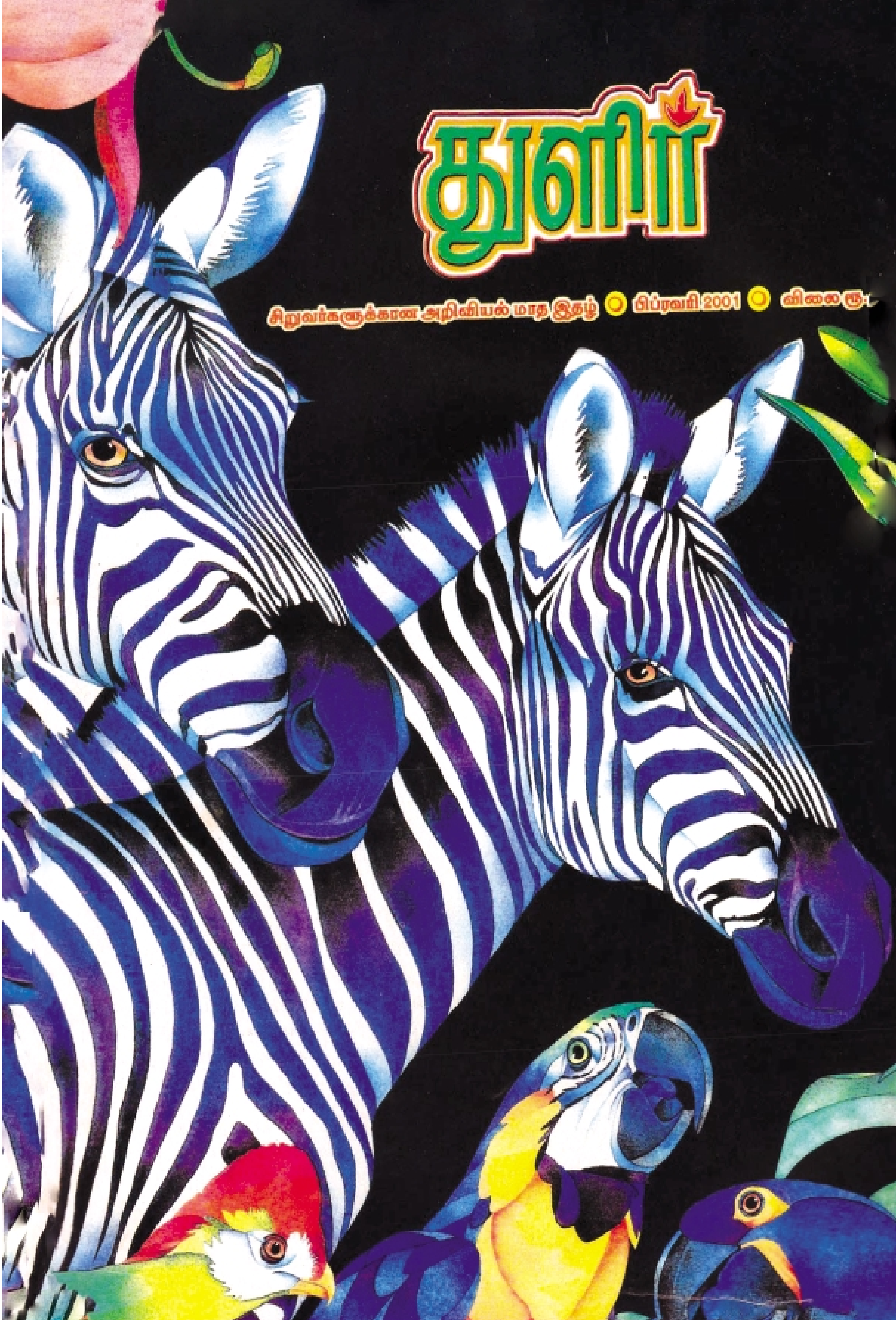
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ் ● பிப்ரவரி 2001 ● விலை ரூ.



அடிப்படை அறிவியல் தொடர்

காற்று மண்டலம்

காற்றில் கலந்துள்ள பொருட்கள் யாவை?

உலர்ந்த காற்றானது பலவகை வாயுக்களின் கலவையேயாகும். உலர்ந்த காற்றில் கீழ்க்கண்ட கன அளவுகளில் வாயுக்கள் கலந்திருக்கின்றன.

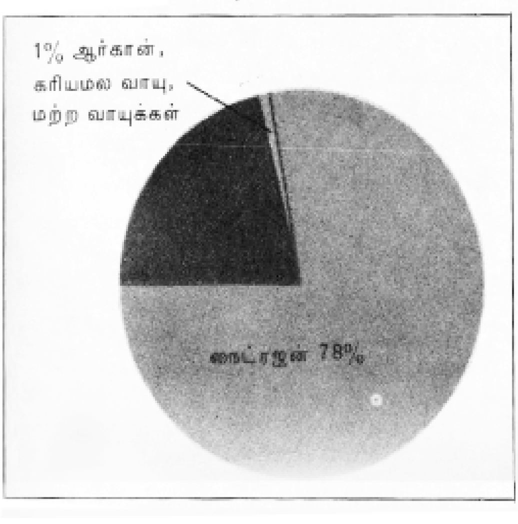
78 % நைட்ரஜன்
21 % ஆக்ஸிஜன்
சுமார் 0.7 % ஆர்கான்
சுமார் 0.3 % கரியமில வாயுவும் மற்ற வாயுக்களும்.

வெப்பமண்டல நாடுகளில் சுமார் 3% அளவுக்கு வளிமண்டல ஈர ஆவி கலந்து காற்று ஈரமாக இருக்கும்.

காற்றில் 21% அல்லது சுமார் 1/5 பாகம் ஆக்ஸிஜனாக இருக்கிறது. தாவரங்களும் விலங்குகளும் இந்த ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் உயிர்வாழ முடியாது. சூரியன் ஒளிரும்போது தாவரங்கள் தங்களின் பசுமையான இலைகளில் கரியமில வாயுவை உபயோகித்து உணவைத் தயாரிக்கின்றன.

பொருட்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்

காற்றின் கலவை



பொருட்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியமா?

காற்றில்லாமல் நம்மால் உயிர்வாழ முடியாது என்பதை நீங்கள் கற்றீர்கள். நெருப்பு எரிவதற்குக்கூட காற்றுத் தேவை என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? காற்றில்லாவிட்டால் உங்களால் தீ மூட்ட முடியாது.

செய்து கற்றல்

(1) ஒரு தட்டில் சிறிது நீர் ஊற்றி அதில் ஒரு எரியும் மெழுகுவர்த்தியை வைத்து அதை ஒரு கண்ணாடி சாடியால் மூடு. மெழுகுவர்த்தி சிறிது நேரம் எரிந்து பிறகு அணைந்துவிடுகிறது. ஏன்?

தட்டிலுள்ள நீர் சாடிக்கு வெளியேயுள்ள காற்றை சாடிக்குள் புகாதவாறு தடுக்கிறது. சாடிக்குள்ளே காற்று இருப்பதால் மெழுகுவர்த்தி சிறிதுநேரம் தொடர்ந்து எரிகிறது. இந்தக் காற்று முழுவதும் உபயோகமான பிறகு மெழுகுவர்த்தி அணைந்துவிடுகிறது.

இயற்கைச் சீற்றம்

வாசகர்களே!

ஜனவரி 26, இந்தியாவின் 52 வது குடியரசு தினம். அதே தினம் இந்தியாவே அதிர்ந்தது. குஜராத் மாநிலம் 'புஜ்' பகுதியில் காலை 8.46க்கு ஏற்பட்ட நிலநடுக்கம் சுமார் லட்சம் மனித உயிர்களை பலிவாங்கியுள்ளது. நம் நெஞ்சை பிழிகிறது. காணும் திசைகளில் எல்லாம் மனித உடல்கள், மரண ஓலங்கள். சகோதரனை இழந்து தவிக்கும் சகோதரிகள், குழந்தையை இழந்த பெற்றோர்கள் என உறவுகள் சிதைந்து, வாழ்க்கை சில நொடிப் பொழுதுகளில் சின்னா பின்னமாகியுள்ளது நம் இதயத்தை கனக்கச் செய்கிறது. மரணத்தின் அறிகுறி ஒன்றும் தெரியாமலே மரணித்துப் போனதும், கண்ட கனவுகள், நம்பிக்கைகள் எல்லாம் தகர்ந்து மண்ணோடு மண்ணாகிப் புதையுண்டு போனதும் கொடூரமானது.

பலத்த காயங்களுடன் வாழ்க்கைக்காகப் போராடும் இலட்சக் கணக்கானவர்கள் ஒரு புறம், கட்டட இடிபாடுகளுக்கிடையே குற்றுயிரும், குலை உயிருமாய் உயிருக்காகப் போராடியவர்கள் (வருபவர்கள்) பல்லாயிரம் பேர். வீடு, வாசல் இன்றி இலட்சக்கணக்கான மக்கள் சோகத்துடன் எதிர்காலமே கேள்விக் குறியாகி நிர்கதியாய் நிற்பது நம் நெஞ்சை கலக்குகிறது.

குஜராத்தில் பூகம்பம் ஒரு கோர நர்த்தனம் ஆடிப்போயுள்ளது. பூகம்பம் ஏன் ஏற்படுகிறது? அதன் விளைவுகள் என்ன? என்பது குறித்த பல விவரங்கள் இந்த இதழில் வெளிவந்துள்ளன.

இயற்கையின் சீற்றம் மனித குல வரலாற்றில் பல பேரழிவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது, ஏற்படுத்தியும் வருகிறது. மனிதன் இயற்கையுடன் தொடர்ந்து போராடி வருகின்றான். இந்தப் போராட்டத்தில் பலவற்றை எதிர்கொள்ள வேண்டியுள்ளது. அறிவியல், தொழில்நுட்பங்கள் இன்னும் புதிய கோணத்தில் பூகம்பத்தின் தாக்குதலை குறைக்க முயற்சி எடுக்க வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளது.

குஜராத் பூகம்பத்திற்கு இந்திய மக்களும், உலக நாடுகளும் உதவி செய்து வருவது ஆறுதல் அளிக்கிறது.

பூகம்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட மக்களுக்கு, ஏதாவது ஒரு விதத்தில் நம்மால் முடிந்த உதவிகளைச் செய்வோம்.

-ஆசிரியர் குழு

உள்ளே...

3 - பூகம்பம்

7 - தீ மிதித்தல்

9 - மேஜிக்

10 - மின்சாரம் என்னும் சமாசாரம்

14 - தேவையானது பரிசா? பங்கேற்பா?

16 - கீர்த்தனா பார்த்த கிளி ஜோசியம்

18 - மலர்ந்து மலராத...

19 - காலத்தின் நாயகன் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்

22 - பசுமை நிறைந்த உலகத்திலே

23 - வல்லவனுக்கு வல்லவன்

26 - புதிர் உலகம்

27 - யுரேகா

32 - குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

துளிர்

ஆசிரியர்:
க.சீனிவாசன்

பொறுப்பாசிரியர்:
ச.அருணந்தி

ஆசிரியர் குழு:
பா.ஸ்ரீகுமார்
கமல் லோடாயா,
சா.மாடசாமி,
என்.மாதவன்,
எஸ்.மோகனா,
ஆர்.ராமானுஜம்,
அ.வள்ளிநாயகம்,
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,
எஸ்.ஜனார்த்தனன்,
ஆர்.கேசவமூர்த்தி.

இதழ் தயாரிப்பு:
மோ.சீனிவாசன்

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர், மாரிமுத்து

பதிப்பாளர்:
பெ.திருவேங்கடம்

பதிப்பாளர் குழு:
சி.ராமலிங்கம், அ.ரவீந்திரன்,
பொ.ராஜமாணிக்கம்,
கே.ராமகிருஷ்ணன், சசிகலா

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபைன்லைன்,
சென்னை

அச்சு:
ஆர்.ஜே.பிராசஸ்

பின் அட்டை

குஜராத் பூகம்பத்தில் பாதிக்கப்பட்ட கட்டடங்கள்

நன்றி: பிரண்ட் லைன்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து
வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 14 - இதழ் 4 ● பிப்ரவரி 2001
ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி:
துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 130/3, முதல் மாடி, அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086.
தொலைபேசி: 044 8113630, 8115587
இணைய முகவரி: **www.intamm.com/thulir**
மின் அஞ்சல்: **thulir@intamm.com**

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு கொள்வதற்கான முகவரி:
துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், ஏ-5, பாரதியார்
பல்கலைக்கழக குடியிருப்பு, கோவை - 641 046.
தனி இதழ் ரூ. 6 ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 60 வெளிநாடு $15 ஆயுள்நன்கொடை ரூ. 500

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 view expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

உ ங் க ள் க வ ன த் தி ற் கு

சென்னை மற்றும் சில ஊர்களில் அரசு அலுவலகங்கள், தொலைபேசி அலுவலகங்களில் துளிர் இதழுக்கு போலி சந்தா சேகரிப்பை ச த் தி ய தா ஸ் , இ ள ஞ் செ ழி ய ன் என்ற பெயருடைய நபர் நடத்தி வருகிறார். இவர் வேறு பெயரிலும் வரலாம். எனவே, வாசகர்கள் இவரைக் குறித்து எச்சரிக்கையாக இருக்கவும். சந்தாவை எங்களது சந்தா அலுவலகத்திற்கு மட்டும் அனுப்புமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறோம்

உலகை உலுக்கும் பூகம்பம்

பா. ஸ்ரீகுமார்

ஜனவரி 26, இந்தியா தனது 52வது குடியரசுத் தினத்தை கொண்டாடுவதில் மும்முரமாக இருந்தது. தீவிரவாதிகள் வெடிகுண்டுகளால் தாக்கலாம் என்பதால் தில்லி நகரமே வரலாறு காணாத அளவுக்கு பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள் பலப்படுத்தப்பட்டிருந்தன. அனாலும் தில்லி அதிர்ந்தது. இது குஜராத்தில் ஏற்பட்ட பூகம்பத்தின் எதிரொலியாகும். குடியரசு தினத்தன்று இந்தியாவையே பூகம்பம் குலுக்கி எடுத்துவிட்டது. குஜராத் மாநிலத்தின் 'புஜ்' பகுதியில் தோன்றிய பூகம்பம் அகமதாபாத், புஜ் ஆகிய நகரங்களை கடுமையாக பாதித்துள்ளது. 75 ஆயிரத்திற்கும் அதிகமானவர்கள் கட்டிட இடிபாடுகளில் சிக்கி உயிரிழந்துள்ளனர். நூற்றுக்கணக்கான கால்நடைகள் இறந்து போய்விட்டன, அம்மா, அப்பாவை இழந்து பரிதவிக்கும் குழந்தைகள், குழந்தைகளை இழந்து சோகத்தில் தவிக்கும் பெற்றோர்கள் என உறவுகள் சிதைந்து வாழ்க்கை ஒரு நொடிப் பொழுதில் திசை மாறிவிட்டது பெரும் சோகம்தான். வீடுவாசல் இன்றி லட்சக்கணக்கான மக்கள் தவிக்கும் பரிதாபம் நம் நெஞ்சை அறுக்கிறது.

இயற்கையின் சீற்றம் மனித குல வரலாற்றில் பல பேரழிவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது, ஏற்படுத்தி வருகிறது. மனிதன் இயற்கையுடன் தொடர்ந்து போராடி வருகின்றான்.

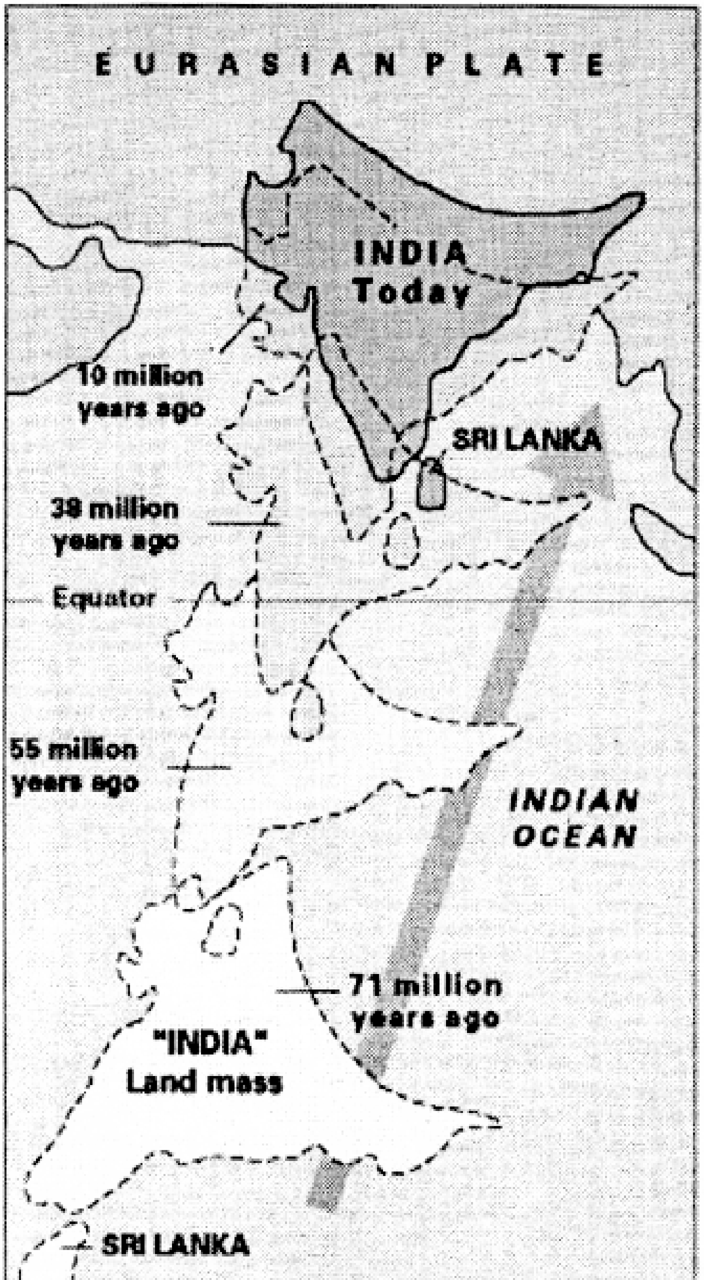
குஜராத்தை பலமாக தாக்கிய பூகம்பம் தன் அதிர்வுகளை பல மாநிலங்களிலும் உணர்த்தியது. ஜனவரி மாதம் முதல் வாரத்தில் கேரளாவிலும், தமிழ்நாட்டிலும் பூகம்பத்தின் மெல்லிய அதிர்வுகள் உணரப்பட்டன. பொதுவாக ஒரு பெரிய பூகம்பம் ஏற்படுவதற்கு முன் சிறுசிறு அதிர்வுகள் (foreshock) ஏற்படுவது வழக்கம், அதன்படிதான் இந்த பூகம்பமும் ஏற்பட்டுள்ளது. செயற்கை கோள்கள் துணைகொண்டு மனிதன் புயல் எற்படப்போகும் அபாயத்தை கண்டறிய முடியும். ஆனால், பூகம்பம் எப்பொழுது, எங்கு ஏற்படும் என்பதை இன்றுவரை கணிக்க முடியவில்லை.

பூகம்பங்கள் எப்படி ஏற்படுகின்றன?

நமது பூமி 12,800 கி.மீ விட்டம் கொண்டது. பூமியின் எடை $6x10^{24}$ ஆக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. 361 மில்லியம் கி.மீ^{2} நீராலும் (71%) 149 மில்லியன் கி.மீ^{2} (29%) நிலப்பரப்பாலும் ஆனது. பூமியானது 4 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்தோன்றியது. பூமியின் உட்பகுதி அதாவது மையப்பகுதியில் எரிகுழம்புகள் உள்ளன. இதன் வெப்பம் 5000 டிகிரி சென்டிகிரேட் உள்ளது. வானத்தை அண்ணாந்து பார்த்து நட்சத்திரங்களை எண்ணிவிடும் நாம் தினமும் மிதித்து, எழுந்து, உருண்டு, ஓடி, ஆடி நடக்கும்

புஜ் நகரத்தின் அருகில் உள்ள பச்சாவு என்ற கிராமத்தில் பூகம்பத்தால் வீடிழந்த தாயும் மகளும்

A mother and daughter in front of the remains of their house in Bhachau near Bhuj.



40 - 50 மில்லியன் வருடங்களாக 6.000 கிலோமீட்டர் தூரம் பயணித்து.
இந்திய நிலப்பகுதி ஆசியாவுடன் இணைந்துள்ளது.

பூமிக்குள் என்ன இருக்கிறது என்பது பற்றி சிந்தித்தது உண்டா! கிணறு தோண்டவும், ஆழ்குழாய் கிணறு போடவும் சில அடி தோண்டி இருக்க கூடும். மற்றபடி வேறு ஒன்றும் நமக்குத் தெரியாது. உலகிலேயே பூமியில் அதிகபட்சமாக துளையிட்ட தூரம் 16 கி.மீட்டர்கள்தான். பூமியின் 'Core' எனப்படும் மையப்பகுதி நமது நிலப்பரப்பிலிருந்து 3400 கிலோ மீட்டர் அடியில் உள்ளது.

பூமியானது கிரஸ்ட், (Crust) மேன்டில் (Mantle) கோர் (core) என மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. கிரஸ்ட் என்பது நம் புவிபரப்பிலிருந்து 40-100 கி.மீட்டர் கீழ் செல்கிறது. இந்தப் பகுதியில் பாறைகள், கிரனைட்டுகள் உள்ளன. கிரஸ்ட் 2 பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. சியல் (sial) எனப்படும் மேற்பகுதியில் சிலிக்கா, அலுமினியம் ஆகியவை உள்ளன. இதனை அடுத்துள்ளது சிமா (sima) எனப்படும் லேசான பகுதியாகும். sial மற்றும் sima வுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியை கோனார்ட் டிஸ்கன்டினியூட்டி என அழைக்கிறார்கள். இந்தப் பகுதியில் தான் பூகம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. கிரஸ்ட் பகுதியை அடுத்துள்ளது 'மேன்டில்' பகுதியாகும். இது 2900 கி.மீ வரை கீழே செல்கிறது. 'மேன்டில்' பகுதி 50 - 250 கி.மீ அடிவரை செல்லும் பகுதியை Lithosphere - லித்தோஸ்பியர் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்தப் பகுதியில் வெப்பமும் கதிரியக்கத் தனிமங்களும் உள்ளன. இதனை அடுத்து Asthenosphere - அஸ்தினோஸ்பியர் என்ற பகுதியானது மாக்மா - magma எனப்படும் தீக்குழம்புகள் மறைந்துள்ளன. லித்தோஸ்பியர் - அஸ்தினோஸ்பியர் பகுதிகள் நன்கு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அஸ்தினோஸ்பியர் பகுதியில் 1200 - 1500 சென்டிகிரேட் வரை வெப்பம் காணப்படும், இங்கு அழுத்தமும் அதிகமாகும். மேன்டில் பகுதியை அடுத்துள்ளது பூமியின் மையப்பகுதியாகும் (3400 கி.மீ). தீக்குழம்புகளால் ஆன திரவப்பகுதியும் அதனுள் கடினத்தன்மையுள்ள மையப் பகுதியும் உள்ளது.

