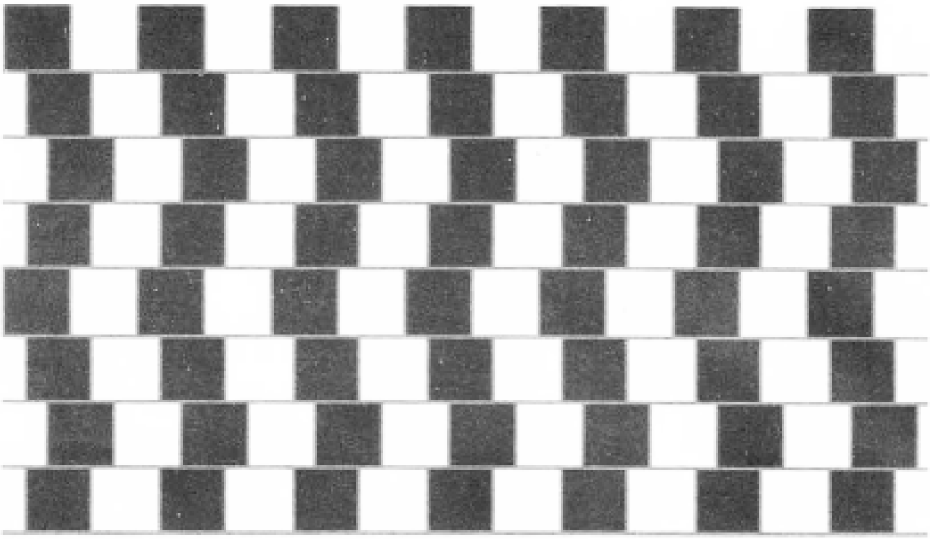
ஜனவரி 2006 விலை ரூ. 6

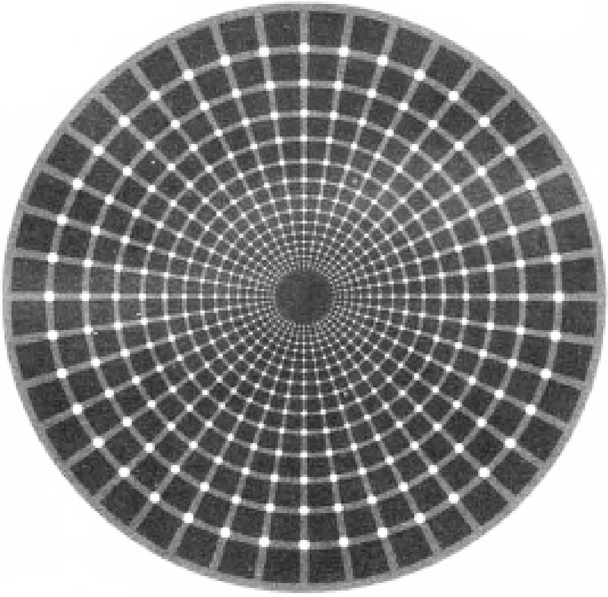
# துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

புத்தாண்டு
மற்றும்
பொங்கல் வாழ்த்துக்கள்



கண்களுக்கு வேலை

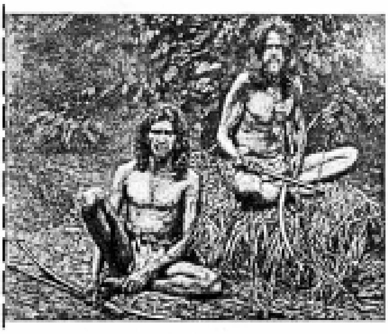


# பொங்கட்டும் உண்மையான உணர்வுகள்

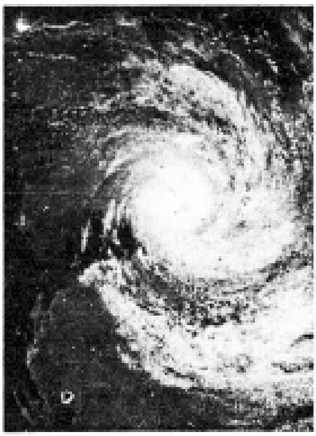
அனைத்து மனித மலர்களுக்கும்
மணக்கும் வாழ்த்துப் பொங்கல்
காலமெல்லாம் உழைத்து உழைத்து
வறுமைபொங்கிப்பொங்கி அணைக்கும்
இந்தியாவின் முதுசெலும்புகளுக்கும்
இதயங்களுக்கும், மழலை தொழிலாளர்களுக்கும்
ஒரு விடுதலைப் பொங்கலை வேண்டி
பொங்கட்டும் உண்மையான உணர்வுகள்...!

குரல். ம.கனகராஜ்
உடுமலைப்பேட்டை

# உள்ளே...




- சூரியக் குடும்பம் – 3
- சதுரங்க விந்தை – 5
- நோபல் பரிசு – 7
- எல்லோரும் ஆப்பிரிக்கர்களே – 8


- புயலுக்கு எதுக்கு .... – 11
- அணு உலையும்... – 16
- வெந்தெரிந்த புரூனோ – 18
- பசுமை தேவை – 22

- என் கேள்விக்கு... – 26
- புதிர் உலகம் – 28
- யுரேகா – 29



**துளிர்**

ஆசிரியர்:
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்:
எஸ். ஜனார்த்தனன்

இதழ் தயாரிப்பு:
ஜெ. மணிகண்டன்

ஆசிரியர் குழு:
வ. அம்பிகா, தேவதாசன், என்.மாதவன், எஸ். மோகனா, முரசு, அ. ரவீந்திரன், த.வி.வெங்கடேஸ்வரன், மோ.சீனிவாசன்

புகைப்படக்கலைஞர்:
மாரிமுத்து

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர்

பதிப்பாளர்:
பெ. திருவேங்கடம்

ஆலோசகர் குழு:
ஹேமாவதி, பொ.ராஜமாணிக்கம், சி.ராமலிங்கம், ராமகிருஷ்ணன், க.சீனிவாசன், வள்ளிநாயகம்.

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபைன்லைன், சென்னை

அச்சு:
ஆர்.ஜே. பிராசஸ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்-புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 19 – இதழ் 3

ஜனவரி 2006

கட்டுரைகள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி:
துளிர்–ஆசிரியர் குழு, 245, (ப.எண்.130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை – 600 086.
தொலைபேசி–044–28113630
மின் அஞ்சல்: tnsf2@eth.net

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி:
துளிர்–நிர்வாக அலுவலகம், 245 (ப.எண்.130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை – 86.

தனி இதழ் ரூ.6.00 ஆண்டுச்சந்தா ரூ.70
வெளிநாடு $ 20 ஆயுள்நன்கொடை ரூ.600

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

# சூரிய குடும்பக் கட்டுப்பாடு

என். மாதவன்

சூரியக் குடும்பத்திற்கு அடித்தது அதிர்ஷ்டம். ‘செட்னா’ என்ற புதியநபர் குடும்பத்தில் சேரலாமா? எனத் துடித்துக் கொண்டிருந்தது நம்மில் பலருக்கு நினைவிருக்கலாம். மேலும் ஒருவரும் சமீபத்தில் சேர விஞ்ஞானிகள் மூலம் விண்ணப்பம் விடுத்துள்ளார். அதற்கு 2003 - UB313 என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்த விண்பொருளும் செட்னா போன்றவையும் ‘கோள்களில்’ சேர்க்கலாமா இல்லை அவற்றை வேறு ஏதாவது பெயரால் அழைக்கலாமா என விஞ்ஞான உலகம் சர்ச்சை செய்து கொண்டிருக்கிறது.

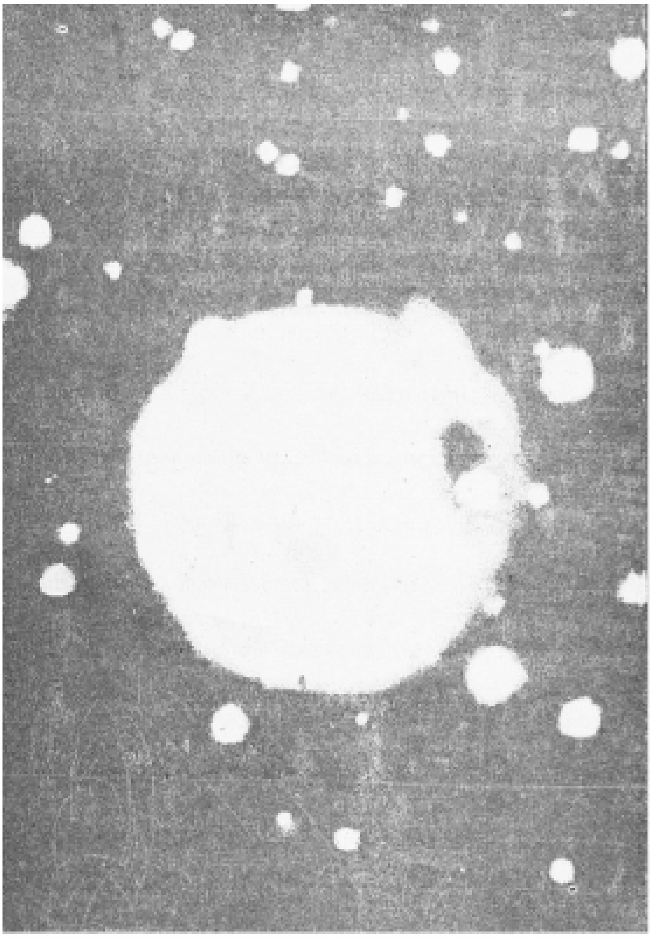
சில காலம் முன்பு நமது குடும்பத்தில் எத்தனை நபர்கள் உண்டோ அத்தனை நபர்களுக்கும் தலைக்கு சுமார் 500 கி.கி. என்ற அளவில் சர்க்கரை வழங்கப்பட்டது. எனவே நியாயவிலைக்கடைக்கான அட்டையில் (Ration Card) எத்தனை பேர் முடியுமோ அத்தனை நபர்கள் பெயரையும் பெரும்பானவர்கள் இணைந்தனர். அதில் 3 வயதுக்கு குறைவாயிருந்தால் ½ யூனிட்தான். (என்ன கொடுமை மற்றவர்களைவிட அவர்களின் சர்க்கரைத் தேவைதானே அதிகமிருக்கும்.) இப்போது நமது பிரச்சினையெல்லாம் சூரிய குடும்பத்திற்கு.

குடும்ப அட்டை கொடுத்தால் ‘செட்னாவும்’, 2003 UB313ம் முழு யூனிட்டா அரை யூனிடா என்பதுதான். இதில் மேலும் ஒரு கவலையும் உண்டு. ஏற்கனவே ஜோதிடம் சொல்லும் புண்ணியவான்கள் சூரியன் என்ற நட்சத்திரத்தையும், சந்திரன் என்ற பூமியின் துணைக்கோளையும் கோள்களாக (கிரகங்களாக) கணக்கிட்டுவிட்டனர். சனியைத்தாண்டிய அமைந்துள்ள யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோவிற்கே ஜாதகக் கட்டத்தில் இடம் தரப்படவில்லை. எனவே புதியதாய் கண்டுபிடிக்கப்படும். இவர்களாவது கணக்கில் சேர்க்கப்படுவார்களா?

‘ஜோதிடத்தில் சேர்க்கப்படாதோர் ஜனநாயக முன்னணி’ என்ற அமைப்பினை உருவாக்கிக் கொண்டு அவர்கள் போராட்டம் நடத்தினால்தான் நம்மூர் ஜோதிடர்கள் இவர்களைக் கண்டு கொள்வார்கள் போலிருக்கிறது. சரி $4^{\circ}$ சூரிய குடும்பத்தின் புதிய வரவுக்கு வருவோம்.

> *தற்போது விண்ணில் சில ‘புதியவர்கள்’ முளைக்கிறார். பல்வேறு விஞ்ஞானிகள் இதுபோன்ற புதியவர்களை சூரியக் குடும்பத்தில் இணைப்பதை எதிர்க்கின்றனர். ‘க்யூபர் படலம்’ மற்றும் ஊர் மேகங்களில் இப்படி ஆயிரக்கணக்கானவை, வலம் வரவாய்ப்புள்ளதாகவும் இவை அனைத்தும் கோள்களாக இணைக்கப்படலாமா? என்றும் வினா எழுப்புகின்றார்.*

‘மாயிக் பிரெளன்’ என்ற வானியல் அறிஞர் நெப்டியூன் கோளினைத் தாண்டி அமைந்துள்ள ‘க்யூபர் படத்’தினை அவ்வப்போது ஆய்ந்து கொண்டிருந்தாராம். துவக்கத்தில் சிறிது தயக்கம் இருந்தாலும் இறுதியில் 2003 UB313 இன் கண்டுபிடிப்பு குறித்து அதிகாரபூர்வமான அறிவிப்பினை விடுத்துவிட்டார். மற்ற கோள்களைப்



போலவே இந்த விண்பொருளும் சூரியனை நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றிவருகிறது. ஆனால் புளூட்டோவை தாண்டி இதன் எல்லை அமைந்துள்ளது. சமார் 560 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை சூரியனை சுற்றிவருமாம் (நமது பூமியின் ஆண்டில் 560x365 நாள் நமது கணக்கில்) அதே நேரம் சூரியனுக்கு அருகிலும், தொலைவிலும் இப்பொருள் இருக்கும் சம்பவங்களும் நேருமாம்.

சூரியனைவிட தொலைவில் உள்ளபோது 97 வானியல் அளவு (Astronomical Unit) 1.496x$10^{8}$ கி.மீ. ஒரு AU என்பது சூரியனிடமிருந்து பூமி அமைந்துள்ள தொலைவினை ஒளியின் திசைவேகத்தில் கடப்பதாகும்) மேலும் பக்கத்தில் உள்ளபோது 36 வானியல் அளவாகும். சூரியன் நமது பூமியின் தெற்குப் பக்கம் சஞ்சரிக்கும்போதே நவம்பர், டிசம்பரில் நாமெல்லாம் குளிரில் நந்தியடிக்கிறோம். சூரியனிடமிருந்து தொலைவில் அமைந்துள்ள நெப்டியூனிலோ, புளூட்டோவிலே பெரும்பகுதி பனியால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. அப்படியென்றால் அவர்களையெல்லாம் தாண்டிய 'புதியவர்' மட்டும் எப்படி இருப்பார் 'புதியவரின்' வெப்பநிலை -240° செ இருக்கும் எனவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பளபளப்பாகக் காணப்படும் 'புதியவரின்' நில அகலம் குறித்தும் சிலஅனுமானங்கள் உள்ளன. புதியவரின் பளபளப்புக்கு இரண்டு காரணங்கள் முன்வைக்கப்படுகின்றன. ஒன்று மிகவும் பெரிதாக அமைந்திருக்கலாம். இரண்டாவது தனது மேல் விழும் அனைத்து விதமான ஒளியினையும் பிரதிபலிக்கும் தன்மையுடையதாகவும் இருக்கலாம்.

பிரௌன் அவர்களின் கணக்குப்படி முழுவதுமே பனிக்கட்டியால் அமைந்தும் ஒளியை அதிகமான முறையில் பிரதிபலிப்பதாக அமைந்தும். இவ்வளவு ஒளியினை உடையதாக இருக்க வேண்டுமானால் சுமார் 2300 கி.மீ விட்டமுடையதாக இருக்கலாம் என்கிறார். எது எப்படியோ 3000 கி.மீ.விட இதனது விட்டம் அதிகமாயிருக்க வாய்ப்பில்லை எனவும் கணிக்கிறார்.

சரி விஷயத்துக்கு வருவோம். 'புளூட்டோ' வரைதான் சூரியக் குடும்பம் என இத்தனை நாள் நம்பிக் கொண்டிருந்தோம். தற்போது விண்ணில் சில 'புதியவர்கள்' முளைக்கிறார். பல்வேறு விஞ்ஞானிகள் இதுபோன்ற புதியவர்களை சூரியக் குடும்பத்தில் இணைப்பதை எதிர்க்கின்றனர். 'க்யூபர் படலம்' மற்றும் ஊர் மேகங்களில் இப்படி ஆயிரக்கணக்கானவை, வலம் வரவாய்ப்புள்ளதாகவும் இவை அனைத்தும் கோள்களாக இணைக்கப்படலாமா? என்றும் வினா எழுப்புகின்றார்.

எது எப்படியோ பூமியில் குடும்பக்கட்டுப்பாடு பிரபலமடைந்து விட்டது. 'சூரியக் குடும்பத்திற்கு கட்டுப்பாடா' ரேஷன் கார்டுகூட இல்லாத எங்களை ஏன்யா படுத்தறீங்க என சூரியன் கேட்பது யார் காதிலாவது விழுகிறதா?

சதுரங்க விளையாட்டு (Chess) என்பது உலகம் முழுவதும் அறிந்த ஒன்று என்று உங்களுக்குத் தெரியும். இதைப்பற்றி நிறைய கதைகள் உண்டு. அது தொடர்பான கதை ஒன்று இங்கு தரப்படுகிறது. கதையைப் படித்து முடியுங்கள். பிறகு அதனுடைய பிரம்மாண்டத்தை நீங்கள் உணர்வீர்கள்.

சதுரங்க விளையாட்டு இந்தியாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஷெரான் என்ற இந்திய அரசன் இந்த விளையாட்டைப் பற்றி அறிந்து ஆச்சரியப்பட்டான். சதுரங்க விளையாட்டில் உள்ள 64 கட்டங்களில் இத்தனை விதவித நகர்வுகளா? இவ்வளவு புத்திசாலித்தனமான விளையாட்டை உருவாக்கியவருக்கு தகுந்த சன்மானம் அளிக்க வேண்டும் என்று அரசன் விரும்பினான். அரசன் விருப்பத்திற்கிணங்க சதுரங்க விளையாட்டை கண்டுபிடித்த சேடாவைக் கண்டுபிடித்து அரசவைக்கு அழைத்தார்கள்.

சேடா அரசன் வேண்டுகோளுக்கிணங்க அரசவைக்கு வருகை தந்தார். சேடா எளிமையான உடை அணிந்திருந்தார். பார்ப்பதற்கு எளியவராகவும், வறியவராகவும் இருந்தார். அரசன் சேடாவைப் பார்த்து ''நீ கண்டுபிடித்த சதுரங்க விளையாட்டு மிகவும் அற்புதமானது. அதற்காக நான் தகுந்த சன்மானம் அளிக்க விரும்புகிறேன். உனக்கு பரிசளிக்கத் தகுந்த செல்வம் என்னிடமிருக்கிறது. நீ வேண்டியவற்றை கேள்'' என்று அரசர் சொன்னார்.

சேடா அரசரைப்பார்த்து ''அரசே உங்கள் ஆசைப்படியே நான் பரிசைப் பெற விரும்புகிறேன். ஆனால் எனக்கு கொஞ்சம் கால அவகாசம் கொடுங்கள். நான் எனக்கு வேண்டிய பரிசை நாளை காலை உங்களுக்குத் தெரிவிக்கிறேன்'' என்றார்.

அரசனும் அப்படியே ஆகட்டும் என்றார்.

