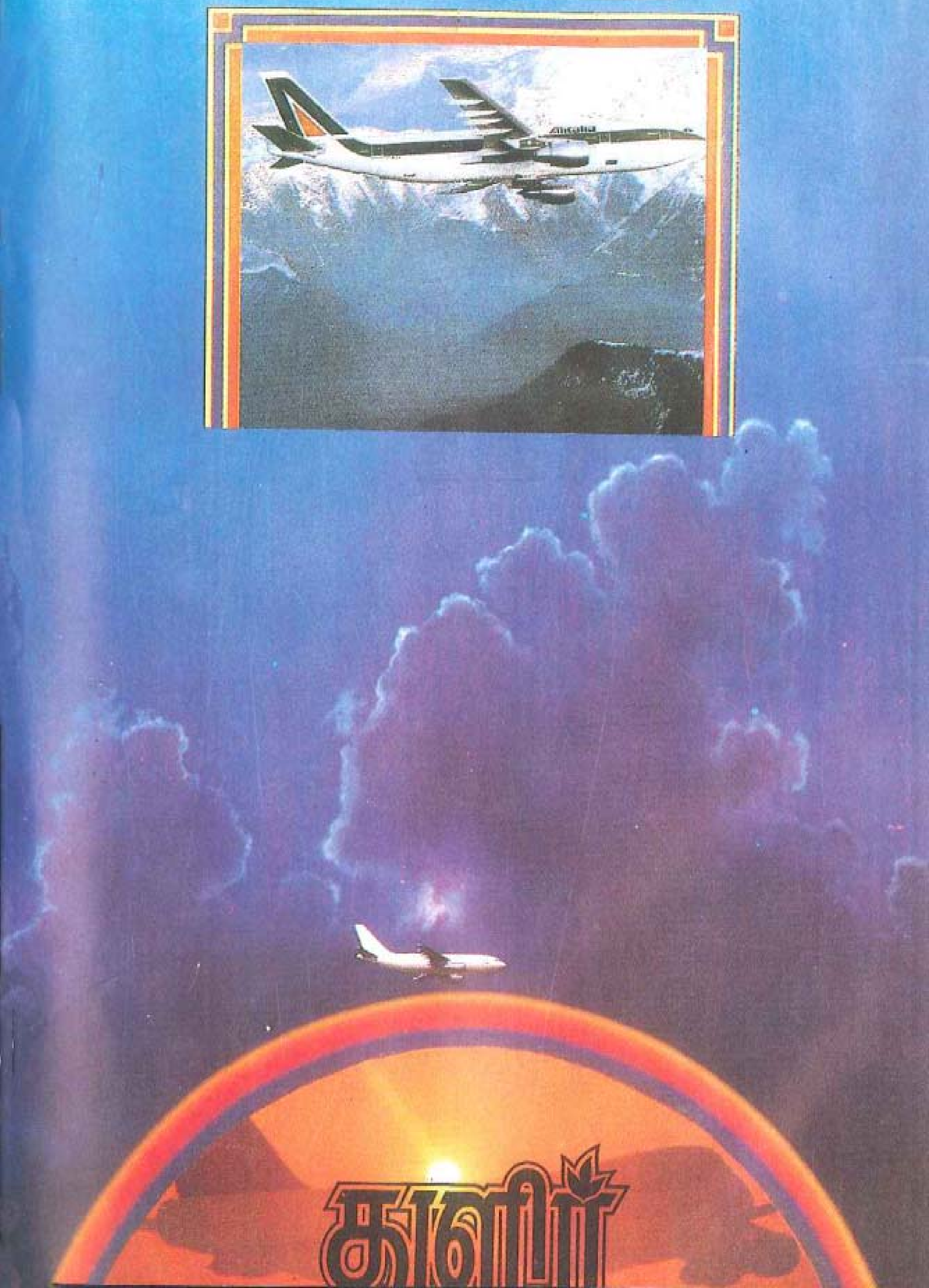
சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

பிப்ரவரி 1988 விலை ரூ. 2.00



துளிர்

பதிப்பாளர் எம். தேவபிரகாஷ் பதிப்பாளர் குழு ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, தி. சுந்தரராமன், ம. ஆனந்தன், குமரகுருபரன், வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா.
தயாரிப்பு : சென்னை புக்ஸ் அச்சு : ஸ்ரீதரன் பிரிண்டர்ஸ் ஒளி அச்சுக் கோர்வை : ஆர்ட் பிரிண்ட்ஸ் வடிவமைப்பு : ஏஞ்சலோ கிராபிக்ஸ்

உள்ளே

துளிர்
பிப்ரவரி 1988
மலர்.1 இதழ்.4
தனி இதழ் ரூ.2.00
ஆண்டு சந்தா ரூ.24.00

1. தலையங்கம்
2. விமானத்தின் வரலாறு
9. விமானம் எப்படி பறக்கிறது
12. என் பக்கம்
13. பெர்னூலியின் தேற்றம்
14. கரப்பான் பூச்சி
16. பாஸ்கரர்
19. செய்துபார்
20. டானிக்... டானிக்...
23. நூல் அறிமுகம்
24. காற்றுக்கென்ன வேலை
28. தொலைக்காட்சிக்கு அடிமை
29. கரடிக்குட்டி
30. அரியோன்
32. புதிர்

குழந்தைகள், மாணவர்கள் படைப்புகளுக்காக இரண்டு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. உங்களின் படைப்புகள், கேள்விகள், படங்கள், வரவேற்கப்படுகின்றன. 250 வார்த்தைகளுக்குள் இருக்க வேண்டும்.

படைப்புகள் கீழ் காணும் ஏதேனும் ஒரு முகவரிக்கு அனுப்பலாம்.

துளிர், அஞ்சல் பெட்டி எண். 149, பாண்டிச்சேரி - 605 001.
க. சீனிவாசன், 65, 52வது தெரு, கல்பாக்கம்.
ஈ. அருணந்தி, 69, C. அண்ணா நகர், சண்முகபுரம், பழனி - 624 602.
ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, 115 - A, 3வது குறுக்குத் தெரு, வெங்கட்டா நகர், புதுவை - 605 011.
பேராசிரியர் பி. விஜயன், 12-88 சென்ட்ரல் பேங்க் காலனி, விஸ்வநாதபுரம், மதுரை - 625 014.
டாக்டர். வி. முருகன், LE4. லாய்ட்ஸ் காலனி, சென்னை - 600 004.

விளம்பரங்கள் மற்றும் ஏஜென்ஸி விபரத்திற்கு

டாக்டர் வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா, 59, இந்தியன் வங்கி காலனி, திருச்சி - 620 021.
டாக்டர் தி. சுந்தரராமன், 115 - A, 3வது குறுக்குத் தெரு, வெங்கட்டா நகர், புதுவை - 605 011.

துளிருக்கு M.O. மூலம் சந்தா செலுத்துவோர் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

எம். தேவப்ரகாஷ், சென்னை புக்ஸ், 6, தாயார் சாகிப் 2வது சந்து, சென்னை - 600 002.

அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடு - அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பப் பிரிவு , திட்டம் & ஆராய்ச்சி துறை, புதுவை ஆகியவர்களின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் புதுவை அறிவியல் இயக்கம்
இணைந்த வெளியீடு.

துளிர்

அன்பார்ந்த வாசகர்களே,

துளிர் பிறந்து நான்கு மாதங்கள் ஆகிவிட்டன. இப்போது அவள் மெல்லத் தவழ ஆரம்பித்திருக்கிறாள். அவள் வளர்ச்சியைக் கேட்டறிந்து தமிழ் நாட்டின் பல பகுதிகளிலிருந்தும் புதுவையிலிருந்தும் கடிதங்கள் வந்த வண்ணம் இருக்கின்றன.

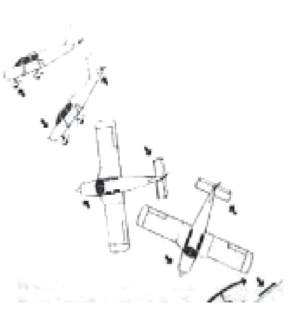
துளிர் இதழ் எங்கள் பகுதியில் விலைக்குக் கிடைப்பதில்லை, எங்கு கிடைக்கும் என ஏக்கப் பெருமூச்சுவிட்டு எழுதிய நேயர்கள் பலர். இந்தப்பழியைப் போக்க வேண்டுமென்றால் மாவட்டம் தோறும் செயல்படும் அறிவியல் இயக்க உறுப்பினர்கள் விரைந்து பணியாற்ற வேண்டும். அருகிலுள்ள பள்ளிகளுக்குச் சென்று துளிரை அறிமுகப் படுத்தியாக வேண்டும். இது உங்கள் கடமை. துளிருக்கு மட்டும் பல்லரை நண்பர்களாக்கிக் கொள்ள வேண்டும் என்ற ஆசை இல்லையா, என்ன ?

இந்த இதழில் சொல்லப் போவது என்ன ? என தம்பித்துரை கேட்பது காதில் விழாமல் இல்லை. பறவையைக் கண்டான் — விமானம் படைத்தான் என்ற பாடல் வரிகளுக்கு விளக்கமாக வருகிறது இந்த இதழ். பறவைகளைப் பற்றிய பல செய்திகளை சென்ற இதழில் விரிவாகத் தெரிந்து கொண்டீர்கள். இந்த முறை விமானத்தின் வரலாறு, விமானம் பறப்பது எப்படி ? போன்ற விஷயங்களை துளிர் நேயர்களுக்கு சுவைபட சேகரித்துக் கொடுக்கிறோம்.

பண்டை இந்தியாவில் கணிதவியல் எவ்வாறு சிறப்புற்று விளங்கியது என்பதற்கு உரைகல்லாக வருவது இரண்டாம் பாஸ்கரர் பற்றிய கட்டுரை. தண்ணீர் தண்ணீர், மண்ணின் மடியில் ஆகிய பகுதிகளை ஆவலுடன் படித்து மகிழ்ந்த உங்கள் நெஞ்சங்களை கொள்ளை கொள்ள வருவது "காற்றுக்கு என்ன வேலை ?" என்ற உரைக்கோவை. உடலை ஆரோக்கியமாக வைத்துக் கொள்ள டானிக் சாப்பிடுவது அவசியமா என்ற கேள்விக்கு விடையும் தாங்கி வருகிறது இந்த இதழ்.

அணு ஆயுத அச்சுறுத்தலால் நாளை ஒருவேளை மனித இனம் அழிய நேரிட்டாலும் தப்பிப் பிழைத்து எதிர்நீச்சலிட்டு வாழக் கூடியவை கரப்பான் பூச்சிகளாகும். அவற்றைப் பற்றி நீங்கள் தெரிந்து கொள்ள வேண்டாமா ? படியுங்கள் இந்த இதழை ! நினைவில் நின்றவற்றைக் குறித்து அஞ்சல் அட்டையில் சில வரிகள் எழுதி அனுப்புங்களேன் !

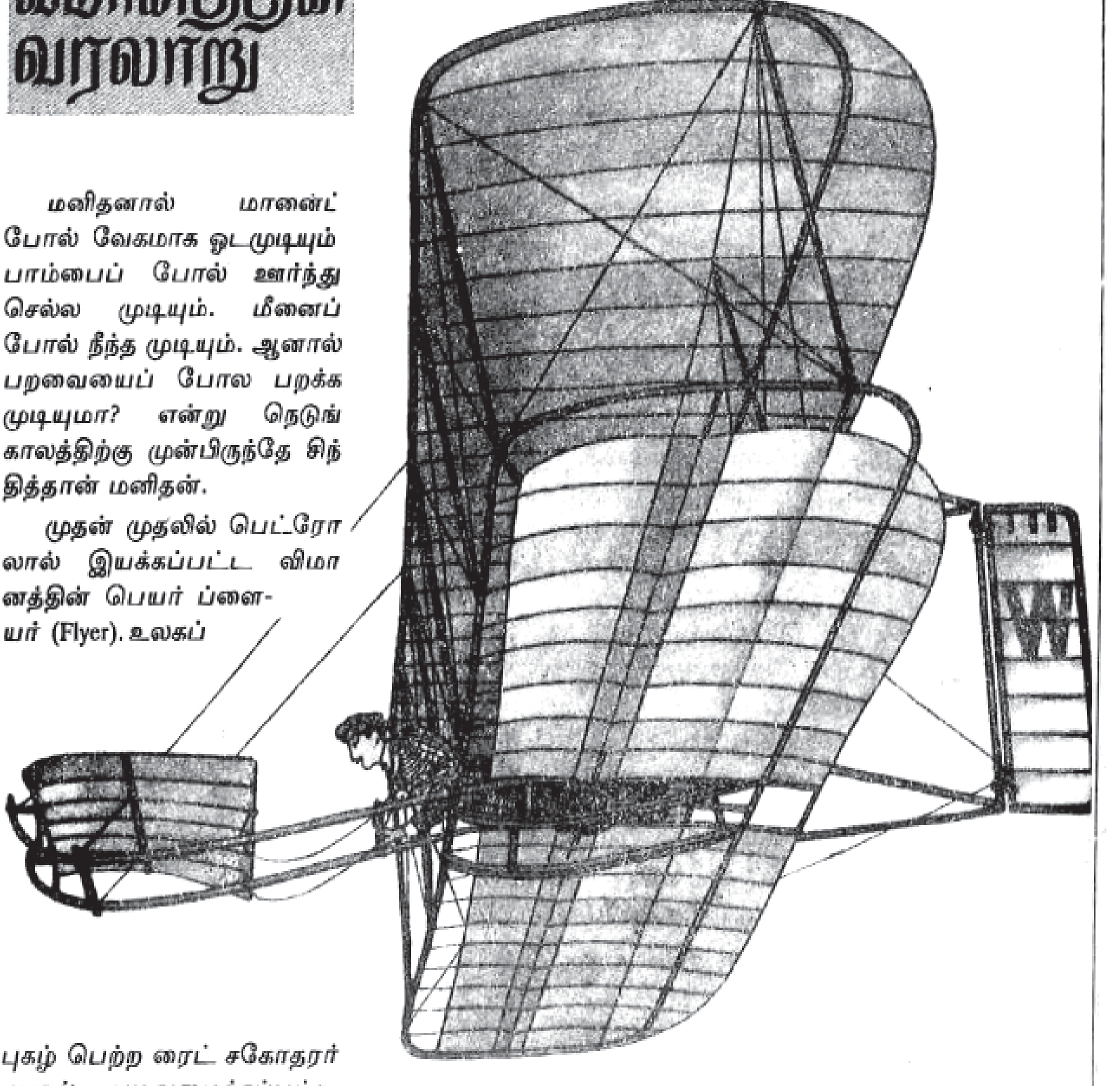
— ஆசிரியர்



விமானத்தின் வரலாறு

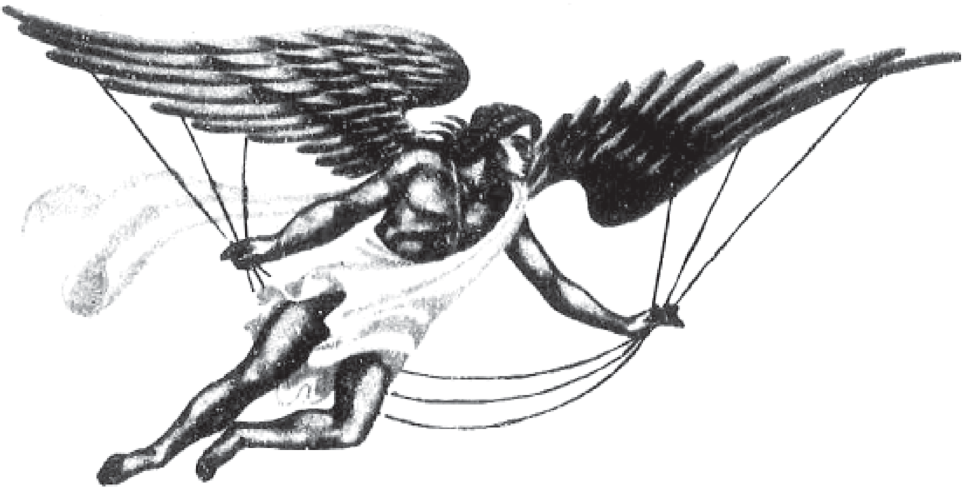
மனிதனால் மானைப் போல் வேகமாக ஓடமுடியும் பாம்பைப் போல் ஊர்ந்து செல்ல முடியும். மீனைப் போல் நீந்த முடியும். ஆனால் பறவையைப் போல பறக்க முடியுமா? என்று நெடுங் காலத்திற்கு முன்பிருந்தே சிந் தித்தான் மனிதன்.

முதன் முதலில் பெட்ரோலால் இயக்கப்பட்ட விமானத்தின் பெயர் ப்ளையர் (Flyer). உலகப் புகழ் பெற்ற ரைட் சகோதரர்களால் வடிவமைக்கப்பட்ட இவ்விமானம் 1903 - ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் 17-ம் நாளன்று 'கிட்டி ஹாக்' என்ற இடத்தில் ஒரு நிமிடம் மட்டுமே பறந்து சுமார் 37 - மீட்டர் தூரத்தைக் கடந்தது.



இதை ஒரு விளையாட்டுச் செயலாகத்தான் பலர் அக்காலத்தில் பார்த்தனர். ஆனால் ஒரு சிலரே மனிதன் பறந்த வரலாற்றில் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க முக்கிய நாளாகக் கருதினர்.

ரைட் சகோதரர்களின் "ப்ளையர்"
- 1900 ஆம் ஆண்டு.



அமெ்த ரைட் சகோ :ரர்கள் தொடர்ந்து முயன்று ஐந்து ஆ ாடுகளுக்குப் பிறகு (1908) மீண்டும் ஒரு விமானத்தை வடிவமைத்து வானத்தில் $2^1/_2$ மணி நேரம் பறக்கவிட்டு 124 கி. மீ. தூரம் கடந்து உலகையே அசத்தினர். ஆனால் இவர்கள் வானத்தில் பறந்த முதல் மனிதர்கள் அல்ல. இதற்கு சில நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே மனிதன் வானில் பறப்பதற்கு பல்வேறு முயற்சிகளை மேற்கொண்டான்.

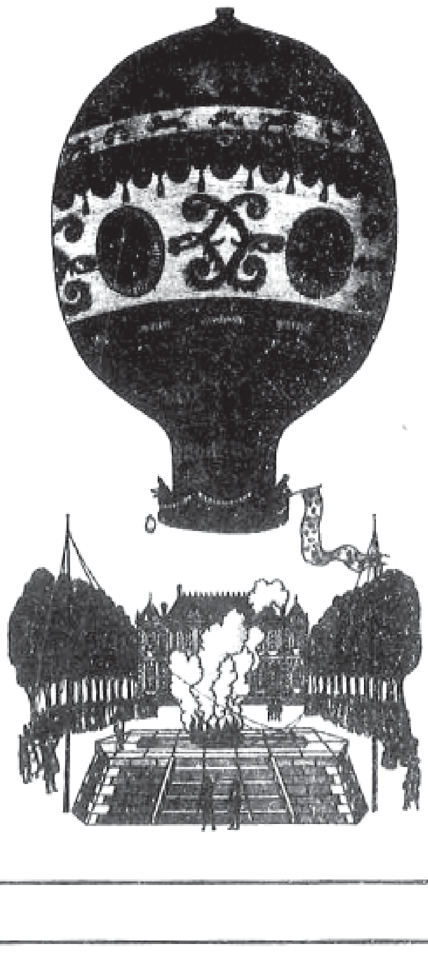
முதல் முயற்சி :

மந்திரக் கம்பளங்களையும் இறக்கைகளைக் கொண்ட மனிதர்களைப் பற்றிய கட்டுக்கதைகளில்-கற்பனையில் உருவாக்கிய கதைகளில்-பறப்பதைப் பற்றி நீங்கள் படித்திருப்பீர்கள். உண்மையில் பறவைகளைப் போல் தானும் இறக்கைகளைக் கட்டிக் கொண்டு பறக்க முனைந்த மனிதன் படுதோல்வியடைந்தான்.

