துளிர்

றுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்
ஜூன் 1989 விலை ரூ. 2.50
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
பாண்டிச்சேரி அறிவியல் இயக்கம்
இணைந்த வெளியீடு

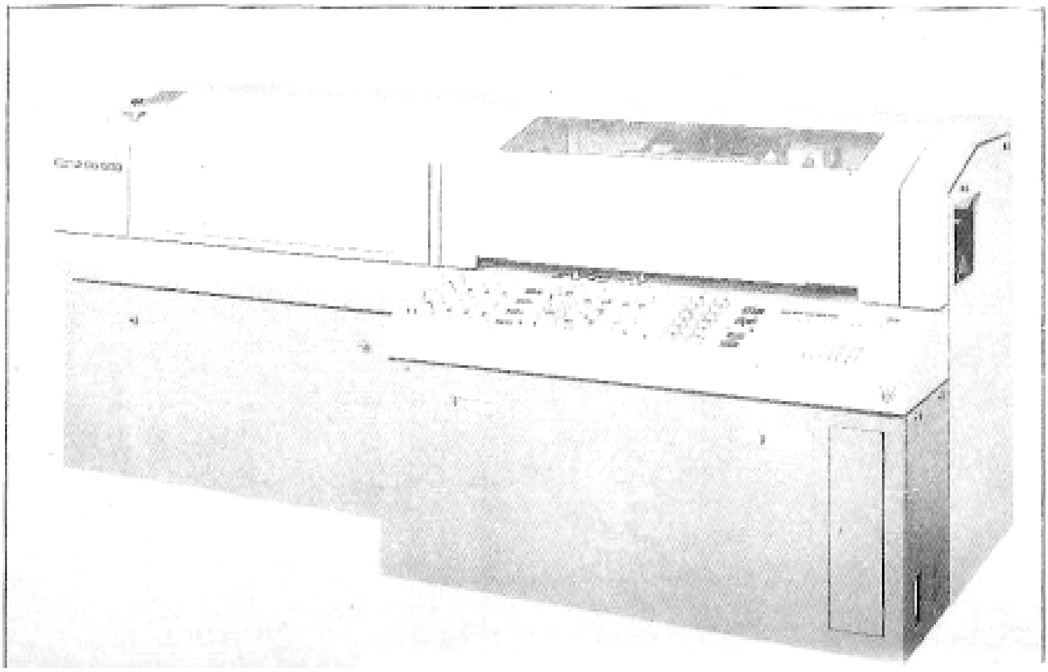
உள்ளே

உருளைக்கிழங்கு அச்சு 1
அறிவுப்புதிர் 3
துளிர் உருவாகிறது 4
ஆஃப்செட் லித்தோ கிராபி 6
எழுத்து அச்சுக் கலை 9
கடற்கரையோரம் ஒரு நடைப்பயணம் 11
அந்தரத்தில் தொங்கும் அதிசய வானி 16
டார்வின் ஆய்ந்த மண்புழு ரகசியம் 18
நேரு மகளுக்கு எழுதிய கடிதம் 21
எண்பக்கம் 24
வெயில் கொடுமை — எச்சரிக்கை 26
யுரேகா 29
நியூகோமென் இன்ஜின் 31

வண்ணம் பிரித்தல்

ஒரு முழு வண்ணப் படத்தை உருவாக்க நான்கு அடிப்படை வண்ணங்கள் தேவை. இவற்றை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலப்பதின் மூலம் வண்ணப்படம் உருவாகிறது. மஞ்சள், சியான் மெஜந்தா (வாடாமல்லி நிறம்) கறுப்பு ஆகியவையே அவ் வண்ணங்கள். எலெக்ட்ரானிக்ஸ் முறையில் இயங்கும் ஸ்கேனர் என்ற கருவியின் மூலம் நாம் விரும்பும் படத்திலிருந்து நான்கு வண்ணங்களுக்கான நெகடிவ்களை தனித்தனியாகப் பிரித்தெடுக்கிறார்கள். உதாரணமாக மஞ்சள் நெகடிவ் எடுக்கும் போது ஸ்கேனர் மஞ்சள் நிறத்தை மட்டுமே பதிவு செய்து மற்ற நிறங்களை வடிகட்டி விடும். ஒரு வாழை இலையின் நிறத்தை பகுர்க்கும் போது அது ஏறத்தாழ 80 சதவீதம் மஞ்சள், 70 சதவீதம் நீலம், 20 சதவீதம் மெஜந்தா, 5 சதவீதம் கறுப்பு வண்ணங்களாகப் பிரியும். அந்த நெகடிவ்களை அச்சுயந்திரத்தின் நான்கு உலோகத் தகடுகளில் பதித்து அச்சிடுவார்கள். மேற்குறிப்பிட்ட விகிதங்களில் அடிப்படை வண்ணங்கள் தாளில் ஒன்றின் மீது ஒன்று பதிவாகும் போது வாழைஇலை நாம் இயற்கையில் காணுவது போல் அச்சாகிறது.

ஸ்கேனர் இயந்திரம்



துளிர்

மலர் 2 இதழ் 8 ஜூன், 1989

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்த வெளியீடு

விலை உயர்வு

மிக்க மனவருத்தத்துடனும் தயக்கத்துடனும் ஒரு விஷயத்தைச் சொல்ல வேண்டிய நிர்ப்பந்ததிற்கு ஆளாகியுள்ளோம். துளிர் தனிப்பிரதி ஒன்றின் விலை ரூ. 2லிருந்து ரூ. 2.50 ஆக உயர்த்தியுள்ளோம். காகிதத்தின் விலை பெருமளவில் உயர்ந்து கொண்டே செல்லுகிறது. இதன் காரணமாக இதர பத்திரிகைகள் அனைத்தும் தமது விலையை உயர்த்திவிட்டன. ஆனால் நாங்கள் மட்டும் விலை உயர்த்துவதைத் தள்ளிப் போட்டுக் கொண்டு வந்தோம். ஆனால் தற்போது மேலதிக மானிய உதவி ஏதும் கிடைக்காததாலும், அச்சுக் காகிதத்தின் விலை தொடர்ந்து உயர்ந்து கொண்டு வருவதாலும் துளிர் இதழின் விலையை உயர்த்த வேண்டிய கட்டாயத்தில் இருக்கிறோம்.

ஆண்டு சந்தா ரூபாய் முப்பதாக உயர்கிறது. இதை விடக்குறைவாக விலையேற்றம் செய்வதில் பல சிக்கல்கள் ஏற்படும். தபால் செலவுக்கு ஈடுகட்ட வேண்டும். தற்போதைய விற்பனை அளவை அதிகரிக்க வேண்டும்.

தற்போது சந்தாதார்களின் சிரமங்கள் அனைத்தையும் அநேகமாக சரிசெய்து விட்டோம் என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்ததே! உங்களிடமிருந்து புகார்கள் ஏதும் இப்போது எங்களுக்கு வருவதில்லை. சந்தாதாரர்களுக்கு இனிமேல் எந்தவிதப் பிரச்சனையும் வராது என்பதை நாங்கள் உறுதியுடன் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். அப்படி ஏதேனும் புகார்கள் வந்தால் அவை ஒரு வாரத்திற்குள் கவனிக்கப்படும். களையப்படும். ஆதலால் அப்படி ஒரு திறமையான நிர்வாகம் இருக்க வேண்டுமென்றால் துளிர் விலை அதற்கேற்ப இருந்தாக வேண்டும்.

நீங்கள் தொடர்ந்து துளிருக்கு உங்களது ஆதரவைத் தருவீர்கள் என்று நம்புகிறோம்.

இத்துடன் சந்தாதாரர்களுக்கான விண்ணப்பப் படிவங்களும், முகவர்களுக்கான விண்ணப்பப் படிவங்களும் இணைக்கப்பட்டு உள்ளன.

புதிய சந்தாதாரர்களைச் சேர்க்க இன்றே விரைந்து செயல்படுவீர்கள் என்று நம்புகிறோம்.

பதிப்பாளர் குழு

மக்களவையில் மந்திரி தகவல்

'பத்திரிகை காகித விலை உயர்ந்தே தீரும்'

புது தில்லி, மே 6— உள்நாட்டு உற்பத்திச் செலவுகள் அதிகரித்துவிட்டதாலும், சர்வதேச விலைகள் மிகவும் அதிகரித்துவிட்டதாலும் காகிதம், பத்திரிகைக் காகிதத்துக்கான விலைகள் உயர்ந்தே தீரும் என மக்களவையில் வெள்ளிக்கிழமையன்று தொழில் துறை அமைச்சர் வெங்கள்ராவ் தெரிவித்தார்.

வலது கம்யூனிஸ்ட் கட்சி உறுப்பினர்கள் இந்திரஜித் குப்தா, கீதா முகர்ஜி, இ.காங்கிரஸ் உறுப்பினர் ஹரீஷ் ராவத் ஆகியோர் கொண்டுவந்த ஒரு கவனஈர்ப்புத் தீர்மானத்துக்குப் பதிலளித்து வெங்கள்ராவ் பேசினார். காகிதத்தின் விலையை உயர்த்துவதைத் தவிர அரசுக்கு வேறு வழியில்லை என அவர் அப்போது கூறினார்.

இதன் விளைவாக பாடப் புத்தகங்கள், நோட்டுப் புத்தகங்கள் போன்றவற்றின் விலையும் ஏறும். மனித ஆற்றல் மேம்பாட்டுத்துறை அமைச்சகம் பாடப் புத்தகங்களைப் பதிப்பிக்க மானியம் தர முன்வந்தால் தவிர, நோட்டுப் புத்தகங்கள், பாடப் புத்தகங்கள் ஆகியவற்றின் விலையேற்றம் தவிர்க்க முடியாதது என்றார் அவர். பொதுத் துறை நிறுவனமான ஹிந்துஸ்தான் காகித கார்ப்பரேஷன் நிறுவனம் இனிமேலும் தொடர்ந்து 1987ம் ஆண்டு அறிவிக்கப்பட்ட சலுகை விலையில் பள்ளிக்கூட பாடப் புத்தக உற்பத்திக்கான காகிதங்களை அளிக்க முடியாதென்றும் அவர் தெரிவித்தார்.

காலாகாலங்களில் இசைசி பத்திரிகைகள், இதர பத்திரிகைகளின் விலை உயர்த்தப்படுவதால் பத்திரிகைக் காகித விலை உயர்வு பத்திரிகைத் துறையைப் பாதிக்காது என ராவ் கருத்து தெரிவித்தார்.

சர்வதேச மார்க்கெட்டில் பத்திரிகைக் காகிதத்தின் விலை 1987-ம் ஆண்டு ஒரு டன்னுக்கு ரூ. 6100ஆக இருந்தது. தற்போது இந்த விலை ரூ. 12,713ஆக அதிகரித்துள்ளது.

கடந்த இரண்டாண்டுகளாக அரசு அனுமதித்துள்ள விலையானது தங்களுக்கு கட்டுப்படியாகக்கூடியதாக இல்லையென்றும், அது உற்பத்தி விரிவாக்கப் பணிக்குப் போதுமானதாக இல்லை என்றும் காகித உற்பத்தியாளர்கள் கூறுவதாகவும் ராவ் தெரிவித்தார்.

விவாதத்தில் கலந்து கொண்டு வலது கம்யூனிஸ்ட் கட்சி உறுப்பினர் இந்திரஜித் குப்தா பேசுகையில், பத்திரிகைகள் மீது நிர்ப்பந்தம் ஏற்படுத்த பத்திரிகைக் காகித ஒதுக்கீட்டை அரசு பயன்படுத்துகிறதோ என தான் சந்தேகிப்பதாகவும் கூறினார்.

தினமணி நாளிதழ் : 7.5.89

பதிப்பாளர் குழுவின் முக்கிய முடிவுகள்.

மே 12ந்தேதி நடைபெற்ற பதிப்பாளர் குழுவின் முக்கிய முடிவுகள் பின்வருமாறு :

★ துளிர் கணக்கு-வழக்குகள், மற்றத் தொடர்புகள் அனைத்தும் சென்னையி லுள்ள அலுவலகத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது.