மறுநாள் காலை சேடா அரசவைக்குச் சென்று அரசன் முன் நின்றார். அரசனும் சேடாவின் விருப்பத்தை அறிவிக்கச் சொன்னார்.

''அரசே சதுரங்க விளையாட்டில் உள்ள 64 கட்டங்கள் இருக்கின்றன. இதில் முதல் கட்டத்தில் ஒரு கோதுமைத் தானியத்தை வைக்கச் சொல்லுங்கள். இரண்டாவது கட்டத்தில் இரண்டு கோதுமையை வையுங்கள். மூன்றாவது கட்டத்தில் நான்கு கோதுமையையும், நான்காவது கட்டத்தில் எட்டு கோதுமையையும், ஐந்தாவது கட்டத்தில் பதினாறு கோதுமை, ஆறாவது கட்டத்தில் 32... இவ்வாறு ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் அதற்கு முதல் கட்டத்தில் வைத்த மாதிரி இரண்டு மடங்கு தானியங்களையும் வைத்து 64 கட்டத்திற்கும் உரித்தான கோதுமையை வைத்து மொத்தமாக எனக்குக் கொடுத்தால் போதுமானது'' என்று சேடா கேட்டுக் கொண்டார்.

அரசன் தன்னுடைய பெருந்தன்மையை

# சதுரங்க விந்தை

தாடி மாமா

இம்மாதிரி சிறிய பரிசைக் கேட்டு சிறுமைப்படுத்திவிட்டதாக எண்ணினார்.

''சேடா நீ கேட்ட கோதுமையை அரண்மனை வேலையாட்கள் கொண்டு கொடுப்பார்கள். நீ அரண்மனை வாயிலில் காத்திருக்கவும்'' என்று ஆத்திரத்தோடு கூறினார்.

சேடா புன்முறுவலுடன் அரசவையை விட்டு வெளியேறி அரண்மனை வாயிலில் காத்திருந்தார்.

மதிய உணவின்போது அரசன் இந்நேரம் அந்த ஏழை சேடா தனக்குண்டான கோதுமையை பெற்றுச் சென்றிருப்பான் என்று எண்ணினார். ஆனால் அரண்மனைக் கணக்காளர்கள் கொடுக்க வேண்டிய கோதுமையை எண்ணிக் கொண்டிருக்கிறார்கள் என்ற செய்திதான் அரசனுக்குக் கிடைத்தது.

அரசன் தனது கட்டளையை நிறைவேற்ற இவ்வளவு தாமதமா என்று வருத்தப்பட்டார்.

ஆனால் அன்று இரவு முழுவதும் மறுநாள் முழுவதும் கூட எண்ணி முடிக்கப்படவில்லை. அடுத்தநாள் அரசனிடம் சென்று ''அரசே எங்களால் எண்ண முடியவில்லை. எண்ண எண்ண மிகவும் பெரிய அளவில் இருக்கிறது'' என்றார்கள்.

''எவ்வளவு பெரியதாக இருந்தாலும் கொடுத்துவிடலாம்'' என்று அரசர் தெரிவித்தார்.

''அரசே இது உங்களின் சக்திக்கு மீறிய செயலாக இருக்கிறது. சேடாவுக்குக் கொடுக்க வேண்டிய அளவுக்கு நம்மிடம் கோதுமையில்லை. நமது அரசவைக்கு உட்பட்ட எந்த இடத்திலும் இவ்வளவு தானியம் இல்லை. இந்த உலகத்தில் எங்கேயும் இவ்வளவு தானியம் கிடையாது. உங்கள் விருப்பப்படி தானியத்தைக் கொடுக்க வேண்டுமென்றால் உலக முழுவதும் உள்ள நிலம், நீர்ப்பரப்பு, பனிப்பிரதேசம் எல்லாம் கோதுமை பயிரிட்டாக வேண்டும்'' என்று தெரிவித்தார்கள்.

அரசன் அந்த எண்ணிக்கையை கண்டு ஆச்சரியமடைந்தார்.

அந்த வியக்கத்தக்க எண் என்ன?

''18,446,744,073,709,551,615'' அடேயப்பா!

கதை இதுதான். இப்பொழுது இந்த விடையை கண்டறிய முடியாத ஒன்று என்றாலும் பொறுமையாகக் கணக்கிடுவதின் மூலம் இதைக் கண்டறியலாம். 1, 2, 4, 8 என்று ஆரம்பித்து 63வது தடவை இரட்டிப்புச் செய்யும் எண் சேடாவுக்குப் போய் சேரவேண்டிய கோதுமையின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

இவ்வளவு பிரம்மாண்டமான எண்ணிக்கையில் உள்ள கோதுமையைக் கொட்டி வைக்க எவ்வளவு இடம் தேவை தெரியுமா? கவனிக்க! ஒருகன அடி உயரமுள்ள ஒரு தொட்டியில் கோதுமையை இட்டு நிரப்பினால் அதில் 15,000,000 கோதுமையிருக்குமாம். சதுரங்க விளையாட்டைக் கண்டுபிடித்த சேடாவுக்கு சேரவேண்டிய கோதுமையின் அளவு 12,000,000,000,000 கன அடிகளாக இருக்கும். அல்லது 12000 கன கிலோ மீட்டர்களாக இருக்கும்.

இந்த மொத்தக் கோதுமையை 4 மீட்டர் உயரம், 10 மீட்டர் அகலத்திற்குக் கொட்டிக் கொண்டே போனால் அதனுடைய நீளம் 300,000,000 கிலோ மீட்டர்கள் இருக்குமாம். இந்தத் தூரம் என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் உள்ள தூரத்தைப்போல் இரண்டு மடங்காகும்.

இவ்வளவு கோதுமையை இந்திய அரசனால் கொடுக்க முடியுமா? முடியவே முடியாது. அரசன் கணிதத்தில் தேர்ச்சி பெற்றவராக இருந்திருந்தால் அவர் இந்த சன்மானத்தைக் கொடுக்க ஒப்புக் கொண்டிருக்க மாட்டார். அவர் சேடாவிடம் கூறி உனக்கு எவ்வளவு கோதுமை வேண்டும் என்று நீயே கணக்கிட்டுச் சொல் அதைத் தருகிறேன் என்று சொல்லியிருந்தாலே போதுமானது.

ஒருவேளை சேடா இரவு பகலும் கணக்கிட்டிருந்தால்கூட 24 மணி நேரத்தில் 86,4000 கோதுமைகளைத்தான் எண்ணியிருக்க முடியும். 10 லட்சம் கோதுமையை எண்ணுவதற்கு குறைந்தது 10 நாட்கள் ஆகும். இவ்வாறு கணக்கிட்டால் 1 கன மீட்டர் கோதுமையை எண்ணி முடிக்க 6 மாதங்கள் ஆகும். பத்துவருட காலத்தில் ஒருவர் 20 கன மீட்டர் கோதுமையைத்தான் எண்ணியிருக்க முடியும். சேடாவே கணக்கிட்டால் கூட அவர் வாழ்நாளில் கணக்கிடமுடியாத எண்ணாக இருந்திருக்கும்.

# நோபல் பரிசு
# 2005 – வேதியியல்

தமிழில்: சி.எஸ்.வி.

இயற்பியலைப் போன்றே வேதியியலிலும் 2005-ஆம் ஆண்டிற்கான நோபல் பரிசு மூவருக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது.

'ரிச்சர்ட் ஆர் ஷெராக்'' மற்றும் ''ராபர்ட் எச் சிரப்ஸ்'' இருவரும் அமெரிக்க ஆராய்ச்சியாளர்கள். ஷெராக் மஸாஷுசெட்ஸ் தொழில் நுட்பக்கழகத்தில் (MIT) வேதியியல் பேராசிரியர் ராபர்ட், கலிபோர்னியா தொழில்நுட்பக் கழகத்தில் வேதியற்துறை பேராசிரியர் ''சௌவின்'' பிரான்ஸ் நாட்டின் பெட்ரோலியக் கழகத்தில் ஆராய்ச்சியாளர்.

இவர்களின் கண்டுபிடிப்பு கார்பன் வேதியியல் (Carbon Chemistry) துறையில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. இவர்கள், கார்பனை அடிப்படையாகக் கொண்ட அணுத்திரண்மங்களின் கட்டமைப்பை மாற்றி, புதிய கூட்டுப் பொருட்களை உருவாக்கும் புரட்சிகரமான முறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இது ஆங்கிலத்தில் மெடாதீஸிஸ் (Metathesis) என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் நேரடிப் பொருள் ''ஒன்றோடொன்று இடம் மாறுதல்'' என்பதாகும். இதற்கு முக்கியமாகப் பயன்படுவது கிரியாஊக்கி அல்லது வேதிவினை ஊக்கிகளாகும் (Catalysts). ஷெராக் மற்றும் அவரது குழுவினர் 1990-ஆம் ஆண்டு, மாலிப்டினம் ஊக்கிகளைக் (Molybdenum) கண்டுபிடித்தனர். அதேபோன்று 1992-ஆம் ஆண்டு, ராபர்ட் மற்றும் அவரது சக ஆராய்ச்சியாளர்கள் ருதினியம் வேதிவினை ஊக்கியைக் (Ruthenium Catalyst) கண்டுபிடித்தனர்.

இந்தக் கண்டுபிடிப்புகள், பல பொதுவான கார்பன் சேர்க்கை வேதிவினைகளுக்கு (Organic Synthesis) வழிவகுத்தன. அத்துடன் இவை, பல ஆராய்ச்சியாளர்களாலும் எளிதில் நடைமுறையில் பயன்படுத்தும் வகையில் இருந்தன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

''சௌவின்'' ஒரு வேதிவினையின்போது ஊக்கிகள் எவ்வாறு செயல்புரிகின்றன என்பது பற்றிய ஒரு புதிய விளக்கத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.

மேற்கூறிய கண்டுபிடிப்புகள், உலகெங்கிலுமுள்ள பல வேதியியல் ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குப் பயனுள்ளதாக அமையும். இதன்மூலம் புதிய பொருட்களை உருவாக்க, தொழில்துறை உத்திகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. முக்கியமாக இந்த முறைகள் சுற்றுச்சூழலுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்தாதவை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இதன்மூலம் மருந்தியற்துறையில் எளிதான முறையில் பல புதிய மருந்துகளை உருவாக்க முடிகிறது. இவை பாக்டீரியாக்களால் ஏற்படும் நோய்கள், ஹெபாடைடிஸ் 'சி' நோய், அல்ஷைமர் நோய் போன்றவற்றுக்கு மேலும் பயனுள்ள மருந்துகளை உருவாக்க உதவும்.

நோபல் பரிசுத் தேர்வுக் குழுவினர் கூறியதாவது: ''இம்மூவரின் கண்டுபிடிப்புகளால், இத்துறையில் இனி ''வானமே எல்லை'' என்ற நிலை தொடரும்.''

*(From left) Richard R. Schrock and Robert H. Grubbs of America and Yves Chauvin of France*

# எல்லோரும் ஆப்பிரிக்கர்களே

*உலகம் முழுவதும் மனிதன் இடம்பெயர்ந்த கதை*

அமிதா

உங்கள் தோல் சிவப்பாகவோ, வெள்ளையாகவோ, கறுப்பாகவோ, பழுப்பாகவோ இருக்கிறதா?

அவன்/அவள் வெள்ளை, அழகாக இருக்கிறான்/ இருக்கிறாள். நான் கறுப்பு, அசிங்கமாக இருக்கிறேன் என்று தவறாக நினைத்துக் கொண்டிருக்கிறீர்களா?

இதெல்லாம் பொய்.

நாம் அனைவரும் ஆப்பிரிக்கர்களே. நிறம் மட்டுமே நம்மிடையே வேறுபட்டிருக்கிறது. மற்றபடி உலகிலுள்ள அனைவரும் ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றிய மக்களின் வழித்தோன்றல்களே.

'தோலுக்குக் கீழே நாம் அனைவரும் ஆப்பிரிக்கர்களே. அதாவது, உலகிலுள்ள அனைவரும் 2,000 தலைமுறைகளுக்குப் பின் தோன்றிய சகோதர, சகோதரிகளே. ஆப்பிரிக்க ஆதிமனிதனின் வாரிசுகள் நாம்.

உலகில் மனிதன் கால் பதித்த இரண்டாவது பகுதி தென்னிந்தியா. இப்பகுதியில்தான் திராவிடப் பண்பாடு வளர்ந்தது.'

மனிதனின் பயணம் (ஜர்னி ஆப் மேன்) நிகழ்ச்சியின் முடிவில் ஆக்ஸ்போர்ட் பல்கலைக் கழகத்தின் மரபணு ஆய்வாளர் ஸ்பென்சர் வெல்ஸ் இதைத்தான் தெரிவித்தார். இது தொடர்பான ஆராய்ச்சியில் கடந்த 10 ஆண்டுகளாக அவர் தீவிரமாக ஈடுபட்டு வருகிறார்.

ஆதிமனிதன் உலகம் முழுவதும் இடம்பெயர்ந்ததை ''மனிதனின் பயணம்'' என்ற பெயரில் புகழ்பெற்ற நேஷனல் ஜியாகிரபிக் அலைவரிசை, சில ஆண்டுகளுக்கு முன் தொலைக்காட்சிப் படமாக ஒளிபரப்பியது.

''மனித குலத்தின் கதை என்பது இடப்பெயர்வின் கதைதான். மரபணுவியல் என்பது உயிரியல் ரீதியிலான வரலாறே'' என்கிறார் ஸ்டான்போர்ட் பல்கலைக்கழகத்தின் மனித மக்கள் தொகை மரபணுவியல் தந்தை லூகா காவல்லி ஸ்போர்ஸா. உலகம் முழுவதும் மனிதனின் இடப்பெயர்வை மரபணுவியல் துறை ஆராய்ந்தது.

இது தொடர்பான முக்கிய கண்டுபிடிப்பை நிகழ்த்திய மதுரை காமராஜர் பல்கலைக் கழகத்தின் உயிர் அறிவியல் பள்ளியின் கீழ் செயல்படும் தடுப்பியல் (இம்யூனாலஜி?) துறை தலைவரும் மூத்த பேராசிரியருமான ராம பிச்சப்பனின் பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

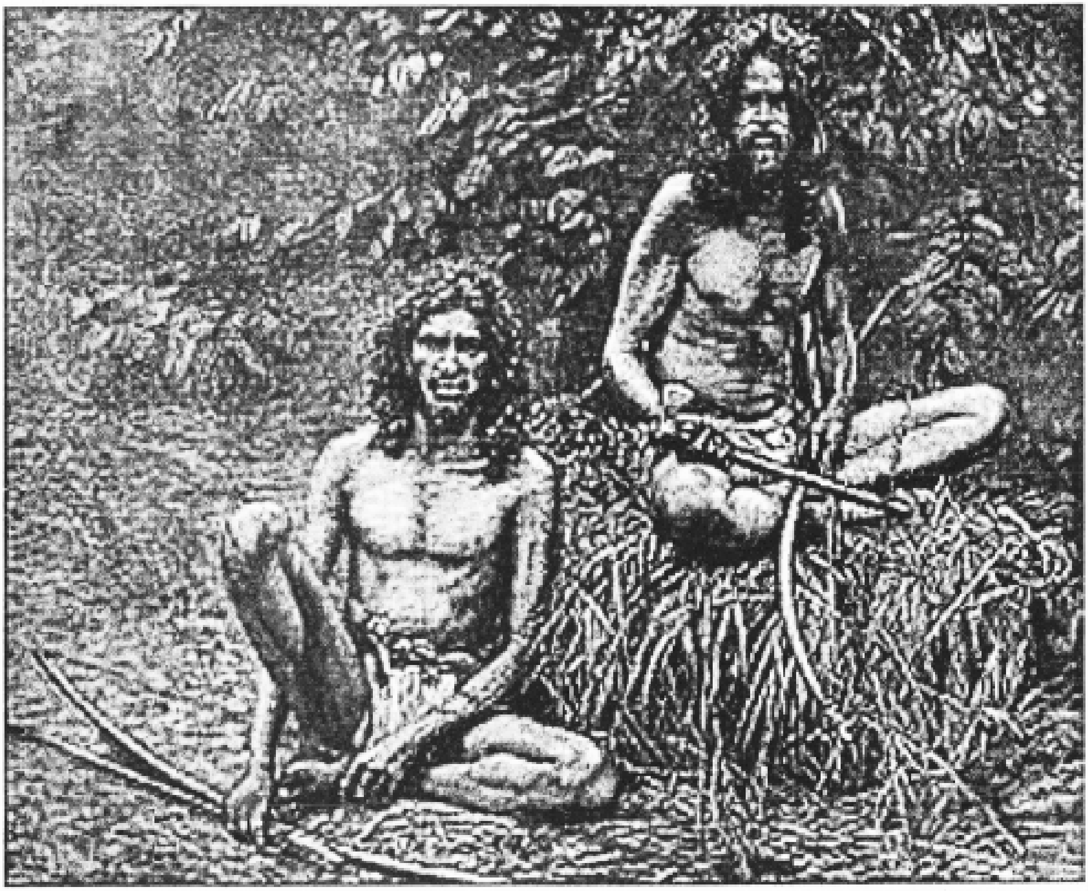
சுமார் 60,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் நவீன மனிதனின் (ஹோமோசேபியன்ஸ்) கடற்கரை யோர இடப்பெயர்வு ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து ஆஸ்திரேலியாவுக்கு இந்தியா வழியாக எப்படி நிகழ்ந்தது என்பதே அந்தக் கண்டுபிடிப்பு.

பேராசிரியர் பிச்சப்பன் தலைமையிலான குழுவினர் மதுரை தேனி அருகே பிறமலைக் கள்ளர்களிடம் நடத்திய ஆய்வுகளில் இருந்து அம்மக்களும் ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள பழங்குடிகளும் மிக நெருக்கமான மரபணுத் தொகுதிக்குள் வருகின்றனர் என்று தெரிந்தது. எனவே, முதலில் இடம் பெயர்ந்த மனிதர்கள் இந்தியா வழியாக கிழக்கு ஆசியா, ஆஸ்திரேலியாவுக்குச் சென்றிருக்க வேண்டும் என்ற முடிவுக்கு வந்தனர்.

### டார்வின் ஆய்வுகளின் உதவி

''ஆதிமனிதர்கள் எந்த வழியில் உலகின் மற்ற பகுதிகளை அடைந்தார்கள் என்பதை அறிய ஒவ்வொரு பகுதியிலும் வாழும் மக்களின் மரபணுக்களைக் கொண்டு கண்டறிய அமெரிக்காவிலுள்ள நேஷனல் ஜியாகிரபிக் சங்கம் முடிவெடுத்தது. அதற்காக ஜீனோகிராபிக் திட்டத்தை வகுத்தது.

ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றிய ஆதி மனிதர்கள், அங்கிருந்து கடற்கரை யோரமாகவே மேற்காசியா வந்து, இந்தியா, பின்னர் கிழக்கு ஆசிய பகுதிகள் வழியாக ஆஸ்திரேலியா சென்றுள்ளனர்.