பலூனில் மனிதன் :

இன்றைக்கு சுமார் 200 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, அதாவது 1783-ம் ஆண்டு பிரான்சு நாட்டில் மங்கோல்ஃபியர் சகோதரர்கள் புகை போக்கியிலிருந்து வரும் புகையைப் பார்த்து 'புகை மேலே போவது ஏன் ?' என்று சிந்தித்தார்கள். சூடான காற்று குளிர்ந்த காற்றைக் காட்டிலும் இலேசாக இருக்கிறது. அதனால்

1783 ஆம் ஆண்டு மனிதனை ஏற்றிச் சென்ற முதல் பலூன் பயணம்.



சூடான புகைச் சுருள் மேலே போகிறது என்று முடிவு செய்தனர். பிறகு இருவரும் காகிதங்களை ஒட்டி ஒரு பலூனைத் தயாரித்து அதில் நிறைய காற்றை அடைத்தார்கள். உடனே அந்த பலூன் வானத்தில் பறந்தது. மேலே, மேலே உயரமாகப் பறந்தது... அடுத்து மங்கோல்ஃபியரின் பலூனில் முதல் பயணிகள் யார் தெரியுமா? ஒரு செம்மறியாடு, ஒரு சேவல், ஒரு வாத்து. தொடர்ந்து தயாரிக்கப் பட்ட மங்கோல்ஃபியரின் பலூனில் பயணம் செய்த முதல் மனிதன் "பிளாத்ர் தெரன்யே".

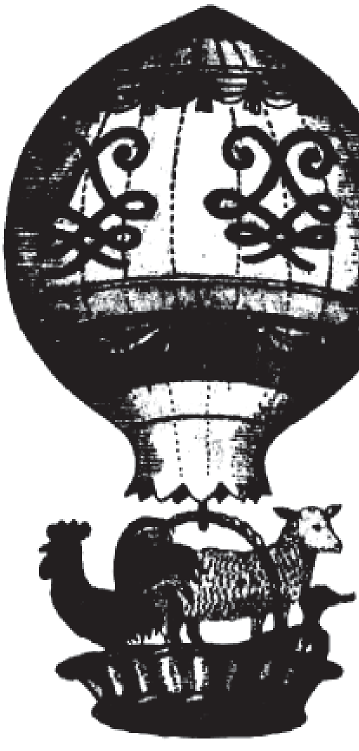
டிரிஜிபிள் :

அதற்கு பிறகு பல தடவை பலூன்களில் பறந்திருக்கிறார்கள். ஆனால் அந்த பலூன்களில் சூடான காற்றுக்குப் பதிலாக இலேசான வாயுவை நிரப்பினார்கள். பிறகு ஒரு எந்திரம் பொருத்தப் பட்டு சுழல் விசிறி ஒன்றும் சேர்க்கப்பட்டது. இதற்கு "டிரிஜிபிள்" என்று பெயர். இது பிரமாண்டமான மீனைப்போல் வானத்தில் பறக்கிறது. மீனைப்போல் இதற்கு வால் உண்டு. வயிற்றின் கீழ் இருக்கும் படகு மீனின் துடுப்பு போன்றது. அந்தப் படகில் ஏறி ஒருவர் உட்கார்ந்து இயந்திரத்தை இயக்கி எங்கே போக வேண்டுமோ, அங்கே பறக்கலாம். காற்றடித்தால் மட்டும்தான் பலூன் பறக்கும். அவரோடு காற்று எங்கு தள்ளுகிறதோ அங்கெல்லாம் போகும்.

கிளைடர் :

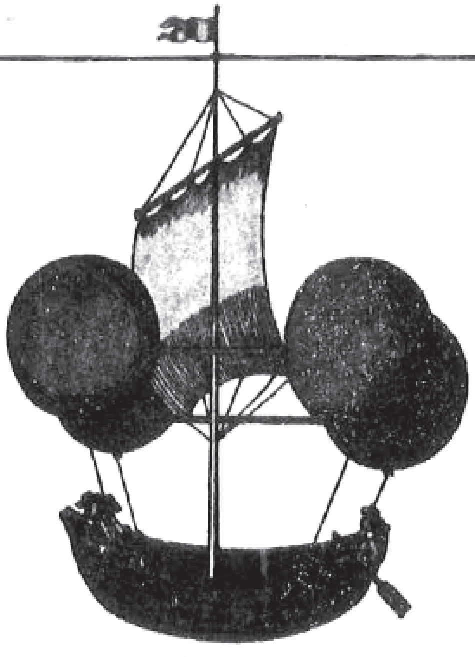
உயரமான குன்றின் மேல் ஒரு மனிதர் அகலமான இறக்கைகளோடு நின்று கொண்டிருந்தார். தூரத்திலிருந்து பார்க்கும் பொழுது ஒரு விசித்திரமான பறவைக்குக் கால்சராயும் சட்டையும் மாட்டி விட்ட மாதிரி இருந்தது. அந்த இறக்கைகளும் புதுமையாக இருந்தன. சிறகுகள் இல்லை. மரச்சட்டத்தின் மீது துணி இறுக்கமாகச் சுற்றப்பட்டிருந்தது. இறக்கைகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று வைக்கப்பட்டிருந்தன. அந்த மனிதர் ஒட்டோ லிலியெந்தால்; பெர்லினைச் சேர்ந்த பொறியாளர். பூமிக்கு மேல் சுமார் 30 மீ. உயரத்தில் பறந்தார். இந்த கருவிக்குப் பெயர்தான் கிளைடர். சில வினாடிகளுக்குப் பிறகு சுமார் 100 மீ. தூரம்

மங்கோல்ஃபியரின் பலூனின்
முதல் விமானப் பயணிகள்.
ஒரு செம்மறியாடு, ஒரு சேவல், ஒரு வாத்து.

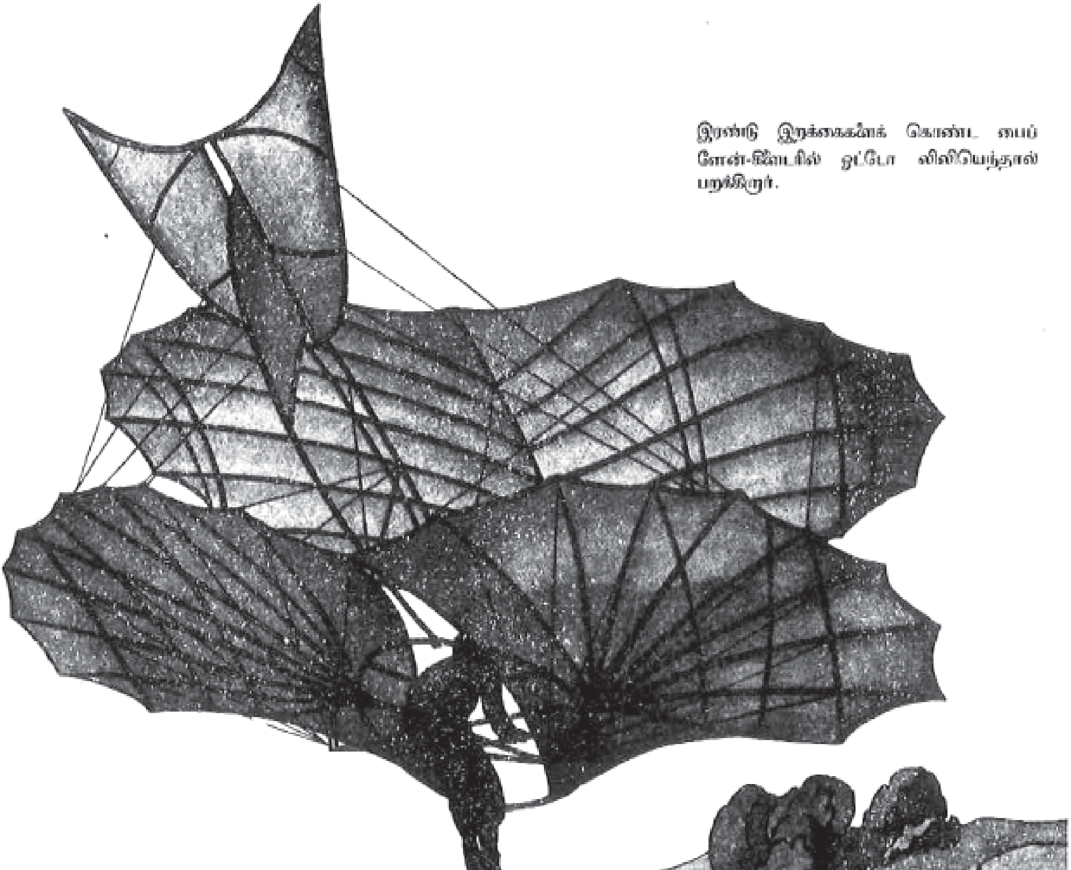


பறந்த பிறகு பூமியின்மீது சொகுசாக இறங்கினார். கிளைடரில் பறப்பதில் தலை சிறந்து விளங்கியவர் இவரே. இருப்பினும் இவருக்கு முன்பு ஜார்ஜ் கெய்லி என்ற ஆங்கிலேயர் வெற்றிகர மாக கிளைடர் ஒன்றை அமைத்து, தன் குதிரை வண்டி ஓட்டுனரை அதில் ஏற்றி பறக்கவும் வைத்தார்.

ஆனால் இந்த பலூன்கள், 'டிரிஜிபிள் கள்' 'கிளைடர்கள்' ஆகிய இவையெல் லாம் காற்றடிக்கும் திசையெல்லாம் பறக்க வேண்டியிருந்தது. நூறு முறைக்கு மேல் கிளைடரில் பறந்த லிலியெந்தால், கிளைடரில் இயந்திரம் பொருத்தப்படுவ தற்கு முன்பே ஒரு விபத்தில் இறந்தார். இவருடைய அசாத்தியத் திறமைதான் ரைட் சகோதரர்களுக்கு இயந்திரம் பொருத்தப்பட்ட விமானம் உருவாக்கத் துணை புரிந்தது.



பிரன்செங்கோ தி லான்.
கண்டுபிடித்த பறக்கும் இயந்திரம்.



இரண்டு இறக்கைகளைக் கொண்ட பைப் ளேன்-கிளைடரில் ஓட்டோ லிலியெந்தால் பறக்கிறார்.

1903-இல் ரைட் சகோதரர்கள் முதல் ஆகாய விமானத்தைப் பறக்கவிட்ட பிறகு பலர் இயந்திரம் பொருந்திய விமானங்களைத் தயாரித்துப் பறந்தனர். 1906-இல் பிரேசில் நாட்டைச் சேர்ந்த ஆல்பர்டோ சாந்தோஸ் டுமாண்ட் என்பவர் ஐரோப்பாவில் முதலில் பறந்தார். 1909-இல் பிரஞ்சு நாட்டைச் சேர்ந்த லூயி பிளராய்ட் என்பவர் இங்கிலாந்திற்கும் பிரான்சுக்கும் இடையில் உள்ள ஆங்கிலக் கால்வாயை 38-நிமிடங்களில் கடந்தார். பின்பு 1919 - இல் அல்காக், பிரௌன் என்ற இரு ஆங்கிலேயர்கள் அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தை 16 1/2 - மணி நேரத்தில் கடந்து அயர்லாந்து நாட்டை அடைந்தனர். 1927 - சார்லஸ் லிண்ட்பர்க் என்பவர் தனியாகவே, அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தைக் கடந்தார். இவர் விமானத்தில் பறப்பதில் புகழ் பெற்ற முன்னோடியாகக் கருதப்பட்டவர்.

முதல், இரண்டாம் உலகப் போர்களின் போதும் அதற்கு பிறகும் ஆகாய விமானத்தின் வளர்ச்சி :-

முதல் உலகப் போரின் போது, போரில் பங்குபெறுவதற்கு விமானங்களில் பல மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டன. மிக வேகமாகவும், அதி சக்தி வாய்ந்த இயந்திரங்களை உடையதாகவும் உள்ள-விமானங்கள் உருவாக்கப்பட்டன.

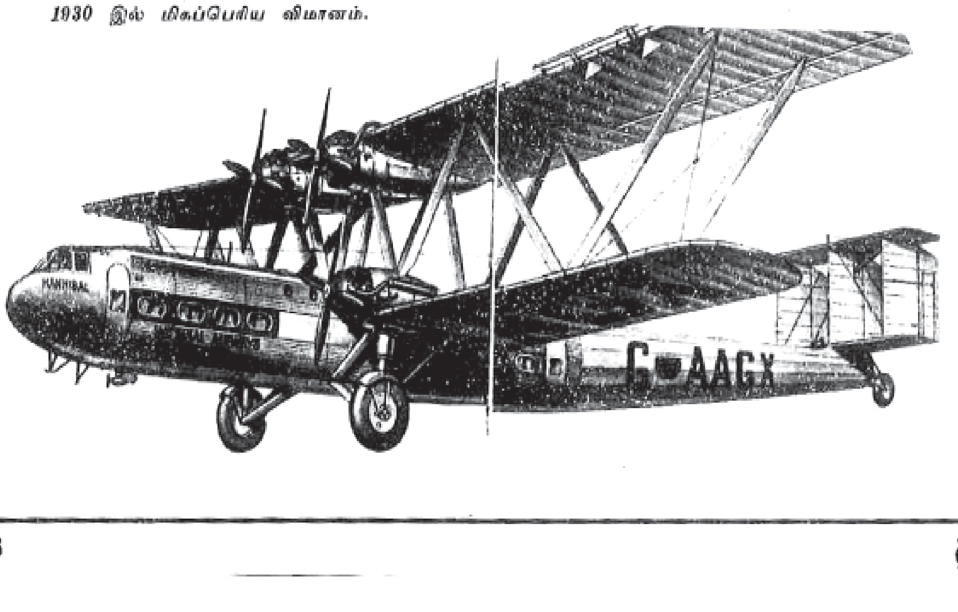
முதல் உலகப்போருக்குப்பின் பல முன்னோடி விமான ஓட்டிகள் ஏறக்குறைய உலகின் அனைத்து மூலைகளுக்கும் பறந்து சென்றனர். அவர்கள் சென்ற இடங்களுக்கெல்லாம், விரைவிலேயே பயணிகள் விமானங்களும் சென்றன. முதல் பயணிகள் விமானப் போக்குவரத்து ஆங்கிலக் கால்வாய் வழியே நடைபெற்றது. முதல் உலகப்போரில் குண்டுகள் போடுவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்ட, இருவர் மட்டுமே உட்கார வசதியுள்ள ஒரு விமானம் பயணிகள் விமானமாக மாற்றப்பட்டு இதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இந்த விமானத்தில் ஒருவர் மட்டுமே பயணம் செய்தார்.

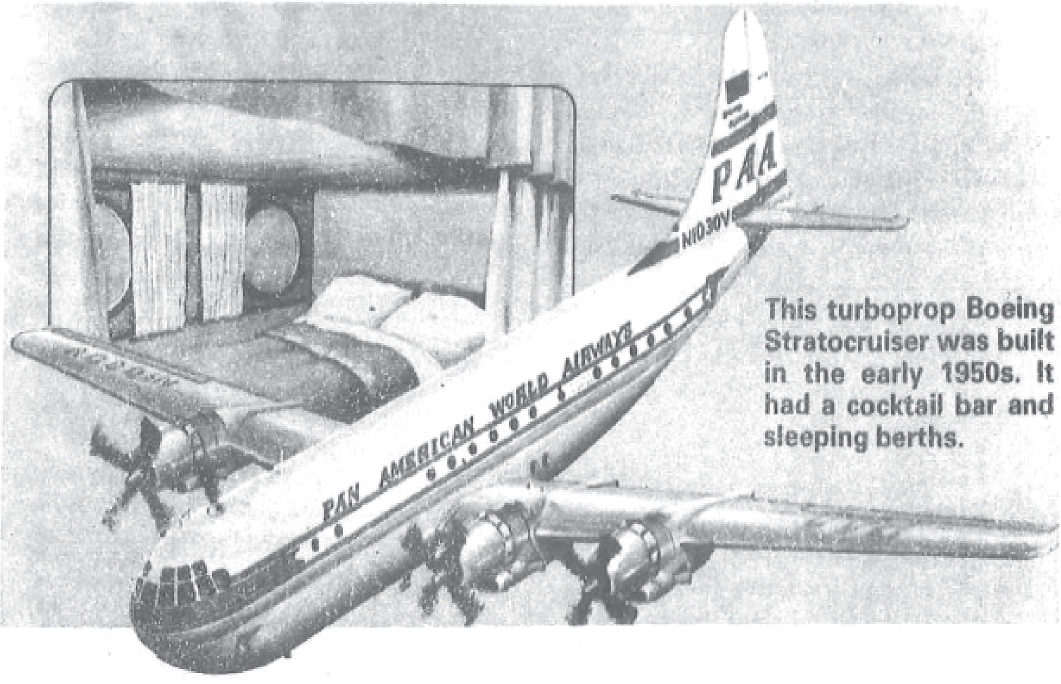
1930களில் முறையான பயணிகள் மற்றும் மெயில் விமானங்களின் போக்குவரத்து எளிதாக நடைபெற ஆரம்பித்தது. பின்பு 4842 போன்ற சிறந்த பயணிகள் விமானங்கள் கட்டப்பட்டன.

இரண்டாம் உலகயுத்தத்தின் போது ஜெட் இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்ட விமானங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இதன் பிறகு விமானங்கள் அதிக வேகமும் அதிக தூரமும் செல்ல முடிந்தது.

1952இல் 'பிரிட்டிஷ் காமெட்' என்ற ஜெட் விமானம் முதன் முறையாக பயணிகள் ஏற்றிச் செல்ல பயன்படுத்தப் பட்டது. காலப்போக்கில் 1960 ஆண்டுகளில் விமானங்கள் வாணிகத்திற்கும்

HP42 (ஹனிபால்).
1930 இல் மிகப்பெரிய விமானம்.





This turboprop Boeing Stratocruiser was built in the early 1950s. It had a cocktail bar and sleeping berths.

விடுமுறை காலப் பயணங்களுக்கும் பயன்படுத்தப்பட்டது. 1970 ஆண்டுகளில் ஜம்போ ஜெட் விமானங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. பின்னர் ஒலியை விட அதிக வேகத்தில் செல்லக்கூடிய 'சூப்பர் சானிக்' என்று அழைக்கப்படும் விமானங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. கன்கார்ட் என்ற அமெரிக்க விமானமும் T-144 என்ற சோவியத் விமானமும் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை இரண்டும் பயணிகள் விமானங்கள். போயிங்-747 என்ற பயணிகள் விமானம் சுமார் 360 டன் எடையுள்ளது. 500 பயணிகளை ஏற்றிச் செல்லக்கூடியது. மணிக்கு 1000 கி.மீ. க்கு மேல் வேகத்தில் பறக்கக்கூடியது. ஒரு முறை எரிபொருள்- நிரப்பப்பட்டால் தொடர்ச்சியாக 10,000 கி.மீ. வரை பறக்கக்கூடிய ஆற்றல் பெற்றது. இதில் முதல் வகுப்பு பயணிகளுக்கு மாடி வசதி ஏற்படுத்தி தனி இடம் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. நீண்ட தூரப் பயணங்களின்போது நல்ல உணவு கிடைக்கும். பொழுதுபோக்கிற்கு திரைப் படம் காண்பிக்கப்படுகிறது.

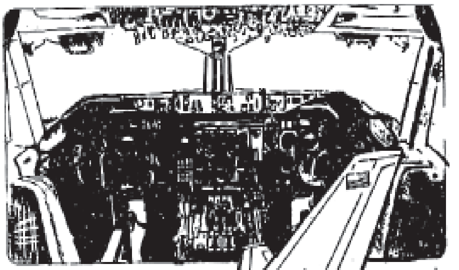
இவ்வகையான ஜெட் விமானங்கள்- சுழல் விசிறிகளையுடைய (propellor) விமானங்களைவிட மிக அதிக வேகத்தில் செல்லக் கூடியவை. அதிக தூரம் செல்லக் கூடியவை. 'மிக்', 'போயிங்' 'FX-16', 'ஏர் பஸ்', 'ஜெட்' விமானங்களில் சிறு கோளாறுகள் ஏற்பட்டால் அவைகளைத் திருத்த ஒரு நிமிட அவகாசம்கூடக் கிடையாது.

