில்லை. துறப்பணத்தின் வெப்பத்திலேயே தங்கியுள்ளது. இது லூனா-16ன் துறப்பணத்திலிருந்து ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் அனுபவ ரீதியாக அறிந்த உண்மையாகும். எனவே, துறப்பணத்தை மூடியிருந்த கவச அமைப்பு வெளி உஷ்ணநிலை என்னவாய் இருந்தாலும் துறப்பணம் இயங்குவதற்கேற்ற மிக உசிதமான உஷ்ண நிலையில் அதனை வைத்திருந்தது.

அம்புலியின் காற்றற்ற சூழ்நிலையிலே ஒன்றோடொன்று முட்டிக்கொள்ளும் உலோகப் பரப்புகள் ஒட்டிக் கொள்ளு கின்றன. அல்லது உலோகப் பரப்போடு முட்டுகின்ற அம்புலிப் பாறைகள் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இது தவிர்க்கப்பட வேண்டும் அல்லவா?

ஆகவே, துறப்பணத்தின் கவசத்தினுள் காற்று அடைக் கப்பட்டு அது வெளியேற முடியாதபடி அமைக்கப்பட்டது. துறப்பணம் தோண்ட ஆரம்பித்ததும் காற்று வெளியேற்றப் படும். தோண்டி முடிந்ததும் மறுபடி காற்று அடைக்கப்படும். இன்னும் இத்தகைய நுண்ணிய உத்திகளை உள்ளடக்கி இருந் தது இந்த விண்வெளித் துறப்பணம்.

தோண்டி எடுக்கப்பட்ட அம்புலி மண்ணும், பாறைகளும் லூனா-20ல் பூமிக்கு மீளும் பகுதியில் உள்ள ஒரு கலசத்தினுள் இடப்பட்டு, கலசத்தின் காற்று வெளியேற முடியாதபடி அடைக் கப்பட்டது.

பெப்ரவரி மாதம் 23ம் திகதி லூனா-20 அம்புலியில் இருந்து பூமி நோக்கிப் புறப்பட்டது. சோவியத் நிலப்பரப்பான காஸாகஸ்தான் பகுதியில் முன்கூட்டியே தீர்மானிக்கப்பட்ட ஓரிடத்தில் லூனா-20 மெதுவாக வந்திறங்கியது. அச்சமயத்தில் காற்றுக் கடுமையாக வீசிக்கொண்டிருந்தது. பொல்லாத பனிப் புயல் வேறு அடித்துக்கொண்டிருந்தது. வானில் கரிய மேகக் கூட்டங்கள் உருண்டு திரண்டு, மிகப் பதிவாகக் காணப்பட்டன.

இப்படிப்பட்ட கடுமையான வானிலையில் பத்திரமாக வந்திறங்கிய லூனா-20 மிகுந்த சிரமத்துடன் மீட்டு எடுக்கப்பட்டது.

அம்புலியின் மலைப்பகுதி, அம்புலியின் கடற் பகுதிக்கு முன்பே தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பதே இன்றைய விஞ்ஞானிகளின் கருத்து.

எவ்வளவு காலத்திற்கு முன் என்று தெரியுமா?

150 கோடி ஆண்டுகள்!

அவ்வளவு அரிய பாறைகளை—அதுவரை சோவியத்தோ அமெரிக்காவோ பூமிக்குக் கொண்டுவராத பாறைகளைத்தான் லூனா-20 இயந்திர மனிதன் பூமிக்குக் கொண்டுவந்தான்!

இத்தனை ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியில் நடைபெற்ற நிகழ்ச்சிகள் யாவும், எவ்வித அடையாளமுமின்றி பூமியில் நடைபெற்ற இரசாயன, பௌதிக, உயிரியல் மாற்றங்களால் பூரணமாக அழிக்கப்பட்டு விட்டன. எனவே இத்தனை ஆண்டுகள் பழைமையான அம்புலிப் பாறைகளை ஆராய்வதால் எமது பிரபஞ்சத்தின் பிறப்பும், வளர்ப்பும் பற்றிய அபரிமிதமான தகவல்கள் கிடைக்கும் என்பது உலக விஞ்ஞானிகளின் கருத்து.

25

அம்புலியில் அதிசயக் காரோட்டம்! கார் அம்புலியில் —சாரதி பூமியில்!

அம்புலித் தரையில் ஒரு ஓடும் விஞ்ஞானக் கூடத்தை நிறுவி, அம்புலியின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் ஆராய்ச்சி செய்தல் சோவியத் அம்புலி ஆராய்ச்சியின் ஆறுவது கட்டம் ஆகும்.

அம்புலி ஆராய்ச்சியின் இந்தக் கட்டத்தை ஆரம்பிப்பதற்குத்தான் லூனா-17 அம்புலிக்கலம் 1970ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் அம்புலிக்கு அனுப்பி வைக்கப்பட்டது. தடை வாணங்கள்

(BRAKING ROCKETS) நெருப்பையும், வாயுக்களையும் கக்கியவாறே லூனா-17 அம்புலித் தரையில் மெதுவாக இறங்கியது. லூனா-17ல் இருந்து அம்புலித் தரைக்குத் தானாகவே இறங்கியது ஒரு எட்டுச் சக்கர அம்புலிக் கார்.

அதுதான் லூனோகொட்-1 — மனித இனத்தின் வரலாற்றிலே படைக்கப்பட்ட அதி அற்புதம் மிக்க, அதிசயம் வாய்ந்த, ஆற்றல் மிக்க இயந்திர மனிதனாகும்.

லூனோகொட்டின் எட்டுச் சக்கரங்களும் எட்டு வெவ்வேறு ''மோட்டோர்''களால் இயக்கப்படுவன. எட்டு அடி நீளமும், ஐந்து அடி உயரமுமுள்ள லூனோகொட் சோவியத்தில் தயாரிக்கப்படும் 'ஷிகுலி'' கார் அளவு பெரியது.

அம்புலியிலே ஓடித் திரிந்து, விண்வெளிக் கப்பல்கள் இறங்க முடியாத பகுதிகளிலெல்லாம் பற்பல விஞ்ஞானத் தகவல்களைச் சேகரிக்கும் கருவிகள் காற்றுப் புகவோ வெளியேறவோ முடியாது அடைத்த லூனோகொட்டின் உடலில் அமைந்திருந்தன.

அண்டக் கதிர்கள் — கதிர்வீசல்களை அளவிடும் நுண்ணிய கருவிகளும், எக்ஸ் கதிர் தொலைகாட்டி — நிறமாலை காட்டிகளும், மிக நுட்பமான தொலைமானி—தொலைக் காட்சிக் கருவிகளும் குறிப்பிடத்தக்கவை. சோவியத்-பிரெஞ்சு ஒத்துழைப்புத் திட்டத்தின்கீழ் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானிகளால் அமைக்கப்பட்ட லேசர்க் கற்றைத் தெறிகருவி ஒன்றும் லூனோகொட்டிற்கு இணைக்கப்பட்டிருந்தது. அம்புலிக்கும் பூமிக்குமிடையே உள்ள தூரத்தை சரியாக அளக்க இது உதவும்.

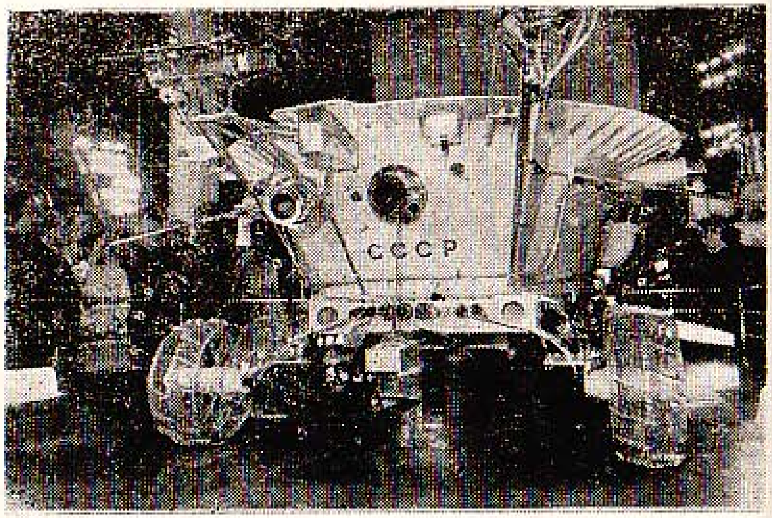
1970ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 17ம் திகதி அம்புலியின் மழைக் கடலில் லூனோகொட்-1 ஓடத் தொடங்கியபோது, மனிதனால் ஆக்கப்பட்டு அம்புலியில் முதன்முதலில் ஓடிய கார் வண்டி என்ற சாதனையை நிலைநாட்டியது.

அம்புலியில் லூனோகொட் ஓடத் தொடங்கியபோது அதன் சாரதியின் நாடித் துடிப்பு நிமிடத்துக்கு 70 இலிருந்து 120 ஆக உயர்ந்தது. அவ்வளவு பரபரப்பும் ஆர்வமும் அவருக்கு.

ஆனால்—

அம்புலியில் முதன் முதலில் காரோட்டிய சாரதி அம்புலிப் பரப்பிலே லூனோகொட்டின் ஒரு ஆசனத்திலே அமர்ந்திருந்து அதனை ஓட்டவில்லை. அவர் சுமார் இரண்டரை இலட்சம் மைல்கள் அப்பால் உள்ள பூமியில்-சோவியத் நாட்டின் தொலை விண்வெளித்

தொடர்பு நிலையத்திலுள்ள ஒரு அறையில் ''ஹாயாக'' அமர்ந்திருந்து காரை அம்புலியில் ஓட்டினர்.



மனித இனத்தின் வரலாற்றிலே படைக்கப்பட்ட அதி அற்புதம் மிக்க, அதிசயம் வாய்ந்த இயந்திர மனிதன் —லூனோகோட் அம்புலிக் கார்.

அவருக்கு முன்னால் ஒரு தொலைக்காட்சித் திரை. அதிலே லூனோகோட்டின் ஒரு பகுதியும், அதற்கு முன்னால் பரந்து நீண்டு கிடந்த அம்புலித் தரையும் தெரிந்தன. காரின் முன் கண்ணாடியின் ஊடாகப் பார்த்துக்கொண்டே அதனை ஓட்டுவது போல, இச் சாரதியும் தனக்கு முன்னாலுள்ள தொலைக்காட்சித் திரையைப் பார்த்தவாறே ''கியர்களை''மாற்றியும், ஏனைய ''சுவிட்சு''களை அழுத்தியும் இலாவகமாக அம்புலிக் காரை ஓட்டினர்.

மனித வரலாற்றில் இடம்பெற்ற மிக விநோதமான காரோட்டம் இது என்று சொல்வதில் தவறேது?

அது மட்டுமல்ல—மனித வரலாற்றில் இடம்பெற்ற மிக ஆபத்தான காரோட்டம் என்றும் சொல்ல வேண்டும். ஏன் தெரியுமா?

...அம்புலியில் கார் ஓடக்கூடிய சாலை ஏது? விபத்தை விலைக்கு வாங்கக்கூடிய ஒப்பரவற்ற தரைப்பரப்பில்தான் லூனோகோட் ஓடியது. தரைப் பரப்பு சமதரையாக இருந்த பகுதி

களில்கூட மணல் மிகவும் கெட்டியற்று இலகுவாக அமைந்திருந்ததால் எச் சமயத்திலும் ஆபத்து ஏற்படும் என்ற நிலை.

சுமார் $2\frac{1}{2}$ இலட்சம் மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள சோவியத் நாட்டிலே—தொலை விண்வெளித் தொடர் நிலையத்திலுள்ள ஒரு அறையில் தொலைக்காட்சித் திரைகளின் முன்னே அமர்ந்து அம்புலியில் காரை ஓட்டிய சாரதி.

...முகில்களற்ற வானத்திலிருந்து சூரியன் சுட்டெரித்துக் கொண்டிருந்தது. ஆதவனின் அக்கினிக் கதிர்களிலிருந்து பாதுகாத்து விமோசனம் அளிப்பதற்குத்தான் அம்புலியில் வளிமண்டலம் ஒன்று இல்லையே! எனவே தண்ணீரை ஆவியாக்கும் வெப்பநிலைக்கு மட்டுமல்ல, எண்ணெயைக்கூடக் கொதித்துக் குமிழ் விடக்கூடிய வெப்ப நிலைக்கு லூனோகோட்டின் நுட்பமான உணர் கருவிகள் வெளிப்படுத்தப்பட்டன.

...130° சென்டிகிரேட் வெப்பநிலைவரை இருக்கக்கூடிய இத்தகைய அம்புலிப் பகல் (பூமியின் நாட் கணக்கின்படி) 14 நாட்கள்வரை நீடிக்கும். இது முடிவடைந்ததும், தண்ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும் வெப்ப நிலையைவிட மேலும் 170° சென்டிகிரேட் குறைவான அளவுக்கு அம்புலி குளிர்கிறது. இந்த அம்புலி இரவும் (பூமியின் நாட்கணக்கின்படி) 14 நாட்கள் வரை நீடிக்கும்.

...அண்டவெளியின் வெற்றிடமானது, பூமியில் செயற்கையாக ஏற்படுத்தக்கூடிய எந்த ஒரு வெற்றிடத்தையும் விட பல கோடி தடவைகள் ஐதானது. இத்தகைய சூழ்நிலையில், ஒரு

இயந்திரத்தின் பாகங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று உராய்வு அடைவதைத் தடுக்க உதவும் பாகு நிலையிலான உராய்வு நீக்கிகள் (LUBRICANTS) கூடக் கணப்பொழுதில் ஆவியாகிவிடும். மிகவும் உறுதியான நிலையிலுள்ள உலோகங்கள்கூட இச் சூழலில் ஆவியாகிவிடும்.

இவ்வளவு ஆபத்தான சூழ்நிலையில்தான் லூனோகொட்-1 அம்புலியில் ஓடியது—ஆராய்ச்சிகள் பல புரிந்தது.

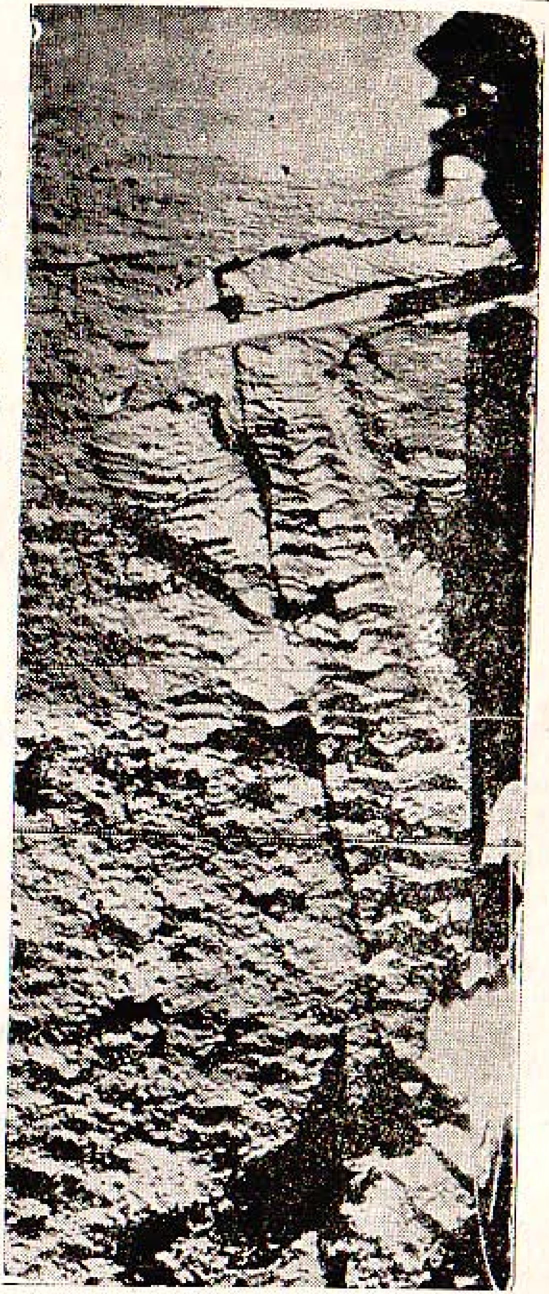
அம்புலிப் பள்ளங்களின் பிறப்புப் பற்றி நிலவி வந்த ஒரு கருத்தை லூனோகொட் உறுதிப்படுத்தியது. சிறிய அம்புலிப் பள்ளங்கள் (அதாவது 1,100 யாரிலும் குறைவான விட்டமுடையவை) விண்ணிலிருந்து வரும் விண்கற்கள் மோதியதால், அல்லது வெடிப்பு ஏற்பட்ட காரணத்தால்தான் தோன்றின என்று ஒரு கருத்து விஞ்ஞானிகளிடையே நிலவியது. இக் கருத்தைத் தான் லூனோகொட் உறுதிப்படுத்திற்று.

லூனோகொட் இதைப் பரிசோதித்த விதமே அலாதி. ஒரு பள்ளத்தை லூனோகொட் தேர்ந்தெடுத்தபின், அதன் ஒரு சுவர் வழியாக மெதுவாகப் பள்ளத்தின் படுக்கைக்கு இறங்கும். பின்னர் மேலும் முன்னேறி, பள்ளத்தின் எதிர்ச் சுவர் வழியாக மேலேறி, பள்ளத்தின் விளிம்புக்கு வரும். பள்ளத்தில் இறங்கி ஏறும்போது முப்பரிமாண புகைப்படங்கள் எடுத்துக்கொண்டும், அந்தந்த இடத்து மண்ணை இரசாயன ஆராய்ச்சி செய்து பகுத்தறிந்துகொண்டும் போகும்.

பள்ளத்தின் விளிம்புக்கு வந்த லூனோகொட் பள்ளத்தை ஒரு சுற்றுச் சுற்றி வரும். கிணற்றுக் கட்டின்மீது ஏறிக் கிணற்றினுள்ளே விழாமல் கிணற்றைச் சுற்றி வருவதுபோன்ற செயல் இது. லூனோகொட் பள்ளத்தைச் சுற்றி வரும்போது பள்ளத்தின் சரிந்த சுவர்களை முப்பரிமாணப் புகைப்படங்கள் எடுக்கும்.

தான் எடுத்த புகைப்படங்களையும் அம்புலி மண்ணுராய்ச்சித் தகவல்களையும் லூனோகொட் பூமிக்கு அனுப்பி வைக்கிறது. முப் பரிமாணப் படங்களைப் பூமியில் ஆராய்ந்து, குறிப்பிட்ட அந்தப் பள்ளத்தின் விட்டம் எத்தனை யாரென்று சரியாகக் கணித்துக் கொள்கிறார்கள் சோவியத் விஞ்ஞானிகள்.

சுமார் இரண்டரை இலட்சம் மைல்களுக்கு அப்பாலிருந்து லூனோகொட் வானொலிச் சமிக்ஞைகள்மூலம் அனுப்பி வைத்த படங்கள், அப்பலோ வீரர்கள் நேரில் போய் எடுத்துக்கொண்டு வந்த படங்களைவிடத் தெளிவும் விபரங்களும் அதிகமுள்ளனவாக இருப்பது வியப்புக்குரியது!



அம்புலியிலிருந்து லூனோகொட் வானொலிச் சமிக்ஞைகள்மூலம் பூமிக்கு அனுப்பிய படங்கள் அப்பலோ வீரர்கள் நேரில் போய் எடுத்துவந்த படங்களைவிடத் தெளிவும், விபரங்களும் அதிகம் உள்ளனவாக இருப்பது வியப்புக்குரியது. வலதுகோடியில் லூனோகொட்டின் ஒரு பகுதியையும் அதன் சக்கரங்களின் தடயங்களையும் அவதானிக்க.

இப்படிப் பற்பல பள்ளங்களில் லூனோகோட் இறங்கி ஏறிச் செய்த ஆராய்ச்சிகள், சிறிய அம்புலிப் பள்ளங்களின் பிறப்புப்பற்றிய கொள்கையை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

லூனோகோட்டின் மின்கலவடுக்குகள்(BATTERIES)சூரியனது கதிர்களால் மின்னேற்றம் (CHARGE) பெறுவன. எனவே 14 நாட்கள் நீடிக்கும் அம்புலிப் பகலின்போது, அதன் மின்கல வடுக்குகள் மின்னேற்றமடைவதால் லூனோகோட் ஓடுகிறது. சூரியக் கதிர்கள் இல்லாத காரணத்தால், அம்புலி இரவுகளின் போது அம்புலிக் காரினால் இயங்க முடிவதில்லை. அம்புலி இரவின்போது லூனோகோட 'தூங்குகிறது'.

இரவு வருவதற்கு முன்னர், அம்புலி இரவின் அகோரக் குளிரைத் தாங்கிக் கொள்வதற்கு லூனோகோட் சில முன்னேற்பாடுகளை மேற்கொள்கிறது. கம்பளிப் போர்வை போன்ற வெப்பக் காவலிகளால் (THERMAL INSULATORS) அது தன்னைத்தானே போர்த்துக்கொள்கிறது. தன்னுடைய சூரிய மின் கலவடுக்குகளையும் அது போர்த்துக்கொள்கிறது. இம் மின்கலவடுக்குகளின் அரைக் கடத்திகள் (SEMI CONDUCTORS) மிகுதியான வெப்பநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளைத் தாங்கிக்கொள்ளும் திறனற்றவை. அம்புலிப் பகலின்போது 130^0 சென்டிகிரேட் ஆக உள்ள வெப்பநிலை இரவின்போது 300^0 வீழ்ச்சியடைகிறதல்லவா? இதைத் தாங்கிக்கொள்ளத்தான் இந்த ஏற்பாடு.

இவ்வாறு இரவுவேளையில் தன்னை மிகப் பத்திரமாகப் போர்த்துக்கொண்ட லூனோகொட்டுக்கு ஒரு பெரிய சோதனை வந்தது; அது என்ன தெரியுமா?

1971ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம் 10ம் திகதி ஒரு அம்புலிக் கிரகணம் நிகழ்ந்தது. அம்புலியின்மீது வீழ்ந்துகொண்டிருந்த சூரிய ஒளியை அம்புலிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே வந்த பூமி மறைத்தது. இதன் விளைவாக அம்புலிப் பகலின்போது, மூன்று மணி நேரத்திற்கு அம்புலி இருளில் ஆழ்ந்தது.

எனவே மூன்று மணி நேரத்திற்குள், அம்புலியின் பகல் வெப்ப நிலை இரவு வெப்ப நிலையாக மாறி, பின் மறுபடியும் பகல் வெப்பநிலையாக மாறிற்று. அம்புலிக் கிரகணத்தின்போது லூனோகொட்டை தன்னைத்தானே போர்த்துக்கொள்ள அனுமதிக்கவில்லை சோவியத் விஞ்ஞானிகள். அதன் மின்கலவடுக்குகளைத் திடீர் வெப்பநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளோடு "போராடவிட்டு" அவற்றின் ஆற்றலைச் சோதிக்க விரும்பினர் சோவியத் விஞ்ஞானிகள்.

அம்புலிக் கிரகணம் முடிவுற்றதும் லூனோகொட்டின் மின் கலவடுக்குகள் இயங்குமா, இயங்காதா என்று ஆவலுடன் காத்திருந்தனர் விஞ்ஞானிகள். விஷப் பரீட்சையில் லூனோகொட் வெற்றிபெற்றது. அம்புலிக் கிரகணம் பூர்த்தியான மாத்திரத்தே அதன் மின்கலவடுக்குகள் "உயிர் பெற்று" எழுந்தன.

இவ்வளவு பாரதூரமான வெப்பநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளை லூனோகொட்டின் உணர்திறன்மிக்க விஞ்ஞானக் கருவிகள் எவ்வாறு தாங்கிக்கொண்டன? இது வியப்பூட்டும் செயலல்லவா என்ற கேள்வி எழலாம்.

அம்புலி இரவு நெருங்கும்போது அம்புலியின் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைய ஆரம்பிக்கிறதல்லவா? வெப்பநிலை 10^0 சென்டிகிரேட் அளவுக்கு வீழ்ச்சியடைந்ததும், லூனோகொட்டிலுள்ள ஓரிடமூலக உலையில் (ISOTOPE FURNACE) இருந்து அதன் விஞ்ஞானக் கருவிகள் உள்ள பகுதிக்கு தன்னியக்கத்தால் வெப்பம் பாய ஆரம்பிக்கிறது. இதேபோல அம்புலிப் பகலின் கொதிக்கும் வெப்பத்தின்போது, ஒரு குளிரூட்டி தன்னியக்கத்தால் செயற்பட்டு லூனோகொட்டின் விஞ்ஞானக் கருவிகளைப் பாதுகாக்கிறது.

லூனோகொட்டின் ஒவ்வொரு சக்கரத்துக்கும்கூட ஒவ்வொரு வெப்பமானி இணைக்கப்பட்டிருந்தது. ஏன் தெரியுமா?

அம்புலிப் பகலின்போது லூனோகொட்டின் நிழல் அம்புலித் தரையில் விழும் அல்லவா? இவ் வேளையின்போது நிழல் விழும் பகுதியிலுள்ள சக்கரங்கள் அம்புலி இரவின் வெப்பநிலையில் (—170^0 சென்டிகிரேடில்) இருக்கும். நிழல் விழாத பகுதியில் உள்ள சக்கரங்கள் அம்புலிப் பகலின் வெப்பநிலையில் (+130^0 சென்டிகிரேடில்) இருக்கும். ஒரு அடி தூரத்துக்குள் எவ்வளவு வெப்ப வேறுபாடு? இதற்கேற்ற சில மாற்றங்களைச் செய்தால் தான் லூனோகொட் ஓடும். அதற்காகத்தான் அதன் ஒவ்வொரு சக்கரத்திலும் வெப்பமானிகள் உள்ளன.

மின்சாரததால் இயங்கும் இரண்டு இருத்தல் நிறையுள்ள ஒரு இஸ்திரிக்கைப் பெட்டிக்குஎவ்வளவு மின்சக்தி தேவையோ, அவ்வளவு சக்திதான் 1663 இருத்தல் நிறையுள்ள லூனோகொட் காருக்கும் தேவையென்பதை அறியும்போது வியப்பு மேலிடுகிறது அல்லவா?

அம்புலியில் லூனோகொட் ஓடித் திரிந்தபோது, அம்புலிச் சரிதவியல் நிபுணர்கள் (SELENOLOGISTS) சாரதிக்கு அருகி

லிருந்து, தொலைக்காட்சித் திரையில் அம்புலி மண்ணையும், கற்களையும் அவதானித்தவண்ணம் இருந்தனர். சில வேளைகளில் அவர்கள் குறிப்பிட்ட ஒரு கல்லைச் சாரதியிடம் சுட்டிக் காட்டி, அதற்கருகே போகவேண்டுமென்றும், என்னென்ன கோணங்களிலே அதைப் படம்பிடிக்க வேண்டுமென்றும் கூறுவர். அதற்கேற்ப சாரதி லூனோகொட்டை அருகே செலுத்துவார்; லூனோகொட் படம் எடுக்கும்.

சூரியனது கதிர்வீசலை அளக்கும் முக்கிய பணியையும் லூனோகொட் மேற்கொண்டது. லூனோகொட்டில் இணைக்கப்பட்டிருந்த கதிர்வீசலை அளக்கும் கருவி லூனோகொட் ஓரிடத்தில் நிலையாக நிற்கும்போதுமட்டுமே இயங்க வல்லது. எனவே லூனோகொட்டின் பயணத்தை அவதானித்துவந்த வான் பௌதிகவியல் (ASTRO PHYSICS) விஞ்ஞானிகள் லூனோகொட் நிலையாக நிற்பதையே விரும்பினர். அதே நேரத்தில், அம்புலிச் சரிதவியல் நிபுணர்கள் லூனோகொட் இங்குமங்குமாக ஓடி, மேலும் மேலும் அம்புலிக் கற்களையும் மண்ணையும் புகைப்படம் எடுப்பதை விரும்பினர். அதேபோல் தன்னியக்க லூனோகொட்டின் ஓடும் சாதனங்களை அமைத்த பொறியியல் நிபுணர்கள், தாம் சமைத்த இயந்திர மனிதன் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு தூரம் ஓட முடியுமோ அவ்வளவு தூரம் ஓடுவதையே விரும்பினர். இவ்வாறு பல்வேறு துறைகளைச் சேர்ந்த பல விஞ்ஞானிகளின் ஆசைகளை பூர்த்திசெய்து இயங்கியது லூனோகொட்.

ஒரு கட்டத்தில், சூரியனது கதிர்வீசல் மிகவும் அதிகரித்திருந்ததை லூனோகொட் அளந்து பூமிக்கு அறிவித்தது. இத்தகைய அதிகரிப்புக்குக் காரணம் ஞாயிற்றின் சுடர்விட்டெரிகை (SOLAR FLARE) ஆகும். அதாவது பல கோடிக்கணக்கான ஐதரசன் குண்டுகள் ஒரேசமயத்தில் வெடிப்பதற்குச் சமமான ஒரு வெப்பக்கரு வெடிப்பு (THERMONUCLEAR EXPLOSION) சூரியனில் ஏற்பட்டிருக்கிறது என்பது பொருள். பல ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை சூரியனில் இத்தகைய வெடிப்புகள் ஏற்படுவதுண்டு.

ஞாயிற்றின் சுடர்விட்டெரிகையின்போது சக்திவாய்ந்த பயங்கரக் கதிர்வீசல் பிரபஞ்சம் எங்கும் பரவும். இந்த வேளைகளில் மனிதர் விண்வெளிப் பயணம் மேற்கொள்வது மிகவும் ஆபத்து நிறைந்த செயலாகும்; வானொலித் தொடர்புகள் பிரபஞ்சம் எங்கணும் பாதிக்கப்படும்; மேலும் இவ் வேளைகளின் போது, உலகிலே வாகனப் போக்குவரத்து விபத்துகள் அதிகரிப்பதும், நோயாளரின் மாரடைப்பு விகிதம் அதிகரிப்பதும் லூனோகொட்டினால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

அம்புலியிலே ஒரு நிரந்தரமான ஞாயிற்றின் சுடர்விட்டெரிகை அறிவிப்புச் சேவையை நிறுவலாமா என்று சோவியத் விஞ்ஞானிகள் சிந்தித்து வருகின்றனர்.

1970ம் ஆண்டு, நவம்பர் மாதம், 17ம் திகதி அம்புலியில் ஓடத் தொடங்கிய லூனோகொட்டை மூன்றே மூன்று மாதங்கள் அம்புலியில் செயற்படுவதற்கென்றே சோவியத் விஞ்ஞானிகள் அமைத்திருந்தனர். இதன்படி பார்த்தால் 1971ம் ஆண்டு, பெப்ரவரி மாதம், 17ம் திகதி அதன் கடமைகள் பூர்த்தியாகி இருக்க வேண்டும்; இயந்திர மனிதன் இயற்கை மரணம் எய்தி இருக்க வேண்டும். இதற்கேற்ப, லூனோகொட் அம்புலிக்கு ஏவப்பட்டபோது அதற்கு மூன்று மாத வேலைத் திட்டம் ஒன்றையே விஞ்ஞானிகள் அளித்திருந்தனர்.

ஆனால், மூன்று மாதங்கள் பூர்த்தியானபின்னரும் எதுவித பழுதுமின்றி லூனோகொட்டின் சகல பாகங்களும் இயங்கிக் கொண்டிருந்தன. இது சோவியத் விஞ்ஞானிகளுக்கு ஒரு பெரிய வரப்பிரசாதமாய் அமைந்தது. இதையடுத்து விஞ்ஞானிகள் லூனோகொட்டுக்கு மேலதிக வேலைத் திட்டமொன்றை வகுத்து அளித்தனர்.

அம்புலியில் இரவும் பகலும் மாறி மாறி வந்துகொண்டிருந்தன. நாட்கள் ஓடிக்கொண்டிருந்தன. லூனோகொட்டும் ஓய்வதாகக் காணோம். அதுவும் இயங்கிக் கொண்டேயிருந்தது.

இறுதியாக—197 ம் ஆண்டு, ஒக்டோபர் மாதம், 4ம் திகதி லூனோகொட் ஓடுவதை நிரந்தரமாக நிறுத்திக்கொண்டது. வெப்பத்தை வெளிப்படுத்தும் அதனது ஓரிடமூலக உலையின் மூலப்பொருள்கள் வற்றிவிட்டதே இதற்குக் காரணமாகும். மற்றும்படி அதனது கருவிகள் எவையும் பழுது அடையவேயில்லை. அம்புலியின் மழைக் கடலில் இன்று நிலையாக நின்றுகொண்டிருக்கும் லூனோகொட் பத்தரை மாத காலமாக 6 6 மைல் தூரம் அம்புலியில் ஓடித்திரிந்து ஆராய்ச்சிகள் புரிந்துள்ளது.

இக்காலகட்டத்தின்போது லூனோகொட் அம்புலித்தரையில் 31,250 சதுர யார் பரப்பளவை சல்லடைபோட்டு அரித்து ஆராய்ச்சிகள் புரிந்துள்ளது; 20,000க்கும் மேற்பட்ட அம்புலி நிலப்பரப்புப் படங்களை எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்பியுள்ளது; 200க்கு மேற்பட்ட அம்புலிச் சுற்றுக்காட்சிப் படங்களை (LUNAR PANORAMA) அனுப்பியுள்ளது; அம்புலி மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளை தான் சென்ற பாதையில் 500 இடங்களில் நிறுவி பூமிக்கு அறிவித்துள்ளது; இவ்வாறே அம்புலி

மண்ணின் இரசாயன சேர்க்கை 25 இடங்களில் நிறுவப்பட்டுள்ளது; விண்வெளியின் கதிர் வீசல் பற்பல இடங்களில் அளக்கப்பட்டுள்ளது.

இன்று லூனோகொட் மழைக் கடலில் நிலையாக நின்ற போதிலும் அது இன்னும் அம்புலி ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படத்தான் செய்கிறது. சோவியத்—பிரெஞ்சு விஞ்ஞானத் தொழில்நுட்ப ஒத்துழைப்புத் திட்டத்தின்கீழ் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானிகளால் தயாரிக்கப்பட்ட லூனோகொட்டின் தெறிப்புத்தட்டு பூமியை நோக்கியவாறே உள்ளது பூமியிலிருந்து லேசர்க் கற்றைகளை இதன்மீது செலுத்தித் தெறிப்படையச் செய்வது மூலம் அம்புலி ஆராய்ச்சி தொடர்கிறது

லூனோகொட் இயந்திர மனிதனின் சாதனைபற்றி ஜெர்மன் ஜனநாயகக் குடியரசின் செய்மதி அவதான நிலையத் தலைவரான கார்ள் ஹைன்ஸ் நியூமன் என்ற விஞ்ஞானி குறிப்பிடுகையில், ''அம்புலிக்கு இதுவரை மேற்கொள்ளப்பட்ட (அப்பலோ பயணங்கள் உட்பட) அத்தனை பயணங்களிலும் கிடைத்த விஞ்ஞானத் தகவல்களிலும் பார்க்க, லூனோகொட்டின் பயணம் தரத்திலும், தொகையிலும் பன்மடங்கு உயர்ந்த விஞ்ஞானத் தகவல்களைத் தந்துவிட்டது'' என்றார். இதிலிருந்து லூனோகொட்டின் சாதனை எவ்வளவு பிரமாண்டமானது என்பது விளங்கும்.