இப்படிச் செல்கையில் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் தங்கிவிட்டவர்களின் மரபணுக்கள், அதற்குள்ளாகவே மாற்றமடைந்து புதிய இனக் குழுக்களைத் தோற்றுவித்தன.

சர் சார்லஸ் டார்வின் பரிணாமத்தின் பாதையைக் கண்டறிந்தார். இந்தக் கொள்கைகளை உருவாக்குவதில் அவருக்கு மிகவும் உதவியது காலபேகஸ் தீவு. உலகில் யாரும் சென்றிராத அத்தீவுக்குச் சென்று டார்வின் ஆய்வு மேற்கொண்டார். துண்டாகி அருகருகில் உள்ள இரு பகுதிகளில், ஒரே விலங்கினத்திற்குள் சின்னச்சின்ன வேறுபாடு கள் கொண்ட துணை வகைகள் எப்படி வருவாகின்றன என்பதை விளக்க காலபேகஸ் தீவுகள் டார்வினுக்கு உதவின.

மனித இனக்குழுக்களில் ஏற்பட்ட சிறுசிறு மாற்றங்களையும் டார்வினின் காலபேகஸ் கண்டுபிடிப்புகள் மூலம் விளக்கலாம்.

இந்தியாவில் இவ்வளவு வேறுபட்ட மனிதர்கள் இருப்பது முக்கியமானது. உலகிலேயே ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் நடந்துள்ள மிகப் பெரிய மரபணுப் பரிசோதனைகளின் வெளிப்பாடு என்று இந்திய மக்களைக் கூறலாம்'' என்கிறார் பிச்சப்பன்.

### *மனிதன் எப்படிப் பயணித்தான்?*

60,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் உலகிலேயே முதன்முதலாக ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றிய சிறு குழுவைச் சேர்ந்த ஆதி மனிதர்கள்தான் பிற்பாடு உலகம் முழுவதும் இடம்பெயர்ந்து பரவினர். உலகம் முழுவதும் சேகரிக்கப்பட்ட 10,000 ரத்த டி.என்.ஏ (மரபணு) மாதிரிகளை ஆய்வு செய்ததன் மூலம் இதைக் கண்டறிய முடிந்தது.

ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து இரண்டு பிரதான இடப்பெயர்வுகள் நடைபெற்றன. ஒன்று 50,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து கடற்கரை ஓரமாக நடந்தது. இரண்டாவது அதற்கு 5,000 ஆண்டுகளுக்குப் பின் மத்திய ஆசியாவுக்கு நடைபெற்ற இடப்பெயர்வு.

இரண்டாவதாக நடைபெற்ற இடப்பெயர் வின் மூலம் ஐரோப்பா, அமெரிக்கா, தெற்கு ஆசியா, சீனாவில் மனிதர்கள் பரவினர்.

## இடப்பெயர்வு கண்டுபிடிப்பது எப்படி?

ஒவ்வொரு மனிதரையும் அவரது மரபணுக்களே தீர்மானிக்கின்றன. ஒரு பகுதியில் உள்ள மனிதர்களின் மரபணுக்களில், அவர்களது குழு அப்பகுதிக்கு வந்ததற்குப் பிறகு சில மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்கும். இருப்பினும், அடிப்படையான சில மரபணுக்கள் தொடர்ச்சியாக இருந்து வரும்.

ஆண், பெண் பால்கள் மனிதர்களிடம் எப்படி நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன என்பதை அறிந்திருப்பீர்கள். மனிதர்களின் குரோமோசோம்களில் ஆண்களுக்கு எக்ஸ், ஒய் என்று இரு குரோமோசோம்களும் இருக்கும்.

இதில் பெண்களிடம் உள்ள ஒரு எக்ஸ் குரோமோசோமுடன், ஆணிடமுள்ள ஏதாவதொரு குரோமோசோம் சேர்வதன் மூலம் குழந்தையின் பாலினம் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

தாயின் எக்ஸ் குரோமோசோமை ஆராய்வதன் மூலம் அது எந்த மரபணுக் குழுமத்திலிருந்து வந்தது. அந்த மரபணுக் குழுமம் எப்பகுதியைச் சேர்ந்தது, அதற்கான மூலம் யார் என்பதையெல்லாம் கண்டுபிடிக்க முடியும்.

உலகின் முதல் குடிகள் யார் என்பதை கண்டறியவும் இது உதவும். முதலில் தோன்றிய ஆதிமனிதர்களிடமிருந்து 2,000 தலைமுறைகள் பின்னால் தோன்றியவர்கள்தான் நாம் அனைவரும்.

''முதல் மனிதர்கள் ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து கடற்கரையோரமாகவே இந்தியா வந்திருக்க வேண்டும். இதை தொல்லியல் துறை மூலம் கண்டுபிடிக்க முடியாது. மரபணுவியல் மூலமே கண்டுபிடிக்க முடியும்'' என்கிறார் பிச்சப்பன்.

மதுரை பகுதியிலுள்ள பிறமலை கள்ளர்கள், யாதவர்கள், சௌராஷ்டிரர்கள் ஆகியோரது மரபணு அடையாளம் மலேசியாவில் 10 சதவீதம், நியூ கினியாவில் 15 சதவீதம், ஆஸ்திரேலிய பழங்குடிகளிடம் 60 சதவீதம் காணப்படுகிறது. எனவே, கடற்கரையோர இடப்பெயர்வு ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து ஆஸ்திரேலியாவுக்கு இந்தியா வழியாகவே நடைபெற்றிருக்க வேண்டும் என்கிறார் அவர்.

நினைவு தெரியாத காலம் தொட்டே இந்தியாவுக்கு பலவகை இனக் குழுக்கள் வந்துள்ளன. அக்குழுக்கள் தனித்தனியாக வாழ்ந்தும், வளர்ந்தும் வந்துள்ளனர். 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் திராவிட மொழி இந்தியா முழுவதும் பேசப்பட்டிருக்க வேண்டும். நெடுங்காலத்துக்கு முன்பிருந்தே திராவிட பண்பாடு பிரபலமாக இருந்திருக்க வேண்டும்.

திராவிடம் என்பது முதலில் பண்பாடாகவும் பின்னர் மொழிக் குடும்பமாகவும், பின்னர் தனியாகப் பிரிக்கப்பட்ட ஒரு மரபணுக் குழுமமாகவும் மாறியிருக்க வேண்டும். இந்தியாவில் முதன்முதலில் தோன்றிய பண்பாடு திராவிடப் பண்பாடாகவே இருக்க வேண்டும்.

### *பழமையும், முதன்மையும் எது?*

ஹிந்துகுஷ் மலைத்தொடர் பகுதியில் வாழ்ந்த சிறு இசைவித்தகர் குழுதான் வேத மந்திரங்களை உருவாக்கியிருக்க வேண்டும். ஸ்வாட் பிராக் நாகரீகத்தைச் சேர்ந்த இவர்கள், ஹிந்து தத்துவத்தையும் உருவாக்கி இந்தியாவில் பரப்பியிருக்க வேண்டும்.

வேதகால மனிதர்களின் தாக்கம் ஹரப்பாக நாகரீகத்தில் (கி.மு.1500-இல்) தான் முதன்முதலாகப் பார்க்க முடிகிறது. எனவே, இது பின்னால் தோன்றியதே.

வேத தத்துவங்கள், மனுதர்மம், பிராமணர்கள் இச்சமூகத்துக்கான விதிமுறைகளை வகுத்தனர். அதன்பிறகு பல இடப்பெயர்வுகளின்போது வந்த மனிதக் குழுக்கள் வேத சடங்குகளை ஏற்றுக் கொண்டு தென்னிந்தியாவில் நிலை பெற்றிருக்க வேண்டும்.

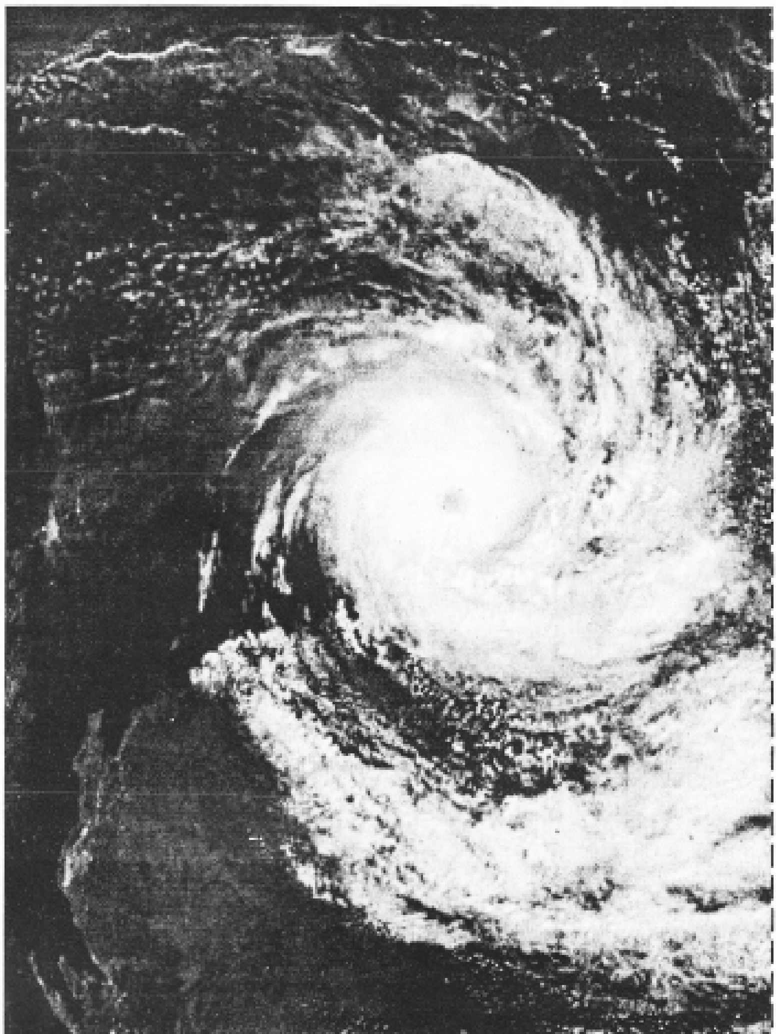
ஹிந்து சமயம் பழமையானது, முதன்மையானது என்றெல்லாம் சில இயக்கங்கள் கூறி வருவது முற்றிலும் பொய் என்பது, மேற்கண்ட மரபணுவியல் கண்டுபிடிப்புகளில் இருந்து தெரியவருகிறது.

இப்படி ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து பல்வேறு முறை வந்து தனித்தனியாக வாழத் தொடங்கிய தென்னிந்திய இனக்குழுக்கள், அறிவியலில் ஒரு புதிய அத்தியாயத்தைத் தொடங்கி வைத்துள்ளன என்றால் மிகையாகாது.

# புயலுக்கு எதுக்கு பேரு வைக்கிறாங்க?

*சூறாவளிகளின் அறிவியல்*

சுரேஷ்



நீங்கள் கடற்கரைப் பகுதியில் வாழ்கிறீர்களா? இரவில் ஜில்லென்ற கடற்காற்று நிலத்துக்கு வீசும் என்று அறிந்திருப்பீர்கள். அறிவியல் படித்தவர்களும் இதை அறிந்திருக்க வேண்டும்.

அதேநேரம் திடீரென கடலில் தோன்றி சுழன்றடிக்கும் புயல், சூறாவளிகள் முன்னறிவிப்பின்றி நிலத்தை தாக்குவது பற்றியும் நாம் படிக்க வேண்டும்.

கடந்த அக்டோபர் மாதம் தொடங்கி வாரத்துக்கு ஒரு புயலோ அல்லது காற்றழுத்தத் தாழ்வு மண்டலமோ வங்காள விரிகுடாவில் மையம் கொண்டு தமிழகத்தை நோக்கி நகர்ந்து வந்தது. நீண்ட காலத்துக்குப் பிறகு வடகிழக்குப் பருவ மழை இந்த முறை தொடர்ச்சியாக கொட்டித் தீர்த்திருக்கிறது. நன்னீர் தேவைக்கு தமிழகம் வடகிழக்குப் பருவ மழையைதான் அதிகம் நம்பியுள்ளது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

### *புயலின் பிறப்பு*

வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தாலேயே புயல் அல்லது சூறாவளிகள் உருவாகின்றன. எப்பொழுதெல்லாம் காற்று சூடாகிறதோ, அது விரிந்து லேசாகிறது. லேசான காற்று மேலே செல்கிறது. லேசான காற்று ஏற்படுத்திய வெற்றிடத்தை நிரப்ப கனமான குளிர்ந்த காற்று ஓடோடிச் செல்கிறது. இந்தக் காற்று செல்லும் வேகம் காரணமாகவே, வெவ்வேறு வேகம் கொண்ட புயல்கள் உருவாகின்றன.

புயலின் வேகம், அது ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை சட்டென்று புரிந்து கொள்ளும் வகையில் ஒரு அளவுகோல் தேவை என்று பிரிட்டிஷ் ராணுவ அட்மிரல் சர் பிரான்சிஸ் பீபோர்ட் 19-ஆம் நூற்றாண்டில் நினைத்தார்.

## புயலின் வகைகள்

காற்றின் வேகத்தைப் பொருத்து புயலின் தன்மை வகை பிரிக்கப்படுகிறது. அதன் விவரம்:

மணிக்கு 31 கி.மீ வேகத்தில் காற்று வீசுவது காற்றழுத்தத் தாழ்வு நிலை.

32 கி.மீ. முதல் 51 கி.மீ. வரையிலான வேகத்தில் காற்று வீசுவது காற்றழுத்தத் தாழ்வு மண்டலம்

52 கி.மீ. முதல் 62 கி.மீ. வரையிலான வேகத்தில் காற்று வீசுவது தீவிர காற்றழுத்தத் தாழ்வு மண்டலம்.

63 கி.மீ. முதல் 87 கி.மீ. வரையிலான வேகத்தில் காற்று வீசுவது புயல்.

88 கி.மீ. முதல் 115 கி.மீ. வரையிலான வேகத்தில் காற்று வீசுவது கடும்புயல்.

116 கி.மீ. முதல் 221 கி.மீ. வரையிலான வேகத்தில் காற்று வீசுவது அதிபயங்கர புயல்.

222 கி.மீ. வேகத்துக்கு மேல் காற்று வீசினால் சூப்பர் புயல்.

இதையடுத்து புயலை வகைப்படுத்த ஓர் அளவுகோலை உருவாக்கினார். கடலை மையமாகக் கொண்டு அது உருவாக்கப்பட்டிருந்தாலும், நிலப்பகுதிக்கேற்ப மாற்றம் செய்து அந்த அளவுகோல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்த அளவுகோல்படி பூஜ்யம் என்றால் எதுவுமே அசையாது. 5 என்றால் மிதமான தென்றல் காற்று வீசும். 8 என்றால் ஓரளவு புயல் காற்று (gale) வீசும் என்று அர்த்தம். இதன் காரணமாக மரக்கிளைகள் ஒடியலாம். அதேநேரம் 10 என்றால் புயல் காற்று (storm) என்று அர்த்தம்.

11 தொடங்கி 17 வரையிலான வேகத்தில் வீசும் காற்றுகள் வெப்பமண்டலப் புயல்கள் என்று அறியப்படுகின்றன.

இவற்றுக்கு உலகின் பல பகுதிகளில் பல்வேறு பெயர்கள் உண்டு. மேற்கிந்திய தீவுகளில் ஹரிகேன் (சூறாவளி), அமெரிக்காவில் டோர்னாடோ (சுழன்றடிக்கும் சூறாவளி), சீனக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் டைபூன் (சூறாவளிப் புயல்), மேற்கு ஆஸ்திரேலிய கடற்கரைப் பகுதிகளில் தில்லி வில்லீஸ் என்று புயல்களை அழைப்பதிலேயே நாட்டுக்கு நாடு வித்தியாசம் உள்ளது.

இந்தியப் பெருங்கடல் பகுதியில் அவை சைக்ளோன் (புயல்) எனப்படுகின்றன.

### *பெயர் சூட்டுதல்*

இப்பொழுதெல்லாம் புயல்களுக்கு பெயர் வைப்பது பேஷனாகிவிட்டது. இதில் சில பிரச்சினைகளும், சர்ச்சைகளும் உள்ளன.

அனால் பெயர் வைப்பதன் முதல் நோக்கம் என்ன என்பதை உணர்ந்து கொள்ள வேண்டும்.

வானிலை ஆய்வாளர்களும், மாலுமிகளும், பொதுமக்களும் எச்சரிக்கையை தெளிவாக உணர்ந்து கொள்ள வசதியாகவே இந்த பெயர்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான புயல்கள் ஒரு வாரம் அல்லது அதற்கு அதிகமான காலத்துக்கு மையம் கொண்டிருக்கலாம். ஒரே கடற்பகுதியில் ஒரே நேரத்தில் இரு புயல்கள் அடுத்தடுத்து உருவாகியிருக்கலாம். அல்லது ஒரு புயல் வலுவிழந்து வரும் நேரத்திலேயே, மற்றொரு புதிய புயல் உருவாகவாம் (சமீபத்தில் தமிழகத்தில் இப்படி புயல்கள் உருவாகின).

புயல்கள் எந்த திசையில் வருகின்றன என்பதை உடனடியாக அறிவதற்கும், எச்சரிக்கை அடைவதற்கும் வசதியாகத்தான் பெயர் வைக்கும் வழக்கம் உருவானது. புயலுக்கு எண் கொடுப்பதால் ஏற்படும் குழப்பத்தை இதன் மூலம் தவிர்க்கலாம்.

சமீபத்தில் வங்காள விரிகுடாவில் உருவான புயல்களுக்கு கொடுக்கப்பட்ட பெயர்கள் பாஸ், பனூஸ், மாலா.

### *பெயருக்கு வரிசை*

இரண்டாம் உலகப் போரின்போது, வெப்பமண்டல புயல்களுக்கு பெண்களின் பெயர்களே பொதுவாகக் கொடுக்கப்பட்டன. அழிவை ஏற்படுத்தும் பெயர்களுக்கு பெண்களின் பெயரைச் சூட்டுவதா என்று சர்ச்சை உருவானது.

தற்போது அமெரிக்காவிலுள்ள தேசிய சூறாவளி மையம் புயல்களுக்குப் பெயர்களை தருகிறது. தற்போது ஆண், பெண் பெயர்கள் கலந்து வைக்கப்படுகிறது.

இந்தப் பெயர்கள் ஆங்கில

அகரவரிசைப்படி வைக்கப்படுகின்றன. ஆண்டில் முதல் புயலுக்கு ஆங்கில முதல் எழுத்தான ஏ-யில் தொடங்கும் பெயர், அடுத்து பி-யில் தொடங்கும் பெயர் வைக்கப்படுகிறது. கடைசியாக டபிள்யு வரை 21 பெயர்கள் கொடுக்கப்படுகிறது. க்யு, யு ஆகிய தொடக்க எழுத்துகளில் பெயர்கள் தரப்படுவதில்லை.

இதுபோன்ற ஆறு பட்டியல்கள் உள்ளன. ஆறு ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை என சுழற்சி முறையில் இவை பயன்படுத்தப்படும்.