ஆகவே அவற்றைக் கண்காணிக்க கம்ப்யூட்டர்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. கன்கார்ட் போன்ற பயணிகள் ஜெட் விமானம் மணிக்கு 2000 கி. மீ.கும் மேல் வேகமாக செல்லக்கூடியது. ஒரு மணி நேரத்தில் 7297 கி.மீ. தூரத்தை அடையக்கூடிய X-15A போன்ற அதிவேக விமானங்களும் தற்போது உள்ளன.

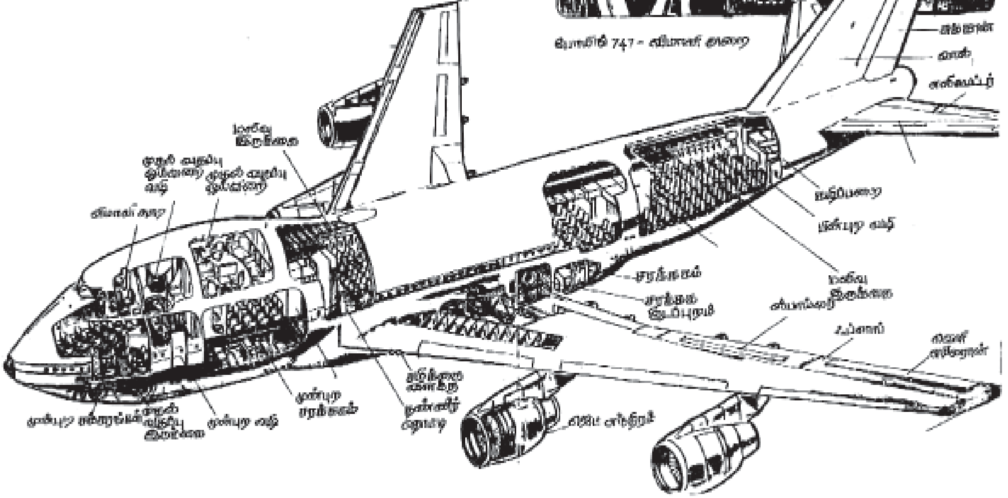
இன்று விமானப் பயணம் மிகவும் சாதாரணமாகப் போய்விட்டது. இங்கிருந்து அமெரிக்காவிற்குச் செல்ல ஒரு காலத்தில், சில ஆண்டுகளோ பல மாதங்களோ தேவைப்பட்டது. ஆனால் இன்று

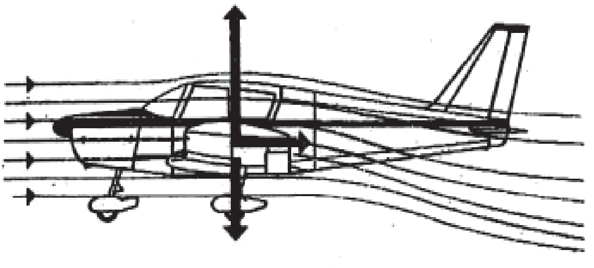
சில மணி நேரத்தில் அமெரிக்காவிற்குச் சென்று விட முடியும்.

உலகத்தின் எந்தவொரு மூலையிலிருந்தும் மற்றொரு மூலைக்குச் செல்வதற்கு ஆகும் காலத்தைப் பார்க்கும்போது உலகமே மிகவும் சுருங்கிவிட்டதோ என்று கூட நினைக்கத் தோன்றுகிறது. ஆம் ! உலகம் சுருங்கிவிட்டதுதான். விமானம் பறக்க ஆரம்பித்த 80 ஆண்டுகளுக்குள்ளேயே ஏற்பட்டுள்ள இந்த வளர்ச்சி வியப்பாக இருக்கிறதல்லவா ? இந்த நூற்றாண்டில் அறிவியலின் வளர்ச்சி எந்த வேகத்தில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது என்பதை நாம் உணர விமானத்தின் வரலாறு ஒரு எடுத்துக் காட்டன்றோ !



போயிங் 747 - விமானி அறை





விமானம் எப்படிப் பறக்கிறது?

கார் சாலையின் மேல் ஓடுகிறது. சாலைகாரைத் தாங்கவும் செய்கிறது. கப்பல் நீரில் செல்கிறது. அந்நீரும் கப்பலைத் தாங்கத்தான் செய்கிறது. விமானம் காற்றில் பறப்பதைப் பாாத்திருப்பீர்கள். அப்படியென்றால் காற்று விமானத்தைத் தாங்கி அது பறக்கவும் உதவுகிறது என்று தானே அர்த்தம்? வியப்பாக இருக்கிறதல்லவா! மிகவும் இலேசாக இருக்கின்ற காற்று சுமார் மூன்றரை இலட்சம் கிலோவுக்கு மேல் எடையுள்ள போயிங் - 747 போன்ற விமானங்களைக் கூடத் தாங்கி அவை பறக்கவும் உதவுகிறது என்பது வியப்பாக இருந்தாலும் உண்மை அதுதான். விமானம் காற்றில் எப்படிப் பறக்கிறது? காற்று அவற்றை எப்படித் தாங்குகிறது? என்பதை அறிந்து கொள்ள உங்களுக்கு ஆவலாக இருக்கிறதல்லவா? இதோ, விளக்கமாக படங்களுடன் விமானம் எப்படிப் பறக்கிறது என்பதை சுருக்கமாகத் தெரிந்து கொள்வோம்!

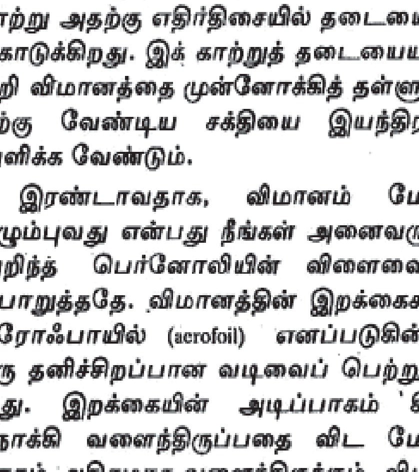
இரண்டு இயக்கங்கள் :

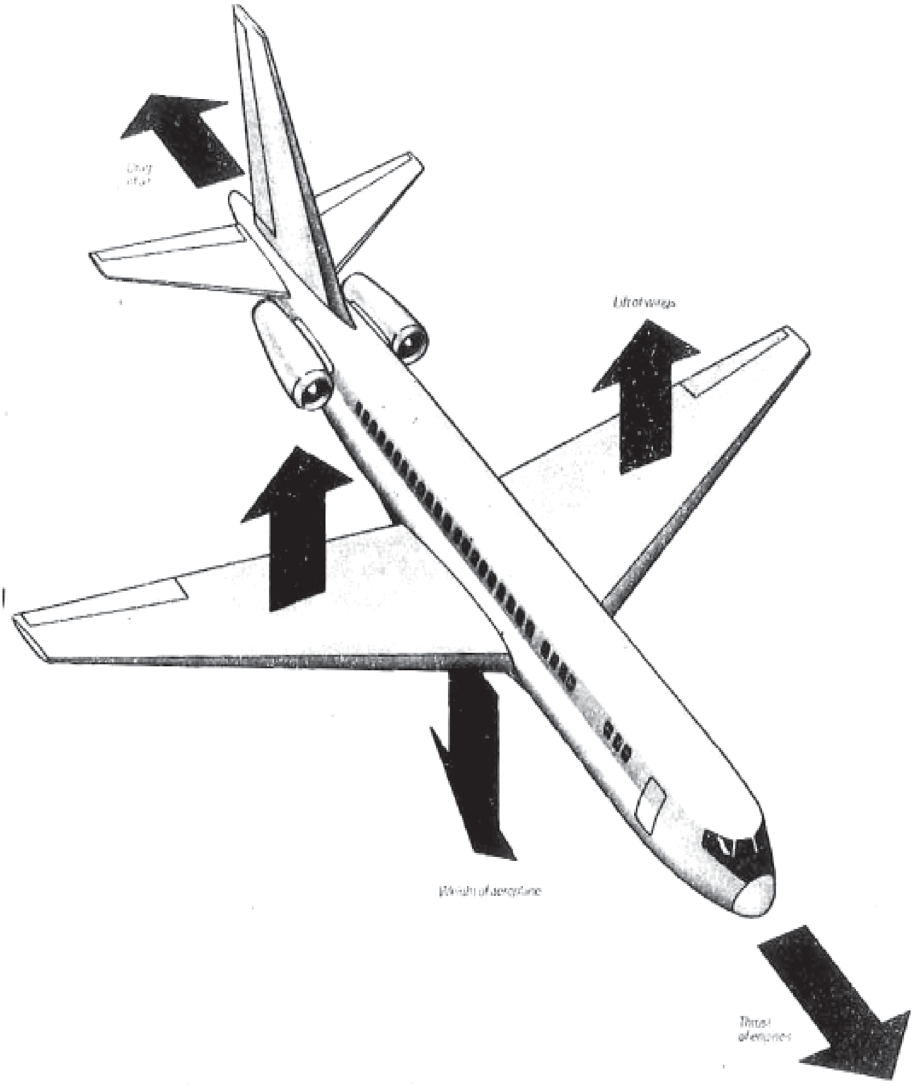
500 பேர் பயணம் செய்யக்கூடிய மிகப் பெரிய போயிங்-747- வகை விமானமும், ஒருவர் அல்லது இருவர் பயணம் செய்யக்கூடிய மிகச்சிறிய விமானமும் காற்றில் பறப்பதற்கு ஒரே வகையான விசைகள் தான் பயன்படுகின்றன. தரையிலிருக்கின்ற விமானம் காற்றில் பறப்பதற்கு பிரதானமாக இரு இயக்கங்கள் நடைபெற வேண்டும். முதலாவதாக, விமானம் முன்னோக்கி நகர வேண்டும்.

தரையிலிருந்து காற்றை நோக்கி :

இருக்கின்ற இடத்திலிருந்து விமானத்தை முன்னோக்கி நகர்த்த அதிலுள்ள இயந்திரம் உதவுகிறது. முன்னோக்கித் தள்ளும் இவ்விசைக்கு தள்ளு விசை (thrust) என்று பெயர். இப்படி விமானம் முன்னோக்கித்தள்ளப்படும் போது காற்று அதற்கு எதிர்திசையில் தடையைக் கொடுக்கிறது. இக் காற்றுத் தடையையும் மீறி விமானத்தை முன்னோக்கித் தள்ளுவதற்கு வேண்டிய சக்தியை இயந்திரம் அளிக்க வேண்டும்.

இரண்டாவதாக, விமானம் மேல் எழும்புவது என்பது நீங்கள் அனைவரும் அறிந்த பெர்னோலியின் விளைவைப் பொறுத்ததே. விமானத்தின் இறக்கைகள் ஏரோஃபாயில் (aerofoil) எனப்படுகின்ற, ஒரு தனிச்சிறப்பான வடிவைப் பெற்றுள்ளது. இறக்கையின் அடிப்பாகம் கீழ் நோக்கி வளைந்திருப்பதை விட மேல் பாகம் அதிகமாக வளைந்திருக்கும். விமானம் முன்னோக்கி நகரும்போது இறக்கையின் மேல்பக்கமாகச் செல்லும் காற்று வளைவைக் கடந்து அதிக தூரம் செல்வ





தால் அதன் வேகம் கீழ் நோக்கி செல்லும் காற்றைவிட அதிகரிக்கிறது. எனவே, மேலே அழுத்தம் குறைகிறது. கீழ் உள்ள அதிக அழுத்தத்தின் காரணமாக விமானம் தூக்கப்பட்டு மேலெழும்புகிறது. தரையில் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் விமானம் ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தை அடைந்த பிறகே விமான எடையையும் மீறி விமானம் மேலே தூக்கப்படும். இதற்குத் 'தூக்கு விசை' என்று பெயர். விமானத்தின் எடையானது கீழ்நோக்கி கொடுக்கும் விசையையும் மீறி இந்தத் தூக்கு விசை விமானத்தை மேலெழுப்ப இரண்டாவது கூறிய தூக்கு விசையும் சேர்ந்து படிப்படியாக விமானத்தைக் காற்றில் பறக்கச் செய்கிறது என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா ?

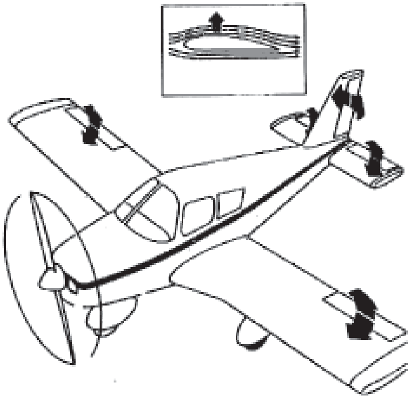
விமானம் காற்றில் திரும்புவது எப்படி ?

அடுத்து காற்றில் விமானம் பறக்கும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து மேலே எப்படி உயர்கி

றது; கீழே எப்படி இறங்குகிறது (pitch), இடது அல்லது வலப்பக்கமாக எப்படித் திரும்புகிறது (yaw), காற்றில் கரணமடிப்பது (ray), எப்படி என்பதையும் சிறிதளவு தெரிந்து கொள்வோம்.

மேலேறுவது, கீழிறங்குவது :

விமானத்தின் வால்பகுதியின் இருபக்கங்களிலும் மேலேயும் கீழேயும் மடக்கும்



வண்ணம் 'Elevator' என்ற அமைப்பு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த அமைப்பு மேலே மடிக்கப்பட்டால் விமானம் மேலே உயரும். கீழே மடிக்கப்பட்டால் கீழிறங்கும்.

இடது, வலப்புறங்களில் திரும்புதல் :

விமானத்தின் வால்பகுதியில் செங்குத்தான துடுப்பில் 'Rudder' என்ற அமைப்பு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது இடப்புறமாக மடக்கப்பட்டால் விமானம் வலப்பக்கம் திருப்பும். வலப்பக்கம் மடக்கபட்டால் விமானம் இடப்பக்கம் திரும்பும்.

காற்றில் கரணமடித்தல் :

இறக்கைகளின் இரு பக்கங்களின் முனைகளிலும் 'எய்லிரான்' (aileron) என்ற அமைப்பு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இடப்பக்கம்எய்லிரான் மேலே மடிக்கப் பட்டும் வலப்பக்க எய்ரலின் கீழே மடிக் கப்பட்டும் இருந்தால் விமானம் இடப் பக்கமாக கரணமடிக்கும். வலப்பக்க எய்லரான் மேலேமடிக்கப்பட்டும் இடப்பக்க எய்லரான் கீழே மடிக்கப்பட்டும் இருந் தால் விமானம் வலப்பக்கமாக கரணம டிக்கும்.

மேலே கூறிய மூன்று இயக்கங்களுக் கும் பெர்னோலியின் விளைவே அடிப் படை என்பதை படங்கள் உங்களுக்கு விளக்குகிறதல்லவா!

நண்பர்களே! Elevator, Rudder, Aileron போன் றவை மேலே குறிப்பிட்ட இயக்கங்க ளுக்கு மட்டுமல்லாமல் இன்னும் பல வகைகளில் விமானம் சீராகப்பறப்பதற்கு உதவுகிறது. நவீன ஜெட்விமானங்கள் ஒலியின் வேகத்தையும்விட வேகமாக பறக்கும் என்பது நீங்கள் அறிந் ததே. அவை குறைவான வேகத்தில் பறந் தால் கீழிறங்கும் வாய்ப்புகள் அதிகம். எனவே, குறைவான வேகத்திலும் அவற் றின் தூக்கு விசையை நிலைநிறுத்தி விமா னத்தைக் கீழிறங்காமல் தடுப்பதற்கு அவற்றில் ஸ்பாயிலர் (spoiler) ஃப்ளா ப்ஸ் (flaps), ஸ்லாட்ஸ் slots) போன்ற கூடுத லான அமைப்புகளும் இணைக்கப்பட் டுள்ளன.

இது மட்டுமா! விமானத்தைப்பற்றி இதைப் போன்று தேவையான தகவல் கள் இன்னும் எவ்வளவோ இருக்கிறதே! இது ஒரு ஆரம்பம் மட்டுமே. மேலும் பல தகவல்கள் தெரிந்து கொள்ள இது உதவட்டுமே!

"திருச்சூரின்" வண்ணக் கோலங்கள்

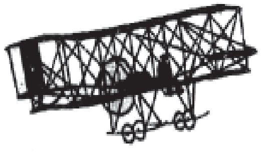
அன்பார்ந்த வாசக நண்பரே ! தற்போது நாம் அகில இந்திய குழந்தைகள் விழா நடைபெறும் கேரள வர்மாக் கல்லூரியில் நுழையப் போகிறோம். தூரத்தில் வரும்போழுதே அச்சூழ்நிலையின் பரபரப்பு நம்மால் அறிய முடிகிறது. கல்லூரியை நெருங்கிவிட்டோம். நுழையப் போகிறோம். நுழைந்து விட்டோம். அப்பப்பா ! எத்தனை வண்ணக் கொடிகள் ! வண்ண அலங்காரங்கள் ! எத்தனைச் சின்னஞ் சிறார்கள் ! நுழைந்தவுடன் நம்மை அண்ணாந்து பார்த்து அசர வைப்பது ஒரு வெள்ளை நிறக்கொக்கு தான். அழகாக வைக்கோலால் அடைக்கப் பட்டு வெண்பஞ்சால் ஒட்டப்பட்ட அக்கொக்கு, பார்ப்பதற்கு நிஜக்கொக்குப் போலவே இருந்தது. இதைவிட்டு அப்படித் திரும்பினால், அடேங்கப்பா? எவ்வளவு பெரிய கரடி அண்ணாச்சி? நம்மை WELCOME என வரவேற்கிறார். அருகில் ஒரு ஆலமரம். அதில் மிகப்பெரிய பாலாப்பழம் என அருகில் ஓடினால், அட! அது அட்டையால் செய்யப்பட்டது. இப்படித் திரும்பினால் மிகப்பெரிய பூமி. அப்பூமியில் நிறைய நாடுகளில் உங்களைப் போல நிறையக் குழந்தைகளின் படங்கள். நாம் அனைவரும் சமாதானம் காக்க வேண்டுமல்லவா? ஆதலால் பூமிக்கு மேலே ஒரு வெள்ளைப்புறா! என்ன கற்பனை! பின்னர் எங்குப் பார்த்தாலும் வண்ண வண்ணக் கொடிகளும் மரங்களின் வேர்களில் பாம்புகளைப் போல வர்ணம் தீட்டி இருந்ததும் எங்கு சென்றாலும் பனைமட்டையில் படங்கள் வரையப்பட்டு, அடங்கப்பா! சொல்லி முடியாது? உண்மையாக அந்த அலங்காரங்களே குழந்தைகளை எப்பொழுதும் சிரித்த முகத்துடன் இருக்க வைத்தது.

— செந்தில் பாபு, XIவகுப்பு,
விவேகானந்தர் மேல்நிலைப்பள்ளி
வில்லியனூர், புதுவை

பறவைக்கப்பல்

பறக்கும் கப்பல் பார்க்கவே,
பிள்ளை களே, வாருங்கள் !
சிறகு விரித்துப் பறந்திடும்
'பறவைக் கப்பல்' பார்க்கலாம்;
கடிதம் ஏற்றிச் சென்றிடும்
கடிதில் வந்தி றங்கிடும்
விருப்ப முள்ள யாவரும்
பறக்கும் கப்பல் ஏறலாம்;
பறக்கும் கப்பல் ஏறியே
பாரைச் சுற்றிப் பார்க்கலாம்;
வேக மாக போகலாம்
மேகத் தோடு மோதலாம்;
அலையும் கடலைத் தாண்டலாம்
மலையும் காடும் தாண்டலாம்;
எண்ணெய் ஏதும் இன்றியே
ஏறும் கப்பல் செய்குவோம் !
காற்றை உண்டு வானிலே
பறக்கும் கப்பல் செய்குவோம் !!