பூகம்பம்:

பூகம்பம் என்பது இயற்கையின் சீற்றமாகும்.

உலகில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 50 லட்சம் பூமி அதிர்வுகள் ஏற்படுகின்றன. அழிவை ஏற்படுத்தும் 3-5 பெரிய பூகம்பங்களும் ஒரு வருடத்தில் ஏற்படுகிறது.

பூகம்பமானது மூன்று காரணங்களால் ஏற்படுகிறது.

1. டெக்டோனிக் (Tectonic) நகர்வு

2. எரிமலை (Volcanic) வெடிப்பு

3. அதிக அழுத்தம் (depressive Earth)

பூமியின் 'கிரஸ்ட்' பகுதியில் பாறைத் தட்டுகள் ஏராளமாக உள்ளன. மேலும் பூமிக்குள் அதிகமான சக்தி சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சக்தியின் அழுத்தம், வேகம் காரணமாக 'கிரஸ்ட்' பகுதி அசைகிறது. இதை என்டோஜெனிக் - 'endogenic Force' என அழைக்கிறார்கள். இப்படி வெளிப்படும் அழுத்தம் பலமில்லாத கிரஸ்ட் பாறைத்தட்டுப் பகுதியில் ஏற்படுமானால் அதை தாங்க இயலாமல் தட்டுகளில் பிளவு ஏற்பட்டு 'சக்தி' வெளிப்படுகிறது இதை 'faults' எனக் குறிப்பிடுகிறார்கள்.

பூகம்பத்தில் 100 ஜோல்ஸ் (Joules - percubic meter of rock) சக்தி வெளிப்படுகிறது. Joules - சக்தியை அளக்கும் அலகு. பூகம்பம் ஏற்படும் மையப்பகுதியி லிருந்து 1000 கி.மீவரை அதிர்வுகள் பரவும். 100 கி.மீ கீழும், 50 கி.மீ தொலைவிற்கு பக்கவாட்டிலும் செல்லும். இதன் சக்தியானது 10^{18} Joules ஆகும்.

இது 1000 அணு குண்டுகளின் வெடிப்பு சக்திக்கு சமம். இவ்வளவு சக்தியானது பூமிக்கு அடியிலுள்ள பாறைகளுக்குள் செலுத்தப்படுவதால் மிகச் சிறிய அளவுதான் நிலப்பரப்பிற்கு வருகிறது. அந்தச் சிறிய அளவே

உலகை உலுக்கிய பெரும் பூகம்பங்கள்

- ஆகஸ்ட் 16, 1906: சிலி - சாவு 20,000 பேர்
- டிச. 16, 1920: சீனா (கான்ஸு) - சாவு 1,00,000. ரிக்டர் 8.6
- செப். 1, 1923: ஜப்பான் (யோகோஹாமா) - சாவு 1,40,000 பேர். ரிக்டர் 8.6
- ஜன. 24, 1939: சிலி (சிலியன்) - சாவு 28,000. ரிக்டர் 8.3
- டிச. 26, 1939: துருக்கி (எர்ஸென் கான்) சாவு 33,000 பேர். ரிக்டர் 7.9
- பிப். 4, 1976: குவாதிமாலா - சாவு 23,000. ரிக்டர் 7.5
- ஜூலை 28, 1976: சீனா (டாங் ஷான்) சாவு 2,40,000. ரிக்டர் 7.8
- செப். 16, 1978: ஈரான், சாவு - 25,000, ரிக்டர் - 7.7
- செப். 19, 1985: மத்திய மெக் ஸிகோ - சாவு 10,000. ரிக்டர் 8.1
- டிச. 7. 1988, ஜன. 1989: வடக்கு ஆர்மீனியா - சாவு 72,000. ரிக்டர் 6.9
- ஜூன், 21, 1990: வடமேற்கு ஈரான். சாவு - 50,000. ரிக்டர் 7.7
- செப். 30, 1993: இந்தியா (மகாராஷ்டிரம் - லாத்தூர், உஸ்மானாபாத்) சாவு - 10,000. ரிக்டர் 6.
- ஜன. 17, 1995: ஜப்பான் (கோபே) சாவு - 6000. ரிக்டர் 7.2
- மே 10, 1997: வடக்கு ஆப்கானிஸ்தான், சாவு - 5000. ரிக்டர் 6.9
- ஜன. 25, 1999: மேற்கு கொலம்பியா, சாவு 1000. ரிக்டர் 6
- ஆக. 17, 1999: மேற்குத் துருக்கி, சாவு - 17,000, ரிக்டர் 7.4
- செப். 21, 1999: தைவான், சாவு 2,500. ரிக்டர் 7.6

இவற்றை எல்லாம்விட 1737-ஆம் ஆண்டு கொல்கத்தாவில் ஏற்பட்ட மிகப் பெரிய பூகம்பத்தில் மொத்தம் 2 லட்சம் பேர் இறந்தனர் என்று ஒரு தகவல் தெரிவிக்கிறது.

நன்றி:
தினமணி - 28 ஜனவரி

எவ்வளவு அழிவை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை நினைத்துப் பாருங்கள்.

இந்த அசைவு, tectonic அசைவு என அழைக்கப்படுகிறது.

எரிமலையிலிருந்து 'மக்மா' (magma) எனப்படும் தீக்குழம்புகள் வெடித்துச் சிதறும் பொழுது பூமியில் அதிர்வு ஏற்படுகிறது.

பூமியின் கிரஸ்ட் பகுதிக்கு மேல் உள்ள மெலிதான பாறைகள் அதன் கீழ் பாறைகளிலிருந்து வெளிவரும் அழுத்தம் காரணமாக நடுக்கம் ஏற்படுகிறது.

பூமியின் நகர்வு

சென்ற நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த வானியல் நிபுணரான ஆல்பிரட் வெக்னர் - 'கான்டினன்டல் டிரிப்ட்' (Continental Drift') எனப்படும் கண்டங்கள் நகர்வு குறித்து குறிப்பிட்டார். 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் தென் அமெரிக்கா, ஆப்பிரிக்கா, இந்தியா மற்றும் ஆஸ்திரேலியா இணைந்து இருந்ததாகவும் அதனை 'கோன்டுவானாலாண்ட்' என்றும், வட அமெரிக்கா, யுரேசியா இணைந்த பகுதி லோரேசியாலாண்ட் என்றும் இந்த இரண்டு பகுதிகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதி 'மெடிட்ரேனியன்' என அழைத்தார்கள். 200 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பிரிந்து அமெரிக்கா மேற்குப்பகுதியை நோக்கியும், ஆப்பிரிக்கா, இந்தியா, ஆஸ்திரேலியா வடக்குபகுதியை நோக்கி நகர்கிறது. அதனடிப்படையில் இப்பொழுதுள்ள கண்டங்கள் உருவாகியுள்ளன.

ஒவ்வொரு கடல் பகுதியிலும், கடல் இடைப்பகுதி உண்டு என்றும் இது 10 ஆயிரம் கி.மீ

வரை நீண்டிருக்கும் என்றும் கூறுகின்றனர். கடலுக்கு அடியிலுள்ள பூமியின் 'மேன்டில்' பகுதி உருகி கிரஸ்ட் பகுதியை நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது. இப்படி வெளியேறும் குழம்புகள் இறுகி புதிய கிரஸ்ட் பகுதியை பல ஆயிரம் கிலோமீட்டர்கள் வரை உருவாக்குகின்றன. இதனுள் புதிய கிரஸ்ட் பகுதி உருவாகி புதிய நீர்பகுதி கடலுக்குள் உருவாகிறது என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இந்த நகர்வை seafloor spreading என அழைக்கின்றனர். இது கிழக்கு பசிபிக்கடல் பகுதியில் 12 செ.மீ. ஆகவும், அட்லாண்டிக் பகுதியில் 2.3 செ.மீ ஆகவும் உள்ளது.

பிளேட் டெக்டோனிக்ஸ் - எனப்படும் தட்டு நகர்வுகள் பூமியின் கிரஸ்ட் பகுதியிலுள்ள லித்தோஸ்பியர் பகுதியில் ஏற்படுகிறது. உலகின் கண்டங்களை 6 முக்கிய தட்டுப் பகுதிகளாக விஞ்ஞானிகள் பிரித்துள்ளனர். பசிபிக், யுரேஷியன், அமெரிக்கா, அண்டார்டிகா, இந்தியா மற்றும் ஆஸ்திரேலியா ஆகியவை 'பிளேட் டெக்டோனிக்ஸ்' பகுதிகளாகும். இந்த தட்டுகளின் நடுப்பகுதி நிலையாகவும் எல்லைப்பகுதிகள் நகர்ந்து கொண்டும் உள்ளன.

இந்த மூன்று நகர்வுகளும் முக்கியமானவைகள் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

பூகம்பத்தை அளப்பது எப்படி?

பூமியினுள் பூகம்பம் ஏற்பட்ட பகுதியை 'Focus' என அழைக்கிறார்கள். அதிலிருந்து நேர் செங்குத்தாக அமைந்துள்ள பூமியின் நிலப்பகுதியை 'Epic center' என அழைக்கிறார்கள். பூகம்பம் 'எபிக் சென்டரில்' அதிர்வு அதிகமாக இருக்கும். பொதுவாக பூமிக்கு கீழ் 70 கி.மீகுள்தான் பூகம்பம் ஏற்படுகிறது. பூமியின் நிலப்பரப்பிலிருந்து 10-20 கி.மீ தொலைவில் ஏற்படும் பூகம்பம் பெரும் சேதங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

பூகம்பம் எவ்வளவு கடுமையானது என்பதை தெரிந்து கொள்ள 'Magnitude' பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதை செஸிமோசிராப் எனப்படும் ரிக்டர் அளவுகோல் கொண்டு அளக்கிறார்கள். இது 0-விருந்து 10 வரை குறிக்கப்பட்டிருக்கும். 1960 ஆம் ஆண்டு மே 22 ஆம் தேதி சிலியில் ஏற்பட்ட பூகம்பத்தின் அளவு 9 M ஆக இருந்தது. இது பூமியில் பதிவு செய்யப்பட்ட அதிகபட்ச அளவு. ரிக்டர் அளவு பூகம்பத்தின் Intensity ஐ அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது.

மேலும் அணுகுண்டுச் சோதனையாலும் அதன் அதிர்வை தெரிய 'Sesimograph' ரிக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

'மெர்காலி' - 'Mercalli' என்பது பூகம்பத்தின் தீவிரத்தை உணர்த்தும் முறையாகும். தீவிரத்தை அளக்க இதற்கான விஷேசமான கருவி எதுவும் இல்லை. பூகம்பம் ஏற்படுத்திய பாதிப்பை வார்த்தைகளால் குறித்துக் கொள்கிறார்கள். (உ.ம்)பேருந்து, லாரி செல்லும்போது ஏற்பட்ட அதிர்வுபோல, வீடுகள் கட்டிடங்கள் தரைமட்டம்.

நீங்கள், நண்பர் ஒருவரின் கையைப் பிடித்து உங்கள் பக்கம் இழுக்கிறீர்கள், நண்பர், உங்களை அவர் பக்கம் இழுக்கிறார். ஒரு கட்டத்தில் இருவருடைய சக்தியும் கைகளில் குவிக்கப்படுகிறது. திடீரென இருவரில் ஒருவர் பிடியை விட்டுவிட்டால் இருவரும் பின்னோக்கி விழ நேர்கிறது. அது போலத்தான் பூமியின் நகரும் தட்டுகள் செயல்படுகின்றன. இதன் விளைவாக பூமி அதிர்கிறது.

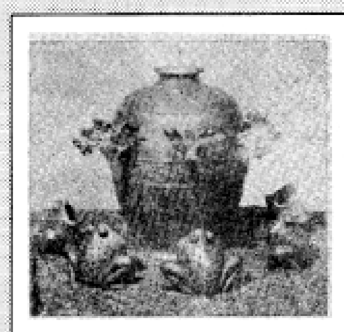
உலகில் பூகம்பம் அதிகம் ஏற்படும் நாடு ஜப்பான்தான். அங்கு மக்களின் உயிரிழப்பை குறைக்கும் விதத்தில் வீடுகள், கட்டடங்கள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. அதுபோன்ற கட்டடங்களை இந்தியாவிலும் உருவாக்க வேண்டிய நேரம் வந்துவிட்டது. பூகம்பம் வருவதை முன்கூட்டியே அறிந்து பாதுகாப்பு முயற்சிகளை செய்யவும், மனித குலத்தை காக்கவும் அறிவியல் உலகம் ஏதாவது உடனே செய்தாக வேண்டும். ♦

பூகம்ப அளவுமானி

கி.பி.132 இல் வாழ்ந்த சீன தத்துவ அறிஞரான ஷாங் ஹெங் (Zhang Heng) சிஸ்மோ மீட்டரை உருவாக்கினார்.

இது தாழி போன்ற வடிவில் உள்ளது. இதன் மேற்புற பக்கவாட்டில் எல்லாத் திசைகளிலும் டிராகன் போன்ற வடிவங்கள் வாயைத் திறந்த வண்ணம் காணப்படுகின்றன. இதன் வாயினுள் 'சிறு பந்துகள்' தனிவாக பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

ஒவ்வொரு டிராகன்களின் கீழும் திறந்த வாயுடனான தவளை பொம்மைகள் உள்ளன. பூமி அதிர்வு உண்டாகும் நேரம் எந்தப் பக்கத்திலிருந்து பூமி அதிர்கிறதோ அந்தப் பக்கத்திலுள்ள டிராகன் வாயிலிருந்து பந்து நழுவி தவளையின் வாயில் விழும். இக்கருவி மூலம் சுமார் 600 கி.மீ தூரம் வரையுள்ள பூமி அதிர்வை கண்டறியலாம்.



தீ மிதித்தல்

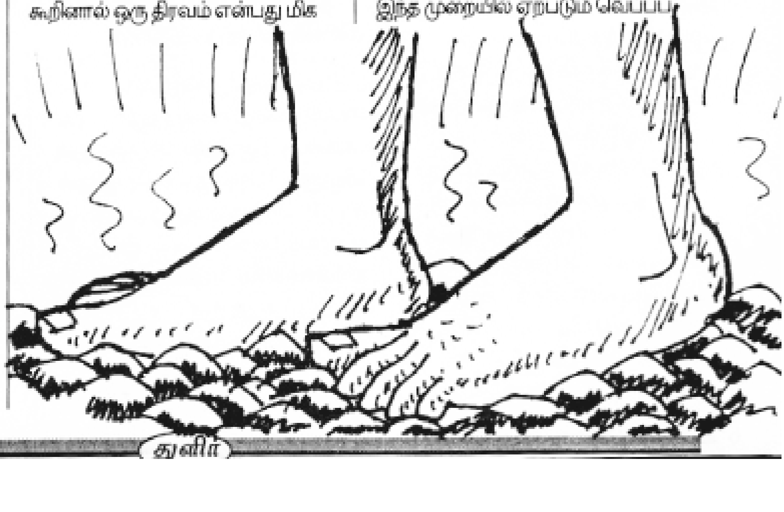
பாலாஜி சம்பத்

தமிழ்நாட்டில் ''தீ மிதிப்பது'' என்பது பலகாலமாக வழக்கமாக நடைபெற்றுவரும் ஒரு நிகழ்வே. இது ஒரு தந்திர வேலையா அல்லது அவர்கள் உண்மையிலேயே நெருப்பின்மீது நடக்கிறார்களா? அவர்களது பாதங்கள் ஏன் எரிந்துவிடுவதில்லை? இக்கேள்விக்கு விடைகாணுமுன் நாம் மற்றொரு விஷயத்தைப் பார்ப்போம்.

வீட்டில் உங்கள் தாய், தோசை வார்க்குமுன் தோசைக்கல்லில் சிறிது தண்ணீர் தெளித்து அது தேவையான அளவு வெப்பமாக உள்ளதா என்று சோதிப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அப்போது என்ன நடக்கிறது என்று கவனித்திருக்கிறீர்களா? இல்லையெனில் தோசைக்கல்லை அடுப்பின் மீது வைத்து சோதித்துப் பாருங்கள். தோசைக்கல் குறைவான வெப்பத்துடன் இருக்கும்போது, தெளிக்கும் நீர் கொதிக்க ஆரம்பித்து சீக்கிரமே ''உஷ்'' என்று சப்தமிட்டுக்கொண்டே ஆவியாகிவிடும். வெப்பம் அதிகமாக அதிகமாக நீர் வெகுசீக்கிரம் ஆவியாகிவிடுவது போல் தெரிகிறது இன்னும் சற்றுநேரம் தோசைக்கல்லை அடுப்பின்மீது வைத்து நன்கு வெப்பமடையச் செய்யுங்கள். அதன்மீது சிறு நீர்த்துளிகளை விட்டுக்கொண்டே இருங்கள். சிறிது நேரத்தில் அதன்மீது விழும் நீர்த்துளிகள் உடைந்து தோசைக்கல்லின் பரப்பில் நகர ஆரம்பிக்கும். சில துளிகள் ஆவியாவதற்கு மிக அதிகமான நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும். இது தோசைக்கல் குறைந்த வெப்பத்துடன் இருந்தபோது ஆவியாவதற்கு எடுத்துக்கொண்ட நேரத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும். தோசைக்கல் மேலும் மேலும் வெப்பமடையும் போது அதிகமான நீர்த்துளிகள் இவ்வாறு இருப்பதைக் காணலாம். சில துளிகள் ஆவியாவதற்கு அரைநிமிட நேரம் கூட எடுத்துக் கொள்ளக்கூடும். அவை தோசைக்கல்லின்மீது குதித்து நடனமாடுவது பார்ப்பதற்கு வேடிக்கையாக இருக்கும்.

தோசைக்கல்லின் வெப்பம் அதிகமாக இருக்கும்போது நீர்த்துளிகள் ஆவியாவதற்கு ஏன் அதிகநேரம் எடுத்துக் கொள்கின்றன? முதலில் ஆவியாவதைப்பற்றி புரிந்து கொள்வோம். எளிய முறையில் கூறினால் ஒரு திரவம் என்பது மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் அணுத்திரண்மங்களைக் (moleculers) கொண்டது. இத்திரண்மங்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று பிரிந்து விடாமல் இருக்கத் தேவையான சக்தியுடன் கூடியது. நீர் வெப்பமடைகையில் அணுத்திரண்மங்கள் வேகமாக நகர ஆரம்பிக்கின்றன. ஒரு கட்டத்தில் அவற்றுக்கிடையே உள்ள பிணைப்பு சக்தி அவற்றை ஒன்றாக வைத்திருக்க இல்லாமல் போவதால், அணுத்திரண்மங்கள் விடுபட்டு ஆவியாக மாறுகின்றன. எனவே வெப்பத்தினால் ஒரு திரவம் ஆவியாக மாறுகிறது. அப்படியானால் மிக அதிக வெப்பமுள்ள தோசைக்கல் நீர்த்துளிகளுக்கு அதிக வெப்பத்தை அளிக்க வேண்டுமல்லவா? அதில் விழும் நீர்த்துளிகள் ஆவியாவதற்கு ஏன் அதிக நேரம் எடுத்துக்கொள்கின்றன?

இக்கேள்விக்கு விடைகாண நாம் வெப்பப் பரிமாற்றம் (Heat Transfer) எப்படி நடைபெறுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம். நீங்கள் ஒரு சூடான பாத்திரத்தைத் தொடும்போது வெப்பம் பாத்திரத்திலிருந்து உங்கள் கைகளுக்குப் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது - அதாவது வெப்பமான பாத்திரத்தின் அணுத்திண்மங்கள் வேகமாக நகரும்போது உங்கள் கைகளில் பட்டு அவற்றின் சக்தியை (வெப்பத்தை) கொஞ்சம் பரிமாற்றம் செய்கிறது. இந்த முறையில் ஏற்படும் வெப்பப்



பரிமாற்றம் இகைப்பியக்கம் அல்லது வெப்பக் கடத்தல் (conduction) எனப்படுகிறது. ஆனால் இப்படிப்பட்ட முறையில் மட்டும்தான் வெப்பக்கடத்தல் நடைபெறுகிறது என்றில்லை. உண்மையில் பெரும்பாலும் நேரடித் தொடர்பின்றியே வெப்பக்கடத்தல் நடைபெறுகிறது. நீங்கள் குளிர்காலத்தில் உங்கள் கைகளை நெருப்பின் அருகில் கொண்டு செல்வதன் மூலமே - நெருப்பைத் தொடாமலே - வெப்பத்தை உணர்கிறீர்கள். இவ்வாறே சூரியனிலிருந்தும் அனுத்திரண்மங்களின் நேரடித்தொடர்பு இன்றியே வெப்பம் நம்மை வந்தடைகிறது. இந்த முறையில் ஏற்படும் வெப்பக்கடத்தலுக்கு வெப்ப அலை பரவுதல் (Radiation) என்று பெயர்.