ஒரு புயல் மிகக் கடுமையான உயிர் சேதங்களையோ, மோசமான பொருள் சேதங்களையோ ஏற்படுத்தி இருந்தால் அவற்றின் பெயர் மீண்டும் பயன்படுவதில்லை.

2000 ஜனவரி 1 முதல் (புத்தாயிரமாண்டு தொடக்கம் முதல்) வட மேற்கு பசிபிக் கடற்படுகையில் உருவாகும் வெப்பமண்டல புயல்களுக்கு புதிய பெயர் பட்டியல் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. புதிய பெயர்களில் பல ஆசிய பெயர்கள். டைபூன் குழு உறுப்பினர்கள் இப்பெயர்கள் வைக்க உதவினர்.

### *இந்திய புயல்களுக்கும்*

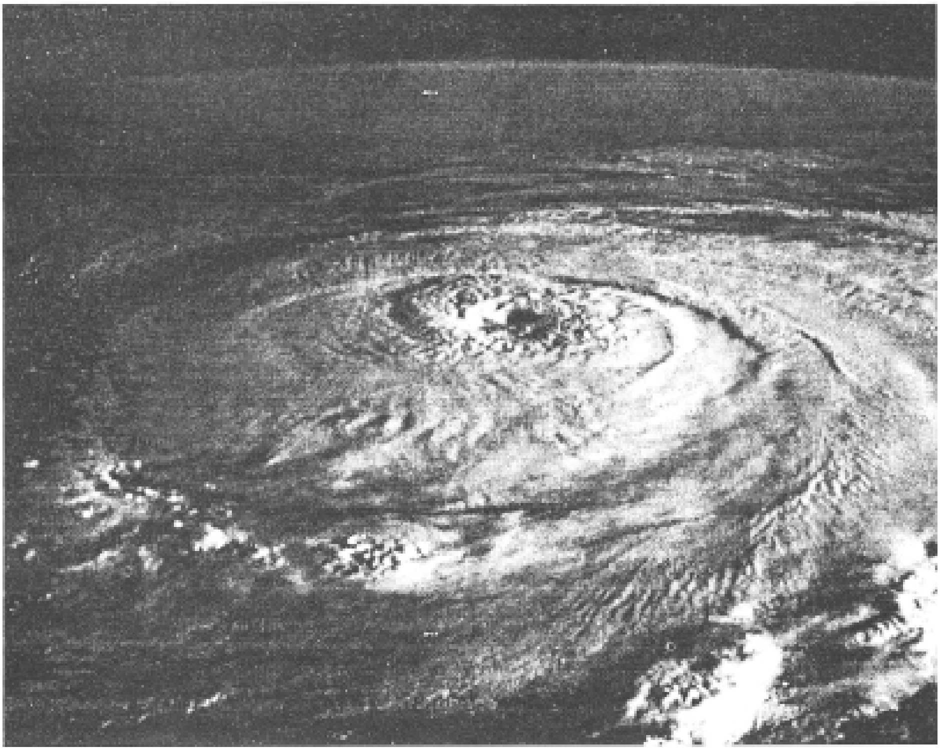
இந்தியப் பெருங்கடலில் அடுத்த 10 ஆண்டுகளில் உருவாகவுள்ள புயல்களுக்குப் பெயர் வைக்க 64 பெயர்களின் பட்டியல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

டெல்லியில் உள்ள உலக வானிலை அய்வு மைய மண்டல சிறப்பு அலுவலகம் இந்தியப் பெருங்கடலில் உருவாகும் புயல்களுக்கு பெயர் வைக்கிறது.

இந்தியா, பாகிஸ்தான், ஓமன், வங்கதேசம், மாலத்தீவுகள், இலங்கை, மியான்மர், தாய்லாந்து ஆகிய நாடுகள் அளிக்கும் ஆலோசனைகளை பரிசீலித்து இந்த பெயர்கள் வைக்கப்படுகின்றன.

வங்காள விரிகுடாவில் டிசம்பர் 8-ஆம் தேதி உருவான புயல் பனூஸ் என்றழைக்கப்பட்டது. அதற்கு அழிவு சக்தி என்று அர்த்தம். அதற்கு முந்தைய வாரம் உருவான புயலுக்கு பாஸ் (ஓமன் மொழியில் கழுகு) என்றும், பனூஸுக்குப் பிந்தைய வாரம் உருவான புயலுக்கு மாலா (இலங்கை பெண்பால் பெயர்) என்றும் பெயர் வைக்கப்பட்டது.

புயல்களுக்கு அலங்காரத்துக்காக பெயர்கள் சூட்டப்படுவதில்லை. எச்சரிக்கை அறிவிப்பில் பயன்படுத்த வசதியாகவே பெயர் வைக்கப்படுகிறது. அதேநேரம் சர்ச்சைக்கு இடமாகாத பெயரை வைக்கலாம். இயற்கையைத் தூற்றும் (எ.கா. பனூஸ் - அழிவு சக்தி) பெயர்களை வைப்பதும் தேவையற்றது.



# நூல் அறிமுகம்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தின் வெளியீடாக அறிவியல் விழிப்புணர்வு ஆண்டை (2004) ஒட்டிய பல்வேறு அறிவியல் நூல்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் குறிப்பிடத்தக்க நூல் எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகள் (Low Cost - No Cost Science Experiments)

அறிவியல் கல்வியை பரப்பும் அறிவியல் இயக்கச் செயல்பாட்டில் எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகளுக்கு மிக முக்கியமான பங்குண்டு. பெரிய அளவில் பொருட்செலவின்றி நாம் பயன்படுத்திய பொருட்களைக் கொண்டோ (அல்லது) மிகக் குறைந்த செலவு தரும் பொருட்களை மூலாதாரமாகக் கொண்டோ அறிவியல் கல்வியை அனைவரும் எளிமையாய் உணரும் வகையில் பரப்புவதில் அறிவியல் பரிசோதனைகளுக்கு நல்ல வரவேற்புண்டு.

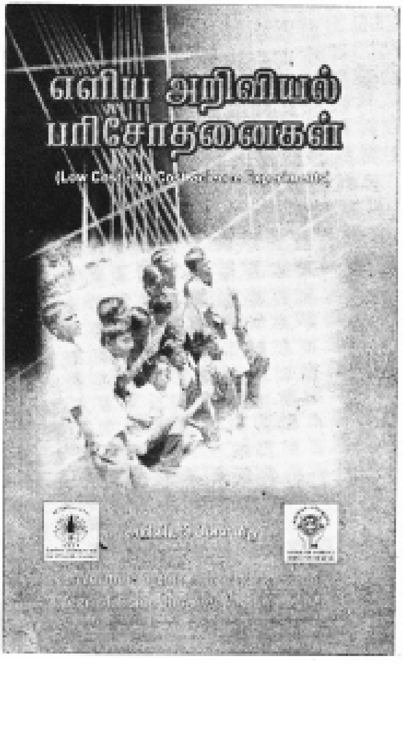
இன்றைய எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகளை பள்ளிகள் அளவில் கொண்டு செல்ல பல கருத்தாளர்கள் மாவட்ட/ஒன்றிய அளவில் அறிவியல் இயக்கத்தால் தயாராகியிருக்கிறார்கள். அவர்களுக்கான பயிற்சி முகாமில் செய்யப்பட்ட பல எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகளை இயற்பியல், உயிரியல், வேதியியல், அறிவியல் கருத்துகள் எனும் நான்கு தலைப்பில் எளிய மொழியில். சிறு சிறு விளக்கங்களுடன் அழகான முறையில் வெளிவந்துள்ளது இந்நூல்.

அறிவியல் இயக்கச் செயல்பாடுகள், துளிர் இல்லம், பாடல்கள் என நூலின் பின்னிணைப்பாக உள்ள விஷயங்களும் பலரும் அறிந்துகொள்ள வேண்டியவை.

''கேட்டேன் மறந்துவிட்டேன்...
பார்த்தேன் நினைவில் கொண்டேன்...
செய்து பார்த்தேன் புரிந்து கொண்டேன்...

என்ற சீனப் பழமொழிக்கேற்ப ஒவ்வொரு மாணவ மாணவியும் தான் கற்ற அறிவியல் செயல்பாடுகளை செய்து பார்த்தால் நேரடி அனுபவத்தைப் பெறமுடியும். அந்த வகையில் இந்த புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்ட எளிய அறிவியல் சோதனைகள் ''கண்ணுக்கு விருந்தாகவும், கருத்துக்கு விளக்கமாகவும் அமைகின்றன'' என்று அணிந்துரை எழுதியுள்ள விழுப்புரம் மாவட்ட முதன்மைக்கல்வி அலுவலர் ச.கண்ணப்பன் அவர்களின் கூற்று மிகச்சரியான ஒன்று.

அனைவரும் படிக்கவேண்டிய எளிய அறிவியல் நூல் இது.




**எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகள்**

ஆசிரியர்கள்:
க.பாலகுருநாதன், பி.பி.ரவீந்திரன், கோ.ரமேஷ், ந.வீரபாஸ்கரன்

**நூல் கிடைக்குமிடம்:**

அறிவியல் வெளியீடு
245, அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086.
பக்கங்கள்: 100 விலை:30/-

கணக்குப் போடலாமா?

# யாருக்கு எத்தனை வடை?

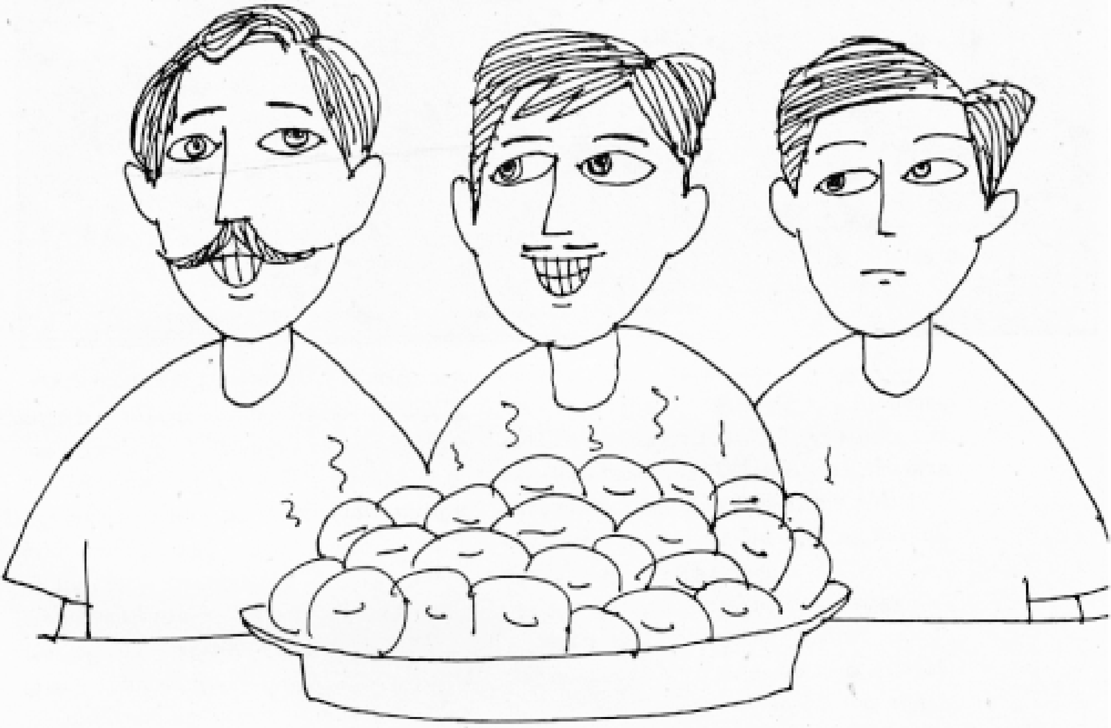
ஒரு வீட்டில் அண்ணன் தம்பி மூன்று பேர். அம்மா சட்டியில் வடை சுட்டு வைத்து இருந்தாள்.

இருந்த வடைகளில் பாதியையும், கூட ஒன்றையும் மூத்தவன் எடுத்து சாப்பிட்டான்.

மீதம் இருந்த வடைகளில்பாதியையும், கூட ஒன்றையும் அடுத்தவன் சாப்பிட்டான்.

மீதம் இருந்த வடைகளில் பாதியையும், கூட ஒன்றையும்கடைசி பையன் எடுத்து சாப்பிட்டான். மூன்றுபேரும் தின்றது போக ஒருவடை மீதம் இருந்தது.

அம்மா தொத்தம் எத்தனை வடைகள் சுட்டாள்?



விடை:

கடைசியாக மீதம் இருந்தது 1 வடை.

கடைசி பையன் சாப்பிட்டது பாதியும், கூட ஒன்றும் அதாவது 2+1=3

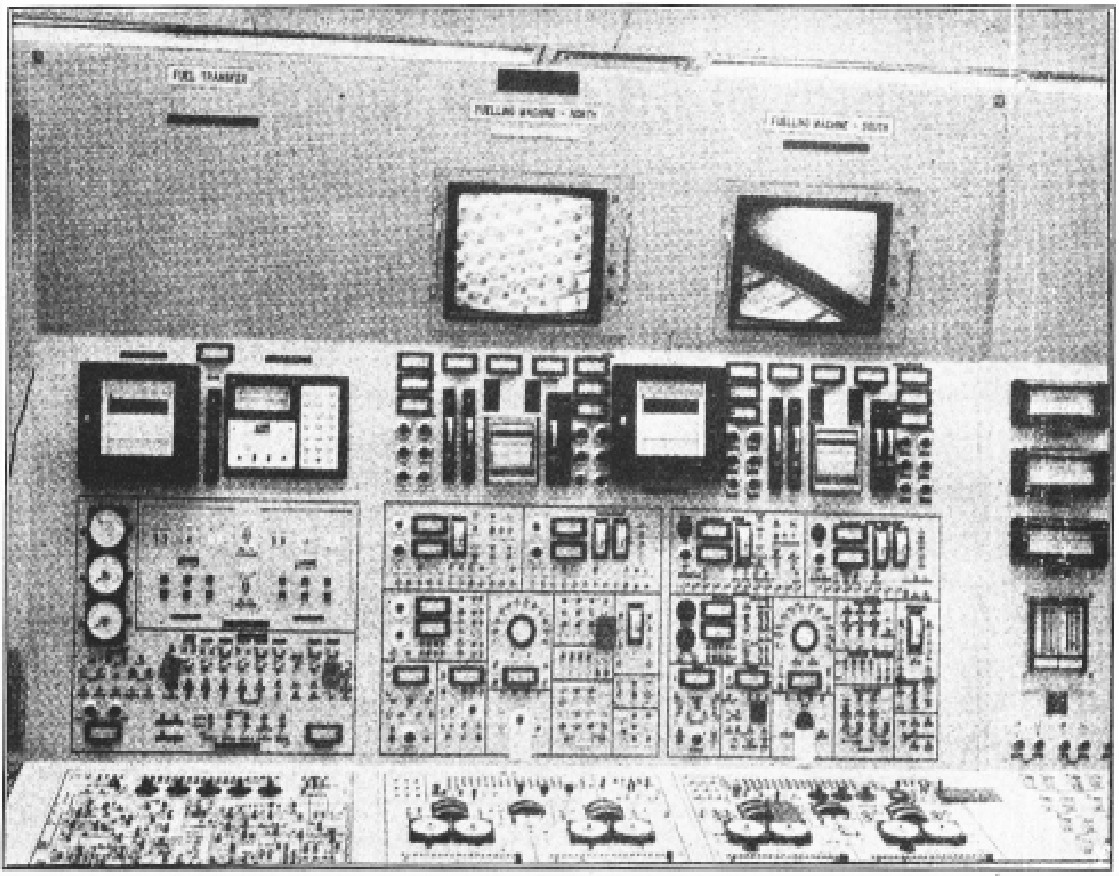
மீதம் இருந்த வடைகள் 4

அடுத்தவன் சாப்பிட்டது பாதியும், கூட ஒன்றும் அதாவது 5+1=6

மீதம் இருந்த வடைகள் – 10

மூத்தவன் சாப்பிட்டது பாதியும், கூட ஒன்றும் அதாவது 11+1=12

அம்மா மொத்தம் சுட்ட வடைகள் – 22



அணு உலைகளின் கட்டிடச்சுவர் அமைப்பு இரண்டு அடுக்குகளாகக் கட்டப்படுகிறது. 0.61 மீட்டர் தடிமனில் விசேஷ கான்கிரீட்டால் அமைக்கப்பட்ட உள் அடுக்கும் 0.71 மீட்டர் தடிமனில் கட்டப்பட்ட சுவரையும் கொண்டது; இரு அடுக்குகளுக்கும் இடையே வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கும் குறைவான அழுத்தத்தில் பராமரிக்கப்படும் இடைவெளியும் 40 மீட்டர் விட்டத்துடனும் 51 மீட்டர் உயரமும் கொண்ட வட்டவடிவ அமைப்பில் கட்டப்படும் அணுஉலை 1.1 கி.கிராம்/செ.மீ.$^3$ அளவு உள் அழுத்தத்தைத் தாங்கக்கூடியது.

அணுஉலை, காலன்ட்ரியா எனப்படும் அணுஉலைத் தொட்டி, ஒரு சேமிப்புத் தொட்டி, குறைப்பான் (Moderator) இணைப்புகள், ஹீலியம் வாயு இணைப்புகள் மற்றும் குளிர்விக்கும் குழாய் இணைப்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டது. குளிர்விக்கும் குழாய்களில் எரிபொருள் வைக்கப்படுகிறது. இவை அணுஉலைத் தொட்டியின் 306 குழாய்களில் இருபுறமும் மூடியுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. குறைப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படும் கனநீர் அணுஉலை செயல்படும்போது மேற்புறமும், அது மூடப்பட்டிருக்கும்போது கீழே உள்ள சேமிப்புத் தொட்டியிலும் இருக்கும்.

காலண்டிரியாவும் சேமிப்புத் தொட்டியும் விசேஷ அமைப்பினால்

# அணு உலையும் அதன் பாகங்களும்

இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கனநீருக்கு மேற்புறம் ஹீலியம் இருக்கும்.

### *வெப்ப பரிமாற்ற அமைப்பு*

வெப்ப பரிமாற்றம் என்பது அணு உலைகளின் முக்கிய அம்சமாகும். எரிபொருள் கட்டுகளிலிருந்து யுரேனியம் அணுபிளப்பு காரணமாக வெப்பம் பெருமளவில் வெளியிடப்படுகிறது. முதன்மை குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படும் கனநீர் இதனை ஏற்று வெளிக்கொணர்கிறது. எரிபொருள் கட்டுகளைச் சுற்றியுள்ள அதிக அழுத்தக் குழாய்களினூடே எட்டு பம்புகள் மூலம் ஒவ்வொரு பம்பும் மணிக்கு 1550 கனமீட்டர் நீரை செலுத்தும் திறன்படைத்தவை - நீரோட்டம் பராமரிக்கப்படுகிறது. அணு உலைக்குள் செல்லும் குளிர்விக்கும் நீரின் வெப்ப அளவு 249° செல்சியஸ். நீரின் அழுத்தம் ஒரு சதுர செ.மீட்டருக்கு 87 கி.கிராம் அளவாகும். இந்த அமைப்பின் அழுத்தம் விசேஷமான முறையால் ஒரே மாதிரியாகப் பராமரிக்கப்படுகிறது.