அலுவலக முகவரி :
துளிர்,
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை,
இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

★ துளிர் பிரதி ஒன்றின் விலை ரூ. 2 லிருந்து ரூ. 2.50 ஆக ஜுன் மாதத்திலிருந்து உயர்த்தப்படுகிறது.

★ ஆண்டு சந்தாத் தொகை ரூ. 22 லிருந்து ரூ. 30 ஆக உயர்த்தப்படுகிறது.

★ முகவர்களின் (ஏஜெண்டுகளின்) முன் வைப்புத் தொகை ரூ. 2 லிருந்து ரூ. 2.50 ஆக உயர்த்தப்படுகிறது.

★ சந்தாதாரர்களும், முகவர்களும் அதிகப் படியாக செலுத்த வேண்டிய தொகையை மேற் குறித்துள்ள சென்னை அலுவலக முகவரிக்கு அனுப்ப வேண்டும்.

துளிரின் நன்மை கருதி இத்தகைய முடிவுகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. வாசகர்களும் முகவர்க ளும் சிரமம் பாராமல் ஒத்துழைக்க வேண்டு கிறோம்.

— பதிப்பாளர்

ஆசிரியர் : சு. சீனிவாசன். ஆசிரியர்குழு :
ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, வி. முருகன், சா. வேல்முருகன், ஆ. கோவிந்தராஜுலு, இ. அருணந்தி, ப. குப்புசாமி.

பதிப்பாளர் : எம் தேவப்ரகாஷ், பதிப்பாளர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, இ. சுந்தரராமன், எம். ஆனந்தன், குமரகுருபரன், வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா

அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்ற குழு, அறிவியல் தொழில் நுட்பதுறை, இந்திய அரசு ■ அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடு ■ அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பிரிவு, திட்டம் மற்றும் ஆராயச்சித்துறை, புதுவை ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளியாகிறது.

இவ்விதழில் இடம்பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்ற குழுவின் கருத்துக்களாகாது.

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology, Government of India. ■ The views expressed in this Magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

சேவை நோக்கு முகவர்கள்

துளிர் மாணவர்களிடையே மிகவும் பிரசித்தி பெற்று வருவது தாங்கள் அறிந் ததே. இதற்கு பள்ளி ஆசிரியர்களின் ஒத் துழைப்பும் அதிகரித்துள்ளது. இந் நிலை யில் 'சேவை நோக்கு முகவர்' என்ற புதிய முறையை அறிமுகம் செய்துள்ளோம். 10-பிரதிகளுக்குக் கூட முகவர் ஆகலாம்.

பிரதி ஒன்றுக்கு ரூ.2.50 வீதம் முன் தொகை கட்டினால் போதும் 20% கழிவும் உண்டு. பள்ளி ஆசிரியர்கள் மற்றும் ஆர் வம் உள்ள அனைவரும் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டுகிறோம்.

சிறுவர் படைப்புகள்

குழந்தைகள், மாணவர்களுக்கான படைப்புகளுக்கு இரண்டு பக் கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கேள்விகள், ஓவியங்கள், பாடல்கள் என அனைத்தும் 'என் பக்கம்' எனத் தலைப்பிட்டு கீழ்காணும் முகவரிக ளில் ஏதேனும் ஒன்றிறுக்கு அனுப்பி வைக்க வேண்டுகிறோம்.

கல்பாக்கம்
சு. சீனிவாசன், ஆசிரியர்
கதவு எண்-65, 52-வது தெரு, கல்பாக்கம் - 603 102.

பாண்டிச்சேரி
ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி
புதுவை அறிவியல் இயக்கம்
115-ஏ, 3வது குறுக்குத் தெரு,
வெங்கட்டா நகர், பாண்டிச்சேரி - 605 011.

சென்னை
பேராசிரியர் வி. முருகன்
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
11- முத்தையா தோட்டத் தெரு, லாயிட்ஸ் சாலை,
இராயப்பேட்டை, சென்னை - 600 014.

பழநி
பேராசிரியர் இ. அருணந்தி
90- தெற்கு ரத வீதி, பழநி - 624 601.

நாகர்கோவில்
பேராசிரியர் அனந்த கிருஷ்ணன்
எண்-5, தெற்கு புதுத் தெரு, வடசேரி, நாகர்கோவில் 629 001.

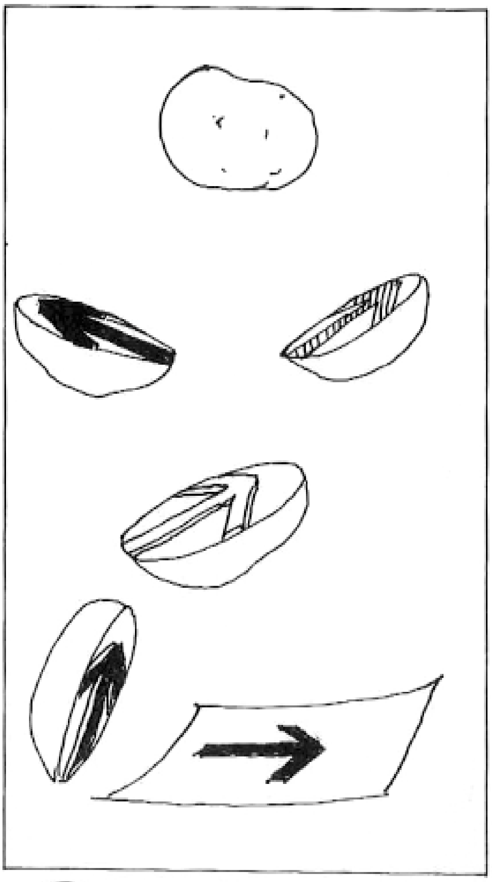
செய்துபார் — சுந்தர்

உருளைக்கிழங்கு அச்சு

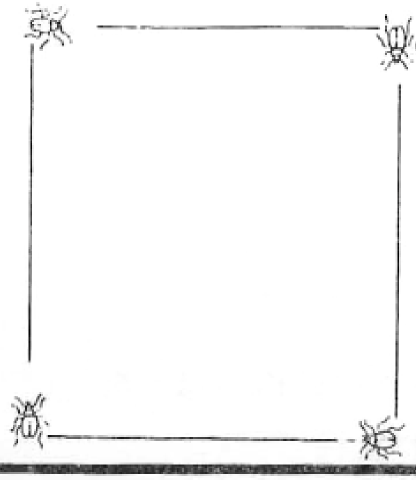
துளிர் இதழில் பல படங்கள் அச்சிடப் பட்டு இருப்பதை நீ பார்த்திருப்பாய். அது இயந்திரங்களால் அச்சிடப்படுகிறது. அதே போல எளிய படங்களை இயந்திரங்கள் இல்லாமலே அச்சிடலாம் என்பது உனக்குத் தெரியுமா? வெறும் உருளைக் கிழங்கைக் கொண்டே, நீயேகூட அப்படி ஒரு அச்சைச் செய்ய முடியும்.

ஒரு பெரிய உருளைக் கிழங்கை எடுத்துக் கொள். அதை இரண்டாக வெட்டு. ஒரு பாதியில் வெட்டப்பட்ட பகுதியில் நீ விரும் பும் ஓர் உருவத்தை மையினால் வரை. மறுபாதி உருளைக் கிழங்கின் வெட்டப் பட்ட பகுதியில் இதை வைத்து பதியசெய். பின்னர் எடுத்துப்பார்த்தால் நீ வரைந்த உருவம் இரண்டாவது பாதியில் இட-வல மாற்றமாய் காண்பாய். இதில் மையுள்ள பகுதியைத் தவிர மற்ற இடங்களைப் பள்ள மாகச் செதுக்கு. தயாராகிவிட்டது உருளைக் கிழங்கு அச்சு !

புடைத்துக் கொண்டிருக்கும் அந்தப் பகுதி யில் மையைத்தடவி, ஒரு காகிதத்தில் அழுத் தினால் நீ வரைந்த உருவம் காகிதத்தில் பதிவாகி இருக்கும். இதுபோன்று நீ எத்தனை முறை வேண்டுமானாலும் அச்சடித்துக் கொள்ளலாம்.



அறிவுப்புதிர்



நான்கு மூட்டைப் பூச்சிகள்

ஒரு சதுரத்தின் மூலைகளில், மூலைக்கு ஒன்றாக நான்கு மூட்டைப் பூச்சிகள் உட்கார்ந் திருக்கின்றன. திடீரென அவை ஒரே சமயத்தில் நகரத் துவங்குகின்றன. நகரும் போது அவை ஒவ்வொன்றும் அடுத்த மூலையி லுள்ள மூட்டைப் பூச்சியை நோக்கியே செல்கின்றன. அவற்றின் வேகம் சமமெனில், அந்த மூட்டைப் பூச்சிகள் எங்கு சந்திக்கும் எனச்சொல் பார்க்கலாம்.

விடை : 20 ஆம் பக்கம் பார்க்க சுசீ

தி. சுந்தரராமன் தமிழில் : பஷீர்

துளிர் உருவாகிறது...

கடந்த ஒன்றரை வருட காலமாகத் துளிர் வெளிவந்து கொண்டிருக்கிறது. துளிரின் எல்லா இதழ்களையும் வாங்கி விட்டீர்களா? அல்லது அண்மையில்தான் துளிர் குடும்பத்தில் சேர்ந்தீர்களா? துளிரின் பக்கங்களில் நீங்கள் எத்தனையோ தகவல் களைப் பற்றிப் படித்திருப்பீர்கள். மலை களையும், காடுகளையும், மேகங்களையும் பற்றி, பணத்தைப் பற்றி, பூச்சிகளையும் பறவைகளையும் பற்றி, விமானங்களைப் பற்றி, எத்தனையோ விஞ்ஞானிகளைப் பற்றி....

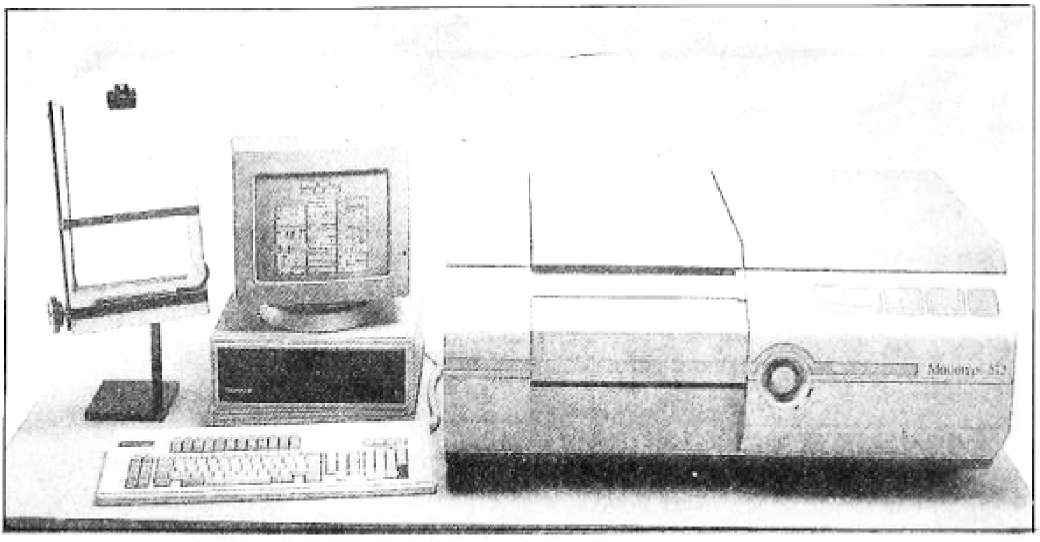
இன்று உங்களுக்கு ஒரு புதிய கதை சொல்கிறேன். வேறெதையும் பற்றி அல்ல; துளிர் எவ்விதம் உருவாகிறது என்பதைப் பற்றித் தான்.