— கோவிந்த்

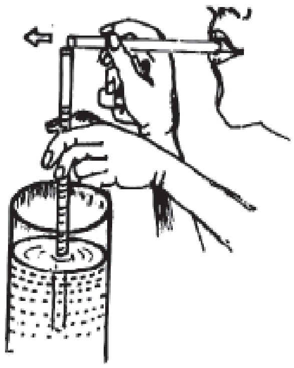


பெர்னூலியின் தேற்றம் :

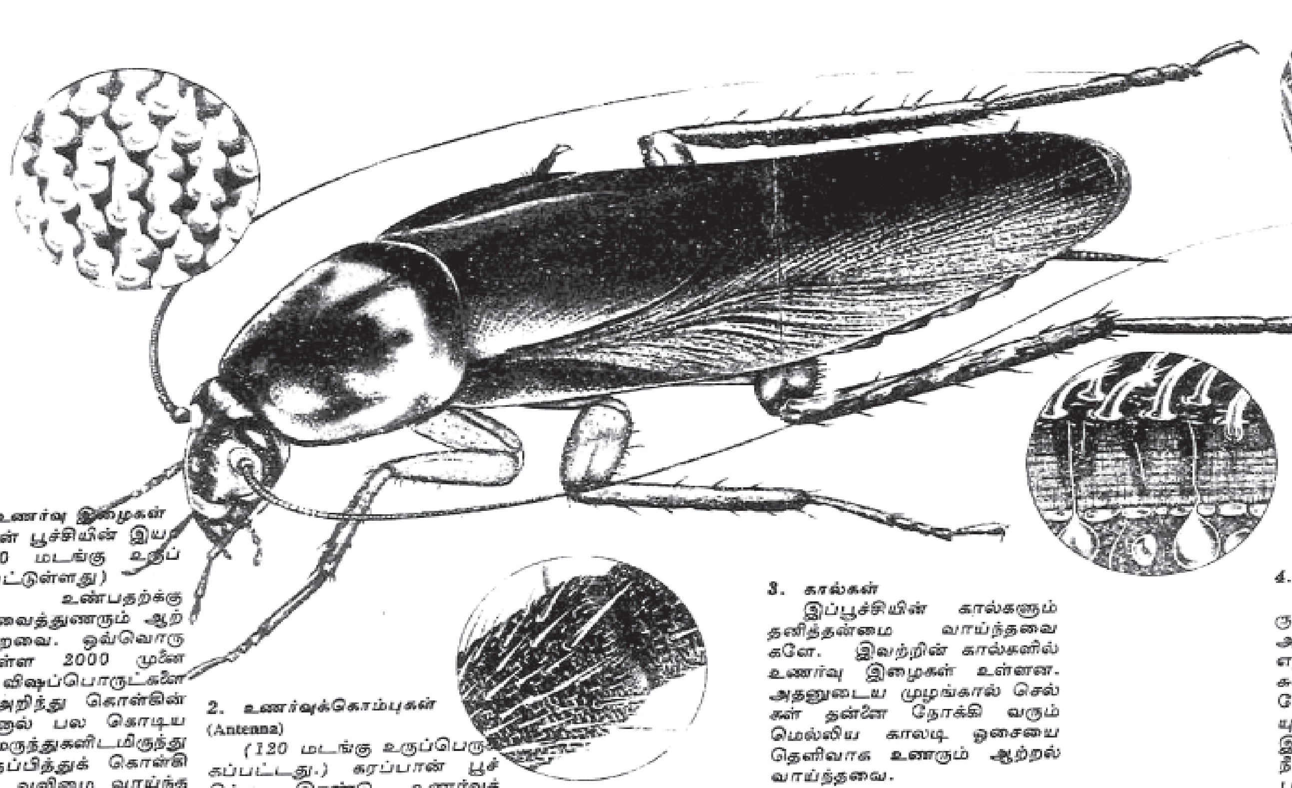
வாயு வேகமாகப் பாயும் நிலையில் அழுத்தம் குறைவாகவும் மெதுவாகப் பாயும் நிலையில் அழுத்தம் அதிகமாகவும் இருக்கும்.

நுண்துளி இறைக்கும் பம்ப் : (spray pump)

படத்தில் காட்டியிருப்பது போல் குழாயின் வாயருகில் காற்று வேகமாகச் செலுத்தப்படுகிறது. கீழ்முனை நீர்மத்தில் அமிழ்ந்துள்ளது. காற்றின் வேகத்தால் வாயருகில் அழுத்தம் குறையும். நீர்மத்தைக் கொண்டிருக்கும் அமைப்பில் அழுத்தம் அதிகம். எனவே, நீர்மம் மேலேற்றப்பட்டு நுண்துளிகளாகச் சிதறுகிறது.



ஒரு நீண்ட காகிதத்துண்டை கையில் எடுத்து மேல்பக்கத்தில் ஊதினால் காகிதத் துண்டு மேலே தூக்கப்பட்டு கிடைமட்டத்தில் ஆடுவதைக் காணலாம். காகிதத் துண்டின் மேலே ஊதும் போது அங்கு அழுத்தம் குறைந்து கீழே உள்ள. காற்றின் அதிக அழுத்தம் அதை மேலே தூக்குகிறது.



1. சுவை உணர்வு இழைகள்

கரப்பான் பூச்சியின் இயக்கம் (1,500 மடங்கு உருப் பெருக்கப்பட்டுள்ளது)

உணவை உண்பதற்க்கு முன்பே சுவைத்துணரும் ஆற்றல் பெற்றவை. ஒவ்வொரு இழையிலுள்ள 2000 முனைகளும் விஷப்பொருட்களை நுகர்ந்து அறிந்து கொள்கின்றன. இதனால் பல கொடிய பூச்சி மருந்துகளிடமிருந்து எளிதில் தப்பித்துக் கொள்கிறது. எந்த வலிமை வாய்ந்த மருந்துகளிடமிருந்தும் கரப்பான் பூச்சி எவ்வாறு தப்புகின்றது என்பதன் இரகசியம் இதுதான் !

2. உணர்வுக்கொம்புகள் (Antenna)

(120 மடங்கு உருப்பெருக்கப்பட்டது.) கரப்பான் பூச்சிக்கு இரண்டு உணர்வுக் கொம்புகள் உள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றும் 130 சிறிய பகுதிகளையும் ஆயிரக்கணக்கான மயிர்க் கால்களையும் கொண்டன. அவை ஈரப்பத்தையும் சிறிய காற்று அழுத்த வேறுபாட்டையும், வாசனையும் சரியாக அறியும் தன்மை கொண்டவை.

3. கால்கள்

இப்பூச்சியின் கால்களும் தனித்தன்மை வாய்ந்தவை களே. இவற்றின் கால்களில் உணர்வு இழைகள் உள்ளன. அதனுடைய முழங்கால் செல்கள் தன்னை நோக்கி வரும் மெல்லிய காலடி ஓசையை தெளிவாக உணரும் ஆற்றல் வாய்ந்தவை.

4. உடல் சுவர்

(1,000 மடங்கு உருப்பெருக்கப்பட்டுள்ளது)

அதன் உடல் சுவரில் தான் எத்தனை விந்தைகள்! உடற் சுவர் நீர் உட்புகாத கவசம் போன்றது. இதில் எண்ணெய்யும், மெழுகுப்பூச்சம் உண்டு. இக்கவசம் கிழிந்து அதிலுள்ள நீர் ஆவியானால் கரப்பான் பூச்சி இறந்துவிடும். கவசத்திலுள்ள சிறிதளவு நீர் மட்டும் வெளியேறி இருப்பதால் கூட இவை நீர் இல்லாமல் சில மாதங்கள் உயிர் வாழும் தன்மை வாய்ந்தது. கரப்பான் பூச்சியின் அழிவின்மைக்கு அதன் உடல் சுவர்தான் காரணமாக அமைகின்றது.

5. உணர்வு இழைகள்

கரப்பான் பூச்சியின் மல புழைக் காம்பிலுள்ள (cer உணர்வு இழைகள் சிறி அதிர்வுகளைக் கூட உணர வ ... அனிச்சை செயலா உடனே எழும் கரப்பா பூச்சி 0.054 செகண்டு நேர திற்குள் ஓடி மறைந்துவிடுகி றது. இது நாம் கண்ணிமை கும் நேரத்தை விடக் குறை உணர்வு இழைகள். ஆபத் வருமுன் விரைந்து செய்தி அனுப்பி பூச்சியைக் காக்கி றன.

கரப்பான்பூச்சி

இக்கட்டுரையின் கதாநாயகன் யார் தெரியுமா ? நம் வீட்டின் மூலே முடுக்குக ளில் இருக்கும் கரப்பான் பூச்சிதான். என்ன கரப்பான்பூச்சியா ? அருவருக்கத் தக்க அந்தப் பூச்சியைப்பற்றி எழுத என்ன இருக்கின்றது என்று நீங்கள் கேட்பது என் காதில் விழுகின்றது.

ஒரு நிமிடம் பொறுங்கள். இதோ செய்தி வருகின்றது. உலகிலுள்ள பூச்சி யினங்களுள் மிகவும் விநோதமானது கரப்பான் பூச்சித்தான். சிரிக்காதீர்கள் ! உண்மையும் அதுவே. இது மனிதன் உலகிற்கு வருவதற்கு பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்தே வாழ்ந்து வருகின்றது. தற் பொழுது 300 மில்லியன் ஆண்டுகள் வயதான கரப்பான் பூச்சியின் புதைப்படி மம் (fossil) நமக்கு கிடைத்துள்ளது. அதிலுள்ள பூச்சிக்கும் தற்பொழுது நம் வீட்டில் காணும் பூச்சிக்கு பெரிய வேறு பாடு இல்லே. இதிலிருந்து கரப்பான் பூச்சி ஒரு பழைய பூச்சியினம் என்றும் அதன் உருவமைப்பு பல நூற்ருண்டுகளாக மாறாமல் தொடர்ந்து இருந்து வந் துள்ளது என்றும் தெள்ளத் தெரிகின்றது.

அருகிலுள்ள படம் 3 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட ஒரு கரப்பான் பூச்சி அரக்கில் பிடிக்கப்பட்டு பாதுகாக் கப்பட்டதைக் காட்டுகிறது. உன் வீட்டில் சமையல் அறையில் சஞ்சரிக்கும் கரப் பான் பூச்சியை விரும்புகின்ருயோ இல்லேயோ அதன் வரலாறு வியக்கத் தகுந்த ஒன்று. ஆம் !

கரப்பான் பூச்சி 'டினேசர்' இவ்வுல கிற்கு வந்து சென்றதைப் பார்த்துள்ளது. பனியுகத்திலும் சேதம் இன்றி வாழ்ந்து மனித இனத்துடன் வாழ்ந்து வருகின்றது. மனித இனம் அறிவற்ற முறையில் தன் இனத்திற்கு அழிவைத் தேடினுலும்கூட இப்பூச்சி தொடர்ந்து வாழ்ந்து அடுத்த யுகத்தைச் சந்திக்கும் தன்மை உடையது. அணுகுண்டு ஒன்று வெடித்தால் நாம் அனைவரும் மடிவோம். மனித இனம் முடிவிற்கு வரும். ஆனல் கரப்பான் பூச் சியோ மனிதனைவிட பல ஆயிரமடங் கான கதிர் வீச்சுகளைத் தாங்கிக் கொள் ளும் ஆற்றல் வாய்ந்தவை. இப்பொழுது தெரிகின்றதா கரப்பான் பூச்சியின் மகத் துவம் !

கரப்பான் பூச்சிக்கு மட்டும் இது எவ் வாறு சாத்தியமாகின்றது ? கரப்பான் பூச் சியின் உடல் பாகங்களையும் அதன் வலிமையையும் அறிவோமா !

வாயமைப்பு:-

கரப்பான் பூச்சியின் உணவுகளைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ள ஆவல் ஏற்படு கின்றதா ? அதன் கூர்மையான வலிமை வாய்ந்த தாடைகள் எல்லா விதமான உணவையும் வெட்டியும், அரைத்தும் தரும் தன்மை கொண்டவை. அவை பசை, காகிதம், சோப்பு போன்றவற் றைக் கூட உண்டு வாழும். ஏன் ! உணவு இல்லாமல் 3 மாதங்கள் கூட கரப்பான் பூச்சி உயிர் வாழும். உன்னல் அது இயலுமா ?

இனப்பெருக்கம்

ஏன் இந்த கரப்பான் பூச்சி, என்ற பழங்கால இனம் இன்றும் அழியாமல் நிலைத்து நிற்கிறது ? என்ற சந்தேகம் உனது மனதில் எழுவது நியாயமே.

அதற்கு இன்னொருகாரணம் அவைகள் அதிகஅளவு இனப்பெருக்கம் செய்யாத, ஒரு ஜோடி கரப்பான் பூச்சிகள் ஒரு வருடத்தில் 4 இலட்சம் பூச்சியாக பெருக் கமடைகின்றது. ஆ! என்ன வேகமாக இனப்பெருக்கம். பெண் கரப்பான் பூச்சி முட்டையிட்டு 20 நாட்களில் அவை பொரிந்து சிறிய பூச்சிகள் தோன்றுகின் றன. குறுகிய காலத்தில் அதாவது 7 வாரத்தில் அவை பெரிய பூச்சிகளாக மாறி இனப்பெருக்கம் செய்ய தயாரா கின்றன்.

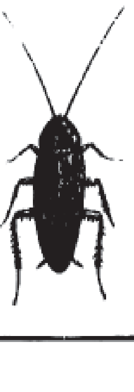
கரப்பான் பூச்சியின் வகைகள் :

3,500 வகைப்பட்ட கரப்பான் பூச்சி கள் இருக்கின்றன. அவைகளில் சில பாலை வனங்களிலும் சமையல் அறைகளிலும் வாழ்கின்றன. சில பூச்சிகள் 'இஸ் இஸ்' என்ற சப்தத்தை உண்டாக்கும். சில வகை பூச்சிகள் வளர்ப்புப் பிராணியாக வளர்க் கப் படுகின்றன.

கரப்பான் பூச்சியைத் தடுக்கும் முறைகள் :

கரப்பான் பூச்சியை பூண்டோடு அழிக்க பல வழிகள் ஆய்ந்தறியப்பட் டன. ஆனல் செயல் முறையில் அவைகள் பலனளிக்கவில்லை. அதற்காக தயாரிக்கப் பட்ட எல்லா பூச்சி கொல்லி மருந்தும், தொழில் நுட்பக் கருவிகளும் தோல்வி யையே தழுவின. மேலும் மரபுப் பொறி யியல் (Genetic Engineering) மேற்கண்ட ஆய்வு முயற்சிகள் ஏமாற்றத்தையே கண் டன. இந்த சின்ன பூச்சியினம் நாம் தெரிந்துகொள்ளவேண்டியபெரிய விஷய மாக இருக்கிறது.

ஹேமாவதி



சிறந்த ஜோதிட வல்லுனரான பாஸ்கராசாரியர், தம் மகளின் ஜாதகத் தைக் கணித்த போது, அவள் பிறந்த வேளையில் அமைந்திருந்த நட்சத்திரங்க ளின் நிலை, லீலாவதி இளமையிலேயே விதவையாகிவிடுவாள் என்று சுட்டிக் காட்டுவதைக் கண்டார்; மனம் கலங்கி னார். இதற்குப் பரிகாரமாக ஒரு குறிப் பிட்ட வேளையில் நன்மை பயக்கும்படி அமையும் கிரகங்களின் நிலையை எதிர் நோக்கிக் காத்திருந்தார். அந்த வேளை-யில் மகளுக்குத் திருமணம் நிச்சயித்தால், லீலாவதி தாம்பத்திய சுகத்துடன் நெடு நாள் வாழலாம்; விதவை ஆவதையும் தவிர்க்கலாம் என்று கணித்துணர்ந்தார். இதன் பொருட்டுத் தாம் நிச்சயித்திருந்த முகூர்த்த நாள் நெருங்கு முன்னர், காலத் தைத் துல்லியமாக அறிவிக்க நீர்க்கடிகா ரம் ஒன்றை உருவாக்கினார்.

தந்தை செய்திருந்த இந்த விநோத இயந்திரத்தில் மனத்தைப் பறிகொடுத் தாள் சிறுமி லீலாவதி. இயந்திரத்தை நெருங்கி ஆய்ந்தறிய விரும்பினாள். நீர்க் கடிகாரத்தின் மேல்பகுதியாக விளங்கிய கண்ணாடித் தொட்டியின் அடிப்பகுதி யில் சிறு துவாரம் ஒன்று இருந்தது. அதன் வழியே சொட்டுச் சொட்டாக வெளியேறிக் கொண்டிருந்த நீர், தொட் டியின் நீர்மட்டத்தில் ஏற்படுத்தும் மாறு தலை ஆராய்வதில் ஒன்றியிருந்தாள் லீலாவதி. அப்போது தன் கழுத்திலிருந்த முத்துமாலை அறுபட்டு அதிலிருந்து ஒரு முத்து, தொட்டிநீரில் விழுவதைக் காணத் தவறிவிட்டாள். நீரில் விழுந்த முத்து, துவாரத்தைச் சிறிது அடைத்துக் கொண்டு தொட்டியிலிருந்து வெளியே றும் நீரின் போக்கில் மாறுதலை உண்

2

டாகியது. விளைவு, இயந்திரம் அறிவித்த நேரத்தில் பிழை ஏற்பட்டது. இதனால் எதிர்பார்த்த முகூர்த்த வேளை-தப்பி, வேறொரு நேரத்தில் லீலாவதிக்குத் திருமணமும், அதை ஒட்டிய சடங்குகளும் நடந்தேறின. நீர்க்கடிகாரம் அறிவித்த நேரத்தில் ஏற்பட்ட பிழையைக் காலம் தாழ்த்தி அறிந்த பாஸ்கரர், தம் மகளின் தலைவிதியை எண்ணி மனம் வருந்தினார்.

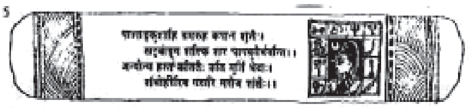
திருமணமாகி ஓராண்டு முடிவதற்குள்ளேயே ஜாதகம் முன்னறிவித்தபடி லீலாவதி கணவனை இழந்து, பிறந்தகம் வந்து சேர்ந்தாள். சிறுவயதிலேயே விதவையாகிவிட்ட தம் அருமை மகளின் அறிவுத் திறமையைக் கல்வியில் ஈடுபடுத்தி, துயரக் கடலிலிருந்து அவளை மீட்பதற்காகக்

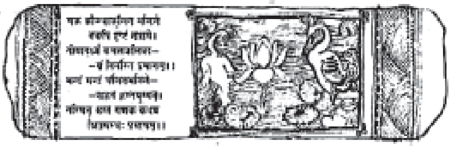
பாஸ்கரா

எஸ். ஸ்ரீநிவாசன்

கவிதை வடிவில் கணிதப் புதிர்களை-எழுதியளித்தார் பாஸ்கரர். மகளுக்கெனத் தாம் இயற்றிய அந்தக் கவிதைக் கொத்துக்கு 'லீலாவதி' என்றே பெயர் சூட்டினார்.

பாஸ்கராசாரியர் என்றும் இரண்டாவது பாஸ்கரர் (Bhasakara-II) என்றும் அழைக்கப்பெற்ற இவர், மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையைச் சார்ந்த ஸஹ்யாத்ரி என்ற பகுதிக்கு அருகிலிருந்த ஒரு சிற்றூரில் கி.பி 1114-ஆம் ஆண்டு பிறந்தார். சிறந்த வான சாஸ்திரியாகவும் (Astronomer) கணித நிபுணராகவும் (Mathematician) விளங்கிய இவர், உஜ்ஜயினி நகரத்தில் அந்த நாளில் விளங்கிய வானாராய்ச்சி நிலையத்தின் தலைவராகச்

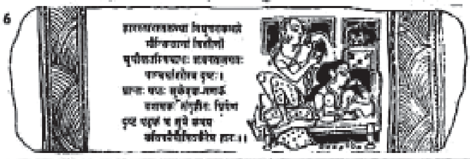
5


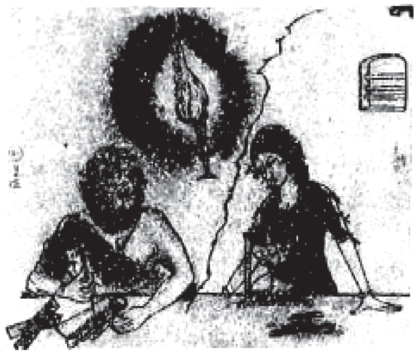
3


செயல்பட்டார். இயந்திரச் சாதனங்களை வடிவமைப்பதிலும் வல்லவராக விளங்கினார் பாஸ்கரர். இதனால் இவர் புகழ் மேலும் பரந்தோங்கியது. தமது தலைசிறந்த படைப்பான (master piece) சித்தாந்த சிரோமணி என்னும் கணித நூலைப் பாஸ்கரர் எழுதிமுடித்தபோது அவருக்கு முப்பத்தாறு வயதே நிரம்பியிருந்தது. அவர் எழுதிய அந்த மூல நூலில் நான்கு அத்தியாயங்களே காலத்தால் அழியாமல் தப்பின. மற்றவை அழிந்து விட்டன. இவற்றில் பீஜகணிதம் நவீன காலத்திய அல்ஜீப்ரா கணிதப் பிரிவையும், கணிதத்யாயம் கோலத்யாயம் ஆகியவை வானியலைப்பற்றியும், அல்ஜீப்ரா - ஜியோமிதி சார்ந்த கணக்குகளையும் கொண்டனவாக விளங்குகின்றன.