இப்போது நாம் ''மிகவும் வெப்பமான தோசைக்கல்லில்'' படும் நீர்த்துளிகள் ஆவியாவதற்கு ஏன் அதிகநேரம் எடுத்துக் கொள்கின்றன என்பதைப் பார்ப்போம். நீர்த்துளி தோசைக்கல்லில் பட்ட உடன் அதன் கீழ்ப்பகுதி (Bottom layer) உடனடியாக ஆவியாகிவிடுகிறது. அப்போது நீர்த்துளிக்கும் தோசைக்கல்லுக்கும் இடையே ஒரு மெல்லிய நீராவிப்போர்வையை (thin layer of vapour) ஏற்படுத்தி அந்த நீர்த்துளிகளைத் தாங்குகிறது. இதனால் தோசைக்கல்லுடன் நீர்த்துளிக்கு நேரடித் தொடர்பு இல்லாமல் போய்விடுகிறது. வெப்பக்கடத்தலும் நடைபெற முடியாமல் போகிறது. இப்போது வெப்பப் பரிமாற்றம் அலைபரவுதல் முறையில் (Radiation) மட்டுமே நடைபெற முடியும். இம்முறை முன்னதைப் போலன்றி மெதுவாக நடைபெறக்கூடியது. நீர்த்துளியைத் தாங்கும் நீராவி பக்கவாட்டில் வெளியேறி விடும்போது அதன் மற்றொரு பகுதி தோசைக்கல்லில் பட்டு மற்றுமொரு நீராவிப் போர்வை உண்டாகிறது. நீர்த்துளி முழுமையாக மறையும் வரை இது தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. இது ''மென்படல கொதித்தல்'' (Film Boiling) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இப்போது நமது முக்கிய கேள்வியான தீ மிதிப்பதைப்பற்றி பார்ப்போம். தீ மிதித்தல் ஆரம்பிப்பதற்குமுன் அவர்கள் தங்கள் கால்களை நீரில் அமிழ்த்தி தங்கள்மீதும் நீரைவிட்டுக் கொள்கின்றனர். நெருப்பு மிகவும் வெப்பமுடைய நிலையில் கால்களில் உள்ள நீர் நெருப்பிற்கும் காலிற்கும் இடையே ஒரு மெல்லிய நீராவிப்போர்வையை ஏற்படுத்திவிடுகிறது. இதனால் கால்கள் நெருப்புடன் நேரடித் தொடர்பு இல்லாமல் வெப்பப்பரிமாற்றம் அலைபரவுதல் (Radiation) முறை மட்டும் நடைபெறுகிறது. இது மனிதர்களால் தாங்கக் கூடியதாகையால் நெருப்பின் மீது அவர்கள் நடக்க முடிகிறது. ஆனால் நெருப்புப்படுக்கை நன்கு வெப்பமடையாமல் இருந்துவிட்டால் கால்களுக்கும் நெருப்புக்கும் இடையே நீராவிப்போர்வை அமையாமல் கால்கள் வெந்துவிடும். எரியும் நெருப்பு எவ்வளவுக்கெவ்வளவு வெப்பக்குறைவாக உள்ளதோ அந்த அளவிற்கு அதன்மீது நடப்பதும் அபாயகரமானதே!

தீ மிதிப்பது பற்றிய கூடுதல் தகவல்கள்:

தீ மிதிப்பது பற்றிய பல விதமான விளக்கங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

''அமெச்சூர் ஸயன்டிஸ்ட்'' எனும் அமெரிக்க அறிவியல் இதழில் - 1977 ஆகஸ்ட் - திரு ஜேஸ் வாக்கர் எனும் விஞ்ஞானி மென்படலக் கொதித்தல் (Film Boiling) அல்லது ''லைடன் கப்ராஸ்ட் விளைவு'' என்பதன் காரணமாகவே தீ மிதிப்பது சாத்தியமாகிறது என விளக்கியுள்ளார். வேறு சில விஞ்ஞானிகள் ''மென்படலக் கொதித்தல்'' விளக்கம் தீ மிதிப்பதற்கு அவ்வளவாகப் பொருந்தாது எனக் கருதுகின்றனர். உலர் கரியினால் (Dry coals) வெப்பக்கடத்தல் மிகவும் குறைவாகவே நடைபெறுவதாலேயே இது சாத்தியமாகிறது என அவர்கள் நம்புகின்றனர். மேலும் கரித்துண்டுகளின் பரப்பு சமமாக இல்லாமல் அதன் உண்மையான பரப்பு குறைந்து விடுவதால் வெப்பப் பரிமாற்றம் குறைகிறது. அத்துடன் தீ மிதிப்பவரின் கால் கரியின் மீதுபடும் கால அளவு மிகவும் குறைவாக உள்ளதால் அதற்கேற்ப வெப்பப்பரிமாற்றமும் குறைகிறது. சுமார் 12 அடி நீளம் தீ மிதிப்பதற்கு ஒரு கால் ஒரு வினாடி நேரம் தீயின்மீது படுவது பாதுகாப்பானதே என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆனால் 165 அடிநீளம் உள்ள தீயை மிதித்துக் காட்டி உலக சாதனை (World Record) படைத்தவர்களின் சாதனைகள் இந்த விளக்கத்திற்கும் உட்பட்டதாக இல்லை என்பதே உண்மை. கரியின் வெப்பத்தின் அளவு குறைவாக இருக்கும்போது அதன்மீது நடப்பது மேலும் அபாயகரமானதாகிறது. குறைந்த வெப்பமுள்ள கரி கால் தோலின்மீது ஒட்டிக்கொள்வதனாலேயே இந்த அபாயம் ஏற்படுகிறது என்று கூறப்படுகிறது. ஆனால் இது வெப்பம் குறைவாக உள்ளபோது மட்டும் ஏன் நிகழ்கிறது என்பது தெளிவுபடுத்தப்படாமலே உள்ளது. மேற்கூறிய விளக்கங்களை வெப்பமான உலோகத் தகடுகளின் மீது நடப்பதன் மூலம் சோதித்துப் பார்க்க முடியுமென்றாலும் இதில் உள்ள அபாயம் அதிகம் என்பதனால் இவ்வாறு சோதிப்பது நல்லதல்ல.

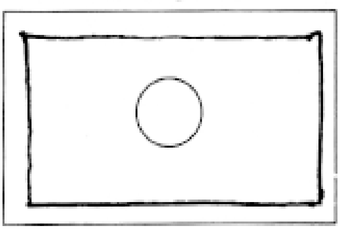
எந்த விளக்கம் சரியானது என்பது இன்னமும் தெளிவற்றதாகவே உள்ளது. ஒவ்வொரு அம்சமும் வெவ்வேறு நிலைகளில் தத்தம் பங்கினை ஆற்றுவதால் தீ மிதிப்பவர் இத்தகையே பல்வேறு நிலைகளிலும் பாதுகாப்பாக இருக்கமுடிகிறது எனலாம்.

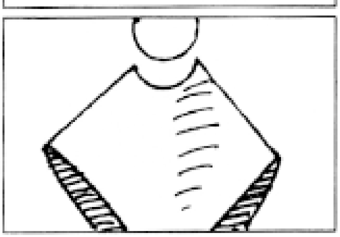
தமிழில்: சி. எஸ். வெங்கடேஸ்வரன்

சிறிய துளையில் நுழையும் பெரிய நாணயம்

உங்கள் துளிர் இல்லத்தில் இச்செய்முறையை நீங்கள் செய்துகாட்டி உங்கள் நண்பர்களை வியப்பில் ஆழ்த்தலாம்.

உங்களுக்குத் தேவை ஒரு தாள், ஒரு பேனாக்கத்தி அல்லது கூர்மையான பேனா மற்றும் 50 பைசா, ஒரு ரூபாய், இரண்டு ரூபாய் நாணயங்கள். இவற்றைத் தயார் செய்ததும் உங்கள் விளையாட்டை ஆரம்பியுங்கள்.





தாளின்மீது 50 பைசா நாணயத்தை வைத்து, தாளில் 50 பைசா அளவிற்குச் சுற்றிக் கோடிட்டு, வெட்டி துளை ஏற்படுத்துங்கள். இதில் 50 பைசா நாணயம் எளிதில் நுழையும்.

தாளைக் கிழிக்காமல், இத்துளை வழியாக ஒரு ரூபாய் அல்லது இரண்டு ரூபாய் நாணயத்தை நுழைத்து எடுக்க முடியுமா? என நண்பர்களைக் கேளுங்கள். ஒரு ரூபாய் நாணயத்தைவிட துளை சிறியதாக இருப்பதால், நுழைக்க இயலாது என்று எண்ணித் திகைப்பார்கள்.

நீங்கள் தாளை இரண்டாக மடித்துக்கொண்டு நாணயத்தைச் சிறிதளவு துளையில் செருகி, தாளைப் பக்கவாட்டில் மடித்தால், 50 பைசா துளையில் ஒரு ரூபாய் நாணயம் எளிதில் நுழைந்து வருவதைக் காணலாம்.

என்ன காரணம்?

தாள் வளையும் போது நெகிழ்வுத் தன்மையால், வட்டத் துளை நீள்வட்டமாக மாறுவதால், சிறிய துளையில் பெரிய நாணயம் நுழைந்து வெளிவருகிறது.

அ.வ.நாயகம்

தேசிய அறிவியல் நாள்

கோழியிலிருந்து முட்டையா? முட்டையிலிருந்து கோழியா?

இக்கேள்விக்கு விடை காண்பது எப்படி? இது போலவே வானம் ஏன் நீல நிறமாக உள்ளது என்ற கேள்வியும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் இருந்தது. (அதாவது வானத்தால் கடல் நீலமா? கடலால் வானம் நீலநிறமா? ராலே போன்ற விஞ்ஞானிகள் வானம் நீலநிறமாக இருப்பதால்தான் கடலின் நிறம் நீலமாக உள்ளது எனக் கூறிவந்தனர். ஆனால் இது பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் மறுபக்கம் நடந்தவாறே இருந்தன. இந்திய விஞ்ஞானி சர்.வி.வி.ராமன் அவர்களின் ஆராய்ச்சி மிகுந்த பயனளித்தது. சி.வி.ராமன் 1921 ஆம் ஆண்டு ஆக்ஸ்போர்டு பல்கலைக்கழகத்தில் நடைபெற்ற மாநாட்டில் இந்தியப் பிரதிநிதியாக தேர்வு செய்யப்பட்டார். அவர் ஆக்ஸ்போர்டுக்குக் கப்பலில் பயணமானார். நீலநிறமான மத்திய தரைக்கடலின் அழகு அவரை மிகவும் கவர்ந்தது. அப்போது சில கண்ணாடிப் பட்டகங்களின் (prisms) உதவியுடன் சில ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். அந்த ஆய்வுகளிலிருந்து 'ராலே'யின் கூற்று தவறானது என புரிந்துகொண்டார். சூரிய ஒளியை கடலின் நீர்த்திவலைகள் பிரதிபலிப்பதால் வானம் நீலநிறமாக உள்ளது என முடிவுக்கு வந்தார்.

பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பின்னர் 1922 பிப்ரவரி 28ல் தன்னுடைய ஆராய்ச்சியின் முடிவை சிறுகட்டுரையாக வெளியிட்டார். கேள்வியிலேயே வளர்ந்த அறிவியலின் வளர்ச்சி கேள்வியாலேயே தொடர்கிறது என்ற கூற்றுக்கேற்ப அவருடைய நண்பர்களில் சிலர் (ராமநாதன், 1923ல்) கிருஷ்ணன் (1927ல்) ஒளிச்சிதறலைப்பற்றிய ஆய்வினை மேற்கொண்டவாறே இருந்தனர். ஆனாலும் வானத்தின் நீல நிறமே கடலின் நீலநிறத்திற்குக் காரணம் என்பதனை மாற்றிய ராமனின் கொள்கை ராமன் விளைவு (Raman effect) என்ற பெயராலேயே பிரபலமானது. இதற்காகவே ராமனுக்கு 1930ல் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு கிடைத்தது. உலகத்துக்கே வழிகாட்டிய விஞ்ஞானியின் நினைவைப் போற்றும் வகையில் ஆண்டுதோறும் பிப்ரவரி 28ல் தேசிய அறிவியல் நாளைக் கொண்டாடி வருகிறோம்.

- என்.மாதவன்

மின்சாரம் என்னும் சமாசாரம்

த.வி.வெங்கடேசுவரன்.

இரவை பகலாக்கும் மின்விளக்கு... கடும் வெயிலிலும் சற்று இளைப்புதரும் மின்விசிறி...

சமையல் வேலைகளில் உதவிடும் அரவை இயந்திரம்... பாட்டு கேட்க... செய்தி அறிய வானொலி... பொழுதுபோக்கிற்கு தொலைகாட்சி...

அனைத்தும் இயங்குவது - மின்னாற்றலால்.

மின்னாற்றல் இத்தகைய பொது பயன்பாட்டிற்கு வந்து 100 ஆண்டுகள் கூட ஆகவில்லை என்றால் வியப்படைவோம்.

ஆம்.

அந்தக்காலத்தில் எல்லாம் மின்சாரமே கிடையாது. மனித உழைப்பு, விலங்கு சக்தி, ஓரளவு நிலக்கரி, நீரின் பாயும் சக்தி முதலியவையே கருவிகளை இயக்க கிடைத்தது.

இன்று மின்சாரமில்லாத வாழ்க்கையை நினைத்துப் பார்ப்பதுகூட கடினம். மின்சாரமில்லை என்றால் நமது வாழ்க்கையின் பல செயல்பாடுகள் இடர்படும். தடைபடும்.

இந்த மின்சாரம் தான் என்ன?

சுமார் 300 வருடங்களுக்கு முன்பு மின்சாரத்தை திரவம் எனக் கருதியிருந்தனர் தெரியுமா? திரவமல்ல திரவங்கள்! ஆம் மின்சாரத்தில் இரண்டு வகை இருப்பதாகவும், இவை இரண்டு வேறு திரவங்கள் எனவும் கருதப்பட்டது. பிரஞ்சு அறிவியலறிஞர் டூஃபே (Dufau) என்பார் இத்தகைய கருத்தை வெளியிட்டவர்களில் பிரபலமானவர்.

நிலை மின்னேற்றமறியும் கருவி

உராய்வு மூலம் மின் ஆற்றலை உருவாக்க முடியும் என்பதை அன்று தெளிவாக அறிந்திருந்தனர். அம்பருடன் கம்பளி அல்லது கண்ணாடியோடு கம்பளி, கந்தகத்தோடு தோல் என இருபொருள்களை உராயும்போது நிலை மின்சாரம் உருவாவதை அறிந்திருந்தனர். மேலும் நிலை மின்சாரத்தின் பல தன்மைகளையும் அன்று அறிந்திருந்தனர்.

முதலாவதாக நிலைமின்சாரத்தை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு கடத்த முடியும். கிரேவின் ஆய்வுகளின் தொடர்ச்சியாக மின்ஆற்றலை நூல்,

உலோக கம்பி முதலியவை மூலம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு பரப்ப முடியும் என்பது விளங்கியது.

இரண்டாவதாக நீர்போன்று மின்னாற்றலை ஒரு குடுவையில் சேமிக்க முடியும். லைடன் குடுவையில் மின்னாற்றல் சேமிப்பு என்பது மின் திரவத்தின் சேமிப்பு என விளக்கப்பட்டது.

இதன் தொடர்ச்சியாக மின்சாரம் என்பது திரவம் எனும் கருத்துக்கு வலுசேர்ந்தது.

ஆனால் டூஃபே மின்சாரம் உள்ளபடியே இரண்டுவகை. ஆக இரண்டு வெவ்வேறு திரவம் என்று வாதிட்டதுதான் வியப்பு. வேடிக்கை. இரண்டுவகைத் திரவம் எனும் கருத்தினை டூஃபே வெளிப்படுத்தக் காரணமென்ன?

மின்னாற்றலின் சில விநோத செயல்கள் இக்கருத்தைத் தூண்டியது.

டூஃபே தாம் செய்த சில பரிசோதனைகள் மூலம் இம்முடிவுக்கு எட்டினார். அன்று எல்லோரைப்போலவும், டூஃபேவும் கண்ணாடிக் குழாயினை கம்பளி கொண்டு உராய்ந்து நிலை மின்னேற்றமடையச் செய்தார்.

நேரடியான பொருட் தொடர்புமூலம் மட்டுமே மின்சாரம் பாயுமா என அன்று ஆய்வாளர்கள் ஆராய்ந்து வந்தனர். நூல், உலோகக்கம்பி முதலியவைகளை மின்னேற்றமுடைய கண்ணாடிக்குழாயோடு பொருத்தினால் மின்சாரம் பாயும் என அறிந்திருந்தனர். ஆனால் தொட்டும் தொடாமலும் அருகில் பிடித்தால் மின்சாரம் பாயுமா? காற்றுமூலம் பரவுமா?

இதனை பரிசோதிக்க மின்னேற்றமுடைய கண்ணாடிக்குழாய்க்கு அருகில் வேறு சில பொருட்களை எடுத்துச் சென்று ஆராயும் போக்கு இருந்தது.

உயர் மின்னேற்றம் இருக்குமெனில் நேரடி பொருள் தொடர்பு இல்லை என்றாலும் மின் ஆற்றல் பாய்கிறது என்பதை இந்த ஆய்வுகள் சுட்டிக்காட்டின. இதன் தொடர்ச்சியாகவே டூஃபேவும் சில ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.

மின்னேற்றமுடைய கண்ணாடிகுழாய் அருகில் ஒரு மெல்லிய தங்கத்தகட்டினை கொண்டு சென்றார் டூஃபே. தங்கத்தகடு மின்னேற்றமுற்றது. தங்கத்தகடு மின்னேற்றமுள்ளது என்று அறிவது எவ்வாறு?

ஒருபொருள் மின்னேற்றமுடையது என்பதை அறிய கருவியினை வடிவமைத்ததும் ஒரு சுவையான செய்தியாகும்!

சீப்பினை தலையில் தேய்த்து நிலை மின்சாரமூட்டி கைகளின் அருகே கொண்டு வரும்போது என்ன நிகழ்கிறது.

கைகளில் உள்ள ரோமம் குத்திட்டு நிற்பதைக் காண்கிறோம் அல்லவா? இதே தன்மையை பயன்படுத்தி மின்னேற்றத்தை சரிபார்க்க கருவிகள் தயார் செய்யப்பட்டன. மின்னேற்றமுடைய பொருட்களை நோக்கி நூல் துண்டுகள் கவரப்படும். இதனைப்பயன்படுத்தி, பிரம்போன்று நூல் துண்டுகள் கொத்தாக உள்ள பொறிகள் தயாரிக்கப்பட்டன. இந்த பொறியை மின்னேற்றமுடைய பொருட்களின் அருகே கொண்டு சென்றால் நூல் துண்டுகள் குத்திட்டு நிற்கும். மயிர்கால்களைப்போல! இதன் மூலம் நிலை மின்னேற்றமுள்ளதா என எளிதில் அறியலாம்.

டூஃபேவின் பரிசோதனை

இரண்டு வகையான மின் திரவம் என டூஃபேவைக் கருதத் தூண்டியது எது?

இக்கருத்தை எட்ட டூஃபே செய்த பரிசோதனை என்ன?

கண்ணாடிக்குழாய் ஒன்றினை உராய்வின் மூலம் மின்னேற்றினார் டூஃபே. இந்தக் கண்ணாடிக்கருகில் ஒரு மெல்லிய தங்கத்தகட்டை எடுத்துச் சென்றார். இத்தங்கத்தகடும் மின்னேற்றமுற்றது. இது வியப்பில்லை. தொட்டும் தொடாமலும் அருகில் மின்கடத்திகளை எடுத்துச் சென்றால் அதில் நிலை மின்சாரம் பாய்வதை ஏற்கனவே சோதனைகள் நிருவியிருந்தன. ஆனால் டூஃபேவின் பரிசோதனையின் சிறப்பு, மின்னேற்றமுற்ற தங்கத்தகடு, கண்ணாடிக்குழாயிலிருந்து விலகியதுதான்!

சீப்பைத்தேய்த்து நிலைமின்சாரம் உருவாக்கி துண்டு காகிதத்திற்கு அருகில்கொண்டு சென்றால், துண்டுகள் கவரப்படுவதை நாம் அறிவோம். ஆனால் தங்கத்தகட்டை கண்ணாடிக்குழாய் விலக்கியது ஏன்?

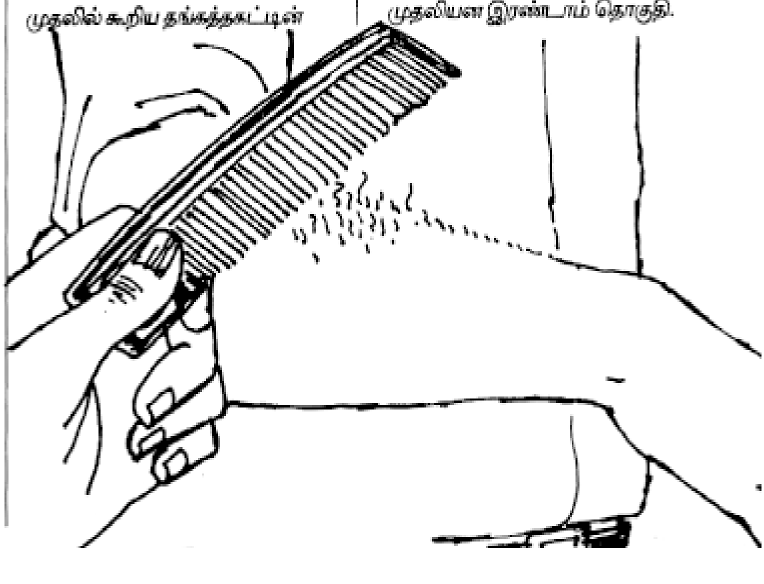
டூஃபே தனது ஆய்வினைத் தொடர்ந்தார். கண்ணாடியை தேர்வு செய்யாமல், பிசின் பொருளில் மின்னேற்றினார். மின்னேற்றமுற்றப்பிசினை, முதலில் கூறிய தங்கத்தகட்டின் அருகில் கொண்டு சென்றார். டூஃபேவிற்கு மேலும் வியப்பு. விலக்கி விசை தென்படும் என்ற எதிர்பார்ப்புக்கு மாறாக, பிசினும் தங்கத்தகடும் ஒன்றை ஒன்று கவர்ந்தன ஆச்சரியத்தில் மூழ்கினார் டூஃபே.

டூஃபேவிற்கு பொறி தட்டியது. மின்னேற்றப்பட்ட பிசினை, மின்னேற்றப்பட்ட கண்ணாடிக்குழாய்க்கருகில் எடுத்துச் சென்றால் என்னவாகும்? விலக்குமா கவருமா?

டூஃபே இச்சோதனையையும் செய்து பார்த்தார். பிசினும் கண்ணாடியும் ஒன்றை ஒன்று கவர்ந்தன.

இதுபோன்று பலப்பல பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டார். மின்னேற்றப்பட்ட கம்பளி, படிக்கல், தோல், பட்டு, நூல் என பலபொருட்களை பரிசோதித்தார். இதன் தொடர்ச்சியாக தமக்குள் விலக்கு விசையுடைய இரண்டு தொகுதிகள் உண்டு என நிறுவினார்.

கண்ணாடி, படிகக்கல், ரத்தினங்கள், விலங்குரோமம், கம்பளி முதலியன ஒரு தொகுதி எனக் கண்டறிந்தார். அம்பர், கோபல் எனும் ஒரு வகை பிசின், கோந்து, பட்டுநூல், தாள் முதலியன இரண்டாம் தொகுதி.



முதல் தொகுதியைச் சார்ந்த (உராயப்பட்ட) கண்ணாடி, மின்னேற்றமுள்ள ஏனைய கண்ணாடிப் பொருட்களை விலக்கும். ஆனால் மின்னேற்றமுடைய அம்பர், தாள் முதலியவைகளை கவரும்.

அதுபோன்ற மின்னேற்றமுடைய பட்டுநூல் வேறு ஒரு பட்டுநூலையும் தாளையும் விலக்கும். அனால் (உராயப்பட்ட) கண்ணாடி, கம்பளி முதலியவைகளை கவரும். ஆக இரண்டு தொகுதியாலும் உள்ளவை இருவேறு தன்மைகள் கொண்ட திரவம் என வாதிட்டார் டூஃபே.