எங்களின் இதயத்திலும், சிந்தனை யிலும் கரங்களிலும் இருந்து துளிரின் கதை துவங்குகிறது. சிலர் உங்களைப் போன்ற குழந்தைகள், சிலர் உங்கள் பெற்றோரை யும், ஆசிரிரையும் போல் பெரியவர்கள், வேறு சிலர் விஞ்ஞானிகள், மருத்துவர்கள். ஆனால் இவர்களனைவரும் தம் மனத்தால் ஒன்றுபட்டவர்கள். குழந்தைகளை அவர் கள் நேசிக்கிறார்கள். புதிய செய்திகளைக் கற்க விரும்புகிறார்கள். தாம் பெற்ற அறிவை தமிழகத்தின் எல்லாக் குழந்தைகளு டனும் பகிர்ந்துகொள்வதில் மகிழ்ச்சியடை கிறார்கள். இந்தக் குறிக்கோளால் ஊக்கம் பெற்று இவர்கள் பல செய்திகளைப் பற்றி எழுதுகிறார்கள். இவ்விதம் எழுதிய செய்தி களைத் துளிரின் முதல் பக்கங்களில் காணப் படும் முகவரிகளுக்கு அனுப்புகிறார்கள். துளிர் ஆசிரியர்குழு உறுப்பினர்களின் முகவரிகளே இவை. இவர்கள் மருத்துவர் களாகவோ, விஞ்ஞானிகளாகவோ, ஆசிரி யர்களாகவோ பணிபுரிகின்றனர். இவர்கள் தபாலில் தங்களுக்கு வரும் கட்டுரைகளைத் திருத்துகின்றனர். அடுத்த இதழுக்கான கட்டுரைகளைத் தேர்ந்தெடுக் கின்றனர். இவை சென்னையில் உள்ள துளிர் அலுவலகத்திற்கு அனுப்பப்படு கின்றன.

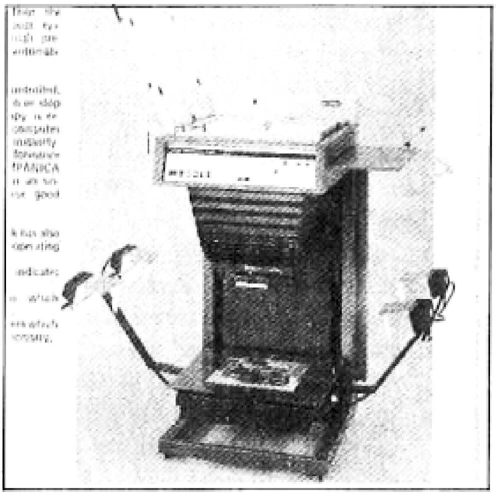
ஒளி அச்சுக்கோர்வை

சென்னையிலுள்ள சில நண்பர்கள் எல்லாக் கட்டுரைகளையும் தெளிவாக நகல் எடுக்கின்றனர். பின்னர் இது 'ஒளி அச்சுக் கோர்வை' செய்யப்படுவதற்காக அனுப்பப் படுகிறது. ஒளி அச்சுக்கோர்வை செய்யும் எந்திரம் கணிப்பொறியும், தட்டச்சுப் பலகையும் இணைந்தாற்போன்றிருக்கும். முதலில் ஒருவர் எல்லாப் படைப்புகளையும்

ஒளி அச்சுக்கோர்வை இயந்திரம்



நெகடிவ் எடுக்கும் காமிரா



தட்டச்சு செய்கிறார். இவையனைத்தும் இந்த எந்திரத்தின் நினைவகத்தில் சேர்த்து வைக்கப்படும். எல்லாப் படைப்புக்களையும் தட்டச்சு செய்து முடித்த பின்னர் அதை மொத்தமாக நகலெடுத்துத் தருமாறு பணிக்கிறார். சாதாரணமான தட்டச்சு எந்திரத்தில் தட்டச்சர் ஒரு பொத்தானை அழுத்தியதுமே இயந்திரம் எழுத்தைத் தாளில் பதிவாக்குகிறது. இங்கோ இயக்கம் வேறுவிதமாக இருக்கிறது. தட்டச்சு செய்த அனைத்தும் 'நினைவகத்தில்' சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் வேண்டும்போது எல்லா செய்திகளையும், ஒரே நேரத்தில் அச்சடித்துக் கொடுக்கிறது. அது மட்டுமல்ல; இந்தச் சமயத்தில் அங்கிருக்கும் துளிர் குடும்ப உறுப்பினர் ஒருவர் எழுத்துக்கள் என்ன அளவில் வர வேண்டும் (ஒரு வரியில் எத்தனை வார்த்தைகள் இடம்பெற வேண்டும்; படங்களுக்கு எங்கே இடம் ஒதுக்க வேண்டும்) என்று சொல்கிறார். இவ்விதம் எடுக்கப்பட்ட நகல்கள் நீளமான காகிதங்களாக இருக்கின்றன.

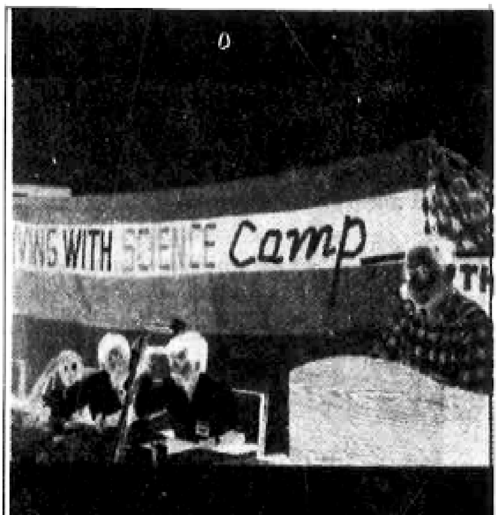
வடிவமைப்பு

இப்போது ஒளி அச்சுக் கோர்க்கப்பட்ட நகல்களும் படங்களும் மற்றொரு குடும்ப நண்பரிடம் கொடுக்கப்படுகின்றன. அவர் தான் துளிரின் ஓவியர். துளிரை வடிவமைக்கும் பணி இங்கு துவங்குகிறது. நீளக் காகிதங்களிலிருக்கும் படைப்புகளின் நகல்கள் துளிரின் பக்க அளவில் ஒட்டப்பட்டு புது வடிவம் பெறுகின்றன. திருத்தங்கள் தேவையான இடங்களில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

நெகடிவ்

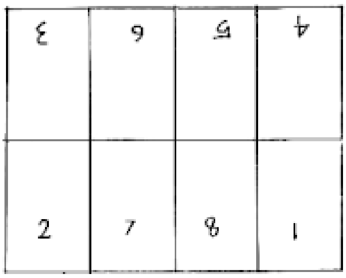
பின்னர் முப்பத்திரண்டு பக்கங்களும் கேமராவுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. எல்லாப் பக்கங்களும் நெகடிவ் எடுக்கப்படுகின்றன. படங்களுக்கான நெகடிவ் தனியாக எடுக்கப்படுகிறது. இந்த நெகடிவ்கள் மீண்டும் ஓவியரை வந்தடைகின்றன. இப்போது பக்கங்களில் படங்கள் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்த நிலையில் துளிர் விசித்திரமாகக் காட்சியளிக்கிறது. நெகடிவாக இருப்பதால் எழுத்துக்கள் வெள்ளையாகவும் பின்னணி கருப்பாகவும் இருக்கிறது. இந்நிலையில் எல்லாம் ஒரே குழப்பமாக இருப்பதால் படங்கள் இடம் மாறிவிடுகின்றன. கடைசியில் துளிரைப் படிக்கும்போது யாருக்கும் எதுவும் புரியாமல் போய்விடுவது இதனால் தானா! நல்ல வேளையாக துளிர் பிறந்த போது நேர்ந்த இத்தவறுகள் தற்போது தொடர்வதில்லை.

பின்னர் இந்த நெகடிவ்கள் எல்லாம் அச்சகத்திற்கு எடுத்துச் சொல்லப் படுகின்றன. நகரின் பெரிய அச்சகங்களில் இதுவும் ஒன்று. அச்சகம் எந்நேரமும் வேலை மும்முரத்திலிருப்பதால் துளிரை ஒரு மூலையில் காக்க வைத்துவிடுகிறார்கள். (துளிர் ஏன் தாமதமாக உங்கள் கைகளுக்கு வருகிறதென்று இப்போது புரிகிறதா?)



நெகடிவ் இவ்வாறு காணப்படும்

அச்சின்போது துளிர் பக்கங்களின் நிலை



ஃபாரம் செட்டிங்

துளிர் முதலில் பெரிய தாளொன்றில் அச்சாகிறது. பின்னர் முறைப்படி மடிக்கப்பட்டு வெட்டப்படும்போது நீங்கள் காணும் வடிவை அடைகிறது. பெரிய தாளில் அச்சிடுவதற்கேற்ப பக்கங்களை அமைக்க வேண்டும். இவ்விதம் ஃபாரம் செட்டிங் செய்த பிறகு மெல்லிய உலோகத்தகடுகளில் வைத்து அதன் மீது ஒளியைச் செலுத்துகிறார்கள். ஒளி ஊடுருவும்படி அமைந்திருக்கும் இடங்களில் எல்லாம் ஒளி சென்று எழுத்துக்ளையும் படங்களையும் தகடுகளில் பதிவு செய்கிறது.

அச்சு

இந்த உலோகத் தகட்டை அச்சு இயந்திரத்திலுள்ள சிலிண்டரில் ஏற்றி ஈரப்படுத்தி மையிடுகிறார்கள். எழுத்து, கோடு, படங்களில் மட்டுமே மை ஒட்டுகிறது. பிற இடங்களில் மை படிவதில்லை. (பெட்டிச் செய்தியைப் பார்க்க) இதனருகே உள்ள இன்னொரு சிலிண்டரில் மென்மையான ரப்பர் உறை மாட்டப்பட்டுள்ளது. இரண்டு சிலிண்டர்களும் சுழலும்போது எல்லாப் பக்கங்களும் ரப்பர் உறை மீது பதிவாகின்றன. இது மேலும் சுழன்று காகிதம் தாங்கிய மூன்றாவது சிலிண்டரைத் தொடுகிறது. இப்போது

ஆஃப்செட் லித்தோ கிராபி

இப்போதெல்லாம் பல புத்தகங்கள் கூட்டன் பெர்க்கின் 'எழுத்து அச்சு முறை' யில் அச்சாவதில்லை. லித்தோ என்று அழைக்கப்படும் புதிய முறையில் அச்சாகின்றன. இதன் வழிமுறைகள்தான் என்ன?

சிறிய சோதனை :

இதைப் புரிந்துகொள்ள எளிமையான ஒரு வழி உண்டு. கிரேயான் அல்லது மெழுகுவர்த்தி ஒன்றை எடுத்துக்கொள். அதைக் கொண்டு ஒரு தாளில் உனக்குப் பிடித்தமான படத்தை வரை. வெள்ளைத் தாளில் வரைந்தால் கண்ணுக்குத் தெளிவாகத் தெரியாது அல்லவா? எனவே, கருப்புத் தாளில் வரை. இந்தத் தாளின் மீது வாட்டர் கலரைப் பூசு. கிரேயான்/மெழுகு கொண்டு வரையப்பட்ட இடத்தைத் தவிர மற்ற இடங்களில் மட்டும்தான் வண்ணம் பிடித்திருக்கும்.

மெழுகின் எண்ணெய்ப் பசை யோடு நீர் சேராததால் அந்த இடங்களில் வண்ணம் நிற்பதில்லை. இதை (எண்ணெயும் நீரும் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டுவதில்லை என் பதை) அடிப்படையாகக் கொண்டதுதான் லித்தோ அச்சு முறை.