### *எரிபொருள் மற்றும் அவற்றை கையாளும் இயந்திரங்கள்:*

அணு உலையின் எரிபொருள் இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியம். இது உருண்டைகளாக மாற்றப்பட்டு ஸெர்கலாய் (Zircaloy) எனும் உலோகக்கலவை குழாய்களில் போடப்பட்டு காற்றுப்புகாமல் சீல் செய்யப்படுகிறது. இப்படிப்பட்ட 19 குழாய்களைச் சேர்த்து ஒரு கட்டாக அமைக்கப்படுகிறது. இந்தக் கட்டுகளின் நீளம் 49.53 செ.மீ மற்றும் விட்டம் 8.13 செ.மீ.

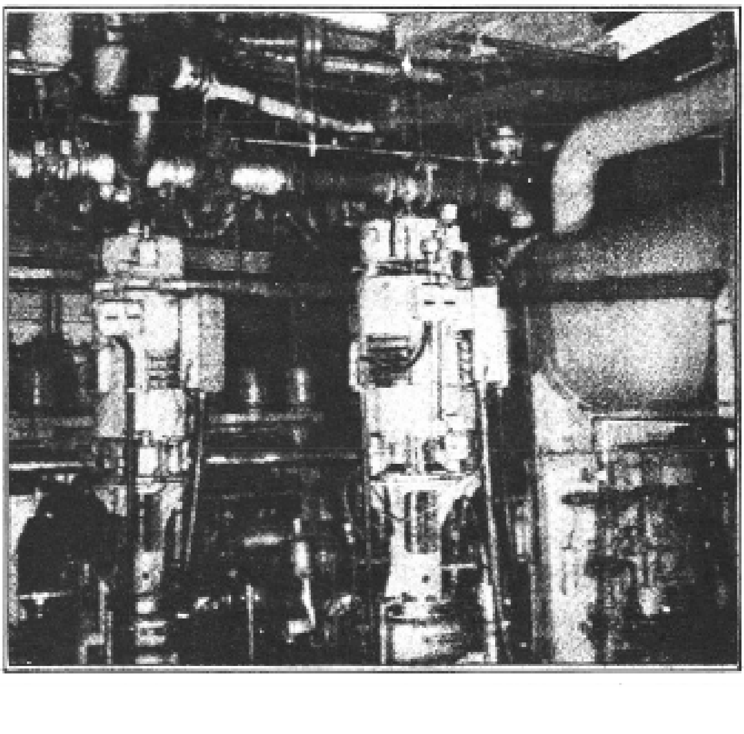
புதியதாக எரிபொருளை அணுஉலைக்குள் போடுவதும் எரிந்து போனவற்றை வெளியே எடுப்பதும் இரண்டு ரோபோக்களின் மூலம் செய்யப்படுகிறது. இவை இரண்டும் மிகவும் துல்லியமாக ஒன்றோடொன்று இணைந்து செயல்படுவது அவசியம். இவற்றை வெளியே உள்ள ''ரிமோட் கன்ட்ரோல்'' அமைப்புகளிலிருந்து இயக்குகின்றனர். அணுஉலை செயல்பட்டுக்கொண்டிருக்கும் போதே எரிபொருளை இடுவது தேவை என்பது இதன் முக்கியத்துவத்தையும் தொழில்நுட்பத் துல்லியத்தையும் நமக்கு உணர்த்தும். ஒவ்வொரு அணுஉலைக்கும் முதலில் 56 டன்கள் எரிபொருள் தேவைப்படுகிறது. பிறகு ஒரு நாளைக்கு 100 கி.கிராம் எரிபொருள் போதுமானது.

100 கி.கிராம் எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி அணு உலைகளிலிருந்து கிடைக்கும் சக்தியின் அளவு, 2500 டன்கள் நிலக்கரியைப் பயன்படுத்தினால் கிடைக்கும் சக்திக்கு ஈடானதாகும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

அணுஉலையில் கட்டமைப்பு சாதனங்கள் அனைத்தும் ஸெர்கோனியம் மற்றும் டின் (Zirconium-Tin) உலோகக் கலவையால் ஆனவை.

*அடுத்த இதழில் தொடரும்*

*சி.எஸ்.வி*



புருனோ

*மறைக்கப்படும் மனித உழைப்புகள்:*

நம் பூமிப்பந்து உருவாகி கிட்டத்தட்ட 500கோடி ஆண்டுகள் ஆகின்றன. இதில் உயிர்கள் தோன்றி பல ஆயிரம் வருடங்களுக்குப்பின் மனிதன் பரிணமித்தான். ஆனால் கடைசியில் தோன்றிய மனிதன்தான், காலத்தையும் பின்னோக்கி கணிக்க கற்றுக் கொண்டான். அவனே, இன்றைக்கு நாம் பயிலும், பழகும், பயன்படுத்தும் அறிவியலை, இயற்கை அறிவியலை, வானியலை என அனைத்தையும் அறிய காரணம் தேடினான்; விடையும் கண்டான். பூமி, சூரியன் உருண்டைகளைப் பற்றி பேசியது யார்? பூமி சூரிய குடும்பத்தின் உறுப்பினர். தனியானது அல்ல; சூரியன்தான் குடும்பத் தலைவன்; மைய நாயகன். பூமியையும், மற்ற கோள்களையும் தனது ஈர்ப்பு விசையால் சக்கரத்தின் அச்சு போன்று, சுற்ற விடுபவன் என்ற உண்மைகளையெல்லாம் சொன்னது யார்? ஒருவரா, இருவரா? எண்ணிலடங்கா மனிதர்கள் இருக்கலாம். இந்தப் பட்டியலில் தெரிந்தவர் சிலரே; தெரியாதவர்களின் பட்டியல் நீளலாம். எல்லா கண்டுபிடிப்புகளின் வரலாற்றுக்குப் பின்னாலும், ஏராளமானவர்களின் உயிர்த் தியாகங்கள், அதன் மறுபக்கத்தில் மறைக்கப்பட்டிருக்கும். அந்த சரித்திரத்தில், போட்டி பொறாமையால், மதவாதிகளால், அரசியல் சூழலால், அமுக்கப்பட்ட, பழிவாங்கப்பட்ட மனிதர்களின் உழைப்பும், இரத்தம் தோய எழுதப்பட்ட சோகக் கதைகளும், வண்டியின் ஜோடிக் காளைகள் போல இணைந்தே செல்வதை, நாம் காணத் தவறிவிடுகிறோம்; அல்லது மறைக்கப்பட்டுவிடுகிறது.

''சக்கரம்'' என்ற ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்படாமல் இருந்திருந்தால், உங்கட் 'வாட்ச்' ஓடுமா? பேருந்து பயணிக்குமா? உங்கள் அம்மா, மிக்ஸியில் சட்னி அடைப்பார்களா? 'சமையலறையிலிருந்து சந்திர மண்டல விண்கலம்' வரை அனைத்திலும் சக்கரத்தின் பயன்பாட்டுக்கு எல்லையே இல்லை. இந்த சக்கரத்தை யார் கண்டுபிடித்தார்? - தவறு உருவாக்கினார்கள்? உழைக்கும் மக்கள் என்பதைத் தவிர வேறு பதில் ஏது. அது போகட்டும்! '0' பூஜ்யத்தின் கண்டுபிடிப்பு யாரால்? இன்றைக்கு கணக்கிலிருந்து, கணிப்பொறி வரை '0'வின் ராஜ்ஜியம்தான்! ஆனால் கண்டுபிடித்தது இந்தியர்கள் என்பதுதான் தெரியவந்துள்ளது; எந்தவொரு தனிநபரும் இல்லை. எல்லா கண்டுபிடிப்புகளும் கூட்டு உழைப்பின் பலனே!

*வானவியலின் பிறப்பா?*

சூரியன்தான் மையத்தில் உள்ளது. பூமியும், மற்ற கோள்களும், சூரியனைச் சுற்றி வட்டமடிக்கின்றன என்ற உண்மையை ஜியார்டானோ புருனோ என்ற இத்தாலிய வானவியலாளர் அவர் தத்துவமேதையும், கணிதவியலாளரும்கூட. இதைக் கண்டுபிடித்துச் சொன்னதற்காக, அவருக்கு

# வெந்தெரிந்த புரூனோ!

சோ. மோகனா

கிடைத்த பரிசு என்ன தெரியுமா? அவரை எரியூட்டும் கம்பத்தில் கட்டி, வைக்கோல் போட்டு எரித்து மரண தண்டனை தந்ததுதான்! யார் இப்படியொரு அற்புதமான பரிசைத் தந்தது? அன்றைய காலகட்டத்தில் வாழ்ந்த ரோமன் கத்தோலிக்க குருமார்தான்! ''கடவுள் படைத்த மனிதன் வாழும் பூமி வேறொன்றைச் சுற்றிவருவதா? இது அடுக்காது! பூமிதான் மையம். சூரியன்தான் பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. புரூனோ கடவுள் நிந்தனை செய்கிறான்'' என புரூனோவின்மீது பழிசுமத்தி கொன்றனர். இது கிட்டத்தட்ட 400 ஆண்டுகளுக்கு முன் பிப்ரவரி 16-ஆம் நாள் 1600-ஆம் ஆண்டு நடந்தது! இன்று வானவியல் பற்றி படிக்கும், அதனை ரசித்து மகிழும், எத்தனை மாணவர்களுக்கு புரூனோவின் அறிவியல் கனவு, கனலில் சாம்பலானது தெரியும்?

### அறிவியல் காலம்

'ஜியார்டானோ புரூனோ' நவீன அறிவியலின் முன்னோடி என்றே பேசப்படுகிறார். அறிவியலின் தத்துவார்த்தமான விஷயங்களை எளிமையாக விளக்குவதில் அதிலுள்ள தர்க்கங்களை விவாதம் செய்து மக்களுக்குப் புரியவைப்பதில் கைதேர்ந்தவர். மக்களுக்கான அறிவியல் பிரச்சாரத்தினை (இன்று தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் செய்வதுபோல்) துவக்க கால அறிவியல் உலகில் செய்தவர் புரூனோ. அன்றைய அறிவுஜீவிகளின் மொழியாக 'லத்தீன்' மட்டுமே இருந்தது. கிபி. 16, 17ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மதத்தின் கட்டுப்பாட்டில் இருந்தது. புரூனோ, மக்களுக்கு அறிவியல் உண்மைகளை எடுத்துரைக்க, ஏராளமான துன்பங்களை அனுபவித்தார்.

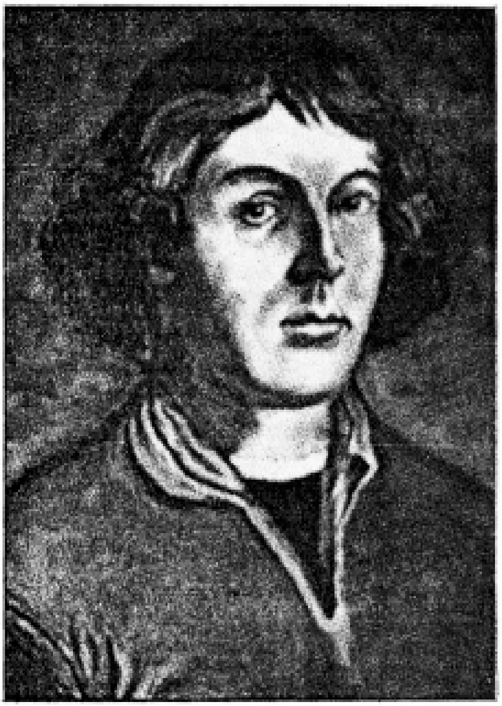
### தத்துவஞானி புரூனோ

பிறந்த அறிவியல் குழந்தைத் தட்டுத் தடுமாறி நடக்கத் தொடங்கும் காலகட்டமான 16-ஆம் நூற்றாண்டில்தான் புரூனோ வாழ்ந்தார். 'கனல்' பறக்க அறிவியல் விஷயங்களைப் பேசுவதிலும், விவாதம் செய்வதிலும் புரூனோவுக்கு நிகர் புரூனோவே! அவர் அறிவு பூர்வமாய் சிந்திக்கும் சிந்தனாவாதி; உண்மைகளுக்கான காரணங்களையும், தர்க்கங்களையும் நாடுபவர்; நம்புபவர். ''ஒரு பொருளின் தத்துவம்/ உண்மை தேட எல்லாப் பொருட்களையும் சந்தேகக் கண் கொண்டு நோக்கவேண்டும். அதன் உண்மைநிலை ஆராயாமல் தன் கருதுகோள்களைத் திணிக்கக்கூடாது; காதால் கேட்டதன் அடிப்படையில் நீதி வழங்கக்கூடாது. உண்மையின் காரணி, வெளிச்சம் நோக்கி விவாதம், தேடல், தர்க்கம் வேண்டும்'' என்ற அறிவியல் தத்துவ பூர்வமான கருத்து உடையவர் புரூனோ.

### சூரிய மையக் கொள்கை பிறந்த மாயம்

பூமிதான் மையத்தில் உள்ளது என்ற 'புவி மையக் கொள்கை'யை கி.பி.2-ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த தர்க்கவியல், புவியியல், வானவியலில் விற்பன்னர் என்று கருதப்பட்ட அலெக்சாண்ட்ரியாவின் விஞ்ஞானி தாலமி சொன்னார். அவருக்கு முன் வாழ்ந்த பிளேட்டோ போன்ற தத்துவ ஞானிகளும் இதையேதான் குறிப்பிட்டனர். இந்த காலத்திற்கும் பின் வந்த 'நிக்கோலஸ் கோபர்நிகஸி'ன் கருத்து, மதவாதிகளுக்கும், திருச்சபைக்கும் ஓர் இடியை இறக்கியது.

வெந்தேரியும் புரூனோ



கோப்பர்நிகஸ்

யாருமே எதிர்பார்க்காத, அதிர்ச்சி தரும், புரட்சிகரமான கருதுகோளை முன் வைத்தார் கோபர்நிகஸ். அப்படி என்ன புரட்சி அதில் என்கிறீர்களா? சூரியன் பூமியைச் சுற்றவில்லை; பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றுகிறது என்ற உண்மைதான் அது! இந்த உண்மைக்கு வாக்களித்த புருனோவை கட்டிவைத்து கொளுத்தினர் மதவாதிகள்! இந்த உண்மையை தொலைநோக்கி மூலம் நிருபணம் செய்த கலிலீயோவை சாகும்வரை சிறையிலிட்டு, சித்திரவதை செய்தனர் அந்த கால திருச்சபையினர்!

### கோப்பர் நிகஸின் நிஜம் பயம்

கோப்பர்நிகஸும் கூட, சூரியனை பூமி சுற்றுகிறது என்று கண்டுபிடித்துவிட்டாலும்; அதனை வெளியில் சொல்ல பயந்தார். மதக்கும்பல் அவரை தெய்வ நிந்தனை என்று கொன்றுவிடக்கூடும். கோப்பர் நிகஸ் 'சூரிய மையக் கொள்கை' பற்றிய புத்தகமும் எழுதிவிட்டார்; வெளியிடத்தான் இல்லை. ஜெர்மன் வானவியலாளரும், கணிதவியலாளருமான அவரது சீடர் கார்டியஸின் நச்சரிப்பு தாங்காமல் அப்புத்தகத்தை தான் இறக்கும் மாதத்தில் 1543-இல் வெளியிட்டார். இதனால் ஏற்படும் தொல்லைகளிலிருந்தும், தண்டனைகளிலிருந்தும் தப்பிக்க, அப்புத்தகத்தை மூன்றாம் போப்பாலுக்கு அர்ப்பணித்தார். அப்புத்தகத்திற்கு, முகவுரைகூட கோப்பர் நிகஸ் அறியாமலேயே ஆன்ட்டிரஸ் ஒஸியாண்டரால் எழுதப்பட்டது. இது ஒருபக்கம்.

### உண்மைத் தண்டனை மரணம்

புருனோ செய்த தவறுதான் என்ன மரணதண்டனை விதிக்க! கிறித்தவ திருச்சபை, புருனோ மேல் குறிப்பிட்ட எந்த குற்றச்சாட்டும் இல்லாமல், பொத்தாம் பொதுவாக கடவுள் நிந்தனை செய்த துரோகி எனக் குறிப்பிட்டது. அவரது குற்றம் தொடர்பான பதிவுகள் தொலைந்து போயின என போக்கு காட்டியது. பொய் சொன்னது திருச்சபை (நம்மூர் காவல் நிலையம், நீதித்துறைபோல்தான். அப்போதும் இருந்திருக்கிறது.) திருச்சபையின் புனிதத்தை அவமதித்ததாக யூகமான குற்றம் சுமத்தப்பட்டது புருனோவின் மேல். தெய்வ நிந்தனைக்கு மரண தண்டனைதான் என்று 13-ஆம் நூற்றாண்டிலேயே சட்டம் கொண்டுவந்திருந்தனர். இந்த வேதனையான விஷயங்களின் பின்னால், சில சுவையான பொய்களும், ஏமாற்றுகளும் பல்லை இளிக்கின்றன. புருனோ இறந்து 15 வருடம் கழிந்த பின்னரே, கோப்பர் நிகஸின் புத்தக கருத்தை, கண்டனம் செய்கிறது திருச்சபை. உண்மையில் திருச்சபையின் போதகர்களும், போப்பும்தான் கோப்பர் நிகஸின் 'சூரிய மையக் கொள்கை' சம்பந்தமாக எழுதிய புத்தகம் வெளிவர வற்புறுத்தியவர்கள்! கி.பி. 1600-இல் தான் சில வானவியலாளர்கள் மெதுவாக ஓசையின்றி கோப்பர்நிகஸின் கருத்தை ஆதரித்தனர். கி.பி. 1610-இல் தான் கலீலியோ தொலை நோக்கியை, வானை நோக்கித் திருப்பினார்; சூரியன் சுற்றுவதை சூரிய வான் கரும்புள்ளியை வெளிப் பொருட்கள் நகர்வதை, வியாழனின் சந்திரன்கள் என பலப்பல உண்மைகளை உலகுக்குக் காட்டினார் கோப்பர்நிகஸை ஆதரித்தார். அன்டனியோ போஸ்சேரினி என்ற விஞ்ஞானியும் கோப்பர்நிகஸின் கருத்தை வலியுறுத்தினார் திருச்சபை தவிர்க்க முடியாமல் அறிவியலுக்குள் தலையிட வேண்டி வந்தது. எப்படி அறிவியல், கடவுளைத் திட்டலாம் என்ற ஆத்திரத்துடன்?

### பிரபஞ்சம்

நவீன அறிவியலின் வெளிச்சக் கதவைத் திறக்க, உதவியவர் புருனோ. மதத்தில் ஒளிந்துள்ள சில மூடநம்பிக்கைகளை சாடினார். இயற்கையை விவாதித்தார், தன் வாழ்நாளில் 20க்கும் மேற்பட்ட புத்தகங்களை எழுதினார். இதில் 3 புத்தகங்கள் பிரபஞ்சம் பற்றியவை.