26
அம்புலி மலையடிவாரத்தில் காரோட்டம்!

லூனோகொட்-1 இயந்திர மனிதனின் பணியை மேலும் தொடர்வதற்காக லூனா-21 என்ற தன்னியக்க விண்கலம் அம்புலிக்கு அனுப்பி வைக்கப்பட்டது. இக்கலம் 1973ம் ஆண்டு, ஜனவரி மாதம், 16ம் திகதி லூனோகொட்-2 என்ற இயந்திர மனிதனை அம்புலியில் இறக்கியது. 1848 இருத்தல் நிறையுடைய இந்த அம்புலிக் காரும் லூனோகொட்-1ஐ ஒத்த அமைப்பை உடையதாய் இருந்தது.

ஆனால், முதலாவது அம்புலிக் காரைப் போலல்லாது, லூனோகொட்-2 வேகமாக ஓடும் ஆற்றல் உடையதாயிருந்தது. சுமார் ஐந்து மாத காலமாக (அதாவது ஐந்து அம்புலிப் பகல் வேளைகளின் போது) இயங்கிய லூனோகொட்-2 எல்லாமாக 23 மைல் தூரம் ஓடி, அம்புலி ஆராய்ச்சிகள் புரிந்தது. அம்புலி நிலப்பரப்பின் 80,000 படங்களையும், 86 அம்புலிச் சுற்றுக் காட்சிப் படங்களையும் இக்காலகட்டத்தின்போது லூனோகொட்-2 பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது.

இவை எல்லாவற்றையும்விட விஞ்ஞான ரீதியாக முக்கியமானது லூனோகொட்-2 ஆராய்ச்சிக்கென இறக்கப்பட்ட இடமாகும். அம்புலியின் சாந்தக் கடலின் கிழக்கு எல்லையில் உள்ள 35 மைல் விட்டம்கொண்ட லீ மொனியர் பள்ளத்தில் லூனோகொட்-2 இறக்கப்பட்டது. இது ரோறஸ் மலையடிவாரத்தில் அமைந்துள்ளது. அம்புலியின் பிறப்பையடுத்து மிக முக்கியமான அம்புலிச் சரிதவியல் மாற்றங்களை லீமொனியர் பள்ளம் அடைந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

அப்பலோ-17 வீரர்கள் இறங்கிய இடத்திலிருந்து 112 மைல் வடக்கேயுள்ள ஒரு இடத்திலேயே லூனோகொட்-2 தனது இயக்கத்தை ஆரம்பித்தது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. அமெரிக்க-சோவியத் அம்புலி ஆராய்ச்சிகள் அம்புலியில் இவ்வளவு அருகருகே உள்ள இரு இடங்களில் இடம்பெற்றது வரலாற்றில் இதுவே முதற் தடவையாகும்.

அம்புலியின் பிறப்பைப்பற்றியும், அதனது வளர்ச்சியைப் பற்றியும் ஆன அம்புலிச் சரிதவியல் தகவல்களைத் தொடர்ந்து தேடியது இந்த இயந்திர மனிதனின் பணிகளில் ஒன்றாக இருந்தது.

இயந்திர மனிதனை லூனா-16 அம்புலிக்கலம் தன்னியக்கத்தால் அள்ளிவந்த அம்புலி மண் மாதிரிகள், பசோல்ட் என்னும் பொருளால் ஆனவை. பசோல்ட் என்றால் காந்த சக்திகொண்ட பாறைகள் என்று பொருள். பூமியிலும் பசோல்ட் அமைப்பு உண்டு. பூமியின் பசோல்ட் பகுதி, நிலத்தின் கீழே 20 மைல் ஆழத்தில் ஆரம்பித்து, 1800 மைல் ஆழம் வரை செல்கிறது. சமுத்திரங்களுக்கு அடியிலோவெனில், சமுத்திரப் படுக்கையிலிருந்து, 3 மைல் ஆழத்தில், பசோல்ட் பகுதி ஆரம்பமாகிறது. அம்புலியிலிருந்து பசோல்ட் பாறைகள் பெறப்

பட்டதால், அம்புலி தனது வளர்ச்சியின்போது உருகிய பாறைக் குழம்பு (MOLTEN ROCKS) கட்டத்தினூடாகச் சென்றிருக்க வேண்டுமென்பது விஞ்ஞானிகளின் முடிவு. இந்த அம்புலி பசோல்ட் பாறைகளின் வயதை அளவிட்ட விஞ்ஞானிகள் அவை 300 முதல் 400 கோடி ஆண்டுகள் பழைமையானவை என்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இக் கண்டுபிடிப்பு அதுகாறும் நிலவிவந்த அம்புலிச் சரிதவியற் கொள்கை ஒன்றைத் தவறு என்று நிரூபித்தது. இப்பழைய கொள்கையின்படி, அம்புலி தோன்றிய பின்னர்—200 கோடி ஆண்டுகளாக அதனது பதார்த்தத்தின் இயல்பான கிளர்மின் வீசல் (NATURAL RADIOACTIVITY) காரணமாக, அம்புலி படிப்படியாகச் சூடடைந்து வந்ததாம். இதை அடுத்த 100 கோடி ஆண்டுகளாக, அம்புலியில் ஏற்பட்ட தீவிர எரிமலை வெடிப்பு நிகழ்ச்சிகளின் காரணமாக பசோல்டினால் ஆன கடல்கள் தோன்றினவாம். எரிமலை வெடிப்புகள் இதன்பின் படிப்படியாகக் குறைந்து, அம்புலி இன்றைய நிலையை அடைந்தது என்பதே இப்பழைய கொள்கையின் அடிப்படை ஆகும். எனவே, இப்பழைய கொள்கையின்படி பார்த்தால், அம்புலியின் பசோல்டின் வயது 200 கோடி ஆண்டுகள் என்றிருக்க வேண்டும். லூனா-16, 300 முதல் 400 கோடி ஆண்டுகள் வயதுள்ள பசோல்ட் பாறைகளை, அம்புலியில் இருந்து கொண்டு வந்து இக்கொள்கை தவறென்று நிரூபித்தது.

லூனா-20 இயந்திர மனிதனோ, 3000 அடி உயரமான அம்புலிப் பகுதியிலிருந்து அனோர்த்தோசைற் (ANORTHOSITE) எனப்படும் கனிப்பொருளைக் கொண்டு வந்தது. இவற்றின் வயது 410 கோடி ஆண்டுகள் என்று அளவிடப்பட்டது. இதிலிருந்து மிக முக்கியமான ஒரு உண்மை வெளிப்படுகிறது. அம்புலியில் உருகிய பாறைக் குழம்புக் கட்டம், குறைந்த பட்சம் 410 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஏற்பட்டிருக்க வேண்டும். ஆகவே, அம்புலி குறைந்தபட்சம் 460 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னரேயே தோன்றியிருக்க வேண்டும். இக்கால கட்டத்திலேயே பூமியும் எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் உள்ள இதர கோள்களும் தோன்றின. எனவே எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதி தோன்றிய காலத்திலேயே அம்புலியும் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்ற பேருண்மை உறுதியாகிறது. பூமியின் சரித்திரத்தை ஆராயும் புவிச் சரிதவியல் நிபுணர்கள், கடந்த 60 கோடி ஆண்டுகளாக பூமியில் நிகழ்ந்த மாற்றங்களையே விளக்கக் கூடிய நிலையில் உள்ளனர்.

இதற்கு முந்திய சுமார் 400 கோடி ஆண்டுகளாகப் பூமியில் நடைபெற்ற மாற்றங்களை—பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்த அவற்றின் அறிகுறிகளை காற்றும் தண்ணீரும் அழித்துவிட்டன. எனவே, காற்றும் தண்ணீரும் அற்ற அம்புலி, பூமியின் சரித்திரத்தில் அழிந்துவிட்ட கோடிக்கணக்கான வருட வரலாற்றை எமக்கு விளம்பக்கூடிய நிலையில் உள்ளது.

அம்புலி தோன்றிய உடனேயே அனோர்த்தோசைற்றைக் கொண்ட அதன் தரைப்பகுதியின் ஓடு தோன்றியிருக்கலாம். அடுத்த 150 கோடி ஆண்டுகளாக ஏற்பட்ட தீவிர மாற்றங்களின் பலனாக அம்புலிக் கடல்கள் தோன்றியிருக்கலாம். அடுத்த 300 கோடி ஆண்டுகளாக, அம்புலியில் எரிமலை வெடிப்புகள் ஏற்பட்டதற்குரிய அத்தாட்சிகள் உள்ளபோதிலும் இவை மிகத் தீவிரமாக ஏற்பட்டன என்று சொல்ல முடியாது என்பதே இன்றைய கருத்து. அம்புலியில் எரிமலை வெடிப்புகள் இன்றும் நடைபெறுகின்றன என்பதை லெனின்கிராட் வானியற் பேராசிரியர் நிக்கோலாய் கொஸிரேவ் அண்மையில் மேற்கொண்ட சில அவதானிப்புகள் நிரூபிக்கின்றன.

அம்புலிச் சரிதவியலின் புதிய அடிப்படைக் கொள்கை இதுதான். எனினும் அம்புலிப் பதார்த்தம் வெகு விரைவாகவும் உக்கிரமாகவும் சூடேற்றப்பட்டதற்கான காரணம் என்ன? அனோர்த்தோசைற் ஓடு தோன்றி 100 கோடி ஆண்டுகள் கழிந்த பிற்பாடு பசோல்ட் கடல்கள் தோன்றியது ஏன்?—இவை போன்ற புரியாத புதிர்கள் இன்னும் இருக்கத்தான் செய்கின்றன. இவற்றிற்கு விடைகாண முயன்றது லூனோகொட்-2ன் முக்கிய பணிகளில் ஒன்றாக இருந்தது. இதற்கேற்றபடி அம்புலியின் கடற் பகுதியும் மலைப்பகுதியும் சந்திக்கும் இடத்தில் லூனோகொட் அம்புலியில் இறக்கப்பட்டிருந்தது.

லூனோகொட்-2ன் பணிகள் இன்று பூர்த்தியடைந்துவிட்டன. இந்த இயந்திர மனிதன் பூமிக்கு அனுப்பிய தகவல்கள் சோவியத் விஞ்ஞானிகளால் இன்னும் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன.

27

அம்புலிப் பயணங்களின் அரசியல் பின்னணிகள்

அம்புலியை ஆராய்வதற்கு சோவியத் விஞ்ஞானிகள் மேற்கொண்ட ஆறு கட்டங்களையும் இதுவரை ஆராய்ந்தோம்.

திட்டமிட்டபடி, படிப்படியாக, சீராக சோவியத்தின் அம்புலி ஆராய்ச்சி நடைபெற்றிருப்பது தெரிகிறது. இந்தத் திட்ட வரிசையில் அம்புலியில் மனிதனை இறக்குவதற்கான ஒரு கட்டம் இருந்ததற்கு எவ்வித அறிகுறியும் இல்லை.

தனது அம்புலி பிறகோள் ஆராய்ச்சிகளில் சோவியத் நாடு தன்னியக்க விண்கலங்களுக்கே முதலிடம் கொடுக்கிறது. மனிதர்களுக்கு இரண்டாவது இடம்தான். இதற்குக் காரணம் என்ன?

செவ்வாய்க் கோளுக்குப் போய் வருவதற்கு மட்டும் 12 மாதங்கள் எடுக்கும். புதனுக்குப் போய் வருவதென்றால் 8 மாதங்கள். வியாழன், சனிக் கோள்களுக்குப் போய்வர பல வருடங்கள் எடுக்கும். மனிதர்கள் இப்பயணங்களில் ஈடுபட்டால், அவர்களுக்கு வேண்டிய உணவு, நீர், ஒட்சிசன் வாயுச் சேமிப்புகள் என்பன நூற்றுக்கணக்கான தொன் அளவில் அல்லவா தேவைப்படும்! இவற்றை நிரப்பத்தான் கோள்களுக்குப் போகும் விண்கலங்களில் இடம் சரியாயிருக்கும். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி உபகரணங்களுக்குப் போதுமான இடம் இராது.

மனிதர்கள் அம்புலியில் ஒரு சில மாதங்கள் தங்கியிருந்து தொடர்ச்சியாக ஆராய்ச்சி செய்வதென்றாலும் இதே பிரச்சினைகள் எழும்.

எனவே, மனிதரை இப்பயணங்களுக்கு அனுப்பாவிட்டால் விண்கலம் நிறையுமட்டும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கருவிகளையே நிரப்பிவிடலாம், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும் அளவு கணக்கின்றிச் செய்யலாம்.

மக்களைக் கவர்வதையும் ஒரு நோக்கமாகக் கொள்ளாது பயனுள்ள விஞ்ஞான ஆய்வு புரிவதே ஒரே ஒரு நோக்கம் எனில், அதற்குச் சிறந்த வழி தன்னியக்கக் கலங்களை அனுப்புவதே.

அப்பலோ திட்டத்தின் முக்கிய விஞ்ஞானிகளில் ஒருவராக இருந்தவரும், அம்புலிக் கற்களை ஆராயும் நிலையத் தலைவருமான இயூஜீன் ஷுமேக்கர் என்பவர், அப்பலோ திட்டத்தில் மனிதரை அம்புலிக்கு அனுப்பி, பின் பத்திரமாகப் பூமிக்கு மீட்கும் உயிர்க்காப்பு சாதனங்களிலேயே முழுக்கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளதென்றும் விஞ்ஞானஆராய்ச்சிக்கு அதே அளவு முக்கியத்துவம் தராது அது புறக்கணிக்கப்பட்டுவிட்டதென்றும், அம்புலியில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி புரிவதானால் அதற்குத் தன்னியக்கக் கலங்களை அனுப்புவதே சிறந்த சிக்கனமான வழி என்றும் ஆட்சேபித்துவிட்டு அப்பலோ திட்டத்திலிருந்து ராஜினாமா செய்தார்.

இவற்றை வைத்து அமெரிக்க அப்பலோத் திட்டத்தில் படாடோபம், உலக மக்கள் மனதைக் கவருதல் என்பனவற்றிற்கும் ஒரு முக்கிய இடம் தரப்பட்டுள்ளது என்று சொல்லப்படுகிறது.

மனிதரை அனுப்பும் ஒரு அம்புலிப் பயணத்திற்கு ஆகும் செலவில் சுமார் இருபது முதல் ஐம்பது தன்னியக்கக் கலங்களை அனுப்பிவிடலாம். எனவே நாட்டுப் பணம் வீணாக விரயமாகாதபடி சோவியத் ஆராய்ச்சி முறைகள் வகுக்கப்பட்டன. எந்த முறையால் மக்கள் பணத்தை இயன்றவரை குறைவாகச் செலவிட்டு அதைவிட அதிகமான விஞ்ஞான, பொருளாதார பலாபலன்களைப் பெற முடியுமோ, அந்த முறையையே நாடினர் சோவியத்தின் கம்யூனிஸ்ட் விஞ்ஞானிகள். பகட்டு, படாடோபம், விளம்பரம் என்பனவற்றிற்கு சோவியத் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி முறைகளில் என்றுமே இடம் தரப்படவில்லை.

தன்னியக்கக் கலங்களின் இன்னொரு நன்மை, அவற்றைப் பாவிப்பதால் மனித உயிருக்கு எந்த நேரத்தில் ஆபத்து விளையுமோ என்று பயப்பட வேண்டியது இல்லை என்பதே.

இதனுல்தான் சோவியத்நாடு அம்புலி— பிறகோள் ஆராய்ச்சிகளில் தன்னியக்கக் கலங்களுக்கே முதலிடம் அளித்துவருகிறது அம்புலி மண்ணை முதன் முதலில் தன்னியக்கத்தால் அள்ளி வந்த இயந்திர மனிதனை லூனு—16ஐ உருவாக்கிய சோவியத் விஞ்ஞானிகளுக்கு ஆண்டுதோறும் உலகின் இணையற்ற விண்வெளிச் சாதனைகளுக்கு வழங்கப்படும் சர்வதேச கலபேர்ட் பரிசு 1971ல் வழங்கப்பட்டது. இது சோவியத்தின் தன்னியக்க விண்கல ஆராய்ச்சிக்குக் கிடைத்த ஒரு வெற்றியாகும்.

உலகப் புகழ்பெற்ற பிரிட்டிஷ் வானுராய்ச்சி நிபுணரான சேர் பேர்னுட் லொவல் 1963ல் சோவியத் நாட்டிற்கு விஜயம் செய்து, சோவியத் விண்வெளி விஞ்ஞானிகளுடன் கலந்துரையாடினுர்.

அதே ஆண்டு அவர் அமெரிக்க விண்வெளி ஸ்தாபனத்திற்கு (நாஸா) எழுதிய கடிதத்தில், மனிதரை அம்புலிக்கு அனுப்பும் நோக்கம் இப்போதைக்கு சோவியத் நாட்டிற்கு இல்லை என்றும், தன்னியக்க அம்புலிக் கலங்களையே சோவியத் விஞ்ஞானிகள் விரும்புகிறுர்கள் என்றும், அதற்கான (மேலே சொல்லப்பட்ட) காரணங்களையும் விளக்கியிருந்தார். விண்வெளி ஆய்வுகூடம் ஒன்றை நிறுவும் நோக்கம் சோவியத் நாட்டுக்கு இருப்பதாகவும் அவர் கூறியிருந்தார். (அமெரிக்க காங்கிரஸ் பதிவேடுகளில் உள்ள இந்தக் கடிதம் கொழும்பிலுள்ள அமெரிக்க நூல் நிலையத்தில் உள்ள A. W. FRUTKIN என்பவர் எழுதிய INTERNATIONAL CO-OPERATION IN SPACE என்ற நூலில் மறுபிரசுரம் செய்யப்பட்டுள்ளது)

1963ல் அமெரிக்காவின் அப்பலோ திட்டம் மட்டுமல்ல அதற்கு முந்திய ஜெமினி திட்டம்கூட ஆரம்பமாகவில்லை. அம்புலிக்கு மனிதரை அனுப்புவதில்லை, தன்னியக்க இயந்திர மனிதரைத்தான் அனுப்புவது என்று சோவியத் நாடு அன்றே தீர்மானித்துவிட்டது என்பது இதிலிருந்து தெளிவாகிறது. அம்புலியில் மனிதரை முதலில் இறக்குவது யார் என்றெரு பந்தயம் இருக்கவேயில்லை என்பதும் இதிலிருந்து உறுதியாகிறது. அம்புலியில் மனிதரை இறக்க அமெரிக்கா மட்டும்தான் முழுமூச்சுடன் புறப்பட்டது என்பதும் இதனுல் நிரூபிக்கப்படுகிறது.

நிலைமை இவ்வாறிருக்க, 1969ல் அப்பலோ—11 வீரர்கள் அம்புலியில் இறங்கியதும், ''அம்புலியில் மனிதரை இறக்கும் பந்தயத்தில் அமெரிக்கா வென்றுவிட்டது . ரஷ்யா தோல்வி

அடைந்துவிட்டது'' என்ற ஒரு தவருன கருத்தை அமெரிக்கப் பத்திரிகையாளர்களும் ஏனைய மேற்கு நாட்டுப் பத்திரிகையாளர்களும் பரப்பத் தலைப்பட்டனர்.

எத்தகைய ஒரு சூழ்நிலையின் கீழ் அமெரிக்காவின் அம்புலிப் பயணம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது? அதன் உண்மையான நோக்கங்கள் என்ன? இவைபற்றி திடுக்கிடும் தகவல்கள் சிலவற்றை உள்ளடக்கிய நூல்ஒன்று 1971ல் அமெரிக்காவில் வெளியாயிற்று.

இந்த நூலைக் கருத்திற்கொள்ளாது வெறும் வதந்தியென ஒதுக்கிவிட முடியாது. ஏனெனில், இந்த நூலின் ஆசிரியர் நாஸாவில் நாலுவருட காலம் விஞ்ஞானி — விண்வெளி வீரராக பணிபுரிந்து, அங்கு நடைபெறும் காரியங்களைக்கண்டு மனம் உடைந்து வெளியேறியவர். தற்பொழுது இவர் அமெரிக்கப் பல்கலைக் கழகமொன்றில் வானியல் பேராசிரியராகக் கடமையாற்றுகின்றுர். டாக்டர் பிரயன் ஓ லியாரி என்பது இந்த நூலாசிரியரின் பெயர் (ஓலியாரியின் நூலில் கூறப்பட்ட கருத்துக்கள் சில 28—11—71ல் உள்ளூர் வாரப் பத்திரிகை ஒன்றில் பிரசுரமாகியிருந்தன.)

''விண்வெளி சகாப்தத்தில் அமெரிக்கா திடீரெனப் புகுத்தப்பட்டது. இதற்காக எதுவிதமான திட்டங்களோ முன்னேற்பாடுகளோ அமெரிக்காவிடம் இருக்கவில்லை...'' இப்படித் தனது நூலை ஆரம்பிக்கிறுர் லியாரி.

''பொருளாதாரம், அரசியல் நெருக்கடி, நிறவேற்றுமைப் பிரச்சினை என்பவற்றுல் குழம்பிக்கிடந்த அமெரிக்க மக்களைச் சமாதானப்படுத்தி அவர்களின் கவனத்தைத் திசை திருப்புவதற்காகவும்; கியூபா, வியட்னும் பிரச்சினைகளால் வெளியுலகில் பாதிக்கப்பட்டிருந்த அமெரிக்காவின் செல்வாக்கை மீண்டும் பெற்றுக் கொள்ளவும்; ஜோன் கென்னடி புரிந்த அரசியல் சாணக்கியம்தான் அவசரம் அவசரமாக அமெரிக்காவை விண்வெளி யுகத்தில் புகுத்தியது என்கிறுர் டாக்டர் லியாரி.

''மேலும் சோவியத் நாடு தனது ஸ்புட்னிக்கை விண்வெளிக்கு அனுப்பியதை அடுத்து அமெரிக்கா உடனடியாக விண்வெளி யுகத்தில் புகாவிடின் ஆயுதப் போட்டியிலும் சோவியத்தே முந்திவிடுமென அமெரிக்க ஜனுதிபதி எண்ணினுர். [illegible]

''சரியான திட்டங்களோ ஏற்பாடுகளோ இன்றி அமெரிக்கா விண்வெளி யுகத்தில் இறங்கியதுதான், விண்வெளி சகாப்தத்தில் எதிர்பார்த்தளவு வெற்றியை அடைய முடியாததற்குக் காரணமாகும்.

''எந்த அமெரிக்க மக்கள் அன்று ஆரவாரித்து அம்புலி ஆராய்ச்சியை ஊக்குவித்தார்களோ, அதே மக்கள் இன்று அந்த ஆராய்ச்சியைப் பொருளாதார நெருக்கடி காரணமாக வெறுத்தொதுக்குகின்றனர்கள்.

''அடுத்த வருடத்துடன் அம்புலி ஆய்வு தற்காலிகமாக நிறுத்தப்படுகின்றது. அம்புலி ஆய்வுக்கு உருவாக்கப்பட்ட விண்கலங்கள், கருவிகள் வீணே விரயமாக்கப்படுகின்றன. இவற்றை உற்பத்தி செய்த அநேக தொழிற்சாலைகளின் கதவுகள் இழுத்து மூடப்படுகின்றன. எண்ணற்ற தொழிலாளர்கள் தம் வேலைகளை இழக்கின்றனர். அம்புலி ஆய்வுக்காக பயிற்சியளிக்கப்பட்ட விண்வெளி வீரர்களின் பிரயாசை, சக்தி என்பவை வீணே விரயம் செய்யப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பயிற்சிகளுக்காக செலவிடப்பட்ட கோடானுகோடி டொலர்கள் பெரு நஷ்டத்தையே காட்டுகின்றன.

''இத்தனைக்கும் காரணம் நாஸாவிடம் சரியான திட்டங்கள் இல்லாமையே. இதனால் தான் கோடிக் கணக்கில் செலவு செய்து இருத்தல் கணக்கில் அம்புலி மண்ணை கொண்டுவர வேண்டிய நிலைமை அமெரிக்காவிற்கு ஏற்பட்டது.

''இதே வேலையைப் பத்தில் ஒரு பங்கு செலவுடன் ஆளில்லாக் கலங்கள் திறமையாகச் செய்து முடிக்குமே? அப்பலோ—11 வீரர் அம்புலிக் கற்களைக் கொண்டுவர முன்னரே அங்குபோய் வட்டமிட்டுக்கொண்டிருந்த சோவியத் லூனா—15, அம்புலி மண்ணைத் தோண்டி எடுத்து வந்திருந்தால், அம்புலி ஆய்வில் அமெரிக்காவின் நிலைமை தலைகீழாக மாறியிருந்திருக்கும்.

''அமெரிக்காவின் அம்புலி ஆய்வு மரணவஸ்தைப் பட்டுக் கொண்டிருக்கும் இந்த நேரத்தில் ஆளில்லாக் கலங்கள் மூலம் மகோன்னத முறையில் சோவியத் நாடு திட்டமிட்டு ஆய்வு புரிந்து வருகிறது...''

''இதுவரை விண்வெளி ஆய்வுக்களுக்காக 66 வீரர்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளார்கள்... மேலும் அப்பலோ திட்டங்களுக்காகப் புதிதாக 17 பேர் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்கள். மற்றைய விண்வெளி வீரர்கள் போல், பயிற்சி விமானிகள் என்ற தகைமையை மட்டும் இவர்கள் கொண்டிருக்கவில்லை. இந்த 17 பேரும் விஞ்ஞானி—விண்வெளி வீரர்கள். புவியியல், வானவியல் பௌதிகம், உயிர் இரசாயனம், உயிரியல் போன்ற விஞ்ஞானத்துறைகளில் டாக்டர் பட்டம் பெற்றவர்கள்... ஆனால், இந்த விஞ்ஞான வீரர்களை பூமியிலே தூங்க வைத்துவிட்டு எநதிரவியல் தகைமை கொண்ட பயிற்சி விமானிகளே அப்பலோ திட்டத்தில் பங்குபற்றி வருகின்றனர்கள்.

''இந்த எந்திரவியல் பயிற்சி விமானிகள் புரியும் அதே சாதனையை, அப்பலோவை அனுப்பும் செலவிலும் பத்தில் ஒரு பங்குசெலவுடன், ஆளில்லாக் கலங்கள் செய்துமுடிக்கலாம். இதனைத்தான் இன்று சோவியத் நாடு செய்துகொண்டிருக்கின்றது...

''அமெரிக்க அரசாங்கம் தகுந்த நடவடிக்கை எடுத்து, நாஸாவை சீர்படுத்தாதாயின் விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்கு அமெரிக்காவால் எதுவித பலனும் கிடையாது...

இத்தகைய கருத்துக்கள் டாக்டர் லியாரி எழுதிய நூல் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. சோவியத் — அமெரிக்க அம்புலி ஆராய்ச்சி முறைகளை சீர்தூக்கி ஒப்பிடுவனவாக அமைந்துள்ளன டாக்டர் லியாரியின் கருத்துக்கள்.

28
விண்வெளி ஆய்வுகூடம் நிறுவும் முயற்சி ஆரம்பம்

அமெரிக்காவும் சோவியத் நாடும் அம்புலியை ஆராய்வதற்கு மேற்கொண்ட வெவ்வேறு வகைப்பட்ட வழிகளை இது வரை ஆராய்ந்தோம். விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் ஆரம்ப கட்டத்திலிருந்தே சோவியத் நாடு முக்கியமான இன்னொரு முயற்சியிலும் மிகுந்த சிரத்தை காட்டி வந்துள்ளது. அதுதான் விண்வெளியில் பூமியை வலம் வரும் ஆய்வு கூடங்களை நிறுவுவது ஆகும். இம் முயற்சியில் 1973ல் தான் அமெரிக்கா நேரடியாக ஈடுபடலாயிற்று.

விண்வெளியில் பூமியை வலம்வரும் ஆய்வுகூடங்கள் என்றால் என்ன?

பூமியிலிருந்து புறப்படும் எந்த ரொக்கற்றும் புவியீர்ப்பு விசையிலிருந்து தப்புவதற்குத் தனது எரி பொருளில் பெரும் பங்கை எரித்துவிடுகிறது. எஞ்சிய எரி பொருள் நீண்ட தூர விண்வெளிப் பிரயாணங்களுக்குப் போதாது. இது ஒரு பெரிய சிக்கலாகும். இதைத் தீர்ப்பது எப்படி?

புவியீர்ப்புக்கு அப்பாற்பட்ட விண்வெளியிலிருந்து ஒரு ரொக்கற்றைப் புறப்படச் செய்தால் ஏறத்தாழ அத்தனை எரி பொருளும் எரியாது மீதமாகும். நீண்ட விண்வெளிப் பயணமும் சாத்தியமாகும்.

இதற்கு வழி - விண்வெளியில் இருந்தே ரொக்கற்றை ஏவ வல்ல ஒரு பெரிய தளத்தை விண்ணிலே வலம்வர விடுவது தான். இப் பாரிய நிலையம் விண்ணிலே பூமியை வலம் வரும், மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட ஒரு குட்டிச் சந்திரனாக விளங்கும்.

பூமியிலிருந்து புறப்படும் ஒரு ரொக்கற் இந்த ஆய்வு கூடத்தில் இறங்கி, எரிபொருள்களை நிரப்பிக்கொண்டு அங்கிருந்து [illegible]

இந்த ஆய்வுகூடத்தில் மனிதர்கள் தங்கிப் பணி ஆற்றுவதற்கான வழிமுறைகள் என்ன?

இத்தகைய ஒரு நிலையத்திலே சுமார் 20 விஞ்ஞானிகளைக் கொண்ட குழு ஒன்று தங்கியிருந்து பூமியை, விண்வெளியை, இதர கோள்களைப் பற்றியெல்லாம் ஆராய்ந்து அபரிமிதமான தகவல்களைச் சேகரிக்கலாம். மாதமொரு முறை பூமியிலிருந்து வேறொரு குழுவை அங்கே அனுப்பி, அங்குள்ளோரை பூமிக்கு மீட்டு வரலாம்.

இந்த நிலையத்தில் இருப்பவர்களுக்குத் தேவையான உணவு, தண்ணீர், ஒட்சிசன் சேமிப்புகளை காலத்திற்குக் காலம் பூமியிலிருந்து அனுப்பவேண்டும். மனிதர் படுக்கும் அறைகள், ஆய்வு கூடங்கள் போன்றவை வேறு வேறாக இருக்கும். எண்ணற்ற ஆராய்ச்சி உபகரணங்களும் இங்கு இருக்கும்.

சகல வசதிகளும் படைத்த ஒரு விண்வெளி ஆய்வுகூடம் ஆயிரக்கணக்கான தொன் நிறை உள்ளதாய் இருக்கும். இதை விண்வெளிக்கு உயர்த்துவது எப்படி? இதைக்கொண்டு செல்லக் கூடிய அளவு உந்துவிசை உள்ள ஒரு ரொக்கற்றைக் கற்பனை செய்தும் பார்க்க முடியாதே? என்ன செய்வது?

இத்தகைய ஒரு விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தைப் பகுதி பகுதி பகுதியாக அமைத்து, பற்பல ரொக்கற்றுகளில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக விண்வெளிக்கு ஏற்றி அனுப்பிவிடலாம். பின் விண்வெளியில் வைத்தே பல்வேறு பகுதிகளையும் பூட்டியும் ஒட்டியும் பொருத்திவிடலாம். இது சிறந்த ஒரு வழியாகும்.

இதனைச் சாதிக்க பல வீரர்களையும் ஆய்வுகூடப் பகுதிகளையும் அடிக்கடி விண்வெளிக்கு அனுப்புவதானால், ஏராளம் ரொக்கற்றுகள் தேவைப்படும்; பெரும் தொகையான பணம் விரயமாகும். எனவே ஒரு சில ரொக்கற்றுகளையே திருப்பித் திருப்பி உபயோகித்து செலவைச் சுருக்கவேண்டிவரும். அப்படியானால், ஒரு ரொக்கற் புறப்பட்டு பூமியின் ஈர்ப்பு விசைப் பகுதியைக் கடக்கும் போது, எரிபொருள் முடிவடைவதால் கழன்று விழும் அதனது முதலாவது, இரண்டாவது கட்டங்களை எரிந்து அழியாமல் மீட்பதற்கு நுட்பமான உத்திகளை உருவாக்க வேண்டும்.

விண்வெளியில் பூமியை வலம் வரும் ஆய்வுகூடத்தின் இந்த அடிப்படை உண்மைகளை மனதில் பதித்துக்கொண்டு, இத்தகைய ஒரு ஆய்வுகூடத்தை நிறுவுவதன் பொருட்டு சோவியத் நாடு படிப்படியாக மேற்கொண்ட விண்வெளி ஆராய்ச்சிகளை முதலில் நோக்குவோம்.

உலகின் முதலாவது விண்வெளி வீரனாக யூறி ககாரின் சாதனை நிலைநாட்டியதை ஏற்கெனவே பார்த்தோம். ககாரினுடைய பயணமும், அதனை அடுத்து வந்த (சோவியத்தின்) மனிதர் பங்குபற்றும் பயணங்களும் விண்வெளியிலே பூமியை வலம் வரும் ஒரு ஆய்வுகூடத்தை நிறுவுவதே சோவியத்தின் உடனடி நோக்கம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுவனவாக அமைந்தன.

1961-ம் ஆண்டு ஒகஸ்ட் மாதம் 6-ம் திகதி ஜேர்மான் டிட்டோவ் என்ற வீரருடன் வொஸ்டொக்-2 விண்கலம் விண்வெளிக்கு ஏவப்பட்டது. 25 மணி 11 நிமிட நேரம் நீடித்த ''உலகின் முதலாவது நீண்ட விண்வெளிப் பயணத்தின்'' போது இவர் பூமியை 17 தடவைகள் வலம் வந்தார். வொஸ்டொக்-2 பூமி திரும்பும்போது, பூமியிலிருந்து 3.9 மைல் உயரத்தில் இருக்கையில், டிட்டோவ் தமது கலத்தில் உள்ள ஒரு சூட்சுமத்தை இயக்கினார். உடனே டிட்டோவ் அவர் பயணம் செய்த ஆசனத்தோடு வொஸ்டொக் கலத்திலிருந்து ''வெளியே எறியப்பட்டார்''. ஆசனத்தோடு இணைக்கப்பட்டிருந்த பாரசூட் விரிவடைந்தது. ஆசனத்தோடு பூமியில் மெதுவாக வந்திறங்கினார் டிட்டோவ். பாரசூட்டுக்களின் உதவியோடு வொஸ்டொக் கலமும் பூமியில் வேறாக வந்திறங்கியது,

வொஸ்டொக் வரிசையில் வந்த விண்கலங்களும், அவற்றில் பயணமான விண்வெளி வீரர்களும் பூமிக்கு மீளுவதற்கு இந்த உத்தியே கையாளப்பட்டது.

வொஸ்டொக் வரிசையில் அடுத்ததாக வந்தது ஒரு கூட்டுப் பிரயாணமாகும். விண்வெளி ஆய்வுகூடமொன்றை நிறுவுவதற்கு இத்தகைய கூட்டுப் பயணங்கள் முக்கியமான ஒரு முதற்படியாகும். இதை விளங்கிக்கொள்வது அவ்வளவு சிரமமான ஒரு செயலல்ல.