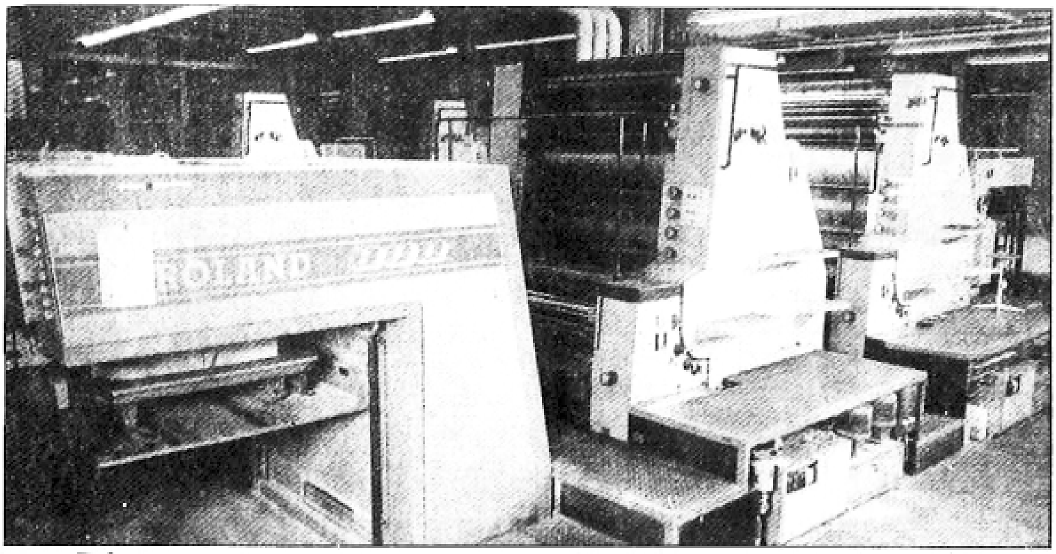
லித்தோ கிராபி :

'லித்தோ' என்றால் கிரேக்க மொழியில் கல் என்று பொருள்.

ஆரம்பகாலங்களில், ஓவியர் வழவழப்பான கல் ஒன்றின் மீது கிரேயான் அல்லது எண்ணெய்ப்பசை கொண்ட வண்ணத்தை உபயோகித்து தேவையான உருவத்தை வரைவர். பின்னர் கல் ஈரமாக்கப்படும். அப்போதும் எண்ணெய்ப்பசையுள்ள பகுதி உலர்ந்தே இருக்கும். இப்போது இந்தக் கல்லின் மீது ஈரப்பசையுள்ள அச்சு மையைத் தடவுவார்கள். கல்லின் ஈரமான இடத்தைத் தவிர மற்ற இடங்களில் இந்த மை தங்கும். இப்போது கல்லின் மீது ஒரு காகிதத்தை வைத்து அழுத்தி உருவத்தைப் பிரதி எடுப்பர். இந்த முறையைத்தான் லித்தோ கிராபி என்பர்.

இப்போது லித்தோ முறையில் கல்லுக்குப் பதிலாக மெல்லிய உலோகத்தகடு உபயோகிக்கப் படுகிறது. இந்த மெல்லிய உலோகத்தகட்டை ஓர் உருளையில் மாட்டி அச்சடிக்கின்றனர்.

ஆஃப்செட் அச்சு இயந்திரம்



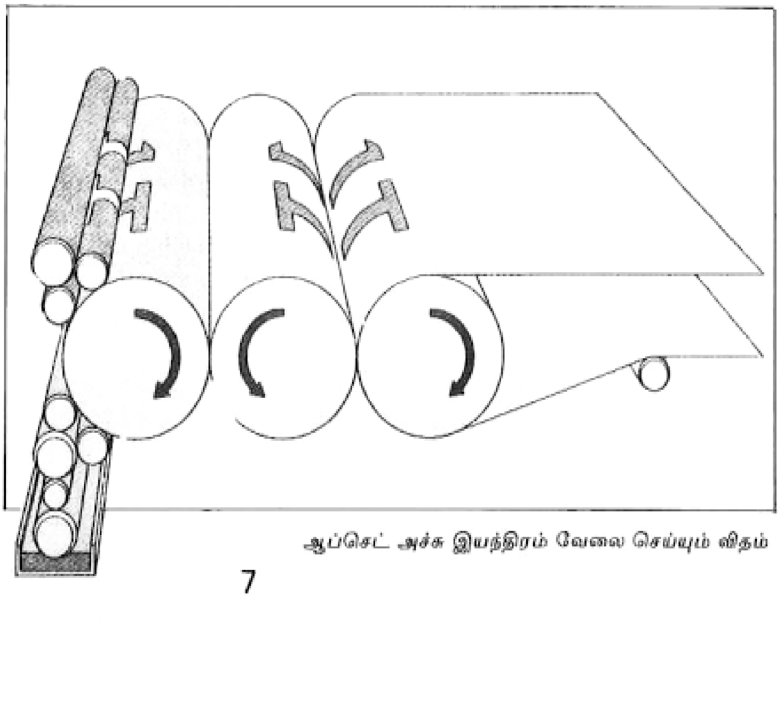
ஆஃப்செட் லித்தோ :

ஆஃப்செட் லித்தோ அச்சு இயந்திரத்தில் மேல் கூறிய வரையப்பட்ட உலோகத் தகடும் காகிதமும் நேரடியாக சந்திப்பதில்லை. இடையில் ஒரு ரப்பர் உருளை இரண்டையும் தொட்டுக்கொண்டு சுற்றும்.

உருளையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள உருவம் பதித்த உலோகத்தகடு ஒரு சிறிய உருளையினால் ஈரமாக்கப்படும். பின்னர் மற்றொரு சிறிய உருளையினால் மை பூசப்படும். உலோகத்தகட்டில் உள்ள உருவத்தில் மட்டும் மை பூசப்பட்டிருக்கும். இது இடையில் உள்ள ரப்பர் உருளையில் உருவத்தைப் பதிக்கிறது. இப்படி உருவம் தாங்கிய ரப்பர் உருளை, அதற்கும் பதிவு உருளைக்கும் இடையில் செல்லும் காகிதத்தின் மீது உருவத்தைப் பதிக்கிறது. ரப்பரின் தடுக்கும் ஆற்றல் காரணமாக இந்த மறைமுக அச்சடிப்பில் அச்சு நன்கு விழுகிறது. காகிதம் வழ வழப்பற்றதாயினும் அச்சு நன்கு காணப்படுகிறது.

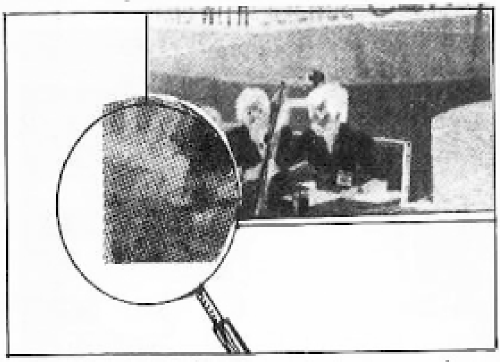
துளிர் இந்த முறையில்தான் அச்சாகிறது!

லித்தோ கிராபி முறையில் ஆரம்ப காலத்தில் கல்லில் மெழுகு கொண்டு வரைந்து அச்சு தயாரித்தினர்



ஆப்செட் அச்சு இயந்திரம் வேலை செய்யும் விதம்

அச்சான நிழற்படங்களில் உள்ள புள்ளிகள்



ரப்பர் உறையிலிருந்து, பக்கங்களனைத்தும தாளில் பதிவாகின்றன. இதுவே 'ஆஃப்செட் லித்தோ கிராபி' என்றழைக்கப் படுகிறது. காகிதம் ஒவ்வொரு தாளாகப் போகுமென்றால் 'ஷீட் லித்தோ' என்றும் காகித உருளையிலிருந்து அச்சாகுமென்றால் 'வெப்-ஆஃப்செட்' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. வெப்-ஆஃப்செட் முறையில் வெகுவேகமாக அச்சிடலாம். இதழ்கள் இன்னும் கூடுதல் விற்பனையானால் துளிர் வெப்-ஆஃப்செட் முறையில் அச்சடிக்கப்படும்.

நிழற்படங்கள்

துளிரில் அச்சாகியுள்ள கருப்பு-வெள்ளை நிழற் படங்களை உற்று நோக்கினால் வெள்ளை முதல் அடர்சாம்பல் நிறம் வரை பல சாயல்களில் அச்சாகி யிருப்பதைக் காணலாம். நிழற்படம் ஒன்றை அச்சிட வேண்டுமானால் நுட்பமான திரை ஒன்றின் மூலம் புள்ளிகளாகப் பிரித்து அதை நகல் எடுக்க வேண்டும். புள்ளிகள் நெருக்கமாகவும் பெரிதாகவும் இருக்குமிடங்களில் படம் கருப்பாகவும் புள்ளிகள் விலகியும் சிறியதாகவுமுள்ள இடங்களில் படம் வெண்மை அல்லது சாம்பல் நிறத்திலும் இருக்கும் இவற்றை உருப்பெருக்கிக் கண்ணாடி மூலம் பார்த்தால் அதிலுள்ள புள்ளிகளை நீங்கள் எளிதில் காணலாம்.

அட்டை அச்சு

துளிரின் அட்டை பல வண்ணங்களில் அச்சாகிறது. வண்ணப்படங்களை அச்சிட அதிகச்செலவு பிடிக்கிறது. இதனால்தான் துளிரின் அட்டை மட்டும் வண்ணத்திலிருக்கிறது. வண்ணப்படங்களை அச்சிட நான்கு அடிப்படை வண்ணங்கள் தேவை. சியான், மஜந்தா, மஞ்சள், கருப்பு ஆகிய ஒவ்வொரு நிறத்திற்கும் ஒவ்வொரு வண்ணத் தகடு (colour plate) செய்யப்படுகிறது. இந்த நான்கு நிறங்களையும் பிசகில்லாமல் அச்சிடுகிறார்கள். இவை நான்கும் பல்வேறு விகிதங்களில் கலந்து மற்றெல்லா வண்ணங்களையும் கொடுக்கின்றன.

பைண்டிங்

எல்லாப் பக்கங்களும் அச்சானதும் அவை முறைப்படி மடிக்கப்பட்டு அட்டையுடன் மெல்லிய கம்பி மூலம் இணைக்கப்பட்டு ஓரங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. இப்போது புத்தகம் விற்பனைக்குத் தயாராகி விட்டது. ஆனால் துளிர் உங்களை வந்தடையும்முன் இன்னும் சில வேலைகள் மீதமுள்ளன. துளிர் கட்டுகளாகக் கட்டப்பட்டு எல்லா ஊர்களுக்கும் ரயில் அல்லது லாரி மூலம் அனுப்பப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஊரிலும் துளிர் இதழைப் பெறும் முகவர், உங்களுக்கான பிரதியை உங்களிடம் சேர்ப்பிக்கிறார்.

இந்த இதழுக்காக ரூபாய் இரண்டை நீங்கள் அவரிடம் தருகிறீர்கள். துளிரின் அச்சுக் கோப்பு, நெகடிவ், அச்சுக்கூலி காகிதம் முதலிய செலவுகளை ஈடு செய்ய இந்த இரண்டு ரூபாய் போதுமானதாக இருப்பதில்லை. குறிப்பாகக் காகிதத்திற்காகும் செலவுதான் இதில் பெரும் பகுதி. துளிர் குடும்ப உறுப்பினர்கள் செய்யும் பிற வேலைகள் பெரும்பாலும் நட்பு அடிப்படையில் செய்யப்படுபவையே. இதனால் தான் துளிரை இந்த விலையில் உங்களுக்குத் தரமுடிகிறது. ஆனால் அச்சுக் காகிதத்தின் விலை நாளும் உயர்ந்துகொண்டே போகிறது. துளிர் துவங்கியபோது 500 தாள் கொண்ட கட்டு ரூபாய் 270 ஆக இருந்தது. இப்போது அதன் விலை ரூபாய் 420 ஆக உயர்ந்து விட்டது. இதனால்தான் துளிரின் விலையை உயர்த்தியுள்ளோம். இப்போது துளிரின் சிரமத்தை உணர்திருப்பீர்கள்.