பாஸ்கரர் வாழ்ந்த காலத்தில் கணித சாஸ்திரத்தில் அறிந்திருந்த பல பிரிவுகளை 227 பாடல்களில் உள்ளடக்கியதாக 'லீலாவதி' என்னும் நூல் அமைந்திருக்கிறது. இதில் வர்க்கம் (Square), வர்க்க மூலம் (Square root), வட்டி வீதம் (Rate of interest), விகித சமம் (Proportion), பூஜ்யத்தைக் கொண்டு வகுத்தல் (Division by zero), இருபடி மற்றும் தீர்வுகாணாச் சமன்பாடுகள் (Quadratic and indeterminate equations), கூட்டு விருத்தி (Arithmatic progression), பெருக்கு விருத்தி (Geometric progression), வரிசை மாற்றம் (Permutation), ஆகிய கணக்குகளும் உள்ளடங்கும். இந்த நூலிலுள்ள ஒவ்வொரு செய்யுளும் பாஸ்கரரின் கணிதப் புலமையையும் அதோடு ஒருங்கிணைந்த அவரது ஆழ்ந்த கவித் திறமையையும் எடுத்துக் காட்டுவதாக விளங்குகிறது.

லீலாவதி என்ற மூல சம்ஸ்கிருத

6




நூலிலிருந்து எடுத்தெழுதிய சில புதிர்ப் பகுதிகளை அழகிய சித்திரங்களுடன் இங்கே காணலாம். பாடல்களின் தமிழாக்கமும் இடம் பெற்றிருக்கிறது. நேயர்கள் படித்து விடைகண்டு மகிழலாம்.

1. ஒன்பது அடி உயரமுள்ள கல்தூண் மீது அமர்ந்திருக்கும் மயில், அந்தத் தூணின் உயரத்தைப்போல் மூன்று மடங்கு தொலைவிலிருந்து பாம்பு ஒன்று தூணின் அடிப்பகுதியிலுள்ள வலையை நோக்கி ஊர்ந்து வருவதைக்கண்டு, அதைத் தன் அலகால் கவ்விட ஆவலாய்க் கீழ்நோக்கிப் பாய்ந்தது. மயிலும் பாம்பும் ஒரே வேகத்தில் இயங்குவதாகக் கொண்டால், அவை தூணிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் சந்திக்கும் என்பதை எடுத்துச் சொல்.

2. ஒரு சமயம் ராஜா ஒருவன், பிராம்மணர்களுக்குத் தொடர்ந்தாற்போல் 15 நாட்கள் பொன் நாணயங்களைத் தானமாக அளித்து வந்தான். முதல் நாள் 4 நாணயங்களும், இரண்டாம் நாள் 9 நாணயங்களும் என இவ்வாறாக ஒவ்வொரு நாளும் 5 நாணயங்களைக் கூடுதலாகக் கொடுத்து வந்தான். பதினைந்து நாட்களின் முடிவில் எத்தனை நாணயங்களை பிராம்மணர்கள் பெற்றிருப்பர் என எடுத்துக் கூறு.

3. சக்ரவாகப் பட்சிகளும் கிரௌஞ்சப் பட்சிகளும் ஒரு சேர விளையாடிக் கொண்டிருந்த குளத்தில், அப்போது வீசிய மென்மையான காற்றினால் தாமரை மலர் ஒன்று அசைந்தாடியது. நீர் மட்டத்திலிருந்து செங்குத்தாக அரை அடி உயரத்தில் இருந்த தாமரை மலர், காற்றின் போக்கினால் இரண்டு அடி கிடையாக விலகி நீரில் ஆழ்ந்தது என்றால் குளத்து நீரின் ஆழம் என்ன?

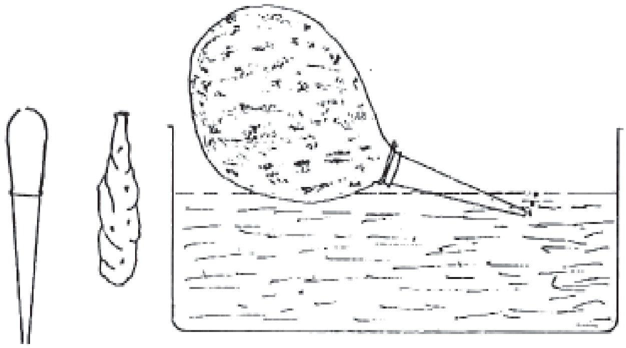
4. சினத்தால் வெகுண்டிருந்த அர்ஜுனன் கர்ணனை எப்படியாகிலும் வீழ்த்தி விடவேண்டும் என உறுதி பூண்டு போர்க் களத்தில் நிற்கிறான், தன் அம்புக்கூட்டிலுள்ள அம்புகளில் சரிபாதியை எதிராளிகளை அழிக்கப் பயன் படுத்துகிறான். மொத்த அம்புகளின் (எண்ணிக்கை) வர்க்க மூலத்தைப் போல நான்கு மடங்கு அம்புகளால் கர்ணனின் குதிரைகளைக் கொல்கிறான், தேரோட்டி சல்யனை நிலத்தில் வீழச் செய்ய 6 அம்புகள் தேவைப் படுகின்றன. 3 அம்புகளைப் பிரயோகித்துக் கர்ணனின் குடை, கொடி, வில் ஆகியவற்றை வீழ்த்துகிறான். கடைசி அம்பைப் பயன்படுத்தியதோடு கர்ணனின் தலை சாய்கிறது என்றால் அர்ஜுனனின் அம்புக் கூட்டில் இருந்த மொத்த அம்புகள் எத்தனை?

5. சாம்ப மூர்த்தி (சிவ பெருமான்) தம் பத்துக் கரங்களில் பாசம், அங்குசம், பாம்பு உடுக்கை, மண்டையோடு, திரிசூலம், கட்வாங்கம், குத்துவாள், வில், அம்பு ஆகியவற்றை ஏந்தி நிற்கிறார். மூர்த்தியின் கரங்களிலுள்ள பத்து வஸ்துக்களையும் எல்லா வகையிலும் மாற்றி அமைத்தால் எத்தனை மூர்த்தியின் உருவங்கள் கிடைக்கும்? இவ்வாறே ஹரியின் (விஷ்ணு) நான்கு கரங்களிலுள்ள- கதை, தாமரை, சங்கு, சக்கரம் ஆகியவற்றை எல்லா வகையிலும் மாற்றி அமைத்தால் எத்தனை உருவங்கள் கிடைக்கும் ?

6. ஒரு சிறு காதல் பிணக்கின் போது, இளமங்கை ஒருத்தியின் முத்தாரம் அறுபட்டு அதிலிருந்து மூன்றில் ஒரு பகுதி முத்துகள் நிலத்தில் சிதறி உருண்டோடின; ஐந்தில் ஒரு பகுதி முத்துகள் படுக்கையில் விழுந்தன, ஆறில் ஒரு பகுதி அவளிடமும் பத்தில் ஒரு பகுதியை அன்புக் காதலன் திரட்டிக் கொடுத்தான். அறுபட்ட முத்தாரத்தின் நூலிழையில் ஆறு முத்துகளே என்றால், முத்தாரத்தில் மொத்தம் எத்தனை முத்துகள் இருந்தன ?

விடை 23ம் பக்கம் காண்க

செய்துபார்



பலூன் படகு

குழந்தைகளே!

நீங்கள் எப்போதாவது பொருட்காட்சிக்கு சென்று, விளையாட்டுப் பொருட்கள் பகுதியில் பிளாஸ்டிக் பாத்திரத்தில் உள்ள நீரில் சுற்றி சுற்றி வரும் படகிற்காக அழுதும் அப்பா வாங்கித் தராததால் வருந்தியதுண்டா?

இனி வருந்த வேண்டாம் !.

ஒரே ஒரு மைநிரப்பியையும் (இங்க் பில்லர்) பெரிய பலூன் ஒன்றையும் கொண்டு படகு செய்து அவரையும் வியப்பிலாழ்த்திவிடலாம் பாருங்கள்.

மை நிரப்பியின் ரப்பர்க் குமிழைக் கழற்றி விட்டு குழாயை மட்டும் பலூனின் வாய் பகுதியில் செருகி நூலால் சுற்றி நன்றாகக் கட்டுங்கள். மை நிரப்பியின் குழாய் வழியே காற்றை ஊதி பலூனை உப்பச் செய்யுங்கள். பலூன் போதிய அளவு உப்பிவிட்டதும் மை நிரப்பியின் துவாரத்தை விரலால் அடைத்துக் கொண்டு, பலூனை அகலமான தொட்டியில் உள்ள தண்ணீரில் விடுங்கள். பாருங்களேன்! உங்கள் பலூன் படகு 'படபட' வென்ற சத்தத்துடன் நீரை வாரி இறைத்துக் கொண்டே முன்னோக்கி கனகம்பீரமாக சுற்றிச் சுற்றி வரும்.

எல்லாம் சரி, இது எப்படி நிகழ்கிறது ?

பலூனின் உள்ளே அடைபட்டிருக்கும் காற்று சிறு துவாரத்தின் வழியே விசையுடன் வெளியேறும்போது, பலூன் முன்னுக்குத் தள்ளப்படுகிறது ! நியூட்டனின் மூன்றாவது விதிதானே ? — என்று கேட்கிறீர்களா ? ஆம் ! அதுவேதான்.

"ஒவ்வொரு விசைக்கும் அதற்கும் சமமான எதிர்விசை ஒன்று உண்டு."

விண்வெளியில் போகும் ராக்கெட்டின் தத்துவமும் இப்படித்தானே !

ஆழி. வே. ராமசாமி

டானிக் ! டானிக் !! டானிக் !!!

டானிக் ! டானிக் !! டானிக் !!!

நான் சென்றமாதம் என் பாட்டியுடன் ஒரு டாக்டரிடம்சென்றேன்.

என் பாட்டி இரண்டு வாரத்திற்கு ஒரு முறை தன் மூட்டு வீக்கத்திற்காகவும், வலிக்காகவும் டாக்டரிடமிருந்து மருந்து வாங்கி வருவார். சில சமயம் பாட்டி யுடன் என் அம்மா செல்வார். சில வேளை நான் பாட்டியை உடன் அழைத் துச் செல்வது வழக்கம்.

பொதுவாக டாக்டரைப் பார்க்கச் செல்வது என்றால் எனக்குப் பிடிக்காது. ஆனால் இந்த டாக்டர் வித்தியாசமான வர். இவர் புதிதாகப் பணியைத் தொடங் கியவர். மிக நல்ல டாக்டர். எனக்கு உண் மையிலேயே உடல் நலமில்லை என்றால் பெரும்பாலும் மாத்திரைகள் மட்டுமே கொடுத்துச் சரி செய்து விடுவார். என் பெற்றோர் வருந்திக் கேட்டாலும் ஒரு போதும் ஊசி போட்டதில்லை.

மருத்துவமனையில் ஓரிரு நோயாளி களே வெளியில் காத்திருந்தார்கள். டாக் டரைப் பார்த்துவிட்டு அவர்கள் வெளியே சென்றதும், (சிறிது நேரம்) நாங்கள்- உள் ளே சென்றோம்.

டாக்டர் பாட்டியைப் பார்த்துப் புன் னகைத்தார். உட்காரும்படி சொன்னார். அவர் மூட்டு வீக்கத்தைச் சோதித்து சில மாத்திரைகள் எழுதினார்.

"சரி, டாக்டர் எனக்கு உடம்பு பரவா யில்லை. ஆனால் இந்தப் பையனைப் பார்த்தீர்களா! இவனைக் காட்டத்தான் வந்தேன். இவன் சரியாக சாப்பிட மாட் டேன் என்கிறான். அடிக்கடி இவனுக்கு உடம்பு சரியில்லாமப் போகுது. எப்போ தும் களைப்பாகவும் தூங்கு மூஞ்சியாக வும் இருக்கான். பாருங்க டாக்டர்! என்ன சொல்றது. சில 'டானிக்' எழுதிக் கொடுங்க,சத்து ஊசி போடுங்க" என்று டாக்டரிடம் கூறினார் பாட்டி.

எனக்கு ஒரே அதிர்ச்சியாக போய் விட்டது. நான் பாட்டிக்கு துணையாக வந்திருக்க, அவர் எனக்கு மருந்திற்கு மந் திரம் போட்டுவிட்டார். இப்படி சொல் வார் என்று தெரிந்திருந்தால் நான் வந்தி ருக்கவே மாட்டேன். இருந்தாலும் எனக்கு 'டானிக்' ரொம்ப பிடிக்கும். அது சுவையாகவும், இனிப்பாகவும் இருக்கும் என்பதினால், ஆனால் ஊசி பிடிக்காது.

டாக்டர் சிரித்துக் கொண்டே கேட் டார் உனக்கு என்னப்பா...?

"ஒன்றும் இல்லை டாக்டர்" என்றேன் நான். என்ன! ஒன்றுமில்லை என்கிறாய்,... அவனுக்கு ஒன்றும் தேவையில்லை என என் பாட்டியிடம் சொன்னார்.

அதுதான் நான் எதிர்பார்த்தது. பாட்டி டாக்டரை விடுவதாக இல்லை.

"இவனைப் பாருங்கள்! எப்படி இருக் கிறான்! எவ்வளவு மோசமாக இருக்கான்." என்று என்னுடைய முகம், கை, கால் களைச் சுட்டிக் காட்டினாள்.

"...எப்படி இருந்தாலும் 'டானிக்கால' ஒன்றும் பிரயோஜனம் இல்லை. பெரும் பாலான 'சத்து ஊசி'கள் எல்லாம் சில சமயங்களில் ஆபத்தைக் கொண்டு வரலாம்."

"டானிக்குக்காக உங்கள் பணத்தைப் பாழாக்காதீர்கள்" என்றார் டாக்டர்.

"ஆம் நான் ஊசி தேவையற்றது என் பதை புரிந்து கொண்டேன்; அவை மிகவும் வெறுக்கத்தக்கவை. சரி, ஆனால் ஏன் டானிக்குகள் தரக்கூடாது. குறிப்பாக 'இன்கிரிமின்'.... போன்ற டானிக்குகள் வாங்கி உட்கொள்ளும்படி தொலைக் காட்சி, வானொலி, பத்திரிக்கை.... போன்றவை பெருமையாக விளம்பரப் படுத்துகின்றனவே.

எங்களை வெளியே அனுப்பவும் அவருக்கு மனம் இல்லை; வெளியில் அதிகம் நோயாளிகள் இருப்பதாகவும் தெரியவில்லை. அதனால் தொடர்ந்து பேசத் தொடங்கினார் டாக்டர்.

'டானிக்குகள் தேவையற்றவை. கூடுதல் வளமை தருவது அல்லது புத்துணர்வு கொடுப்பது அல்லது சுறுசுறுப்பூட்டுவது என்பது 'டானிக்' என்ற சொல்லுக்குப் பொதுவாகப் பொருள்.

கடைகளில் விற்கப்படுபவை பெரும் பாலும் வைட்டமின்கள்.... 'இரும்பு', 'கிளிசரோ பாஸ்பேட்' போன்ற வேதிப்

பொதுவாகப் பொருள்.

கடைகளில் விற்கப்படுபவை பெரும் பாலும் வைட்டமின்கள்.... 'இரும்பு', 'கிளிசரோ பாஸ்பேட்' போன்ற வேதிப் பொருள்களின் கலவை. வைட்டமின்கள்- போன்ற வேதிப் பொருள்கள் நமது உடல் ஆரோக்கியத்திற்கு மிகவும் அவசியம். அவற்றை உண்ணும் உணவிலிருந்து பெறுகிறோம்.

பழங்கள், காய்கறிகள், இறைச்சி, பால், முட்டை, இவற்றுள் வைட்டமின்கள் இருக்கின்றன. ஆனால் இவ்வகையான வேதிப்பொருள் நமது உடம்புக்குச் சிறிதளவே போதுமானது. தேவைக்கதிகமான வைட்டமின்கள் சாப்பிட்டால் அதனை உடல் ஏற்று சேர்த்து வைக்க முடியாது. சிறுநீர் வழியே வெளியேறிவிடும்.

குழந்தை சரியான சத்துள்ள உணவு சாப்பிட்டுக் கொண்டு வந்தால், அக்குழந்தைக்கு வேண்டிய எல்லா வகை வைட்டமின்களும் கிடைத்துவிடும். டானிக்குகள் மூலம் அதிகம் பெற்றோமானால் அவை அனைத்தும் வெளியேறும்.

அதிக வைட்டமின் அதிக வலிமையை தராது. அவை தானே வெளியேறிவிடும்.

அதிகப்படியான A.D. போன்ற சில வைட்டமின்கள் நம் உடல் நலத்திற்கு கேடானாகும்.

ஆகவே உணவு அல்லது டானிக்கு மூலம் தேவைக்கு அதிகமான வைட்டமின்கள் பெற்றாலும் பயனில்லை.

'வாட்டர்பரீஸ் காம்பவுண்டு' போன்ற டானிக்குகளில் கூட அரிதாகத் தேவைப்படும் சில வைட்டமின்கள் தேவையை விடக் குறைவாகவே இருக்கின்றன.

பெரும்பாலான டானிக்குகளில் ஒரு சில வைட்டமின்களைத் தவிர குழந்தைக்கு வேண்டிய வேறு எதுவும் இருப்பதில்லை.

வைட்டமின்களின் சேர்மமான - 'பி' வைட்டமின் விலை 8 காசுகள்தான். அப்படிப்பட்ட வைட்டமின் சத்தை டானிக்குகள் மூலம் பெற - ஏன் அதிகமாக செலவு செய்ய வேண்டும்!

வைட்டமின் சத்துக் குறைவு பெரும்பாலான ஏழை மக்களுக்கே இருக்கிறது.

சுவையான விலை மலிவான உணவுப் பொருள்களிலிருந்தே தேவையான வைட்டமின்களைப் பெறலாம்.

'C' வைட்டமின் பெறுவதற்கு ஓர் எலுமிச்சைப் பழம் அல்லது ஒரு கொய்யாபழம் சாப்பிடுவதை நீ விரும்புவாயா? அல்லது ஒரு மாத்திரை உட்கொள்ள விரும்புவாயா?

ஒரு மாம்பழம் சாப்பிட்டு 'A' வைட்டமின் பெறுவது சிறப்பா? வெறும் மாத்திரை விழுங்குவது சிறப்பா? ஆம்! உண்மையில் மாத்திரையை விடச் சிறந்தது ஒரு மாம்பழம்தான்! கீரை போன்ற உணவுப்பொருட்களிலும் நிறைய வைட்டமின்கள் இருக்கின்றன. மாத்திரையை வாங்குவதை விட, கீரை, மாம்பழம் வாங்குவது மலிவானதஉ.

இரும்புச் சத்தைக் கூட நல்லுணவு சாப்பிடுவதால் சுலபமாகப் பெறலாம். வெளியே செல்லும் போது காலணி அணிவதன் மூலம் இரும்பு சத்தை உண்ணும் உயிரிகள் உடலினுள் செல்லாமல் தடுக்கலாம். கீரை, வெல்லம், பேரிச்சம் பழம் போன்றவற்றில் இரும்புச்சத்து உள்ளது. இரத்தசோகை ஏற்படின் இரும்புச் சத்து மாத்திரையோ மருந்தோ சாப்பிடலாம்.

பெரும்பாலான டானிக்குகளில் இரும்புச் சத்து கிடையாது, அப்படியே இருந்தாலும் மிக மிகக் குறைவு அத்துடன் விலையும் மிக மிகக் குறைவு அத்துடன் விலையும் மிகமிக அதிகம்.