வொஸ்டொக்-3 என்ற விண்கலத்தில் மேஜர் அன்ட்ரியன் நிக்கோலயேவ் விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டு (11-8-1962) இருபத்திநான்கு மணி நேரத்தின் பிற்பாடு, வொஸ்டொக்-4 என்ற விண்கலம் லெப்டினன்ட் கேணல் பவல் பொப்போவிச் என்ற வீரரோடு விண்ணிற்குப் புறப்பட்டது. இரு விண்கலங்களும் ஒரே சுற்றுப் பாதையில் கூட்டாகப் பயணம் மேற்கொண்டன. நிக்கோலயேவ் தனது கலத்தின் சாரளத்தினூடாக வொஸ்டொக்-4 கலத்தை அவதானிக்கக்கூடியதாக இருந்தது. விண்வெளியில் முறையே 94, 70 மணி நேரம் செலவிட்ட பின்னர் வொஸ்டொக்-3, வொஸ்டொக்-4 விண்கலங்கள் சோவியத்தின் காஸாஹஸ்தான் பகுதியில் வந்திறங்கின.

வொஸ்டொக்-5, வொஸ்டொக்-6 ஆகியவற்றின் பயணங்களும் கூட்டுப் பயணங்களாகவே அமைந்தன. 1963ம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் 14ம் திகதி வலறி பைகோவ்ஸ்கி என்ற வீரருடன் வொஸ்டொக்-5 புறப்பட்டது. இரு நாட்கள் கழித்து, வொஸ்டொக்-6 என்ற விண்கலம் சோவியத்திலிருந்து விண்ணிற்குப் புறப்பட்டபோது, விண்வெளி சகாப்தத்திலே புதியதோர் அத்தியாயம் பிறந்ததெனலாம். ஏன் தெரியுமா? வொஸ்டொக்-6ல் பிரயாணமானது சோவியத் பெண்மையின் பூரண எழில் பூத்துக்குலுங்கும் 26 வயது நிறைந்த ஒரு பெண்ணாகும். அவள் பெயர் வலன்டீனா டெறஷ்கோவா. உலகின் முதலாவது விண்வெளிப்பெண் அவளானாள். இன்றுவரை உலகின் ஒரே ஒரு விண்வெளிப் பெண்ணும் அவளே

இரு விண்கலங்களும் ஓரிருமைல் தூர வித்தியாசத்தில், ஒரே சுற்றுப்பாதையில் பூமியை வலம்வந்து கூட்டுப் பயணம் செய்தன. பைகோவ்ஸ்கி 119 மணி 6 நிமிட நேரப் பயணத்தின் பின்னரும், வலன்டீனா 70 மணி 50 நிமிட நேரப் பயணத்தின் பின்னரும் பூமி திரும்பினர்.

விண்ணின் தாரகை வலன்டீனாவின் பயணம் வெற்றிகரமாக நிறைவேறி அவள் எப்போ பூமி திரும்புவாள் என்று பேராவலுடன் பூமியில் காத்திருந்தது ஒரு உயிர். அவளுடைய காதலன், வருங்காலக் கணவன் மேஜர் அன்ட்ரியன் நிக்கோலயேவ் தான் அந்த ஆருயிர்.

வெற்றிகரமாக தனது விண்வெளிப் பயணத்தை முடித்துக்கொண்டு பூமி திரும்பிய வலன்டீனாவுக்குத் திருமணம் நடைபெற்றது. 94 மணி நேரம் விண்வெளியில் சஞ்சரித்த அன்ட்ரியனும் 70 மணி நேரம் சஞ்சரித்த வலன்டீனாவும் விண்வெளியின் கதிர்வீசலுக்கு ஆளாகியிருப்பார்களா? இக் கதிர்வீசல் அவர்களது பரம்பரை அலகுகளை (GENES) பாதித்திருக்குமா? அப்படியானால் அவர்களுக்குப் பிறக்கும் குழந்தை எப்படியிருக்கும்? ஊனமாக, குரூரமாக, பார்ப்பதற்கு விகாரமாக, பிறப்பு நோய்களுடன் கூடிப் பிறக்குமா? இப்படியெல்லாம் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் தமது மூளையைப் போட்டுக் குழப்பிக்கொண்டனர்.

எவ்வித பிறப்பு நோயுமற்ற, தங்க விக்கிரகம் போன்ற அழகிய பெண்குழந்தையை வலன்டீனா பெற்றெடுத்தாள். விஞ்ஞானிகள் நெஞ்சில் பால் வார்த்து, நாளொரு வண்ணமும், பொழுதொரு மேனியுமாக, குறையற்ற செல்வமாக வளர்ந்து வருகிறாள் குழந்தை அலியோனா. இக் குழந்தையின்

நிறைவு சோவியத் விண்வெளி ஆய்வுகூட ஆராய்ச்சியில் பிரதான ஒரு மைல்கல்லாக விளங்குகிறது.

உலகின் ஒரேயொரு விண்வெளி வீராங்கனை வலன்டீனு டெறஷ்கோவாவும், அவரது கணவனுன விண்வெளி வீரர் அன்டிரியன் நிக்கோலயேவும், அழகுச்சிலையென விளங்கும் தமது மகள் அலியோனுவுடன் காணப்படுகின்றனர். உலகின் ஒரேயொரு விண்வெளிக் குடும்பம் இது.

வொஸ்டொக் ரகக் கலங்களின் விண்வெளிப் பயணம் இத்துடன் முடிவுற்றது. ஒருவர்மட்டும் பயணம் செய்யும் வொஸ்டொக் கலங்களை அடுத்து, மூவரை விண்ணிற்கு கொண்டு போகக்கூடிய வொஸ்கொட் கலங்கள் வந்தன.

ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வீரர்களை ஒரே கலத்தில் விண்ணிற்கு அனுப்பிய முதற் சாதனையும் சோவியத் நாட்டையே சார்ந்தது.

1964ம் ஆண்டு ஒக்டோபர் மாதம் 12ம் திகதி வொஸ்கொட் என்ற விண்கலம் மூன்று வீரர்களுடன் விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டபோது இச் சாதனை நிறுவப்பட்டது. விளாடிமிர் கொமரோவ் என்றவீரரின் தலைமையின்கீழ் கொன்ஸ்டன்டைன் ஃபியோக்டிஸ்டோவ், போறிஸ் யெகோரோவ் என்ற இரு வீரர்கள் பயணமாயினர்.

அமரர் விளாடிமீர் கொமரோவ்.

டாக்டர் போறிஸ் யெகோரோவ் ஒரு ஆராய்ச்சி மருத்துவ நிபுணர் ஆவார். டாக்டர் கொன்ஸ்டன்டைன் ஃபியோக்டிஸ்டோவ் ஒரு சிறந்த பொறியியல் நிபுணர் ஆவார். இவர் சோவியத்தின் தலைசிறந்த ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானிகளில் ஒருவர்; பொறியியல்துறையில் எம். எஸ்ஸி. பட்டம் பெற்றவர். அத்தோடு ஒரு ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானிக்குக் கிடைக்கக் கூடிய ஆகக் கூடிய பட்டமான டி. எஸ்ஸி. பட்டத்தினை பொறியியலில் பெற்றவரும்கூட. விண்வெளிக்குச் சென்ற

டாக்டர் போறிஸ் யெகோரோவ்.

டாக்டர் கொன்ஸ்டன்டைன் ஃபியோக்டிஸ்டோவ்.

முதல் விஞ்ஞானிகள் என்ற பெருமையை இந்த டாக்டரும், பொறியியல் நிபுணரும்பெற்றுக் கொண்டனர்.

பிரமாண்டமான ஒரு விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தை பகுதி பகுதியாக விண்வெளிக்கு அனுப்பி, அங்கேயே வைத்து ஒட்டியும், பொருத்தியும் நிர்மாணிப்பதானல், இப்பணிகளை நிறைவேற்ற பல வீரர்கள், விண்ணில் நீண்டகாலம் தங்கியிருந்து உழைக்க வேண்டிவரும். இவ்வளவு காலம் விண்ணில் தங்கியிருப்பது வீரர்களின் உடல்நிலையைப் பாதிக்குமா? உலகின் முதலாவது விண்வெளி வீரரான யூறி ககாரின் விண்வெளிக்கு அனுப்பப்பட்ட காலந்தொட்டு, விண்வெளி வீரர்கள் தமது விண்கலத்தினுள் இருந்த வேளையிலும் கூட விசேட விண்வெளி ஆடைகளை அணிந்து வந்தனர்.

இந்த ஆடைகள் கனமானவை; உடலசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்திக் குறைப்பவை. விண்கலத்தினுள் வீரர்கள் இருக்கும் போதாவது இந்த ஆடைகள் இன்றி இருக்க முடியாதா? இப்படி இருந்தால் அவர்களது உடல்நிலை பாதிக்கப்படுமா?

வொஸ்கொட்-1 விண்கலத்தில் சென்ற மூன்று வீரர்களும் விசேட விண்வெளி ஆடைகளை அணியாமல், சாதாரண ஆடைகளுடன் வாழ்ந்தனர். ஆராய்ச்சி மருத்துவ நிபுணரான டாக்டர் யெகோரோவ் உலகின் முதலாவது சாதாரண ஆடை விண்வெளிப் பிரயாணிகளின் உடல் நிலையை நேரத்துக்கு நேரம் சோதித்தார். உடல் நிலை திருப்திகரமாக இருந்ததால், அதற்குப்பின் விண்ணிற்குச் சென்ற வீரர்கள் தத்தமது கலங்களினுள் இருந்த வேளைகளில் விசேட விண்வெளி ஆடைகளை அணியவில்லை.

ஒரு விஞ்ஞானியாலேயே மட்டும் மேற்கொள்ளக் கூடிய பல வானியல் அவதானிப்புகளையும், எத்தனையோ விஞ்ஞானப் பரிசோதனைகளையும் டாக்டர் கொன்ஸ்டன்டைன் ஃபியோக்டிஸ்டோவ் நிறைவேற்றினர். விண்ணில் பறக்கும் வீரருக்குக் காணக் கிடையாத அற்புதக் காட்சி ஒன்றைப் பார்க்கவும், அதைப்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யவும் வொஸ்கொட்-1 வீரர்களுக்கு வாய்ப்புக் கிட்டிற்று. அன்டார்ட்டிக் பகுதியில் தென்படும் ஒரோரா போறியாலிஸ் (AURORA BOREALIS) என்ற துருவ ஒளியின் வர்ண ஜாலமே அது.

24 மணி 17 நிமிட விண்வெளிப் பயணத்தின் பின்னர் வொஸ்கொட்-1 விண்கலம் வீரர்களோடு அலுங்காமல், நலுங்காமல் மிக மெதுவாக சோவியத் பூமியில் வந்திறங்கியது.

வொஸ்டொக் ரகக் கலங்களில் கையாளப்பட்ட இறங்குமுறை கைவிடப்பட்டது.

வொஸ்கொட்-2 விண்கலம் 1965ம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் 18ம் திகதி விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டது. கேணல் பவல் பெலியாயேவ், லெப்டினன்ட் கேணல் அலெக்ஸி லியனேவ் ஆகிய இரு வீரர்களும் இதில் பிரயாணம் செய்தனர். 108 முதல் 309 மைல் உயரத்தில் வொஸ்கொட்-2 பூமியை விண்ணில் வலம் வந்தது.

வொஸ்கொட் விண்கலம் பூமியை இரண்டாவது முறையாக வலம்வந்து கொண்டிருக்கையில், லியனேவ் விசேட விண்வெளி ஆடைகளோடு கலத்தைவிட்டு வெளியேறி, எல்லையற்ற விண்வெளியில் மிதந்தார். விண்ணில் மிதந்த முதல் மானிடன் என்ற மகத்தான சாதனையை நிறுவினர் லியனேவ்.

விண்கலத்திலிருந்து வெளிப்பட்ட ஒரு கயிற்றைப் பிடித்தவாறே லியனேவ் விண்வெளியில் மணிக்கு 17,500 மைல் வேகத்தில் (தமது கலத்தோடு) பூமியை வலம்வந்து கொண்டிருந்தார். அவருக்கு முன்னல் பிரபஞ்சம் விரிந்து பரந்து கிடந்தது. கடும் ஊதா நிறம் கரும் இருளாக மாறியதை எல்லையற்ற வானத்தில் காண முடிந்தது. வானிலே தெரிந்த விண்மீன்கள் எவ்வித ஜொலிப்பும் இன்றித் தென்பட்டன. பூமி ஒரு பெரிய பூகோளப் படம்போல் இன்னெரு பக்கம் விரிந்து கிடந்தது. பச்சைப் பசேல் என்ற நிலப்பரப்பு, நீண்டு வளைந்து ஓடும் நதிகள், பரந்த கடல்கள், உயர்ந்த மலைகள் இத்தகைய காட்சிகளை எல்லாம் கண்டார் லியனேவ்

இருபது நிமிடங்களின் பின், தமது விண்கலத்திற்கு மீண்டார் லியனேவ். விண்வெளி ஆய்வுகூடமொன்றை நிறுவுவதற்கு அவசியமான இன்னெரு ஆரம்பப் பணி பூர்த்தியானது. விண்ணில் 26 மணி 2 நிமிட நேரப் பயணத்தின்பின் வொஸ்கொட் கலம் பத்திரமாகப் பூமி திரும்பியது. வொஸ்கொட் வரிசை இத்துடன் முடிவடைந்தது.

29
சோயுஸ் கலங்களின் சாகஸங்கள்

வொஸ்கொட் வரிசை முடிவடைந்ததும், இக்கலங்களை
விட நிறை அதிகமானதும், நுணுக்கமான அமைப்புகள் நிறைந்
தனவும் ஆன ''சோயுஸ்'' கலங்கள் விண்ணிற்கு அனுப்பப்
பட்டன. விண்வெளி ஆய்வுகூடம் ஒன்றை நிறுவுவதற்கான
இறுதிக் கட்டம் ஆரம்பமாயிற்று.

சோயுஸ்-1 துரதிருஷ்டவசமாக விபத்துக்குள்ளானது.
சோயுஸ்-1 விண்கலத்தை இயக்கிச் சென்ற விளாடிமிர் கொம
ரேவ் 1967ம் ஆண்டு ஏப்ரல் 24ம் திகதி நிகழ்ந்த இவ்விபத்தில்
சிக்கி அமரத்துவம் எய்தினர். சோயுஸ்-1 பூமிக்கு மீளுகையில்
அதனது பாரசூட் விரியாத காரணத்தால், அவர் வந்த விண்
கலம் மணிக்கு 200 மைல் வேகத்துடன் தரையில் மோதி
நொருங்கியது.

மனிதனற்ற சோயுஸ்-2 விண்கலம் அனுப்பப்பட்ட மறுநாள்,
உலகின் மிக மூத்த விண்வெளி வீரரான ஜியோர்ஜி பெரே
கோவொய் (47 வயது) சோயுஸ்-3 விண்கலத்தில் புறப்பட்டார்.
''சாண்டோக்கள்'' போன்ற இளம் விமானப்படை வீரரை
மட்டுமல்ல, வயதிலும், அறிவிலும், அனுபவத்திலும் முதிர்ந்த
விஞ்ஞானிகளைக்கூட விண்ணிற்கு அனுப்பலாம் என்பதை இது
உறுதிப்படுத்திற்று. இரு விண்கலங்களும் ஒரு சில மீற்றர்
தூரத்தில் விண்வெளியில் ஒன்றையொன்று அண்மித்து, ஒன்
ருகப் பறந்து பரிசோதனைகளில் ஈடுபட்டன. விண்வெளி ஆராய்ச்
சியில் இது ஒரு புதிய வெற்றியாகக் கணிக்கப்பட்டது.

சோயுஸ்-3 பல புதிய உத்திகளைக் கையாண்டது. சூரியனது
கதிர்களிலிருந்து மின் சக்தியைப் பிறப்பிக்கும் சாதனமொன்றை
உலகிலே முதன் முதலில் இயக்கியது இந்த விண்கலமே சோயு
ஸின் மின்கல வடுக்குகளுக்கு (BATTERIES) மின்னேற்றம்
செய்ய (CHARGE) இம்மின்சக்தி உதவியது. விண்ணில் நீண்ட

சோயுஸ் விண்கலங்களின் விபரங்கள்

அனுப்பிய திகதி	சென்ற வீரர்கள்	விண்கலம்
23- 4 - 1967	விளாடிமீர் கோமரேவ்	சோயுஸ் - 1
25 - 10 · 1968 26 - 10 1968	ஆளில்லாக் கலம் ஜியோர்ஜி பெரேகோவொய்	சோயுஸ் - 2 சோயுஸ் - 3
14 - 1 · 1969	விளாடிமீர் ஷற்றவோவ்	சோயுஸ் - 4
15 - 1 - 1969	போறிஸ் வொலினேவ் * அலெக்ஸி யெலிசெயேவ் *யெவ்ஜெனிகுருனேவ்	சோயுஸ் - 5
11 10 - 1969	ஜியோர்ஜி ஷோனின் * டாக்டர் வலேறிகுபாசோவ்	சோயுஸ் - 6
12 - 10 - 1969	அனற்றலி பிலிப்செங்கோ * விளாடிஸ்லாவ் வொல்கோவ் * விக்டர் கோர்பாற்கோ	சோயுஸ் 7
13 - 10 – 1969	விளாடிமீர் ஷற்றலோவ் * அலெக்ஸி யெலிசெயேவ்	சோயுஸ் - 8
1-6 - 1970	அன்டிரியன் நிக்கோலயேவ் * விற்றலி செவஸ்டியனேவ்	சோயுஸ் - 9
20 - 4 - 1971	விளாடிமீர் ஷற்றலோவ் * அலெக்ஸி யெலிசெயேவ்	சோயுஸ் · 10
6 - 6 - 1971	ஜியோர்ஜி டொப்ரேவொல்ஸ்கி * விளாடிஸ்லாவ் வொல்கோவ் * விக்டர் பட்ஸாயேவ்	சோயுஸ் - 11
27 - 9 - 1973	வஸிலி லஸாறேவ் ‡ ஒலெக் மக்கரேவ் *	சோயுஸ் - 12

* இக்குறியிட்டோர் என்ஜினியர்கள் (பொறியியல் நிபுணர்கள்).
‡ இக் குறியிட்டவர் டாக்டர், ஏனையோர் விமானப்படை வீரர்கள்.

காலம் சுழலும் ஆய்வுகூடங்கள் இவ்வழியைப் பயன்படுத்தித் தான் மின் சக்தியைப் பெற வேண்டும்.

சோயுஸ்-3 பூமிக்கு மீண்டபோது மிக நுட்பமான, சிறப்பான ஒரு இறங்குமுறை கையாளப்பட்டது. முந்திய விண் கலங்கள் ''எறியியல் இறக்கம்'' (BALLISTIC DESCENT) மூலம் பூமிக்கு இறங்கின. இதன்போது, பிரயாணி தனது நிறையைப் போல் 8—10 மடங்கு அதிகமான நிறையோடு கீழ்நோக்கி அமுத்தப்படுவார். சோயுஸ்-3 கையாண்ட ''வளி இயக்க விசை உயர்த்தி'' (AERO-DYNAMIC LIFT) என்ற நவீன உத்தியின்போது, பெரேகோவொய் தனது நிறையைப்போல் 3—4 மடங்கு அதிக நிறையோடு மட்டுமே கீழ்நோக்கி அமுத்தப் பட்டார். எனவே இம்முறை பிரயாணிக்கு, குறிப்பாக சற்று வயது முதிர்ந்தவர்களுக்கு சௌகரியமளிப்பது ஆகும்.

சோயுஸ்-3 விண்கலம் அலுங்காமல், நலுங்காமல், இலக்குப் பிசகாமல் அதனை எதிர்பார்த்து நின்றவர்களுக்கு அருகாமையில் சென்று இறங்கியது. விண்கலத்தைப் பூமிக்கு இறக்கும் முறையில் புதியதொரு உலக சாதனையாக இது கருதப்பட்டது.

சோயுஸ் விண்கலம் பூமியை நோக்கி இறங்குகையில், பூமியிலிருந்து 5.6 மைல் உயரத்தில் அதன் தடைப் பாரகுட்டுகள் விரிந்துகொண்டன. இதையடுத்து கலத்தின் பிரதான பாரசூட் விரிவடைந்தது. சோயுஸ் கலம் பூமியிலிருந்து சிறிதளவு உயரத்திற்கு இறங்கியதும், அதனைப் பூமியில் மெதுவாக இறங்க வைப்பதற்கான சிறிய தடை ரொக்கற்றுகள் தன்னியக்கத்தால் இயங்க ஆரம்பித்தன. செக்கனுக்கு இரண்டு அல்லது மூன்று யார் வேகத்தில் சோயுஸ் கலம் பூமியில் மெதுவாக இறங்கியது.

சோவியத்தின் அடுத்த முயற்சியான சோயுஸ்-4, சோயுஸ்-5 என்ற இரு கலங்களும் விண்வெளியிலே சந்தித்து ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்தி இணைந்தன. ஒன்றுக்கொன்று மின்சார தொலைபேசித் தொடர்பு ஏற்படுத்தப்பட்டது. உலகின் முதலாவது தற்காலிகமான, பரீட்சார்த்த விண்வெளி ஆய்வுகூடம் இவ்வாறு உருவாகி நாலரை மணிநேரம் இணைந்திருந்தது. இதன் நான்கு அறைகளிலும் பூமியிலுள்ளது போலவே வெப்ப நிலையும், வாயு அமுக்கமும் நிலவியதால் பிரயாணிகள் சாதாரண ஆடைகளோடு உள்ளே இருந்தனர்.

அலெக்ஸி யெலிசெயேவ், யெவ்ஜெனி குருனேவ் ஆகிய இரு சோயுஸ்-5 வீரர்கள் விசேட விண்வெளி ஆடைகள் அணிந்து, தமது கலத்தைவிட்டு விண்வெளியில் பிரவேசித்தனர்.

சோவியத் விண்வெளி வீரர்கள்: (இடமிருந்து வலம்) இருப்பவர்கள்: அ பிலிப்செங்கோ, * வி. குபாசோவ், வி ஷற்றலோவ், * வலன்டீனா டெறஷ்கோவா, * வி.கோபார்ட்கோ, * வி. வொல்கோவ், ஜி. ஷோனின், * அ. யெலிசெயேவ். நிற்பவர்கள்: ப. பொப்போவிச், * போ. யெகோரோவ், ப. பெலியாயேவ், அ. லியோனேவ், ஜி. பெரேகோவொய், ஜே. டிட்டோவ், * கொ. பியோக்டிஸ்டோவ், அ. நிக்கோலயேவ், * யெ. குருனேவ், வ. பைகோவ்ஸ்கி.

* இக் குறியிட்டோர் விஞ்ஞானிகள்— ஏனையோர் விமானப்படை வீரர்கள்.

அங்கிருந்து சோயுஸ்-4 கலத்தினுள் மாறியபோது அதனை இயக்கிய விளாடிமீர் ஷற்றலோவ் அவர்களை வரவேற்றார். பூமியிலிருந்து ஷற்றலோவுக்குத் தாம் கொண்டுவந்த புதினப் பத்திரிகைள், கடிதங்கள், தந்திகளை அவரிடம் கையளித்தபோது விண்வெளியின் முதலாவது தபால், தந்திச்சேவை இனிதே நிறைவேறியது. (விண்வெளிக்கு சோயுஸ்-4 ஏவப்பட்டு ஒரு நாள் கழித்தே சோயுஸ்-5 ஏவப்பட்டது) விண்ணில் உருவாகி வரும் ஒரு நிலையத்திற்கு, அதைக் கட்டியமைக்கவோ திருத்தவோ தேவையான பாகங்களையும் கருவிகளையும் இன்னோரன்ன பொருள்களையும் பூமியிலிருந்து விண்கலங்கள் மூலம் அனுப்பலாம் என்பது இதிலிருந்து உறுதியாயிற்று

சோயுஸ்-5இலிருந்து சோயுஸ்-4க்கு மாறிய யெலிசெயேவும், குருனோவும் தமது புதிய கலமான சோயுஸ்-4ல் (அதில் சென்ற ஷற்றலோவுடன்) பூமியை வந்தடைந்தனர். விண்ணியல் ஆராய்ச்சியில் அற்புதமான ஒரு முதற் சாதனையாக இது விளங்கியது. இது ஒரு விண்வெளி ஆய்வுகூடத்துக்கு பூமியிலிருந்து பிரயாணிகளைக் கொண்டு செல்லவும், அங்கிருந்து மீட்டுவரவும் ஒத்திகையாக அமைந்தது.

71 மணி நேர விண்வெளிப் பயணத்தின் பின் சோயுஸ்-4 பூமி திரும்பியது. சோயுஸ்-4 பூமி திரும்பிச் சுமார் 26 மணி நேரத்தின் பின்னர் சோயுஸ்-5 அதனது எஞ்சியிருந்த பிரயாணியான போறிஸ் வொலினோவுடன் பூமி திரும்பியது.

இந்த வெற்றியை அடுத்து, சோவியத் நாடு சோயுஸ்-6, சோயுஸ்-7, சோயுஸ்-8 என்ற மூன்று விண்கலங்களை மூன்று நாட்களுக்குள் அடுத்தடுத்து விண்வெளிக்கு அனுப்பியது. இக் கூட்டுப் பயணத்தில் எல்லாமாக ஏழு வீரர்கள் பயணமாயினர். ஒரு நாடு, ஒரே நேரத்தில் இத்தனைக் கலங்களையும், வீரர்களையும் விண்ணில் வலம் வரச் செய்தது உலகில் இதுவே முதற் தடவையாகும். விண்வெளி ஆய்வுகூடம் ஒன்றை அமைக்க பல விண்கலங்களையும், வீரர்களையும் ஒரேடியாக அனுப்பும் திறனும், வசதியும் சோவியத்திற்கு இருப்பது உறுதியாயிற்று.

இக்கூட்டுப் பயணத்தின்போது சோயுஸ் வீரர்கள் விண்வெளி ஆய்வுகூடம் ஒன்றினை நிறுவுவதற்கு அவசியமான எண்ணற்ற விஞ்ஞான, தொழில்நுட்ப, பொறியியல் பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டனர். விண்வெளியின் பாரமற்ற, காற்றற்ற வெற்றிடச் சூழலில் வைத்து உலோகங்களை ஒட்டும் முக்கிய சோதனையும் இவைகளில் ஒன்று. ஒட்டிய உலோகங்கள் விஞ்ஞானிகளின்

ஆராய்ச்சிக்காகப் பூமிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டன. விண்ணிலே வைத்து, பல உலோகப் பாகங்களை ஒட்டி ஒரு விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தை உருவாக்கும் கட்டத்தை சோவியத் நாடு நெருங்குவதை இது உணர்த்தியது.

விண்வெளியிலே உலோகங்களை ஒட்டுவதற்கு ''வல்கன்'' (VULCAN) என்ற விசேட ஒட்டு இயந்திரத்தை இவ் வீரர்கள் பயன்படுத்தினர்.

இக் கூட்டுப் பயணத்தின் பரிசோதனைகள் எல்லாமாக ஏழு நாட்களாக நடைபெற்றன. ஒவ்வொரு விண்கலமும் ஐந்து நாட்கள்வரை விண்ணில் தங்கியிருந்தது. விண்கலங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகப் பூமிக்கு மீண்டன.

சோவியத்தின் அடுத்த முயற்சியான சோயுஸ்-9 விண்கலம் அன்டிரியன் நிக்கோலயேவ், விற்றலி செவஸ்டியனோவ் ஆகிய வீரர்களுடன் விண்ணில் 18 நாட்கள் வலம்வந்து உலகின் மிக நீண்ட விண்வெளிப் பிரயாணச் சாதனையை ஏற்படுத்தியது; ஒரு விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தை நிறுவுவதானால், அதில் தொழில்புரியும் வீரர்கள் நீண்டகாலம் தங்கியிருக்க நேரிடலாம். நீண்ட விண்வெளி சஞ்சாரத்தினால் தீமையான விளைவுகள் ஏற்படுமா என்பது ஒரு பெரிய கேள்விக் குறியாகவே இருந்து வந்தது. இதற்கு ஒரு விடைகாணும் நோக்கத்துடனேயே சோயுஸ்-9 அனுப்பிவைக்கப்பட்டது.

விண்வெளியில் 18 நாட்கள் வாழ்ந்த சோயுஸ்-9 வீரர்கள் பத்திரமாகப் பூமிக்குத் திரும்பிய போதிலும், தாம் பூமியின் ஈர்ப்பு விசைக்குட்பட்ட பகுதியினுள் விண்ணிலிருந்து பிரவேசித்தபோது மிகவும் வேதனைப் பட்டதாகக் கூறியிருந்தனர்.

விண்வெளி ஆய்வுகூடமொன்றை நிறுவுவதற்கான பூர்வாங்க ஆராய்ச்சிகளில் ஆளில்லாக் கலங்களையும் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் பயன்படுத்தினர். கொஸ்மோஸ் 186, கொஸ்மோஸ் 187 என்ற இரு சோவியத் செய்மதிகள், 1967ம் ஆண்டு ஒக்டோபர் மாதம் 30ம் திகதி விண்வெளியில் தன்னியக்கத்தால் ஒன்றையொன்று தேடிக் கண்டுபிடித்து இணைந்தன. விண்வெளியில் இது ஒரு முதற் சாதனையாக அமைந்தது. இசே சாதனையை சிலகாலம் கழித்து விண்ணிற்கு ஏவப்பட்ட கொஸ்மோஸ்-212, கொஸ்மோஸ் 213 ஆகிய செய்மதிகளும் நிறுவின.

இதுவரை விபரிக்கப்பட்ட பரிசோதனைகளும் ஆராய்ச்சிகளும் உலகின் முதலாவது விண்வெளிஆய்வுகூடத்தைச் சோவியத் நாடு நிறுவுவதற்கு வழிகோலின.

30
விண்ணில் 'மிதந்த' முதலாவது ஆய்வுகூடம்

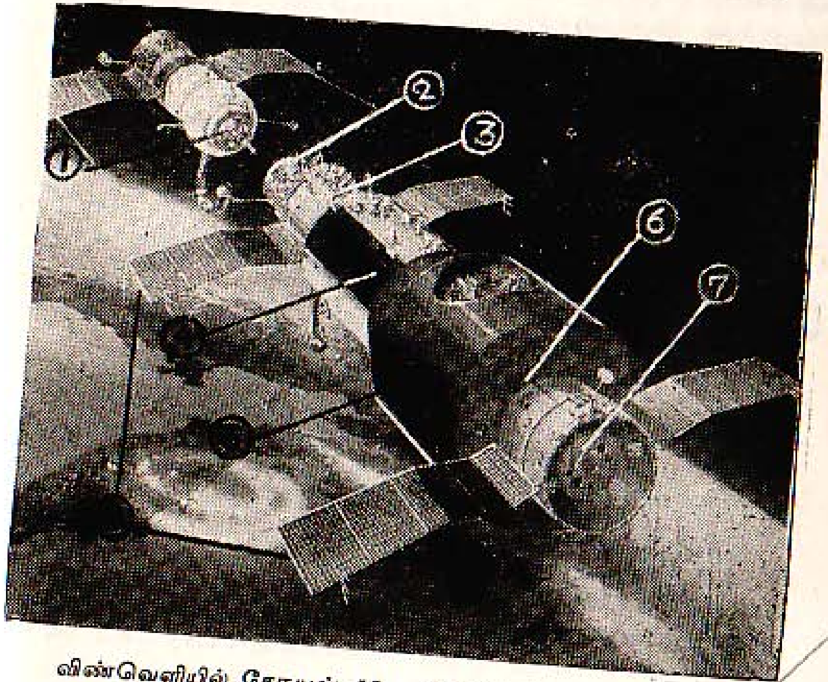
விண்வெளியில் ஒரு புதுவிதமான ''கிருகப் பிரவேசம்''
1971ம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் 7ந் திகதி நடைபெற்றது. இந்த
நிகழ்ச்சி விண்வெளி சகாப்தத்தில் புதியதோர் அத்தியாயத்தை
ஆரம்பித்து வைத்தது.

உலகின் முதலாவது நிரந்தரமான விண்வெளி ஆய்வு
கூடத்தை 1971ம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 19ந் திகதி சோவியத்
நாடு விண்வெளிக்கு அனுப்பி வைத்திருந்தது. இந்த ஆய்வு
கூடத்தில் தங்கியிருந்து ஆராய்ச்சி புரியும் வீரர்களை
சோயுஸ்—11 என்ற போக்கு வரத்து விண்கலம் சுமந்துகொண்டு
ஜூன் மாதம் 6ந் திகதி பூமியைவிட்டுப் புறப்பட்டது. அடுத்த
நாள் இவ்வீரர்கள் சோயுஸ் கலத்திலிருந்து சல்யூட்—1 என்ற
பெயருடைய இந்த விண்வெளி ஆய்வு கூடத்திற்கு மாறிய
போது, உலகின் முதலாவது விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தில் முத
லாவதாக வாழ்ந்த மனிதர்கள் என்ற பேற்றைப் பெற்றனர்.

லெப்டினன்ட் கேர்னல் ஜியோர்ஜி டொப்ரோ வொல்ஸ்கி
யைத் தலைவராகக் கொண்ட இந்த விண்கலத்தில் ஃபிளைட் என்
ஜினியர் விளாடிஸ்லாவ் வொல்கோவ், டெஸ்ட் என்ஜினியர்
விக்டர் பட்சாயேவ் ஆகியோரும் சென்றனர்.

சல்யூட்—1 அனுப்பப்பட்ட கையோடு (சோயுஸ்—11 அனுப்
பப்படுவதற்கு முன்னர்) சோயுஸ்—10 என்ற விண்கலத்தை
விளாடிமீர் ஷற்றலோவ், அலெக்ஸி யெலிசெயேவ் ஆகிய வீரர்
களுடன் சோவியத் அனுப்பியிருந்தது. சோயுஸ்—10, சல்யூட்—1
உடன் விண்வெளியில் ஒன்ருகப் பொருந்தி இணைந்து உலகின்
இரண்டாவது தற்காலிக விண்வெளி நிலையமாக ஐந்தரை மணி
நேரம் ஒன்ருகப் பறந்தன. இதன் பின் சோயுஸ்—10 தனியே
பூமிக்கு மீண்டது. சோயுஸ்—10 வீரர்கள் சல்யூட்டினுள் செல்ல
வில்லை. சோயுஸ்—11ன் வருகைக்கு முன், சல்யூட்டின் இணை
யும் பகுதிகளைப் பரிசோதித்து சல்யூட்டைத் தயார் செய்வதே
அவர்களது கடமையாக அமைந்தது. இரவு நேரத்தில்

சோயுஸ்—10 பூமியில் வந்து இறங்கியது. விண்கலங்களை பூமிக்கு
மீட்பதை சர்வசாதாரணமான ஒரு செயலாக்க சோவியத் முனை
வது புலனுயிற்று.