எனவே, துளிர் வாசிப்பதை நிறுத்தமாட்டீர்கள் என நம்புகிறோம். காரணம் துளிர் வெறும் காகிதத்தாலும், மையாலும் மட்டும் உருவாவதில்லை. இது அறிவொளியை உங்களுடன் பகிர்ந்துகொள்ள துளிர் குடும்பத்தினரின் இதயத்திலும் சிந்தனையிலும் உழைப்பிலும் உருவானதாயிற்றே!

ஹேமா

எழுத்து அச்சு முறை

ஜான் கூட்டன்பெர்க்

அச்சுக்கலை மனித முன்னேற்றத்தின் ஒரு முக்கியமான மைல்கல். இது மனித முன்னேற்றத்திற்குப் பெரிதும் உதவியுள்ளது - உதவி வருகிறது. ஐயாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே சுமேரியர்கள் எழுத அறிந்திருந்தார்கள். இது செய்திப்பரிமாற்றத்திற்கும், செய்தி சேகரிப்புக்கும் பெரிதும் உதவியது. இந்த வகையில் இது முதல் படியாகும். அச்சுக்கலை இரண்டாவது முக்கியப் படியாகும்.

ஒன்பதாம் நூற்றாண்டிலேயே சீனர்கள் அச்சுக்கலையை அறிந்திருந்தார்கள். மரக் கட்டையில் எழுத்துக்கள், புடைத்து நிற்கும் படி மற்ற இடங்களில் செதுக்கி, புடைத்து நிற்கும் பாகத்தில் மையைத் தடவி பின்னர் காகிதத்தின் மீது பதித்து அச்சடித்தார்கள். 'வைர சூத்திரம்' என்னும் சிறுபுத்தகம் இம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டது. இந்தப் பழமையான புத்தகம் ஒரு சுருள் போல் இருந்தது. ஏழு பக்கங்களைக் கொண்டிருந்தது. இது கி.பி. 868 ஆம் ஆண்டு தயாரிக்கப்பட்டது. இந்த பிரமிக்கத்தக்க அச்சுமுறையை ஐரோப்பியர்கள் பல ஆண்டுகள் கழித்துத் தான் அறிந்தனர்.

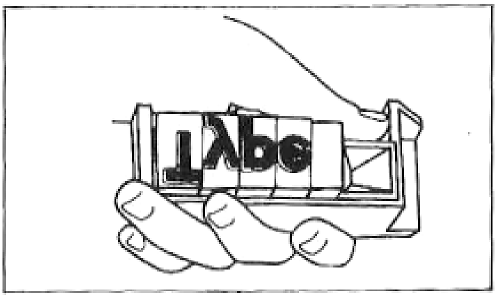
பதிமூன்றாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பாவில் பல பல்கலைக் கழகங்கள் இருந்தன. அங்கு மாணவர்களுக்குப் புத்தகங்கள் தேவைப்பட்டன அக்காலத்தில் புத்தகங்கள் கைப்பிரதியாகவே இருந்தன. ஒரு புத்தகத்திலிருந்து கைப்பிரதி எடுத்துத்தான் வேறு புதிய புத்தகத்தைத் தயார் செய்தனர்.

முதலில் அச்சடிக்கப்பட்ட புத்தகம் மரக் கட்டையினால் அச்சடிக்கப்பட்டது. இது மதம் சம்பந்தப்பட்ட படங்கள், விளையாட்டுச் சீட்டு போன்ற சிறு அளவில்தான் பரவலாக பயன்பட்டது. இவற்றில் குறைந்த எழுத்துக்களைச் செதுக்கினால் போதுமானது, இந்த வகையில் சில புத்தகங்களே வெளிவந்துள்ளன.

அச்சுக்கலையில் ஒரு பெரும் புரட்சியை உண்டு பண்ணியவர் ஜான் கூட்டன்பெர்க்

ஆரம்பத்தில், மர அச்சைப் பயன்படுத்தி விளையாட்டுச் சீட்டு போன்றவற்றைத் தயாரித்தனர். இவற்றில் அதிக எழுத்துக்களைச் செதுக்க வேண்டியதில்லை.

அச்சு கோர்க்கும் விதம்



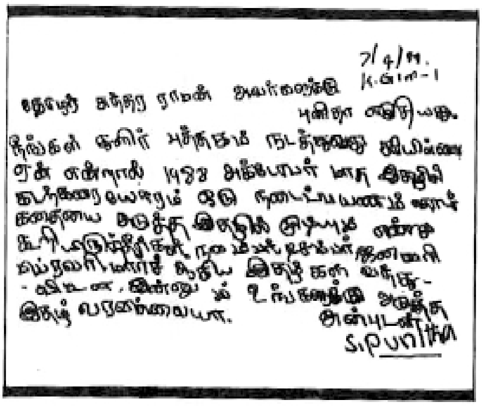
John Gutenberg 1400-1468) என்ற ஜெர்மானியர் ஆவார். இவர் ஓர் உலோக வேலைத் தொழிலாளி. இவருக்கு உலோகங்களை வார்த்தெடுப்பது எப்படி என்பது தெரியும். இவர் பலகாலம் அச்சு எழுத்துக்களைப் பற்றிய பிரச்சனையில் ஈடுபட்டிருந்தார்.

இவர் ஒவ்வொரு எழுத்துக்கும் வார்ப்படம் தயார்செய்தார். இதில் உலோகக் கலவைக் குழம்பை ஊற்றி பின்னர் குளிர வைத்து எழுத்து அச்சுகளைத் தயார் செய்தார். இந்த எழுத்து அச்சுகளின் உயரம் ஒரே அளவுடையதாகத் தயார்செய்தார். இந்த எழுத்து அச்சுகள் மாற்றி மாற்றி அமைத்து பல புத்தகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. இது அச்சுக்கலையில் மிகப்பெரிய முன்னேற்றத்தை ஏற்படுத்தியது. இந்த முறையில் முதலில் உருவாக்கப்பட்ட புத்தகம் பைபிள் ஆகும். இது 1456-ம் ஆண்டு வெளியானது. இதன் 47 பிரதிகள் இன்றும் பாதுகாக்கப்பட்டு வருகின்றன.

அதன் பிறகு 50 ஆண்டுகளில் ஐரோப்பா முழுவதும் வெகுவேகமாக அச்சுத்தொழில் பரவியது. பின்னர் உலகெங்கும் பரவியது.

கூட்டன்பெர்க்கின் அச்சுமுறை 'எழுத்து அச்சு முறை' எனப்படும். இந்த முறையின் மூலம் இன்னும் புத்தகங்கள் அச்சாகி வருகின்றன. இம்முறையில், அச்சுக்கோர்ப்போர் தம்மிடம் உள்ள ஒரு தட்டில் ஒவ்வொரு எழுத்தாக எழுத்து அச்சுக்களைக் கோர்ப்பர். ஒரு வரிமுடிந்ததும் அடுத்த வரியில் கோர்ப்பர். இவ்வாறு வரிவரியாக அச்சுக் கோர்த்து, தன்னிடம் உள்ள தட்டு நிறைந்ததும் ஒரு பெரிய தட்டில் நகர்த்தி விடுவர். இந்தப் பெரிய தட்டிற்கு கேலி (Galley) என்பர். இந்தகேலியில் இருந்து காகிதத்தில் ஒரு பிரதி எடுப்பர். இதை முதல் அச்சுப் பிரதி என்பர். இந்தப் பிரதியில் பிழைகளைத் திருத்துவர். பின்னர் பிழைகளை நீக்கி பக்கம் பக்கமாக வடிவமைத்து ஒரு பெரிய உலோகச் சட்டத்தில் நகராமல் பொருத்துவர். இச்சட்டத்தை அச்சு இயந்திரத்தில் மாட்டி, எழுத்து அச்சுக்கள் மீது மையைத் தடவி பிரதிகள் எடுப்பர். இத்தகைய வேலைப்பாடுள்ள 'எழுத்து அச்சு முறையில்' இன்றும் பல புத்தகங்கள், துண்டுப் பிரசுரங்கள் தயாராகிவருகின்றன.

எழுத்து அச்சு ஒவ்வொன்றும் அதற்கென ஒதுக்கப்பட்ட தனித்தனி அறையில் இருக்கும். அச்சு கோர்ப்போர் ஒவ்வொரு அச்சு எழுத்தையும் பார்த்து பார்த்து கோர்க்க வேண்டியதில்லை. எந்த எந்த எழுத்துக்கள் எங்கெங்கு இருக்கும் என்பது அவருக்குப் பழக்கத்தில் தெரியும்.



7/4/99.
K.வா-1

தோழர் சுந்தர ராமன் அவர்களுக்கு
புனிதா எழுதியது.

நீங்கள் துளிர் பத்திரிகை நடத்துவது பிடிக்கவில்லை ஏன் என்றால் 1998 அக்டோபர் மாத இதழில் கடற்கரையோரம் ஒரு நடைப்பயணம் என்ற கதையை அடுத்த இதழில் தொடரும் என்று கூறியிருந்தீர்கள். நவம்பர், டிசம்பர், ஜனவரி, பிப்ரவரி, மார்ச் ஆகிய இதழ்கள் வந்து-விட்டன. இன்றும் உங்களுக்கு அந்த இதழ் வரவில்லையா.

அன்புடன்
S.P.Punitha

அன்புள்ள புனிதா,

"கடற்கரையோரம் ஒரு நடைப்பயணம்" என்னும் தொடர் கட்டுரையை நாங்கள் முழுவதுமாக முடிக்காததற்கு மிகவும் வருந்துகிறோம். ஆனால் செப்டம்பர், அக்டோபர் மாதத் துளிர் இதழ்களில் நாங்கள் வெளியிட்ட முதல், இரண்டு பகுதிகளைப் பற்றி ஒரு சிறுவரேனும் கடிதம் எழுதவில்லை. ஆகையால் நாங்கள் மிகவும் ஏமாற்றம் அடைந்தோம். நாங்கள் உங்களைப் போன்ற சிறுவர்களுக்காகத்தான் எழுதுகிறோம். ஆனால் நீங்கள் எவரும் இந்தக் கட்டுரைகள் பற்றிப் பதிலோ, விமர்சனமோ எதுவும் எழுதுவதில்லை. இவ்வாறு நீங்கள் பாராமுகமாக இருப்பதால் நாங்கள் மிகவும் மனமுடைந்துபோகிறோம்.

இப்போது அப்படி இல்லை என்பதை நீ நிரூபித்துவிட்டாய்! (உன்னைப் போன்ற 'புனிதா'க்கள் மேலும் பலர் இருக்கலாம் அல்லவா!) ஆகையால் இந்தக் கட்டுரையைத் தொடருகிறோம்.

புனிதா! இப்போது உனக்கு மகிழ்ச்சிதானே! இனிமேல் எங்களிடம், ஏதாவது சொல்ல விரும்பினால் தாமதிக்காமல் உடனடியாக எழுதிவிடு. எங்களுக்கு வரும் கடிதங்களை நாங்கள் ஆழ்ந்து படிக்கிறோம். துளிரை ஆழ்ந்து படிக்கும் உன்னைப் போன்ற அனைத்து இளம் வாசகர்களுக்கும் இதையே கூறிக்கொள்ள விரும்புகிறோம்.