'கிளிசரோபாஸ்பேட், கிரியோசோட்', கையாகால்'.. போன்ற நீண்ட வேதியியல் பெயர்கள் உங்களை முட்டாளாக்கி விடுகின்றன. அவை ஒன்றும் அவசியமானவை அல்ல. 'கிளிசரோ பாஸ்பேட் போன்ற வேதிப் பொருள் சுவையை கொடுக்கிறது. ஆனால் அதற்கு டானிக் சாப்பிடுவதைக் காட்டிலும் ஒரு 'ஐஸ் கிரீம்' வாங்கி சாப்பிட்டு விடலாம்.

இதிலும் சுவையும், உடல் ஆரோக்கிய சத்தும் உள்ளது. அந்த வேதியல் பெய ரின் பொருள் தெரியாததைக் கொண்டே உங்களை முட்டாள் ஆக்கி விடுகிறார்கள்.

அடுத்து 'இன்கிரிமின் உன்னுடைய உயரத்தை ஒன்றும் கூட்டி விட முடி யாது. நல்லுணவே உன் உயரத்தை உயர்த்தும்.

இப்படத்தில் குறித்துள்ளதைப் பாருங்கள் ! இந்த டானிக்கின் விலைக்கு எத்தனை உணவு பொருள்கள் நீ வாங்க லாம்.... !!! யோசித்துப் பார் !

"ஆனால் ஆனால்"

பால், முட்டை, மாம்பழம், கொய்யா,... பற்றி ஏன் யாரும் விளம்பரம் செய்வதில்லை. ஏன் தொலைகாட்சி, வானொலி, செய்தித்தாள்களில் மீன்பற்றி வருவதில்லை. அவர்கள் ஏன் டானிக்கு கள் பற்றி மட்டுமே பேசுகிறார்கள்" என்று நான் கேட்டேன்.

டாக்டர் சற்று தயங்கினார், பின் சொல்லத் தொடங்கினார்.

"நீ பாரேன் ! இப்படிப்பட்ட சத்தற்ற பொருள்களை விளம்பரம் செய்வதன் மூலம் ஏராளமான இலாபம் அடைகி றார்கள்."

80 சதவீதம் டானிக்குகள் அமெரிக்கா ஐரோப்பா போன்ற நாடுகளின் மேலாண் மையின் கீழ் செயல்படும் தொழிற்சாலை களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவை உங் களுடைய நலனுக்காகத் தயாரிக்கப் பட்டவை அல்ல. அது அவர்கள் நலனுக் காகவே!

பெருநோய், காசநோய் போன்றவற் றிற்கான மருந்துகள் தேவையானபடி தயாரிக்கப்படுவதில்லை. ஏனென்றால் அவற்றை வாங்கக் கூடியவர்கள் ஏழை கள். அவர்களால் அதிக விலை கொடுக்க முடியாது. ஆனால் யாரிடம் பணம் பெற முடியுமோ- அவர்களிடம் தேவையில் லாத மருந்தையும் தேவை என்று கூறி லாபம் சம்பாதிக்கிறார்கள். இப்படிப் பட்ட தவறான போக்குகளுக்கே விளம்ப ரங்கள் வழிகாட்டல்கள் - தேவையாக இருக்கின்றன. ஆம் ! இது உண்மை.

மருந்து கம்பெனிகளும் சில பணத்தா சை பிடித்த டாக்டர்களும் இப்படிப் பட்ட தவறான நம்பிக்கையை உருவாக்கி கொண்டிருக்கிறார்கள். இந்த நம்பிக்கை விஞ்ஞான பூர்வமற்றது.

"இப்படியே போனீர்களானால், உம் மிடம் நோயாளிகளே வரமாட்டார்கள்." என்றார் என் பாட்டி.

"ஆம், அப்படியும் ஆகலாம்..." என டாக்டர் நகைத்தார்.

"ஆனால் இந்த துளிர் இதழ் நிச்சயம் என்னிடம் இருக்கும் இல்லையா !" எனக் கேட்டார்.

"ஆமாம் என்று வேகமாகத் தலை ஆட்டினேன் நான்."

சிந்துவின் கதை

நாளை உலகின் நவபாரதச் சிற்பி களே,

இந்தப் புத்தகம் ஏதோ சிந்து என்ற பெயருடைய சிறுமியின் கதை என்று எண்ணிவிடாதீர்கள்! சுமார் ஐந்தாயிரம் ஆண்டுக ளுக்கு முன்னர் பாரதத்தில் மகத் தான நாகரிகம் ஒன்று நிலை பெற்று இருந்தது. சிந்து நதிக் கரை ஓரங்களில் வளர்ந்து செழித்த இந்த நாகரிகம் அந்தக் காலக்கட்டத்தில் மிகவும் முன் னேற்றமடைந்ததாகத் திகழ்ந்தது; பெரியதாகவும் விளங்கியது.

இந்த நாகரிகத்தின் அடிச்சுவ டுகள் முதன்முதலாக 1921-ஆம் ஆண்டில்தான் மொகஞ்சதாரோ, ஹரப்பா ஆகிய இடங்களில் கண் டுபிடிக்கப்பட்டன. இவற்றை இன்று ஹரப்பா நாகரிகம் என்றோ சிந்துநதிக்கரை நாகரி கம் என்றோ அழைக்கிறோம். இந்த நாகரிகத்தின் கதைதான் சிந்துவின் கதை. ஏறத்தாழ மூவா யிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இந்த நாகரிகம் முற்றிலும் அழிந்து புதையுண்டு போயிற்று.

சிந்துவின் கதையை அன் றைய தினம் ஓலையிலோ, காகி தத்திலோ எழுதவோ, கல்வெட்டு களாக அமைக்கவோ இல்லை. தரையில் தோண்டுகிறபோது கிடைக்கும் அந்தக் கால மக்கள் விட்டுச் சென்ற ஆயுதங்கள், பாத் திரங்கள், நகைகள் மற்றும் பல தடயங்களிலிருந்துதான் இந்த நாகரிக வரலாற்றிற்கு உருவம் கொடுக்கப் படுகிறது. ஐந்தாயி ரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் உள்ள வரலாற்றினை எப்படித் தான் எழுத முடிகிறது? எவ்வாறு தான் தொல்பொருள் ஆராய்ச்சி செய்ய முடிகிறது? பண்டைக் கால பண்டங்களின் காலப் பழமையை எப்படிதான் நிர்ண யிக்க முடிகிறது?

இவை அனைத்திற்கும் விடை காண முயல்வதாக சிந்துவின் கதை அமைந்திருக்கிறது.

நூல் பற்றிய விவரம் :
ஆசிரியர் : எம்.பி. பரமேஸ்வரன்
விலை: ரூ5.50: புதுவை அறிவியல் இயக்க வெளியீடு
கிடைக்குமிடம்: சென்னை புக்ஸ், 6, தாயார் சாகிப் 2 வது தெரு, சென்னை - 600 002

பாஸ்கரா - விடைகள்.

விடை : 1. 12 அடி 2. 585 பொன் நாணயங்கள்
3. 3.75 அடி 4. 100 அம்புகள் 5. 3628800 மற்றும்
24 உருவங்கள் 6. 30 முத்துக்கள்

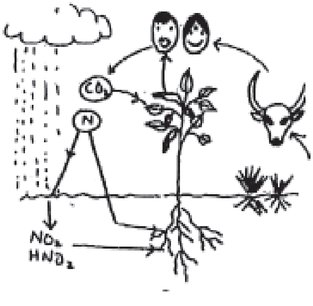
காற்றுக்கென்ன வேலை?

போன மாதம் மண்ணைப் பற்றியும் அதற்கு முன் மாதம் தண்ணீரைப் பற்றியும் எங்களுக்கு விளக்கிச் சொன்னீர்கள், டீச்சர் இப்பொழுது புதிதாக நிங்கள் என்ன சொல்லப் போகிறீர்கள்? என்றாள் துளிர்.

“காற்றைப் பற்றி” சொல்லப் போகிறேன் என்ருர் ஆசிரியர். இரண்டு பழைய நாகரிகங்களான இந்திய நாகரிகமும் சரி, கிரேக்க நாகரிகமும் சரி, உலகிலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் நான்கு அல்லது ஐந்து வகை அடிப்படைப் பொருட்களாலேயே ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன என நம்பின. இந்தியாவில் இந்த அடிப்படைப் பொருட்களை- “பஞ்சபூதங்கள்”என்றனர்.

நிலம், நீர், ஆகாயம், காற்று, தீ ஆகியவையே பஞ்சபூதங்களாகும். டிசம்பர் மாத துளிர் இதழில் தண்ணீரைப் பற்றி நீ அறிந்து கொண்டாய். ஜனவரி இதழில் மண்ணைப் பற்றியும் தெரிந்து கொண்டுவிட்டாய். இப்போது காற்றைப் பற்றி சொல்கிறேன்.

ஆமாம்! நம் முன்னோர்கள் காற்றை முக்கிய அடிப்படை பொருளாகக் கருதியதற்கு காரண முண்டு. நாம் உயிர் வாழ்வதற்கு காற்று மிக அவசியம். நிச்சயம், நீ இதை உணர்ந்திருப்பாய்! காற்று மண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் இல்லையெனில் உயிரினங்கள் வாழ்வது இயலாது.



இன்றைய பொழுதில், கோடிக்கணக்கான மனிதர்கள் காற்றை சுவாசித்து கொண்டிருக்கிருர்கள். அவர்களைப் போலவே பலப்பல விலங்கினங்களும், பூச்சிப் புழுக்களும், தாவரங்களும் காற்றை உட்கொள்கின்றன.

மற்றொரு விஷயம். உயிர் வாழ்வதற்கு காற்று இன்றியமையாதது மட்டுமல்லாமல் காற்றே உயிரினங்களால் தான் உருவாக்கப்பட்டது என்பது உனக்குத்தெரியுமா?

ஆம்! ஆம்! முன்னொரு காலத்தில் அதாவது பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் காற்றில் ஆக்ஸிஜன் சிறிதும் இருக்கவில்லை. அப்பொழுது பூமி மிக்க உஷ்ணமாக இருந்தது. அந்த நிலையில் ஆக்ஸிஜன் மற்ற தனிமங்களோடு வினைபுரிந்தது கூட்டுப்பொருளாக மாறியது. அந்த சமயத்தில் தான் நீரில் மிக எளிய தாவரங்களான-அதாவது ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படாத தாவரங்களாகிய நீலப்பச்சை பாசி போன்றவை உண்டாயின. வெகு சீக்கிரத்திலேயே அவ கடல்பரப்பை முழுவதும் மூடி மறைத்தன. இவை கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை உட்கொண்டு ஆக்ஸிஜனை வெளிப் படுத்தின. இவ்வாறு மெல்லமெல்ல தாம் வாழ்வதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவையில்லாத தாவரங்கள் காற்று மண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் உருவாவதற்கு காரணமாயின. பிற்பாடு நம்மைப் போன்ற ஆக்ஸிஜன் தேவையோடு வாழும் உயிரினங்கள் தோன்றின.

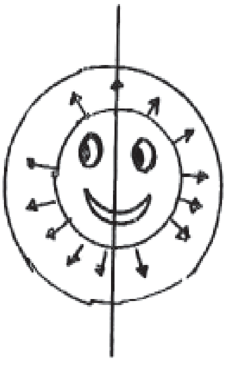
காற்று சுவாசிப்பதற்கு மட்டும் தேவைப்படுவது என்று நாம் உண்ணும் ஆகாரத்தைப்பெறவும் ஆக்ஸிஜன் அவசியமாகிறது.

என்ன? யார் காற்றை ஆகாரமாக கொள்கிறார்கள்? ஹா! ஹா! ஹா! என்று சிரித்

தாள் துளிர்.

சிரிக்காதே! நான் கூறுவது முற்றிலும் உண்மை. காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் கலந்து இருக்கிறது. இந்த கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மூலமே தாவரங்கள் கார்போஹைடிரேட்டுகளை (சர்க்கரைப்பொருள்களை) உற்பத்தி செய்கின்றன. தாவரங்களைத்தான் விலங்குகள் சாப்பிடுகின்றன. நாம் எல்லோரும் தாவரங்கள்தயாரித்த உணவையே ஆகாரமாக உட்கொள்கிறோம். மாமிசம் உண்பவர்களாக இருந்தாலும் அதற்கு மறைமுகமாக தாவரம் இன்றியமையாததாகிறது. காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து நைட்ரிக் ஆக்ஸைடாக மாறி மழை மூலம் நீரில் கரைந்து நிலத்தில் வந்து சேருகிறது. பின் இவற்றை மண்ணிலிருந்து தாவரங்கள் பெறுகின்றன. சில தாவரங்களின் உள்ள நுண்ணுயிரிகள் காற்றிலிருந்து நேரிடையாக நைட்ரஜனை பெறுகின்றன. எல்லாப் புரதங்களிலும் நைட்ரஜன் இருக்கிறது. இந்த நைட்ரஜன் ஒரு காலத்தில் காற்றிலிருந்து வந்தவையே.

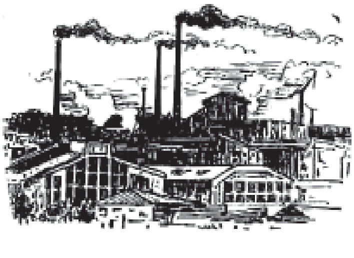
கொஞ்சம் பொறுங்கள் டீச்சர்! காற்று மண்டலம் சுமார் எவ்வளவு எடை இருக்கும் என



சொல்லுங்கள் என்றாள், துளிர்.

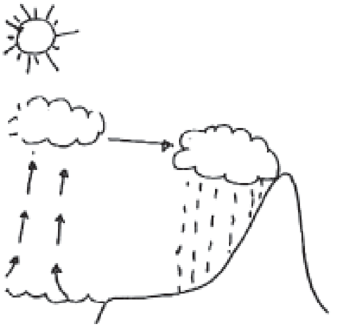
நன்றாக இருக்கிறதே உன் கேள்வி! நீ காற்று மண்டலத்தை எடை போட முடிந்தால் அது **5,70,00,00,00,00,00,000** டன்கள் **இருக்கும்.**

என்ன விக்கித்து நிற்கிறாயா, துளிர்! என்றார் ஆசிரியர். இந்த அளவு பூமியின் எடையுடன் ஒப்பிடும்போது குறைவே. ஒன்று மட்டும் நினைவில் கொள் பூமியினுடைய சுழற்சியிலிருந்து காற்று, விண்ணுக்கு பிரிந்து செல்லாமல் இழுத்துப் பிடித்து வைத்திருப்பது பூமியின் ஈர்ப்பு விசையே.



துளிர் இடைமறித்து, அப்படியானால் இவ்வளவு கனமான காற்று மண்டலத்தால் நாம் ஏன் நசுங்கி அழிந்து போவதில்லை என்று கேட்டாள்.

நாம் காற்று மண்டலத்தால் அழுத்தப்படுகிறோம் என்பது உண்மை. இருந்தாலும் நம் உடலும்,வெளி நோக்கி ஒரு அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஆகையால் அழுத்தச் சமநிலை ஏற்பட்டு நமக்கு ஒன்றும் கேடு ஏற்படுவதில்லை. இதே போலத்தான் ஆழ்கடலின் அடியிலும் மிகுந்த அழுத்தத்தில் மீன் போன்ற உயிரினங்களும் வாழமுடிகிறது. வானில்



மேலே செல்ல செல்ல காற்றழுத்தம் குறைகிறது.

அதை நான் உணர்வது இல்லையே? என்று முறையிட்டாள் துளிர்.

நீ காற்று மண்டலத்தில் வாழ்ந்தே பழக்கப்பட்டு இருப்பதால் அழுத்தத்தை உன்னால் உணரமுடியவில்லை. ஒரு சின்ன சோதனை மூலம் காற்றழுத்தத்தை உனக்கு விளக்க முயல்கிறேன் கேள். ஒரு கண்ணாடி குவளையை எடுத்துக் கொண்டு அதில் விளிம்புவரை நீரை ஊற்றி நிரப்பு. இப்போது கண்ணாடி குவளையின் வாய்ப் பகுதியில் ஒரு அட்டையை அழுத்தியவாறு சட்டென காற்று புகா வண்ணம் குவளையைக்கவிழ். என்ன ஆகிறது என்று பார். தண்ணீர் கீழே கொட்டாமல் அட்டையைத் தாங்கி நிற்பதைக் காண்பாய் காற்று மண்டல அழுத்தமே நீரையும் சரி, மூடிய அட்டையையும் சரி, விழாமல் தடுத்து நிறுத்துகிறது. காற்று மண்டல அழுத்தம் 950 செ.மீ. தண்ணீர் உயரத்தையோ அல்லது 76 செ.மீ பாதரச உயரத்தையோ தாங்கி நிற்கும்.

வெகு நாட்களுக்கு முன் மாக்டிபாக் என்ற புகழ்பெற்ற மனிதர் ஒரு புதுமையான சோதனை செய்து காற்று மண்டல அழுத்தத்தை விளக்கினார்.

ஒரு உறிஞ்சு குழாய் மூலம் ஒரு கோளத்திலுள்ள காற்று முழுவதையும் நீக்கினார். அந்த கோளம் இரண்டு சமமான அரைக் கோளங்களால் ஆக்கப்பட்டு ஒன்றாக பொறுத்தப் பட்டிருந்தன. 16 குதிரைகளை கோளத்தின் இரு புறங்களிலும் எதிரெதிர் திசையில் பூட்டி இழுத்த பிறகே அரைக் கோளங்களை. பிரிக்க முடிந்தது என்றால் காற்று மண்டல அழுத்தம் எத்துணை அதிகம் என விளங்குகிறது அல்லவா?

காற்றழுத்தத்தை அளக்க உருவான கருவியை "பாரமானி" என அழைக்கிறோம். வானத்தில் எத்துணை உயரத்தில் விமானம் பறக்கிறது என்பதை அறியவோ, சிற்சில சமயங்களில் வானிலையை முன்னறிவிக்கவும் பாரமானி பயன்படுகிறது. சூறாவளி ஏற்படுவதற்கு முன் பாரமானியில் காற்றழுத்தம் குறைவதைக் கவனிக்கலாம்.

காற்றைப் பற்றி சொல்லிக் கொண்டே எங்கோ சென்று விட்டேன், நான். மீண்டும் விஷயத்திற்கு வருவோம் நாம் உயிர் வாழ உஷ்ணமும் அவசியம் என்பது உனக்கு தெரியுமா?

என்ன டீச்சர்! நமக்கு வேண்டிய வெப்பம் சூரியனிலிருந்துதான் வருகிறது அல்லவா? என்றாள் துளிர். காற்றுக்கும், வெப்பத்திற்கும் என்ன சம்பந்தம் என்று சொல்லுங்களேன், டீச்சர்! ஆம், நீ சொல்வது போல நமக்கு வேண்டிய வெப்பம் சூரியனிலிருந்து வருவது உண்மைதான். ஆனால் வெப்பம் நேரிடையாக நமக்குக் கிடைப்பதில்லை. சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளியுடன் கூடவே வெப்பமும் பூமியை வந்தடைகிறது. வெப்பத்தில் சிறிதளவு மேகங்களால் பிரதிபலிக்கபடுகின்றன. இருப்பினும் பெரும்பகுதியான வெப்பம் நேராக பூமியின் மேற்பகுதியிலுள்ள நிலத்திலும், நீரிலும் விழுந்து அவற்றை சூடேற்றுகிறது. இவ்வாறு பூமி சூரியக் கதிர்களை கிரகித்து பிறகு நீளம் மிக்க அலைகளான அகசிவப்பு கதிர்களாக வெளியிடுகிறது. இந்த நிலையில் காற்றிலுள்ள

கார்பன-டை-ஆக்ஸைடும், நீராவியும் அகச் சிவப்பு கதிர்களை முழுமையாக உட்கிரகிக்கின்றன. இதனால் பூமியின் வெப்ப நிலை ஒரு சீர் நிலைக்கு வருகிறது.