விண்வெளியில் சோயுஸ்-11 சல்யூட்-1 உடன் இணை
வதற்கு நெருங்கிவரும் காட்சி. 1. சோயுஸின் இணையும்
பகுதி, 2. சல்யூட்டின் இணையும் பகுதி, 3, 4, 5. விஞ்
ஞானக் கருவிகள் உள்ள பகுதிகளும், வீரர்கள் ஓய்வெடுக்
கும் பகுதிகளும், 6. எரிபொருள் தாங்கியுள்ள பகுதி.
7 இயந்திரங்கள் உள்ள பகுதி, 8 சூரியக் கதிர் கிரகிக்
கும் இறக்கைகள்.

உலகின் முதலாவது விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தின் அமைப்பு
எத்தகையது?

சல்யூட்— சோயுஸ் இரண்டும் சேர்ந்து 25 தொன்னுக்கு
மேல் நிறையுடையன. இந்த ஆய்வுகூடத்தின் ஒரு முனையில்
இருந்து மறுமுனை வரையிலான தூரம் 66 அடிகளாகும். விண்
வெளி வீரர்கள் இங்குமங்கும் சென்று தொழில்புரியக் கூடிய
இவ்வளவு பெரிய இராட்சத அமைப்பு ஒன்று விண்வெளிக்கு
அனுப்பப்பட்டது இதுவே முதல்முறையாகும்.

சல்யூட்—1 ஆய்வு கூடத்தை மட்டும் நோக்குவோம். இதன் ஒரு முனையில் கூம்பு வடிவான ஒரு பகுதி உண்டு. இதன் நுனியில் வேறொரு விண்கலத்தோடு ஒருங்கிணைவதற்குத் தேவையான சாதனங்கள் அமைந்துள்ளன. இந்தப் பகுதியை அடுத்து முறையே 6½ அடி, 10 அடி, 13 அடி விட்டமுள்ள உருளை வடிவான மூன்று பகுதிகள் ஒன்றன் பின் ஒன்ருக வருகின்றன. இந்தப் பகுதிகளில் எண்ணற்ற விஞ்ஞானக் கருவிகள் அமைந்துள்ளன. பிரயாணிகள் ஓய்வுகொள்ளத் தங்கும் பகுதிகளும் இங்கேதான் உண்டு.

விஞ்ஞானக் கருவிகளை உள்ளடக்கிய இந்த நீண்ட பகுதி பிரிவு பிரிவாக அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு பிரிவிலும் குறிப்பிட்ட ஒரு துறையில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நடைபெறும். ஆங்காங்கே விஞ்ஞானக் கருவிகளுக்கும் விசைகளுக்கும் நடுவே ஆசனங்கள் அமைந்துள்ளன.

அடுத்து வருவது கூம்புவடிவான மற்ருெரு பகுதி. எரிபொருள் தாங்கிகள் இங்குதான் அமைந்துள்ளன. இதற்கும் பின்னுல் 6½ அடி விட்டமுள்ள ஒரு உருளை வருகிறது. ஆய்வுகூடத்தின் கடைசிப் பகுதியான இங்கேதான் இதன் இயந்திரங்கள் அமைந்துள்ளன.

இந்த ஆய்வுகூடத்துடன் இணைந்துள்ள சோயுஸ்—11 விண்கலத்தில் இரு அறைகள் உள்ளன. விஞ்ஞான ஆய்வுகள் புரிவதற்கும், துயில்வதற்கும் ஒரு அறை சோயுஸ் கலம் பூமியின் புவியீர்ப்பிலிருந்து விடுபடும்போதும், மறுபடி உட்புகும் போதும் பிரயாணிகளின் மீது செயற்படும் விசைகளைச் சமாளிக்க உதவும் விசேட அமைப்புள்ளது மற்ற அறை

உலகின் முதலாவது நிரந்தரமான விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தின் புனைவரைவு இதுதான்.

ஆய்வுகூடத்தில் சூரியனது கதிர்களால் மின்னேற்றம் அடையும் மின்கலவடுக்குகள் உள்ளன. சூரியனது கதிர்களைக் கிரகிக்கும் இறக்கைகள் ஆய்வுகூடத்திலிருந்து வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

சோயுஸ் விண்கலம் சல்யூட் ஆய்வுகூடத்தோடு இணைந்த செயல் இரு கட்டங்களில் நடைபெற்றது. பூமியின் கட்டுப்பாட்டின் கீழ் நடைபெற்ற முதலாவது கட்டத்தில் இரு கலங்களும் விண்வெளியில் ஒன்றுக்கொன்று 330 அடி தூரத்தில் கொண்டு வரப்பட்டன. இரண்டாவது கட்டம் சோயுஸில் சென்ற வீரர்களால் முழுக்க முழுக்க இயக்கப்பட்டது. சோயுஸ்கலம் சல்யூட் ஆய்வுகூடத்தை நெருங்கிவந்து, அதனேடு காற்று புகாத வண்ணம் இறுக இணைந்தது. இரு கலங்களுக்கும் மின்சாரத்

தொடர்பு ஏற்படுத்தப்பட்டது. சோயுஸின் இணையும் பகுதியில் உள்ள ஒரு கதவு திறந்தது. சோயுஸிலும் சல்யூட்டிலும் வேறுபட்டிருந்த வாயு அமுக்கம் சமநிலைப்படுத்தப்பட்டது. சல்யூட் கலத்தின் இணையும் பகுதியின் கதவு திறக்கப்பட்டதும் சோயுஸ் வீரர்கள் விண்வெளியில் புதுமனைப் பிரவேசம் செய்தனர்.

சல்யூட் ஆய்வுகூடத்திலே தொழிலாற்றிய வீரர்கள் விண்வெளியின் பாரமற்ற நிலையில் உடலின் தசைகளுக்கு ஓரளவு பாரத்தைச் செயற்கையாகக் கொடுக்கும் ஒரு விசேட விண்வெளி ஆடையை முதன் முறையாகப் பாவித்தனர். இந்த ஆடையை அணிந்து கொண்டு நடப்பது ஒரு ''பெங்குவின்'' பறவை நடப்பதைப் போலிருந்ததால், இந்த ஆடைக்கும் பெங்குவின் என்ற பெயரே வழங்கியது.

விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தில் மூன்று வீரர்களும் பலதரப்பட்ட விண்வெளி ஆராய்ச்சிகளை நிறைவேற்றினர்.

பாரமற்ற விண்வெளி நிலையில் நீண்டகாலப் பயணங்கள் மனிதனின் உடல்நிலையைப் பாதிக்குமா? இதைச் சோதித்து அறிவதற்காக ஒவ்வொரு வீரரும் 24 நாட்கள் நீடித்த தமது பயணத்தின் போது மற்றவருடைய உடல் நிலையைச் சோதித்தும், இரத்தம் எடுத்தும் ஆய்வுகள் புரிந்தனர். பூமிக்குக் கொண்டுவந்து மேற்கொண்டு ஆய்வுகள் செய்வதற்கும் இரத்த மாதிரிகளை எடுத்துப் பத்திரப்படுத்தினர்.

ஆய்வுகூடத்தில் பொரித்த தேரைகள் மருத்துவ ஆராய்ச்சிக்காகப் பூமிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டன.

சல்யூட் வீரர்கள் விண்ணின் பாரமற்ற நிலை தமது உடலின் தசைகளைப் பாதிக்காமல் இருக்க 'பெங்குவின்' ஆடைகள் அணிந்ததோடு மட்டும் நில்லாது விண்வெளியில் பல தேகப் பயிற்சிகளைத் தினமும் செய்தனர். சுழலும் ஒரு தேகப்பயிற்சி மேடையின் மீது தினமும் நீண்ட தூரம் நடந்தனர். ''ஹிஸ்டமீன் எதிரி'' போன்ற மாத்திரைகளை உட்கொண்டனர்.

பாரமற்ற நிலை, தாவரங்களின் வளர்ச்சியை எப்படிப் பாதிக்கிறது என்பதை ஆராய்வதற்காக இவ்வீரர்கள் தமது ஆய்வுகூடத்தில் வெங்காயம், கோவா, சணல் ஆகிய தாவர இனங்களைப் பயிரிட்டனர். இவை பின்னர் பூமிக்குக் கொண்டு வரப்பட்டன. நீண்ட விண்வெளிப் பயணங்களின் போது, பிரயாணிகளுக்குத் தேவையான ஒட்சிசன் வாயுவைத் தாவரங்களில் இருந்து பெறக்கூடிய வாய்ப்புகளையும் இச்சோதனைகள் ஆராய்ந்திருக்கும் என்று நாம் ஊகிக்கலாம்.

ஆய்வுகூடத்தின் ஒரு பகுதியில் வான் பௌதிகவியல் அவதான நிலையம் ஒன்று அமைந்திருந்தது. ''ஓரியன்'' என்பது அதன் பெயர். இப்பகுதியில் இருந்து பிறகோள், நட்சத்திர அவதானிப்பும் ஆராய்ச்சியும் நடைபெற்றது. ஈதோஷ்ண நிலைக் குழப்பங்களும், காற்றுமற்ற விண்வெளியில் இருந்து தொலை காட்டி மூலம் ஏனைய கோள்களையும் விண்மீன்களையும் பூமியிலிருந்து தெரிவதை விட மிகத் தெளிவாக அவதானிக்கலாம்.

சல்யூட் வீரர்கள் தமது ஆய்வுகூடத்திலிருந்து பூமியைப் பல புகைப்படங்கள் எடுத்தனர். இப்படங்கள் புவியியல், புவிச் சரிதவியல், புவியின் மேற்பரப்பியல் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பெரிதும் உதவின.

சல்யூட் ஆய்வுகூடம் வளிமண்டலவியல் ஆய்வும் புரிந்தது. பூமியின் சீதோஷ்ண நிலையைத் தொடர்ச்சியாக அவதானித்து முன்னறிவித்தல் தருவதற்காக ''மீற்றியோர்'' என்ற வானிலைச் செய்மதியை சில ஆண்டுகளுக்கு முன் சோவியத் நாடு அனுப்பியிருந்தது. சல்யூட் ஆய்வுகூடம் இந்தச் செய்மதியை பூமியின் குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளுக்கு மேல் திட்டமிட்டபடி அடிக்கடி சந்தித்தது. இவை கூட்டாகப் புகைப்படம் எடுத்தும், வேறு வழிகளிலும் முகிற்கூட்டங்களையும் சூறுவளிகளையும், புயல்களையும் மிக நுணுக்கமாக ஆராய்ச்சி செய்தன

கஸ்பியன் கடலுக்கு அணித்தாக உள்ள பகுதியில் பயிர் வளர்ச்சியை சல்யூட் கலம் ஆராய்ந்தது. ''நிற மாலைத் தெறிப்பு'' என்னும் சிக்கல் வாய்ந்த உத்தியைக் கையாண்டு இப் பகுதியில் வளர்ந்த தாவரங்கள், பயிர் வகைகளை விண்வெளியில் இருந்து அடையாளம் கண்டுபிடிக்கும் பரீட்சைகள் செய்யப்பட்டன. தாவரங்கள் ஒவ்வொரு இனத்துக்கும் வெவ்வேறு நிற மாலைத் தெறிப்பு உண்டு.

இந்த ஆராய்ச்சியில் சல்யூட் ஆய்வுகூடத்துடன் பூமியிலிருந்து 26,400 அடி உயரத்தில் பறந்த ஒரு சோவியத் இலியுஷின்-18 விமானமும் அதன் கீழே பறந்த இன்னொரு விமானமும் கூட்டாகத் தொடர்பு கொண்டு ஈடுபட்டிருந்தன.

வருங்காலத்தில் விண்வெளியில் 'மிதக்கும்' இத்தகைய ஆய்வு கூடங்கள் பிறகோள்களுக்கு விண்கலங்களை அனுப்பும் ஒரு தளமாக அமைவதோடு மட்டுமல்லாமல், பூமியின் பொருளாதாரத்தையும் எத்தனையோ வழிகளில் விருத்தி செய்ய உதவும். பயிர் வளர்ச்சியை மட்டுமல்ல, நோயுற்றுப் பூச்சியரிக்கப்பட்ட பயிர்களையும் இந்த ஆய்வு கூடங்கள் கண்டுபிடித்து விவசாய விருத்திக்கு உதவும். கடலிலே மீன்கள் பெருங்கூட்டமாகச் செல்லும் இடங்களைக் கண்டுபிடித்து மீன் பிடிக் கப்பல்களுக்கு உடனுக்குடன் செய்தி அனுப்பும். இவை பூமியிலே சூறுவளிகள், புயல்கள், பூமியதிர்ச்சி, எரிமலை வெடிப்பு என்பன ஏற்படுமுன்னரேயே கண்டுபிடித்து, நீண்ட முன்னறிவித்தல் கொடுக்கும். இதனுல் பெரும் உயிர்ச்சேதம், பொருட்சேதம், பணச்சேதம் தவிர்க்கப்படும். வெள்ளங்களைப் பற்றிய முன்னறிவித்தலும் இத்தகைய நன்மைகளைத் தரும். பனி அடர்ந்த பகுதிகளில் இப்படலங்களின் தடிப்பை விண்வெளியிலிருந்து அளந்தறிவதால் வெள்ளம் எங்கே, எப்போது ஏற்படும் என்று முன்கூறிவிடலாம்.

''மிதக்கும்'' விண்வெளி ஆய்வு கூடத்தின் இன்னோரன்ன நன்மைகள் பற்றி சல்யூட்டிலிருந்து அஞ்சல் செய்யப்பட்ட ''டெலிவிஷன்'' காட்சியின் போது வீரர்கள் பேசினர்!

ஜூன் மாதம் 14ம் திகதியோடு இவர்கள் விண்வெளியில் வாழ்ந்து 18 நாட்கள் பூர்த்தியானதும், சோயுஸ்-9 வீரர்களுடைய விண்வெளியில் மிக நீண்ட காலம் வாழ்ந்த உலக சாதனையை முறியடித்தனர். 18 நாட்கள் விண்வெளியின் பாரமற்ற நிலையில் சஞ்சரித்துவிட்டு பூமி திரும்பிய சோயுஸ்-9 வீரர்கள் பூமியின் வளிமண்டலத்தினுள் மீண்டும் பிரவேசித்தபோது மிகவும் அவஸ்தைப் பட்டிருந்தனர். அத்தோடு அவர்களின் உடல்களை பூமியின் பாரமுள்ள நிலைக்குப் பழையபடி இசைவாக்கிக்கொள்ள 14 நாட்கள் எடுத்தது.

எனவே சல்யூட் விண்கலம் விண்வெளியில் 18 நாட்களைப் பூர்த்தி செய்ததும், சோவியத் விண்வெளி டாக்டர் வை. ஐ. வொரோ பையோவ், ''சோயுஸ் வீரர்கள் இனிமேல் விண்வெளியில் செலவிடும் ஒவ்வொரு நாளும் 'இனி என்ன நிகழுமோ' என்று தெரியாத ஒரு சூனியத்தினுள் காலடி எடுத்து வைக்கின்றனர்'' என்று ஒரு பத்திரிகையில் கூறியிருந்தார்.

சல்யூட்-1ல் பணியாற்றிய உலகின் முதலாவது விண்வெளி ஆய்வுகூட வீரர்கள் 24 நாட்களாக அங்கு தங்கியிருந்து மகத்தான உலக சாதனை ஒன்றை நிறுவினர். பல ஆராய்ச்சிகளை வெற்றிகரமாகச் செய்து, அவற்றின் பரீட்சைப் பொருள்களோடும், பரீட்சை முடிவுகள் முற்றுக எழுதப்பட்ட குறிப்பேடுகளோடும் சோயுஸ்-11 கலத்தினுள் புகுந்து, பூமியை நோக்கிப் புறப்பட்டனர்.

வெற்றி வீரர்களுக்கான வரவேற்பு அவர்களுக்குப் பூமியில் தயாராகக் காத்திருந்தது.

ஆனல்—

31

வீரகாவியம் படைத்து அமரரான வீரர்கள்!

வீரம், கடமையுணர்ச்சி — இவைகளுக்குப் புதியதோர் இலக்கணம் வகுத்துவிட்டு அமரர்களானர்கள் சோயுஸ்-11 வீரர்கள். ஜியோர்ஜி டொப்ரோவொல்ஸ்கி, விளாடிஸ்லாவ்

வீரகாவியம் படைத்துவிட்டு அமரரான சல்யூட் வீரர்களின் பூதவுடலுக்கு ஏனைய சோவியத் விண்வெளிவீரர்கள் அணிவகுத்து நின்று அஞ்சலி தெரிவித்த மனமுருகும் காட்சி.

வொல்கோவ், விக்டர் பட்ஸாயேவ் ஆகிய மூவரும் வரலாற்றில் இடம்பெற்றனர்.

அமரர் ஜியோர்ஜி டொப்ரோ வொல்ஸ்கி

அமரர் விளாடிஸ் லாவ் வொல்கோவ்

அமரர் விக்டர் பட்ஸாயேவ்

விண்வெளியிலே ''மிதக்கும்'' ஆய்வு கூடத்திலே 24 நாட்களாக விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி புரிந்து உலக சாதனையை நிலைநாட்டிவிட்டு, சோயுஸ்-11 போக்குவரத்துக் கலத்தில் பூமிக்கு மீண்ட மூவரும், மீட்புக் கோஷ்டியினர் கலத்தின் கதவைத் திறந்துபார்த்தபொழுது தமது ஆசனங்களில் இறந்து கிடக்கக் காணப்பட்டனர்.

விண்ணின் வீரர்களுக்கு சிகப்பு நிலபாவாடை விரித்துச் சிறப்பான வரவேற்பு அளிக்கக் காத்திருந்த சோவியத்நாடு சோபை இழந்தது; அதிர்ச்சியடைந்தது; உலகம் துயரக் கடலில் ஆழ்ந்தது.

விண்வெளி வீரர்களின் மரணம் எதனல் ஏற்பட்டது என்று அறியப் பிரேதப் பரிசோதனை நடைபெற்றது. மரணத்திற்கான காரணத்தை ஆராய்ந்து அறிவதற்காக சோவியத் அரசு அரச விசாரணைக் குழு ஒன்றை நியமித்தது.

இக் குழு சோயுஸ் கலத்தின் வாயு அமுக்கம் திடீரென்று குறைந்ததால்தான் மரணம் சம்பவித்ததென்று அறிவித்தது. சோயுஸ்-11 கலம் பூமி திரும்பிக்கொண்டிருந்தபோது ஏதோ ஒரு கட்டத்தில் காற்றடைத்த இக் கலத்தில் ஒரு சிறு ஒழுக்கு ஏற்பட்டது. இதனுல் கலத்திலே உள்ள காற்றுத் திடீரென வெளியேறியது. அதன் விளைவாக ஏற்பட்ட திடீர் வாயு அமுக்க வீழ்ச்சியின் காரணமாக உடலின் இரத்தமும் நீரும் ஆவியாக மாறி, ஆவிக் குமிழிகள் மூளையினதும், இருதயத் தசையினதும் இரத்தக் குழாய்களைப் பெருவாரியாக அடைத்ததால் (AIR-EMBOLISM) மரணம் சம்பவித்தது. (வாயு அமுக்க வீழ்ச்சி ஏற்படுத்தக்கூடிய தீய விளைவுகள்பற்றி 10வது அத்தியாயத்தில் ஒரு புகைப்படத்தின் உதவியுடன் விபரமாக விளக்கப்பட்டிருந்தது.)

வீரர்களின் மரணத்தின்பின், விண்வெளியில் பூமியைத் தொடர்ந்து வலம்வந்துகொண்டிருந்த சல்யூட்-1 ஆய்வுகூடத்தை சில தன்னியக்க விண்வெளி ஆய்வுகளுக்காகப் பயன்படுத்தினர் சோவியத் விஞ்ஞானிகள்,

19˜1ம் ஆண்டு ஒக்டோபர் மாதம், சல்யூட்-1ன் பணிகள் யாவும் பூர்த்தியாகிவிட்டன என்றும், பசிபிக் சமுத்திரத்தின் குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதிக்குமேல் சல்யூட் இறக்கப்பட்டு அழிக்கப்பட்டது என்றும் சோவியத்நாடு அறிவித்தது. பூமியின் வளி மண்டலத்தின் மேல் விளிம்பிற்கு சல்யூட் இறக்கப்பட்டதும் காற்றுடன் ஏற்பட்ட உராய்வு காரணமாக இயற்கைத் தகனம் அடைந்தது.

32
விபத்து ஏற்படுத்திய விளைவுகள்

சல்யூட்—1 விண்வெளி ஆய்வுகூடம் விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டு ஏறத்தாழ இரண்டு வருட காலத்திற்கு வேறெந்த சல்யூட் விண்வெளி ஆய்வுகூடமும், விண்ணிற்கு ஏவப்படவில்லை. 1973 ம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 3 ம் திகதி சல்யூட்-2 என்ற ஆய்வுகூடம் விண்வெளிக்கு அனுப்பப்பட்டது. இந்த ஆய்வுகூடத்திற்கு விண்வெளி வீரர்கள் எவரும் அனுப்பப்படவில்லை.

''ஆய்வுகூடத்தின் திருத்தியமைக்கப்பட்ட புனைவரைவையும் அதிலுள்ள அமைப்புக்கள்—கருவிகளையும் பரிசோதிப்பதற்காகவும், விண்வெளிப் பயணம் பற்றிய விஞ்ஞான—தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சியும் பரிசோதனைகளும் புரிவதற்காகவும்'' சல்யூட்-2 அனுப்பப்பட்டதாக சோவியத் அறிவித்தது. சரியாக ஒரு மாதம் கழித்து, அதாவது மே மாதம் 2 ம் திகதி, சல்யூட்-2 ன் பணிகள் பூர்த்தியாகிவிட்டன என்ற அறிவித்தல் வந்தது.

விபத்திற்குள்ளான சோயுஸ்-11 விண்கலம் விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டு ஏறத்தாழ இரண்டு வருடம் நான்கு மாத காலத்திற்கு வேறெந்த சோயுஸ் கலத்தையோ, விண்வெளி வீரர்களையோ சோவியத் நாடு விண்வெளிக்கு அனுப்பவில்லை. இந்த நீண்ட இடைவெளிக்குப்பின் 1973 ம் ஆண்டு செப்டெம்பர் மாதம் 27 ம் திகதி புறப்பட்ட சோயுஸ்-12 விண்கலத்தில் வஸிலி லஸாறேவ், ஒலெக் மக்கரேவ் ஆகியோர் பயணமாயினர்.

விமானப்படை வீரரான வஸிலி லஸாறேவ் விமானத்துறை மருத்துவத்தில் உயர்கல்வி கற்றுத் தேறிய ஒரு டாக்டர் ஆவார் 1964 ல் உலகின் முதலாவது விண்வெளி டாக்டரான போறிஸ் யெகரோவ் ஏவப்பட்ட வொஸ்கொட் பயணத்தின் முன்பு, காத்திராப்பிரகாரமாக ஏதாவது தடை ஏற்பட்டு டாக்டர் யெகரோவால் போகமுடியாவிட்டால் அவருக்குப் பதிலாக விண்ணிற்கு ஏவுவதற்கான தயார் நிலையில் வைக்கப்பட்டிருந்தவர் லஸாறேவ் என்பது ஊர்ந்து கவனிக்கப்பட வேண்டிய ஒரு விஷயமாகும் அதேபோல் பொறியியல் நிபுணரான ஒலெக் மக்கரேவ் ஸ்பூட்னிக்-1

செய்மதி, வொஸ்டொக்-வொஸ்கொட்-சோயுஸ் விண்கலங்களை அமைப்பதில் முக்கிய பங்கு வகித்த புனைவரைவாளர்களில் ஒருவர் என்பதும் ஊர்ந்து கவனிக்கப்படத்தக்க ஒரு விஷயமாகும். தத்தமது விசேட துறைகளில் அவரவர் பெற்ற அறிவையும், தேர்ச்சியையும், அநுபவத்தையும் சோயுஸ்-2 பயணத்தின்போது நிறையப் பயன்படுத்த வேண்டிய அவசியம் இருந்ததாலேயே இவர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டனர் என்பது சொல்லாமலே விளங்கும். இரு நாட் பயணத்தின் பின்பு இவர்கள் பத்திரமாகப் பூமி திரும்பினர்.

டாக்டர் வஸிலி லஸாறேவ்

பொறியியல் நிபுணர் ஒலெக் மக்கறேவ்

‘‘சோயுஸ் விண்கலம் மேலும் சீர்திருத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைப் பரீட்சிப்பதற்கு சிறந்த சந்தர்ப்பம் ஒரு விண்வெளிப் பயணமேயாகும்'' என்று விண்ணிற்குப் புறப்படமுன் லஸாறேவ் கூறியிருந்தார். எனவே சோயுஸ்-11 ல் ஏற்பட்ட கலஒழுக்கு மீண்டும் ஏற்படாமல் அடியோடு தவிர்க்கக்கூடிய வகையில்சோயுஸ்-12 கலம் புனரமைப்பு செய்யப்பட்டிருந்தது என்றும் இதைப் பரிசோதிக்கவே பொறியியல் நிபுணரும் சிறந்த விண்கலப் புனைவரைவாளருமான மக்கறேவ் அனுப்பப்பட்டார் என்றும் ஊகிக்கலாம்.

சோயுஸ்-11, சோயுஸ்-12 பயணங்களுக்கிடையில் 2 வருட 4 மாத தாமதம் ஏற்பட்டது ஏன்? ஒரு விண் கலத்தில் ஒழுக்கு ஏற்படாமல் அதனைத் திருத்திப் புனரமைப்புச் செய்வதற்கு மட்டும் சோவியத் தொழில் நுட்பத்திற்கு இவ்வளவு நீண்டகாலம்

எடுத்தது என்பது நம்பக்கூடியதாக இல்லை. எனவே தாமதத்திற்கு இது மட்டுமல்ல, வேறு காரணங்களும் இருக்கவேண்டும். அவை என்ன?

‘‘மிகவும் எளிதானதும் அணிவதற்கு சொகுசானதுமான ஒரு புதிய விண்வெளி ஆடையை நாம் எமது பயணத்தின் போது பரிசோதிக்கவுள்ளோம்'' என்றும் தமது பயணத்தின் முன்பு லஸாறேவ் கூறியிருந்தார்.

புதிய விண்வெளி ஆடைகள் பரிசோதிக்கப்பட்டது ஏன்? வொஸ்கொட் பயணத்தின் முன்பு நடைபெற்ற பயணங்களில் விண்கலத்தினுள் இருக்கும் போதும் வீரர்கள் விண்வெளி ஆடைகள்அணிந்ததையும், வொஸ்கொட் பயணத்தின் போது டாக்டர் போறிஸ் யெகரோவ் விண்வெளி ஆடைகள் அணியாத பிரயாணிகளைச் சோதித்து அவர்களின் தேகாரோக்கியம் பாதிக்கப்படவில்லை என்று உறுதிப்படுத்தியதையும், இதனால் இதனை அடுத்து வந்த பயணங்களில் விண்கலத்தினுள் இருக்கையில் வீரர்கள் விண்வெளி ஆடைகள் அணியும் வழக்கம் கைவிடப்பட்டதையும் முன்னர் கண்டோம். (பக்கம் 124).

சோயுஸ்-11 ல் ஒழுக்கு ஏற்பட்ட வேளையில், வீரர்கள் விண்வெளி ஆடைகளை அணிந்த நிலையில் இருந்திருப்பார்களேயானால், அவர்கள் உயிர் தப்பியிருக்க முடியும்.

வொஸ்கொட் பயணத்தில் நடைபெற்றதைப் போல சோயுஸ்-12 பயணத்திலும் பயிற்சி பெற்ற டாக்டரான லஸாறேவ் சென்றிருக்கிறார்.

இதிலிருந்து வொஸ்கொட் பயணத்தை அடுத்து ஏற்பட்டது போல், விண்வெளி ஆடைகளைப் பொறுத்தமட்டில், சோவியத் முறைகளில் ஒரு அடிப்படை மாற்றம் ஏற்படப் போகிறதா என்று நாம் சிந்திக்க வேண்டியுள்ளது. அதாவது, சோயுஸ் -12ல் பரீட்சிக்கப்பட்ட எளிய, அணிவதற்குச் சௌகரியமான ஆடைகளை சோவியத் வீரர்கள் இனிமேல் தமது கலங்களுக்குள் இருக்கும் வேளைகளிலும் அணியப் போகிறார்களா என்ற கேள்வி பிறக்கிறது.

அப்படித்தான் அணியப் போகிறார்களென்று வைத்துக்கொள்வோம். இந்தப் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தியது எதனாலென்பது இதிலிருந்து எழும் கேள்வியாகும்.

சோயுஸ்-11 ல் ஏற்பட்டது போன்ற ஒரு ஒழுக்கு இனியும் ஏற்பட்டால், வீரர்கள் இறவாமல் தப்புவதற்கு இது ஒரு மேலதிக முற்பாதுகாப்பாக இருக்கலாம். இது மட்டுமல்ல, இதைவிட இன்னொரு காரணமும் உண்டா என்று எண்ணத் தோன்றுகிறது.

காத்திராப் பிரகாரமாக ஏற்பட்ட சோயுஸ்-11 வீரர்களின் மரணத்தால் 24 நாட்கள் விண்வெளி வாசத்தின் விளைவுகளை, அவ்வீரர்களின் பூதவுடல்களைக் கூறுபோட்டு ஆராய்ந்தறியும் கிடைத்தற்கரிய வாய்ப்பு சோவியத்திற்குக் கிட்டியது. இவ்வீரர்களின் இழையங்கள் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் சுமார் 40,000 மடங்கு வரை உருப்பெருக்கப்பட்டு ஆராய்ச்சிக்குள்ளாகியிருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. இவை பாரமற்ற நிலை, ஊதாக் கடந்த நிறக் கதிர்வீசல் போன்ற விண்வெளி இடுக்கண்களின் பாரதூர விளைவுகளை தெளிவாகவும், உறுதியாகவும் தெரிவித்திருக்க வாய்ப்புண்டு. இந்த முடிவுகளை சோவியத் நாடு பகிரங்கப்படுத்தவில்லை!

எனவே இந்த விளைவுகளைச் சமாளிக்கக்கூடிய வகையிலும் விண்வெளி ஆடைகள் புனரமைப்புச் செய்யப்பட்டிருக்கலாம், சோயுஸ்-12 ல் சோதிக்கப் பட்டிருக்கலாம் என்பது நியாயமான ஒரு ஊகம் ஆகும்!

'விண்வெளியின் பாரமற்ற நிலையின் பாதிப்புக்களை அகற்றுவதானால் விண்கலங்கள், ஆய்வுகூடங்களினுள்ளே ஈர்ப்புச் சக்தியை (அதாவது பாரமுள்ள நிலையை) செயற்கையாக உருவாக்க வேண்டும். இத்தகைய ஒரு சாதனத்தை உருவாக்குவது ஒரு பெரிய தொழில்நுட்பப் பிரச்சினை ஆகும்'. இவ்வாறு மும்முறை விண்வெளிக்குச் சென்று மீண்டவரும், சோவியத் விண்வெளி வீரர்கள் பயிற்சி நிலையத்தின் தலைவருமான மேஜர் ஜெனரல் விளாடிமீர் ஷற்றலோவ் அண்மைக் காலங்களில் அடிக்கடி கூறி வருவது சிந்திக்கத் தக்கது.

அப்படியானால் 24 நாட்களாகப் பாரமற்ற நிலையில் வாழ்ந்த தன் பாதிப்புகள் சல்யூட்—1 வீரர்களின் உடல் இழையங்களில் காணப்பட்டனவா? அப்படிப் பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் பட்சத்தில் ஈர்ப்புச் சக்தியை, அதாவது பாரமுள்ள நிலையை செயற்கையாக உருவாக்கும் சாதனங்கள் சல்யூட்-2 விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தில் பரீட்சிக்கப்பட்டனவா? இவை அண்மையில் நடந்து முடிந்த சோயுஸ்-12 ன் இரு நாள் பயணத்தின்போது தொடர்ந்து பரீட்சிக்கப்பட்டனவா?

விண்வெளி ஆய்வுகூடங்களினுள் பாரமுள்ள நிலையை செயற்கையாக ஏற்படுத்துவது சிறந்த- ஆனால் சிரமமான - ஒரு வழியாகும். விண்வெளி ஆய்வு கூடங்களை ஒரு வண்டிச் சக்கரம்போல அமைத்து, நடுவிலுள்ள சக்கரக் குடத்தில் ஆய்வுகூட இயந்திரங்களையும் வட்டமாக உள்ள வெளிப்பகுதியில் ஆய்வு அறைகள், படுக்கை அறைகள் என்பனவற்றையும் அமைத்து, இந்த அமைப்பை தனது அச்சினூடாகச் சுழலச் செய்தால் ஏற்படும்

மையநீக்க விசை பூமியில் உள்ளதைப்போல் ஆறிலொரு பங்கு பாரமுள்ள நிலையை உருவாக்கும்.

தனது அச்சினூடாகச் சுழலும் இத்தகைய ஒரு அமைப்பை விண்ணிற்கு ஏவுவதானால் ஒருவிண்கலத்தைச் செலுத்துதல், வேண்டிய திசை நோக்கித் திருப்பி வைத்திருத்தல், பாதைமாற்றம் ஏற்படுத்துதல் ஆகிய துறைகளில் இதுகாறும் கடைப்பிடிக்கப்பட்ட முறைகளில் அடிப்படை மாற்றம் ஏற்படுத்த வேண்டி வரும்.

முழு ஆய்வுகூடத்தையும் சுழலச் செய்யாமல், ஆய்வுகூடத்தில் ஒரு பகுதியை மட்டும் சுழலச் செய்வது பாரமுள்ள நிலையை செயற்கையாக ஏற்படுத்தக்கூடிய இன்னொரு முறையாகும்.

பாரமுள்ள நிலையை செயற்கையாக ஏற்படுத்துவது பற்றிய இத்தகைய கருத்துக்களை சோவியத் விண்வெளி விஞ்ஞானியான போறிஸ் றவுஷென்பாக் அண்மையில் வெளியிட்டிருந்தார்.

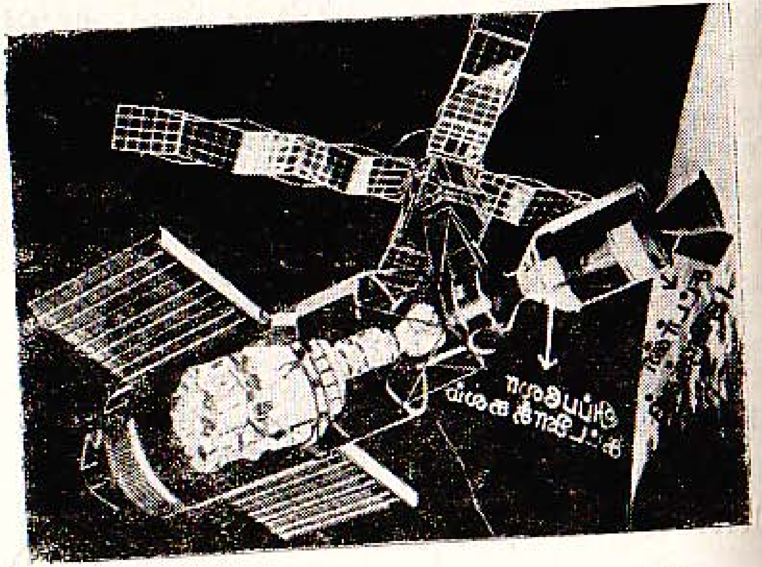
அப்படியானால் சோவியத்தின் விண்வெளி ஆய்வுகூட ஆராய்ச்சியில் தற்போது ஏற்பட்டுள்ளது, ஒரு ''தாமத நிலையா''? அல்லது ''புலி பதுங்குவது பாய்ச்சலுக்கு'' என்ற நிலையா? எது எவ்வாறாயினும், சோவியத்தின் விண்வெளி ஆய்வுகூட ஆராய்ச்சி சில அடிப்படை மாற்றங்களை உடைய ஒரு காலகட்டத்தினூடாகச் சென்று கொண்டிருக்கிறது என்பதில் ஐயமில்லை.