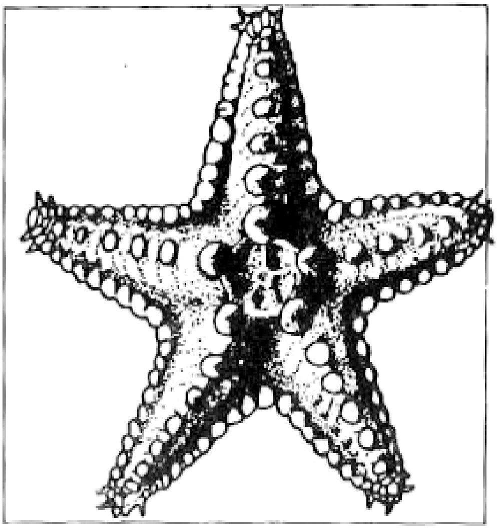
— ஆசிரியர்

கடற்கரையோரம் ஒரு நடைப் பயணம்

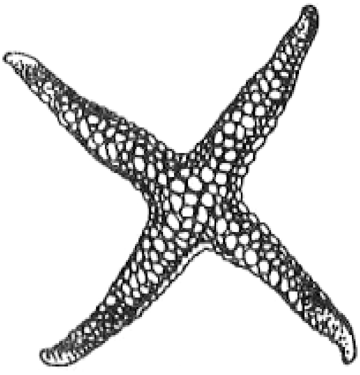
த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

செப்டம்பர் மாதத் துளிரில் பல வகை யான கடல் சங்குகள், சோழிகள் பற்றிக் கூறினேன். அக்டோபரில் பலவகையான நண்டுகள் பற்றிக் கூறினேன். இப்போது கடற்கரையில் மீண்டும் நாம் புதையல் களைத் தேடிச் செல்வோம். மீனவர்கள் தங் களது கட்டுமரங்களுடன் வந்து கரையேறும் இடத்திற்கு சென்றால் நாம் என்னென்ன காண்கிறோம்? நமது முதிய நண்பர் மிஸ்டர் ஃபிரட் ஃபின் அவர்களும் புதுவை துளிர் இல்லக் குழந்தைகளுடன் தொடர்ந்து வந்து இவற்றை விளக்கிறார்.

நட்சத்திர மீன்



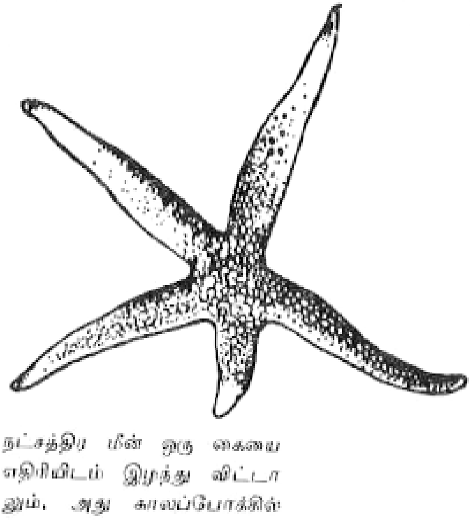
நான்கு கைகளை உடைய நட்சத்திர மீன்.



நட்சத்திர மீனுக்கு (Star Fish) பொதுவாக ஐந்து கைகள் உள்ளன. பல நேரங்களில் இந் தக் கைகளையே தனது கால்களாகப் பயன் படுத்திக் கொள்கின்றன. ஒரு சில நேரங் களில் நான்கு கால்கள் அல்லது ஆறு கால்கள். கொண்ட நட்சத்திர மீனையும் நீ பார்க்க நேரிடலாம்.

நட்சத்திரமீனின் ஐந்து கைகளில் நான்கு பெரியதாகவும் ஒன்று சிறியதாகவும் இருக்கக் காணலாம். அந்த மீன் எதிரியுடன் சண்டை யிட்டு ஒரு கையை இழந்திருக்கிறது என்ப தையே இது காட்டுகிறது. இந்தக் குட்டை யான கை காலப் போக்கில் முழுமையாக வளர்ந்துவிடும்.

நட்சத்திர மீனின் கைகளின் அடிபாகத் தில் பல நூற்றுக் கணக்கான, குழல்கள் போன்ற அமைப்புடைய குழல் பாதங்கள் (tube feet) உள்ளன. இந்தக் குழல் ஒவ்வொன்றும் சிறிய

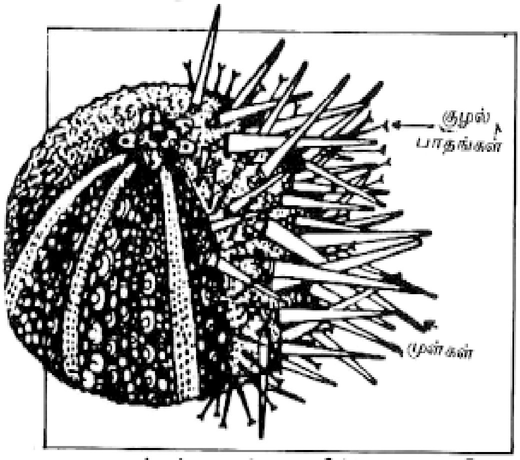


நட்சத்திர மீன் ஒரு கையை எதிரியிடம் இழந்து விட்டா லும், அது காலப்போக்கில் வளர்ந்துவிடும்.

உறிஞ்சியாகச் செயல்படுகிறது. இந்தக் குழல் பாதங்களினால்தான் நட்சத்திர மீன் நடக்கிறது. இந்தச் சிறிய உறிஞ்சிகளின் உதவியால் சிப்பியைத் திறந்து உள்ளே நத்தையைக்கூடச் சாப்பிட்டுவிடும். நட்சத்திர மீனின் ஐந்து கைகளுக்கு மத்தியில் அதன் வாய் அமைந்திருக்கிறது.

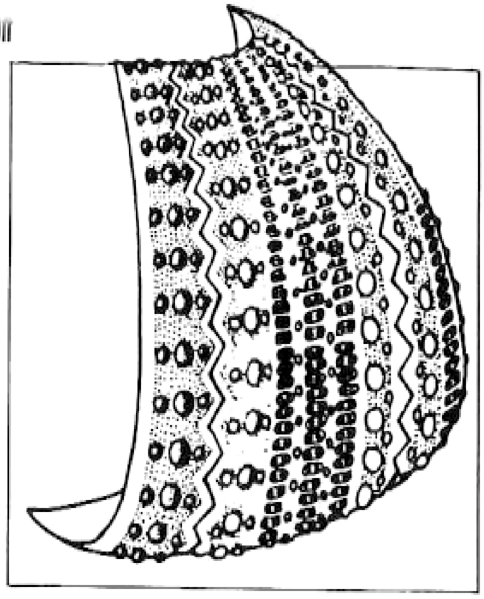
சிறிய சிப்பிகளை அப்படியே விழுங்கி உள்ளே உள்ள நத்தையை உட்கொண்டு ஓட்டை வெளியே துப்பிவிடும். பெரிய சிப்பியாக இருந்தால் ஓட்டைத் திறந்து தனது குழல் உறிஞ்சிகளை உள்ளே செலுத்தி உணவைப் புசிக்கும்.

கடல் முள்ளெலி

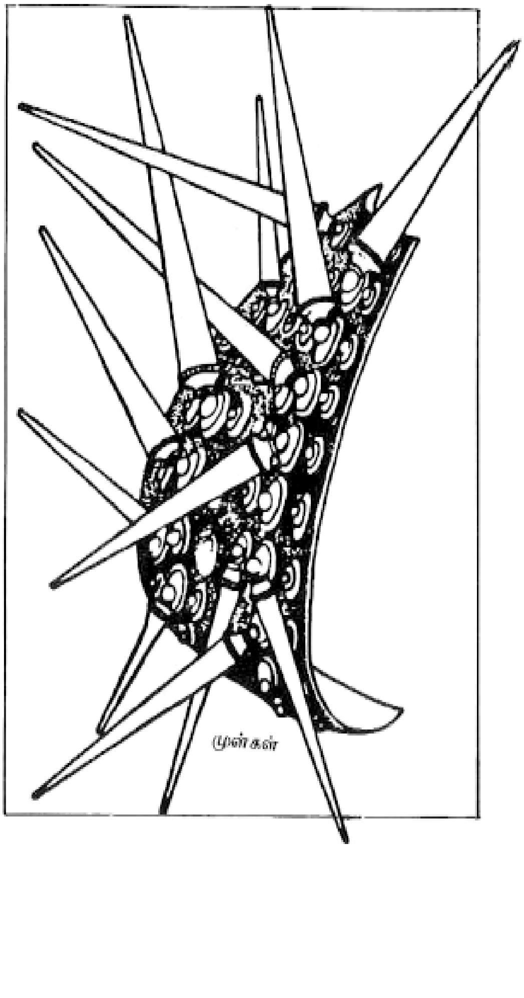


வாரங்கல் கடற்கரையில் நடந்து சென்றால் இந்தக் கடல் முள்ளெலிகளைப் (Sea Urchin) பார்க்கலாம். இவை முள் போன்ற மேல் பகுதியுடைய விலங்கினத்தைச் சார்ந்தவை. நட்சத்திர மீனும் இவ்வகையைச் சார்ந்தவையே. இந்த வகை உயிரினங்களின் சிலவற்றின் முட்கள் மிகவும் கூர்மையாக இருப்பதால் அவற்றை நம்மால் தொடக்கூட முடிவதில்லை.

பொதுவாக இந்தக் கடல் முள்ளெலிகள் பாறைகள் நிறைந்த கடற்கரை ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை கற்குவியல்களிலும் பாறைகளின் இடுக்குகளிலும் பொந்துகளிலும் வாழ்கின்றன. உயிரற்ற இதன் மேல் ஓடு மட்டும் கரை சேருகிறது. இவற்றின் முட்கள் பெரும்பாலும் உடைந்துவிடுவதால், நாம் அதில் உள்ள ஓட்டைகளையும் குமிழ்களையும் தெளிவாகக் காண முடிகிறது. இதன் முட்கள் கிண்ணம் போன்ற அமைப்பி



லே பொருத்தப்பட்டு இக்கிண்ணங்கள் ஓட்டிலுள்ள குமிழ்களில் அமைந்திருக்கும். இதனால் இந்த முட்கள் எந்தத் திசையிலும் திரும்பக் கூடியதாய் இருக்கின்றன. இவை தம் குழல் பாதங்களைத் தேவையான போது வெளியே நீட்டி நடக்கத் துவங்கும்.



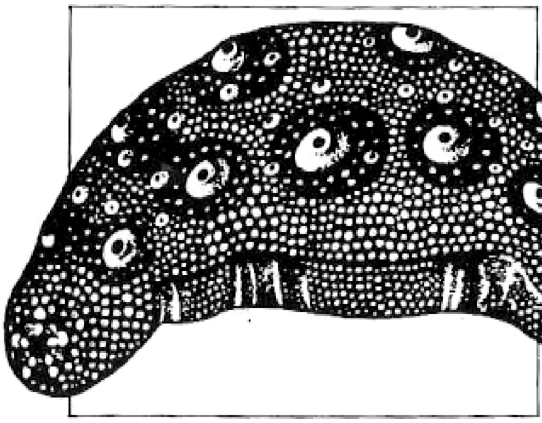
கடல் வெள்ளரி

நாம் கடற்கரைஓரங்களில் கடல் வெள்ளரியை (Sea Cucumber) அரிதாகவே காண முடியும். நமது தோட்டத்தில் விளையும் வெள்ளரிக்காய்ப் போன்று இவை இருப்பதால்தான் இவற்றிற்கு இந்தப் பெயர் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவை பொதுவாக 18 செ.மீ நீளம் இருக்கும். இவையும் நட்சத்திர மீன், கடல் முள்ளெலி குடும்பத்தைச் சார்ந்தவைதான்.

இதன் நீளமான உடலின் ஒரு பக்கத்தில் வாய் அமைந்திருக்கிறது. சிறிய வட்டமான அந்த வாயைத் திறந்தால் அதிலுள்ள ஐந்து தாடைப்பற்களைக் காணலாம்.

கடல் வெள்ளரியில் பல வகைகள் உள்ளன. அடர் கருப்பு நிறத்திலிருந்து அழகிய வெளிர் பழுப்பு நிறம் வரையிலான பல்வேறு நிறங்களில் இவை காணப்படுகின்றன.