அவரது பிரபஞ்சமும், உலகமும் என்ற நூலில், ''பிரபஞ்சம் எல்லையற்றது, அதற்குள் எல்லையற்ற உலகங்கள் உள்ளன; இதற்குள் அறிவுசார்ந்த பொருட்கள் நிறையவே உள்ளன'' என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். புருனோ தன் வாழ்நாளில் பெரும்பகுதியை, உலகின் பல நாடுகளில் பயணம் செய்தே கழித்த பிரயாணி.

### வரலாறு பேசும்

புருனோவின் இயற்பெயர் 'பிலிப்போ புருனோ'. இவர், இத்தாலியிலுள்ள நேப்பிள் என்ற ஊரில், 1548-இல் பிறந்தவர். போர்வீரரான இவரது தந்தையின் பெயர் ஜியோவன்னி புருனோ. 'புருனோ' என்பது இவரது குடும்பப் பெயராகும். கல்வியில் மிகுந்த ஈடுபாடு உடையவர் 17-ஆம் வயதிலேயே சமயத்துறையில் தேர்ந்து, டொமினிக்குகளிடம் 'ஜியார்டானோ' என்ற பட்டமும் பெற்றவர். 1572-இல் பாதிரிப்பட்டம் பெற்று, மத போதனை செய்த புருனோ, பின்னர் அதிலுள்ள விஷயங்களை தர்க்க ரீதியாகப் பார்த்து விமர்சனம் செய்தது டொமினிக்குப் பிடிக்கவில்லை. புருனோ மாணவனாக இருக்கும் போதே, எதனையும் வெளிப்படையாக, பேசும் இயல்புடையவர். அவருடைய திறமைமிக்க விவாதங்களுக்காகவும், விமர்சனங்களுக்காகவும், அனைவராலும் பாராட்டப்பட்டவர். அவர் படிக்கும் காலகட்டத்தில், புருனோவைத் தெரியாத மாணவனோ, ஆசிரியரோ இல்லை எனலாம். இதே காரணத்துக்காகத்தான், திருச்சபை தனது வரட்டுக் கொள்கைகளுக்காகவும், கௌரவத்துக்காகவும், 1576-இல் குற்றம் சாட்டி, மரண தண்டனையும் விதித்தது.

### துரத்தும் தண்டனை

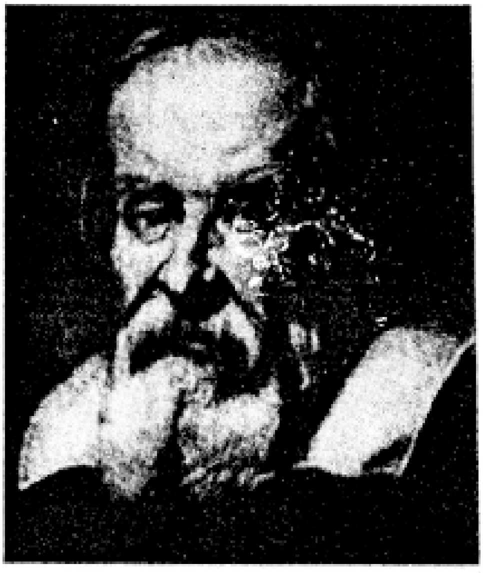
புருனோ மரண தண்டனை விதிக்கப்பட்ட பின், நேப்பிளிலிருந்து ரோம் சென்றார். அங்கும் அதே சட்டம் அவரைத் துரத்தியது. பின், புருனோ, இத்தாலி, பிரான்ஸ், இங்கிலாந்து, ஜெர்மனி என்று ஒவ்வொரு நாடாக பயணிக்கிறார். பிரெஞ்சு அரசர் ஹென்றி III இவரை பாதுகாக்கிறார்; 1583இல் கல்லூரியில் ஒரு பணியும் தருகிறார். பின் அங்கிருந்து லண்டன் போகிறார். புருனோ 3 வருடங்கள் லண்டன் வாசம். லண்டன் வாழ்க்கையே, புருனோவின் வாழ்வில் மிகப்பயனுள்ளது எனலாம். அங்கிருந்தபோது 6 புத்தகங்கள் எழுதினார். கி.பி. 1591-இல் மீண்டும் இத்தாலிக்குள் நுழைகிறார். அப்போது புருனோ வெளிப்படையாக கண்டனம் செய்யப்படுகிறார். 1592ஆம் ஆண்டு மே 23ஆம் நாள் மீண்டும் கைது செய்யப்படுகிறார். புருனோ ரோமில் உள்ள கிறித்தவ தேவாலயத்திடம் ஒப்படைக்கப்படுகிறார். சிறையிலடைக்கப்படுகிறார். 7 ஆண்டுகள் வழக்கு நடக்கிறது.

### நிஜம் ஜெயிக்கும்

17 ஆம் நூற்றாண்டு அனைவருக்கும் ஆனந்தமாய் பிறந்தது. 1600-ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 20-ஆம் நாள் புருனோவிற்குத் தீர்ப்பு வழங்கப்படுகிறது; வாழ்நாட்களின் எண்ணிக்கை நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. புருனோவை மன்னிப்பு கேட்க சொல்கின்றனர். வற்புறுத்துகின்றனர். சித்திரவதை செய்கின்றனர் திருச்சபையினர். இல்லையெனில் எரிக்கப்படுவோம் என்ற உண்மை தெரிந்த பின்னரும்கூட, பிடிவாதமாய் அதிகாரத்துக்கு அடிபணிய மறுக்கிறார் புருனோ! தீர்ப்புக்குப் பின், புருனோ மாறுவார் என திருச்சபையினர் எதிர்பார்த்து மரணதண்டனை நிறைவேற்றும் நாளைத் தள்ளிப் போடுகின்றனர். புருனோ தன் கொள்கையிலிருந்து இம்மியும் தளரவில்லை.

கி.பி.1600 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 16-ஆம் நாள் திருச்சபையினர் தங்கள் ஆசைதீர 'புருனோ' என்ற தத்துவ ஞானியை வானவியலாளர் அஞ்சா நெஞ்சம் கொண்ட தர்க்கவாதியை 'சொக்கப்பானை' கொளுத்தி சந்தோஷப்பட்டனர். 1992-இல் திருச்சபை, கலீலியோவிற்காக தனது தீர்ப்பை திருத்தி எழுதியது தனக்கு பரிகாரம் தேடிக் கொண்டது; புருனோவை அந்தப் பட்டியலில் கூட சேர்க்கவில்லை ரோம் திருச்சபை.

கலீலியோ



டெமிட்டர் என்ற ஒரு அழகான தேவதை இருந்தது. அது தாவரங்கள், பூச்செடிகள், பழமரங்கள் அகியவை நன்கு வளர உதவும் தேவதை ஆவாள். அந்தத் தேவதை வயல்களை உழவும், செடிகளை நடவும் மக்களுக்குச் சொல்லித்தந்தது. மேலும் அது அறுவடை காலங்களிலும் விவசாயிகளுக்கு தானியங்களை சேகரிக்கவும் உதவி செய்தது. அதனால் மக்கள் டெமிட்டர் எனும் அந்த பூமி அன்னையை அனைவரும் மிகவும் நேசித்தனர். டெமிட்டருக்கு ஒரு அழகான மகள் இருந்தாள். அவள் பெயர் பெரிஸ்பான். அவளையும் அனைவரும் நேசித்தனர்.

பெரிஸ்பான் நாள் முழுவதும் புல்வெளிகளில் சுற்றித்திரிந்தாள். நறுமணம் வீசும் பூச்செடிகள் இடையே உலாவினாள். அவள் செல்லும் இடங்கள் தோறும் பறவைகள் இனிய குரலில் பாடின. மேலும் அந்தப் பறவைகள் அவள் போகும் இடங்களுக்கு எல்லாம் தொடர்ந்து சென்றன.

மக்கள் பேசிக்கொண்டார்கள் - ''பெரிஸ்பான் இருக்கும் இடமெல்லாம் இளஞ்சூரியன் மின்னும். அவள் புன்னகைத்தால் பூக்கள் இதழ்விரித்து மலரும். அவளது குரல் பறவைகளின் இனிய கீதங்களை ஒத்தது.''

டெமிட்டர் எப்பொழுதும் தன் மகள் பெரிஸ்பான் தன் அருகில் இருப்பதையே விரும்பினாள். ஆனால் ஒருநாள் பெரிஸ்பான் தனியாக கடற்கரைக்கு அருகாமையில் இருந்த புல்வெளிக்குச் சென்றாள். அவள் தன் கூந்தலில் சூடிக்கொள்ள நறுமணம் வீசும் மலர்களை கொய்தாள். அவள் அணிந்திருந்த நீண்ட கவுனில் கொள்ளும் அளவுக்கு பூக்களை நிரப்பி ஏந்திக்கொண்டாள்.

புல்வெளியைத் தாண்டி வெகுதூரத்தில் ஒரு வெண்ணிற மலர் ஒளிவீசி அசைந்துகொண்டு இருந்தது. அவள் அந்த மலரைப் பார்த்தாள். அதன் அருகே ஓடிப்போய் பார்த்தாள். அது ஒரு நார்ஸிஸஸ் மலர். பெரிஸ்பான் அதுவரை பார்த்த மலர்களிலே அதுதான் அதி அழகிய மலர். ஒரு மெல்லிய தண்டில் ஒரு பெருங்கொத்தாகப் பூத்திருந்தது. அவள் அதைக் கிள்ளி எடுக்க முயன்றாள். ஆனால் அதன் தண்டு உறுதியாக இருந்தது. அவள் தன் முழு வலிமையையும் கூட்டி அதை இழுத்தாள். நார்ஸிஸஸ் மலர் முழுச்செடியுடன் வேரை பெயர்த்துக்கொண்டு வெளியே வந்தது. அதனால் அங்கே பூமியில் ஒரு பெரிய திறப்பு உண்டானது. அந்தத் திறப்பு ஓட்டை வளர்ந்து கொண்டே போய் பெரிதானது. பெரிஸ்பான் தன் கால்பாதங்களுக்குக் கீழே இடியோசை போல எதையோ உணர்ந்தாள். பிறகு அவள் நான்கு கறுப்புக் குதிரைகள் பூமியின் திறப்புக்குள் இருந்து அவளை நோக்கி வருவதைப் பார்த்தாள். அந்தக் குதிரைகள் ஒரு அழகிய தேரில் பூட்டி இருந்தன. அந்தத் தேர் பொன்னாலும் விலை உயர்ந்த கற்களாலும் செய்யப்பட்டு இருந்தது. இதில் கருப்பு நிறம் உடைய பயங்கரத் தோற்றத்துடன்

# பசுமை தேவை

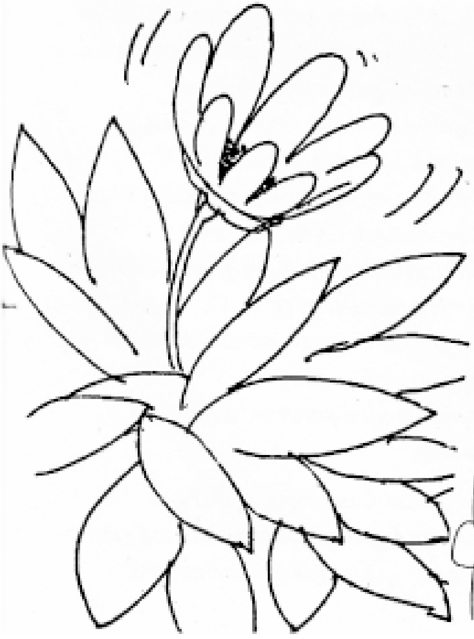
*கிரேக்கப் புராணக்கதைகள்*

ஒருவன் அமர்ந்து இருந்தான். அவன் பெயர் ஹேடஸ்.

ஹேடஸின் தேசம் இருண்ட பாதாளம் ஆகும். அவன் அங்கிருந்துதான் தேரில் வந்துகொண்டு இருந்தான். வெளியே வெளிச்சம் கூசியதால் கைகளால் கண்களை லேசாக மறைத்துக் கொண்டான். ஒளிபரவிய புல்வெளியில் அழகிய பெரிஸ்பான் மலர்களுடன் நின்றுக்கொண்டு இருப்பதை  ஹேடஸ் பார்த்தான். அவன் அருகே சென்று அவளை கைகளில் தூக்கிச்சென்று தேரில் தன் அருகே அமரவைத்துக் கொண்டான். பெரிஸ்பானின் கவுனில் இருந்து சேகரித்த மலர்கள் கீழே கொட்டின. ''அய்யோ! என் மலர்கள் சிதறி விழுந்துவிட்டது. எல்லாவற்றையும் இழந்துவிட்டேன்.''

பெரிஸ்பான் ஹேடஸின் கொடூர முகத்தைப் பார்த்தாள். பயந்து நடுங்கினாள். அப்பொழுது வானத்தில் தேர் ஓட்டிச் சென்று கொண்டு இருந்த அப்பல்லோவைப் பார்த்து கைநீட்டி சத்தம் போட்டாள். அவன் காதில் பெரிஸ்பானின் அழுகை எட்டவில்லை. அவள் தன் அம்மா டெமிட்டரை அழைத்துக் கூவினாள். யாரும் உதவிக்கு வரமுடியவில்லை.

ஹேடஸ் தன் தேரை நேராக இருண்ட பாதாள தேசத்திற்கு ஓட்டிச் சென்றான். தேரில் பூட்டிய குதிரைகள் பறந்து செல்வதுபோல விரைந்தன. ஒளியை நீங்கிச் சென்றவுடன் ஹேடஸ் பெரிஸ்பானை சமாதானம் செய்தான். அவன் தன் ராஜ்ஜியத்தின் அற்புதங்களை அவளுக்கு விளக்கிச் சொன்னான். அங்கு கொட்டிக் கிடக்கும் விலை உயர் ஆபரணங்களைப் பற்றிச் சொன்னான். வெள்ளி தங்கக் கட்டிகள் பற்றி ஆசையூட்டினான். மங்கலான வெளிச்சத்தில் தேர் சென்று கொண்டு இருக்கையில் இருபுறங்களிலும் நவரத்தினக் கற்கள் மின்னின. ஆனால் பெரிஸ்பான் அவைகளைக் கவனிக்கவில்லை.அவள் பரிதாபமாக



அழுதுகொண்டு தேரில் அமர்ந்திருந்தாள். ஹேடஸ் அவளைத் தேற்ற முயன்றான்.

''நான் எனது பெரிய தேசத்தில் தனி ஆளாக இருக்கிறேன். நான் உன்னை என் அரண்மனைக்கு அழைத்துச் செல்கிறேன். நீ என் ராணி ஆகிவிடலாம். என்னுடைய அரண்மனை சுகபோகங்களை நீ அனுபவித்து மகிழ்ச்சியாக வாழலாம்.''

ஆனால் பெரிஸ்பான் இளவரசி ஆக விரும்பவில்லை. அவளது ஆசையெல்லாம் அம்மா டெமிட்டரின் முகத்தைப் பார்ப்பது, இளவெயிலில் அலைந்து திரிவது, நறுமணம் வீசும் புல்வெளிகளில் பூக்கள் பறிப்பது.

தேர் ஹேடஸின் அரண்மனைக்கு வந்து சேர்ந்தது. அங்கு ஒரே இருளாகவும், குளிராகவும், பயத்தை உண்டாக்குவதாகவும் இருந்தது. பெரிஸ்பானுக்கு விருந்து ஏற்பாடானது. ஆனால் அவள் எதையும் சாப்பிடவில்லை. அவள் ஒரு ரகசியத்தை அறிந்திருந்தாள். யாரெல்லாம் ஹேடஸின் அரண்மனையில் உணவு உண்டார்களோ அவர்கள் மறுபடியும் பூமிக்குத் திரும்ப முடியாது ஒருபோதும். ஹேடஸ் அவளைப் பல வழிகளில் மகிழ்வூட்ட முயற்சிகள் செய்தான். ஆனால் அவள் சோகமாக அழுதுகொண்டு இருந்தாள்.

அவளின் பிரிவால் பூமியே சோகத்தில் ஆழ்ந்தது.

ஒவ்வொரு மலராக வதங்கிச் சுருங்கின.

அவைகள் ''பெரிஸ்பான் எங்களை விட்டு போய்விட்டாள் இனி பூக்கமாட்டோம்'' என்றன. இலைகளை உதிர்த்த மரங்கள் புலம்பின, ''பெரிஸ்பான் போய்விட்டாள். அவள் போயே விட்டாள்''

பறவைகளும் அழுது சொன்னது ''இனி எங்கள் கானம் இசைக்காது, பெரிஸ்பானை பிரிந்த துக்கம் தொண்டையில் தேங்கி நிற்கிறது.''

டெமிட்டர் மிகவும் துயரப்பட்டாள். பெரிஸ்பான் அழுதழுது அழைப்பது அவள் காதுகளுக்கு கேட்டவுடன் வீட்டிற்கு விரைவாகப் போனாள். அவள் அங்கு இல்லை. பூமியெங்கும் தேடி அலைந்தாள். பெரிஸ்பான் எங்கும் இல்லை.

டெமிட்டர் வழியில் எதிர்ப்பட்டோரிடம் எல்லாம் இந்தக் கேள்வியைத்தான் கேட்டாள். ''என் மகள் பெரிஸ்பானைப் பார்த்தீர்களா?''

டெமிட்டருக்குக் கிடைத்த ஒரே பதில் ''பெரிஸ்பான் போய்விட்டாள்; யாரும் போக முடியாத இடத்திற்குப் போயே விட்டாள்.''

மகளைப் பிரிந்த துயரால் டெமிட்டர் இளமையிலே வயதானவளாக ஆனாள். அவள் எப்பொழுதும் மக்களிடம் புன்னகை பூப்பவளாக இருந்தும் யாரும் அறிந்து கொள்ளவில்லை. அவளது அன்பின் வலியை அவள் இரவு பகலாக அழுது வடித்த கண்ணீர் திரண்டு காலடிகளை நனைத்து பெருகிப் பிரவாகமாகியது. பூமியில் எதுவும் துளிர்க்கவில்லை. எல்லாம் வறண்டு வற்றிப்போனது.

உழவர்கள் நிலத்தை உழவு செய்யவில்லை. விதைப்பதும், நடுவதும் உபயோகமில்லாமல் போனது. டெமிட்டரின் உதவி இல்லாமல் எதுவும் பசுமை கொள்ளாது. விவசாயக் குடிகள் சோம்பலிலும், வருத்தத்திலும் தோய்ந்தனர். டெமிட்டர் துக்கத்தில் ஆழ்ந்தவளாக வானத்தைப் பார்த்தவளாக இருந்தாள். அப்பல்லோ பளபளக்கும் தேரில் பயணம் செய்துகொண்டு இருந்தான். அப்பல்லோ தாழ்வானத்தில்தான் எப்பொழுதும் தேரில் சாவரி செய்வான். கரிய மேகங்கள் மூடி இருப்பதால் யாராலும் காணமுடியாதவனாக இருக்கிறான் அவன்.