காற்று மண்டலத்தில் மிகுந்த அளவில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் நீராவியும் இருந்தால் வெப்பநிலை மிகவும் கூடி மனிதன் வாழ அறுகதைகற்றதாகப் போய் விடும். இத்தகைய ஒரு நிலை வெள்ளிக் கிரகத்தில் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. ஆனால் செவ்வாயைப் போன்ற கிரகத்திலோ வெகு சிறிதளவே காற்று இருப்பதால் வெப்பம் அதை விட்டு வெளியேறிச் சென்று விடுகிறது. இதனால் அங்கு கடுங் குளிர் நிலவுகிறது, அதனால் ஏற்படும் உறைபனியில நாம் உயிர் வாழ்வது கடினம்.

ஐயோ டீச்சர் இந்த விஷயங்கள் எல்லாம் எனக்கு தெரியாதே என்றாள், துளிர். வேறு என்ன பயன்கள் காற்றுக்கு உண்டு?, விளக்குங்களேன், டீச்சர்!

முக்கியமான ஒன்றை சொல்லுகிறேன், கேள். விண்ணிலிருந்து வரும் அபாயத்திலிருந்து நம்மைக் காப்பது இந்தக் காற்றே.

என்ன அபாயம்? சொல்லுங்களேன் என்றாள் துளிர். ஒரு உதாரணத்திற்கு விண்கற்களால் வரும் அபாயத்தை சொல்கிறேன் கேள். வான வெளியில் பல வகையான பாறைகள் சுற்றித் திரிந்து வந்து கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றில் சில பூமியை நெருங்கி வரும்போது பூமியின் ஈர்ப்பு விசையால் கவர்ந்திழுக்கப்படுகின்றன. அவை காற்று மண்டலத்தில் நுழைந்து பூமியின் தரைப் பகுதியை அடைவதற்க்கு முன்னமே எரிந்து சாம்பலாகி விடுகின்றன. இப்படி ஒன்று நிகழாதிருந்தால் வீட்டை விட்டு நாம் வெளிச் செல்ல தயங்குவோம் என்பது சரிதானே. மற்றொரு அபாயத்தைச் சொல்கிறேன் கேள்! புற ஊதாக்கதிர்களும் நமக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன. வானத்தில் 20 கி. மீ. உயரத்திற்கு மேலே "ஓஸோன்" வாயு இடம் பெற்றிருக்கிறது. மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் ஒன்றிணைந்த மூலக்கூறையே

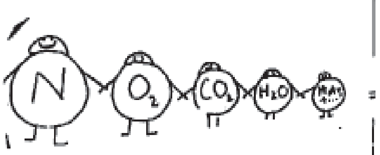
நாம் "ஓஸோன்" என்கிறோம். இந்த வாயு சூரியனிலிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்களை — அட்டை ரத்தத்தை உறிஞ்சுவது போல — உறிகின்றன. இவ்வாறு நிகழவில்லையெனில் நாம் உயிர் வாழ முடியாது. அடுத்து "அண்டக் கதிர்கள்" (காஸ்மிக் கதிர்கள்) பற்றி சொல்கிறேன் கேள். வினாடிக்கு கோடிக் கணக்கான எண்ணிக்கையில் விண்வெளியிலிருந்து இக்கதிர்கள் புறப்பட்டு பூமியை வந்தடைகின்றன. இவை சூரியக் குடும்பத்திற்கு அப்பாலிருந்தும் வருவதாக கருதப்படுகின்றன. இவையெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து நம்மை தாக்கினால் இந்தக் கதிர்வீச்சிலிருந்து நாம் மீள்வது எப்படி? அதிர்ஷ்ட வசமாக அவை நம்மை தாக்காமல் காற்று மண்டல மூலக்கூறுகளால் உட்கவரப்படுகின்றன. பின் இவை ஆற்றல் குறைந்து அபாயம் விளைவிக்காத துகள்களாகச் சிதறல் அடைகின்றன. ஒவ்வொரு மணி நேரமும் ஆயிரக் கணக்கில் அவை பூமியைப் பதம் பார்த்தாலும் நாம் தப்பிப் பிழைத்து வாழ்கிறோம் என்றால் வியப்பாக இல்லையா?

கடலிலிருந்து நீரை ஏற்று நிலப்பரப்பிற்கு கொண்டு வந்து மழையாய் பெய்வதற்கு காற்று அவசியம் என்பதை நீ முன்பே அறிந்திருக்கிறாய். காற்றுக்கு சிலபோது சீற்றம் வருவதும் உண்டு. அப்போது அது சூறாவளியாகவோ, கடும் புயலாகவோ உருவெடுத்து ஆயிரக்கணக்கான மக்களை பலி கொள்வதும் உண்டு. ஒரு வகையில் காற்றை ஒரு பிரம்மாண்டமான இயந்திரம் என்று கூடச் சொல்லலாம். சூரியனிலிருந்து ஆற்றலைப் பெற்றுக் கொண்டு பூமியின் பரப்பில் வலுவான காற்றை அள்ளி வீசுகிறது. இதனால் வானிலையில் மாற்றம் ஏற்பட்டு பருவக் காற்றும் உருவெடுக்கிறது. மழையும் கிடைக்கிறது. காற்று எப்படி ஒரு ஆற்றல் மிக்க இயந்திரமாக செயல்படுகிறது என்பது ஒரு பெரிய கதை. அதை சொல்ல ஆரம்பித்தால் நீ தூங்க ஆரம்பித்து விடுவாய். நிறுத்திக் கொள்கிறேன்.

காற்று எதனால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது? சொல்லுங்களேன் என்றாள் துளிர்.

நைட்ரஜன் அதிக அளவிலும், அதற்கு அடுத்தபடியாக ஆக்ஸிஜனும், சிறிய அளவில் ஹீலியம், ஆர்கான், கார்பன் -டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி போன்ற வாயுக்களாலும் ஆனதுவே காற்றாகும். இவை ஒவ்வொன்றிற்கும் ஆற்ற வேண்டிய ஒரு முக்கிய பணி உண்டு. இந்நாட்களில் காற்றுக்கு கூடுதல் வேலை கொடுக்கப்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளாலும் வேறு பல காரணங்களாலும் தூசுகளும், புகையும் வானத்தில் மண்டுகின்றன. வாகனங்களின் போக்குவரத்தால் வெளிப்படும் நச்சு வாயுக்கள் வானில் உயரச் சென்று பின்னர் அமிலமழையாகவும் கீழிறங்குகிறது. கைத்தெளிப்பான்களால் காற்றில் அள்ளித் தெளிக்கப்படும் சில இரசாயனப் பொருட்கள் ஓஸோன் மண்டலத்தை அழித்து விடுகின்றன. இதனால் அபாயம் நிகழ்கிறது. அணுவெடிச் சோதனை மூலமாகவும் கதிரியக்கம் கொண்ட மேகங்கள் உருவாகின்றன. இவையும் ஆபத்து விளைவிப்பவையே. ஒரு நல்ல ஆரோக்கியமுள்ள சமுகத்தில் நீ வளர்ந்து பெரியவளாக வேண்டுமென்றால் காற்றை சுத்தமாக வைத்துக் கொள்வதற்கு நீ ஏதாகிலும் செய்திட வேண்டும். நம் வாழ்க்கை காற்றை நம்பித்தான் இருக்கிறது என்பதை நீ ஒப்புக் கொள்கிறாயா, துளிர்?.

இத்துணை பெரிய விஷயங்களை ஒரு ஞானியைப் போல உங்களால் எப்படி சொல்ல முடிந்தது என்று



கடைசியாக ஒரு கேள்வி எழுப்பினாள் துளிர்.

ஆசிரியரின் முகத்தில் குறும்புச் சிரிப்பு ஒன்று வெளிப்பட்டது. தான் உட்கார்ந்திருந்த மனையின் கீழிருந்து ஒரு துளிர் இதழை எடுத்து இதன் மூலம் தான் இந்த விஷயங்களை அறிந்து கொண்டேன் என்றார் ஆசிரியர். நான் ஒரு துளிர் வாசகர் என்று கூறிக் கொள்வதில் பெருமை அடைகிறேன்.

நீயும் துளிருக்கு சந்தா கட்டி மேலும் விஷயத்தை தெரிந்துக்கொள் என்றார் ஆசிரியர்.

துளிரின் முகத்தில் மகிழ்ச்சி அரும்பியது.

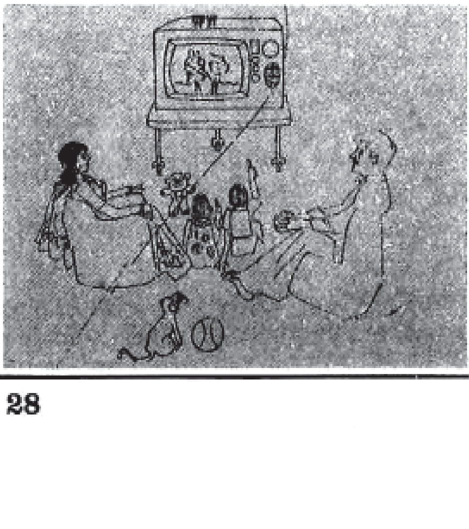
மூலம் : T. சுந்தரராமன்.
தமிழாக்கம் : R. மல்லிகா.

தொலைகாட்சியின் அடிமைகள்

பலர் நினைக்கிறார்கள் — தொலைகாட்சி பெட்டிக்கு முன்னால் உட்கார்ந்து கொண்டு எல்லா இடங்களையும் சுற்றிப் பார்த்து விடமுடியும் என்று ! நீங்களும் அவர்களில் ஒருவரோ ? பல இடங்களுக்கு சிரமப்பட்டுக்கொண்டு அலைந்து திரிந்து பயணம் மேற்கொள்வதைக் காட்டிலும் வீட்டிலிருந்து கொண்டே சுகமாக அந்தக் கண்ணைக் கவரும் வண்ணக் காட்சிகளை தொலைகாட்சிப் பெட்டி மூலம் வரவழைக்க முடிகிறதே என்பது அவர்கள் வாதமாக இருக்கிறது.

தொலைகாட்சிப் பெட்டிக்கு அடிமையாகாமல் நிஜ வாழ்க்கையிலுள்ள ரகசியங்களை குழந்தைகள் தாமாகவே நேரில் கண்டுணர்ந்து அனுபவிக்க நீங்கள் என்ன செய்யப் போகிறீர்கள்? யோசித்து பார்த்தீர்களா ?

குழந்தைகளின் வளர்ப்பு பெற்றோர் கைகளில்தான் இருக்கிறது. பெரியோர்களே! குழந்தைகளை அடிக்கடி வெளியில் அழைத்துச் செல்லுங்கள்; கிணற்றுத் தவளையாக குழந்தைகளை வளர்த்திடாதீர்கள். நீங்கள் உலாவிடச் செல்லும் போதும், நீச்சல் குளத்திற்கு செல்லும் போதும், சந்தைக்கு காய்கறி வாங்கச் செல்லும் போதும், குழந்தைகளை உடன் அழைத்துச் செல்லுங்கள். வெளிச்சத்தை தேடிவரும் விட்டில் பூச்சிகளைப் போல தொலைகாட்சி பெட்டியே சரணாகதி என்ற நிலையிலிருந்து குழந்தைகளை மீட்க இந்த முயற்சிகள் பலன் அளிக்கும். சரி! கோபியின் அனுபவத்தைத் தான் கேட்போமே!



“என் அப்பாவிற்கு வேட்டைக்குப் போவது என்றால் மிகவும் பிடிக்கும். கவுஞ்சியிலிருந்து பேரிஜம் காட்டுப் பகுதிக்கு வேட்டையாடச் செல்லும் போது பல கிலோ மீட்டர் தூரத்தை நாங்கள் நடந்தே சென்று இருக்கிறோம். போகும் வழியில் பலவகையான காளான்களை சேகரித்து இருக்கிறோம். பேரிஜம் ஏரியில் மீன் பிடித்திருக்கிறோம். எவ்வளவு சுவையான அனுபவங்கள் எங்களுக்கு கிடைத்திருக்கின்றன. நினைத்தாலே இனிக்கிறது. அந்த நாட்கள் மீண்டும் வருமோ!

ஒரு சமயம்; நான் சிறுவனாக இருந்த போது தோணி ஒன்றைச் செய்தேன். அதில் என் செல்ல நாய்குட்டியையும் ஏற்றிக் கொண்டு ஆற்றைக் கடந்து மறு கரைக்கு வந்து சேர்ந்தேன். அந்த ஞாபகம் இன்னும் என் மனதில் பசுமையாகப் பதிந்து இருக்கிறது. நேரம் கிடைக்கும் போதெல்லாம் நண்பர்களைக் கூட்டிக் கொண்டு கிராமப் புறத்துக்கு சென்றுவிடுவேன். அங்கு கால்பந்து விளையாடிக் கொண்டும், சைக்கிள் சவாரி செய்து கொண்டும் இலை, தழை, சிறு குச்சிகளைத் திரட்டி குடில் அமைத்துக் கொண்டும் பல மணி நேரம் கழிப்போம்.

அந்த நாட்களில் பலர் வீட்டில் தொலைகாட்சி பெட்டிகள் என்னவோ இருக்கவில்லை என்பது உண்மைதான். பக்கத்து கிராமத்தில் திருவிழா எங்கள் குடும்பத்திலுள்ள அனைவரும் ஒன்றாகக் கிளம்பிவிடுவோம். அங்கு எங்களுக்குத் தெரிந்த நண்பர்கள் அல்லது நெருங்கிய உறவினர்கள் வீட்டில் சில நாட்கள் தங்கிக் கழிப்போம். அந்த மகிழ்ச்சிக்கு ஈடு

இணையான ஒன்றை இப்போது என்னால் சொல்ல முடியவில்லை."

பெரியோர்களுடன் வெளியிடங்களுக்குச் செல்லும் குழந்தைகள் சிறு பிராயத்திலேயே தொலைகாட்சி நிகழ்ச்சிகளைப் பார்ப்பதைக் காட்டிலும் நிஜ வாழ்க்கையில் கற்றுணரும் அனுபவங்களே சுவையானவை என அறிந்து கொள்கின்றன. சிறு வயதில் வெளி உலகைப் பார்த்து கற்ற அனுபவங்கள் உரமாக அமைந்து பின்னர் வாலிபப் பருவத்தில் எழும் பிரச்சனைகளைச் சமாளிக்க வழிவகுக்கின்றன; துணை நிற்கின்றன.

வீட்டை விட்டு வெளியில் சென்று மாட்டிக் கொண்ட அனுபவங்கள் உங்க

ளுக்கு உண்டா? திருவிழாக் காலத்தில் கூட்டத்தில் தொலைந்த நண்பரின் சோகக் குழந்தையைப் பஞ்சாமிருதக் கடையில் கண்டு எடுத்த பெற்றோர்களின் முகப்பொலிவை நீங்கள் கண்டதுண்டா ? போலீஸ்காரர் உதவியுடன் விலாசம் சொல்லி வீடு வந்து சேர்ந்த புத்திசாலிக் குழந்தைகளின் சுவாரசிய கதைகளை நீங்கள் அறிந்ததுண்டா ? உங்கள் அனுபவங்களை எங்களுக்கு எழுதுங்களேன் !

தொலைகாட்சி பெட்டிக்கு அடிமையாகாமல், கற்று உணர்வதே நாளைக்கு உங்கள் வாழ்வுக்கு உரமாகப் போகிறது என்பது உண்மை.

— சுசி.

கரடியும் குட்டியும்

உங்களுக்கு கணக்கு தெரியுமல்லவா? தெரியும் என்றால் உங்கள் திறமையைக் கொஞ்சம் சோதித்துப் பாருங்களேன் !

ஒரு குழந்தை பிறந்தவுடன் அதன் எடை 6 முதல் 9 பவுண்டு வரை இருக்கும். ஆனால் ஒரு வளர்ந்த சராசரி மனிதரின் எடை 100 பவுண்டுகள். அப்படிப் பார்க்கும்போது 450 பவுண்டு எடையுள்ள பெண் கரடிக்குப் பிறக்கப் போகும் குட்டியின் எடை என்னவாக இருக்கும்?

இதைக் கேட்டவுடன் கொஞ்சம் யோசித்து, 40 பவுண்டுகள் இருக்கலாம் என விடை சொல்ல முயலுவீர்கள். சரி தானே? ஆனால் உண்மை விஷயத்தைச் சொல்லும் போது நீங்கள் ஆச்சரியப்படுவீர்கள். பிறந்த கரடிக் குட்டியின் எடை 1 பவுண்டு மட்டுமே இருக்கும்.

அது மட்டுமல்ல; கரடிக் குட்டியின் எடையைவிட உருவில் சிறிய செம்மறி ஆட்டுக்கு பிறக்கும் குட்டியின் எடை பத்து மடங்கு அதிகமாக இருக்குமாம்.

தாயின் எடையுடன் இப்போது குழந்தையின் எடையை ஒப்பிடுவோம். கரடிக் குட்டி தாயின் எடையில் 0.25 சதவீதமும், ஆட்டுக் குட்டி தாயின் எடையில் 10.0 சதவீதமும் இருக்கின்றன. இத்தனை பெரிய கரடிக்கு எத்தனை சிறிய குட்டி என்று கேட்கத் தோன்றுகிறது அல்லவா?

K.K. முருகேசன்.

இப்பொழுது என்ன வேளை? பகலா? இரவா?

பகல் என்றால் காத்திருங்கள், நண்பர்களே! இந்தக் கட்டுரையை இப்பொழுது படிக்காதீர்கள். பள்ளியிலிருந்து திரும்பிய பிறகு மாலை விளையாட்டுக்கு பின் இரவு உணவையும் முடித்துக் கொண்டு சுமார் 8 மணி அளவில் வீட்டிற்கு வெளியே வந்தோ, அல்லது வீட்டு மாடிக்கு ஏறிச் சென்றோ, இந்த கட்டுரையை வாசியுங்கள்.

இப்பொழுது தலைக்கு மேலே தெரியும் வானத்தைப் பாருங்கள். வைரம் போல

வானத்தில் ஒளிரும் நட்சத்திரங்கள் எவ்வளவு அழகாக மின்னுகின்றன. அதைப் பார்த்து நம் உள்ளம் எவ்வளவு மகிழ்ச்சி கொள்கின்றது.

நமக்கு வானத்தை பார்க்கும் போது ஆச்சரியமாகவும், ஆனந்தமாகவும் இருக்கிறதல்லவா ? இத்துணை அற்புதங்கள் நிறைந்த அழகான வானம் யாருடையது? நம்முடையது தானே!

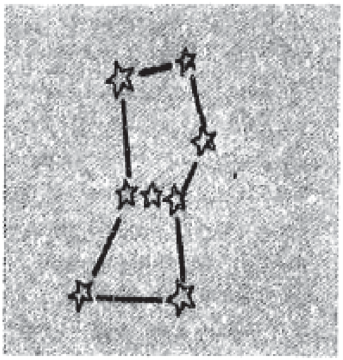
நம்முடைய இந்த வானத்திலுள்ள விண்மீன்களைப் பற்றி (அது தான் நட்சத்திரங்களைப்பற்றி) சிறிது தெரிந்து கொள்வோமா?

முதலில் உங்களுக்கு ஒரு கதையைச் சொல்லுகிறேன். இது மிகப் பழைய கதை , புராதானக்கதை கிரேக்கப் புராணக்கதை.

அக்காலத்தில் கிரேக்க தேசத்தில் அரியோன் என்ற வீரன் இருந்தான். அவன் மிகவும் அழகானவன். திறமையும், அறிவும் கொண்டவன். சிறந்த போர்வீரன். இதனால் இவன் மீது பொறாமை கொண்ட கிரேக்க குட்டிக் கடவுள் அர்டிமிஸ் என்பவள் அம்பு எய்து அரியோனைக் கொன்று விட்டான். ஆனால் அரியோனது புகழ், வீரம், திறமை, அழகு ஆகியவற்றைக் கண்டு மயங்கிய ஜுப்பிடர் கடவுள் அரியோனை விண்மீன் மண்டலத்தில் ஒரு விண் மீன் தொகுதியாக்கி நீங்கா புகழ் பெறசெய்து விட்டார். இவ்வாறு கிரேக்க தேசத்து மக்கள் ஒரு கதையை கூறுவதுண்டு. இது மட்டுமல்ல, இந்த அரியோன் என்னும் வேட்டைக்காரன் டாரஸ் (ரிஷபம்) என்னும் காளை மாட்டை வேட்டை ஆடுவதாகக் கற்பனை செய்யவதுண்டு. பண்டை காலத்தில் இந்தியாவில் இந்த விண்மீன் தொகுதியை "மான் தலை" யாக கற்பனை செய்துள்ளனர்.