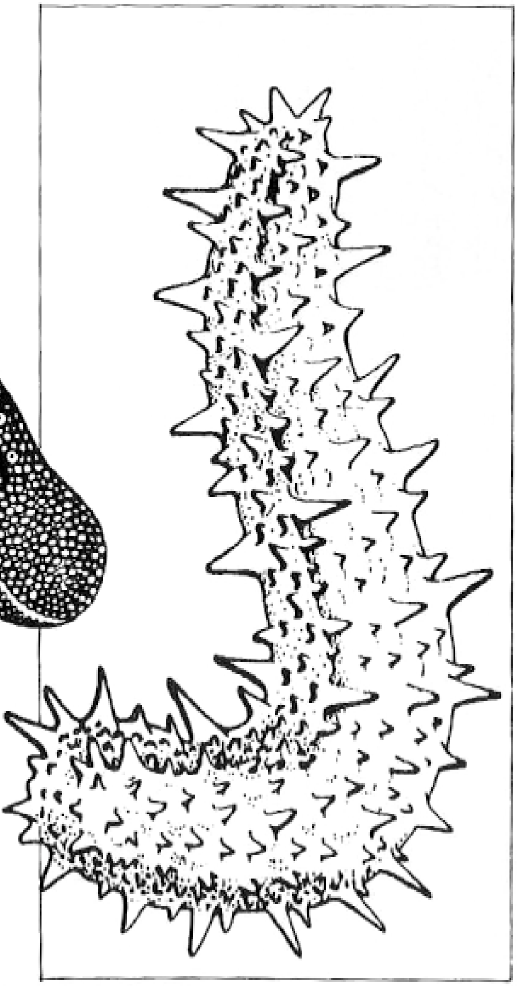
சீனர்கள், கருப்பு நிற கடல் வெள்ளரியை மிகவும் விரும்பி ருசித்துச் சாப்பிடுவார்கள். பல காலமாக ஆப்ரிக்காவின் சான்சிபாரிலிருந்து, இவை சீனாவிற்கு ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டுவந்தன.



வெளிர் பழுப்பு நிறக் கடல் வெள்ளரி தன்னுடைய எதிரியைச் சமாளிக்க ஒரு யுக்தியைக் கையாள்கிறது. உதாரணமாக, ஒரு நண்டு இதைத் தாக்கினால், கடல்வெள்ளரி நீளமான வெள்ளை நிற இழை ஒன்றை உமிழும். எதிரி இது ஏதோ உண்பதற்குரிய ஒன்று என்று நினைத்து அதைப் பிடிக்க முயலும். ஆனால் இந்த இழைகள் சுயிங்கத்தை விட மிகவும் ஒட்டும் தன்மை வாய்ந்தவை; எனவே எதிரி இந்த இழைகளில் மாட்டிக்கொள்ளும். இவற்றில் இருந்து வேகமாகத் தப்பிக்க முயன்றால் மேலும் அதிகமான சிக்கலில் மாட்டிக்கொள்ளும். இந்தக் கால அவகாசத்தைப் பயன்படுத்திக்கொண்டு நமது கடல் வெள்ளரி தப்பித்து ஓடிவிடும்.

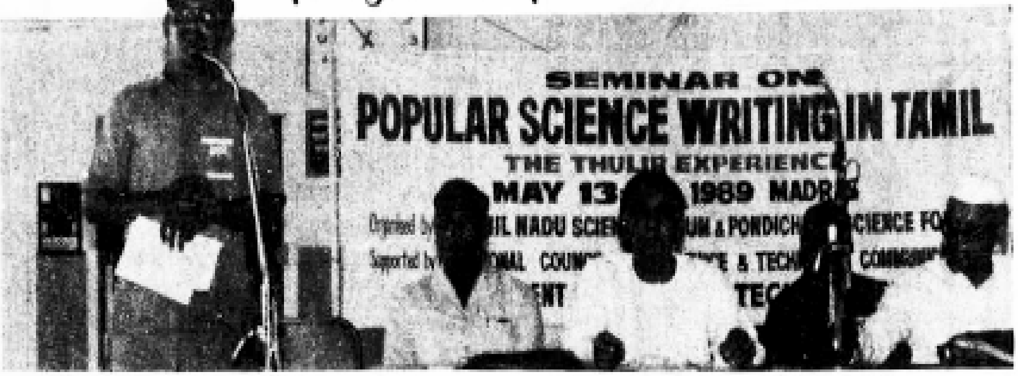
கடல் வெள்ளரிகள் ஆபத்தற்றவை. ஒரு வெளிர் பழுப்பு நிறக் கடல் வெள்ளரியை நீங்கள் தொடுங்கள். அது ஆபத்து ஏதோ வந்துவிட்டது என்று எண்ணி தனது வெள்ளை நிறப்பசை இழைகளை உமிழ ஆரம்பிக்கும். பின்னர் ஆபத்து ஏதும் இல்லை என்று உணர்ந்ததும், அந்த இழைகளை மீண்டும் தன்னுள் இழுத்துக் கொள்வதை நீங்கள் காணலாம்.

பயணம் தொடரும்



இயக்கச் செய்திகள்

தமிழில் அறிவியல்



தமிழில் அறிவியல் என்ற தலைப்பில் 'துளிர்' சார்பில் ஒரு கருத்தரங்கம் சென்னையில் மே 13-14 நாட்களில் சிறப்புற நடைபெற்றது. அனுபவமிக்க 'தினமணி' யின் ஆசிரியர் திரு. ஐராவதம் மகாதேவன், கூரியரின் தமிழ்ப் பதிப்பு ஆசிரியர் திரு. மணவை முஸ்தபா, கலைக்கதிரின் துணை ஆசிரியர் திரு. ராமதுரை, சென்னைப் பல்கலைக்கழக தமிழ்த்துறைத் தலைவர் டாக்டர் பொன். கோதண்டராமன், பேராசிரியர் பி.கே. ஸ்ரீநிவாஸன் ஆகியோர் உரையாற்றினர். இவர்களது பேச்சுக்கள் கலைச் சொல்லாக்கம், தமிழில் அறிவியலை பரப்புவது எப்படி, அறிவியல் பத்திரிகை நடத்துவதிலுள்ள இடர்பாடுகள் முதலான பலதுறைகளைத் தொட்டன.

இரண்டாம் நாள் நிகழ்ச்சியில் தமிழகத்தின் பல இடங்களில் இருந்து வந்திருந்த தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கக் கிளை உறுப்பினர்களும் துளிர் விற்பனை செய்யும் சேவை நோக்கு முகவர்களின் கூட்டமும் நடைபெற்றது. துளிர் பத்திரிகையைப் பற்றிய அனுபவங்கள், விற்பனையில் உள்ள சிரமங்கள் பற்றிய வெளிப்படையான விவாதங்கள் துளிருக்குப் புதிய அனுபவத்தைத் தந்தன.

அறிவியலார்ந்த வாழ்க்கை

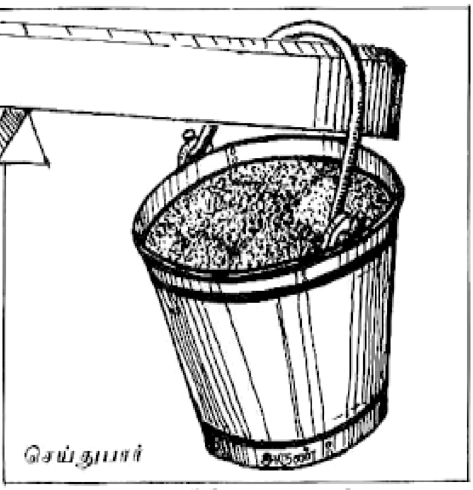
சென்ற மே 15-24 ஆம் நாட்களில் புதுவையில் உள்ள நாவலர் நெடுஞ்செழியன் மேல்நிலைப்பள்ளியில் "அறிவியலார்ந்த வாழ்க்கை" என்ற அறிவியல் முகாம் சிறப்புற நடைபெற்றது. இதனைப் புதுவை அறிவியல் இயக்கம் ஏற்பாடு செய்தது.

அறிவியல் முகாமை NCSTC-யைச் சேர்ந்த திரு P.K.B. மேனன் துவக்கி வைத்து உரையாற்றினார். இந்தியாவைச் சேர்ந்த பல்துறை அறிவியல் அறிஞர்கள் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான அறிவியல் கருத்துக்களை வழங்கினர். புதுவை மற்றும் தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்க உறுப்பினர்கள் எண்பது பேர் இம்முகாமில் கலந்து கொண்டனர்.

மேலும் அறிவியல் முகாம்களை வெவ்வேறு ஊர்களில் நடத்துவதற்கான பயிற்சி முகாமாகவும் இது அமைந்தது. இம்முகாமில் பலதுறைகளில் பயிற்சிகள் அளிக்கப்பட்டன. நாடகம், சேர்ந்திசை, அறிவியல் செயல் முறைகள் முதலானவற்றில் பயிற்சி தரப்பட்டதை முக்கியமாகக் குறிப்பிடலாம்.

அந்தரத்தில் தொங்கும் அதிசய வாளி

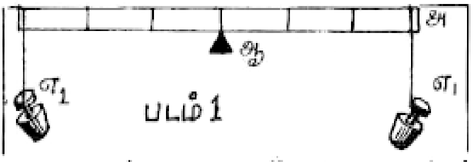
பேராசிரியர் S.J. ஐயப்பன்
ஓவியம் : அருண்



புகழ்பெற்ற பிரிட்டிஷ் அறிஞர் மைக்கேல் ஃபாரடே பற்றி நீங்கள் அறிவீர்கள். மின் இயலில் பல புதிய கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தினார் இவர்.

மின்னாற்பகுப்பு விதிகளையும் வகுத்தவர் இவர்தான். இவர் பலதுறைகளில் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொண்டவர். ஃபாரடே செய்த விந்தையான பரிசோதனை ஒன்றைப் பார்ப்போமா?

ஒரு தராசு எப்படி வேலை செய்கிறது என்று உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா?



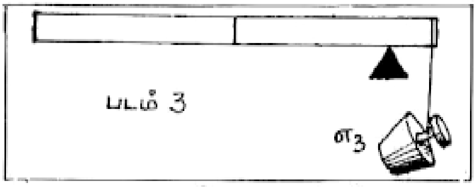
படம் 1

அ என்பது அளவுகோல். அது 'ஆ' என்ற முக்கோண வடிவமான ஆதாரத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. அளவுகோலின் இரு புயங்களிலும் சமதொலைவில் '$எ_1$' '$எ_1$' என்ற சம எடைகள் தொங்க விடப்பட்டுள்ளன. அளவுகோல் கிடையாக சமநிலையில் உள்ளது.

இப்போது ஓர் எடை '$எ_1$', ஐ எடுத்து விட்டு அதற்குப்பதிலாக இருமடங்கு கனமான '$எ_2$' என்ற வேறு ஓர் எடையைத் தொங்கவிட்டால் அளவுகோலின் சமநிலை பாதிக்கப் படுகிறது. எடை '$எ_2$' உள்ள பக்கம் கீழே இறங்குமல்லவா? இப்படிச் சாயாமல் இருக்க வேண்டுமானால் 'ஆ' என்ற ஆதாரத்தைச் சற்று நகர்த்தி எடை அதிகமுள்ள புயத்தின் பக்கம் வைத்து விட்டால் போதும். படம் 2 ஐக் காண்க. '$எ_1$' என்ற சிறிய எடை, '$எ_2$' என்ற பெரிய எடையை சம நிலைப்படுத்துவதைப் பாருங்கள்.

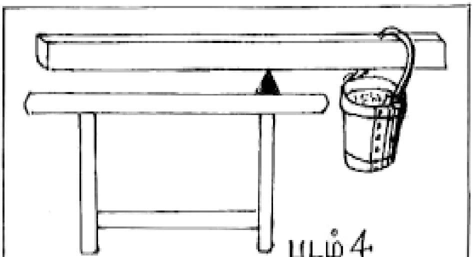
படம் 2

அதுமட்டுமல்ல. ஆதாரத்தை மேலும் சிறிது நகர்த்தினால் இடது புயத்தில் '$எ_1$' என்ற எடைகூட இல்லாமல் வெறும் அளவுகோல் மறுபுயத்திலுள்ள பெரிய எடை '$எ_3$'-ஐத் தாங்குவதைக் காணலாம்! சரி உங்களுக்கு ஒரு கேள்வி! மணல் நிறைந்த கனமான வாளி ஒன்றை இதேபோல் ஒரு வலுவான சட்டத்தின் நுனியில் தொங்கவிட முடியுமா?