முதல் தொகுதியில் உள்ள பொருட்களில் ஏற்படும் நிலைமின்சாரத்தை விட்ரியூஸ் (Vitreous) மின்திரவம் எனவும், இரண்டாம் தொகுதியைச் சார்ந்த மின்சாரம் ரிஸினியூஸ்(resinous) எனவும் பெயரிட்டார் டூஃபே.

ஒரு வகைச்சார்ந்த மின் பொருட்கள் விலகும். எதிர் வகையைச் சார்ந்த மின் பொருட்களை கவரும் இது டூஃபே கண்ட செய்தி!

பலப்பல ஆண்டுகள் டூஃபேவின் கொள்கைகள் நிலைகொண்டது. பலரும் இரு திரவக் கொள்கையை ஏற்றுக் கொண்டனர். இரு திரவக்கொள்கைக்கு சான்றாதாரம் தரும்வகையில் சில புதிய செய்திகளும் புலப்பட்டது. மரம், தந்தம் முதலிய பொருட்களில் நேரடியாக நிலைமின் உற்பத்தி எளிதல்ல. ஆனால் வேறுபொருட்களில் மின் உற்பத்தி செய்து இவைகளில் பாய்ச்சமுடியும்.

கண்ணாடிக்குழாய் கொண்டு உராய்ந்து உருவாக்கப்பட்ட நிலை மின்சாரத்தை மரத்தின் மீது பாய்ச்சினால், மரம் விட்ரியூஸ் பொருள்போல செயல்பட்டது. கம்பளி முதலியவற்றை விலக்கியது. ஆனால் பட்டு முதலியவற்றைக் கவர்ந்தது.

மாறாக அம்பரை உராய்ந்து நிலை மின்சாரம் தயாரித்து மரத்தின்மீது பாய்ச்சினால் மரம் ரிஸினியூஸ் பொருட்கள் போன்று செயல்பட்டது. கம்பளியைக் கவரும், பட்டினை விலக்கும்!

இரு திரவம் உருவானது எப்படி?

ஒரு பொருள் வெப்பமடைகிறது என்றால் அப்பொருளினுள் அதிக வெப்பம் செலுத்தப்படுகிறது என்பது தானே பொருள்.

ஒரு வாளியின் எடை அதிகரிக்கிறது என்றால் அவ்வாளியினுள் நிரப்பப்படும் பொருள் அதிகரித்துள்ளது என்றுதானே பொருள்.

இத்தகைய பார்வையின் தொடர்ச்சியாகவே கண்ணாடியை உராயும்போது விட்ரியூஸ் மின் திரவம் கூடுதலாகும். இதன் தொடர்ச்சியாக விட்ரியூஸ் மின்நிலை ஏற்படும் எனக் கருதப்பட்டது.

இயல்பு நிலையில் ஒரு பொருளில் விட்ரியூஸ் ரிஸினியூஸ் இரண்டும் சம அளவில்தான் இருக்கும். ஆனால் உராயும்போது விட்ரியூஸோ அல்லது ரிஸினியூஸோ அப்பொருளிலிருந்து அகற்றப்படும். விட்ரியூஸ் அகற்றப்பட்டால் அப்பொருள் ரிஸினியூஸ் தன்மையை அடையும்.

> பிராங்க்ளினின் தேர்வு இயற்பியல் ரீதியில் தவறானதாக இருக்கலாம். ஆனால் இன்றளவும், வரலாற்று தொடர்ச்சியின் காரணமாக மின்பொறியாளர்கள் (+) நேர் முனையிலிருந்து (-) எதிர் முனைநோக்கியே மின்னோட்டம் உள்ளதாகவே மின்வரை படங்களை தீட்டுகின்றனர்.

மாறாக ரிஸினியூஸ் அகற்றப்பட்டால் அப்பொருள் விட்ரியூஸாக மாறும். கண்ணாடியை உராயும்போது இதுதான் நிகழ்கிறது என விளக்கமளிக்கப்பட்டது.

ரிஸினியூஸ் தன்மையோடு உள்ள பொருள் ரிஸினியூஸ் பொருளை கவராது. விலக்கும். ரிஸினியூஸை கவர்ந்தால் ரிஸினியூஸ் கூடுதலாகுமே தவிர இயல்பு நிலை எட்ட முடியாது. ஆனால் விட்ரியூஸ் பொருளினை சந்தித்தால் தம்மிடமுள்ள கூடுதல் ரிஸினியூஸை விட்ரியூஸ் பொருளுக்கு கடத்தி, அங்கு கூடுதலாக உள்ள விட்ரியூஸை பெற்றுசமநிலை அடையும்.

இதுவே கவர்ச்சியும் விலக்கமும் என்று அன்று அறிவியலாளர்கள் விளக்கினர்.

ஒன்றே மின்சாரம்

இரு மின்திரவம் எனும் கொள்கை பலப்பல ஆண்டுகள் கோலோச்சியது. காலப்போக்கில் இக்கொள்கையில் பல சிக்கல்கள் உருவாயின. கண்ணாடியை முயலின் தோல் (ரோமம்) கொண்டு தேய்த்தால் ரிஸினியூஸ் மின் தன்மை உருவானது. இதுபோன்று பலப்பல விளக்கமுடியாத பல புதிர்கள் தோன்றின.

இச்சூழலில்தான் பெஞ்சமின் பிராங்க்ளின் எனும் அமெரிக்க ஆய்வாளர் மிகவும் நுட்பமான ஒரு கொள்கையை வெளியிட்டார். இரு மின் திரவங்கள் இல்லை. உள்ளது ஒன்றுதான் என நிறுவினார் பிராங்க்ளின்.

கண்ணாடியும் கம்பளியும் உராயும்போது, கண்ணாடியிலிருந்து ரிஸினியூஸ் மின்திரவம் அகற்றப்பட்டு சமநிலை கெடுகிறது என்று ஏன் கருதவேண்டும் என வினா எழுப்பினார் பிராங்க்ளின்.

கண்ணாடி உராயும்போது கம்பளியில் உள்ள மின்சாரம்

கண்ணாடிக்குப்பாய்ந்து கண்ணாடியில் கூடுதலான மின்சாரம் உள்ளது எனக் கருதலாம். கம்பளியில் மின் இழப்பு எனக் கருதலாம் என வாதிட்டார் பிராங்க்ளின். ஆக மின் திரவத்தை இயல்புக்கு அதிகமாக பெற்ற கண்ணாடி நேர்மின் (+) நிலையை அடையும்.

மின் இழப்பு ஏற்பட்டு இயல்புக்கு குறைவான மின் திரவத்தைப் பெற்றுள்ள கம்பளி எதிர்மின் (-) நிலையை, அடையும். சீப்பை உராயும்போது சீப்பிலிருந்து மின்திரவம் நமது தலைமுடிக்கு பாய்கிறது. ஆக மின் இழப்பு ஏற்பட்ட சீப்பு எதிர்மின் (-) நிலையையும், கூடுதல் மின் பெற்ற தலைமுடி நேர்மின் (+) நிலையையும் பெறும். இதுவே பிராங்க்ளினின் விளக்கம்.

இந்தக்கொள்கை இரு திரவங்களைக் குறித்து கற்பனை செய்யவேண்டிய அவசியத்திலிருந்து ஆய்வாளர்களை விடுவித்தது.

எது நேர் எது எதிர்

ம்...சற்று நிற்க. சீப்பில் எதிர்மின் (-) நிலை. தலைமுடியில் நேர்மின் (+) நிலை என்றோம் அல்லவா? எப்படி இம் முடிவுக்கு எட்டினர். மின்திரவம் சீப்பிலிருந்து தலைமுடிக்கு பாய்கிறது என்ற கருத்தை எங்கனம் அடைந்தனர். தலைமுடியிலிருந்து சீப்புக்கு மின்சாரம் பாய்கிறது எனக் கருதமுடியாதா?

கண்ணாடியையும் கம்பளியையும் உராய்ந்தால் எதில் கூடுதல் மின் திரவம் சேரும். எதில் மின் திரவ இழப்பு ஏற்படும். கண்ணாடியிலா? கம்பளியிலா? எது நேர்? எது எதிர்?

பிராங்க்ளினுக்கு உள்ளபடியே விடை தெரியவில்லை. எப்பொருளில் அதிக மின்திரவம் உள்ளது எதில் மின்திரவ இழப்பு ஏற்படுகிறது என்பதற்கு தெளிவான விடை பிராங்க்ளின் காலத்தில் கிடைக்கவில்லை.

ஆனால் ஒன்று நிச்சயம். ஒரு பொருளில் கூடுதல் மற்றதில் இழப்பு. ஆக பிராங்க்ளின் தன்னிஷ்டப்படி கண்ணாடி கம்பளியில் கண்ணாடியில் கூடுதலும் கம்பளியில் இழப்பும் ஏற்படும் என பிராங்க்ளின் கூறினார். கூடுதலாதல், இழப்பாடு முதலியவற்றை குறிக்க (+) நேர், (-) எதிர் என்ற குறிகளையும் அறிமுகப்படுத்தியவர் பிராங்க்ளின்.

மின்சமநிலை அடைய (+) நேரிலிருந்து (-) எதிர்நோக்கி மின்னோட்டம் அமையும் என பிராங்க்ளின் கூறினார். உயரத்திலிருந்து தாழ்ந்த பகுதிநோக்கி நீர் பாய்வதுபோல (+) நேர்முனையிலிருந்து மின் திரவம் (-) எதிர்முனைக்குப் பாய்ந்து சமநிலை எட்டி இயல்பு நிலை திரும்பும் என்பது பிராங்க்ளினின் வாதம்.

இன்று எலக்ட்ரான் எனப்படும் எதிர்மின் துகள்களின் ஓட்டமே மின்னோட்டம் என்பதை நாம் அறிவோம். ஆக உள்ளபடியே (-) எதிர் முனையிலிருந்தே (+) நேர் நோக்கி மின்சாரம் பாயும்.

யானைக்கும் அடி சறுக்கும் என்பதுபோல பிராங்க்ளினின் தேர்வு இயற்பியல் ரீதியில் தவறானதாக இருக்கலாம். ஆனால் இன்றளவும், வரலாற்று தொடர்ச்சியின் காரணமாக மின் பொறியாளர்கள் (+) நேர் முனையிலிருந்து (-) எதிர் முனைநோக்கியே மின்னோட்ட முள்ளதாகவே மின்வரை படங்களை தீட்டுகின்றனர்.

சென்ற இதழில் கண்ட படமும் இதன் தொடர்ச்சியேயாகும்! பிராங்க்ளின் வகுத்த குறி இன்றும் தொடர்கிறது.

பிராங்க்ளின் தனது இடிதாங்கியை கூர் உலோக கம்பிகளால் அமைக்கவேண்டும் எனக் கூறியிருந்தார். கூர்மையான உலோகமே ஆகாயத்தில் உள்ள நிலை மின்சாரத்தை ஈர்த்து மெல்லமெல்ல பூமியில் படியவிடும். இல்லை என்றால் எங்காவது தற்செயலாக, ஆகாயத்தில் சேகரிக்கப்படும் மின்சாரம் ''இடியாக'' ஒரு சில வினாடியில் விழுந்து ஆபத்தை ஏற்படுத்தும்.

ஆனால் தனது அரண்மனையில் கூர் உலோகம் பதிக்கப்படக் கூடாது, உருளையான வடிவிலேயே பாதிக்கப்படவேண்டும் என இங்கிலாந்து அரசர் மூன்றாம் ஜார்ஜ் அடம் பிடித்தார். முதலாவதாக பிராங்க்ளின் ஜனநாயக கோட்பாட்டை வலியுறுத்தும் அமெரிக்க அரசியல்வாதியாக திகழ்ந்தார். பிரான்சு தேசத்தின் தேர்தல் முதலியவற்றை ஆதரித்தார். அமெரிக்க விடுதலையையும் ஆதரித்தார். இவை மூன்றாம் ஜார்ஜிக்குப் பிடிக்கவில்லை.

மேலும், கூரான உலோக கம்பிகள் தனது அரண்மனையின் அழகை கெடுத்துவிடும் எனவும் ஜார்ஜ் நம்பினார்.

ஜார்ஜின் முட்டாள்தனத்தை ஒப்பாத ராயல் சங்கத்தின் தலைவர் ஜான் பிரிங்கிள் தனது பதவியையே ராஜினாமா செய்தார். ♦

முற்றும்

திருத்தம்

சென்ற இதழில் மின்சாரம் என்னும் சமாசாரம் கட்டுரையில் இயற்பியல் காட்டும் வரைபடமும், மின்பொறியாளர் தீட்டும் மின்னோட்ட வரைபடமும் மாறிவிட்டது. எனவே, அதை மாற்றிப் படித்துக் கொள்ளவும். தவறுக்கு வருந்துகிறோம்.

தேவையானது பரிசா? பங்கேற்பா?

முரசு

"என்னடி, ஆர்த்தி. அன்னிக்கு உங்க ஸ்கூல் ஆண்டு விழாவுல டிரம்ஸ் வாசிச்சு கலக்கிட்ட போல இருக்கு?" காலித் பாராட்டுடன் பேச்சைத் துவக்கினான்.

"அதென்ன, இவங்க ஸ்கூல்ல மட்டும், இவ்வளவு சீக்கிரம் ஆண்டுவிழா?" - இது குமரன்.

"எங்க ஸ்கூல்ல, நிறுவனரோட பிறந்த நாளைத்தான், ஆண்டுவிழாவா கொண்டாடறோம். அதுதான் சீக்கிரம் ஆண்டுவிழா. அப்புறம், அன்னைக்கு எங்க இசைக்குழுவில இருந்த எல்லாருமே நல்லாத்தான் செஞ்சோம். இதுக்கு என்ன மட்டும் கலக்கிட்டேன்னு சொல்லறது சரியில்ல" - என்றாள் ஆர்த்தி.

"குழு உணர்வை விடாம பேசறது ஆர்த்திக்கு மட்டும் தாண்டா வரும்..." என்றான் ராகேஷ்.

"இல்ல ஆர்த்தி, அன்னைக்கு நான், குமரன், எல்லாருமே உங்க ஸ்கூல் விழாவுக்கு வந்திருந்தோம், நம்ம மாமாவைக்கூட சிறப்பு விருந்தினராக் கூப்பிட்டு இருந்தாங்களே.

"என்ன மட்டும், எந்த நிகழ்ச்சியிலயும் சேத்துக்கவே இல்லே..." என்று முகத்தை உப்பலாக, உதட்டை பிதுக்கி வைத்துக் கொண்டு மழலைச் சோகத்துடன் சொன்னான் குட்டிப்பையன் பிரத்திஷ்.

"இப்பதான குட்டி நீ பேபி கிளாஸ். அடுத்த வருஷம் உன்னையும் சேர்த்துப்பாங்க" - என்றாள் காயத்ரி.

"சரி... ஸ்கூல்ல சேத்துக்காட்டி என்னா... நீ இங்க ஆடுடா குட்டி நாங்க பாக்கறோம்" - என்றாள் நிரோஷா.

"அப்போ நீங்க எல்லாரும் பாருங்க..." என்றான் குழந்தை பிரத்திஷ்.

"கண்ணைக் கட்டிக் கொள்ளாதே
கண்டதை எல்லாம் நம்பாதே
காக்கை குயிலாய் ஆகாதே தோழா...
மீசைகளெல்லாம் பாரதியா
தாடிகளெல்லாம் தாகூரா
வேஷத்தில் ஏமாறாதே தோழா..."

சினிமாப்பாட்டுக்கு ஆர்த்தி டிரம்ஸ் அடிப்பது போலவும், கார்த்தி கிபோர்ட் வாசிப்பது போலவும் நடிக்க குழந்தைகள் எல்லாம் கையைத் தட்டிக் கொண்டே பாடி, ஆட அந்த இடமே அமர்க்களப்பட்டது.

பாட்டு முடிந்து ஒருவரை ஒருவர் பாராட்ட மீண்டும் ஆண்டுவிழா பற்றியே பேச்சு தொடர்ந்தது. "அன்னைக்கு மிருதங்கம் வாசிச்ச அண்ணாதான் கொஞ்சம் சோகமா இருந்தாங்க, இல்ல ஆர்த்தி" - என்றாள் நிரோஷா.

"அந்த அண்ணாகிட்ட வெச்ச மைக் சரியாக வேலை செய்யாம போயிடுச்சு. அதுக்கு அந்த அண்ணாவுக்கு கொஞ்சம் வருத்தம். ஆனா, ஆடியன்ஸ் எல்லாரையுமே

பாராட்டினாங்க. முதல்வரிசையில இருந்த வி.ஐ.பிக்கு எல்லாம் நல்லா கேட்டுதாம். பாட்டுப்பாடின அண்ணாகூட சூப்பரா பாடினாங்க...'' என்றான் ராகேஷ்

''இவந்தான் ரெண்டாவது வரிசையில, முதல்லேயே இடம் பிடிச்சு உக்காந்துட்டானே. இவன் சொல்லறது சரியாய்த்தான் இருக்கும்...'' என்றான் காலித்.

''அதென்னடா... ஆர்த்தி மட்டும் பரிசைப்பத்தி அலட்டிக்கிறதே இல்ல. அவங்க ஸ்கூல் பெருமைப்படற மாதிரி எத்தனை நிகழ்ச்சிகள்ல பங்கேற்கிறா?... என்றான் குமரன்.

''பரிசு பெறுவது முக்கியமில்ல பங்கேற்பதுதான் முக்கியம். எனக்கு இது ஒரு அனுபவம். நிறைவான அனுபவம். இதுதான் தேவை'' என்றாள் ஆர்த்தி.

''ஆமாமாம்... நம்ம துளிர்மாமாகூட அவரோட ஆரம்ப பள்ளி அனுபவத்தை சொன்னபோது, இதே கருத்தைத் தான் கத்துகிட்டதா சொன்னாரு...'' என்றாள் நிரோஷா.

''என்னிக்குடா சொன்னாரு... எனக்கு ஞாபகம் வரலியே...'' என்றான் ராகேஷ்.

''எப்படிடா வரும். அன்னைக்குத்தான் நீயே வரலியே?'' என்றான் குமரன்.

''சரிடா... அது என்ன அனுபவம் கொஞ்சம் சொல்லுங்களேன் கேப்போம்...'' ராகேஷ்.

''நம்ம மாமா மூணாங்கிளாஸ் படிச்சபோது அவங்க ஸ்கூல்ல பாட்டுப்போட்டில கலந்துகிட்டாராம்'' நிரோஷா சொல்லத் தொடங்கினாள்.

''என்ன பாட்டு பாடினாராம்...'' ராகேஷ் ஆவலுடன் கேட்டான்.

''பாடினாரா... பேசினாராம்டா... பாட்டுப் போட்டியில கலந்துகிட்டு பேசினாராம்''

''பேசினாரா... வேடிக்கையா இருக்குப்பா. மேல சொல்லுங்க என்றான் ராகேஷ், உடம்பை விறைப்புடனும், முகத்தை முன்னாலும் நீட்டிக்கொண்டே.

''அதவிட வேடிக்கையான விஷயம் என்னன்னா அதுக்கு அவருக்கு பரிசு கிடைச்சதுதான்...'' தொடர்ந்தாள் நிரோஷா.

''ஆமாண்டா... அவருக்கு ஒரு பென்சில பரிசாக் குடுத்தாங்களாம். அதுமட்டுமில்ல ஹெச். எம் வேற தூக்கி வெச்சுகிட்டு கொஞ்சினாங்களாம்...'' இடைமறித்து சொன்னான் குமரன்.

''இன்னொரு சூப்பர் மேட்டர் என்ன தெரியுமாடா? அந்தப் போட்டியில எத்தனை பேர் கலந்துகிட்டாங்க தெரியுமாடா... நம்ம மாமா மட்டும்தான்.'' இது காயத்ரி.

''அதான... பாட்டுப் போட்டியில போய் பேசினதுக்கு பரிசு குடுத்தாங்கன்னு சொல்லும்போதே, இதுல ஏதோ இருக்குன்னு நெனச்சேன். இப்ப சரியாப்போச்சு'' - என்றான் ராகேஷ்.

''அட... அவசரப்படாதடா... மேல அவங்க ஹெச்.எம்.. சொன்னாங்களாம், இந்தப் பரிசு பர்ஃபார்மன்ஸ்க்கு இல்ல போட்டியில் கலந்துக்கிட்டதுக்கு. அப்ப புரியாட்டாலும், கொஞ்ச நாள் கழிச்சு இது நல்லா நம்ம மாமாவுக்கு மனசுல பதிஞ்சுட்டுதாம்...''

''இப்ப எனக்கு நல்லாவே புரியுது. நம்ம மாமா ஏன் ஒவ்வொருத்தரையும் எல்லாத்திலயும் முடிஞ்ச வரைக்கு கலந்துகிடுங்க, பரிசை, பாராட்டைப்பற்றி கவலைப்படாம திறமையை வெளிப்படுத்துங்கன்னு சொல்லறாருன்னு'' என்றான் ராகேஷ்.

''கரெக்டா...புடிச்சுகிட்டடா... நம்ம... என்ன செய்யனும்னா... நம்ம ப்ரெண்ட்ஸ்கிட்ட எல்லாம் போயி, பரிசுகளைப்பற்றி கவலைப்படாம, கிடைக்கிற வாய்ப்புகளை சரியா பயன்படுத்தி, பங்குபெறச் சொல்லணும். பங்குபெற, பங்குபெறத்தான், நம்மளுக்கு அனுபவம் கிடைக்கிறதோட, படிப்பினைகளும் கிடைச்சு, நம்ம திறமைகளும் வளரும்னு சொல்லணும். சரியா...'' என்றாள் ஆர்த்தி.

''மாமா... சொன்னதை அப்படியே எடுத்து விடறா டோய்...'' என்றான் காலித்.

''நல்ல செய்திகள் யாருகிட்ட கேட்டதா இருந்தாலும் பல இடங்களுக்கும் பரவவெக்கணும். சரிதானே.''

''ரொம்ப சரி...'' என்றார்கள் எல்லாரும்.

''என்னமோ... நான் டிரம்ஸுல வாசிச்சு கலக்கினேன்னு சொன்னீங்களே. எல்லாருமே கலக்க முடியும்னு தெரிஞ்சுகிட்டீங்களா?'' ஆர்த்தி கேட்டதும்

''தெரிஞ்சுட்டதே... இனிமே நம்ம எல்லாருமே சேர்ந்து கலக்கப் போறோம்...'' என்றான் காலித்.