விண்வெளி ஆய்வுகூடத் துறையில் அமெரிக்கா மேற்கொண்ட முயற்சிகளை இனிப் பார்ப்போம்.

33
அமெரிக்காவின் முதலாவது விண்வெளி ஆய்வுகூடம்

சோவியத்தின் சல்யூட் விண்வெளி ஆய்வுகூடத் திட்டம் ஆரம்பமாகி சரியாக இரண்டு வருடங்களும் 25 நாட்களும் கழிந்த பின் அமெரிக்காவின் ''ஸ்கைலாப்'' என்ற விண்வெளி ஆய்வுகூடத் திட்டம் ஆரம்பமாயிற்று.

ஏறத்தாழ 80 டொன் நிறையும் 119 அடி நீளமும் உடைய
ஸ்கைலாப் என்ற விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தை 1973ம் ஆண்டு
மே மாதம் 14ம் திகதி விண்ணிற்கு ஏவியது அமெரிக்கா. இந்த
ஆய்வு கூடத்தில் தங்கியிருந்து ஆராய்ச்சிகள் புரிவதற்கு வீரர்கள்
மூன்று குழுக்களாக அனுப்பப்பட்டனர். இக் குழுக்களுக்கு
முறையே ஸ்கைலாப்—1, ஸ்கைலாப்—2, ஸ்கைலாப்—3 என்ற
பெயர்கள் இடப்பட்டன. ஒரு சட்டர்ண்—5 ரொக்கற்றின்
முதலிரு கட்டங்களையும் பாவித்து ஸ்கைலாப் அனுப்பிவைக்கப்
பட்டது. விண்வெளி வீரர் குழுவினர் ஒரு அப்பலோ விண்கலத்
தின் கட்டளைக் கலத்தில் பிரயாணஞ் செய்து ஸ்கைலாபைச்
சென்றடைந்தனர். கட்டளைக் கலத்தை விண்ணிற்கு ஏவ சட்
டர்ண்-1 B ரக ரொக்கற் பாவிக்கப்பட்டது. ஸ்கைலாப் ஆய்வு
கூடத்தின் அமைப்பும் அங்கே மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சி
களின் தன்மையும் அடிப்படையில் சோவியத்தின் சல்யூட் திட்
டத்தை ஒத்திருந்தன.



ஸ்கைலாப் ஆய்வுகூடத்தின் வரைபடம். அப்பலோ
கட்டளைக்கலமும் சட்டர்ண்-1 B ரொக்கற்றும் இணைந்
திருப்பதைக் காண்க.

ஸ்கைலாப்—1 திட்டத்தில் பங்குபற்ற 1973 மே 25ம் திகதி
சார்ளஸ் கொன்ருட், போல் வெயிற்ஸ், டாக்டர் ஜோசப்

கேர்வின் (அமெரிக்காவின் முதலாவது விண்வெளி டாக்டர்)
ஆகிய வீரர்கள் அனுப்பிவைக்கப்பட்டனர். ஸ்கைலாப் ஆய்வு
கூடம் பூமியிலிருந்து விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டசமயத்தில் ஒரு
சிறிய விபத்து ஏற்பட்டது. சூரிய வெப்பத்திலிருந்தும் நுண்
ஆகாயக்கற்களிலிருந்தும் பாதுகாப்பு அளிப்பதற்காக ஆய்வு
கூடத்தின் தொழிற்கூடத்தின் மேல் நிறுவப்பட்டிருந்த ஒரு கவ
சம் ஆய்வுகூடத்திலிருந்து பிய்த்துக்கொண்டு வந்துவிட்டது.
அத்தோடு சூரியக்கதிர் இறக்கை ஒன்றும் பிடுங்கப்பட்டுத்
தொலைந்தது. இன்னொரு சூரியக்கதிர் இறக்கை விரிய முடியா
மல் சிக்குப்பட்டுக்கொண்டது இதன் விளைவாக, ஆய்வுகூடத்
தின் உள்ளே மனிதர் இருக்கமுடியாத அளவுக்கு வெப்பம் உயர்ந்
தது; ஆய்வுகூடத்திற்குக் கிடைக்கவிருந்த மின்சக்தி சரிபாதியா
கக் குறைந்தது. இதனால், பெரும் பணம் செலவழித்து மேற்
கொள்ளப்பட்ட ஸ்கைலாப் திட்டத்தை கைவிடவேண்டி வருமோ
என்ற நிலை ஏற்பட்டது.

ஆனால், பூமியிலுள்ள விஞ்ஞானிகளின் ஆலோசனையுடன்
ஸ்கைலாப்—1 வீரர்கள் மிகவும் சாதுர்யமாக தமது ஆய்வு
கூடத்திற்குத் திருத்தல் வேலைகளை மேற்கொண்டனர்; புதிய
அலுமினியக் கவசமொன்றைப் பொருத்தினர்; சிக்குப்பட்ட
சூரியக் கதிர் இறக்கையை விடுவித்தனர். இந்தப் பணிகளை மேற்
கொண்ட வேளையில் கொன்ருட், கேர்வின் ஆகிய இரு வீரர்க
ளும் நான்கு மணி நேரமாக விண்வெளியில் மிதந்து ஒரு புதிய
உலக சாதனையை நிறுவினர். இவற்றைவிட ஸ்கைலாப்—1க்கு
எனத் திட்டமிடப்பட்ட பணிகளில் 80 சத வீதத்தை பூர்த்தி
செய்தனர். விண்ணில் 28 நாட்கள் வாழ்ந்து (சல்யூட்—1 வீரர்க
ளின் விண்ணில் மிக நீண்டகாலம் வாழ்ந்த சாதனையை முறி
யடித்த) ஸ்கைலாப்—1 வீரர்கள் பூமி திரும்பியபோது அவர்க
ளது இருதயமும் உடற்தசைகளும் சற்றுப் பலவீனமடைந்தி
ருந்தது கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. இவை வழமையான நிலையை
அடைய சில நாட்கள் எடுத்தது.

1973ம் ஆண்டு ஓகஸ்ட் மாதம் 4ம் திகதி, அலன் பீன்,
ஓவென் கறியற், ஜாக் லூஸ்மா ஆகிய மூன்று வீரர்களும் ஸ்கை
லாப்—2 திட்டத்தில் பங்குபற்ற விண்வெளி ஆய்வு கூடத்திற்கு
ஏவப்பட்டனர். இவர்கள் விண்வெளியில் 59 நாட்கள் வாழ்ந்து
ஒரு புதிய நீண்ட விண்வெளிவாசச் சாதனையை நிறுவினர்.
ஆறரை மணிநேரம் விண்ணில் மிதந்து மற்றொரு சாதனையை
யும் நிறுவினர் கறியற்றும் லூஸ்மாவும்.

இவர்கள் கொண்டு சென்ற இரு சிறிய நன்னீர் மீன்கள்
விண்வெளி ஆய்வுகூடத்தில் இறந்தன. இந்த மீன்கள் இறக்க

முன் அவைகளுக்கு விண்ணில் பிறந்த குஞ்சுகள், பூமிக்கு உயிரோடு மீண்ட போதிலும் அவை மீண்ட மறுநாளே இறந்தன. விண்வெளியின் பாரமற்ற நிலையில் சிலந்திகள் தமது சமநிலையை ஸ்தாபித்து, வலைபின்ன முடிகிறதா என்று பரிசீலிக்கஅறபெல்லா, அனிற்ரு என்று பெயரிடப்பட்ட இரு சிலந்திகளை ஸ்கைலாப்—2 வீரர்கள் கொண்டுசென்றிருந்தனர் அனிற்ரு சாப்பிட மறுத்துப் பட்டினி கிடந்து ஆய்வுகூடத்தில் இறந்தது. அறபெல்லா தனது சமநிலையை ஸ்தாபித்து, விண்ணில் சிலந்தி வலை பின்னிய போதிலும், பூமி திரும்பியபின் இறந்தது.

பூமி திரும்பிய வீரர்கள் மெலிந்து பாரம் குறைந்திருக்கக் காணப்பட்டனர். அலன் பீன் எட்டரை இறாத்தல் குறைந்திருக்கக் காணப்பட்டார். அவர்களது தசைகள் 20சதவீதம் வலுவிழந்திருந்தன. அவர்கள் ஒவ்வொருவரதும் கெண்டைக் காற்தசைகளின் சுற்றளவு ஒரு அங்குலத்திற்குமேல் குறைந்திருக்கக் காணப்பட்டது. வீரர்களது விண்வெளி வாசத்தின் முற்பகுதியின் போது அவர்கள் எந்தவொரு முயற்சியை மேற்கொண்டபோதும் அவர்களது இதயங்கள் அளவுக்கதிகமாகத் துடித்துக்கொண்டிருந்தனவாம். இரத்தத்தில் வெண்குழியங்களின் (RED BLOOD CELLS) தயாரிப்பு 12 சதவீதத்தால் குறைந்திருந்தது.

1973ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 16ம் திகதி, ஸ்கைலாப்—3 திட்டத்தில் பங்குபற்றி 84 நாட்கள் விண்வெளியில வாழவென கெறல்ட் கார், வில்லியம் போக், டாக்டர் எட்வர்ட் கிப்ஸன் ஆகிய மூன்று வீரர்கள் விண்வெளி ஆய்வுகூடத்திற்கு ஏவப்பட்டனர். இப் பக்கங்கள் அச்சேறிக்கொண்டிருக்கும் வேளையில் இவர்கள் விண்வெளியில் ஒரு மாத காலம் வாழ்ந்துவிட்டனர். சூரியனை நெருங்கி வந்துகொண்டிருக்கிற ''காஹோரெக்'' என்ற வால்வெள்ளியைப் படம் பிடித்துக்கொண்டிருக்கின்றனர்.

நீண்டநாள் விண்வெளி வாசத்தைப்பற்றி சல்யூட்-1 எழுப்பிய சந்தேகங்களுக்கும், ஊகங்களுக்கும் முரணாக அமைந்தது ஸ்கைலாப்—2ன் 59நாள் பயணம். பூமி திரும்பிய ஸ்கைலாப்—2 வீரர்களில்,சில பாதிப்புகள் இருந்தபோதிலும், அவர்களது தேகநிலை திருப்திகரமாகஉள்ளது என்று அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள்அறிவித்தது, விண்வெளியின் பாதிப்புகளை—பாரதூர விளைவுகளைப் பற்றி இதுவரை உலக விஞ்ஞானிகள் வைத்திருந்த பல பயங்களைத் தகர்ப்பதாக அமைந்தது. ஒரு வேளை, 24 நாள்விண்வெளி வாசம் ஒரு மனிதனின் உடலில் இழையங்களின் மட்டத்தில் ஏற்படுத்தும் பாதிப்புகள், 59 நாட்கள் முடிந்தபின்னரும் டாக்டர்களின் வெளிப் பரிசோதனையின் போது கண்டுபிடிக்கக்கூடிய அளவுக்கு பகிரங்கப்படுவதில்லையா? இத்தகைய பாதிப்புகள் குணம்

குறிகளாக வெளிப்பட இன்னும் அதிக காலம் எடுக்குமா? இதனால் தான் நீண்ட விண்வெளி வாசத்தின் விளைவுகளை ஸ்கைலாப் வீரர்களின் பரிசோதனை காட்டிக்கொடுக்கவில்லையா? தற்போது நீண்ட விண்வெளி வாசத்தின் தீய விளைவுகளைப்பற்றி அமெரிக்க விஞ்ஞானிகளைவிட சோவியத் விஞ்ஞானிகளே அதிக கவலை கொண்டிருப்பதாகத் தெரிகிறது. இது ஏன்?

விண்வெளி ஆய்வுகூடத் திட்டத்தைப் பற்றி எழுந்துள்ள இத்தகைய சந்தேகங்களுக்கு வருங்காலம்தான் விடைதர வேண்டும். விண்வெளி ஆய்வுகூட ஆராய்ச்சியை இத்துடன் விட்டுவிட்டு செவ்வாய்க்கோள் ஆராய்ச்சியை இனிப் பார்ப்போம்.

34
செவ்வாய்க் கோளை ஆராய்ந்த விண்கலங்கள்

எமது சூரியனைச் சுற்றி வருகின்ற ஒன்பது கோள்களுள், உள்ளிருந்து வெளியே நோக்குங்கால் நான்காவதாக வருவதே செவ்வாய்க் கோளாகும். மூன்றாவதாக நாம் வாழும் பூமி வருகிறது பூமியிலும் பார்க்கக் குறைவான வேகத்தில் அதாவது மணிக்கு 54,000 மைல்வேகத்தில் செவ்வாய் சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது.

பூமியிலிருந்து செவ்வாய்க்கு விண்கலங்களைச் செலுத்துவதற்கான சிறந்த வாய்ப்பு சுமார் இரு வருடங்களுக்கு ஒரு முறை தான் வரும். 780 நாட்களுக்கு ஒருமுறை சூரியன், பூமி, செவ்வாய் ஆகியன இந்த வரிசைக் கிரமத்தில் ஒரே நேர்க் கோட்டில் வரும்போதுதான் இவ்வாய்ப்புக் கிட்டும்.

இவ் வேளையின் போது விண்கலங்களை செவ்வாய்க்குச் அனுப்புவது எரிபொருள் செலவு குறைந்த ஒரு செயலாகும். ஏனெனில் பூமிக்கும் செவ்வாய்க்குமிடையே உள்ள தூரம் இச்சமயத்தில் மிகக் குறுகியதாயிருக்கும். இத்தூரம் 3,46,00,000 மைல்களிலிருந்து 6,29,00,000 மைல்கள் வரை வேறுபடும். இரண்டு

ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை 'செவ்வாயின் யன்னல் திறப்பதாக' இதனைப் பற்றி விஞ்ஞானிகள் கூறுவர்.

பூமியிலே இருந்து ஒரு விண்கலத்தைக் கோடிக் கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள செவ்வாய்க்கு செலுத்துவது எப்படி?

செவ்வாய் விண்கலத்தைச் சுமந்து கொண்டு அதன் ரொக்கற் பூமியிலிருந்து புறப்படும். விண்கலம் பூமியின் சுற்றுப் பாதையில் பூமியை முதலில் வலம் வரத் தொடங்கும். ரொக்கற்றின் முதலிரு கட்டங்களும் இதற்கிடையில் எரிந்து வீழ்ந்து விடும்.

மூன்றாவது கட்ட ரொக்கற் எரிந்து, பூமியின் சுற்று வட்டப் பாதையிலிருந்து விண்கலத்தை விடுவித்து. அதனை செவ்வாயை நோக்கிய பாதையில் சேர்க்கும். இந்தப் பாதைக்கு வந்ததும் ரொக்கற் எரிபொருள் எரிப்பதை நிறுத்திவிடும். எந்த வித ரொக்கற் இயக்கமும் இன்றி விண்கலம் எல்லையற்ற விண்ணிலே போய்க்கொண்டே இருக்கும்.

பூமியிலிருந்து செவ்வாய்க்குச் செல்லும் பாதையை மூன்று கட்டங்களாகப் பிரிக்கலாம். முதலாவது கட்டத்தில் பூமியின் கவர்ச்சி விசை செயற்படுகிறது. இரண்டாவது கட்டமே மிகவும் நீண்ட தூரமாகும். இதன் போது சூரியனின் கவர்ச்சி செயற்படுகிறது. மூன்றாவது கட்டத்தில் செவ்வாயின் கவர்ச்சி தொழிற்படுகிறது.

விண்கலமொன்று பூமியிலிருந்து செவ்வாய்க்குச் செல்ல ஆறு மாதங்கள் பிரயாணம் செய்தல் வேண்டும். பூமியும் செவ்வாயும் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வரும் இரு கோள்களாகும். ஒரு அசையும் பொருளிலிருந்து இன்னொரு அசையும் பொருளுக்கு ஒரு விண்கலத்தை ஆறுமாத காலப் பயணத்தில் அனுப்பும் செயலிது.

இதிலிருந்து பூமியிலிருந்து செவ்வாய்க்குப் புறப்பட்டுச் செல்லும் விண்கலங்களின் திசையைச் சரிவரக் கணிப்பது என்பது எவ்வளவு சிரமமான செயல் என்பது விளங்கும்.

எனவே செவ்வாயை நோக்கிய பாதையில் விண்கலம் ஓரளவு தூரம் முன்னேறிய பின், நுணுக்கமான கணக்கீடுகளைக் கடைப்பிடித்து விண்கலத்திற்கு ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பாதை மாற்றங்களை மேற்கொள்வர் விஞ்ஞானிகள்.

செவ்வாய்க் கோளை ஆராய்வதற்கு அமெரிக்காவாலும் சோவியத் நாட்டாலும் அனுப்பப்பட்ட விண்கலங்களை இனி நோக்குவோம்.

1962 ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் முதலாம் தேதி மார்ஸ்-1 என்ற விண்கலம் சோவியத் நாட்டிலிருந்து செவ்வாய் நோக்கிப் புறப்பட்ட போது மனிதனின் செவ்வாய் ஆராய்ச்சி ஆரம்பமாயிற்று. அன்று பூமியிலிருந்து பதினைந்தரைக் கோடி மைல் தொலைவிலே செவ்வாய் இருந்தது. நீண்ட தொலைவுத் தொடர்புகளில் புதியதோர் சாதனையாக சோவியத் நாடு ஆறரைக் கோடி மைல் தொலைவு வரை மார்ஸ்-1 உடன் தொடர்பு கொண்டிருந்த பின், தொடர்பு அறுந்தது. மார்ஸ்-1 செவ்வாயை 1, 21, 875 மைல் தொலைவில் கடந்து சென்று சூரியனின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் சேர்ந்தது.

1965ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 28ம் திகதி மரினர் -4 என்ற விண்கலத்தை செவ்வாயை நோக்கி அமெரிக்கா ஏவித் தனது செவ்வாய்ப்பயணத்தை ஆரம்பித்து வைத்தது. மரினர்-4 5,400 மைல் தூரத்தில் செவ்வாயைக் கடந்து சென்றபோது 21 படங்களை எடுத்தனுப்பியது. இவ்வளவு அண்மையிலிருந்து செவ்வாய் படம் பிடிக்கப்பட்டது இதுவே முதற் தடவையாகும்.

1969, பெப்ரவரி—மார்ச் மாதங்களில் புறப்பட்ட மரினர் 6ம், 7ம் செவ்வாயின் ஐந்திலொரு பங்கைப் படம் எடுத்து, மொத்தம் 198 படங்களை அனுப்பின. மரினர்-7 செவ்வாயின் தென் துருவப் பகுதியின் மேல் பறந்து சென்றது. மரினர்-6 செவ்வாயின் மத்திய பகுதியின் மேல் பறந்து சென்றது.

மரினர் -6, மரினர்-7 என்பன மேற்கொண்ட பணிகளைத் தொடர்ந்து நிறைவேற்ற மரினர்-8, மரினர்-9 என்ற இரு விண் கலங்களை 1971 ம் ஆண்டு மே மாதம் செவ்வாயை நோக்கி ஏவியது அமெரிக்கா. இவ்விரு விண்கலங்களும் முந்திய விண் கலங்களைப் போல் செவ்வாயைக் கடந்து பறந்து செல்வதற்கல்லாது, செவ்வாயின் செய்மதிகளாக அதனை வலம் வருவதற்கென்று அமைக்கப் பட்டிருந்தன.

மரினர்-8 விண்கலம் 750 மைலில் இருந்து 10,500 மைல் உயரத்தில் 12 மணிக்கு ஒரு முறை செவ்வாயை வலம் வர இருந்தது. செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் 70 % பகுதியை நிலப்படமாகத் தயாரிக்கும் கருவிகள் மரினர் -8 ல் இருந்தன.

மரினர்-9, 500 மைலில் இருந்து 17,500 மைல் உயரத்தில் 20.5 மணிக்கு ஒரு தரம் செவ்வாயை வலம்வர இருந்தது. செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சில பகுதிகளைப் புகைப்படம் பிடிக்கும் பணி இதனுடையது. செவ்வாயின் பரப்பு காலத்துக்குக் காலம் மாறுபடுவதால், குறிப்பிட்ட பகுதி

கனை ஐந்து நாட்களுக்கு ஒரு முறை திருப்பித் திருப்பிப் படம்
எடுக்கும் ஏற்பாடு மரினர் -9ல் இருந்தது.

ஆனல் இந்த ஏற்பாடுகளை எல்லாம் குழப்புவது போல்
ஒரு விபத்து ஏற்பட்டது. மரினர்-8 தளத்திலிருந்து புறப்பட்ட
சிறிது நேரத்துக்குள் எரிந்து அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தினுள்
விழ்ந்தது. மரினர்-8 அழிந்துவிட்டதால் அதன் பணிகளையும்
மரினர்-9 இடம் தாம் ஒப்படைத்ததாக அமெரிக்க விஞ்ஞானி
கள் அறிவித்திருந்த போதிலும், 1971 ல் செவ்வாயை ஆராய
அமெரிக்கா மேற்கொண்ட முயற்சிகளை இதுபெரிதும் பாதித்தது
என்று நாம் நம்ப இடமுண்டு. முன்னர் திட்டமிட்டதற்கு
மாருக, மரினர்-9 860 முதல் 10,600 மைல் உயரத்தில் செவ்
வாயை வலம் வந்தது. செவ்வாயின் முதலாவது செய்மதியாகும்
பாக்கியம் 1971 நவம்பரில் மரினர் -9க்குக் கிட்டியது. நவம்பர்
மாதம் 13ம் திகதி மரினர்-9 செவ்வாயை வலம்வர ஆரம்பித்த
போது செவ்வாயில் பெரும் மணற் புயல் வீசிக் கொண்டிருந்
தது.

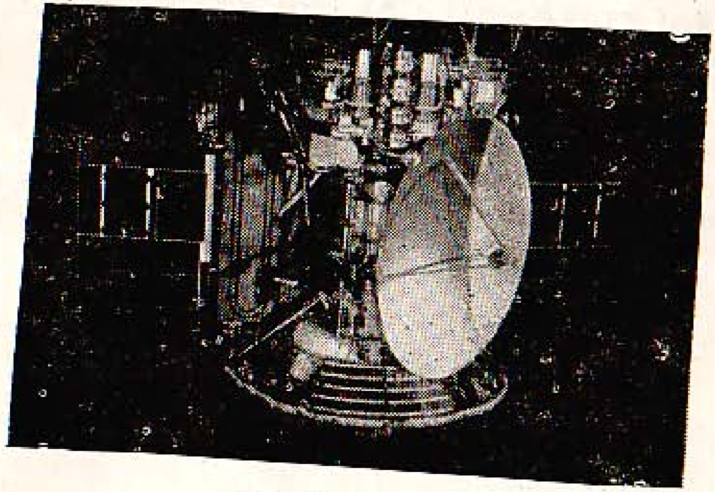
விண்கலங்கள் மூலம் செவ்வாயை ஆராயும் முயற்சிகளுக்குச்
சிகரம் வைத்தாற்போல் அமைந்தன மார்ஸ்-2, மார்ஸ்-3
ஆகிய சோவியத் விண் கலங்களின் சாதனைகள். செவ்வாய்க்
கோளின் ஆராய்ச்சியில் புதியதோர் சகாப்தத்தைப் பிறப்பித்
தன இவ்விரு விண்கலங்களும்.

35
செவ்வாயில் கொடிநாட்டிய சோவியத் விண்கலங்கள்

செவ்வாய்க் கோளின் ஆராய்ச்சியில் புதியதோர் சகாப்
தத்தைப் பிறப்பித்த மார்ஸ்-2, மார்ஸ்-3 விண்கலங்கள் ஒவ்
வொன்றும் (அவற்றின் மூன்ருவது கட்ட ருெக்கற்றின் நிறை
நீங்கலாக) 45 தொன் 1500 இறாத்தல் நிறையுள்ளவை. மார்ஸ்-2,
மார்ஸ்-3 விண்கலங்கள் முறையே 1971ம் ஆண்டு மே மாதம் 19ம்,
28 ம் திகதிகளில் செவ்வாயை நோக்கி ஏவப்பட்டன.

மார்ஸ்-2 விண்கலம், 1971 நவம்பர் 27ம் திகதி, சோவியத்
நாட்டின் இலச்சினையைத் தாங்கிய கலசம் ஒன்றை செவ்வாய்த்
தரையில் இறக்கிவிட்டு, செவ்வாயின் ஒரு செய்மதியாக அதனை
வலம் வரத் தொடங்கியது மனிதனுல் ஆக்கப்பட்ட ஒரு
பொருள் செவ்வாய்த் தரையில் இறக்கப்பட்டது ஒரு விண்
வெளி முதற் சாதனையாகும்.

மார்ஸ்-3 விண்கலம், 1971 டிசம்பர் மாதம் 2ம் திகதி, செவ்
வாயை அண்மித்தது. மார்ஸ்-3 நிலயத்திலிருந்து அதன் தரை
இறங்கும் கலம் பிரிந்து, செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் மெதுவாக
இறங்கியதும், மார்ஸ்-3 நிலயமும் செவ்வாயின் இன்னெரு செய்
மதியாகி, அதனை வலம் வர ஆரம்பித்தது. செவ்வாய்க் கோளில்
முதன் முதலாக ஒரு விண்கலத்தை இறக்கி, தனது நீண்ட விண்
வெளி முதற்சாதனைப் பட்டியலில் மற்றுமொரு முதற்சாதனை
யைச் சேர்த்துவிட்டது சோவியத் நாடு.



மார்ஸ்-3 விண்கலம்

மார்ஸ்-3 விண்கலத்தின் பிரதான கடமை, அதனுடைய
தரையிறங்கும் கலத்தை செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் மெதுவாக
இறக்கிப் பரீட்சிப்பதே ஆகும்.

செவ்வாயை ஆராய இதற்கு முன் மனிதனுல் அனுப்பப்
பட்ட விண்கலங்கள் அத்தனையும் செவ்வாய்க் கோளைக் கடந்து
பறந்து சென்றன. இவற்றில் ஒன்ருவது செவ்வாயை வலம் வரும்
செய்மதியாக மாறி, அதனை நிரந்தரமாக ஆராயும் பணியை

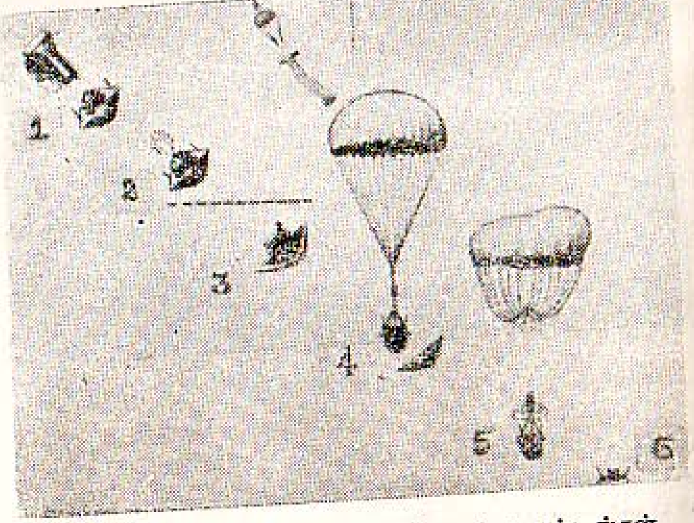
மேற்கொள்ளவில்லை. எனவே செவ்வாயின் ஈர்ப்பு விசை மண்
டலம், அதன் வளி மண்டலத்தின் அடர்த்தி —காற்று வேகம்,
செவ்வாய்த் தரையின் அமைப்பு—அடர்த்தி—திண்ம நிலை—
சேர்க்கை, செவ்வாயின் வெப்ப தட்ப நிலைகள் போன்ற விஷயங்
களைப் பற்றி விரிவான, திட்டவட்டமான தகவல்கள் இல்லை.

செவ்வாயில் ஒரு விண்கலத்தை இறக்குவதற்கு ஒரு வழி
முறையை வகுப்பதானால், மேற்சொன்ன தகவல்கள் பற்றி
அறிந்திருத்தல் அவசியம். இத்தகைய விபரங்கள் கைவசம் இல்
லாதபோது ஒரு கலத்தை செவ்வாயில் இறக்குவது எப்படி?
மார்ஸ்- 3 விண்கலத்தை அமைத்த விஞ்ஞானிகளை எதிர்நோக்கிய
பெரும் பிரச்சினை இதுதான்.

இதற்கு விடை?

ஒன்றுக்கொன்று முற்றிலும் முரண்பட்ட பல்வேறு சூழ்நிலை
களையும் சவால்களையும் சமாளித்துத் தாக்குப் பிடிக்கவல்ல பல்
நோக்குச் சாதனங்களோடும் உத்திகளோடும் மார்ஸ்-3 உருவா
னது.

மார்ஸ்-3 செவ்வாயில் இறங்கியது எப்படி?



மார்ஸ்-3 செவ்வாயில் இறங்கிய ஆறு கட்டங்கள்.

பூமியிலிருந்து செவ்வாயை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருந்த
மார்ஸ்-3 கலத்திற்கு இறுதிப் பாதை மாற்றத் திருத்தம் கலம்

செவ்வாயை நெருங்கிய வேளையில் மேற்கொள்ளப்பட்டது.
இதற்கு முன்னதாக மார்ஸ்-3 கலத்திற்கு ஏற்படுத்தப்பட்ட
பாதை மாற்றத் திருத்தங்கள் போலல்லாது. இந்த இறுதித்
திருத்தத்திற்கான ஆணைகள் பூமியிலிருந்து பிறப்பிக்கப்பட
வில்லை. கலத்திலுள்ள நுண்ணிய கம்பியூட்டர்கள் தன்னியக்கத்
தால் கணித்து இப் பாதை மாற்றத்தைத் தாமாகவே மேற்
கொண்டன.

இக் கட்டத்திலிருந்து இறுதிவரை, சகல அசைவுகளையும்
கம்பியூட்டர்களே தன்னியக்கத்தால் மேற்கொண்டன ஒன்றை
விட்டு ஒன்று சுயேச்சையாக இயங்கிப் பிரயாணத்தின் இறுதிக்
கட்டத்தைப் பூமியின் தலையீடு இன்றியே தன்னியக்கத்தால் கட்
டுப்படுத்தி நடாத்தக்கூடிய அற்புதமான கம்பியூட்டர்கள்
மார்ஸ்-3 நிலையத்திலும் அதன் தரையிறங்கும் கலத்திலும் நிறு
வப்பட்டிருந்தன.

கலங்களுக்கு வெளியே பொருத்தப்பட்ட ஒளியியல்— இலத்
திரனியல் கருவிகள் வெளியே நடைபெறும் விஷயங்களைக் கிர
கித்து உடனுக்குடன் கம்பியூட்டர்களுக்கு ஊட்டின. பிற கோள்
விண்வெளிப் பயணத்தில் இம்முயற்சி புதுமையான, புரட்சிகர
மான ஒரு முதற்சாதனையாகும்.

மார்ஸ்-3 தரையிறங்கு கலம் செவ்வாயில் இறங்கியதை ஆறு
பிரதான கட்டங்களாக வகுக்கலாம்.

முதலாவது கட்டம்:— செவ்வாயிலிருந்து பல பத்தாயிரம்
மைல்களுக்கு அப்பால் இறுதியான பாதை மாற்றம் மேற்கொள்
ளப்படுகிறது. தரையிறங்கும் கலம் மார்ஸ்-3 நிலையத்திலிருந்து
பிரிகிறது.

இரண்டாவது கட்டம்:— திண்ம எரி பொருளால் இயங்கும்
ஒரு றொக்கற், தரையிறங்கும் கலத்தில் சுடப்படுகிறது. தரை
யிறங்கும் கலம் செவ்வாயை நோக்கி மணிக்கு 13,500 மைல்
வேகத்தில் இறங்கத் தொடங்குகிறது.

இந்த இறக்கம் செவ்வாயை நோக்கி செங்குத்தாக அல்லா
மல் குறிப்பிட்ட ஒரு கோணத்தில் நடைபெற வேண்டும். இந்தக்
கோணம் தேவைக்குக் குறைவாக அமைந்துவிட்டால், செவ்வா
யின் மெல்லிய வளி மண்டலத்தால் கலத்தின் வேகத்தைத் தடுத்து
நிறுத்த முடியாமல் போய்விடும். இதன் விளைவு? தரையிறங்கும்
கலம் செவ்வாயில் இறங்காமல் அதன் செய்மதியாக மாறிவிடும்.
அல்லது செவ்வாயைக் கடந்து எல்லையற்ற விண் வெளியிலே
சென்று தொலைந்துவிடும். இந்தக்கோணம் தேவைக்கு அதிகமாக
அமைந்துவிட்டால், கலத்தின் பாரசூட்டுகளைப் பாவிப்பதற்குரிய

குறிப்பிட்ட ஒருவேகத்திற்கு (மணிக்கு 700—800 மைல்) கலத்தின் வேகம் படிப்படியாகக் குறைந்து வருவதற்குள், கலம் பெரு வேகத்துடன் செவ்வாய்த் தரையை அடைந்து மோதி நொருங்கி விடும்.

தரையிறங்கும் கலத்தின் சகல அசைவுகளையும் அதிலுள்ள தன்னியக்க சாதனங்களே கட்டுப்படுத்துகின்றன. இறக்கக் கோணத்தைத் தொடர்ச்சியாக அளவிடும் கருவியொன்று தரையிறங்கும் கலத்திற்கு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கலம் இறங்கும் கோணம் கூடிக் குறைந்தால், இக் கருவி கலத்திலுள்ள கம்பியூட்டருக்கு அதை அறிவிக்கும்.

கம்பியூட்டர்கள் கலத்தின் சிறிய இயந்திரங்களைச் சுடுவதன் மூலம் கலத்தின் திசையை மாற்றி, கோணத்தைச் சரிப்படுத்தி விடும்.