அப்பல்லோவிற்கு பூமியிலும் வானத்திலும் நடப்பவை அனைத்தும் தெரியும். அவனுக்கு பெரிஸ்பான்

இருக்கும் இடம் தெரிந்திருக்கும் என டெமிட்டர் நம்பினாள்.

''ஓ! அப்பல்லோ'' அவள் அழுது சொன்னாள்.

''என் மேல் இரக்கம் கொள். என் செல்ல மகள் எங்கே இருக்கிறாள் என எனக்குச் சொல்வாயாக.''

ஹேடஸ் என்பவன் பெரிஸ்பானை பூமிக்கு அடியில் இருக்கும் அரண்மனையில் மறைத்து வைத்திருக்கிறான் என அப்பல்லோ டெமிட்டருக்குச் சொன்னான்.

டெமிட்டர் உடனே சீயஸ் இருக்கும் இடத்திற்கு விரைந்து போனாள். சீயஸ் எதையும் செய்யும் வல்லமை வாய்ந்தவன். சீயஸ் ஹெர்மஸை அழைத்தான். ஹெர்மஸ் காற்றைப்போல துரிதமாக விரைந்து ஹேடஸ் அரண்மனைக்கு போய்க்கொண்டு இருந்தான்.

ஹேர்மஸ் எதிர்ப்பட்டோர் எல்லோரிடம் மகிழ்வாகச் சொன்னான், ''நான் பெரிஸ்பானை மீட்டு வரப்போகிறேன், எல்லோரும அவளை வரவேற்கத் தயாராகுங்கள். ''ஹெர்மஸ் பூமிக்கு அடியில் இருக்கும் இருண்ட ராஜ்ஜியத்தை விரைவில் அடைந்தான். தான் சீயஸிடமிருந்து வந்திருப்பதாக அவன் ஹேடஸிடம் சொன்னான். பெரிஸ்பானைப் பிரிந்த துயரத்தால் டெமிட்டர் வாடுகிறாள் என்றான். மேலும் பூக்கள் மலரவில்லை என்பதையும், மரங்கள் துளிர்க்கவில்லை என்பதையும் பறவைகள் பாடவில்லை என்பதையும், பூமி பொலிவிழந்து போய்விட்டது என்பதையும் கூடச் சொன்னான். ஹெர்மஸ் அழுத்தமாகச் சொன்னான், ''பெரிஸ்பான் பூமிக்குத் திரும்பாவிட்டால் மக்கள் பஞ்சத்தால் இறந்து போவார்கள்''

அதைக்கேட்ட பெரிஸ்பான் வருந்தி அழுதாள். அவள் அன்று காலையில்தான் அங்கு மாதுளம் பழத்தின் ஆறு விதைகளை தின்று இருந்தாள். ஹேடஸின் அரண்மனையில் எதையாவது சாப்பிட்டு இருந்தால் அவர்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் அந்த இருண்ட தேசத்திலே கிடந்து துயர்பட வேண்டியதுதான்.

ஆனால் ஹேடஸ் அவள் மேல் இரக்கம் கொண்டான். ''பெரிஸ்பான் நீ போகலாம். சூரிய ஒளியை நீ தரிசிப்பாயாக. ஆறு மாதுளை விதைகளை தின்று இருக்கிறாய் நீ. அதற்காக நீ வருடம் ஒருமுறை வந்து விதைக்கு ஒரு மாதம் வீதம் ஆறுமாதம் இங்கே தங்கிச் செல்வாயாக. இப்பொழுது நீ போகலாம்''.

மகிழ்ச்சியால் பெரிஸ்பானுக்கு சிறகுகள் முளைத்தன. அவள் ஹெர்மஸ் உடன் இணைந்து சூரிய ஒளி வெள்ளத்தில் மிதந்து பறந்தாள்.

பெரிஸ்பான் வருகையால் பூக்கள் இதழ் விரிந்து நறுமணம் வீசின. பறவைகள் கூட்டமாகப் பறந்து பாடி மகிழ்ந்தன. மரங்களில் புதிய பச்சை இலைகள் துளிர்விட்டு ஒளிவீசின. பூமியில் உள்ள அனைத்தும் தத்தம் மொழியில் சொல்லி மகிழ்ந்தன.

''பெரிஸ்பான் வந்தாச்சு! பெரிஸ்பான் வந்தாச்சு!

மகள் வருகையால் டெமிட்டரின் முகம் ஒளிவீசியது.

பெரிஸ்பான் ஆறுமாதம் பூமியில் தங்குவாள். அப்பொழுது இங்கு மரங்களும், மலர்களும், வயல்வெளிகளும் அழகால் நிறைந்து காட்சியளிக்கும்.

அவள் பூமிக்கு அடியில் இருக்கும் ஹேடஸின் அரண்மனைக்கு ஆறுமாதம் செல்வாள். பிறகு டெமிட்டர், உறங்கும் பூமிமேல் இருக்கும் ஆறுகள், ஏரிகள், புல்வெளிகள் மேல் மெல்லிய சாம்பல்நிற போர்வையால் மூடி அவைகளை ஓய்வு கொள்ளச் செய்து விடுவாள்.

தமிழில்: கூத்தலிங்கம்

*சரியான விடையை ✓ செய்யவும்*

*1. கண்ணுக்குத் தெரியாத நுண்ணுயிர்களை பார்க்க பயன்படும் கருவி எது?*

அ. பெரிஸ்கோப்

ஆ. டெலஸ்கோப்

இ. பைனாகுலர்

ஈ. மைக்ராஸ்கோப்

*2. நுண்ணுயிர்களை அளக்க உபயோகிக்கப்படும் அளவு?*

அ. மி.மீ

ஆ. செ.மீ.

இ. மைக்ரான்

ஈ. ஆங்ஸ்ட்ராம்

*3. பெரியம்மை நோய் எவ்வகை நுண்ணுயிரியால் வருகிறது?*

அ. வைரஸ்

ஆ. காளான்

இ. நீலப்பச்சைப் பாசி

ஈ. பாக்டீரியா

*4. பெனிசிலின் என்ற ஆண்டிபயாடிக் மருந்தை கண்டறிந்த அறிவியல் அறிஞர்?*

அ. லூயிபாஸ்டர்

ஆ. வாக்ஸ்மேன்

இ. அலெக்ஸாண்டர் பிளமிங்

ஈ. ராபர்ட் காச்

*5. திராட்சை சாற்றை வைன் மதுபானமாகவும், கோதுமை மாவை ரொட்டியாகவும் மாற்றும் நுண்ணுயிர்?*

அ. ஈஸ்ட்

ஆ. குடைகாளான்

இ. வேர்க்காள்ான்

ஈ. மைகோ பிளாஸ்மா

*6. பாலை கெடாமல் பாதுகாக்கும் செயல்பாட்டிற்கு பெயர்?*

அ. ரேடியேஷன்

ஆ. பாஸ்டரிஷேசன்

இ. எவா பரேஷன்

ஈ.ஆஸ்மாசிஸ்

*7. எவ்வகை காளான்கள் மனித உணவாகப் பயன்படுகின்றன?*

அ. ரொட்டி காளான்

ஆ. நாய் குடை காளான்

இ. ஜெல்லி காளான்

ஈ. நீலக்காளான்

*8. பயறுவகை பயிர்களில் வேர் முடிச்சுகளை உண்டாக்கும் பாக்டீரியாவின் பெயர்?*

அ. அசோஸ்பைரில்லம்

ஆ. அசட்டோ பேக்டர்

இ. ரைசோபியம்

ஈ. பேசில்லஸ்

*9. பயறு வகை வேர் முடிச்சுகளின் மூலம் எவ்வகை சத்து பயிருக்கு கிடைக்கிறது?*

அ. தழைச்சத்து (Nitrogen)

ஆ. மணிச்சத்து (Phosphorus)

இ. சாம்பல் சத்து (Potash)

ஈ. சுண்ணாம்புச்சத்து (Calcium)

*10. தாவரங்களின் எந்த பாகத்தில் அதிக நுண்ணுயிர்கள் காணப்படுகின்றன?*

அ. பழம்

ஆ. பூ

இ. இலை

ஈ. வேர்

*11. எந்த நாட்டில் வாகனங்களை இயக்க எரிபொருளாக ஆல்கஹால் பயன்படுத்தப்படுகிறது?*

அ. இந்தியா

ஆ. பிரேசில்

இ. ஜப்பான்

ஈ. ரஷ்யா

*12. கரிமச் சேர்மங்களுக்குரிய சிறப்புப் பண்பு*

அ. கதிரியக்கம் புரிதல்.

ஆ. பதங்கமாதல்

இ. ஆவியாதல்

ஈ. பல்படியாதல்

*13. கால்சியம் சல்பேட் என்பது*

அ. கிளாபர் உப்பு

# என் கேள்விக்கு என்ன பதில்?

சிவ.மணவழகி

ஆ. எப்சம்

இ. அன்னபேதி

ஈ. ஜிப்சம்

*14. தங்கநிற வர்ணங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுவது*

அ. காரீயம்

ஆ. அலுமினிய வெண்கலம்

இ. பாதரஸம்

ஈ. வெள்ளீயம்

*15. கரிமப் பொருட்கள் அனைத்திலும் இருப்பது*

அ. கந்தகம்

ஆ. பாஸ்பரஸ்

இ. நைட்ரஜன்

ஈ. கார்பன்

*16. சாதாரண உப்பு என்பது*

அ. மக்னீசியம் சல்பேட்

ஆ. கால்சியம் குளோரைடு

இ. பொட்டாசியம் நைட்ரேட்

ஈ. சோடியம் குளோரைடு

*17. உணவுப் பொருளில் காரீயம் இருப்பதால் ஏற்படும் விளைவு*

அ. மூளை பாதிப்பு

ஆ. நுரையீரல் பாதிப்பு

இ. சிறுநீரகம் பாதிப்பு

ஈ. இருதயம் பாதிப்பு

*18. பட்டு கம்பளிக்கு நேரடி மஞ்சள் சாயமாகப் பயன்படுவது*

அ. லாக்டிக் அமிலம்

ஆ. பிக்ரிக் அமிலம்

இ. கார்பாரிக் அமிலம்

ஈ. மாலிக் அமிலம்

*19. குதிரையின் சிறுநீரில் உள்ளது*

அ. குளுகா ஜென்

ஆ. கிளைகோ ஜென்

இ. க்ளைசீன்

ஈ. க்ளை யாக்ஸைம்

*20. சிறுநீரகத்தில் கல்படிவதற்குக் காரணமான பொருள்*

அ. கால்சியம் ஆக்சலேட்

ஆ. அம்மோனியம் ஆக்சலேட்

இ. சோடியம் ஆக்சலேட்

ஈ. பொட்டாசியம் ஆக்சலேட்

*21. கோருண்டம் எனப்படும் உறுதியான வெண்ணிறக் கற்களின் வேதியியல் பெயர்*

அ. நிக்கலாய்

ஆ. அலுமினியம் ஆக்ஸைடு

இ. பாஸ்பரஸ்

ஈ. லாக்டின்

*22. கடினத் தன்மை மிக்க வைரத்தைக் காட்டிலும் கடினமான செயற்கைப் பொருள்*

அ. அலுமினியம் ஆக்ஸைடு

ஆ. யுரேனியம் குளோரைடு

இ. போராஸான்

ஈ. அல் நிக்கோ

*23. காற்றூடகத்தில் உள்ள அணுவொன்றிலிருந்து ஓர் எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சராசரி ஆற்றல்.*

அ. 1 எலக்ட்ரான் வோல்ட்

ஆ. 100 எலக்ட்ரான் வோல்ட்

இ. 12 எலக்ட்ரான் வோல்ட்

ஈ. 32 எலக்ட்ரான் வோல்ட்

*24. ஓர் அணுக்கருவிலிருந்து ஓர் அணுகருத்துக்களை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சராசரி ஆற்றல்*

அ. 8 mev

ஆ. 1 mev

இ. 100 mev

ஈ. 100 ev

*25. நியூட்ரானை உட்கிரகிக்கும் திறன்மிக்க பொருள்*

அ. யுரேனியம்

ஆ. காட்மியம்

இ. ஈயம்

ஈ. ஆக்ஸிஜன்

*விடை: அடுத்த இதழில்*

---

என் பக்கம்

மற்றும்

சென்ற இதழ் கதைப்பகுதியின்

முடிவுகள் அடுத்த இதழில் வெளியாகும்.

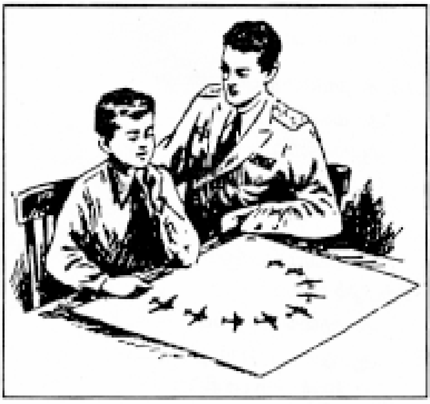
# புதிர் உலகம்

*சென்றமாதப் புதிருக்கான விடை*

*விமானப்புதிர்*

இந்தப் புதிருக்கான விடையை இயற்கணிதம்கொண்டு அறிவது அவ்வளவு எளிதன்று. அதே வேளையில், இதற்கு மாற்றாக கீழ்க்காணும் வகையில் ஓர் அட்டவணை உருவாக்கிடுங்கள்.

| விமான வரிசை எண் | வலப்பக்கமுள்ள விமானங்களின் எண்ணிக்கை | இடப்பக்கமுள்ள விமானங்களின் எண்ணிக்கை | பெருக்கல் தொகை |
|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 0 | 0 |
| 2 | 7 | 1 | 7 |
| 3 | 6 | 2 | 12 |
| 4 | 5 | 3 | 15 |
| 5 | 4 | 4 | 16 |
| 6 | 3 | 5 | .15 |
| 7 | 2 | 6 | 12 |
| 8 | 1 | 7 | 7 |
| 9 | 0 | 8 | 0 |

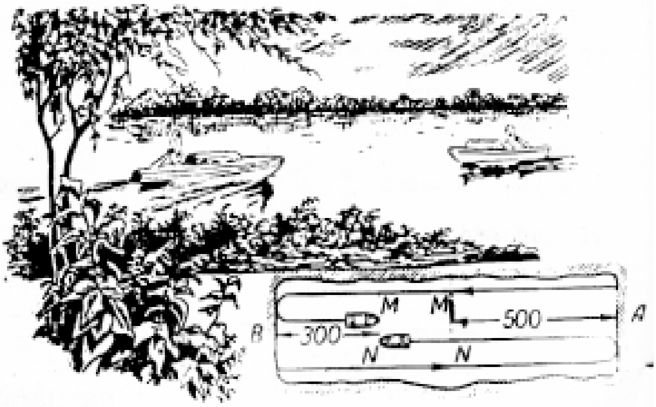


ராகேஷின் தந்தை பறந்து சென்ற விமானத்தின் வரிசை எண் 3.

இந்நிலையில் நமக்குக் கிடைக்கும் பெருக்கல் தொகை 12 ஆகும். அவரது விமானம் வலம் நோக்கி 3 இடங்கள் முன்னேறி இருந்தால் அந்த விமானத்தின் வரிசை எண் 6 ஆகவும் பெருக்கல் தொகை 15 ஆக வருவதையும் காணலாம்.

*இந்த மாதப் புதிர்*

*படகுப் புதிர்*




விசைப்படகு-M புழல் ஏரியின் கரை A - யிலிருந்து கிளம்புகிறது. அதே வேளையில் ஏரியின் மறுபுறம் கரை B - யிலிருந்து விசைப்படகு N கிளம்புகிறது. இந்த இரண்டு படகுகளும் முதன்முறையாக A யிலிருந்து 500 மீட்டர் தொலைவில் சந்திக்கின்றன.

மேலும் இந்தப் படகுகள் ஏரியின் மறுகரைக்குச் சென்று காலம் தாழ்த்தாமல் உடனே திரும்பி வருகையில் இரண்டாவது முறையாக B - யிலிருந்து 300 மீட்டர் தொலைவில் சந்திக்கின்றன.

இந்தத் தகவல்களிலிருந்து ஏரியின் நீளத்தையும் விசைப்படகுகளின் வேக விகிதத்தையும் கணக்கிட்டுச் சொல்லுங்கள் பார்ப்போம்!

*விடை : அடுத்த இதழில்*

# யுரேகா

## கேள்விகள்

*1. தேநீர் அருந்தினால் நெஞ்சுவலி ஏற்படாதா?*

க.வெ.ராஜேஷ், என்னூர்

*2. 'பிளாஸ்டர் ஆப் பாரிஸ்' என்றால் என்ன? விளக்கவும்.*

தி.சே.அறிவழகன், திருப்புவனம்

*3. மனநல சிகிச்சையாக மின் அதிர்வு முறை பயன்படுத்துகிறார்களே எப்படி?*

அ.கண்மணி, மேல்கோட்டைபுரம்

*4. செயற்கை ரப்பர் எவ்விதம் தயாரிக்கிறார்கள்?*

என்.பழநி, சேலம்

*5. மாத்திரை மருந்துகளை உணவு உண்டபின் உட்கொள்ளச் சொல்லுகிறார்களே ஏன்?*

டி.வாசுதேவன், விழுப்புரம்

## விடைகள்

*1. உடலியங்கு இயலில் தனிப்பட்ட கால அளவுடன் உறுப்புகள் இயங்குவதாக கூறுகிறார்களே! உண்மையா?*

அன்புக்குரிய விழுப்புரம் என். அன்புக்கு,

உடலியங்கு இயலில் தனிப்பட்ட கால அளவுடன், சீரான முறையில் உறுப்புகள் இயங்குவதாக கூறுவது உண்மைதான். ஒரு செல் பாசியில் இருந்து மனிதன் வரையில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களின் இயக்கம், ஒளி, வெப்பம், அழுத்தம், பருவ காலங்கள் போன்ற புறத்தூண்டல்கள் மற்றும் உடற்செயலியக் காரணங்களான அகத் தூண்டல்கள் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அமையும் என்பதும் உயிரினங்களில் ஏற்படும் சீரான கால அளவுடன் கூடிய இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்தி இயக்கும் காரணங்களாகவும் உள்ளன. இத்தகைய தன்மையை உயிரியக் கடிகாரம் என்றும் அழைப்பர். இப்படிப்பட்ட இயக்கத்தை உயிரியல் அலை அசைவு என்றும் கூறுவர். இதனை நான்கு வகைகளாகப் பிரித்து வகைப்படுத்தி உள்ளனர்.

1. ஒரு ஆண்டின் பருவ காலங்களைப் பொருத்து விலங்குகளில் ஏற்படும் உடற்செயலில் ஏற்ற இறக்கங்களை *சர்கான்னுவல் அலை அசைவு* என்றும் (எ.கா. பறவைகளின் வலசைபோதல்; கண் உறக்கம், கோடை உறக்கம் போன்றவை.)