மகிழ்ச்சியாக ஓ... என்று கத்திக்கொண்டே அனைவரும் கலைந்து சென்றனர். ♦

கீர்த்தனா பார்த்த கிளி ஜோசியம்

அ. ரவீந்திரன்

கீர்த்தனாவுக்கு பள்ளி விடுமுறை. தெருவிலுள்ள சினேகிதிகளை அழைத்துக்கொண்டு ஊருக்கு வெளியே உள்ள ஆலமரத்தடிக்கு புறப்பட்டு விட்டாள். அன்று முழுவதும் விளையாட்டுதான் என்பது அவர்களது திட்டம். ஒரே கொண்டாட்டமும் கும்மாளமுமாக விடுமுறை நாளைக் கழிப்பதுதான் அவர்கள் வழக்கம்.

அன்றைய தினம் முதலில் கண்ணாமூச்சி ஆடினார்கள் - அதன்பின் தட்டுக்கிளி விளையாடினார்கள். மதிய வேளை வந்துவிட்டது. இருந்தாலும் பசி தெரியாமல் விளையாடிக் கொண்டிருந்தார்கள். அப்போது மரத்தடிக்கு வெளியூர்காரர் ஒருவர் வந்தார். சிறுமிகளுக்கு அவர் யாரென்று தெரியவில்லை. இடது கையில் ''சுருட்டிய பாய்'' ஒன்றும் வலதுகையில் ஒரு சிறு பெட்டியும் வைத்திருந்தார். அந்தப் பெட்டியின் ஒரு பகுதியில் ஒரு கூண்டு இருந்தது. அதில் ஒரு கிளி இருந்தது. அவரைப்பார்த்தவுடன் கீர்த்தனாவின் தங்கை கலா ''கிளி ஜோசியர்தானே இவர்'' என்று கேட்டாள். மற்ற சினேகிதிகளோ, அவர் வருகையைப் பற்றி கவனம் எடுத்துக் கொள்ளாமல் விளையாடிக் கொண்டிருந்தார்கள்.

பக்கத்து ஊரிலிருந்து நடந்து வந்த கிளிஜோசியருக்கு கொஞ்சம் அசதி. பாயை விரித்து மரத்தடியில் கொஞ்ச நேரம் படுக்கலாம் என்று நினைத்து வந்தவர் கீர்த்தனாவின் தோழிகள் விளையாடிக் கொண்டிருந்ததைப் பார்த்தவுடன் தன் வாய்க்குள் முணுமுணுத்துக் கொண்டார். படுக்க இடம் தேடியவருக்கு அச்சிறுமிகள் விளையாடும் இடம்தான் வசதியாகப்பட்டது.

ஆனால் அவர்களை எப்படி துரத்துவது என யோசித்தார்.

கீர்த்தனாவை அழைத்தார். ''உன் பெயரென்னம்மா?'' என்றுகேட்டார்.

''எஸ்.கீர்த்தனா, எட்டாம் வகுப்பு, ''பி'' பஞ்சாயத்து யூனியன் நடுநிலைப்பள்ளி, தாமரைக் குப்பம்'' என்று ஒப்பித்தாள் கீர்த்தனா.

''உனக்கு ஒரு ஜோசியம் பார்க்கிறேன், இரண்டு ரூபாய் வைத்திருக்கிறாயா'' என்று கேட்டார் ஜோசியர்.

இதற்குள் அனைத்து தோழிகளும் கீர்த்தனாவைச் சூழ்ந்து கொண்டு ஜோசியரையும் கீர்த்தனாவையும் வேடிக்கை பார்க்க ஆரம்பித்துவிட்டனர்.

''என்னிடம் காசு இல்லையே'' என்றாள் கீர்த்தனா.

''பரவாயில்லை, அப்புறமா உன் அம்மாவிடம் கேட்டு வாங்கி கொடு, இப்போது நீ அங்கே உட்கார்'' என்றார் ஜோசியர்.

கீர்த்தனா உட்கார்ந்த இடத்துக்கு அருகில் பாயை விரித்து உட்கார்ந்து கொண்டார். பெட்டியை தரையில் வைத்து பெட்டியின் மேல் பகுதியிலிருந்து கொஞ்சம் சீட்டுக்களை எடுத்து தரையில் அடுக்கி வைத்தார். உள்ளே என்ன இருக்கிறது என்பது தெரியாத வகையில் சீட்டுக்கள் மடித்து வைக்கப்பட்டிருந்தன.

''கீர்த்தனா என்ற பெயருடையவர் ராசிக்கு ஒரு சீட்டு எடுடா ராமா!'' என்று கூறியபடி கிளிக் கூண்டின் கதவினைத் திறந்துவிட்டார். கிளி கீ,கீ என்று கத்தியபடி வெளியே வந்து சில சீட்டுக்களை எடுத்துப்பார்த்து கீழே போட்டது. பின்பு ஒரு சீட்டை எடுத்து ஜோசியரிடம் கொடுத்துவிட்டு சென்றது.

அந்தச் சீட்டைத் திறந்து ஜோசியர் காண்பித்தவுடன் அனைத்து மாணவிகளும் திகைத்துப் போய்விட்டனர். அந்தச் சீட்டில் ஒரு படம் அதில் ஒரு பெண்ணின் கழுத்தில் பாம்பு ஒன்று சுற்றிக் கொண்டிருந்தது. அந்தப் பெண் சோகமே உருவாக இருப்பதுபோல தோன்றியது. ஜோசியர் சொன்னார் ''கீர்த்தனா என்ற பெயருடைய ராசிக்கு நாக தோஷமுள்ளது. உனக்கு வருங்காலம் ரொம்ப கஷ்டகாலம்..... இப்படிச் சொல்லிக் கொண்டே போனார்.

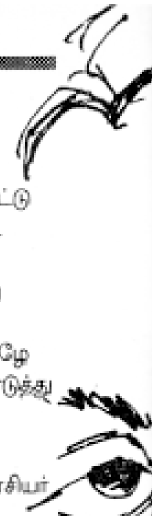
ஆலமரத்தடியில் இருந்த சத்தமும் சலசலப்பும் மறைந்தது. கீர்த்தனாவும் தோழிகளும் அதிர்ச்சியடைந்தனர். உடனே வீட்டுக்குப் புறப்பட்டனர்.

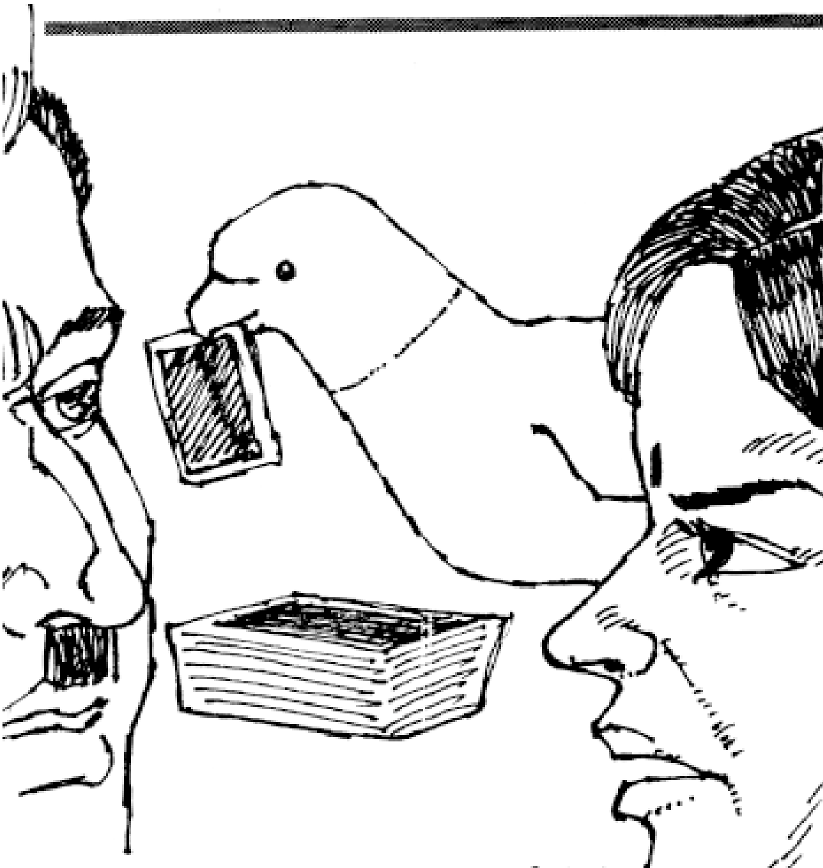
கிளி ஜோசியக்காரர் பாயை நன்றாக விரித்துப் போட்டு படுத்து தூங்க ஆரம்பித்தார்.

இரண்டு நாட்களாக கீர்த்தனா சோகமே உருவாக இருந்தாள். சரியாக சாப்பிடவில்லை, படிப்பிலும் கவனம் இல்லை. இதனால் தோழிகளும் கவலையடைந்தனர்.

அடுத்தநாள் பள்ளியில் அறிவியல் வகுப்பு நடந்து கொண்டிருந்தது. ஆசிரியர் கீர்த்தனாவிடம் கேள்வி கேட்டார். கீர்த்தனாவுக்கு படிப்பில் கவனம் இல்லை யென்பதால் ஏதோ பதில் கூறினாள். ''என்ன ஆச்சு, ஏன் இப்படி இருக்கிறாய் கீர்த்தனா?'' என்று கேட்டார்.

உடனே தோழி கலா எழுந்து கீர்த்தனா கிளி ஜோசியம் பார்த்த விபரத்தைக் கூறினாள்.





''இதெல்லாம் சும்மா, நம்பக்கூடாது என்று நாங்கள் சொன்னாலும்கூட கீர்த்தனா இப்படித்தான் இருக்கிறாள்'' என்றாள் மீனாட்சி.

கீர்த்தனா வாயைத் திறந்தாள். ''எனக்கு ஜோசியர் சொன்னது பலிக்காது என்று தெரிந்தாலும் உள் மனசிலே ஏதோ ஒரு பயம் உலுக்கிக் கொண்டே இருக்கிறது'' என்றாள்.

அறிவியல் ஆசிரியர் கொஞ்சம் யோசித்தார். ''இன்று மாலை நாம் ஜோசியரைத் தேடிப்போய் மீண்டும் ஒருமுறை ஜோசியம் பார்ப்போம். அதற்கு முன்பு சில விஷயங்களை உங்களுக்கு சொல்கிறேன். அதை மனதில் வைத்துக்கொண்டு நீங்கள் ஜோசியத்தை உன்னிப்பாக கவனிக்க வேண்டும்'' என்று கூறினார்.

முதலாவதாக கிளி பறக்க முடியாதபடி இறக்கைகளை ஜோசியர் வெட்டியிருப்பார். எனவே கிளி பறக்க இயலாமல் எப்பொழுதும் சிறைப்பறவையாக ஜோசியரையே அண்டியிருக்கும்.

இரண்டாவது, ''அதற்கு கொடுக்க வேண்டிய இரையான நெல்மணிகளை இடதுகை விரல் மடிப்பில் வைத்திருப்பார். கிளி சீட்டை எடுத்துப் போட்டுவிட்டு நெல்மணி வைத்துள்ள அவரது விரலைப்பார்க்கும். ஆம் என்பதற்கு ஒரு வகையாகவும் இல்லை என்பதற்கு ஒரு வகையாகவும் அவர் விரலை அசைப்பார். அதன்படி அவர் சொல்லுகிற சீட்டைத்தான் கிளி எடுத்துக் கொடுக்கும். சீட்டுக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ளே என்ன இருக்கிறது என்பதை அறிய சீட்டின் வெளிப்பகுதியில் ஜோசியருக்கு மட்டுமே தெரிந்த ஒரு அடையாளம் இருக்கும்'' என்றார்.

''ஆகவே, இது கிளி ஜோசியமில்லை, மனித ஜோசியம் அப்படித்தானே சார்?'' என்றான் பாஸ்கரன்.

''எங்களை பயமுறுத்தி மரத்தடியிலிருந்து விரட்டுவதற்குத்தான் ஜோசியர் இப்படிச் செய்துவிட்டார் போலிருக்கு சார்'' என்றாள் கலா.

அன்று மாலை அறிவியல் ஆசிரியரும் மாணவிகளும் ஜோசியரைத் தேடி அதே ஊரில் கண்டுபிடித்தார்கள். இட்லி வியாபாரம் செய்யும் ஜானகியம்மாவுக்கு ஜோசியம் பார்த்துக் கொண்டிருந்தார் ஜோசியர். பத்து ரூபாய் நோட்டு ஒன்று சீட்டுக்கு பக்கத்திலே இருந்தது. ஜானகியம்மாதான் கொடுத்திருக்க வேண்டும்.

''சாமியைக் கும்பிட்டு அம்மாவுக்கு நல்ல சீட்டு ஒண்ணு எடுடா ராமா'' என்று கிளியை அழைத்தார் ஜோசியர்.

கீர்த்தனாவின் தோழிகள் பரப்பரப்பானார்கள். அறிவியல் ஆசிரியர் சொன்னபடி உன்னிப்பாக கவனித்தார்கள். கீர்த்தானாவுக்கு இப்போது விஷயம் புரிந்தது. கவலை மறைந்து முகம் மலர்ந்தது. அறிவியல் ஆசிரியர் சொன்னது அவ்வளவும் உண்மை.

''உங்கள் தொழில் முன்னேறும், ஆயுசு நூறு, கவலையே இல்லை, உங்களை சுவாமி மலை முருகன் காப்பாத்துவார்'' சீட்டை விரித்தபடி ஜானகியம்மாவிடம் கூறினார் ஜோசியர்.

''எப்படியோ, என் இட்லி வியாபாரம் இப்படியே இருந்தால் சரிதான்'' என்றார் ஜானகியம்மா நிம்மதிப் பெருமூச்சுடன்.

ஜோசியம் முடிந்தவுடன் மாணவிகளும் ஆசிரியரும் வீடு திரும்பினர். அறிவியல் ஆசிரியர் சொல்லிக்கொண்டே வந்தார். ''அறிவியல் என்பது சோதனைச் சாலையில் மட்டும் இல்லை, ஏன்? எதற்கு? எப்படி என்று கேள்வி எழுப்புவதிலும் இருக்கிறது. கீர்த்தனா, நீ உண்மையைத் தெரிந்து கொண்டாயா? ஆசிரியருக்கு விடை சொல்ல கீர்த்தனா அங்கே இல்லை. அவள் தோழிகளுடன் விளையாட ஓடிக் கொண்டிருந்தாள். ♦

விடலைப் பருவத்தினருக்கான வாழ்வியல் கல்வித் தொடர்

பெண் உடல் வளர்ச்சி

சென்ற இதழில் விடலைப்பருவத்தில் பெண்களின் புறத்தோற்ற உடல் வளர்ச்சியைப் பற்றிப் பார்த்தோம்.

இனி, இப்பருவத்தில், உள்ளுறுப்புகளின் வளர்ச்சி, அதில் ஏற்படும் மாற்றங்களும், இயற்கையாக உடற் செயலியலில் ஏற்படும் முக்கிய நிகழ்வுகளையும் பார்க்கலாம்.

ஒவ்வொரு உயிரியின் சிறப்புப் பண்பே தன்னைப் போல் மற்றொரு உயிரியை உற்பத்தி செய்யும் இனப்பெருக்கமே ஆகும். இப்பண்பு மட்டும் இல்லையென்றால் இப்பூமியில் பரிணாமம் நடைபெற வாய்ப்பே இருந்திருக்காது.

மனித இனத்தில், கருமுட்டையைத் தாங்கி, வளர் கருவிற்கு கருக்காலம் முழுவதும் ஊட்டமளித்து, முழு குழந்தையாக உருவாக்கித்தரும் பொறுப்பில் இருக்கும் பெண் பாலின முதன்மை இனபெருக்க உறுப்புக்களான அண்டகங்கள், ஃபெலோபியன் குழல்கள், கருப்பை மற்றும் யோனி ஆகியவையே ஆகும்.

கருப்பை: அடிவயிற்றுப் பகுதியில், கருஞ்சிவப்பு நிறமான ஒரு பேரிக்காயைப்போல மேற்புறம் பருத்தும் கீழ்பகுதி சிறுத்தும் இருக்கும், உட்குழியான தசைகளாலான, உறுப்பாகும். கருப்பையின் உட்சுவர் மிகவும் மிருதுவாக 'குஷன்'போல தன்மைகொண்ட தசையினாலாகி இருக்கும். இந்த உறுப்பில்தான் கண்ணுக்கு தெரியாத ஒரு புள்ளியாக இருக்கும் கருமுட்டை, கருவாகி, ஊட்டம்பெற்று, வளர்ச்சி பெற்று குழந்தையாக உருவெடுக்கும் அதிசயம் நடக்கிறது.

அண்டகங்கள்: பாதாம்பருப்பு அளவில் கருப்பையின் இரண்டு பக்கமும் இருக்கும் ஒரு முக்கிய உறுப்பாகும். இதில் குழந்தை உருவாவதற்கு மிக முக்கியமான பெண் இனசெல்லை அண்டத்தை வளரச்செய்து முதிர்ச்சி பெறச்செய்கிறது. பிறந்த ஒரு பெண்குழந்தையின் ஒவ்வொரு அண்டகத்திலும் எண்ணிறைந்த அண்டங்கள் உள்ளன. இவை முதிர்ச்சி பெறாதவை. விடலைப்பருவத்தில்தான் அண்டங்கள் வளர்ந்து, முதிர்ச்சி பெறுகின்றன. முதிர்ச்சிபெற்ற அண்டம், மாதத்திற்கு ஒன்று என்ற கணக்கில் அண்டகத்தில் இருந்து பருவ வயதைத் தொடர்ந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன.

ஃபெலோபியன் குழல்கள்:

ஒவ்வொரு அண்டகத்தின் அருகிலும் காணப்படும் புனல் வடிவ அமைப்புகளே ஃபெலோபியன் குழல்கள் ஆகும். அண்டத்தில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் அண்டம், இந்த புனல் பெற்றுகொள்கிறது.

இப்புனல் நீண்டு, பின்புறத்தில் கருப்பையினுள் திறக்கின்றது.

மேலும் கருப்பையின் குறுகிய கீழ்பகுதி கருப்பையின் முகப்பு எனப்படும். இதனைத் தொடர்ந்து உள்ளது, புணர் குழலாகவும், பிறப்பு குழலாகவும் உள்ள பகுதி யோனி ஆகும்.

அண்டம் (அல்லது) முட்டை:

அண்டகத்தில் வளர்ந்து முதிர்ச்சி பெற்ற, பெண் இனசெல்லே அண்டம் எனப்படும். மாதத்திற்கு ஒன்று என்ற முறையில் உற்பத்தி ஆகி வெளிவரும். இந்த அண்டத்தில் தாய்வழி குரோமசோம்களாக 23 மட்டுமே காணப்படும். இதன் மூலமாக தாய்வழிப்பண்புகள் சேய் சந்ததிக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. அண்டமும் விந்து செல்லும் இணைந்துதான் கருமுட்டை உருவாகி குழந்தையாக வளர்ச்சி பெற முடியும்.

அண்டகத்தில் இருந்து, பெண் இன ஹார்மோன்கள் 'எஸ்ட்ரோஜன், ப்ரோஜெஸ்டிரான்' ஆகியவை சுரக்கப்படுகின்றன. இதனால் இரண்டாம் நிலை பெண்பாலினப் பண்புகள் உருவாகின்றன. இந்த மாற்றமும் முக்கியமானது ஆகும். உடலில் பருவ ரோமங்கள் வளரத் தொடங்கும், மார்பு திடப்பட்டு வளரத் தொடங்கும். மொத்தத்தில், பெண்ணிற்குரிய உடலமைப்புக்களுடன் குழந்தைப்பெறத் தகுதியுடையவளாக ஒரு பெண்ணை தயார் படுத்தச் செய்கின்றன.

ஒரு பெண்ணுக்கு குழப்பங்களையும், அச்சங்களையும் தோற்றுவிக்கும் முக்கியமான உடற்செயல் நிகழ்வினை அடுத்த இதழில் காண்போம்.

(தொடரும்)

காலத்தின் நாயகன் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்

ஆகாஷ்

சக்கர நாற்காலி வண்டியில் சுருங்கிய உடல், ஒரு பக்கம் சாய்ந்த தலை கணிப்பொறி குரலும் கொண்ட, உடல் பாதிக்கப்பட்ட . ஒருவரைக்காண இந்தியாவே துடித்தது. பேராசிரியர்கள், ஆய்வு மாணவர்கள், மருத்துவர்கள், பொறியாளர்கள், பத்திரிகையாளர்கள், அரசியல்வாதிகள், சமூக சேவையில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள், என சமுதாயத்தின் அத்தனை பேரையும் கவர்ந்திழுத்தவர் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்.

அனைவரையும் தன் பக்கம் கவர்ந்திழுத்த 'ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்'கைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வோமா!

ஸ்டீபன் ஹாக்கிங், நூற்றாண்டுகளை கடந்த மிகப் பெரிய விஞ்ஞானி. ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்கின் 'காலத்தைப் பற்றிய சிறிய வரலாறு", 'A Brief History of Time' என்ற புத்தகம் பல லட்சம் பிரதிகள் விற்று சாதனைப் படைத்தது. இந்தப் பூ உலகம் எப்படி தோன்றியது, பிரபஞ்சம் எதை நோக்கி பயணித்துக் கொண்டிருக்கிறது, 'பிளாக்ஹோல்' - 'Black Hole - கருந்துளை எப்படி உருவானது என பிரபஞ்சத்தின் இரகசியங்களை மிக எளிதாக அனைவரும் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் இந்தப் புத்தகத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்தப் புத்தகம் 33 மொழிகளில் மொழியாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளது. சமீபத்தில் தமிழிலும் வெளிவந்துள்ளது.

இங்கிலாந்து நாட்டின் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் பணிபுரியும் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் - கணிதவியலில் பேசப்படும் 'ஸ்டிரிங்தியரி' பற்றி பேசுவதற்காக சென்ற மாதம் முதல் வாரத்தில் மும்பைக்கு வந்தார், அதன்பின் தில்லிக்கும் சென்றார். ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் அறிவியல் உலகின் தலைசிறந்த விஞ்ஞானியாக கருதப்படுபவரும், '$E=mc^2$' என்ற சூத்திரத்தை வகுத்தவருமான ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் - னுக்குப்பின் மிகச்சிறந்த விஞ்ஞானியாக போற்றப்படுகிறார்.

ஹிரித்திக்ரோஷன், ஷாருக்கான் என இந்தி திரைப்பட நட்சத்திரங்களை கூட்டம் கூட்டமாக காணவரும் மும்பை சினிமா ரசிகர்களைவிட ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் உரை நிகழ்த்திய அரங்கத்தில் பெரும் கூட்டம், ஒரு அறிவியல் அறிஞரை காண்பதற்கு அவருடைய கணிப்பொறி குரலை கேட்பதற்கு கூட்டம் அலை மோதியது. படித்தவர்கள் பலரும் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங், ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் என உச்சரித்துக் கொண்டிருந்தார்கள்.