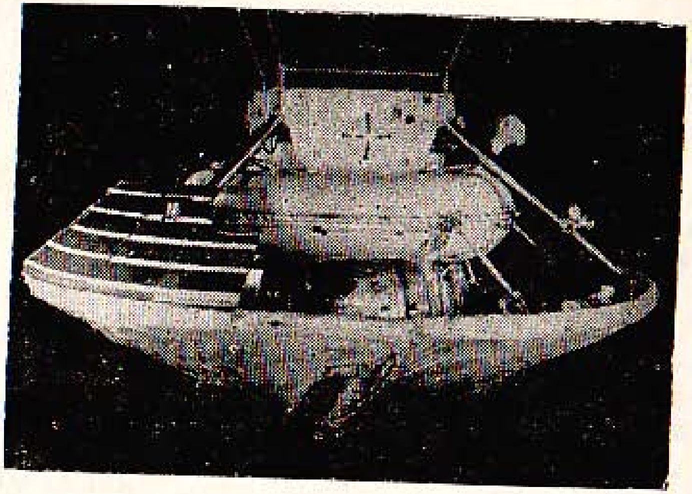
தரையிறங்கும் கலம் மார்ஸ்-3 நிலையத்திலிருந்து பிரிந்து செவ்வாயின் வளிமண்டலத்தின் மேற்பரப்பை அடையும் வரை உள்ள இந்த இரண்டாவது கட்டம் நாலரை மணி நேரம் நீடிக்கும்.

மூன்றாவது கட்டம்:— கலம் செவ்வாயின் வளிமண்டலத்தினுள் புகுந்துவிட்டது. இன்னும் மூன்று நிமிடங்களில் அது தரையை அடைந்துவிடும். சுமார் 6,250 மைல் உயரத்தில் ஐதரசன் வாயு அணுக்கள் வளிமண்டலத்தில் தென்படுகின்றன. சுமார் 625 மைல் உயரத்தில் ஒட்சிசன் வாயு அணுக்கள் தென்படுகின்றன. இதற்குக் கீழே உள்ள காபனீரொட்சைடு வாயு நிறைந்த அடர்த்தியான வளிமண்டலப் பகுதியை அடைந்த பின்னர் தான், கலத்தின் வேகத்தை வளிமண்டலம் தடுக்கத் தொடங்குகிறது.

வளிமண்டலத்தோடு மோதி கலத்தின் வேகத்தைக் குறைப்பதற்கென அகன்ற கூம்பு வடிவமுடைய ஒரு உலோகத் தகடு கலத்தின் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது வளி இயக்க விசைத் தடைக் கூம்பு (AERODYNAMIC BRAKING CONE) எனப் பெயர்பெறும். கலத்தின் வேகக் குறைப்புக்காக கையாளப்படும் முதலாவது உத்தி இதுவாகும்.

இக்கட்டத்தில், வளி மண்டலத்தோடு உராய்வு ஏற்படுவதால் பெருமளவு வெப்பம் பிறக்கிறது. கலம் எரிந்து சாம்பராகி விடாமலிருக்க வெப்பம் தாங்கும் ஒரு விசேட உலோகக் கலவையினால் அது ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது வெப்பத்தினால் கலம் இரத்தச் சிகப்பு நிறத்துடன் தகதகக்கிறது. மணிக்கு 13,500 மைல் வேகத்தில் வந்த கலத்தின் வேகம் இவ்வாறாக ஒலியின்

வேகத்தை (மணிக்கு 740 மைல்) விடச் சற்று அதிகமான நிலைக்கு வீழ்ச்சியடைகிறது.



மார்ஸ்-3 விண்கலத்திலிருந்து பிரிந்து செவ்வாயில் இறங்கிய கலம். கூம்பு வடிவுடன் அடியில் உள்ளதுதான் வளி இயக்க விசைத் தடைக் கூம்பு.

நான்காவது கட்டம்:— ஒலியை விட அதிகமான இந்த வேகத்திலேயே பாரசூட்டுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆளில்லாக் கலங்களைக் கொண்டு பிறகோள் ஆராய்ச்சி புரிவதில் இது ஒரு முதற் சாதனையாகும். ஐதாக இருந்த இந்த வளிமண்டலத்தில் பாரசூட்டுக்கள் இயங்கின என்பது வியப்பூட்டும் ஒருசெயல் அல்லவா? இதைச் சாதித்தது எப்படி? வெடிமருந்து இயந்திரமொன்று சுடப்படுகிறது இவ்வெடிப்பின்போது வெளிப்படுகின்ற வாயுக்கள் பாரசூட் சீலையை நிரப்புகின்றன. இந்த யுக்தியின் மூலம் மேலதிக பாரசூட் முதலிலும், பிரதான பாரசூட் அடுத்ததாகவும் விடுவிக்கப்படுகின்றன. கலத்தின் வேகம் ஒலியின் வேகத்தை அடைந்த பின்னர்தான் பிரதான பாரசூட் பூரணமாக விரிவடைகிறது. அதே நேரத்தில் தரையிறங்கும் கலத்திலிருந்து வளி இயக்க விசைத் தடைக் கூம்பு பிரிந்து விடுபடுகிறது. கலத்தின் வேகக் குறைப்புக்காகக் கையாளப்படும் இரண்டாவது உத்தி, பாரசூட் பிரயோகமாகும்.

இதே சமயத்தில், கலம் செவ்வாய்த் தரைக்கு மேல் என்ன உயரத்தில் உள்ளது என்பதை அறிவிக்கும் கருவியின் ஏரியல் விரிவடைகிறது.

ஐந்தாவது கட்டம்:—கலம் செவ்வாய்த் தரையிலிருந்து 12—19 மைல் உயரத்திற்கு இறங்கியவுடன் பாரசூட் கலத்தின் மேல் ஒரு போர்வை போல் விழுந்து மூடிவிடாமலிருப்பதற்காக ஒரு ஜெட் இயந்திரம் இயங்கிப் பாரசூட்டைத் தூர வீசுகின்றது.

பாரசூட் பிரியும் அதே நேரத்தில் கலத்தின் தடுப்பு ரொக்கற்றுகள் கூட ஆரம்பிக்கின்றன. கலத்தின் வேகக் குறைப்புக்காகக் கையாளப்படும் மூன்ருவது உத்தி இதுவாகும்.

ஆருவது கட்டம்:— கலம் செவ்வாய்த் தரையில் மெதுவாக இறங்குகிறது. மலரின் இதழ்கள் விரிவது போல் பாதுகாப்புச் சாதனம் விரிவடைந்து கலத்தைத் தாங்கிக்கொள்கிறது. செவ்வாயின் மேற்பரப்பிற்கு உலகிலிருந்து முதன் முறையாக விண்கலம் ஒன்று போய் இறங்கிய கதை இதுதான்.

தரையிலிறங்கிச் சரியாக ஒன்றரை நிமிடங்கள் கழித்து கலம் தொலைக்காட்சிப் படங்களையும் ஏனைய தகவல்களையும் அனுப்பத் தொடங்கியது. செவ்வாயின் செய்மதியாக வலம் வந்து கொண்டிருந்த மார்ஸ்-3 நிலையம் தரையிறங்கும் கலத்தின் படங்களையும் தகவல்களையும் ஏற்று அவற்றைப் பூமிக்கு அஞ்சல் செய்தது. இது விண்வெளி ஆராய்ச்சியிலொரு முதற் சாதனையாக அமைந்தது.

சரியாக இருபது செக்கன்கள் கழித்து, தரையிறங்கும் கலத்திலிருந்து தகவல்கள் வருவது திடீரென்று நின்றது. இதற்கான காரணம் என்னவென்று திட்டவட்டமாகத் தெரியாவிடினும், செவ்வாயில் அப்போது பலமாக வீசிக்கொண்டிருந்த மணற்புயல் ஒரு காரணமாக இருந்திருக்கலாமென்று கருதப்படுகிறது.

செவ்வாயின் மேற்பரப்பு, அதன் வளி மண்டலத்தின் பௌதிக இயல்புகள் பற்றியும் செவ்வாய்க்கு அருகிலுள்ள விண்வெளி பற்றியும் ஏராளமான விஞ்ஞானத் தகவல்களை மார்ஸ்-2, மார்ஸ்-3 செய்மதிகள் பூமிக்கு அனுப்பிவைத்தன. மேலும், செவ்வாயின் படங்களையும், அதன் மேற்பரப்பினதும் உள்ளடுக்குகளினதும் வெப்ப அளவீடுகளையும் இச்செய்மதிகள் பூமிக்கு அனுப்பின. இச் செய்மதிகள் விஞ்ஞானத் தகவல்களைச் சேகரித்ததோடு நில்லாமல், சேகரித்த தகவல்களை தன்னியக்கத்தால் 'வடிகட்டி', ஒழுங்குபடுத்தியும் பூமிக்கு அனுப்பின, விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் இது இன்னொரு முதற் சாதனையாகும்.

மார்ஸ்-2 கலம் செவ்வாயை 362 தடவைகளும், மார்ஸ்-3 கலம் 20 தடவைகளும் வலம்வந்த பின்னர் அவற்றின் செவ்வாய் ஆராய்ச்சிக் கடமைகள் பூர்த்தியாகின என்று சோவியத் விஞ்ஞானிகள் அறிவித்தனர்.

1973 ம் ஆண்டு ஜூலை— ஓகஸ்ட் மாதங்களில் செவ்வாயின் 'யன்னல் திறந்தபோது' மார்ஸ்-4, மார்ஸ்-5, மார்ஸ்-6, மார்ஸ்-7 ஆகிய நான்கு விண்கலங்களை ஒன்றன்பின் ஒன்ருக செவ்வாயை நோக்கி ஏவி உலகை வியப்பில் ஆழ்த்தியது சோவியத் நாடு. ஒரு நாடு பிறகோள் ஒன்றை நோக்கி இவ்வளவு விண்கலங்களை ஒரே நேரத்தில் அனுப்பிவைத்தது இதுவே முதற் தடவையாகும். இப்பக்கங்கள் அச்சேறிக்கொண்டிருக்கும் வேளையில் இந் நான்கு விண்கலங்களும் செவ்வாயை நோக்கி விரைந்துகொண்டிருக்கின்றன. 1974 பெப்ரவரி- மார்ச் மாத அளவில் இவை செவ்வாயை அடையும்.

பண்டு தொட்டு இன்று வரை, தொலை நோக்கிகள்—விண்கலங்கள் என்பனவற்ருல் விடுவிக்கப்பட்ட செவ்வாய்ப் புதிர்கள் எவை, எவை என்று இனி நோக்குவோம்.

36

செவ்வாயில் உயிரினங்கள் உள்ளனவா?

எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலே பூமியைத் தவிர்ந்த வேறெந்தக் கோளிலாவது உயிரினங்கள் உண்டா என்ற கேள்வி எழும்போதெல்லாம் செவ்வாய்க் கோள் பற்றிய பேச்சே எழுகின்றது. இதற்குக் காரணம் செவ்வாயைச் சூழ்ந்துள்ள மர்மங்களே எனலாம்.

பதினேழாம் நூற்ருண்டின் கிரேக்க, உரோம வானியல் வல்லுநர் செம்மஞ்சள் நிறமுள்ள செவ்வாய்க் கோளைப் போர்க் கடவுளாகக் கருதினர். கடந்த பல ஆண்டுகளாக செவ்வாயைப்பற்றிய

பல மர்மமான தகவல்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டு வந்துள்ளன.

செவ்வாய்க் கோள் சூரியனை ஒரு சுற்றுச் சுற்றி வர 687 நாட்கள் (பூமிக்கு 365¼ நாட்கள்) எடுக்கும். செவ்வாய் உருவத்தில் பூமியைப் போல் அரை அளவு உள்ளது. இதன் நிறை பூமியின் நிறையில் பத்தில் ஒரு பகுதிக்குச் சற்று அதிகமானது. பூமியிலே 100 இருத்தல் நிறை உள்ளவர் செவ்வாயில் 38 இருத்தல் நிறை உள்ளவராய் இருப்பார். செய்வாய் தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுற்ற 24 மணி 37 நிமிடம் (பூமிக்கு 24 மணி நேரம்) எடுக்கும்.

செவ்வாய் பற்றிய மிகப் பரபரப்பான தகவல்கள் அதன் மேற்பரப்பில் தெரிவதாக ஒரு காலத்தில் சொல்லப்பட்ட கால்வாய்களை ஒட்டியே எழுந்துள்ளன. இவற்றை 1877ல் இத்தாலிய வானியல் விஞ்ஞானியான ஜியோவனி வேர்ஜீனியோ ஸியாபரெல்லி என்பவர் தொலை நோக்கி மூலம் முதன் முதல் கண்டு பிடித்தார். 1890லும் 1905லும் செவ்வாயைத் தொலை நோக்கி மூலம் அவதானித்த ஆங்கில விஞ்ஞானியான பேர்ஸிவல்லொவல், ஸியாபரெல்லியின் கண்டுபிடிப்புக்களை உறுதிப்படுத்தினர்.

செவ்வாயின் இரு துருவங்களிலும் வெண்ணிறத் திட்டுகள் இருப்பதும், இவை காலமாறுபாட்டுடன் பெருத்துச் சிறுப்பதும் முதன் முதலிற் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. துருவங்களில் உறைந்து உள்ள பனிக்கட்டியே இந்த வெண்ணிறத் திட்டுகள் என்று நம்பப்பட்டது.

இதை அடுத்து, மெல்லிய கோடுகள் போன்ற பற்பல கால்வாய்கள் செவ்வாயைப் பற்பல திக்குகளிலும் ஊடுருவிச்செல்வது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. சில கால்வாய்கள் இரட்டிப்புத் தடிப்பு உடையன. இரு கால்வாய்கள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டிச் சென்ற இடங்களில் சிறிய கருமையான பரப்புக்கள் காணப்பட்டன. இவை பசும்புல்தரை (OASIS) என்று வழங்கப்பட்டன. கால்வாய்களும், பசும்புல் தரைகளும் பருவகால மாறுபாட்டுக்கு ஏற்ப பெருத்துச் சிறுத்தன. ஆயிரத்துக்கு மேற்பட்ட கால்வாய்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆயிரக்கணக்கான மைல்கள் நீளமுள்ள இக்கால்வாய்கள் இரு பசும்புல் தரைகளுக்கு இடையே ஆன ஆகக் குறுகிய பாதையை (அதாவது, நேர்கோட்டுப் பாதையை) பின்பற்றின. இது சிக்கனத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு பொறியியல் அமைப்பு என்றும், தற்செயலாகத் தாமாகவே தோன்றியவையாக இருக்க முடியாது என்றும் லொவல் தெரிவித்தார்.

விறுவிறுப்பான பல தகவல்களை லொவல் கூறினர்.

செவ்வாய் பூமியிலும் சிறியது. சூரியனில் இருந்து, பூமியை விடக்கூடிய தொலைவில் இருப்பது. இக்காரணங்களால் செவ்வாய் (தகதகக்கும் தீப்பிழம்பான சூரியனிலிருந்து விட்டெறியப்பட்டு எமது கிரகங்கள் தோன்றியதை அடுத்து) பூமிக்கு முன்னதாகவே தனது வெப்பம் தணிந்து குளிர்வு அடைந்திருக்க வேண்டும். ஆகவே, பூமிக்கு முன்பாகவே அங்கு உயிர்கள் உருவாகி விவேக முதிர்ச்சி பெற்றன.

காலம் செல்லச் செல்ல, செவ்வாயில் உள்ள நீர் வற்றிக் கொண்டு வரவே, துருவப் பனிக்கட்டிகளில் உள்ள தண்ணீரை முழுக் கிரகத்துக்கும் நீர்ப் பாய்ச்ச வேண்டிய நிர்ப்பந்தம் எழுந்தது. தண்ணீரைக் கொண்டு செல்ல செவ்வாய்க்கோள் எங்கும் வியாபித்த பரந்த கால்வாய்கள் அமைக்கப்பட்டன.

கோடையில் துருவப்பனி உருகிக் கால்வாய்களில் பாய்கையில் தாவர இனங்கள் தழைப்பதால் கால்வாய்களும், பசும்புல் தரைகளும் கருமை அடைந்தாற்போல் தோன்றுகின்றன. கரிய கோடுகளாகத் தோன்றுவது கால்வாய்களின் இரு மருங்கிலுமுள்ள தாவர வளர்ச்சியேயன்றி, கால்வாய்கள் அன்று. இவை மிகக் குறுகியவை. செவ்வாயின் ஒரு பகுதி சாம்பர் நிறமும், பச்சை நிறமும் பொருந்தியுள்ளது. இப்பகுதி குறிப்பிட்ட சில காலங்களில் பழுப்பு நிறம் அடைவது தாவர இனங்கள் அழுகி உலர்வதையே குறிக்கும்.

இத்தகைய பாரிய நீர்ப்பாசனத் திட்டத்தை நிறுவிய செவ்வாய் மக்கள் எம்மைவிட எவ்வளவோ முன்னேற்றம் உற்ற பொறியியல் நிபுணர்களாய் இருத்தல் வேண்டும். பசும்புல்தரைகளில் இவர்கள் குடியிருக்கலாம். இத்தகைய துணிகரமான கருத்துக்களை லொவல் தெரிவித்தார்.

லொவலின் கருத்துக்களுக்கு மாறான தகவல்களை முதன் முதலில் தந்தவை மரினர்-6, மரினர்-7 செவ்வாய்க் கலங்களின் கண்டுபிடிப்புகள் ஆகும். துருவங்களிலுள்ள வெண்திட்டுகள் வெறும் பனிக்கட்டி அல்ல. இதில் பெரும்பங்கு காபனீரொட்சைடுவாயுக்கட்டி ஆகும். சிறிதளவு பனிக்கட்டியும் இங்கு உள்ளது. அம்புலியில் இருப்பதைப்போன்ற பள்ளங்கள்தான் செவ்வாயின் கால்வாய்கள் என்றும் மரினர் கண்டுபிடித்ததாக அமெரிக்கா அறிவித்தது.

எனினும், செவ்வாயின் மேற்பரப்பில், குறிப்பாக கால்வாய்களுக்கு அருகே, பருவகால மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப உண்டாகும்

நிறவேறுபாடுகள் தாவரங்களின் வளர்ச்சியையும் அவை அழுகி உலர்வதையும் குறிப்பனவா, இல்லையா என்று மரினர் விளக்கத் தவறிவிட்டது.

செவ்வாயின் தென் துருவப் பகுதியை மரினர்-7 விண் கலம் எடுத்த படம் இதுதான். அம்புலியைப்போன்ற பள்ளங்கள் இருப்பதைக் காண்க.

செவ்வாயின் ஆகக்கூடிய வெப்பநிலை (சக) 75 பாகை பாரன்ஹைட் என்றும், குறைந்த வெப்பநிலை (சய) 100 பாகை பாரன்ஹைட் என்றும் மரினர்-6, மரினர்-7 விண்கலங்கள் அறி வித்தன.

மார்ஸ்-2, மார்ஸ்-3 விண்கலங்கள் செவ்வாயின் வளிமண் டலம், பூமியின் வளிமண்டலத்தைவிட நூறில் ஒரு பங்கிற்கும் குறைவாகவே அடர்த்தி உடையது என்று கண்டுபிடித்துள்ளன. இந்த வளிமண்டலத்தில் காபனீரொட்சைடு வாயுதான் பெரு மளவில் உள்ளது. மிகச் சிறிய அளவுகளிலேயே—அதாவது பூமியில் உள்ளதைவிட ஈராயிரம் மடங்கு குறைவான அளவுகளி லேயே செவ்வாயின் வளிமண்டலத்தில் தண்ணீர் உண்டு. செவ் வாயில் இருந்து 435—625 மைல் உயரம்வரை ஒட்சிசன் வாயு

அணுக்கள் உள்ளன. 6,250—12,500 மைல் உயரம்வரை ஐத ரசன் வாயு அணுக்கள் உள்ளன. மார்ஸ் விண்கலங்கள் தந்த தகவல்கள் இவை.

சூரியனது ஊறு விளைவிக்கவல்ல ஊதாக் கடந்த நிறக்கதிர் வீசலை உறிஞ்ச செவ்வாயின் வளிமண்டலத்தில், பூமியின் வளி மண்டலத்தில் உள்ளதுபோன்ற ஓசோன் வாயுப் பாதுகாப்பு (மூன்றும் அத்தியாயம் பார்க்க) கிடையாது என்ற உண்மையை மார்ஸ் விண்கலங்கள் அறிவித்தன.

எனவே பூமியின் உயிர் வாழ்க்கைக்கு அவசியமான ஒட்சி சன் வாயு, தண்ணீர் என்பன செவ்வாயில் போதுமான அளவு இல்லாததை வைத்தும், கதிரவனின் கதிர்வீசலில் இருந்து உயிர்களுக்குப் பாதுகாப்பு அளிக்கும் ஓசோன் தடையில்லாததை வைத்தும், செவ்வாயில் உயிரினங்களே கிடையாது என்று வாதித்தனர் அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் சிலர். மரினர் விண் கலங்கள் எடுத்த செவ்வாய்ப் படங்களில் உயிரினங்கள் இருப் பதற்கான அடையாளம் எதுவும் இல்லை என்பதையும் அவர்கள் ஆதாரம் காட்டினர்.

ஆனல், பிரபல அமெரிக்க வானியல் விஞ்ஞானியான கார்ள் சாகன் இக்கூற்றை மறுத்துரைக்கிறார். மரினர் கலங்கள் ஆயிரக்கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பால் இருந்து எடுத்த செவ் வாய்ப் படங்களில் அக்கோளில் உள்ள உயிரினங்கள் தெரியத் தான் வேண்டும் என்ற அவசியமில்லை என்பதை அலாதியான ஒரு உவமானம் மூலம் நிரூபித்தார். அமெரிக்க வானிலை செய் மதிகள் பூமியை எடுத்த படங்களை ஆராய்ந்தார் சாகன். சுமார் ஆயிரம் படங்களில் ஒன்றுதான் பூமியில் மனித இனம் இருப்பதை வெளிக்காட்டியது! அப்படியானல் பூமியில் உயிர்கள் இல்லையா என்று கேட்கிறார் கார்ள் சாகன்.

பங்கசு (FUNGUS), லைச்சென்ஸ் (LICHENS), பாக்டீரியா (BACTERIA) போன்ற கூர்ப்பு அடையாத தாவர—விலங் கினங்களாவது செவ்வாயில் இருக்கலாம் என்பதுதான் கார்ள் சாகன் போன்ற விஞ்ஞானிகளின் கருத்து. மேற்சொல்லப்பட்ட நுண்ணுயிர்களை பூமியிலே வைத்து செவ்வாய்ச் சூழல்களுக்கு செயற்கையாக உட்படுத்திச் சோதித்தனர் விஞ்ஞானிகள். தமது புதிய சூழலுக்கேற்ப இசைவாக்கங்களை (ADAPTATIONS) ஏற்படுத்தி இந்நுண்ணுயிர்கள் உயிர்வாழ்ந்ததைக் கண்டனர்.

செவ்வாயில் நுண்ணுயிர்கள் உண்டா, இல்லையா என்பதைச் சோதிக்கும் சாதனங்களை, அடுத்துச் செல்லவிருக்கும் சோவியத், அமெரிக்க செவ்வாய்க் கலங்கள் கொண்டுசெல்ல உள்ளன.

செவ்வாயில் துருப்பிடித்த இரும்பு உள்ளது என்றும். அதனால்தான் அக்கோள் செந்நிறத்தோடு விளங்குகிறது என்றும் கருதும் விஞ்ஞானிகளும் உள்ளனர்.

செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் இருந்து திடீர் திடீரென்று பிரகாசமான ஒளிகள் பளிச்சிடுவதை பூமியிலிருந்து அவதானித்துள்ளனர் விஞ்ஞானிகள். செவ்வாயில் எரிமலைகள் பீறிடுவதால் ஏற்படும் ஒளிப்பிழம்பு இது என்று சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். மரினர்-9 எடுத்த செவ்வாய்ப் படங்களில் நான்கு பள்ளங்கள் தென்படுகின்றன. இவை செயலிழந்து ஓய்ந்த எரிமலைகள் என்று ஹறல்ட் மஸர்க்ஸ்கி போன்ற அமெரிக்கப் புவிச் சரிதவியல் விஞ்ஞானிகள் நம்பிக்கை தெரிவிக்கின்றனர். இவற்றில் ஒரு பள்ளம் மிக அண்மையில் ஓய்ந்த ஒரு எரிமலைபோல் தோற்றமளிக்கிறது என்பதும் அவர்களது கருத்து.

இது உலக விஞ்ஞானிகளைப் பரபரப்படையச் செய்யும் ஒரு செயலாகும். ஏன் தெரியுமா? பூமியிலுள்ள உயிர்களின் மிக மூலாதார மூலக்கூறான அமினோவமிலங்கள், பூமி தோன்றியபின் உலகில் ஏற்பட்ட எரிமலை வெடிப்புகளின்போது எரிமலைகள் கக்கிய வாயுக்கள் குறிப்பிட்ட சில சூழல்களில் சேர்க்கை அடைந்ததாலேயே தோன்றின. எனவே செவ்வாயில் எரிமலை வெடிப்புகள் ஏற்பட்டிருந்தால், அங்கும் உயிர்கள் தோன்றியிருக்கக்கூடிய வாய்ப்புகள் உண்டு அல்லவா?

செவ்வாயில் திடீர் திடீரென்று தோன்றி மறையும் ஒளிகள், விண்கற்கள் செவ்வாயில் மோதுவதால் வருபவை என்று சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

செவ்வாயில் உள்ள தண்ணீர் ஒரு கண்ணாடியைப்போல் சூரிய ஒளியைத் தெறிப்பதால் இது ஏற்படுகிறது என்று கருதுவோரும் உளர். செவ்வாயிலே நிலத்துக்கடியில் தண்ணீர் உண்டென்றும், எரிமலைகள் பீறிடும்போது இத்தண்ணீர் நிலத்துக்கு வெளியே வீசப்பட்டு, சிறு பனிக்கட்டிகளாக முகில்களிலே சேர்ந்துள்ளது என்றும் இவர்கள் விளக்குகின்றனர்.

செவ்வாயைப்பற்றிய இத்தனை மர்மங்கள் போதாது என்பது போல, சோவியத்தின் மார்ஸ்-2, மார்ஸ்-3 விண்கலங்கள் மேலும் ஒரு மர்மத்தை அறிவித்துள்ளன. செவ்வாயின் இரவுப் பக்கத்தில் குறிப்பிட்ட ஒரு இடத்தில் அதன் சுற்றாடலைவிட வெப்பம் 35 முதல் 45 பாகை பாரன்ஹைட் அதிகமாக உள்ளதாம். இந்த மர்மத்துக்கான விளக்கம் இன்னும் தெரியவில்லை என்கின்றனர் சோவியத் விஞ்ஞானிகள்.

செவ்வாயின் அடுத்த பெரிய மர்மம் அதனது சந்திரன்களைப் பற்றியதாகும். பூமிக்கு ஒரு அம்புலி இருப்பதைப்போல் செவ்வாயுக்கு ஃபோபோஸ் (PHOBOS), டெய்மோஸ் (DEIMOS) என இரு சந்திரன்கள் உள்ளன. போர்க் கடவுளின் தேரை இழுக்கும் இரு குதிரைகளின் பெயரே இச்சந்திரன்களுக்கும் சூட்டப்பட்டன. ஃபோபோஸ், டெய்மோஸ் என்றால் கிரேக்க மொழியில் முறையே ''திகில்'' என்றும் ''பயம்'' என்றும் பொருள்படும்.

சுமார் 5 மைல் விட்டமுள்ள டெய்மோஸ் சராசரி 12,500 மைல் தூரத்தில், 30 மணி 21 நிமிடத்துக்கொரு தரம் செவ்வாயைச் சுற்றி வருகிறது. சுமார் 10 மைல் விட்டமுள்ள ஃபோபோஸ் சராசரி 3,715 மைல் தூரத்தில், 7 மணி 39 நிமிடத்திற்கொருதரம் செவ்வாயைச் சுற்றி வருகிறது.

எனவே, செவ்வாயிலுள்ள ஒருவர், ஒரே நாளில் மூன்று தடவைகள் இச்சந்திரன் உதயமாகி மறைவதைக் காணக்கூடியதாய் இருக்கும். எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் உள்ள ஒன்பது கோள்களுக்கும் எல்லாமாக 31 சந்திரன்கள் உள்ளன. இவற்றுள், ஒரு கோளை ஒரே நாளில் ஒரு முறைக்குமேல் சுற்றி வரும் ஒரேயொரு மர்மச் சந்திரனாக ஃபோபோஸ் விளங்குகிறது.

எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலுள்ள சந்திரன்கள் யாவும் கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் மறைவதே வழக்கமாகும். இந்த நியதிக்கு மாறாக, ஃபோபோஸ் மேற்கில் உதித்து கிழக்கில் மறையும் மர்மச் சந்திரனாக விளங்குகிறது.

இவ்விரு சந்திரன்களும் செவ்வாயின் மத்தியரேகைப் பகுதியிலிருந்து 1 பாகையும், 1·7 பாகையும் சரிந்துள்ள வட்டவடிவான இரு சுற்றுப் பாதைகளில் செவ்வாயை வலம் வருகின்றன. இத்தகையதொரு சுற்றுவட்டப் பாதை இயற்கைச் சந்திரன்களில் வழமையாகக் காணப்படுவதல்ல. இவை செய்மதிகளின் சுற்றுவட்டப் பாதையையே ஒத்துள்ளன.

சுமார் 25 வருடங்களுக்கு முன்னர் பீவன் ஷார்ப்லெஸ் என்று விஞ்ஞானி ஃபோபோஸ் சந்திரனின் அசைவுகளை அவதானித்துவிட்டு, திடுக்கிடும் தகவல் ஒன்றைத் தெரிவித்தார். இச் சந்திரனின் சுற்றுவட்டப் பாதை சிறிது சிறிதாகச் சிதைவு அடைந்து (ORBITAL DECAY) வருவதாயும், இந்தப் போக்குப்படி பார்த்தால் இன்னும் மூன்றரைக் கோடி ஆண்டுகளில் இச் சந்திரன் அழிந்துவிடும் என்றும் கூறினார். 3,715 மைல் தூரத்தில் செவ்வாயைச் சுற்றிவரும் இச் சந்திரன், இக்கால முடிவில்

தனது சுற்றுவட்டப் பாதைச் சிதைவு காரணமாக செவ்வாயை 1,000 மைல் தூரத்திற்கு நெருங்கிவிடும், அப்போது ஃபோபோஸ் செவ்வாயில் மோதி அழிந்துவிடும் என்று இவர் விளக்கினர்.

விசித்திரமான அசைவுகளையுடைய செவ்வாய்ச் சந்திரன்களின் பிறப்பை எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் இதர கோள்களுக்குள்ள சந்திரன்களின் பிறப்பு நியதிகளைக்கொண்டு விளக்கவும் முடியாது. இந்த மர்மங்களை விளக்க முற்பட்ட சில விஞ்ஞானிகள், செவ்வாயின் சந்திரன்கள் உண்மையில் யாரோ உயிர்களால் ஆக்கப்பட்டுச் செவ்வாயைச் சுற்றிவர ஏவப்பட்ட பாரிய விண்வெளி நிலையங்களே என்ற கருத்தை இதுகாறும் கூறி வந்துள்ளனர் ஆனல் மரினர்-9 விண்கலம் இச் சந்திரன்களைப் படம் எடுத்து பூமிக்கு அனுப்பிய படங்கள் இக் கருத்து தவறென்பதை நிருபிக்கின்றன. இச் சந்திரன்கள் ஒழுங்கற்ற உருவம் உடையவையென்றும், இவற்றின் மேற்பரப்பில் விண் கற்கள் மோதியதால் ஏற்பட்ட பள்ளங்கள் உள்ளன என்பதும் இப் படங்களிலிருந்து தெளிவாயிற்று,

செவ்வாய்க் கோளின் மர்மங்களை விடுவிப்பதில் அடுத்த சில வருடங்களில் சோவியத் நாடும், அமெரிக்காவும் தீவிரமாக ஈடுபடுமென்றும் நாம் நம்பலாம்.

செவ்வாய்க் கோள் ஆராய்ச்சியை இக் கட்டத்தில் விட்டுவிட்டு, சுக்கிரன் கோள் ஆராய்ச்சியின் நிலை என்ன என்று இனி நோக்குவோம்.

37

முகில் திரையினுள் மறைந்த காதல் தேவதை!

மாலை நேரம். அடிவானம் செக்கர் நிறத்துடன் துலங்கி வர்ணஜாலம் புரிகிறது. ஆதவன் நீலக் கடலினுள் சிறிது சிறிதாக அமிழ்ந்து மறைகிருன்.

இருளின் கரிய போர்வையில் உலகம் இன்னும் மூழ்கிவிடவில்லை அதற்கு இன்னும் சொற்ப நேரம் இருக்கிறது.

வானிலே மேற்குப்புறமாக விண்மீன் ஒன்று தெரிகிறது. அது எல்லையற்ற ஜோதியுடன் ஒளிவீசுகிறது. ஆதவனுக்கும் அம்புலிக்கும் அடுத்தபடியாக வானில் மிகுந்த பிரகாசத்துடன் தென்படுவது இதுதான்.

அடிவானத்தை நோக்கி ஆதவன் சென்று மறைந்த பாதையில் அவ்விண்மீனும் செல்கிறது. சிறிது நேரத்தில் மறைந்தும் விடுகிறது. இதற்கிடையில் உலகை இருள் கவ்விவிடுகிறது.

''மாலை நட்சத்திரம்'' என்று மக்கள் இவ் விண்மீனை அழைப்பது வழக்கம்

மேற்கு வானில் சூரிய அஸ்தமனத்தின்போது மாலை நட்சத்திரம் தோன்றவில்லையா? அப்படியானல் சூரிய உதயத்திற்கு அரைமணி நேரம் முன்னதாக கிழக்கு வானை நோக்குவோமா?

வானில் கண்சிமிட்டிக் கொண்டிருந்த தாரகைகள் எல்லாம் மறைந்துவிட்டன. ஆனல், கிழக்குவானில் மட்டும் ஒரே ஒரு தாரகை ஒளி வீசிக்கொண்டிருக்கிறது.

கிழக்கு வெளுத்து ஆதவனின் செங்கதிர்கள் அடிவானத்தில் தோன்றும்வரை இத் தாரகையைக் காணமுடிகிறது. ''விடிவெள்ளி'' என்று மக்கள் இவ் விண்மீனை அழைப்பது வழக்கம்.

மாலை நட்சத்திரமும், விடிவெள்ளியும் இரண்டும் ஒன்றேதான். இது சிலவேளைகளில் மாலையில் தோன்றுகிறது. சில சமயங்களில் காலையில் தென்படுகிறது தோன்றுமலேவிடும் காலங்களும் உண்டு.

விண்மீன் என்று இதனை வர்ணிப்பது விஞ்ஞான ரீதியாகப் பொருத்தமானதல்ல. ஏனெனில் இது விண்மீன்களில் ஒன்றல்ல எமது சூரியனைச் சுற்றிச் சுற்றி வரும் கோள்களில் ஒன்று. இதுதான் சுக்கிரன்.

சுக்கிரன் ஜெகஜோதியாய் ஒளி வீசுவதால் உரோமர்கள் அழகுக்கும் காதலுக்கும் தெய்வமான ''வீனஸ்'' என்ற தேவதையின் பெயரைச் சுக்கிரனுக்குச் சூட்டியுள்ளனர்.

விண்கலங்கள் மூலமாக இக் காதல் தேவதையை மனிதன் ஆராய ஆரம்பித்தது 1961 ம் ஆண்டிலாகும். 1961ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதத்தில் வெனிரா-1 என்ற விண்கலத்தை சுக்கிரனை நோக்கி சோவியத்நாடு அனுப்பியது. அன்றிலிருந்து சுக்கிர ஆராய்ச்சியில் புதியதோர் அத்தியாயம் உதயமானது.