கதைகள் எல்லாம் ஒரு புறம் இருக்கட்டும். இந்த அரியோன் விண்மீனைப்பற்றி சிறிது தெரிந்து கொள்வோம்.

முதலில் இந்த அரியோன் விணமீன் தொகுதியை எப்படி அடையாளம் கண்டு கொள்வது ?



நீங்கள் இப்போது மேலே வானில் வட மேற்கிலிருந்து தென் கிழக்கு திசை நோக்கி ஒரு நேர்கோட்டில் மிக அருகருகே மூன்று பிரகாசமான நட்சத்திரங்கள் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். (வானிலே வடமேற்கிலிருந்து தென்கிழக்கு திசை நோக்கி ஒரு நேர் கோட்டில் மிக அருகருகே மூன்று நட்சத்திரங்களை பார்க்க முடிகின்றதா?) இந்த மூன்று நட்சத்திரத்தை சுற்றி நான்கு பிரகாசமான நட்சத்திரங்களை (படத்தில் உள்ளது போல்) காணமுடிகிறதா —

இதுதான் அரியோன் விண்மீன் தொகுதி ! வரிசையாக உள்ள இந்த மூன்று நட்சத்திரங்களை பிரம்மா, விஷ்ணு சிவன் என இந்தியர்கள் அழைக்கிறார்கள்.

இவை அரியோனின்

'பெல்ட்' எனவும் அழைக்கப் படுவதுண்டு.

இந்த பெல்டிலுள்ள- மூன்று நட்சத்திரங்களில் மத்தியிலிருந்து தெற்கு நோக்கிச் செல்ல மூன்று மங்கிய நட்சத்திரங்களை (படத்தில் உள்ளது போல்) காண முடிகிறதா? இது அரியோனின் வாள் எனப்படும்.

மேலே உள்ள படத்தில் உள்ளது போன்றே நமது முன்னோர்கள் விண் மீன்களிடையே அரியோனை கற்பனை செய்தனர்!

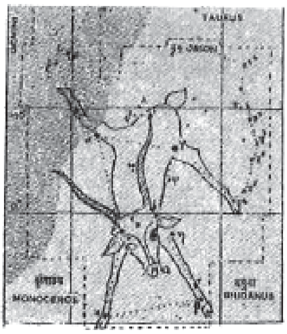
அரியோன் விண்மீன் தொகுதியே வானில் உள்ள் பல்வேறு தொகுதிகளிடையே மிகவும் எளிதாக கண்டு பிடிக்கக் கூடியது.

அரியோன் தொகுதியில், அரியோனின் தலைப்பகுதி வடக்கையும், கால்பகுதி தெற்கையும், எப்பொழுதும் ஒரு நேர்கோட்டில் காட்டிக் கொண்டிருப்பதால் இது முற்காலத்தில் இரவில் வழிப் போக்கர்களுக்கு திசை காட்டும் விண்மீனாகப் பயன் பட்டது.

அரியோனின் இடது தோளில் சிறிது சிவப்பு கலந்த வண்ண முள்ள நட்சத்திரத்தை பாருங்கள். அரியோனில் உள்ள நட்சத்திரங்களிலேயே மிகவும் பிரகாசமானது இது தான். இந்த நட்சத்திரம் தான் திருவாதிரை நட்சத்திரம்!

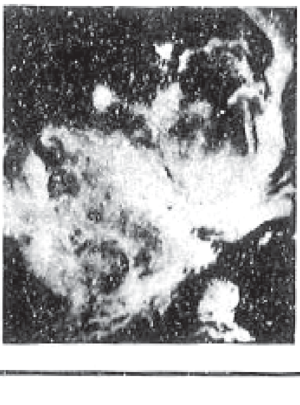
இது நமது சூரியனை விட 400 மடங்கு பெரிய நட்சத்திரம். இதன் திணிவு சூரியனைப்போல் 10 மடங்கு அதிகம். ஆனால் இதன் அடர்த்தியோ மிகக் குறைவு.

இந்த நட்சத்திரம் நம்



சூரியன் இருக்குமிடத்திலிருந்தால், நாம் வாழும் பூமி அதனுள் ஐக்கியமாகிவிடும் என்றால் பாருங்களேன்!

நிலா இல்லாத இரவு வானில் அரியோனின் வாளை கூர்ந்து கவனியுங்கள். நடுவே உள்ள நட்சத்திரத்தைச் சுற்றி பஞ்சுபோல் மெல்லியதாக சிறு மேகம் இருப்பது போல் தோன்றுகிறதா? பைனாகுலரையோ தொலை நோக்கியோ கொண்டு பாருங்கள். தெளிவாகத் தெரியும். இது தான் "அரியோன் நெபுலா". நெபுலா என்பது வாயுக்கள் அடங்கிய பகுதியே. இந்த அரியோன் நெபுலாவில் புதிதாக நட்சத்திரங்கள் பிறக்கின்றன. நெபுலாக்கள் நட்சத்திரங்களை உருவாக்கும் கருப்பை ஆகும். நான்கு நட்சத்திரங்கள் இந்த அரியோன் நெபுலாவில் சுடர் விட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. இதனாலேயே நமக்கு இந்த நெபுலா காட்சிக்குப் புலப்படுகிறது.



நெபுலா, தானே ஒளிர்வதில்லை! அதனுள் மறைந்திருக்கும் நட்சத்திரங்கள் அளிக்கக் கூடிய ஒளியைச் சிதறச் செய்துதான் அவை ஒளிர்கின்றன.

இந்த அரியோன்-நெபுலா பூமியிலிருந்து சுமார் 1500 ஒளி ஆண்டுகள்தொலைவில் உள்ளது.

கற்பனைக் கதைகளிலிருந்து நாம் கற்பனை செய்து கூடப் பார்க்க முடியாத அளவிற்கு ஆச்சர்யம் ஊட்டக் கூடியதாக அமைந்துள்ளது, அரியோன் விண்மீன்.

நண்பர்களே! இந்த அரியோன் நெபுலாவிற்கு நீங்கள் ராக்கெட்டில் ஏறி பயணம் செல்ல முடியுமானால் அங்கு புதிதாக உருவாகிய, உருவாகிக் கொண்டிருக்கின்ற எல்லா நட்சத்திரங்களையும் பார்க்கலாம்!-ம் அந்த நட்சத்திரங்களிலுள்ள ஏதாவது ஒரு கோளில் புது வகையான உயிரினம் கூட உருவாகிக் கொண்டிருக்கலாம். இன்றுள்ள மனித சமூகத்தில், அறிவியல் உலகில் இன்று இது சாத்தியமல்லாத கருத்தாகும். இருப்பினும் நம் முன்னோர்களைப் போல நாமும் கண்கொட்டாமல் அவற்றை கண்டு இன்புறுவோமே!

நீங்கள் உறங்கும் இன்றைய பொழுது இதைப் பற்றி எல்லாம் சிந்தியுங்கள், கனவு காணுங்கள் நண்பர்களே! சிலந்தியோ, தூக்கணாங் குருவியோ கனவு காண்பதில்லை. மனிதர்கள் ஆகிய நாம்தான் கனவு காண்கிறோம்.

குட் நைட்!!!

— ஜூனியர் பாலாஜி

யுரேகா

1. கடல் நீர் உப்புக்கரிப்பது ஏன் ?

2. பூக்கள் ஏன் பிரகாசமான வண்ணங்களில் தோற்றமளிக்கின்றன ?

3. விரல் நகங்களை வெட்டும்போது நமக்கு வலிப்பதில்லையே, ஏன் ?

4. இடி உண்டாகும்போது கடகட என உருளும் ஓசை ஏன் எழும்புகிறது ?

5. நீ, அழும்போது சிலசமயம் மூக்கிலிருந்து நீர் தாரையாகக் கொட்டுவதை கவனித்திருக்கிறாயா ? இது எவ்வாறு ஏற்படுகிறது ?

6. இறந்தோர் சடலங்கள் நீரில் மிதப்பதேன் ?

7. மாடி பஸ்களின் மேல்தளத்தில் கூடுதல் பிரயாணிகளை ஏற்றி பயணம் செய்ய அனுமதிப்பது ஆபத்தானது, ஏன் ?

8. நம் ஆகாரத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கால்ஷியம் சேரவேண்டியதின் அவசியம் என்ன ?

9. ஒரு கண்ணால் மட்டும் ஊசியில் நூல் கோர்ப்பது சிரமமாக இருப்பது ஏன் ?

10. ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் விளிம்பு வரை நீர் நிரப்பப் பட்டிருக்கிறது. பனிக் கட்டித் துண்டு ஒன்று அதில் மிதக்கிறது. நேரம் செல்லச் செல்ல பனிக்கட்டி உருக ஆரம்பிக்கிறது. அப்போது குவளையிலிருந்து நீர் வழிந்து செல்லுமா ? என்னவாகும். பதில் கூறு.

யுரேகா ஜனவரி இதழுக்கான பதில்கள்

1. மின்னல் தோன்றிய சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகே இடி முழக்கம் நம் காதுகளை எட்டுகிறது. மின்னல் உண்டாவதால் எழும் இடிமுழக்கம் வினாடிக்கு 330 மீட்டர் வேகத்தில் பரவுகிறது. ஆகவே மின்னலை பார்த்த உடனே நேரத்தை ஒவ்வொரு வினாடியாக எண்ணத் துவங்கு. இடிமுழக்கம் காதுகளில் கேட்ட உடன் எண்ணுவதை நிறுத்து. இப்போது நீ எண்ணிய வினாடிகளை 330-ஆல் பெருக்கு, கிடைக்கும் விடை மின்னல் எத்தனை மீட்டர் உயரத்தில் தோன்றியது என்பதை உனக்குத் தெரிவிக்கும்.

2. மார்ச்சு 21-ம் தேதியிலும் செப்டம்பர் 23-ஆம் தேதியிலும் பகல்பொழுது இரவுப்பொழுதுக்கு சமமாக இருக்கும்.

3. அடுத்த இதழில் காண்க

4. இன்று நாம் 10-இன் அடிப்படையிலான தசம எண் முறையைப் பயன்படுத்தி வருகிறோம். ஆனால் 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த பாபிலோனியர்கள் 6- இன் மடங்கில் அமைந்த எண்முறையையே பின்பற்றினர். அவர்கள் ஒரு வட்டத்தை 60× 6 பாகங்களாக — அதாவது 360 பாகைகளாகப் பிரித்தனர். ஒவ்வொரு பாகையும் மேலும் 60 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டது. இதை "மினிட்" என அழைத்தனர். இந்தச் சிறு பகுதி மேலும் 60 கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டது. இந்தக் கூறை "மினிட் செகண்டு" எனப் பெயர். இதே எண்முறையை தாலமி என்ற கிரேக்க அறிஞரும் நேரத்தை அளக்கப் பயன்படுத்தினார். மினிட் என்

பதை நிமிடம் என்றும் மினிட் செகண்டு என்பதை வினாடி என்றும் இன்று நாம் அழைக்கிறோம். வரலாற்றின் அடிப்ப டையில் நேரத்தை அளக்க உருவான முறைமாற்றம் இல்லாமல் இன்றும் அப்ப டியே வழங்கப்படுகிறது.

5. வானவில்லின் பின்புறத்தை ஒருபோதும் காண இயலாது. காரணம் ஆகாயத்திலுள்ள நீர்த்திவலைகளின் மீது கதிரவன் ஒளிபட்டு பிரதிபலிப்பதா லேயே வானவில் தோன்றுகிறது. அப் போது ஒளி விலகலும் நிகழ்கிறது. இதனால் பல வண்ணங்கள் உண்டாகின்றன.

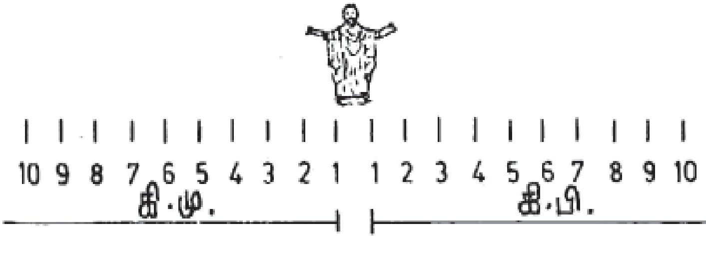
முகம் பார்க்கும் கண்ணாடிக்குமுன் நின்று நீங்கள் உங்கள் உருவைக் கண்டு மகிழ்ந்திருப்பீர்கள். அப்போது கண்ணா டிக்குப் பின்புறம் ஏதும் உருவமில்லாது போலவே வானவில்லின் தோற்றமும் அமைகிறது.

6. இன்று பொது வழக்கில் உள்ள காலண்டர் முறைக்கு வித்திட்டது ரோமானியர்களே. நாட்காட்டியில் (அதுதான் காலண்டரைச் சொல்கிறேன்) வருடத்தின் முதல் மாதமாக மார்ச்சு மாத மும், பத்தாவதும் கடைசி மாதமுமாக டிசம்பர் மாதமும் விளங்கியது. ஜூலிய ஸ்சீஸர் பிரபுவின் வருகைக்குப் பிறகு புத் தாண்டு பிறப்பு ஜனவரி முதல் தேதிக்கு மாற்றப்பட்டது. ஆனால் மாதங்களின் பெயர்கள் திருத்தப்படவில்லை. எனவே ரோமன் வரலாற்றில் கடைசி மாதமாக இருந்த டிசம்பர் மாதம் இன்றும் ஆண் டின் இறுதி மாதமாக பின்பற்றப் படுகிறது.

7.காலண்டரில் உள்ள 12 மாதங்களில் குறைவான நாள் எண்ணிக்கை கொண்ட மாதம் பிப்ரவரி தான். பிப்ரவரி மாதத் தில் 28 நாட்களே இருக்கின்றன. லீப் வருடத்தில் மட்டும் பிப்ரவரி மாதத்தில் ஒரு நாள் கூடுதலாகச் சேர்க்கப்படுகிறது. ஆகவே குழந்தைகள் குறைவாகப் பேசும் மாதம் பிப்ரவரி என உங்களுக்கு புரிந்தி ருக்கும்.

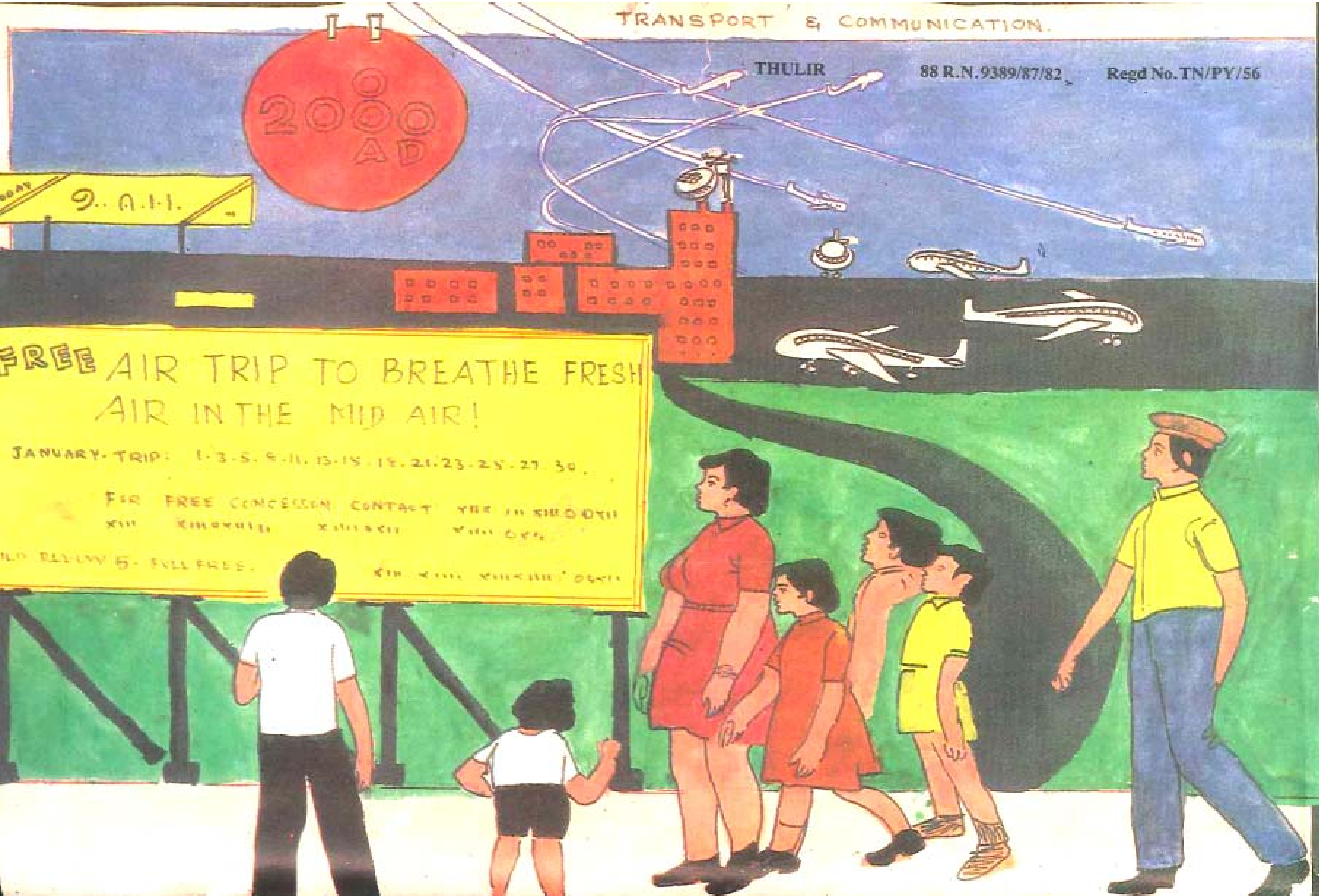
8. கிறிஸ்து பிறந்த ஆண்டை கி.பி 1 என்று கொண்டே காலங்கள் கணக்கிடப் படுகின்றன. கி.பி. 0 என்ற ஆண்டோ கி. மு. 0 என்ற ஆண்டோ, வரலாற்றில் இல்லை. எனவே கி.மு. 10-ஆம் ஆண்டிற் கும் கி.பி.10-ஆம் ஆண்டிற்கும் இடையே மொத்தம் 19 ஆண்டுகளே இருக்கின்றன (படத்தைப் பார்). அதே போல கி. மு. 100- ஆம் ஆண்டிற்கும் கி. பி. 100-ஆம் ஆண்டிற்கும் இடையே 199 ஆண்டுகள் மட்டுமே உள்ளன.

9. 4-ஆல் மீதியின்றி வகுபடும் ஆண் டுகளையே லீப் வருடம் என அழைக்கிறோம். இதன் அடிப்படையில் 1988 ஆம் ஆண்டை (இந்த வருடத்தைத் தான் சொல்கிறேன்!) லீப் வருடம் எனச் சொல்கிறோம். ஆனால் நூற்றாண்டு களை பொறுத்தவரையில் லீப் வருடம் கண்டுபிடிக்க இன்னொரு வழிமுறையை யும் பின்பற்ற வேண்டியிருக்கிறது. அதா வது 400-ஆல் மீதமின்றி வகுபடும் நூற் றாண்டுகளை மட்டும் லீப் வருடம் என எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த அடிப்படையில் பார்க்கும் போது கி.பி. 1800 ஆம் ஆண்டு லீப் வருடமில்லை என்றும் கி.பி. 2000 ஆம் ஆண்டு லீப் வருடம் என்றும் நாம் அறிகிறோம்.



சென்ற இதழ் திருத்தம்

பக்கம் 15-ல் உள்ள கடைசி வரி பின்வருமாறு இருத்தல் வேண்டும்.

இந்த சிறு பூச்சி, புழுக்கள் நிலத்தில் உள்ள மண்ணில் கலந்திருக்கா விட்டால் நாம் பயிரிடும் மண் எதற்கும் பயன்படக் கூடிய வகையில் அமைந்திருக்காது.

THULIR 88 R.N.9389/87/82 Regd No.TN/PY/56