ஸ்டீபன் வில்லியம் ஹாக்கிங் 1942 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 8ஆம்- தேதி இரண்டாம் உலகப்போர் நடந்து கொண்டிருந்தபோது, குண்டடி சத்தங்களுக்கிடையே இங்கிலாந்து நாட்டின் ஆக்ஸ்போர்ட் நகரில் பிறந்தார். ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்கின் அப்பா பிராங் ஹாக்கிங் - ஒரு மருத்துவர். அம்மா இஸபெல் ஒரு நிறுவனத்தில் உயர் பதவி வகித்தார். (ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் மூத்த பையன். மேரி, பிலிப்பா என்ற இரண்டு தங்கைகளும் எட்வர்ட் என்ற தம்பியும் உள்ளனர்.) ஸ்டீபனுக்கு 8 வயது இருக்கும்பொழுது லண்டனிலிருந்து வடக்கே சுமார்

ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்

40 கிலோமீட்டர் தொலைவி லிருந்து செயின்ட் ஆல்பன்ஸ் என்ற இடத்திற்கு ஸ்டீபனின் குடும்பம் குடிபெயர்ந்தது. செயின்ட் ஆல்பன்ஸ் பள்ளியில் படித்த ஸ்டீபன் ஆக்ஸ்போர்டிலுள்ள பல்கலைக்கழக கல்லூரியில் தமது மேற்படிப்பை தொடர்ந்தார். ஸ்டீபனுக்கு கணிதத்தின் மீது மிகுந்த ஆர்வம் இருந்தது. ஆனால் ஸ்டீபனின் அப்பா, தம்மைப்போல ஸ்டீபனும் மருத்துவராக வரவேண்டும் என விரும்பினார். ஸ்டீபன் விரும்பிய கணிதத்துறை அந்தப் பல்கலைக்கழகத்தில் இல்லை. அதற்குப் பதிலாக இயற்பியலை தேர்ந்தெடுத்தார். அதன் பின்னர் 'காஸ்மாலாஜி' Cosmology- யில் ஆய்வு செய்வதற்காக கேம்பிரிட்ஜுக்கு சென்றார். அங்கு தமது 'முனைவர்' பட்டத்தைப் பெற்றார். பூமிக்கு ஈர்ப்புவிசை உண்டு என்று கண்டறிந்தவரும் சிறந்த விஞ்ஞானியுமான ஐசக் நியூட்டன் 1669 ஆம் ஆண்டு பதவி வகித்த லூகேஷியன் புரோபசர் ஆப் மாத்தமாடிக்கஸ் - Lucasian professor of mathematics பதவியை 1979 ஆம் ஆண்டு ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் பெற்றார். இந்த பேரெழில் கொண்ட பிரபஞ்சத்தின் அடிப்படை கட்டமைப்பு குறித்தும், ரோஜர் பென்ரோஸ் என்ற விஞ்ஞானியுடன் இணைந்து, பிரபஞ்ச தோற்றத்தைக் கூறும் 'பிக்பேங்' - (Big Bang) மற்றும் கருந்துளை - (Black Holes) பற்றிய ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் தத்துவத்தை (Theory of Relativity) ஐக் கொண்டு ஆய்வுகளைச் செய்தார். மேலும் கருந்துளை என்பது முழுவதும் கறுப்பானது இல்லை என்றும், அவை கதிர் வீச்சுகளை (Radiation) வெளியிடும் என்றும் இறுதியில் ஆவி (evaporate) ஆகி மறைந்துவிடும் என புதிய கருத்தை வெளியிட்டார். (பார்க்க கருந்துளை பத்தி) ஸ்டீபன் ஹாக்கிங், பிரபஞ்ச தோற்றத்தைப்பற்றி படிப்பவர்கள் அனைவரும் எளிதில் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் A Brief history of Time என்ற புத்தகத்தையும் அதன் பின்னர் Black Holes and Baby Universes and other Essays என்ற புத்தகத்தையும் வெளியிட்டார். ஸ்டீபன் அறிவியல் உலகின் பல உயர்ந்த விருதுகளைப் பெற்றுள்ளார். இயற்பியலில் மிக மிக உயர்ந்த விருதாக கருதப்படும் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் விருதை (1978 ஆம் ஆண்டு) பெற்றார். ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் 21 ஆம் வயதில் மோட்டார் நியூரான் நோயால் (உடல் செயல் இழப்பு) பாதிக்கப்பட்டார். இந்த சமயத்தில் தான் அவர் தமது முனைவர் பட்டத்திற்கான ஆய்வுப் பணியை மேற்கொண்டிருந்தார். இந்த நோய் பற்றி அறிந்த ஸ்டீபன் அதிர்ந்தார். ஆனால் மனம் தளரவில்லை. நோய்பற்றி அறிவதற்கு முன் 'ஜேன்' என்ற பெண்ணிடம் தமது மனதை ஸ்டீபன் பறிகொடுத்தார். காதலில் ஈடுபட்ட ஸ்டீபனின் வாழ்க்கையில் மாற்றம் ஏற்பட்டது. வாழ வேண்டும் என்ற எண்ணம், நம்பிக்கை அனைத்தும் ஸ்டீபனுக்குள் துளிர்விட்டது. திருமணம் செய்துகொள்ள வேண்டும் என்றால் வேலை செய்து சம்பாதிக்க வேண்டும், அந்த நேரத்தில் கேம்பிரிட்ஜ்ஜில் உள்ள Caivs - 'கீஸ்' கல்லூரியில் ஸ்டீபனுக்கு பெலோஷிப் கிடைத்தது. உடல்நிலை மோசமாகியது. கை, கால் பெருமளவு பாதிப்படைந்தது. மின்சாரத்தால் இயங்கும் தள்ளுவண்டியில் முடங்கிப் போனார். ஸ்டீபனை ஒரு தாய்போல ஜேன் கவனித்துக் கொண்டார். படுக்கையில் இருந்து எழுந்து உட்காரவும், உணவு வழங்கவும் மற்றும் பல உதவிகளையும்ஜேன் சலிக்காமல் செய்தார். 1985 ஆம் ஆண்டு ஸ்டீபன் நிமோனியா காய்ச்சலால் பாதிக்கப்பட்டார். ஸ்டீபனின் 'பேச்சு ஒலி' மாறியது. ஸ்டீபனை நன்றாக தெரிந்தவர்களுக்கு மட்டும் அவர் பேசுவது புரிந்தது. அந்த நிலையிலும் அறிவியல் ஆய்வுகளை (Scientific papers) வெளியிட்டார். 'செமினார்' எனப்படும் அறிவியல் உரை நிகழ்வுகளில் அவர் கூறுவதை பார்வையாளர்களுக்கு தெளிவாக புரிந்துகொள்ளும் வகையில் அவரது ஆய்வு மாணவர்கள் விவரித்தனர். 'டெரக்கோஸ்டோமி' (Tracheostomy) எனப்படும் குரல்வளை அறுவைச் சிகிச்சையில் ஸ்டீபனின் பேச்சுத் திறன் முற்றிலும் பாதிக்கப்பட்டது. அதன் பின் கூற வருவதை தமது உதட்டசைவு மூலம் ஒவ்வொரு எழுத்தாக வெளிப்படுத்தினார். இது அவருக்கு மிகுந்த சோர்வை ஏற்படுத்தியது. கலிபோர்னியாவைச் சேர்ந்த வால்ட் வோல்ட்டோஸ் (Walt Woltosz) என்ற கணிப்பொறியாளர் ஸ்டீபனின் பிரச்சினையை அறிந்து ஈகுலைசர் - (Equalizer) எனப்படும் கணிணி நிரலை (program) வடிவமைத்தார். அதில் பேச வேண்டிய வார்த்தைகள் வடிவமைக்கப்பட்டிருந்தன. கணிப்பொறித் திரையில் தெரியும் வார்த்தைகளை தேர்வு செய்து கையில் உள்ள சுவிட்சை அழுத்தினாலும் சரி அல்லது ஸ்டீபனின் தலை மற்றும் கண் அசைவினாலும் அது செயல்படுத்தபட்டது. ஸ்டீபன் என்ன சொல்ல வருகிறார் என்பது கணிப்பொறியில் வடிவமைக்கப்பட்டு சிந்தஸைஸர் - (Synthesizer) எனப்படும் ஒலி எழுப்பி வழியாக ஸ்டீபனின் எண்ணங்கள், வார்த்தைகள் வெளிப்பட்டன. அதன் பின்னர் 'டேவிட் மாசன் என்பவர் ஸ்டீபனின் மின்சார தள்ளுவண்டியில் (தற்பொழுது

உள்ளது) எங்கும் எளிதில் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய கணிப்பொறியை உருவாக்கித் தந்தார். இது நன்றாக வேலை செய்தது. ஒரு நிமிடத்திற்கு 15 வார்த்தைகளை ஸ்டீபனால் உருவாக்க முடிகிறது. ஸ்டீபன் நினைப்பதை, பேசுவதை எழுத்து வடிவில் கணிணித் திரையில் விரிகிறது. மேலும் அதனை பிளாப்பியில் சேமித்து வைக்கவும் முடியும், அச்சடிக்கவும் முடியும். பத்து நிமிடத்திற்கு முன் பேசியது என்ன என்பதை மீண்டும் நினைவுக்கும் கொண்டு வரமுடியும். இந்த கணிப்பொறியை வைத்து ஒரு புத்தகம், பல ஆய்வுத்தாள்களை எழுதியுள்ளார். அறிவியல் உரைகளை ஸ்டீபன் நிகழ்த்தியுள்ளார். இன்றும் அதன் வழியாகத் தனது ஆழ்ந்த அறிவியல் சிந்தனைகளை வெளிப்படுத்தி வருகிறார். உடல் சோர்ந்தாலும் உள்ளம் சோர்வடையாத ஸ்டீபன் உலக விஞ்ஞானிகளில் ஒரு மிகப் பெரிய அறிவுஜீவியாக கருதப்படுகிறார்.

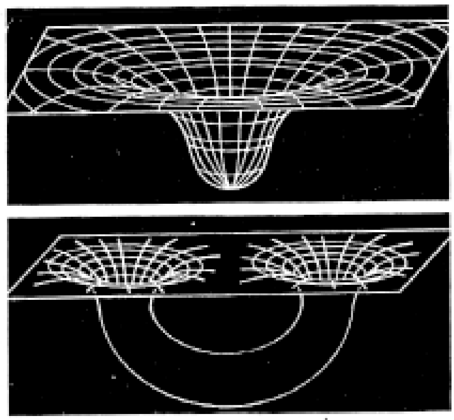
'நம்பிக்கையே மிகப்பெரிய சக்தி எனக் கூறும் ஸ்டீபனின் வார்த்தைகள் நம் அனைவருக்கும் ஊக்கமும், ஊற்சாகமும் அளிக்க கூடியவை.

ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்கின் A brief History of Time, நாம் ஒவ்வொருவரும் அவசியம் படிக்க வேண்டிய புத்தகமாகும்.

ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்கை குறித்து மேலும் தெரிந்து கொள்ள கீழ்கண்ட புத்தகங்களையும் படிக்கலாம்.

1. Stephen Howking Quest for a theory of Everything
- Author - Kitty Ferguson
2. Black Holes and Baby Universes
- Author - Stephen Howking
3. Stephen Howking - A Life in Science
- Authors - Michael white - John Gribbin ♦

க•ரு•ந்•து•ளை

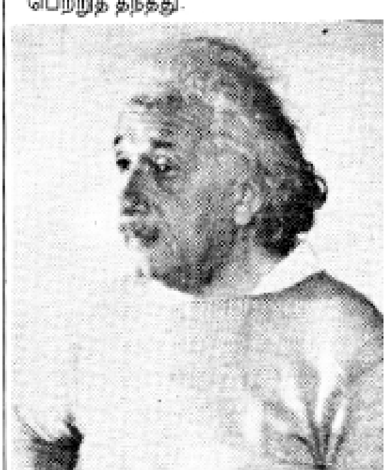


உள்ளன.

கருந்துளையை எப்படி கண்டுபிடிக்க முடியும்? கருந்துளையில் ஒரு பொருள் விழுமானால் 'எக்ஸ்-ரே' வெளிப்படும். பல லட்சம் கிலோமீட்டர்

பளிச்பளிச் என மின்னும் நட்சத்திரங்கள் ஏராளமான வெப்பத்தை வெளியிடுகின்றன. அதனால் சுவை விரிவடைகின்றன. நட்சத்திரங்களில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கரு மையங்கள் இணைவதால் அதிக வெப்பம் ஏற்படுகிறது. ஒரு நிலையில் ஹைட்ரஜன் தீர்ந்து போய் விடும். பின்னர் நட்சத்திரத்திற்குள் உள்ள ஈர்ப்பு விசையின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதால் 'வெள்ளைக் குள்ளன்' - (White Dwarf) என்ற நிலையை அடைகிறது. நட்சத்திரங்கள் சிதைவதற்கு முன் வெடித்தால், அவை தனது எடையின் பெரும்பகுதியை இழந்துவிடும். வெடித்து சிதறிய நட்சத்திரத்தின் மீதமுள்ள பகுதி சூரியனின் எடையைவிட (நமது சூரியனும் ஒரு நட்சத்திரம்தான்) 3.2 மடங்கு அதிகமாக இருந்தால் மேலும் மேலும் சிதையும், சிதைந்து தன் இறுதிநிலையாக கருந்துளையாய் மாறும். எந்த ஈர்ப்பு விசையானாலும் தப்பிக்க கூடிய ஒளியானது (ஒளியின் வேகம் வினாடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ) கருந்துளைக்குள் சிக்கினால் வெளியே வர இயலாது. இந்த கருந்துளைகள் பிரபஞ்ச வெளியில் கோடான கோடி கிலோமீட்டர் களுக்கு அப்பால்

விரிந்த நட்சத்திரங்கள் கருந்துளைக்குள் இழுக்கப்படும்பொழுது பெருமளவிலான எக்ஸ் - கதிர்கள் வெளிப்படும். இதனை வைத்து கருந்துளை உள்ளது என விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்துள்ளனர். கருந்துளை குறித்த பல புதிர்களுக்கு விஞ்ஞானிகள் விடை கண்டுபிடிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளனர். சிக்னஸ் - X -1 (Cygnus X-1) நட்சத்திரக் கூட்டத்திற்கு அருகே கருந்துளை உண்டு என்பதை 1970 ல் ஸ்டீபன் உறுதிப்படுத்தினார். அவரது இந்த ஆய்வு அவருக்கு பெரும் புகழை பெற்றுத் தந்தது.



ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

பசுமை நிறைந்த உலகத்திலே!

புதிய வானொலித் தொடர் நிகழ்ச்சி

அன்புள்ள துளிர் வாசகர்களே!

நமது நாட்டில் பெருகி வரும் மோட்டார் வாகனங்களும் தொழிற்சாலைகளும் நாட்டின் பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்தும் என்று நம்பிக்கையோடு இருக்கிறோம்.

அது உண்மையா, இல்லையா என்று ஆராய்ச்சி செய்யும் பணியை பொருளாதார மேதைகளிடமே விட்டு விடலாம்.

ஆனால் பெருகிவரும் தொழிற்சாலைகளாலும் வாகனங்களாலும் இன்று காற்றும் நீரும் மண்ணும் மாசடைந்து வருவதைக் கண்கூடாக நாம் பார்க்கிறோம்.

மதுரை நகரில் கிருதமால் நதி என்று ஒரு ஆறு. அதில் மூழ்கிக் குளித்தால் ராமேசுவரத்தில் சென்று வந்த புண்ணியம் உண்டு என்று கூறுவார்கள். இன்று அந்தக் கிருதமால் நதியின் அருகில் சென்றாலே மூக்கைத் துளைக்கும் நாற்றமும் கொசுவும் நம்மை ஓட ஓட விரட்டியடித்து விடும். காரணம் என்ன? கழிவு நீரை அகற்ற சரியான திட்டமில்லாததேயாகும். மதுரை மட்டுமல்ல, நமது தமிழகத்தின் சென்னை உட்பட எல்லா நகரங்களிலும் காற்று, நீர் மண் இவை எல்லாமே மாசுபட்டு வருவது அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கின்றன. 20-ம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற கண்டுபிடிப்புகளான பெட்ரோல், டீசல் வாகனங்களும் பிளாஸ்டிக் போன்ற வேதியியல் கண்டுபிடிப்புகளும் இன்று பூமியை பெருமளவு மாசுபடுத்தும் ஆபத்தையும் கூடவே கொண்டு வந்துள்ளன.

இந்த செய்தியினை மக்கள் அனைவரிடமும், குறிப்பாக இளைஞர்கள், மாணவர்களிடம் எடுத்துச் சொல்லி விழிப்புணர்வை உருவாக்கி மாசற்ற பூமியாக நம் நாட்டை மாற்ற ''பசுமை நிறைந்த உலகத்திலே'' என்ற நிகழ்ச்சி தொடங்கப்பட்டுள்ளது. இதனை, தமிழ்நாடு மாசுக்கட்டுப்பாடு வாரியமும், சென்னை வானொலி நிலையமும், தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும் இணைந்து வழங்குகின்றன. தமிழகத்திலுள்ள சென்னை, மதுரை, கோவை, திருச்சி, நாகர்கோவில், நெல்லை போன்ற எல்லா வானொலி நிலையங்களும் பிப்ரவரி - 4-ம் தேதி தொடங்கி ஒவ்வொரு ஞாயிற்றுக் கிழமையும் மாலை 3.30 முதல் 4.00 மணி வரை இந்த நிகழ்ச்சியை ஒலிபரப்பு செய்யும்.

இந்த நிகழ்ச்சியில் சுற்றுச்சூழல், மாசுக் கட்டுப்பாடு பற்றிய நாடகங்கள், பாடல்கள், உங்களைப் போன்ற அறிவியல் ஆர்வலர்களின் கருத்துரையாடல்கள் நிபுணர்களின் உரைகள் ஆகியவை இடம்பெறும்.

இந்த நிகழ்ச்சிகளைக் கேட்டு பயன்பெறவும் செயல்படவும் சுற்றுச்சூழல் - வானொலி மன்றங்கள் துவக்கப்பட்டுள்ளன. உங்கள் மாவட்டத்தில் நீங்களும் அப்படிப்பட்ட மன்றங்களைத் துவக்கலாம். உங்கள் பள்ளிகளிலும் உங்கள் ஊரிலும் இதனைத் துவக்கலாம். துளிர் இல்ல உறுப்பினர்களும் வானொலி மன்றங்களை தொடங்கலாம்.

வாரம்தோறும் வரும் நிகழ்ச்சிகளைக் கேட்டறிந்து உங்கள் கருத்துக்களை சென்னை வானொலி நிலையத்துக்கு எழுதி அனுப்பலாம். உங்கள்படைப்புகளான கவிதை, கட்டுரை இவற்றையும் நீங்கள் அனுப்பலாம்.

இது பற்றிய மேலும் விபரங்களுக்கு நீங்கள் கடிதம் மூலம் தொடர்பு கொள்ளுங்கள்.

மலர்க்கொடி சுகுமாரன்
நிகழ்ச்சி அமைப்பாளர்
சென்னை வானொலி நிலையம்,
மயிலாப்பூர், சென்னை-4

அ.ரவீந்திரன்
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர்
''பசுமை நிறைந்த உலகத்திலே''
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
130/3 முதல் தளம்
அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை-86.

பாலுவுக்கு ஒரே கவலை. சென்ற இதழ் துளிரில் தரப்பட்ட வழிமுறை அவனுக்கு உற்சாகம் ஊட்டினாலும், எந்த ரகசியத்தையும் அவ்வழி முறைப்படி கண்டுபிடித்துவிடலாம் என்றால், பின் ரகசியங்களை எப்படி சங்கேத மொழியில் எழுதுவது? விமலாவுக்கும் அவனுக்கும் போட்டி. இருவரும் ஒருவருடைய ரகசிய பத்தியை மற்றவர் எடுத்து அதை அவிழ்க்க முயற்சி செய்தனர். நாளடைவில் இருவருமே இதில் நிபுணர் ஆயினர். வித்யாவோ இவர்களைவிட வேகமாகவே ரகசியங்களை விடுவித்தாள். இதனால்தான் பாலுவுக்குக் கவலை.

ரேவதிக்கு இது தெரிந்தபோது மகிழ்ச்சிதான். துளிர் இல்லத்தில் ரகசியவியல் சுவாரசியமாய் வளருவதை ரசித்தாள் ரேவதி. அனைவரையும் அழைத்து அடுத்த கட்டத்திற்கு அவர்களை இட்டுச் செல்லத் தயாரானாள்.

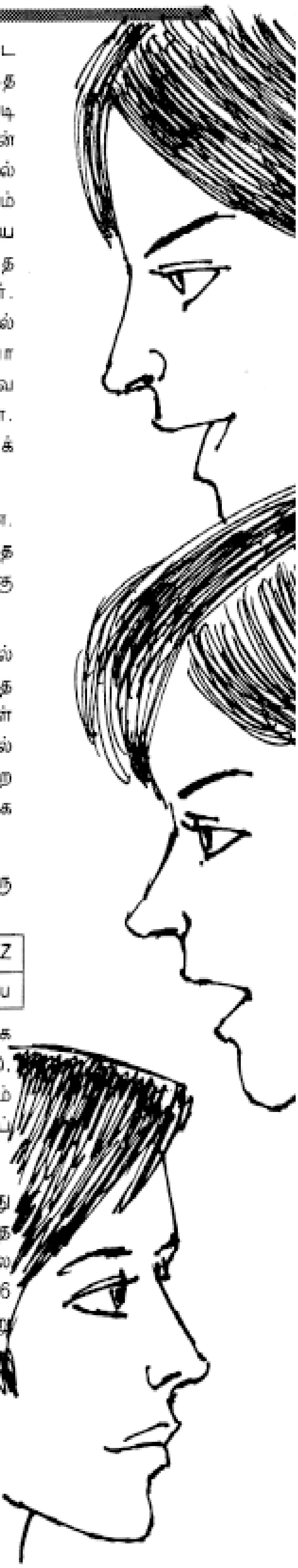
அராபியரின் வழிமுறை பற்றிய அறிவு பரவ ஆரம்பித்ததும் ரகசியவியல் அறிஞர்களுக்கு புதிய ஒரு சவால் கிடைத்தது. அதையும் மீறிப் புதிய ஒரு சங்கேத உத்தியை உருவாக்க வேண்டும் என்று பலர் முயற்சி செய்யலாயினர். அவர்களுள் முக்கியமானவர் விக்னேர் என்ற பிரெஞ்சு அறிஞர். பதினாறாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் அவர் ஒரு புதிய உத்தியைக் கண்டுபிடித்தார். ஒவ்வொரு எழுத்தும் எத்தனை முறை பயன்படுத்தப்பட்டு உள்ளது என்பதை வைத்து ரகசிய வாக்கியங்களைக் கண்டுபிடிக்க இயலா வண்ணம் அவர் ஒரு வழி கண்டார்.