2. நிலவு சுழற்சிக்கேற்ப விலங்குகளில் (29 நாட்கள்) ஏற்படும் உடற் செயலியல் நிகழ்ச்சியைக் குறிக்கும் - **சர்க்காலுனார் அலை அசைவு** என்றும்.

3. கடல் அலை - உயர் அலை, தாழ் அலை பொங்குவதன் சுழற்சிக்கேற்றவாறு உயிரிகளில் ஏற்படும் ஏற்ற இறக்கங்களை குறிக்கும் 'சாகாடைடல் அலை அசைவு' என்றும்

4. விலங்குகளில் ஒளிகாலல் ஒருநாளில் (பகல்/இரவில்) ஏற்படும் உடற் செயலியல் ஏற்ற இறக்கங்கள் 'சர்கார்டியன் அலை அசைவுகள் என்றும் வகைப்படுத்தி உள்ளனர். மேற்கூறிய அலை அசைவுகளினால் தம் வாழ்வின் செயல்முறைகளை செழுமையாக்கிக் கொண்டு தகவமைத்துக் கொள்கின்ற பண்புதான் உயிரி இயங்கு இயலின் சிறப்பாகும்.

*2. 'யூதெனாஸியர்' என்றால் என்ன?*

அன்புக்குரிய புதூர் கி.சௌசிக்கிற்கு,

'யூதெனாஸியர்' இல்லை, யூதெனாஸியா

என்பது 'கருணைக் கொலை' என்று கூறலாம். அதிக தீராத வலியினால், குணப்படுத்த முடியாத நோய் முதிர்வினால் நோயாளி அவதிப்படும்போது நோயாளியால் உயிர் இயக்கங்களை முடிவுக்கு கொண்டு வருகின்ற தன்மைக்கு 'யூதெனாஸியா' என்பர். இதையே 'வலியில்லா இறப்பு' என்று வருணிப்பர். நோயாளியே இந்த இறப்பை முன்மொழியலாம் அல்லது அவரது சட்ட ஆலோசகர் மு்ன்மொழிய வாய்ப்புண்டு. சில நேரங்களில், மருத்துவத் துறையில் நோய் முதிர்தன்மையில் இறப்பை தடுக்க முயற்சி மேற்கொள்ளாமையாலும் இத்தகைய இறப்புகள் நிகழ்கின்றன. இந்த கருணை கொலை பல்வேறு சட்ட, மருத்துவ, மனித உரிமை சிக்கல்களை ஏற்படுத்தும் என்பதால் பல்வேறு நாடுகளில் விவாதப் பொருளாகவே உள்ளது. மதநம்பிக்கை உள்ள நாடுகளில் இது அறவே தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது. இருந்தும், பண்டை நாட்களில் இருந்து இந்நாள் வரை எல்லா சமுதாயத்திலும் இலைமறை காயாக பெண்சிசுக் கொலையில் தொடங்கி, முது மக்கள் வரை நடந்து கொண்டுதான் உள்ளது.

*3. பி.வி. அளவுகோல் என்பது என்ன?*

அன்புக்குரிய கண்டிகை கே.பரிமளத்திற்கு,

B.V என்பது Biological Value என்பர். உணவூட்டப் பொருளில் உள்ள புரதத்தின் தரத்தை குறிப்பிட பி.வி.யை பயன்படுத்துவர். ஓர் உயிரியின் வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையான செல் உயிரிப் பொருளை புரோட்டோபிளாசத்தை உருவாக்கப் பயன்படுத்துவது புரதமே ஆகும். நாம் உண்ணுகின்ற உணவுப் பொருளில் அடங்கியுள்ள புரதத்தின் அளவும், அந்த புரதம் எந்த அளவுக்கு உட்கவரப்படுகிறது, உட்கிரகிக்கப்பட்ட புரதம் எந்த அளவுக்கு உடலின் உயிர்ப் பொருளாக மாறுகிறது என்பதைப் பொறுத்து பி.வி. அளவிடப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக புரதத்தின் அளவு கோதுமையில் அதிகமாக உள்ளது. கோதுமையில் புரதம் 12% உள்ளது. இது அரிசி, கம்பு, சோளம், கேழ்வரகு ஆகியவற்றில் உள்ளதைவிட அதிகம். ஆனால் கோதுமையில் உள்ள புரதத்தின் தரம் அரிசியில் உள்ளதைவிட குறைவு. அரிசியில் 6% தான் புரதம் உள்ளது. ஆனால் அரிசியின் புரதத்தின் பி.வி. 80% ஆகும். கோதுமையில் பிவி அளவு 66% ஆகும்.

*4. காண்டாக்ட் லென்சை இயல்பாக எல்லோரும் அணிந்து கொள்ளலாமா?*

அன்புக்குரிய ஒரகடம் பா.சிவக்குமாருக்கு,

பிளாஸ்டிக்கால் ஆன மெல்லிய மென்மையான காண்டாக்ட் லென்ஸ் கண்ணின்மேல் பகுதியில் உள்ள காக்னியாவின் மீது பொருத்துவதற்கு வசதியாக தயாரிக்கப்படுகிறது. கிட்டப்பார்வை தூரப்பார்வை போன்றவற்றை சரிக்கட்டவே இவை உபயோகமாகிறது. சினிமாக்காரர்கள்

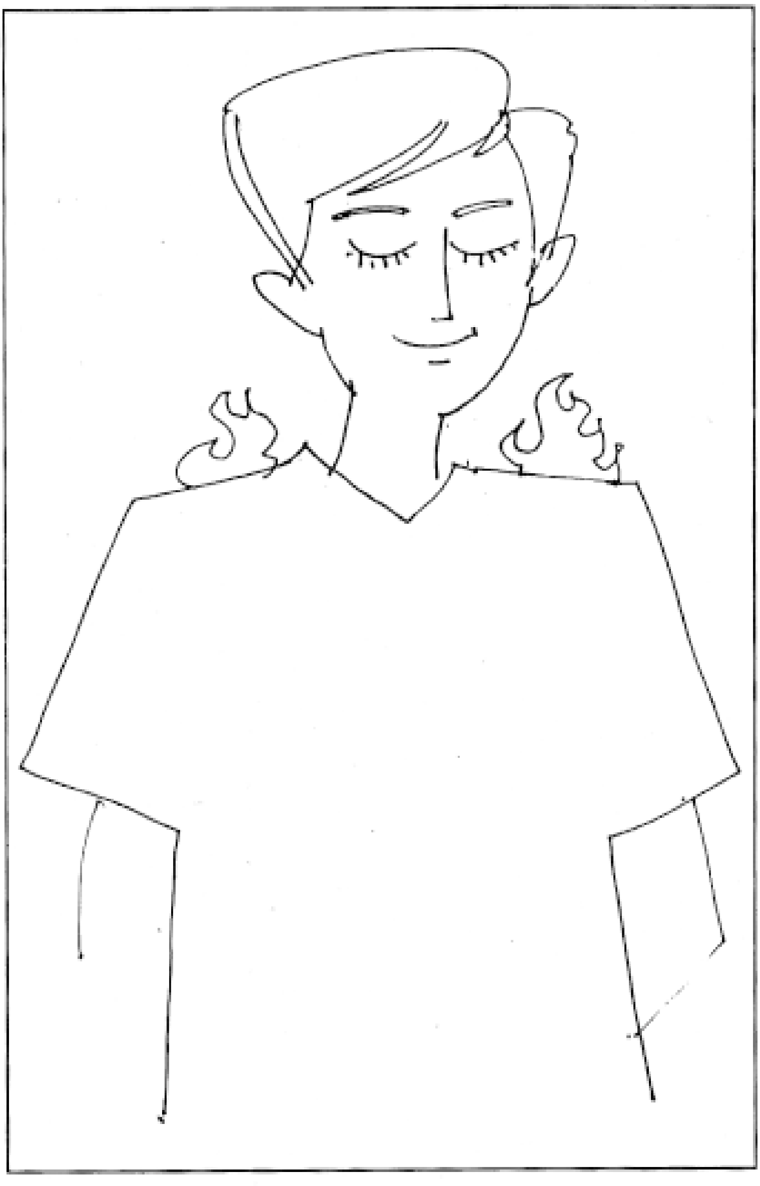
மூலம் காண்டாக்ட் லென்ஸ் அணியும் வழக்கம் பேஷனாக' மாறிப்போனது. அழ உபயோகப்படும் . 'காஸ்மெடிக் லென்ஸ்' வகைகள் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட நிறங்களில் இருக்கின்றன. எந்த தேவையும் இல்லாமல் சும்மா ஸ்டைலுக்காக கண்ணாடி அணிவதைப்போல இவற்றைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். எதுவாக இருந்தாலும் எப்படிப்பட்ட லென்சாக இருந்தாலும் கண் ஆரோக்கியத்தில் அக்கறை உள்ளவர்கள் மருத்துவரின் ஆலோசனையின் பேரில் அணிவது நல்லது.

*5. நெருப்புத் தாக்காத ஆடை எதனால் தயாரிக்கிறார்கள்?*

அன்புக்குரிய ஜே.ஸ்ரீதருக்கு,

நெருப்புத்தாக்காத ஆடை கார்பன்-அராமிக் இழைகளால் தயாரிக்கப்பட்டு அலுமினியப் பூச்சுக் கொண்டதாகும். கடும் வெப்பத்துக்கு அருகில் இருந்து பணியாற்றினாலும் உள்ளே வெப்பம் தாக்காதபடி இந்த ஆடை தடுக்கிறது இது தீப்பிடிக்காது. உருகும் உலோகத்தில் இருந்து கடும் வெப்பத்துடன் கூடிய உலோக சில்லுகள் தெறித்து இந்த ஆடைமீது படிந்தாலும் அது ஆடையில் ஒட்டாது. கீழே விழுந்து விடும்.

விபத்துக்கான விமானம், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு ஆலைகள், வேதித் தொழிற்சாலைகள் ஆகியவற்றில் மூளும் தீயை அணைப்பதற்கு உதவியாக அலுமினிய பூச்சு கொண்ட வெப்பத்தடுப்பு ஆடைகள் பயன்படுகின்றன. தீயணைப்பு ஊர்தியாளர்கள் இதை அணிவதால் குனியவோ உடலை வளைக்கவோ பிரச்சினை ஏதும் இராது. உருக்காலை ஊழியர்கள், வெல்டர்களும் பயன்படுத்தும் வகையிலும் இந்த ஆடைகள் உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றன.



*எஸ்.ஜனார்த்தனன்*

# அறிவுப் புதிர்

**சென்றமாத அறிவுப் புதிருக்கான விடை**

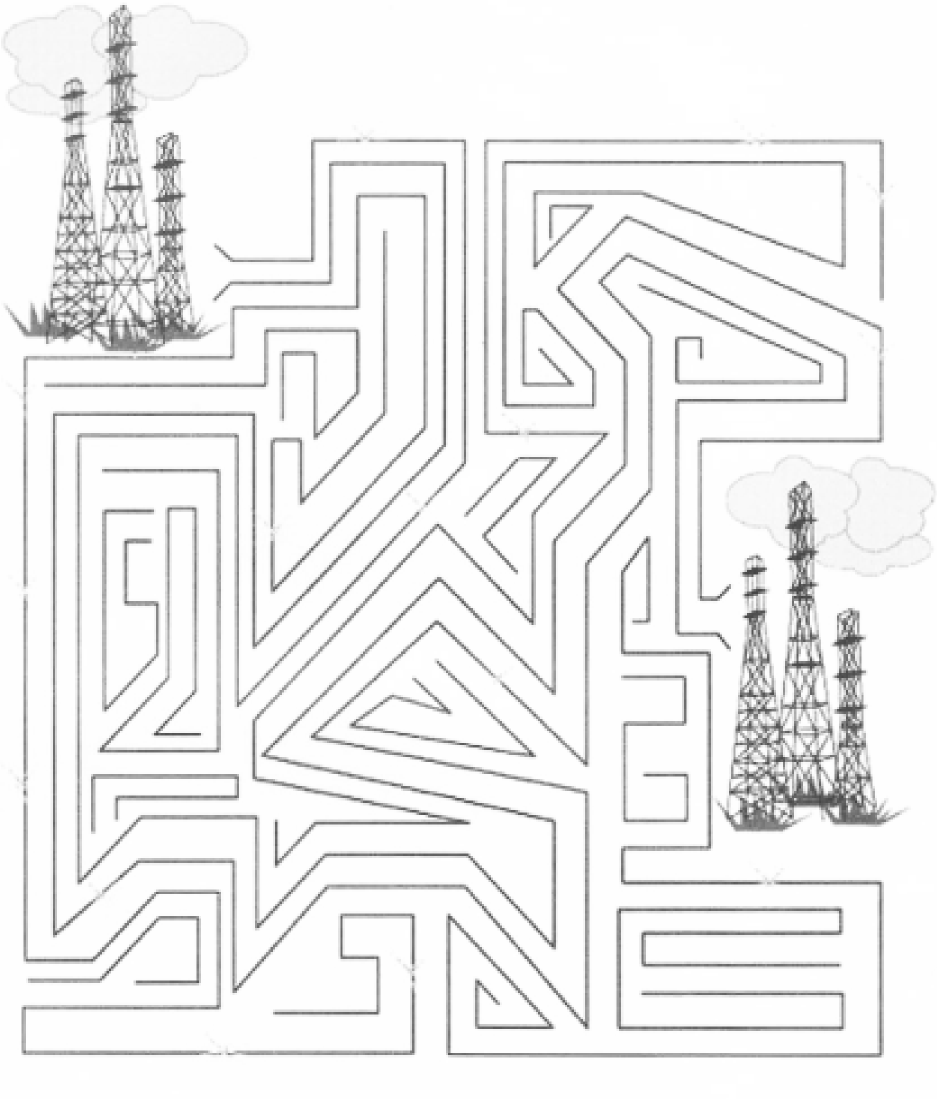
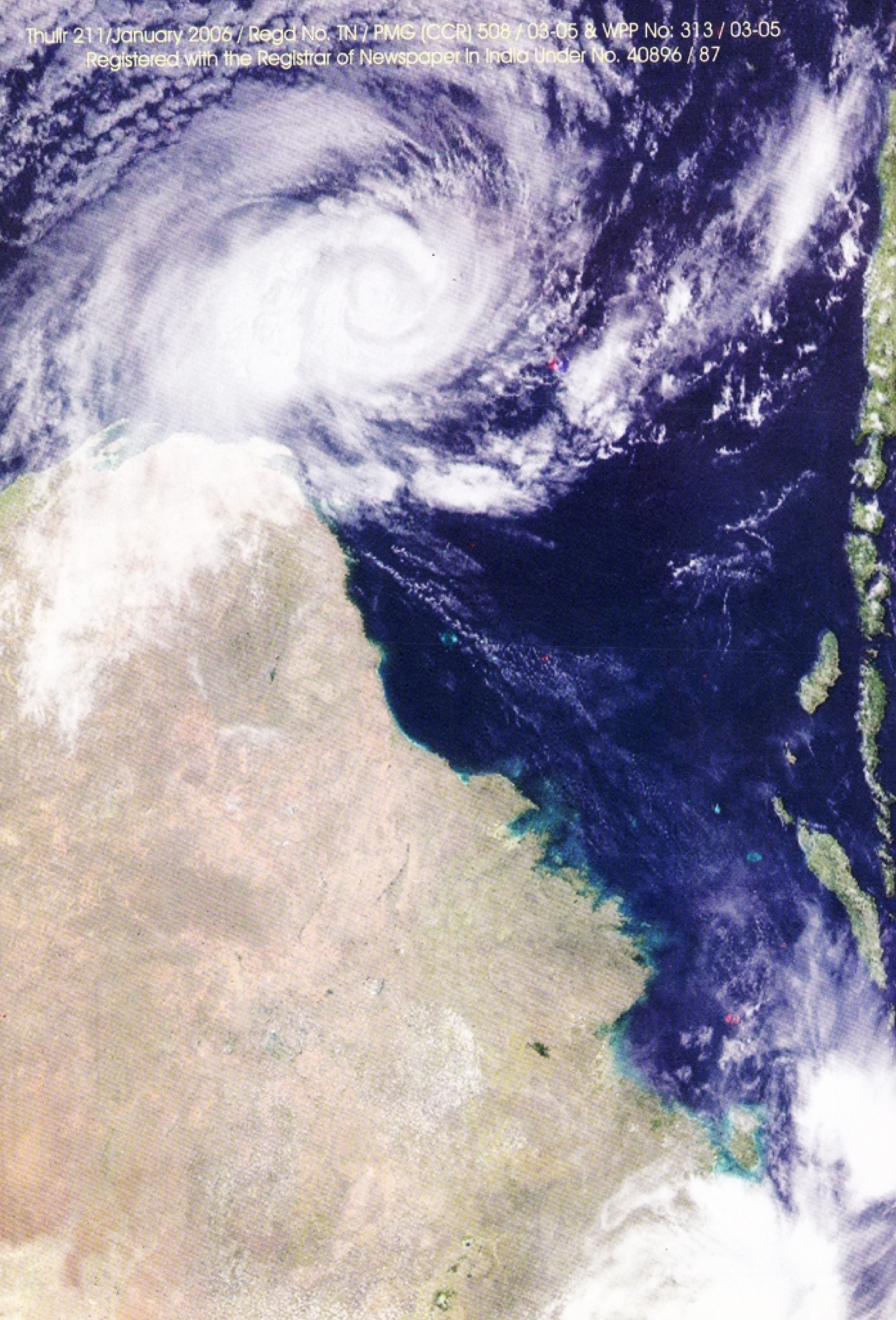
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ச | கி | ம | ந | மு | ர் | ச | ன் |
| ம் | ள | கி | ந் | ம | ல் | கெ | ம |
| ப | பா | ழ | தி | ம | ண | லை | ல் |
| ங் | ரி | ம் | யா | ப் | அ | ல் | லி |
| கி | ஜா | ட | வ | கு | வ | ளை | கை |
| தி | த | ச | ட் | றி | பி | கை | ய |
| ந | ம் | ர | டை | ஞ் | ந் | ச் | பா |
| சா | ம | ந் | தி | சி | தி | க | சி |

***பின்வரும்*** *கட்டங்களில் புதைந்துள்ள 10 இசைக் கருவிகளின் பெயர்களை (வயலின் நீங்கலாக) மாலையிட்டுக் கண்டுபிடியுங்கள். (உதாரணம்: வயலின்)*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| நா | ல | ர் | த | யா | வி | ப | டி |
| பா | த | ப் | பு | ள் | ழ் | யா | றை |
| த | ம் | ஸ் | ர | ரா | மை | ன் | ப் |
| சா | பு | சோ | வ | ய | லி | ன் | தி |
| ர | ரா | சு | பெ | ர | த | கு | சை |
| வீ | ம | லை | க | ட | ம் | வி | ர |
| றி | ணை | ந் | மா | ரு | கு | ழ | ல் |
| ஞ் | சி | மி | ரு | த | ங் | க | ம் |

*விடை: அடுத்த இதழில்*

வழி கண்டுபிடியுங்கள்



Thulir 211/January 2006 / Regd No. TN / PMG (CCR) 508 / 03-05 & WPP No: 313 / 03-05
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896 / 87