இதற்கு முன்பு சுக்கிர ஆராய்ச்சி சக்திவாய்ந்த தொலைநோக்கிக் கருவிகள்மூலம் பூமியிலிருந்து நடத்தப்பட்டது. பூமியிலிருந்து நிறமாலைக் கருவிகள் (SPECTROSCOPES) சுக்கிரனைநோக்கித் திருப்பப்பட்டன. றடார் கருவிகளிலிருந்து நுண்ணலைகள் (MIRO-WAVES) சுக்கிரனுக்கு அனுப்பப்பட்டன. இவை சுக்கிரனில் மோதித் தெறிப்படைந்து பூமிக்கு மீண்டபோது, இந்த அலைகளைக் கிரகித்து ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டன. இத்தகைய முறைகளின்மூலம் சுக்கிரனைப்பற்றி ஓரளவு தகவல்களைச் சேகரிக்கக்கூடியதாயிருந்தது. இவற்றை நோக்குவோம்.

எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் சூரியனைச் சுற்றி ஒன்பது கோள்கள் வட்டமான ஒரு சுற்றுப் பாதையில் வலம் வருகின்றன. சூரியனிலிருந்து வெளியே நோக்குங்கால், முதலாவதாக வலம்வரும் புதனுக்கும்,மூன்றாவதாக வலம்வரும் பூமிக்குமிடையே வலம்வருவதுதான் சுக்கிரன் ஆகும்.

சுக்கிரன் பூமியைவிடச் சிறிதளவு குறைவான விட்டத்தை உடையது. பூமத்தியரேகைப் பகுதியில் பூமியின் விட்டம் 7,926 மைல்களாகும். சுக்கிரனின் மத்தியரேகைப் பகுதியில் அதன் விட்டம் 7,560 மைல்களாகும். எனவே பூமியும் சுக்கிரனும் ஏறத்தாழ சமபெருப்பத்தை உடையன என்று கொள்ளலாம்.

சுக்கிரனின் பிரகாசத்திற்குக் காரணம் அது பூமிக்கு மிக அணித்தாக உள்ள ஒரு கோள் என்பதேயாகும். சில வேளைகளிற் சுக்கிரன் பூமியிலிருந்து சுமார் 2.6 கோடி மைல் தூரத்தில் வருகிறது. இதுவே பூமிக்கும், சுக்கிரனுக்கும் இடையிலான ஆகக்கிட்டிய தூரமாகும். இவ்வளவு தூரத்தைக் கடக்க ஒரு விண்கலத்திற்குச் சுமார் நான்கு மாதங்கள் செல்லும்.

சுக்கிரனிலே ஒரு வருடம் 225 நாட்கள் மட்டும், அதாவது ஏழரை மாதங்கள் நீடிக்கும். பூமி சூரியனைச்சுற்றிவரும் வட்டப் பாதைக்கு உள்ளே சிறியதொரு வட்டப்பாதையில் சுக்கிரன் சூரியனைச் சுற்றி வருவதால் 225 நாட்களிலேயே சூரியனை ஒரு சுற்றுச் சுற்றிவிட முடிகிறது.

தேய்மதியாகவும், வளர்மதியாகவும் அம்புலி பூமியில் இருப்போருக்குத் தென்படுவதுபோலவே, சுக்கிரனும் தேய்வும் வளர்ச்சியும் உள்ளதாய் இருக்கிறது. சூரியனுக்கும், பூமிக்கும் இடையே சுக்கிரன் வராமல் சூரியனின் பின்னால் இருக்கும் போது சுக்கிரன் பூரண வட்ட வடிவுடன் தோன்றுகிறது. பூமியை நெருங்கி வர வர, அது தேய்வுற்றுப் பிறை வடிவுடன் காட்சியளிக்கும்.

சக்திவாய்ந்த ஒரு தொலைநோக்கிமூலம் சுக்கிரனை அவதானித்தால் வெண்மையாகவும், சற்றுக் கருமையாகவும் உள்ள அமைப்புகள் தென்படும். இவை முகிற்கூட்டங்கள் ஆகும். முகில்கள் இருக்கின்றனவெனில் அவை மிதப்பதற்கு ஒரு வளிமண்டலம் சுக்கிரனில் உள்ளது என்பதுதான் அர்த்தம். அத்தோடு அவ்வளிமண்டலம் அடர்த்தியானதாய் இருக்க வேண்டும் என்பதும் அவசியம். சுக்கிரனுக்கு ஒரு வளிமண்டலம் உள்ளது என்பதை முதன் முதலில் கண்டுபிடித்தவர் சோவியத் விஞ்ஞானியான மிஹேல் லொமனேசோவ் ஆவார். இவ்வுண்மை 1761ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. தனது வீட்டு யன்னலினூடாக' தன்னால் ஆக்கப்பட்ட ஒரு தொலைநோக்கிக் கருவிமூலம், லொமனேசோவ் தாம் மேற்கொண்ட சில அவதானிப்புகளைதாம் அடிப்படையாக வைத்து இம்முடிவுக்கு வந்தார்.

சுக்கிரனின் வளிமண்டலத்தில் என்னென்ன வாயுக்கள் இருந்தன என்பது விண்கலங்களின் மூலம் சுக்கிரனை ஆராய்வதற்கு முன்னால் சரிவரத் தெரிந்திருக்கவில்லை.

சுக்கிரன் பூமியைவிட சூரியனுக்கு மிக அணித்தாக உள்ளது. எனவே சுக்கிரன் பூமியைவிடப் பன்மடங்கு அதிகமான வெப்பத்தை சூரியனிலிருந்து பெற வேண்டும். ஆனால், சுக்கிரனைச் சூழ்ந்துள்ள அடர்ந்த முகிற் கூட்டங்கள் சூரியனிலிருந்து சுக்கிரனுக்குச் செல்லும் வெப்பத்தில் 70 சத விகிதத்தை தெறிப்படையச்செய்து விண்வெளியினுள் திருப்பி அனுப்பி விடுகின்றன. எஞ்சிய 30 சதவிகிதம்தான் சுக்கிரனை அடைகிறது.

முகில்களை ஊடுருவிச் சுக்கிரனை அடைந்த வெப்பம் இரவு நேரத்தில் மீண்டும் விண்வெளியைச் சென்று அடையாதபடி முகிற்கூட்டங்கள் மீண்டும் தடுக்கின்றன. இதனால் இரவுக்கும், பகலுக்கும் அவ்வளவு வெப்ப வித்தியாசம் ஏற்படுவது இல்லை.

சுக்கிரனுடைய சுற்றுக் காலம் (அதாவது, சுக்கிரன் சூரியனை ஒருமுறை சுற்றிவர எடுக்கும் காலம்) 225 நாட்கள் ஆகும். அதாவது ஒரு சுக்கிர வருடத்தில் 225 நாட்கள் உண்டு,

ஆனால், சுக்கிரனது சுழற்சிக்காலம் (அதாவது, ஒரு சுக்கிர நாள், அல்லது சுக்கிரன் தனது அச்சினூடாகத் தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுற்ற எடுக்கும் காலம்) என்னவென்பது நீண்ட காலம் புரியாத ஒரு புதிராக இருந்து வந்தது. 1960ல் றடார் கருவிகள் மூலம் நுண்ணலைகளை சுக்கிரனின்மீது செலுத்தியதன் விளைவாக, இப்புதிர் ஓரளவு விளங்குவதற்கு வழி பிறந்தது.

எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் உள்ள கோள்கள் யாவும் அவை சூரியனைச் சுற்றி வருகின்ற அதே திசையிலேயேதான் தம்மைத்தாமே சுற்றுகின்றன. ஆனால், சுக்கிரன் மாத்திரம் இதற்கு விதிவிலக்காய் விளங்குகிறது. அது சூரியனைச் சுற்றி வருகின்ற திசைக்கு எதிர்த்திசையில் தன்னைத்தானே சுற்றுகிறது! இவ்வாறு சுக்கிரன் ஒருமுறை தன்னைத்தானே சுற்ற 243 நாட்கள் எடுக்கிறது! சுக்கிரனது சுற்றும் (REVOLUTION) சுழற்சியும் (ROTATION) இவ்வாறு எதிரும், புதிருமாக அமைந்து இருப்பதால் சுக்கிரனில் சுமார் 118 நாட்களுக்கு (பூமி நாட்கள்) ஒரு முறையே சூரியன் உதயமாகிறது.

சுக்கிரனின் இந்த அசாதாரணமான அசைவுகளுக்குக் காரணம் என்ன? இந்த மர்மத்துக்கு விடை காண விஞ்ஞானிகள் தீவிரமாக முயலுகின்றனர். இப்புதிரை விடுவித்தால் எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதி எவ்வாறு தோன்றியது என்பது பற்றிய பிரயோசனமான தகவல்களும் வெளியாகும் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

சுக்கிர ஆராய்ச்சியில் விண்கலங்கள் வகித்த பங்கு எத்தகையது என்பதை இனி நோக்குவோம்.

38

சுக்கிர ஆராய்ச்சியில் விண்கலங்கள்

விண்கலங்கள் மூலமாக சுக்கிரனை ஆராய்வதில் சோவியத் நாடே இதுவரை பெரு வெற்றிகளை ஈட்டியுள்ளது. சுக்கிர ஆராய்ச்சி புரிவதற்காக இதுவரை எட்டு விண்கலங்களை சோவியத் நாடு ஏவியுள்ளது. அமெரிக்கா சுக்கிரனை நோக்கி நான்கு விண்கலங்களை ஏவிற்று, எனினும், இவற்றுள் இரண்டு தோல்வியைக் கண்டன. ஏனைய இரண்டும் பூரண வெற்றி அடையவில்லை.

சுக்கிரனை ஆராய்வதில் இவை வகித்த பங்கை இனி நோக்குவோம்.

1961ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம் 12ம் திகதி, வெனீரா-1 என்ற 416 இருத்தல் நிறையுள்ள விண்கலத்தை சோவியத் நாடு சுக்கிரனை நோக்கி ஏவியபோது, சுக்கிர ஆராய்ச்சியில் புதியதோர் சகாப்தம் பிறந்தது. மூன்றுமாத விண்வெளிப் பயணத்தின்பின்—மே மாதம் 19ம், 20ம் திகதிகளில் வெனீரா-1 சுக்கிரனுக்கு 62,500 மைல் தூரத்தில் அதனைக் கடந்து பறந்து சென்று சூரியனின் ஒரு செயற்கைக் கோளாகச் சேர்ந்து கொண்டது.

இந்த விண்கலம் பூமியிலிருந்து சுக்கிரனுக்குச் செல்லும் பாதையைக் கணித்ததோடு, பூமியிலிருந்து விண்கலத்துடன் வானொலித் தொடர்பு மேற்கொள்ளுவது பற்றியும் பல தகவல்களை அளித்தது. அடுத்து வரவிருந்த வெனீரா பயணங்களுக்கு இவ் விண்கலத்தின் பரீட்சார்த்த பயணம் ஒரு முன்னோடியாக அமைந்தது.

1962 ஜூலையில் மரினர்-1 என்ற விண்கலத்தை சுக்கிரனுக்கு ஏவ அமெரிக்கா முயற்சித்தது. ஆனால், தளத்கிலிருந்து புறப்பட்டு ஆறு நிமிடங்களுக்குள் மரினர்-1 அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தினுள் எரிந்து விழுந்தது

அமெரிக்காவின் மரினர்-2 விண்கலம் அடுத்த மாதமே புறப்பட்டது நான்குமாதப் பிரயாணத்தின் பின்னர், இவ்விண்கலம் சுக்கிரனுக்கு 21,600 மைல் தொலைவில் அதனைக் கடந்து பறந்து சென்று சூரியனின் ஒரு செயற்கைக்கோள் ஆனது. சுக்கிரனின் காந்த மண்டலம், உஷ்ண நிலைகள்பற்றி சில அவதானிப்புகளை மேற்கொண்டு அவற்றைப் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது மரினர்-2.

1963ல் மரினர்-3 என்ற விண்கலத்தை சுக்கிரனை நோக்கி ஏவியது அமெரிக்கா. ஆனால், மரினர்-1 போலவே இம்முயற்சியும் தோல்வியில் முடிந்தது.

2,119 இருத்தல் நிறையுள்ள வெனீரா-2 என்ற சோவியத் சுக்கிர விண்கலம் 1965 நவம்பரில் புறப்பட்டது. சுக்கிரனுக்கு அணித்தாகப் பறந்து ஆராய்ச்சி புரிவதற்கான தொலைக் காட்சிக் கருவிகளையும், விஞ்ஞான உபகரணங்களையும் வெனீரா-2 கொண்டு சென்றது. இவ்விண்கலம் சுக்கிரனை 15,000 மைல் தூரத்தில் கடந்து பறந்து சென்றபோது சுக்கிரன் பற்றி பல விஞ்ஞானத் தகவல்களைப் பூமிக்கு அனுப்பியது. ஈற்றில் வெனீரா-2 சூரியனை வலம்வர ஆரம்பித்தது.

வெனீரா-2 பூமியிலிருந்து புறப்பட்ட ஐந்தாவது நாளன்று வெனீரா-3 என்ற விண்கலத்தையும், சுக்கிரனை நோக்கி ஏவி

வைத்தனர் சோவியத் விஞ்ஞானிகள். இரு விண்கலங்களும் தமது பயணத்தின்போது அரிய கூட்டுப் பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டு, அவற்றின் பெறுபேறுகளைப் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தன.

1966ம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் முதலாம் திகதி வெனீரா-3 சுக்கிரனின் மேற்பரப்பில் இறங்கியது. சுக்கிரனில் முதன் முதலில் ஒரு விண்கலத்தை இறக்கிய அற்புத சாதனையை சோவியத் நிலை நாட்டியது. மேலும், பிறகோள் ஒன்றில் முதன் முதலில் இறங்கிய—மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட விண்கலம் என்ற சாதனையும் சோவியத்திற்குக் கிட்டியது. சுக்கிரனின் மேற்பரப்பில் சோவியத்தின் இலச்சினையைப் பொறித்தது வெனீரா-3

1957 ஜூனில் 2,433 இறாத்தல் நிறையுள்ள வெனீரா-4 விண்கலம் சோவியத் நாட்டிலிருந்து சுக்கிரனுக்குப் புறப்பட்டது. 128 நாட்களில் 4,68,75,000 மைல் தூரத்தைக் கடந்து சுக்கிரனை அண்மித்தது வெனீரா-4. இக்கட்டத்தில் பிரதான கலத்திலிருந்து 843 இறாத்தல் நிறையுள்ள தரையிறங்கும் கலம் ஒன்று பிரிந்தது.

இக்கலம் மணிக்கு 23,935 மைல் வேகத்தில் சுக்கிரனை நோக்கி இறங்கத் தொடங்கியது. வளி இயக்க விசைத் தடைகள் மூலமாக இவ்வேகம் படிப்படியாகத் தணிக்கப்பட்டது. கலத்தின் இறங்கு வேகம் மணிக்கு 670 மைலாகக் குறைந்தவுடன் அதன் பாரசூட்டுகள் தன்னியக்கத்தால் விரிவடைந்தன. சுக்கிரனின் அடர்த்தியான வளிமண்டலத்தில் பாரசூட்டில் தொங்கிக் கொண்டே தரையிறங்கும் கலம் மெது மெதுவாகச் சுக்கிரத் தரையை நோக்கி இறங்கியது.

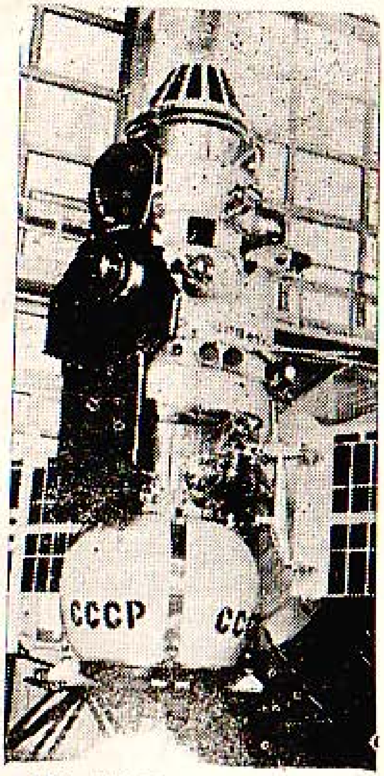
90 நிமிட நேரம் நீடித்த இந்தத் தரையிறக்கத்தின்போது விண்கலத்தில் உள்ள எண்ணற்ற விஞ்ஞானக் கருவிகள் சுக்கிர வளி மண்டலத்தின் வாயு அமுக்கம், திண்மநிலை, உஷ்ண நிலை, இரசாயனச் சேர்க்கை, கதிர்வீச்சு அளவு, காந்த மண்டலம் என்பனபற்றித் தொடர்ச்சியாக அவதானித்து, இதற்கு முன்னர் மனித இனம் அறிந்திராத தகவல்களை எல்லாம் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது

வெனீரா-4ன் தரையிறங்கும் கலம் சுக்கிரத் தரையில் அலுங்காமல் நலுங்காமல் மெதுவாக இறங்கி, விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் மற்றுமொரு அற்புத முதற் சாதனையை சோவியத்திற்குத் தேடிக் கொடுத்தது.

1967 ஜூலையில் மரினர்-5 என்ற விண்கலத்தை சுக்கிரனை நோக்கி ஏவியது அமெரிக்கா. வெனீரா-4 சுக்கிரத் தரையில்

மெதுவாக இறங்கிச் சாதனை நாட்டியதற்கு அடுத்த நாள், மரினர்-5 விண்கலம் சுக்கிரனை 2,480 மைல் தூரத்தில் கடந்து பறந்து சென்றது. அது சூரியனின் ஒரு செயற்கைக் கோளாகச் சேர்வதற்கிடையில், சுக்கிரன் பற்றிய பல தகவல்களைப் பூமிக்கு அனுப்பியது.

',என்னை முந்திவிட்ட வெனீரா நண்பன் சுக்கிரத் தரையில் ராஜாபோல் ஜம்மென்று வீற்றிருக்கிறான்'' என்பதும் இத்தகவல்களில் ஒன்றாயிருந்ததோ யார் அறிவார்!!



சுக்கிரனில் மெதுவாக இறங்கிய வெனீரா-6 விண்கலம்.

1969ம் ஆண்டு ஜனவரி 5ம், 10ம் திகதிகளில் மேலும் இரு விண்கலங்களைச் சுக்கிரனுக்கு அனுப்பியது சோவியத் நாடு. வெனீரா-5, வெனீரா-6 என்ற பெயருடைய இந்த விண்கலங்கள் முறையே மே 16ம், 17ம் திகதிகளில் சுக்கிரனில் பாரசூட் மூலம் மெதுவாகஇறங்கின. இவற்றின் பயணம் வெனீரா-4ன் பயணத்தை ஒத்திருந்தன.

1970ம் ஆண்டு ஓகஸ்ட் 17ம் திகதி, வெனீரா-7 சுக்கிரனுக்குப் புறப்பட்டுச் சென்றது. நான்கு மாதங்களின்பின் அது சுக்கிரனை அடைந்தபோது, அக்கோளில் மெதுவாகத் தரை இறங்கிய நான்காவதுவிண்கலம் என்ற பெயரைப் பெற்றது.

வெனீரா-3 முதல் வெனீரா-7 வரையிலான சோவியத் விண்கலங்கள் யாவும் சுக்கிரனின் இரவுப்பகுதியிலே இறங்கின. சுக்கிரனின் இரவுப்பகுதியைப் பற்றிய எண்ணற்ற தகவல்களை இவ்விண்கலங்கள் மனித குலத்துக்கு தந்துள்ளன,

சுக்கிரத் தரையின் வெப்பநிலை 400—530 சென்டிகிரேட் பாகைகள் உள்ளதாம். (பூமியில் தண்ணீர் கொதித்து ஆவியா வது 100 சென்டிகிரேட் பாகைகளில் என்பது அனைவரும் அறிந்த விஷயமாகும்.) சுக்கிரத் தரையின் வாயு அமுக்கம் பூமியில் உள்ளது போல் 60—110 மடங்கு உள்ளது. இக் கோளின் வளிமண்டலத்தில் 97 சதவிகிதம் காபனீரொட்சைடு வாயுவே வியாபித்துள்ளதாம். நைதரசன் வாயு 2 சதவிகிதத் தை விடக் குறைவாகவே உள்ளது. ஒட்சிசன் 0·1 சதவிகிதமே உண்டு,எஞ்சியது யாவும்ஏழத்தாழ நீராவியாகவேயுள்ளது.சுக்கிர னின் காந்த மண்டலம் பூமியின் காந்த மண்டலத்தை விட சுமார் 3333 மடங்கு குறைவாகவே உள்ளதாம். எனவே சுக்கிர னுக்கு ஒரு காந்தமண்டலம் இல்லையென்றே சொல்லிவிடலாம். பூமிக்கு உள்ளது போன்ற கதிர்வீச்சு வளையங்களும் சுக்கிர னுக்கு இல்லை.

சுக்கிரனின் இரவுப் பக்கத்துக்கும், பகற் பக்கத்துக்கும் பெரு மளவு வெப்ப வேறுபாடு இருக்க முடியாதென்ற கருத்து விஞ் ஞானிகளிடையே நிலவி வந்தது. இதைப் பரீட்சிப்பதற்காக வெனீரா-8 என்ற விண்கலத்தை சுக்கிரனின் பகற் பக்கத்தில் மெதுவாக இறக்கி விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் மற்றுமொரு முதற் சாதனையைத் தேடிக்கொண்டனர் சோவியத் விஞ்ஞானிகள்.

1972 மார்ச் 27ல் வெனீரா-8 சோவியத் நாட்டிலிருந்து ஏவப்பட்டது. 2,605 இருத்தல் நிறையுள்ள இவ் விண்கலம் 117 நாட்களாக மணிக்கு 25,875 மைல் வேகத்தில் பிரயாணம் செய்தபின் 979 இருத்தல் நிறையுள்ள இறங்குகலமொன்றை சுக்கிரத்தரையில் இறக்கியது. இக் கலம் இறங்கிய பகுதியில் பொழுது பகலாக இருந்தது. இக் கலம் சுக்கிரனின் வளிமண்டலத் தின் ஊடாக இறங்கிய 60 நிமிட நேரத்தின்போதும், சுக்கிரத் தரையில் இறங்கியபின் மேலும் 50 நிமிட நேரமாகவும் எவ் வளவோ தகவல்களைப் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது.

இப் பகுதியின் வெப்பநிலை 470 பாகை சென்டிகிரேட் என்ற தகவலை வெனீரா-8 அறிவித்தது. சுக்கிரனின் இரவுப் பக் கத்துக்கும் பகற் பக்கத்துக்கும் இடையே வெப்ப வேறுபாடில்லை என்ற விஞ்ஞானிகளின் நம்பிக்கை உறுதியாயிற்று. முந்திய வெனீரா விண்கலங்கள் மேற்கொண்ட இதர அவதானிப்பு களையும் வெனீரா - 8 உறுதிப்படுத்தியது.

சுக்கிரனைச் சுற்றி அடர்த்தியான ஒரு வளிமண்டலமும், முகிற் கூட்டங்களும் உண்டு அல்லவா? இவை சூரியனது கதிர் களை முற்றாக வடிகட்டி விடுகின்றனவா? அப்படியானல் சுக்கிர

னின் பகற் பகுதியும் இருளில் ஆழ்ந்து கிடக்கிறதா? இது விஞ் ஞானிகளின் மனதை வாட்டிய ஒரு ஐயமாகும். இந்த ஐயத்தைத் தீர்க்க வெனீரா - 8 ஒளியை அளவிடும் கருவி யொன்றைக் கொண்டு சென்றது. சூரியனது கதிர்களின் ஒரு பகுதியையே சுக் கிரனது வளிமண்டலமும், முகிற்கூட்டங்களும் வடிகட்டுகின்றன என்றும், சுக்கிரனின் பகற் பகுதி இருளில் ஆழ்ந்து கிடக்கவில்லை என்றும் வெனீரா - 8 அறிவித்தது.

சுச்கிரனின் அடர்ந்த முகிற் கூட்டத்தில் அமோனியா உப்புக் கள் கலந்திருக்க வேண்டும் என்ற விஞ்ஞானிகளின் கருத்தை வெனீரா - 8 உறுதிப்படுத்தியது. 0.01 — 0.1 சதவீதம் அமோ னியா உண்டு என்று வெனீரா - 8 அறிவித்தது.

சுக்கிரனில் பாரசூட் மூலம் வெனீரா - 8 இறங்கிய போது பலமான காற்றுக்கள் இக் கலத்தை பக்கவாட்டியாக ஓரளவு தூரத்துக்கு அடித்துச் சென்றனவாம். சுக்கிரத் தரையில் இருந்து 28 மைல் உயரத்தில் மணிக்கு 112 மைல் வேகத்தில் வீசிய காற்று பிற்பாடு வேகம் குறைந்து மணிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் வீசிய தாம். தரையில் இருந்து சுமார் 6 - 8 மைல் உயரம் வரை மெல் லிய காற்று வீசுகிறதாம். இது சுக்கிரன் தன்னைத் தானே சுற்றுந் திசையில் வீசுகிறது. இத்தகவல்களை எல்லாம் வெனீரா - 8 அறி விததது.

வெனீரா - 8 சுக்கிரனில் இறங்கிய பகுதியின் நில அமைப்பு பூமியின் கிறனைற் (GRANITE) கற்பாறைகளை ஒத்துள்ளதாகும் இப்பகுதியின் மண்ணில் பொட்டாசியம் 4 சத வீதமும், யூரேனி யம் 0.0002 சத வீதமும், தோறியம் 0.00065 சதவீதமும் உள் ளன என்று வெனீரா - 8 அளந்து அறிவித்தது. கதிர்வீச்சுத் தன் மையுள்ள இம்மூலகங்கள் (RADIO ACTIVE ELEMENTS) மூன் றும் பூமியின் கிறனைற் பாறைகளிலும் இந்த விகிதாசாரத் திலேயே காணப்படுகின்றன. வெனீரா - 8 இலிருந்து காமா நிற மாலைக் கருவி (GAMMA SPECTROMETER) இந்த அளவீடு களை மேற்கொண்டது.

கொதிக்கும் கோளமான சுக்கிரனில் உயிர்கள் இருக்க முடி யாது என்றே விஞ்ஞானிகள் பொதுவாக நம்புகிறார்கள். பூமியில் உயிர்கள் தோன்றுவதற்கு முன்னால் பூமி எவ்வாறு கொதித்துக் கொண்டிருந்ததோ அதே நிலையிலேயே சுக்கிரன் இன்று உள்ளது.

இனி எதிர்காலத்தில் சுக்கிரனின் வெப்பநிலை குறைவடைந்து பூமியிலுள்ளது போன்றே அங்கும் உயிர்கள் தோன்றினாலும் தோன்றலாம் என்று கருதும் விஞ்ஞானிகளும் உளர்.

39
விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் வியத்தகு நல்விளைவுகள்

''நெல்லுக்கிறைத்த நீர் வாய்க்கால் வழியோடிப் புல்லுக்கும் ஆங்கே பொசியுமாம்'' என்பர். அதேபோல் விண்ணை ஆராய விழைந்ததனால் வந்த பக்க விளைவுகள் (SPINOFFS) பல இன்று மனித குலத்துக்கு நன்மை பயக்கத் தொடங்கிவிட்டன. இவற்றில் முக்கியமான சிலவற்றை நோக்கலாமா?

செய்மதிகள் மூலமாக விண்வெளியை ஆராயப் புகுந்ததன் பக்கவிளைவாக வந்தவைதான் வானிலைச் செய்மதிகள். வேறு எவ்விதத்தாலும் அறிந்து கொள்ளமுடியாத, திட்டவட்டமான விரிவான வானிலை முன்னறிவித்தல்களை சுமார் 30 நாட்களுக்கு முன்னதாகவே தருவதில் இன்று வானிலைச் செய்மதிகள் முன்னிற்கின்றன.

பூமியின் பல பகுதிகளையும் தினமும் ஒரு தடவையாவது வலம் வரும் வண்ணம் இச் செய்மதிகளின் சுற்றுப் பாதைகள் அமைந்துள்ளன.

பூமியின் வளிமண்டலத்தில் உருவாகும் புயல்களை விசேட புகைப்படக் கருவிகள் மூலம் படமெடுத்தும் இதர வழிகளில் ஆராய்ந்தும், அவை எத்திசையில், என்ன வேகத்தில், எவ்வளவு நேரத்திற்கு வீசும் போன்ற தகவல்கள்; முகிற் கூட்டங்களின் தன்மைகளை ஆராய்ந்து அதிலிருந்து மழை பற்றிய தகவல்கள் என்பன அமெரிக்க ''எஸ்ஸோ'' வானிலைச் செய்மதிகளின் முன்னறிவித்தல்களுள் அடங்கும். ''எஸ்ஸோ'' செய்மதிகள் ஏவப்படுவதற்கு முன்னர் ''ரைரோஸ்'', ''நிம்பஸ்'' போன்ற அமெரிக்க செய்மதிகள் இதே பணிகளில் ஈடுபட்டிருந்தன.

சோவியத்தின் ''மீற்றியோர்'' வானிலைச் செய்மதிகள் இந்த முன்னறிவித்தல்களோடு மட்டும் நில்லாது, மூடுபனி படிந்துள்ள இடங்களில் பனிப் படலங்களின் தடிப்பை அளந்து ஆராய்கின்றன. அதன் மூலம் பனி உருகத் தொடங்கும் போது வெள்ளம்

எங்கே, எப்போது ஏற்படலாம் என்றும் விரிவான முன்னறிவித்தல்கள் தருகின்றன.

இரு நாடுகளும் தமக்குக் கிடைத்த வானிலை அறிவித்தல்களைப் பரஸ்பரம் பரிமாறிக் கொள்வதோடு, முக்கிய நாடுகளுக்கும் அறிவிக்கின்றன.

இந்த அறிவிப்புகள் விதைப்புக்கும் அறுவடைக்குமான நேரத்தை நிர்ணயிப்பது, நீர் வசதிகளைச் செவ்வனே பயன்படுத்துவது, கடல் — ஆகாயப் போக்குவரத்துச் சேவைகளில் உயிர்களதும் பொருள்களதும் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவது போன்ற விஷயங்களில் மனித இனத்துக்கு நன்மை புரிகின்றன.

விண்வெளிப் பயணத்தின் பக்கவிளைவாக மருத்துவம் பல நன்மைகளைப் பெற்றுள்ளது.

விண்வெளிப் பிரயாணத்தின் சில கட்டங்களின் போது புவியீர்ப்பு விசையைப் போல் பன்மடங்கு பலமான விசைகள் உடலின் மீது செயற்பட்டு, அதனால் கை கால்களை அசைக்க முடியாமல் போகலாம். இவ்வேளையில் விழிகளை மட்டும் இங்குமங்கும் அசைத்து, ஒவ்வொரு அசைவையும் ஏதோ ஒரு தொழிலைச் செய்யும் இயந்திர சாதனத்தை இயக்கும் விசையாகப் பாவிக்கும் உத்தியை அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் உருவாக்கியுள்ளனர். விண்வெளிப் பயணத்தின் ஏனைய கட்டங்களின் போதும் விசைகளை இயக்குவதற்கு கை கால்களை மட்டுமல்ல, விழிகளையும் உபயோகிக்கக் கூடியதாய் இருப்பது மிகவும் அனுகூலமான ஒரு செயல் ஆகும்.

இதனை அடிப்படையாக வைத்து, விழிகளின் அசைவாலேயே ஒரு சக்கர நாற்காலியை நகர வைக்கும் புதுமையை அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் தந்துள்ளனர். சோர்வாதத்தால் கை கால்கள் வழங்காத நோயாளிகளுக்கு இச் சக்கர நாற்காலி புதுவாழ்வு தரலாம்.

விண்வெளிப் பயணத்தின் போது கதி கலங்க வைக்கும் அமுக்கங்களையும், வெப்பத்தையும் விண்கலங்களின் சுவர்கள் தாங்க வேண்டியிருக்கும். இத்தகைய சுவர்களை ஆக்குவதற்கு உகந்த உலோகத்தை விஞ்ஞானிகள் தேடிய போது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட டைட்டேனியம் என்னும் உலோகம் இன்று உலகில் பல்லாயிரக்கணக்கான இருதய நோயாளருக்கு வாழ்வு அளித்துக் கொண்டிருக்கிறது பழுதடைந்த இருதய வால்வுகளுக்குப் பதிலாக, இந்த உலோகத்தினலான செயற்கை வால்வுகள் இந் நோயாளருக்குப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

விண்வெளிப் பயணத்தின் பல கட்டங்களிலும் இலத்திரனி
யல் கருவிகள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. விண்வெளிப் பயணத்
தேவைகளுக்காக இலத்திரனியல் துறை பெரு வளர்ச்சி அடைந்
தது என்பதும் ஒரு பெரிய உண்மை. இன்று உலகிலே பல்லாயி
ரக்கணக்கான பலவீனமான இருதயங்கள் இயங்காமல் நின்று
விடாது. அவற்றுக்குப் பொருத்தப்பட்டுள்ள இலத்திரனியல்
துடிப்பூட்டிகள், கட்டுப்படுத்திகள் என்பன அவற்றை இயக்கி
வருகின்றன.

அம்புலிக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை சரியாக
அளப்பதற்கு லேசர் கதிர்கள் பயன்பட்டன என்று கண்டோம்.
இதே லேசர் கதிர்களை இன்று புற்று நோயச் சிகிச்சையிலும் அறு
வைச் சிகிச்சையிலும் பயன்படுத்த முடியுமா என்று தீவிர
ஆராய்ச்சி நடைபெற்று வருகிறது.

சுமார் இரண்டரை இலட்சம் மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள
அம்புலிக்கு மனிதரற்ற ஒரு விண்கலத்தை சோவியத் நாடு
அனுப்பி, அம்புலி மண்ணைத் தானாகவே தருவிக்கவும்; அம்புலித்
தரையில் ஒரு கார் வண்டியை இறக்கி, பூமியிலிருந்து நினைத்த
மாத்திரத்தே விசைகளை முடுக்கி, காரை ஓட வைத்து, விஞ்ஞான
ஆராய்ச்சி செய்வித்து, ஆய்வு முடிவுகளைப் பூமிக்குத் தருவிக்கவும்
உதவிய தன்னியக்கம் (AUTOMATION), சோவியத் தொழிற்
சாலைகளில் — இயந்திர சாதனங்களில் வியக்கத்தக்க, புரட்சிகர
மான, இலாபகரமான மாறுதல்களை ஏற்படுத்தி வருகிறது.

மனிதனால் தாங்க இயலாத வெப்பம், ஓசை, தூசி என்பன
உள்ள சுரங்கங்களிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் பணிபுரியும் தொழி
லாளருக்கு, அவற்றைத் தாங்கவல்ல விசேட ஆடைகளை விண்
வெளி ஆடைகளின் அமைப்பை அடியொற்றித் தயாரிக்கத்
தொடங்கிவிட்டனர் சோவியத் விஞ்ஞானிகள். 200 பாகை சென்டி
கிரேட் வெப்பத்தையே (தண்ணீர் கொதித்து நீராவியாக
மாறுவது 100 பாகையில் என்பதைக் கவனிக்கவும்) தாங்கக்கூடிய
விசேட ஆடைகள் தயாராகிவிட்டன.