இது வரை நாம் கண்ட வழிமுறை ஒவ்வொரு எழுத்துக்கும் பதிலாக வேறொரு எழுத்தை மாற்றி எழுதுவது அதாவது, உதாரணமாக,

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
w	x	z	r	a	h	s	i	y	e	v	t	t	c	d	f	g	j	k	l	m	n	o	p	q	u

பதினைந்தாம் நூற்றாண்டில் ஆல்பர்டி என்பவர் இதை இரண்டு இரண்டு வரிசைகளாக ஆக்கினார். அதாவது மேலே உள்ளதோடு இன்னொரு வரிசையும் சேர்த்துக்கொண்டு, பத்தியிலுள்ள முதல் எழுத்திற்கு முதல் வரிசைப்படியும், இரண்டாவதற்கு இரண்டாம் வரிசையின் எழுத்தையும் மாற்றுவது. இவ்வாறு மாற்றி மாற்றி இரண்டு வரிசைகளைப் பயன்படுத்துவதால் ரகசியத்தை உடைக்க முயற்சிப்பவர்கள் குழம்பிவிடுவார்கள்.

ஆனால் உண்மையில் இதுவும் போதாது. அராபிய வழிமுறை இன்னும் சிறிது சிக்கலான ஆய்வுடன் இதையும் உடைத்துவிடும். விக்னேர் இதைப் புரிந்துகொண்டு அதே அடிப்படையில் ஆனால் மிக நேர்த்தியான ஒரு தந்திரம் செய்தார். ஆங்கில எழுத்துக்களை மட்டும் பயன்படுத்துகிறோம் எனக் கொள்வோம். ஆங்கிலத்தில் 26 எழுத்துக்கள் உள்ளன. விக்னேர் உடனே 26 வரிசைகளைப் பயன்படுத்தலாம் என்று முடிவு செய்தார்!



உண்மை எழுத்து	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
1	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
2	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
3	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
4	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
5	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
6	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
7	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
8	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
9	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
10	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
11	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
12	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
13	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
14	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
15	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
16	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
17	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
18	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
19	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
20	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
21	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
22	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
23	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
24	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
25	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
26	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

இதைப் பயன்படுத்தி உண்மைப் பத்தியில் உள்ள எழுத்துக்களுக்குப் பதிலாக வெவ்வேறு முறை வெவ்வேறு வரிசையிலுள்ள மாற்று எழுத்துக்களைக்கொண்டு சங்கேத மொழி உருவாக்கலாம். ஆனால் முறையில்லாது மாற்றினால், உண்மையில் யாருக்கு தகவல் போய்ச் சேர வேண்டுமோ, அவர்களுக்கும் ரகசியம் புரியாத புதிர் ஆகிவிடும். ஆகவே விக்னேர் ரகசியத்திற்குச் 'சாவி'யாகவும் ஒரு வழி கண்டார்.

சிறிய ஒரு பத்தியை எடுத்துக் கொள்வோம். உதாரணமாக

Read Jantar Mantar

என்ற வாக்கியம். இதை ரகசிய மொழியில் எழுத வேண்டும். முதலில் பூட்டாக ஒரு ரகசிய வார்த்தை தேவை. 'TNSF' என்று கொள்வோம். T என்பது விக்னேர் வரிசைகளில் 18-ஆம் வரிசையில் முதலிடத்தில்

உள்ளது. அதேபோல் N=13 ஆம் வரிசை, S= வரிசை 18, F= வரிசை 5. இப்போது மூன்று வரிசைகளாக ரகசியத்தை எழுதலாம்.

TNSFTNSFTNSFTNSF

readjantarmantar

KRSIBNFYTEEFGGSW

இது எப்படிக் கிடைத்தது? T என்பதற்காக 18 ஆம் வரிசைமீது இடது கை ஆள்காட்டி விரலை வைத்துக் கொள்ளுங்கள். உண்மை எழுத்து 'r' அல்லவா? மேலே உண்மை எழுத்து வரிசையில் r மீது வலது ஆள்காட்டி விரல். வலதைக் கீழேயும், இடதை வலப்புறமாகவும் நகர்த்துங்கள். இரண்டும் சந்திப்பது 'K' யில். அதுவே முதல் சங்கேத எழுத்து.

	r			e
	↓			↓
T →	K		N →	R
	a			d
	↓			↓
S →	S		F →	I

இப்படி ஒவ்வொன்றாகச் சேர்த்து எழுதினால் சங்கேத மொழியில்

KRSIBNFYTEEEFGGSW

என்றாகிறது. இதை கடிதத்தில் எழுதி அனுப்ப வேண்டியதுதான்!

கடிதம் பெறுபவர் உண்மைப் பத்தியை எப்படிக் கண்டுபிடிப்பார்?

சாவி அவரிடம் இருந்தால் சுலபம். இல்லையென்றால் சாத்தியமில்லை. 'TNSF' என்ற ரகசிய வார்த்தை தெரிந்தவர் உடனே விக்னேர் பட்டியலைக் கண்டு, முதலில் நான்கு வரிசைகளை எழுதிக்கொள்வார்.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E

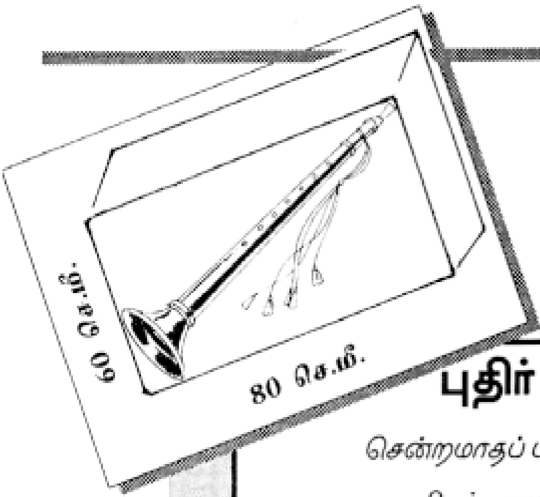
முதலெழுத்து 'K' அல்லவா? 'T' வரிசையில் எங்கு வருகிறது என்று மேலே கண்டு 'r' என்று மொழி பெயர்ப்பார். அடுத்தது 'N' வரிசையில் 'R' எங்கு என்றால், 'e' காண்கிறது. இவ்வாறு தொடர்ந்தால் பத்தி சுலபம்.

அதே நேரம், ரகசிய வார்த்தை எது என்று தெரியாதவர் ஏகமாகக் குழம்புவார். 'aa' இரண்டு முறை வந்தாலும் வெவ்வேறு எழுத்துக்களைக் குறிக்கிறது. 'a' என்ற எழுத்துக்கு T,N,S,F என்ற 4 எழுத்துக்களும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பத்தியின் நீளம் அதிகமாக அதிகமாக, நீண்ட ரகசிய வார்த்தையையும் பயன்படுத்தும்போது, சிக்கல் பெரிதாகிறது.

1586-இல் 'ரகசியமாய் எழுதுதல்' என்ற விக்னேரின் புத்தகம் வெளியாகியது. இருந்தும் கிட்டத்தட்ட இருநூறு வருடங்களுக்கு இது பெரும்பாலும் பரவவே இல்லை. பலரும் 'இது ரொம்பச் சிக்கலானது' என்று நிராகரித்துவிட்டனர்.

வித்யாவும் பாலுவும், ஒரே குரலில், ''சிக்கலா? அல்வா சாப்பிடுவது போலிருக்கு! வேறு யார் பயன்படுத்தினால் என்ன, பயன்படுத்தாவிட்டால் என்ன? எங்களுக்கு இது பிடித்திருக்கிறது!'' என்று ரகசியக் கடிதம் எழுதத் தயாராயினர்.

தொடரும்



புதிர் உலகம்

சென்றமாதப் புதிருக்கான விடை

பிறந்தநாள் பரிசுப்புதிர்

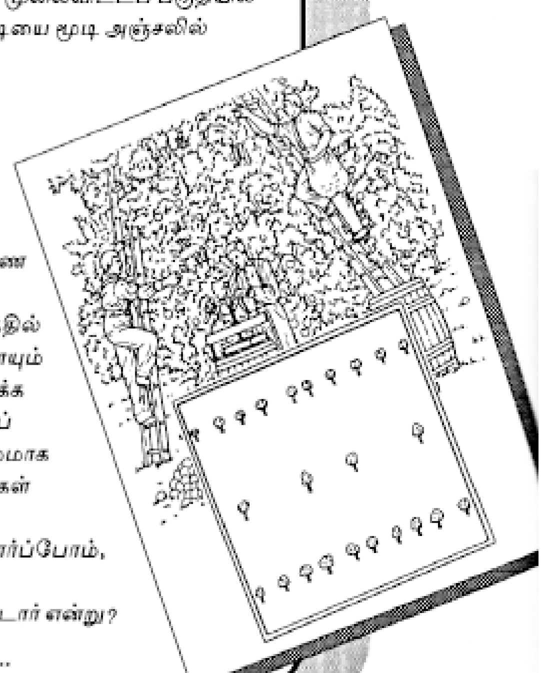
ஒரு மீட்டர் (100 செ.மீ.) நீளமுடைய நாதஸ்வரத்தை 60 செ.மீ x 80 செ.மீ. பக்க அளவுகொண்ட செவ்வகப் பெட்டியில் அடக்கிவிடலாமே! (காண்க படம்.) இங்கு அஞ்சல் விதிமுறைகளுக்கு உட்பட்டு பொதியை (Package) அனுப்ப பிதாகோரஸ் தேற்றம் உதவிற்று.

குறிப்பு:

ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் பக்க அளவுகள் 3,4 என இருக்க, அதன் கர்ணம் 5 என நீங்கள் அறிவீர்கள்! இதே அடிப்படையில் 60 செ.மீ., 80 செ.மீ. பக்க அளவுகளாக இருந்தால், செவ்வகத்தின் மூலைவிட்டம் 100 செ.மீ.ஆகும். மூலைவிட்டப் பகுதியில் நாதஸ்வரத்தை வைத்து பெட்டியை மூடி அஞ்சலில் அனுப்பிடலாம்.

இந்த மாதப் புதிர்

பழப் பண்ணைப் புதிர்



ஆறுமுகத்துக்கு ஆரஞ்சு பழப் பண்ணை ஒன்று இருந்தது.
அவருக்கு எட்டு மகன்கள். தன் நிலத்தில் பயிரிட்டிருந்த 24 ஆரஞ்சு மரங்களையும் தம் மக்கட்கு சமமாகப் பிரித்தளிக்க விரும்பினார் ஆறுமுகம். பாகப் பிரிவினையில் நிலப் பரப்பும் சமமாக அமையவேண்டும் என மகன்கள் வற்புறுத்தினார்.
இப்போது நீங்கள் சொல்லுங்கள் பார்ப்போம், ஆறுமுகம் எவ்வாறு தம் நிலத்தை கூறுபோட்டார் என்று?

விடை அடுத்த இதழில்...

யுரேகா

அன்பிற்கினிய நண்பர்களே!
நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு.
ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் துளிர் இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பகுதியிருக்கும். நீங்களே வினா தொடுப்பீர்கள். அதற்கு நீங்களே விடை காண வேண்டும்.
இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும். நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவை ஏற்பட்டால் அம்மா, அப்பா, உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியதுபோல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கு இல்லை.
விடைகளைக் கண்டுபிடித்து இதழ் கிடைத்த பத்து நாட்களுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியான விடை அளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு. உங்கள் கேள்விகளையும் அனுப்பலாம்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
துளிர்மாமா,
யுரேகா,
132-சி, நகராட்சிக் குடியிருப்பு, 6-வது தெரு,
தஞ்சாவூர் - 613 007.

இம்மாத யுரேகா கேள்விகள்

1. தூக்கம் வரும்போது கொட்டாவி வருவது ஏன்?

R.S.A. மகேஸ்வரி, லஷ்மண்குடி

2. தாகம் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

3. கொசு கடிப்பதால் தோல் தடித்து அரிப்பது ஏன்?

இரா.ரமேஷ், தோம்பகுளம்

4. இப்போதுள்ள குரங்கு ஒரு நாளில் மனிதனாக மாறுமா?

ஜே.கோபிகுமார், திருமங்கலம்

5. சில மரங்களை வெட்டினால் தளிர்ப்பதில்லையே ஏன்?

எம்.சுரேஷ், சின்னம்மாகுளம்.

6. நீரில் எண்ணெய் ஊற்றியவுடன் நிறங்கள் பல தோன்றுவது ஏன்?

ஆர்.கண்ணகி, மேட்டூர்

7. ஒலிப்பேழை (கேசட்) இரண்டுபக்கமும் பாடுவது எவ்வாறு?

எம்.பிரவீன், ஆலப்பாக்கம்

8. லிக்னைட் வகை நிலக்கரி எவ்வாறு உருவாகிறது?

கே.மூர்த்தி, தர்மபுரி

9. காந்தத்தின் துருவப் பகுதியில் ஈர்ப்புவிசை அதிகமாக இருப்பது ஏன்?

ஏ.தேவதாஸ், பெருங்களத்தூர்

10. ரயிலில் போகும்போது தந்திக்கம்பிகள் ஏறி இறங்குவதுபோல் தோன்றக் காரணம் என்ன?

எம்.கண்ணபிரான், பாலூர்.

சென்ற மாத யுரேகா பதில்கள்

1. சிலருக்கு கோபப்படும் போது கண்கள் சிவப்பதேன்?

அன்புக்குரிய பாம்பன் அகமதீற்கு.

''நகை அழுகை இளிவரல் மருட்கை அச்சம் பெருமிதம் வெகுளி உவகை'' ஆகிய எண்வகை மெய்ப்பாட்டுணர்வுகள் (மன உணர்வுகள்) அனைத்திற்கும் உடற்செயலியல் அடிப்படையில் பல்வேறு செயலியல் நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன. குறிப்பிட்ட ஹார்மோன்களின், நரம்புகளின் வேதிய ஒருங்கிணைப்பு நிகழ்வுகளால் பல்வேறு உணர்வுகள் வெளிபடுகின்றன.

சிறுநீரக மேற்சுரப்பிகளான அட்ரினல் சுரப்பிகளின் மெடுல்லா பகுதி சுமார் 75% - 85% அட்ரினலினையும்; 15% - 25% நார்-அட்ரினலினையும் சுரக்கின்றது. அட்ரினலின் உடற்செயலியலில் பல மாற்றங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த ஹார்மோன் நரம்புத் தூண்டிதல் மூலமே சுரக்கப்படுகின்றது. குறிப்பாக அவசரகால செயல்களின்போது பல்வேறு உடலியல் மாற்றங்களை அட்ரினலின் தோற்றுவிக்கின்றன. இதன் காரணமாக அட்ரினலின் சுரப்பிகளை 'அவசர காலத்திற்கு ஒரு சுரப்பி (A gland for emergency) என வால்டேர் கேனான் 1932-ல் வருணித்தார்.

மற்ற ஹார்மோன்களைவிட அட்ரினலின் மிக விரைவாக செயல்படக்கூடியது ஆகும். உடலின் எடையில் கிலோகிராமிற்கு 0.0025 மி.கிராம் அட்ரினலின் இரத்தத்தில் கலக்கப்படுமானால் இரத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கும். முயலின் இரத்தத்தில் 1:250,000,000 என்ற மிகக் குறைந்த விகிதத்தில் அட்ரினலின் சேர்க்கப்பட்டால் கூட அந்த முயலின் காது இரத்த நாளங்களில் இதன் விளைவு தெளிவாக அறியப்படுகிறது.

கோபப்படும்போது - சண்டையிடுவதற்கும்; பயப்படும்போது - ஓடுவதற்கும், அன்புகாட்டும் போது அதை வெளிப்படுத்து வதற்கும் அட்ரீலினலின் அதிகளவில் இரத்தத்தில் விடுவிக்கப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக நாம் உடல் துரிதமாக செயல்பட தயாராகிறது.

கோபப்படும்போது அதிகளவில் அட்ரினல் இரத்தத்தில் கலந்து, இதயத் துடிப்பின் வீதத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. மேலும் இரத்த நாளங்களை சுருங்கச்செய்து இரத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கச் செய்கிறது. இதன் விளைவாக கண், செவிமடல், மூக்கின்நுனி, முகப்பருக்கள் சிவந்து காணப் படுகின்றது. பயப்படும்போது தோல் மற்றும் உணவுப்பாதை இரத்த ஓட்டத்தை மாற்றி உள்ளுறுப்புகளுக்குச் செலுத்துவதால், முகம் வெளிறி காணப்படுகிறது. மேலும் உடல், தசை, கால் பகுதியின் ரோமக்கால்களின் 'அரக்டார் தசையை' சுருங்கச் செய்வதின் காரணமாக ரோமங்கள் குத்திட்டு நிற்கவும் (புல்லரிக்க செய்யவும்) செய்கின்றது.

மேற்குறிப்பிட்ட செயல்கள் எல்லாம் தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் ஒரு பிரிவாகிய 'பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின்' ஒருங்கிணைப் போடு, அட்ரினலின் ஹார்மோனும் செயல்படுகின்றது.

2. பாதவெடிப்பு ஏற்படுவ தற்குக் காரணம் என்ன?

அன்புக்குரிய தோம்பருளம் இரா.இரமேஷிற்கு

பாதத்தில் வெடிப்பு ஏற்படுவதற்கு பல காரணங்கள் உள்ளன. உடலின் எடையினைத் தாங்கி, சமநிலைப்படுத்தப்பட்ட உடல் நகர்ச்சிக்கு முதன்மை இயக்க உறுப்பாக இருப்பது பாதங்களே ஆகும். ஆகையால் பாதத்தில் உள்ள இணைப்புத் திசுக்கள் ஆரோக்கியமாக இருக்கவேண்டும். இந்த இணைப்புத்திசுக்களின் தரமின்மை பாதத்தில் வெடிப்பு ஏற்பட காரணமாகின்றது. மேலும் காலணிகளின் பண்பு, அல்லது தன்மை, அணியும் முறைகூட சிலருக்கு பாத வெடிப்பு ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு. காலுறையுடன் பூட்ஸ் போடும் பழக்கத்தில் உள்ள ஒருவர் சாதாரண காலணி (ரப்பர் மற்றும் பிளாஸ்டிக்) தொடர்ந்து அணியும்போது அவரின் குதிகாலின் விளிம்பில் பாளம் பாளமாக வெடிப்பு ஏற்படும். இதைத்தவிர ஒருவித பூஞ்சைகளின் தொற்று காரணமாகவும், பாரம்பரிய பண்பாககூட பாதத்தில் வெடிப்பு ஏற்படும். தொடர்ந்து நீரில் பணி செய்யக்கூடிய மனிதர்களுக்கு கால்விரல், கைவிரல் இடுக்குகளில் சேற்றுப்புண் ஏற்படும். கூடவே அவரின் கால்களில் வெடிப்பும் ஏற்படுவதற்கும் வாய்ப்பும் உண்டு.

பொதுவாகவே பாதங்களுக்கு பராமரிப்புக் குறைவுதான். முகத்திற்கு கொடுக்கும் முக்கியத்துவத்தில் கால் பங்குகூட பாதத்திற்கு கொடுப்பது இல்லை. காலை, மாலை, குளிக்கும்போது வாய்ப்பு கிடைக்கும் போதெல்லாம் கால்களை, கால்விரல்களின் இடுக்குகளை பாதங்களை நன்றா கழுவ வேண்டும். பாதங்களில் இறந்த செல்களின், திசுக்களின் எஞ்சிய பகுதிகள் இருக்கும். அதை அவ்வப்போது முறையாக நீக்கினால் பாதங்கள் அதிக பொலிவுடன் இருக்கும். அடிக்கடி வெந்நீரில் பாதங்களை அமிழ வைக்கும் முறையினாலும் பாத வெடிப்புகளை தவிர்க்கலாம். சரியான அளவு காலணிகளை அணிவது அவசியம்.

3. நீரில் அதிக நேரம் மூழ்கி இருந்தால் காதுவலி ஏற்படுவதேன்?

அன்புக்குரிய சேலம் அ.நா.மங்களம். வ.வெற்றிசெல்வனுக்கு.

நீரில் அதிக நேரம் மூழ்கி இருந்தாலும், அதிக ஆழம் சென்றாலும் செவி பாதிப்பு அடையும்.

செவியானது மூன்று பிரிவுகளாக

பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வெளிச்செவி, நடுச்செவி, உட்செவி ஆகும்.

வெளிப்புறச் செவிமடல், செவிக்குழல் ஆகியவை உண்டு. முடிவில் உட்குழிந்த மெல்லிய சவ்வுபோன்ற செவிப்பறை உண்டு. நடுச்செவியில் செவிச்சிற்றெலும்புகள் (மேலியஸ், இன்ங்கஸ், ஸ்டேபியஸ்) ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலியஸ் என்ற முதல் சிற்றெலும்பின் முன்முனை செவிப்பறையுடன் தொடர்பு கொண்டு இருக்கும். ஸ்டேபியஸுடைய பின்முனை உட்செவி உறுப்புகளோடு தொடர்பு கொண்டு இருக்கும். மேலும் நடுச்செவி ஒரு குழல் மூலம் தொண்டைப்பகுதியோடு இணைக்கப் பட்டிருக்கும். இந்த குழலுக்கு 'யூஸ்டேசியன்குழல்' என்று பெயர். உட்செவியில் கேட்கும் உறுப்பும், உடல் சமநிலைப்படுத்தும் உறுப்புகளும் எலும்புப் பெட்டகத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். உட்செவி உறுப்புகளில் இருந்து செவிநரம்பு மூளையின் கேட்டல் மைய ஒருங்கிணைப்பு பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

நடுச்செவிக்கும் தொண்டைப் பகுதிக்கும் இணைப்பாக உள்ள யூஸ்டேசியன்குழல் மூலம் செவிப்பறையின் இரண்டு பக்கத்திலும் காற்றின் அழுத்தம் சீராக இருக்க வைக்க முடிகிறது. இந்த செயல் மூலம் செவிப்பறையின் மீள்தன்மை, பாதுகாக்கபடுவதோடு கேட்டல்புலன் சீரானமுறையில் இருக்க உதவுகிறது. நீரில் மூழ்கி இருக்கும்போதும், ஆழம் அதிலும் செல்ல செல்ல அழுத்த வேறுபாட்டின் காரணமாக செவிப்பறையில் பாதிப்பு ஏற்படும். தொடர்ந்து காதுவலி ஏற்படும். செவிப்புலன் இழக்கவும் நேரிட வாய்ப்பு அதிகம்.

மேலும் தொண்டையோடு நடுச்செவி இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் தொண்டையில் அழற்சி ஏற்படும் போதெல்லாம் யூஸ்டேசியன் குழல், நடுச்செவியில் தொற்று ஏற்பட்டு செவிச்சிற்றெலும்புகளின் இணைப்புத் தசை நார்களில் அழற்சி ஏற்படும், செவிப்பறையின் உட்புறம் தொற்று ஏற்படவும் வாய்ப்பு அதிகம். அப்போதும் காது வலி ஏற்படும்.

4. கரையான் புற்று மழை நீரில் கரையாதிருப்பது ஏன்?

அன்புக்குரிய மாம்பாக்கம் வி.மோகன்தாஸுக்கு.

செல்கள் அல்லது கரையான்கள் (White ants Termites) பல்கூட்டு தொகுதியான சமூகவாழ் பூச்சிகளாகும். கரையான்கள் கட்டும் கூடுகளுக்கு டெர்மிட்டோரியம் அல்லது புற்றுகள் என்று பெயர். கூடுகட்டட அமைப்புப் பழக்கம் கரையான்களிடையே சிக்கலான பரிணாம வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளதாகும். கரையான்களில் - தொன்மையான ஆரம்ப இன கரையான்களில் சில சிற்றினங்கள் தரையில் கூடுகட்டாமல் மரத்தண்டுகளில் அடுக்கடுக்காக சுரண்டி அதில் சுரங்கம் போன்ற அறைகளை ஏற்படுத்தி அவைகளில் வாழ்கின்றன.

பெரும்பாலான வகை கரையான்கள் பூமியினுள் சிக்கலான சுரங்கப்பாதைகளை உண்டாக்கி, வெளியில் கூம்பு வடிவ புற்றுகளை உண்டாக்குகின்றன. இப்புற்றுகள் சுமார் 4 மீட்டர் விட்டமும் 6 மீட்டர் உயரத்திற்கு மேலும் வளருகின்றன.

கரையான் புற்றுகள், யானைகளும் பளுவேற்றப்பட்ட வண்டிகளும் தங்கள் அடித்தடங்களைப் பதிய வைக்க முடியாத அளவுக்கு உறுதியானவை என்று கூறப்படுகிறது. ஒவ்வொரு புற்றுக்குள்ளும் வளர்ப்பிடங்கள், சாமான்கிடங்குகள்; பாதுகாப்பு அறை நடைக்கூடங்கள், பாலங்கள், நிலத்தடிப் பகுதிகள் கால்வாய்கள், அரண்மனைகள்

ஆகியவற்றை கொண்டிருக்கும். இவற்றோடு ராணியின் மிகப்பெரிய சொகுசு அறை மிகவும் ஆழமான பகுதியில் இருக்கும். அதற்கருகில் பல உள்வழிகளும், பாதுகாப்பு வளையம் போன்ற அமைப்புகளும், புற்களை சேமித்துவைக்க தனி அறைகளும் கூட காணப்படுகின்றன. மேலும் இதன் உணவுப்பொருளான பூஞ்சைகளை வளர்ப்பதற்கென்றே பெரிய தனி அறை ஒன்றும் இதில் காணப்படும்.

புற்று கட்டப்படுவதற்கு மண், மரத்துண்டு கரையான்களின் கழிவுகள் போன்ற பொருள்கள் பயன்படுகின்றன. இவை மண்ணை இணைத்து இழைத்து அமைக்கப்படுவதால் பார்வைக்கு கல்லை ஒத்திருக்கிறது. கருங்கல், செங்கல் போன்று வலுவாக தெரிகின்றன. இத்தகைய அமைப்புக்கு தேவையான பொருள்கள் கரையான்களின் உமிழ்நீருடன் கலந்து, சீரானபாதையில் பலமுறை சென்று வெளி நீக்கப்பட்ட மரத்தூளே முதன்மையானது ஆகும். கட்டட அமைப்புக்கு வேண்டிய மண்ணோ, மணலோ, தானியமோ சுரப்பிகளில் இருந்து வரும் சுரப்புகளினால் கெட்டிப்படுத்தப்படுகின்றன. இவை சிமெண்டால் கட்டியதுபோல் மிகவும் வலிமையாக உள்ளது. இந்த தன்மையினால் புற்றுகள் மழைநீரில் கரைவதில்லை.

ஒவ்வொரு புற்றிலும் 30க்கும் மேற்பட்ட சுரங்கப்பாதைகள் உள்ளன. இவை 150 அடி தூரம் வரையிலும் பரவி இருக்கும். இதன் வழியாகத்தான் உணவைதேட போய்வரும். இச்சுரங்கப்பாதைகள் புற்றின் கீழ் உள்ள மண்ணுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வழிகள் காய்ந்துபோன கழிவுப்பொருளால் பூசப்பட்டு புள்ளியுள்ள சுவர்கள்போல தோன்றும்.

ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள புற்றுகள் 40-50 அடிவரை வளருகிறது. இத்தகைய புற்றுகள் நெடுங்காலம் அழியாமல் இருக்கும் என அறியப்படுகிறது. உதாரணமாக ரொடீஷியாவில் உள்ள ஒரு புற்று 700 ஆண்டு காலமாக இருந்து வருவதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

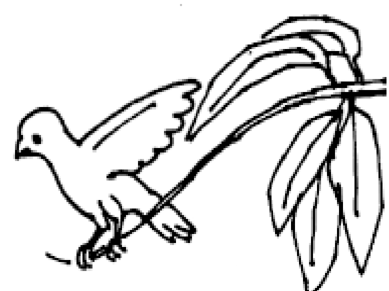
கியூடெர்மிஸ் என்ற கரையான் இனம் மிகப் பெரிய புற்றுகளை கட்டும் பண்புகொண்டது. இதன் மிகப்பெரிய கரையான் புற்றுகள் சுமார் 11, 750 டன் எடையுள்ள மண்ணைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டதாக கணிக்கப்பட்டுள்ளது. களிமண்ணை கட்டட அமைப்பிற்கு பயன்படுத்தாத இந்த இன கரையான் 11,750 டன் மணலைத் துகள்களாக எவ்வாறு சேகரித்தது என்பதை கற்பனை செய்துகூட பார்க்க இயலாது. ஒவ்வொரு துகளும் ஒட்டும் கலவையால் பூசப்படும் முன்னர் நன்கு தேய்த்து சுத்தம் செய்யப்பட்டு, பின் மெருகிட்டு உரிய இடத்தில் கவனத்துடன் வைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய கட்டட அமைப்புக்கு பல மில்லியன் காலன் தண்ணீர் செலவாகும். மண்ணில் உள்ள எண்ணற்ற நுட்பமான துளைகளில் இருந்து தண்ணீரும்; கட்டட அமைப்புக்கு தேவையான சாமான்களும் பெறப்படுகின்றன. புற்றை பெரிதாக்கும்போது இத்துளைகளும் பெரிதாக்கப்படுகின்றன. கரையான்களை முதல் கட்டட கலைஞர்கள் என்று அழைக்கலாம் இல்லையா!

5. மரத்தின் கிளை ஏன் வளைகிறது?

அன்புக்குரிய சின்னம்மாகுளம் பி.பூங்கொடிக்கு.

மரத்தின் இளங்கிளை அதிகமாக வளையும் தன்மை கொண்டு காணப்படும். அதுவே இரண்டாம் நிலை தடிப்பேற்றம் அடைந்து கட்டைத்தன்மை ஆனவுடன் வளையும் தன்மை குறைந்து போகும்.

தாவர செல்களிலும், திசுக்களும் புரோட்டோபிளாசம்



என்ற உயிர் பொருளும், செல்சவ்வைச் சுற்றி செல்லுலோஸ், பெக்டின் என்ற பொருள்களினால் ஆன செல்சுவர் ஆகியவையும், பல்வேறு நார் இழைத் திசுக்களும் காணப்படுவதால் இயல்பிலேயே மீள்தன்மை கொண்டு காணப்படும். இதனால் கிளை வளைகிறது. எந்த ஒரு உயிர் செல்லுக்கும் மீள்தன்மை உண்டு.

6. தங்கத்தை பாதரசத்தில் நனைத்தால் நிறம் மாறுமா? ஏன்?

அன்புக்குரிய திருச்சி எஸ்.கல்யாணிக்கு.

தங்கத்தை பாதரசத்தில் நனைத்தால் நிறம் மாறும். தங்கத்தின் மேல் பாதரசம் பட்டால் தங்கம் பாதரசத்தில்

கரைந்து ரசக்கலவை (Amalgam) ஆகிவிடும். இந்த வேதியியல் விளைவால் தங்கத்தின் மேற்பரப்பு வெள்ளிபோல வெளுத்துவிடும். மீண்டும் தங்கத்தை உலையிலிட்டுக் காய்ச்சினால் பழைய நிறம் வந்துவிடும்.

7. காஸ்மிக் ஆண்டு என்றால் என்ன?

அன்புக்குரிய ஓரகடம் பா.நீலகண்டத்திற்கு.

நம் சூரியக்குடும்பம் உள்ள ஆகாயகங்கை பால்வழி மண்டலம் தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்ள ஆகும் காலத்தை காஸ்மிக் ஆண்டு, காலக்டிக் ஆண்டு (galactic year) என்றெல்லாம் குறிப்பிடுகிறார்கள் அது 2×10^8 (20 கோடி) பூமி ஆண்டுகளுக்குச் சமம் எனலாம்.

8. தூய்மை செய்யப்பட்ட நீர் என்று கூறுகிறார்களே? இது எப்படி தயாரிக்கப்படுகிறது?

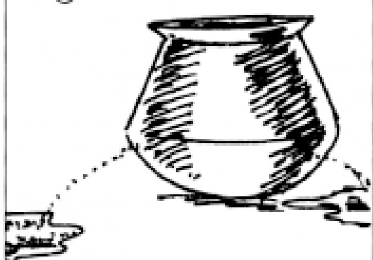
அன்புக்குரிய திண்டுக்கல் தி.இரவிக்கு.

தூய நீர் என்பது கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்ட கரைந்த உப்புக்களோ, கரையாத அழுக்குகளோ இல்லாத நீர் ஆகும். கரையாத அழுக்குகளை வடிகட்டிகள்மூலம் நீக்கலாம். கரைந்த உப்புகளை காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் அல்லது அயனி பரிமாற்ற முறைமூலம் நீக்கலாம். இந்த முறையில் கிருமிகளும் அழிந்துவிடும். கிருமிகளை அழிக்க குளோரின், ஓசோன், புறஊதாக்கதிர்கள் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தலாம். மினரல் வாட்டர் என்ற பெயரில் விற்கிற கிணற்று நீர் ஓசோன் அல்லது புற ஊதா கதிர்கள் மூலம் கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்டதுதான்.

9. அலுமினியப் பாத்திரத்தில் நீரை நீண்டநேரம் வைப்பதால் ஓட்டை ஏற்படுமா?

அன்புக்குரிய ஆர்க்காடு எம்.பாலமுரளிக்கு.

சுத்தமான நீரை அலுமினியப்பாத்திரத்தில் நீண்ட நேரம் வைப்பதால் ஓட்டை ஏற்படாது. அமிலம் அல்லது காரம் அதிகம் கலந்த நீராக இருந்தால் ஓட்டை விழும்.



10. நிலவு வளர் பிறையிலும், தேய்பிறையிலும் சரிபாதி வட்டமாக தோற்றமளிக்கிறதே, இது எப்படி?

அன்புக்குரிய சென்னை ரா.கௌசல்யாவிற்கு.

பூமியிலிருந்து நாம் பார்க்கிற நிலவின் முகம் வட்டமானதுதான். அதில் ஒளிப்படும் பகுதி வளர்பிறையின்போது படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. தேய்பிறையின்போது படிப்படியாக குறைகிறது. சூரியனின் ஒளி சந்திரக் கோளத்தின் மேல்படுகிற திசையைப் பொருத்து இது மாறும்.

- எஸ். ஜனார்த்தனன்

துளிருக்கு சந்தா

செலுத்திவிட்டீர்களா?

சந்தா ரூ. 60 மட்டும்

முகவரி:
துளிர்
ஏ-5, குடியிருப்பு,
பாரதியார் பல்கலைக்கழகம்
கோயம்புத்தூர் - 641 046

வாசகர்களே!
சமுதாயம் மற்றும் அறிவியல் நோக்கத்துடன் எழுதப்பட்ட தங்களது கதைகள், கவிதைகள், கட்டுரைகள் வரவேற்கப்படுகிறது. தங்களது படைப்புகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

துளிர்
ஆசிரியர் குழு,
130/3, முதல் மாடி,
அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை - 86

டிசம்பர் -2000 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் வெற்றிபெற்றவர்கள்

1. வெ.பவித்திரன், பார்த்திபனூர், இராமநாதபுரம்
2. மதீரா, சுட்டாத்துப்பட்டி, சேலம்
3. K.முனீஸ்வரன், K.சத்திரம், இராமநாதபுரம்
4. வெ.விஜயசப்னா, காரிமங்கலம், தர்மபுரி
5. A.ஆதி, பிள்ளையார் பாளையம், திண்டுக்கல்
6. அ.கண்ணன், தென்னைமநாடு, தஞ்சாவூர்
7. V.மோகன்தாஸ், மாம்பாக்கம், சென்னை
8. J.ஜமுனா, காட்டூர், சீர்காழி
9. K.கலைவாணி நந்திபுரவ்லூர், சீர்காழி
10. G.ராஜேஸ்வரி, அளக்குடி, சீர்காழி

குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

ஜனவரி 2001 - விடை

1 மூ	ல	க்	கூ	று	■	ரி	2 க
ச்	■	கு	■	■	3 ம	■	ளி
சு	■	4 நா	ற்	5 ப	து	■	ம
■	6 பா	■	■	சை	■	7 எ	ண்
8 சி	றை	■	9 நா	■	■	லி	■
ல	■	10 பு	ம்	ரு	11 க	■	ம்
ந்	■	கை	■	■	ர	■	த
தி	12 சா	■	ன்	ய	டி	ண்	13 பா

இடமிருந்து வலம்

1. ஒரு, தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மிகச் சிறியதும், அதன் பண்புகளைப் பெற்றதுமான ஒரு நிலைத்த துகள் இவ்வாறு அழைக்கப்படும் (5)
4. தமிழிலக்கியத்தில் அறிவுரை கூறும் பாடல்கள் இனியவை..., இன்னா... (4)
7. இதுவும் எழுத்தும் இருகண் போன்றதாகும் என்பார்கள் (2)
8. தண்டிக்கப்பட்டவரைப் பாதுகாக்கும் இடம் (2)

வலமிருந்து இடம்

2. கட்டை எரிந்தால் மிஞ்சுவது (2)
11. தை மாதத்தை நினைவூட்டும் இனிக்கும் புல் (4)
12. இது ''இல்லையடி பாப்பா'' என்றார் பாரதியார் (2)
13. மீன் கொடி கொண்டு, மதுரையை ஆண்டவன் (5)

மேலிருந்து கீழ்

1. சுவாசத்தைப் பேச்சு வழக்கில் இப்படி அழைப்பார்கள் (3)
2. பானைகள், ஓடுகள், பொம்மைகள் செய்யப்பயன்படும் மூலப்பொருள் (4)
3. போதைப்பொருள். இதோடு 'ரை' சேர்த்தால் ஊர்ப்பெயராகும் (2)
5. இது ஒட்டும் (2)
6. பெரிய கல் (2)
7. பூனையின் விருப்பமான உணவு. இதன் பெருக்கம் விவசாயிகளுக்கு தொல்லையாகும் (2)
8. கணுக்கால் உயிரியான இது வலை பின்னி அதில் சிக்கும் பூச்சிகளை உண்ணும் (4)
9 இந்த உணர்வு ஒற்றுமைக்கு அடிப்படை (2)
10. ஆலைகள் இதை வெளியேற்றும். இதனால் காற்று மாசடைகிறது(2)
11. அடர்த்தியான முடியுடைய, மரம் ஏறித் தேன் குடிக்கும் காட்டு விலங்கு (3)

கீழிருந்து மேல்

4. பேச்சுக்குத் துணைபோகும் எலும்பில்லா உறுப்பு கலைந்துள்ளது(3)
13. நிற்கும் போது உடலின் அடிப்பகுதி இது (3)

போட்டி வடிவமைப்பு: வ. அம்பிகா

பிப்ரவரி 2001 - புதிர்

1				2		■	
	■	■	■		■	■	
	■		3	■			4
■	5			■		■	■
■	■		■	6			■
		7	■		8	■	
	■	■	9	■	■	■	
10	■						11

இடமிருந்து வலம்

1. பூக்களில் இருக்கும் இனவிருத்திக்கு அடிப்படையான துகள் இது (6)
5. பொய்யை இப்படியும் அழைப்பார்கள் (3)
6. பாம்பாட்டியின் கையிலிருக்கும் இசைக்கருவி (3)

வலமிருந்து இடம்

3. ஆமோதித்தல் (2)
4. தேங்கிநிற்கும் நீர்நிலை, எல்லா கிராமங்களிலும் இருக்கும் (3)
7. நீர் நிலைகளில் இது அதிகரித்தால் அழுத்தமும் அதிகமாகும் (3)
8. தலையில் அதிகம் இருக்கும், இறந்த செல்களின் நீட்சி (2)
9. வானவில் தோன்ற அடிப்படையான அறிவியல் தத்துவம் (6)

மேலிருந்து கீழ்

1. முத்தமிழுக்கு சங்கம் இருந்த ஊர் (3)
2. உடம்புக்கு மேலே இருக்கும் உறுப்பு (2)
3. நாலு கால் விலங்கு (2)
9. குதிரையைக் குறிக்கும் சொல் (2)

கீழிருந்து மேல்

4. ஜீரண உறுப்புகளில் நீளமானது (3)
7. உணவை இப்படியும் குறிக்கலாம் (4)
8. இது மூளையின் ஒரு பகுதி, தண்டுவடத்தோடு தொடர்புடையது (4)
10. கவிஞர்கள் தாமரையோடு ஒப்பிடும் அகத்தைப் பிரதிபலிக்கும். உடல் உறுப்பு (3)
11. பஞ்சபூதங்களில் ஒன்றாக கட்டப்படுவது, நம் எல்லோரையும் தாங்குவது (3)

விடைகள் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

துளிர் மாமா,

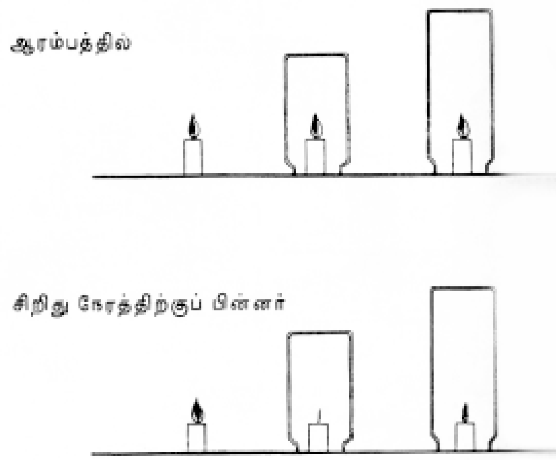
132-சி, நகராட்சிக் குடியிருப்பு, 6-வது தெரு,

தஞ்சாவூர் - 613 007

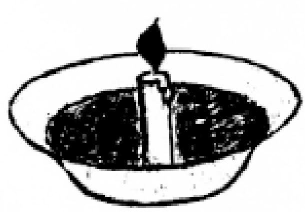
இது பொருட்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்று காட்டுகிறது. அதிகக் காற்று இருந்தால் அதிக நேரம் மெழுகுவர்த்தி எரியும் என்றும் நம்மால் காட்ட முடியும்.

(II) ஒரே அளவுள்ள மூன்று மெழுகுவர்த்திகளையும் சிறிதும் பெரிதுமான இரண்டு கண்ணாடி சாடிகளையும் எடுத்துக்கொள். மூன்று மெழுகுவர்த்திகளையும் சற்று தூர தூர எரியவிடு. முதல் மெழுகுவர்த்தியை அப்படியே எரியவிட்டு இரண்டாவது மெழுகுவர்த்தியை சிறிய சாடியினாலும் மூன்றாவது மெழுகுவர்த்தியை பெரிய சாடியினாலும் மூடு. எந்த மெழுகுவர்த்தி முதலில் அணைந்து விடுகிறது? எந்த மெழுகுவர்த்தி தொடர்ந்து எரிகிறது? இந்த பரிசோதனையிலிருந்து நீ என்ன அறிகிறாய்?

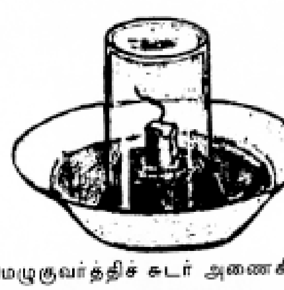
(III) ஒரே அளவுள்ள இரண்டு தாள்களை எடுத்துக்கொள். ஒரு தாளை முதலில் எறியவிடு. நிறுத்து கடிகாரத்தை வைத்து தாள் எரியும் நேரத்தை கணக்கிடு. தாள் முழுவதும் எரிந்து சாம்பலாக எவ்வளவு நேரம் பிடிக்கிறது? இரண்டாவது தாளைக்



காற்று அதிகமிருந்தால் மெழுகுவர்த்தி அதிக நேரம் எரியும்.



மெழுகுவர்த்தி எரிகிறது



மெழுகுவர்த்திச் சுடர் அணைகிறது

கசக்கி அதை எரியவிடு. கசக்கப்பட்ட தாள் முழுவதும் எரிந்து சாம்பலாக எவ்வளவு நேரம் பிடிக்கிறது?

கசக்கப்பட்ட தாள் எரிவதற்கு அதிக நேரம் பிடிக்கும். ஏனெனில் சாதாரண தாள் கசக்கப்பட்ட தாளைவிட அதிகக் காற்றைப் பெறுகிறது.

(IV) ஒரு கல்நார் அட்டையின்மேல் சிறிது மணலைக் குவித்து வைத்து அதன்மேல் ஒரு தாளை வை. தாளின் நடுப்பாகத்தை மேலும் சிறிது மணலால் மூடி தாளைக் கொளுத்து. என்ன நிகழ்கிறது எனப்பார்.

தாளின் ஓரங்கள் எரிந்து சாம்பலாகிவிடும் மணலால் மூடப்பட்ட தாள்பகுதி எரியாது. ஏனென்றால் மணலால் மூடப்பட்டுள்ள பகுதி காற்றைப் பெறவில்லை. இதிலிருந்து பொருட்கள் எரிவதற்கு காற்று மிக மிகத் தேவை எனத் தெளிவாகிறது. காற்றில்லையேல் எரிதல் நடைபெறாது.

Thulir 152/February 2001 Redg No. TN/Chief PMG-172 Wpp 61
Registered as a News paper in India No.40896/87

Digging through rubble, in Ahmedabad on January 27.