அமெரிக்காவும் சோவியத் நாடும் தமது பற்பல விண்கலங்
களுக்கெனக் கண்டுபிடித்த விசேட உலோகக் கலவைகள் பல்
வேறு இயந்திரங்களைச் சிறப்புடன் இயக்கப் பயன்பட்டு வருகின்
றன.

விண்வெளி ஆராய்ச்சியைப் பூமியின் விவசாய, பொருளா
தார முன்னேற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்துவதில் ஒரு புதிய சகாப்
தமே சோவியத்தின் சல்யூட் விண்வெளி ஆய்வுகூடத்துடன் ஆரம்

பமாயிற்று என்று துணிந்து கூறலாம். இவற்றைப் பற்றி 30ம்
அத்தியாயத்தில் ஏற்கனவே விரிவாக ஆராய்ந்தோம்.

விண்வெளியை மனிதன் ஆராய முனைந்ததால் மனிதகுலம்
அடைந்த முக்கிய நன்மைகள் சிலவற்றை ஆராய்ந்தோம். இன்
னொரு முக்கிய நன்மையை நாம் சற்று விரிவாக ஆராய்வது
அவசியமாகும். இந்த நன்மையின் விளைவாக விண்வெளி சகாப்
தம் எமது இலங்கையிலும் உதயமாகப் போகிறது! என்னதான்
இந்த நன்மை?

40

விண்வெளி சகாப்தம் இலங்கையில் உதயம்

விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் வியத்தகு நல்விளைவுகளை எமது
இலங்கையும் வெகுவிரைவில் அனுபவிக்கப் போகிறது. விண்
வெளி சகாப்தத்தில் 1975-ம் ஆண்டு முதல் அடியெடுத்து வைக்க
இலங்கை அரசு தீர்மானித்து விட்டது. செய்தித் தொடர்புச்
செய்மதி (COMMUNICATION SATELLITES) திட்டத்தில்
இலங்கையும் பங்கு கொள்ளப் போகிறது.

விண்வெளி சகாப்தத்தில் இலங்கை காலடி எடுத்து வைக்
கும் வரலாற்றுத் தகைமை மிக்க நிகழ்ச்சிக்கு வித்திட்டவர் யார்
தெரியுமா? பொறியியல் நிபுணரும் கட்டடக் கலைஞருமான தமிழ்
அமைச்சர் திரு. செ. குமாரசூரியர் அவர்களே. தமிழர்கள்
பெருமை கொள்ளக் கூடிய விஷயம் இது.

விண்ணிலே வலம் வரும் பற்பல செய்தித் தொடர்புச் செய்
மதிகளோடு தொடர்பு கொள்வதற்கென ஆசிய அபிவிருத்தி
வங்கியின் கடனுதவியுடன் 2.6 கோடி ரூபாய் செலவிலான
தரை நிலையமொன்று இலங்கையில் அமைக்கப்பட உள்ளது.
இதில் 2.2 கோடி ரூபாய் அந்நிய நாணயமாற்று ஆகும். தரை
நிலையம் அமைக்கப்படுவதற்கான இடம் பாதுக்கை என்று தேர்ந்
தெடுக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்திகளை ஓர் இடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்துக்கு அனுப்புவதற்கு இன்று உலகில் கையாளப்படும் மிக அற்புதமான வழி இதுதான். மூன்றே மூன்று செய்மதிகளைப் பூமியைச் சுற்றி விண்வெளியிலே வலம் வரச் செய்வதன் மூலம் முழு உலகத்தையும் இணைக்க வல்லது செய்மதிச் செய்திச் சேவை. இச் சேவை விண்ணை மனிதன் ஆராயப்புகுந்ததன் பக்கவிளைவாக ஏற்பட்டதே ஆகும்.

செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகளின் தத்துவம் என்ன? இவற்றின் இயக்கம் எத்தகையது?— இவை போன்ற விஷயங்களை இனி நோக்குவோம்.

வானொலியை மார்க்கோனி கண்டுபிடித்த காலந்தொட்டு தந்திச் செய்திகளை ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்கு அனுப்புவதற்குக் குறைந்த அதிர்வெண் உள்ள நீண்ட அலை வரிசைகள் (LOW FREQUENCY LONG WAVES) பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளன. இந்தச் சமிக்ஞைகள் உருண்டை வடிவான பூமியின் வளைவோடு இயைந்து தாமும் ஒரு வளைந்த பாதையில் செல்ல வல்லன. இன்றும் இம் முறை கையாளப்பட்டுவந்த போதிலும் உலகில் அதிகரித்துவரும் செய்மதித் தொடர்புத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வருங்காலத்திற்கு இது ஏற்றதல்ல.

ஏனெனில் இவை கொண்டு செல்லக்கூடிய தந்திச் செய்திகளின் தொகை மிகக் குறைவானது. மேலும் ஒலி— தொலைக் காட்சி ஆகியவற்றைப் பரப்புவதற்கு இத்தகைய அலைவரிசைகள் பயன்படமாட்டா.

ஒலியைப் பரப்புவதற்கெனில் சிற்றலை வரிசை வானொலியை (SHORT WAVE RADIO) பயன்படுத்த முடியும். எனினும் வானிலைக் குழப்பங்கள், பூமிக்கு மேலுள்ள அயன மண்டலக் (IONOSPHERE) குழப்பங்கள் என்பன இதனைப் பாதிக்கும் தன்மை உடையனவாதலால் இதனுடைய உபயோகமும் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

இச் சிக்கலுக்கு விடை என்ன?

சகல விதத் தொடர்புச் சமிக்ஞைகளையும் எந்த விதக் குழப்பங்களின் போதும் கொண்டு செல்லக்கூடிய ஒரு ஊடகம் 1950 ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவைதான் நுண்ணலைகள் (MICRO WAVES) என்று சொல்லப்படும் மிக உயர்ந்த அதிர்வெண் (VERY HIGH FREQUENCY) உடைய மிகக் குறுகிய வானொலிச் சமிக்ஞைகளாகும்.

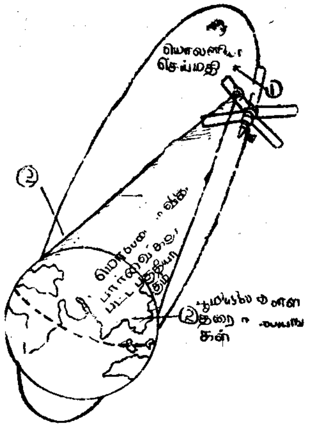
இதிலிருந்து புதியதொரு சிக்கல் பிறக்கிறது. அது என்ன?

நுண்ணலைகள் (ஒளியைப் போல்) ஒரு நேர்க் கோட்டிலேயே செல்லும் தன்மை உடையவை. எனவே இவை கண்ணால் காணக்கூடிய ஒரு நேர்க்கோட்டிலேயே செல்லும். பூமியில் ஓரிடத்திலிருந்து பல்லாயிரம் மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள இன்னோர் இடத்திற்கு சமிக்ஞைகளை அனுப்புவதானால், நேர்க் கோட்டிலேயே செல்லவல்ல நுண்ணலைகள், உருண்டை வடிவான பூமியின் வளைவில் தம்மால் வளைந்து திரும்ப முடியாமையால் எல்லையற்ற விண்வெளியினுள் நேராகச் சென்று தொலைந்துவிடுகின்றன.

இச் சிக்கலுக்கு என்ன விடை?

நிலப்பரப்பின் மேலாகச் சமிக்ஞைகளைப் பரப்புவதானால் இச் சிக்கலை மீறுவதற்கு வழிவகைகள் உள்ளன. சுமார் 20—30 மைல் தூர இடைவெளிக்கு ஒன்றாக, ஏரியல்கள் பொருத்தப்பட்ட உயர்ந்த கோபுரங்களை அமைத்துவிட வேண்டும். ஒவ்வொரு ஏரியலும் அதற்கு முந்திய ஏரியலிலிருந்து நேர்க் கோட்டில் வரும் நுண்ணலைகளைக் கிரகித்து அவற்றைத் தனக்கு அடுத்ததாக வரும் ஏரியலுக்கு ஒரு நேர்க் கோட்டில் அஞ்சல் செய்கிறது.

நிலப்பரப்பிற்கு மேலாக நுண்ணலைகளைச் செலுத்துவதற்கு இம்முறை சரிதான். ஆனால் —பெரிய சமுத்திரப் பகுதிகளுக்கு மேலாக நுண்ணலைகளைச் செலுத்துவது எப்படி? சமுத்திரத்தில் 20—30 மைல்களுக்கு ஒன்றாக உயர்ந்த கோபுரங்களையும் ஏரியல்களையும் நிறுவுவது இயலாத காரியமல்லவா?



சமுத்திரங்களுக்கு மேலாக நுண்ணலைகளைச் செலுத்த முடியாவிட்டால் சர்வதேசச் செய்தித் தொடர்பு ஏற்படுத்த இயலாது போய்விடுமல்லவா? இதற்கு என்ன செய்வது?

சமுத்திரத்தில் ஏரியல் கோபுரங்களை நிறுவுவதற்குப் பதிலாகச் சமுத்திரங்களுக்கு மேலேயுள்ள விண்வெளியில் ஏரியல் தாங்கிய செய்மதிகளை மிதக்கவிட்டால், அவை ஏரியல் கோபுரங்களின் பணியைக் கனகச்சிதமாகச் செய்து முடிக்கும் அல்லவா?

இத்தகைய செய்மதிகளை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மந்தவியக்கச்செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகள் (PASSIVE COMMUNICATION SATELLITES) ஒருவகை. துரிதவியக்கச் செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகள் (ACTIVE COMMUNICATION SATELLITES) இன்னொரு வகை.

மந்தவியக்கச் செய்மதிகள் அமைப்பில் மிகவும் எளிதானவை. இவற்றில் எந்தவித இயந்திர சாதனங்களும் இல்லை. இச் செய்மதிகளின் மேற்பரப்பு வானொலிச் செய்திகளைத் தெறிப்பதற்கு ஏற்ற பளபளப்பான அமைப்பு உடையது. ஒரு முகக் கண்ணாடி ஒளிக்கற்றைகளைத் தெறிப்பது போல் இச் செய்மதியின் மேற்பரப்பு வானொலிச் சமிக்ஞைகளைத் தெறிப்படையச் செய்கிறது. இத்தகைய தெறிப்புகளின் போது சமிக்ஞைகள் ஓரளவு பலவீனம் அடைகின்றன. ஆகையால் சக்திவாய்ந்த ஒலி பரப்பிகளையும் ஒலி வாங்கிகளையும் உடைய தரை நிலையங்களை நிறுவுதல் அவசியமாகின்றது.

அமெரிக்கா பரீட்சார்த்தமாக விண்வெளிக்கு ஏவிய எக்கோ-1 (ECHO-1), எக்கோ-2 (ECHO-2) போன்ற செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகள் இந்த ரகத்தைச் சேர்ந்தவையே.

துரிதவியக்கச் செய்மதிகள் இவற்றிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டவை. இவை வெறும் சமிக்ஞைத் தெறிப்புச் செய்மதிகள் அல்ல. ஒரு தரை நிலையத்திலிருந்து வரும் சமிக்ஞைகளை இச் செய்மதிகள் பெற்றுக்கொண்டு, அச் சமிக்ஞைகளை உருப்பெருக்கி இன்னொரு தரைநிலையத்துக்கு அஞ்சல் செய்கின்றன. இச் செய்மதிகள் மிகவும் சிக்கலானவை, சக்தி வாய்ந்த இயந்திர சாதனங்கள் அமையப் பெற்றவை என்பது இதிலிருந்து சொல்லாமலே விளங்கும்.

இத்தகைய சிக்கலான செய்மதிகளோடு தொடர்பு கொண்டு அவை அஞ்சல் செய்யும் நுண்ணலைகளைக் கிரகிக்கும் தரை நிலையங்களோ அமைப்பில் மிக எளிதானவை. இத்தகைய ''அமைப்பில் எளிய'' ஒரு தரை நிலையம் தான் 2.6 கோடி ரூபாய் செலவில் இலங்கையில் அமைக்கப்படவுள்ளது.

விண்வெளிக்குச் சாதாரணமாக அனுப்பப்படும் செய்மதிகள் ஒருநாளில் பல தடவைகள் பூமியை வலம் வருகின்றன. இதனால் இவை பூமியில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு மேல் நிலைத்து நிற்பதில்லை. இவை ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு மேலாக தினமும் பலமுறை வந்து போகும்.

எனவே இத்தகைய செய்மதிகளைக் கொண்டு செய்தித் தொடர்புச் சேவையை நடத்துவதானால், செய்மதி ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு மேலே வந்து போகும்போது மட்டுமே நடத்த இயலும். அதுவும் சிறிது நேரத்திற்கே.

இப் பிரச்சினைக்கு என்ன செய்வது?

பூமி தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்ளும் வேகத்தில்— அதாவது 24 மணி நேரத்திற்கு ஒரு தரம் பூமியை வலம் வரக் கூடிய ஒரு செய்மதியை அனுப்பிவைத்தால் இப் பிரச்சினை சுலபமாகத் தீர்ந்துவிடும். பூமி தன்னைத்தானே சுற்றச் சுற்ற, அதே வேகத்தில் செய்மதியும் பூமியைச் சுற்றிச் சுற்றி வந்தால், செய்மதி பூமிக்கு மேல் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஆடாமல் அசையாமல் எப்போதும் நிலையாக நிற்பதுபோல் தோற்றமளிக்கும். அது தோன்றித் தோன்றி மறையமாட்டாது.

இத்தகைய ஒரு சுற்று வேகத்தை ஒரு செய்மதி பெற்றிருக்கவேண்டுமானால் அது பூமிக்கு மேலே 22, 327 மைல் உயரத்திலுள்ள விண்வெளியில் பூமியை வலம்வந்தாக வேண்டும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

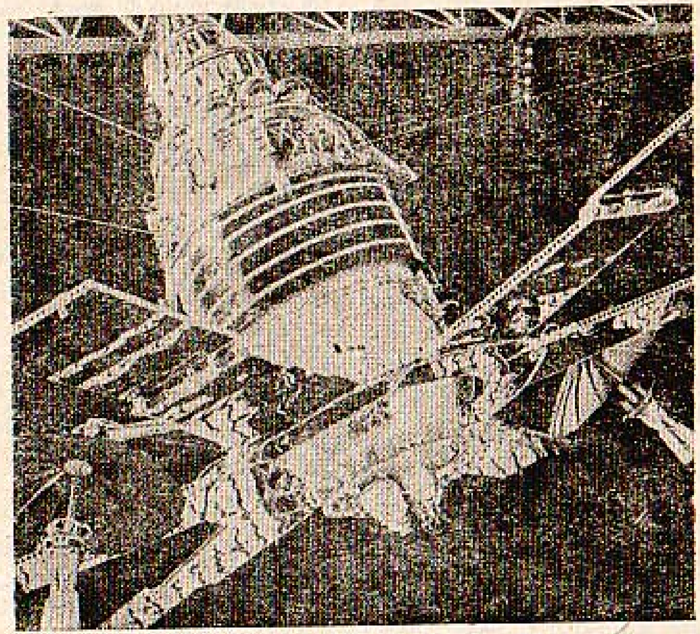
இவ்வளவு உயரத்துக்கு ஒரு செய்மதியை ஏவி, அந்த உயரத்தில் வைத்து அச் செய்மதியைக் கொண்டு பூமியை வலம் வரச் செய்வது எளிதான செயலல்ல. இது மனிதனுடைய விஞ்ஞான தொழில் நுட்ப ஆற்றலுக்கே ஒரு பெரிய சவாலாகும்.

எனினும் இச் சவாலையும் சமாளித்து, இன்று சோவியத் நாட்டின் ''மொல்னியா'', அமெரிக்காவின் ''இன்டெல்சாட்'' செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகள் பல பூமிக்கு 22,000 - 23,000 மைல் உயரத்தில் வலம் வரத்தான் செய்கின்றன.

முழு உலகத்தையும் தொடர்பு படுத்தி, ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்க இத்தகைய செய்மதிகள் மூன்றே மூன்று போதுமானவை. பசிபிக் சமுத்திரம், அத்திலாந்திக் சமுத்திரம், இந்து சமுத்திரம் ஒவ்வொன்றுக்கும் மேலாக ஒவ்வொரு செய்மதியை விண்வெளியில் நிறுவிவிட்டால் போதும்.

பிரபல ஆங்கில விஞ்ஞான எழுத்தாளரும், இலங்கையைத் தனது இரண்டாவது தாயகமாகக் கொண்டவருமான ஆர்தர் சி. கிளார்க் செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகள் நிறுவக்கூடிய முறை பற்றி 1945 இலேயே மிகச் சரியாக ஆருடம் கூறியிருந்தார். செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகள் பற்றிய தனது கருத்துக்களையும், விளக்கங்களையும் ''வயர்லஸ் வேர்ல்ட்'' என்ற சஞ்சிகையில் அக்டோபர் 1945ல் வெளியிட்டிருந்தார். இவரது வாக்கு இன்று பலித்துவிட்டது.

பாரிய சோவியத் நாட்டின் செய்தித் தொடர்புச் சேவைகளில் பெரும் பங்கை மொல்னியா செய்மதிகளே மேற்கொள்கின்றன. சோவியத்தின் மூலை முடுக்குகளுக்கு எல்லாம் வானொலி தொலைக்காட்சி, தந்தி, தொலைபேசித் தொடர்புகள் மொல்னியா செய்மதி மூலமாகவே நடைபெறுகின்றன.

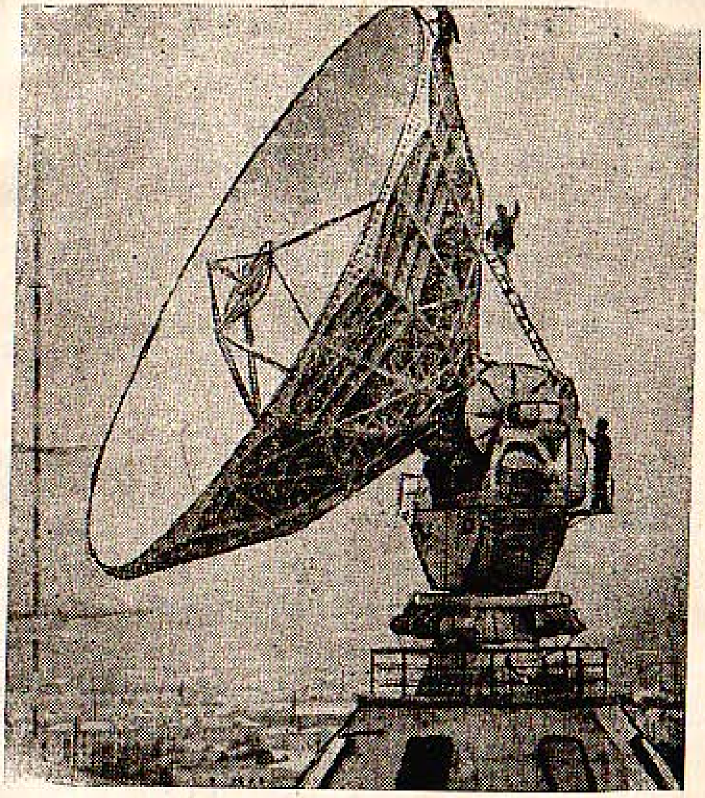


சோவியத்தின் மொல்னியா செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகளில் ஒன்று.

செய்தித் தொடர்பு செய்மதிகள் மூலமாகக் கல்வி நிகழ்ச்சிகளைக் கூட சோவியத் தொலைக் காட்சி நிலையங்கள் அளித்து வருகின்றன. இது வருங்காலத்தில் உலகக் கல்வி முறைகளில் நிகழவிருக்கும் புரட்சியின் ஒரு அறிகுறியாகும்.

இலங்கையின் தலைநகரிலிருந்து வெளியாகும் தினசரிகளில் இரு பிரதான பதிப்புகள் உள்ளன. ஒன்று வெளியூர்ப் பதிப்பு. மற்றது உள்ளூர்ப் (கொழும்புப்) பதிப்பு. யாழ்ப்பாணத்திற்குச் செல்ல வேண்டிய காலைப் பத்திரிகைகள் முதல் நாள் மாலையே பிரசுரிக்கப்பட்டு இரவு மெயில் புகைவண்டியில் அனுப்பப்படுகின்றன. இது வெளியூர்ப் பதிப்பு. ஆனால் கொழும்பினுள்ளே விநியோகிப்பதற்கான உள்ளூர்ப் பதிப்புகள் அதிகாலையிலே அச்சேறி

ஒரு சில மணி நேரத்திற்குள் கொழும்பு மக்களின் கரங்களை வந்தடைகின்றன.



பாதுக்கைக்கு வரப்போகும் தரை நிலையம் இப்படித் தான் இருக்கும்.

வெளியூர்ப் பதிப்பு சுமார் 10 மணி நேரத்திற்கு முன்னதாகவே அச்சேறி விடுவதால் பிந்தி வரும் செய்திகளை எல்லாம் சுடச் சுட அளிக்க இதனால் முடியாது. இவ்வளவு மணி நேரத்திற்குள் எத்தனை எத்தனை பிரதான நிகழ்ச்சிகள் நடந்து முடிந்து விடுமோ? எத்தனை அரசாங்கங்கள் இராணுவச் சதியால் கவிழ்க்கப்படுமோ? எத்தனை உலகத் தலைவர்களின் உயிர் பிரிந்து விடுகிறதோ? விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் தான் எத்தனை எத்தனை புதுச் சாதனைகள் நிறுவப்படுமோ? வெளியூர்ப் பதிப்புகளுக்கு இச் செய்திகள் எட்டவே எட்டா.

இலங்கையை விடப் பன்மடங்கு பாரிய சோவியத் நாட்டில் உள்ளூர் — வெளியூர்ப் பதிப்புகளிடையே உள்ள செய்தி வேறுபாடுகளை அகற்ற ''மொல்னியா'' செய்மதிகள் பயன்படுகின்றன.

எப்படித் தெரியுமா?

சோவியத்தின் தலைநகரான மாஸ்கோவின் பிரதான புதினப் பத்திரிகைகள் அச்சுக்கோத்து முடிந்ததும், பிரசுரத்துக்குத் தயாராகும் அட்டைப் பதிவு (MATRIX) நிலையில் மொல்னியா செய்மதி மூலம் சோவியத்தின் பற்பல குடியரசுகளுக்கும் அஞ்சல் செய்யப்படுகின்றன மாஸ்கோவில் 'மூலப் பிரதி அட்டைப் பதிவு'' அச்சேறும் அதே நேரத்தில், நாட்டின் மூலை முடுக்குகளில் ஆங்காங்கே உள்ள அச்சு இயந்திரங்களில் அதனுடைய ''அஞ்சற் பிரதி அட்டைப் பதிவுகளும்'' தனித் தனியே அச்சேறுகின்றன.

இதன் விளைவு?

பல நூறு மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள பற்பல இடங்களில் புதினப் பத்திரிகைகளின் பிந்திய பதிப்புகள் மக்களை ஒரே நேரத்தில் சென்றடைகின்றன.

இதுபோலவே வானிலைப் பூகோளப் படங்களும் உடனுக்குடன் நாடெங்கும் அஞ்சல் செய்யப்படுகின்றன.

மருத்துவத் துறையிலும், செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகளின் நன்மைகள் நிறைய உள்ளன. சோவியத் நாட்டின் மூலை முடுக்குகளிலுள்ள மருத்துவ நிலையங்களில் ஆபத்தான நிலையில் உள்ள நோயாளிகளின் சிகிச்சைக்கு நிபுணத்துவ ஆலோசனையைப் பெற்றுக் கொடுப்பதிலும் செய்தித் தொடர்புச்செய்மதிகள் பயன்பட்டுள்ளன. இந்நோயாளிகளின் நோய் அறிகுறிகள், குணங்கள் என்பனவும், மூளையின் மின் அலைப் பதிவுகள் (ELECTRO - ENCEPHALO - GRAM), இருதயத்தின் மின் அலைப் பதிவுகள் ELECTRO - CARDIO - GRAM போன்ற விசேட பரிசோதனைகளும், செய்திமதிகள் மூலம் மாஸ்கோவில் உள்ள மருத்துவ நிபுணர்களுக்கோ அல்லது கம்பியூட்டர்களுக்கோ அஞ்சல் செய்யப்படுகின்றன.

இங்கிருந்து நோய் நிர்ணயம், சிகிச்சை முறைகள் பற்றிய நிபுணத்துவ அபிப்பிராயம் நோயாளியுடன் இருக்கும் டாக்டருக்கு விரிவாக அஞ்சல் செய்யப்படுகிறது. இத்தனையும் ஒரு சில நிமிடங்களுள் நடந்து முடிந்துவிடும்.

செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகளின் பாரிய சேவையை இலங்கையும் பெறுவதற்கான முதற்படிதான் பாதுக்கையில் நிறுவ உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ள தரை நிலையமாகும். இத் தரை நிலையத்தில் கோப்பை வடிவானதும் 95—105 அடி விட்டமுள்ளதுமான ஒரு இராட்சத ஏரியல் பொருத்தப்படும். இது சக்தி வாய்ந்த ஒரு மாற்றியோடு (TRANSFORMER) அமைந்திருக்கும்.

முதலில் அயல்நாட்டுத் தந்தித் தொடர்புகளை மட்டும் இத் தரை நிலையம் முழுக்க முழுக்க பொறுப்பேற்கும். கொழும்பு மத்திய தந்தித் தொடர்பு நிலையத்திலிருந்து வெளிநாட்டுத் தந்திப் போக்குவரத்துகள் யாவும் பாதுக்கையிலுள்ள தரை நிலையத்துக்கு நுண்ணலைகளாக மாற்றி அனுப்பப்படும். இங்கிருந்து இந்த நுண்ணலைகள் இந்துமகா சமுத்திரத்தின் மேலுள்ள செய்மதிக்கு அஞ்சல் செய்யப்படும். இச் செய்மதி தான் பெற்றுக் கொண்ட நுண்ணலைகளை உருப்பெருக்கி அவை போகவேண்டிய இடத்திற்கு அவற்றைச் செலுத்தும்.

இதன் மூலம், செய்மதிச் செய்தித் தொடர்பு வழக்கத்தில் உள்ள உலக நாடுகளோடு இலங்கை எளிதில் தந்தித் தொடர்பு கொள்ள முடியும். தொலைபேசித் தொடர்புகள் தெளிவாகவும் பலமாகவும் கேட்கும். சீர்கெட்ட வானிலையினால் பாதிப்படையமாட்டா. இலங்கையின் தற்போதைய அயல்நாட்டுத் தந்தித் தொடர்பு கடலுக்கடியில் உள்ள தந்திக் கம்பிகள் மூலமாகவும் உயர்ந்த அதிர்வெண் உடைய வானொலி மூலமாகவும் நடைபெற்று வருகிறது.

செய்தித் தொடர்புச் செய்மதிகளை இதுவரை விண்ணிற்கு ஏவிய நாடுகள் சோவியத் நாடும் அமெரிக்காவும் மட்டுமே. இத்தகைய செய்மதிகளை அனுப்பி வைப்பதற்கான ஆற்றலும் வசதிகளும் வேறெந்த உலக நாட்டிடமும் இல்லை. எனினும் தாம் விண்வெளிக்கு அனுப்பி வைத்த செய்மதிகளின் சேவையை உலக நாடுகளின் செய்தித் தொடர்பிற்கு அளிக்க இவ்விரு நாடுகளும் முன்வந்துள்ளன. செய்மதிச் செய்தித் தொடர்புச் சேவையில் பங்குபற்ற விரும்பும் நாடு தனது பூமியில் தரை நிலையமொன்றை அமைத்துக்கொள்ள வேண்டியது தான்.

சோவியத் நாட்டின் செய்மதிச் செய்தித் தொடர்புச் சேவை ''இன்டர்ஸ்பூட்னிக்'' என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. 1971 நவம்பரில் சோவியத் நாடு, பல்கேரியா, கியூபா, செக்கோஸ்லோவாக்கியா. ஜெர்மன் ஜனநாயகக் குடியரசு, ஹங்கேரி, மொங்கோலியா, போலந்து, ருமேனியா ஆகிய சோஷலிஸ நாடுகள் ''இன்டர்ஸ்பூட்னிக்'' திட்டத்தில் கையெழுத்திட்டன.

''இன்டல்சாட்'' என்று பெயரிடப்பட்டுள்ள அமெரிக்க செய்மதிச் செய்தித் தொடர்புச் சேவையில் குவைத், லெபனன், ஈரான், மொராக்கோ, பாகிஸ்தான், சூடான், யேமன் போன்ற நாடுகள் சில 1971 ஓகஸ்டில் கைச்சாத்திட்டன.

இலங்கையில் அமைக்கப்படவிருக்கும் தரை நிலையம் ''இன்டல்சாட்'' சேவையைப் பயன்படுத்தி இயங்கவுள்ளது. இலங்கையின் செய்மதிச் செய்தித் தொடர்புத் திட்டத்தின் நிர்வாக ஆலோசகர்களாக அமெரிக்க ''கொம்ஸற்'' ஸ்தாபனத்தை எமக்குக் கடனுதவி தந்த ஆசிய அபிவிருத்தி வங்கி நியமித்துள்ளது.

இலங்கையில் விண்வெளி சகாப்தம் மலரும்போது, விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்கு வழி வகுத்துத் தந்த விஞ்ஞானிகளை, மண்ணில் இருந்து விண்ணிற்குச் சென்று கடமை புரிந்த வீரர்களை, நாம் மானசீகமாக வாழ்த்தி மனதில் நிலைநிறுத்தி வைப்போம் அல்லவா?

☆

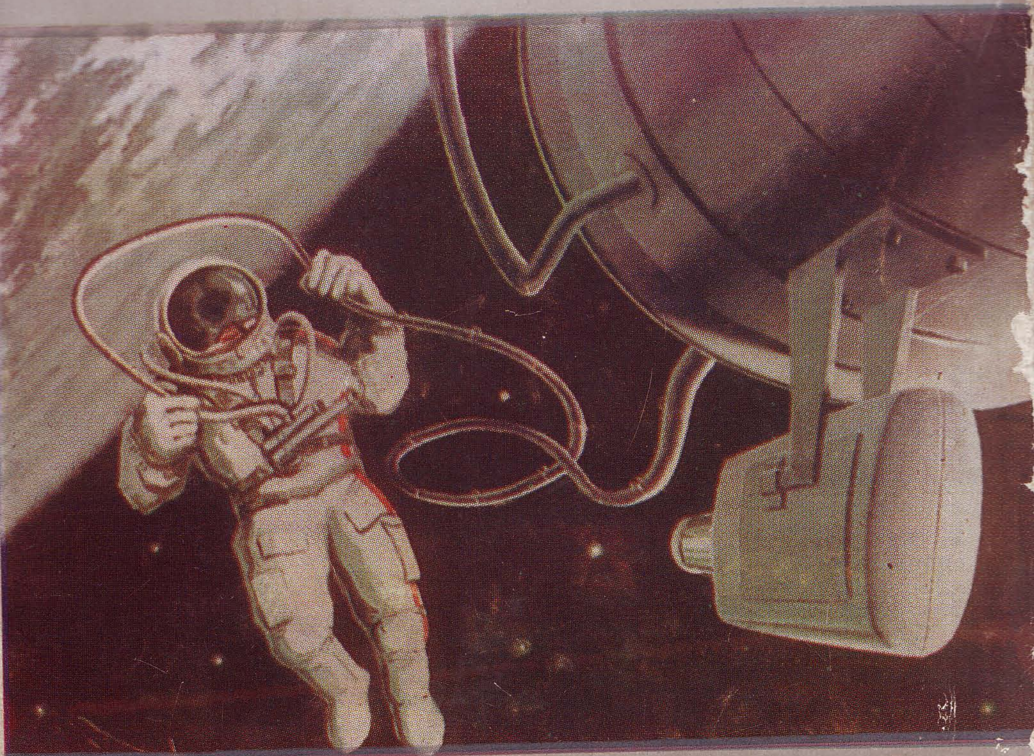
விண்ணில் இருந்து வந்த கடைசிச் செய்தி!

இந்த நூலின் பக்கங்கள் அச்சேறிய பின் புதியதோர் விண்வெளிச் சாதனை ஒன்று நிகழ்ந்துள்ளது. டிசம்பர் மாதம் 18-ம் திகதி சோயுஸ்-13 என்ற விண் கலத்தை விமானப்படை மேஜர் பியோற்றர் கிளிமுக், பொறியியல் நிபுணர் வலென்ரின் லெபெடேவ் ஆகிய இரு வீரர்களுடன் விண்ணிற்கு ஏவியது சோவியத் நாடு. எட்டு நாள் நீடித்த வெற்றிகரமான இப் பயணத்தின் போது தமது கலத்தினுள் இருந்தபோது கூட வீரர்கள் தமது விண்வெளி ஆடைகளை அணிந்தேயிருந்தனர். சோயுஸ்-13 பயணத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட முக்கிய ஆராய்ச்சிகள் சில:

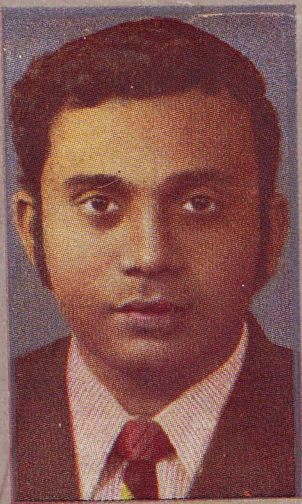
- ஒறியன்-2 எனப்படும் விசேட தொலைகாட்டித் தொகுதி மூலம் புறஊதா வரிசையில் பல விண்மீன்களின் நிறமாலைப் பதிவுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. சூரியனை நெருங்கிக்கொண்டிருக்கும் ''காஹொரெக்'' வால்வெள்ளியும் ஆராயப் பட்டிருக்கலாம்.
- பயணத்தின் பல கட்டங்களின் போது வீரர்களின் மூளையின் இரத்த ஓட்டம் விசேட கருவிகள் மூலம் ஆராயப்பட்டது.
- மலசலம் போன்ற மனித கழிவுப் பொருள்களை புரதமாக மாற்றும் பரிசோதனைகள் வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டன. நீண்டதொலை விண்வெளிப் பயணங்களுக்கு இது இன்றியமையாதது.

★

● வீரகேசரி வெளியீடு



இந்த நூலை நான் எழுதியது எதற்காக?



"புத்தம் புதிய கலைகள் — பஞ்ச
பூதச் செயல்களின் நுட்பங்கள் கூறும்;
மெத்த வளருது மேற்கே — அந்த
மேன்மைக் கலைகள் தமிழினில் இல்லை.

சொல்லவும் கூடுவதில்லை — அவை
சொல்லும் திறமை தமிழ்மொழிக் கில்லை;
மெல்லத் தமிழினிச் சாகும் — அந்த
மேற்கு மொழிகள் புவிமிசை ஓங்கும்"

இந்த நிலை வராது தடுக்கும் ஒரு முயற்சியாக

— க. இந்திரகுமார்