படம் 3

இப்போது அளவுகோலுக்குப் பதிலாக ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள கெட்டியான மரச்சட்டம் ஒன்று உள்ளது. அதன் ஒரு புயத்தில் 15 லிட்டர் கொள்ளளவுள்ள இரும்பு வாளியில் மணல் நிரப்பப்பட்டு தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.

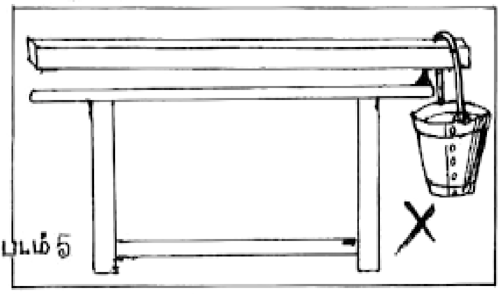

படம் 4

இதோ சில நிபந்தனைகள்........

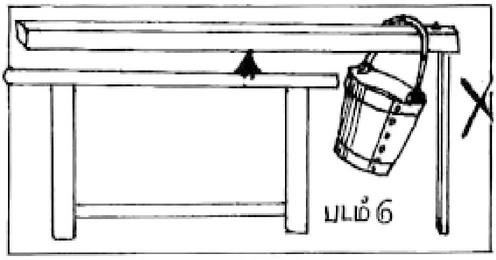
1. முக்கோண வடிவமுள்ள ஆதாரத்தைப் படம் 5 இல் காட்டியுள்ளது போல மிகவும் நகர்த்தி ஓரத்தில் வைக்கக் கூடாது. ஆதாரத்திலிருந்து இரண்டு புயங்களும் ஏறக்குறைய சம அளவு தொலைவில் இருக்க வேண்டும்.

2. இத்துடன் $^1/_2$ மீ. நீளமுள்ள கம்பு ஒன்றும் தரப்பட்டுள்ளது. சமநிலை செய்வதற்கு இதைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

புத்திசாலியாகப் பயன்படுத்துகிறேன் என்று படம் 6-ல் காட்டி இருப்பது போல் கம்பினைத் தூணாக நிறுத்தி அதன் மீது பெரிய சட்டத்தைத் தாங்கலாக வைக்கக் கூடாது. இந்தக் கம்பினை வாளியில் உள்ள மணலுக்குள் பதியவைத்துக் கொள்ளலாம்!



படம் 5



படம் 6

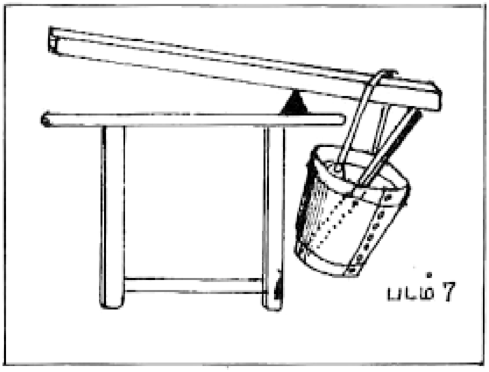
என்ன யோசிக்கிறீர்கள்?

'ஏற்கனவே வாளியும் மணலும் சேர்ந்து ஏக பளு! இந்த கம்பினையும் மணலுக்குள் சேர்த்து பதிய வைத்தால் எடை இன்னுமல்லவா கூடும்?' என்று மலைக்கிறீர்களா?

முயன்று பாருங்கள்! தோல்வி கண்டால் மனந்தளராமல் இந்தச் சோதனையைத் தொடர்ந்து செய்து பாருங்கள்!

மைக்கேல் ஃபாரடேயும் அப்படித்தான் விடாமுயற்சியோடு தொடர்ந்து, இறுதியில் வெற்றி கண்டார்.

நீங்களும் பலயுக்தியைப் பயன்படுத்திப் முயன்று பாருங்கள். உங்களுக்கு நிச்சயம் வெற்றி கிட்டும்.



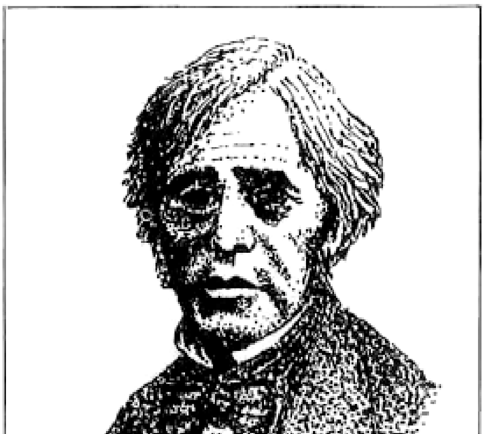
படம் 7

சரி! மைக்கேல் ஃபாரடே இதை எப்படிச் சாதித்தார் என்பதைத் தெரிந்துக் கொள்ள வேண்டுமா?

இங்கே பாருங்கள்! படம் 7 இல் காட்டியபடி, கொடுக்கப்பட்ட கம்பினை வாளிக்குள் உள்ள மணலில் சாய்வாகப் பதிய வைத்து மேல் முனையைப் பெரிய சட்டத்தின் நுனிப்பகுதியில் அழுத்திப் பொருத்த வேண்டும்.

அவசியமானால் ஆதாரத்தை இடது அல்லது வலதுபக்கம் நகர்த்தி சரி செய்யவும். இப்போது சமநிலையாகி நிற்கும். பளு நிறைந்த வாளியை ஒரு சாதாரணச் சட்டம் எப்படித் தாங்கி நிற்கிறது பார்த்தீர்களா?

எங்கே! நீங்கள் இந்தச் சோதனையைச் செய்து பார்த்து உங்கள் அனுபவங்களை எங்களுக்கு எழுதி அனுப்புங்களேன்.



மைக்கேல் ஃபாரடே

சத்யா

டார்வின் ஆய்ந்த மண்புழு ரகசியம்

1831-ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதத்தில் ஒரு நாள் 'பீகில்' என்னும் கப்பலொன்று உலகைச் சுற்ற பிளைமௌத்திலிருந்து கிளம்பியது. அந்தக்கப்பலில் 22 வயதான சார்லஸ் டார்வின் என்னும் உயிரியல் ஆராய்ச்சியாளர் ஒருவரும் பயணம் செய்தார்.

அவர் பிறப்பிலேயே ஒரு பொருள்சேகரிப்பாளர். அந்த நாட்களில் பொருள்களைச் சேகரிப்பது நாகரிகமாகக் கருதப்பட்டது இன்று காட்சியகங்களில் கொலுவீற்றிருக்கும் கலைக்கூடப் பொருள்கள் எல்லாம் அன்று சேகரிக்கப்பட்டவையே. இந்தநீண்ட பயணத்தின் போதும் பல பொருள்கள் சேகரிக்கப்பட்டன. ஆனால் டார்வினுடைய சேகரிப்புகளின் நோக்கம் மற்றவர்களை விட வேறுபட்டிருந்தது. அவருக்கு விலங்குகளும் தாவரங்களும் புதை படிவங்களும் கலைக்கூடத்தின் மாதிரிகள் மட்டுமன்று. டார்வின் தன் பயணத்தின்போது சேகரித்த பொருள்களை ஆராய்வதிலும் அவை பற்றி எழுதுவதிலும் தன் வாழ்க்கை முழுவதும் ஈடுபட்டார். தன் வாழ்நாளிலேயே மிகப் புகழ் பெற்ற அறிஞராகவும் விளங்கினார். இயற்கையின் இயல் தெரிவு நியதியின் மூலம் உயிரினங்களின் தோற்றத்தைப் பற்றி எழுதிய அவரின் ஆராய்ச்சி நூல் மிக்க சிறப்புடையது. டார்வினுடைய நூல்களில் பெரும்பாலானவை எளிய விலங்குகள், சிப்பிவகைகள், புழுக்கள், ஆர்க்கிடுகள் என்ற தாவரங்கள் ஆகியன பற்றியதாகும்.

இளம் டார்வின்

உயிரினங்களில் மிகவும் எளிமையானது மண்புழுதான்; அது உருவிலும் சிறியது கூட. மண்புழு இவ்வித முக்கியத்துவம் பெற்றிருக்கும் என நாம் சிந்தித்துக்கூட பார்த்திருக்க மாட்டோம். ஆனால், டார்வினோ பல வருடங்களாக புழுக்களைப்பற்றிய செய்திகளைச் சேகரித்தார். இந்த ஆய்வின் முடிவில், புழுக்கள் செயல்பாட்டால் விளையும் தாவரப் புழுதி மண் என்ற தலைப்பில் ஒரு நூல் எழுதினார். இப்புத்தகத்தின் தலைப்பு சலிப்பூட்டுவதாக இருப்பினும் அன்று பெருமளவில் விற்பனையான நூல்களில் இதுவும் ஒன்று. டார்வின் எவ்விதத் தொல்லைகளும் இன்றிபெரிய தோட்டம் கொண்ட வசதியான வீட்டில் வாழ்ந்தார். அவர் புழுக்களைப் பற்றி மேற்கொண்ட ஆய்வுகளை பொறுமை, நேரம், ஆர்வம் கொண்டவரால் மட்டுமே அன்று செய்திருக்க முடியும்.

டார்வின் எப்படி தன் ஆராய்ச்சிகளைச் செய்தார்? அவரது ஆராய்ச்சி முறைகளிலிருந்து நாம் என்ன கற்றுக்கொள்ளலாம்? முதன் முதலில் சிறிய சிறிய பொருள்களே அவருடைய கவனத்தை ஈர்த்தன. காடுகளில் உதிர்ந்த இலைகள் அகற்றப்பட்டால் தரையின் மேல் தளம் புழுக்களின் எச்சத்தால் நிரப்பப்பட்டிருப்பதை டார்வின் கவனித்தார். காலப்போக்கில் புழுக்களின் எச்சம் தரையின் மீது விழும் இலைகளையும் மறைத்து விடும் என்பதை அறிந்தார். புழுக்களின் எச்சமும் இலைகளும் சேர்ந்த படுகையைத் தாவர புழுதிமண் (Vegetable Mound) என்று பெயரிட்டார் டார்வின்.

டார்வினுடைய தோட்டத்தில் தட்டைக் கற்களாலான தளவரிசையமைக்கப்பட்ட குறுகிய பாதை ஒன்று சென்றது. பல வருடங்களுக்கு அப்பாதை கூட்டப்பட்டும், தூய்மை செய்யப்பட்டும் வந்தது. ஆனால்

புழுக்களின் எச்சங்களால் களைகள் வளர்ந்து கொண்டேயிருந்தன. அதனால் தோட்டக் காரரும் அப்பாதையைத் தொடர்ந்து தூய் மை படுத்துவதை விட்டுவிட்டார். முப்பது வருடங்களுக்குப் பின்னர் தட்டைகற்களின் மேல் மூன்று அங்குல பருமன் கொண்ட படுகை ஒன்று உருவாயிருந்தது!

இது போன்றே வயல்களிலுள்ள கற்க ளும் புழுக்களின் எச்சத்தால் மறைக்கப்பட் டிருப்பதைக் கவனித்தார் டார்வின். கற்க ளின் மேல் படிந்துள்ள தாவரப் புழுதிமண் ணின் பருமன் முதலிய அளவுகளையெல்லாம் சேகரித்து வைத்திருந்தாலும் புழுக்களைப் பற்றி மேலும் தெரிந்து கொள்ள அவர் விரும்பினார். அதனால் அவர் தம் அறை யில் மண் நிரப்பிய பெரிய கலன்களில் புழுக்களை வளர்த்தார். அதில் அவை பொந்துகளை உருவாக்குவதையும், தங்கள் மண் எச்சத்தைக் கொண்டு அவற்றின் நுழை வாயிலை அடைப்பதையும் கண்காணித்தார்.

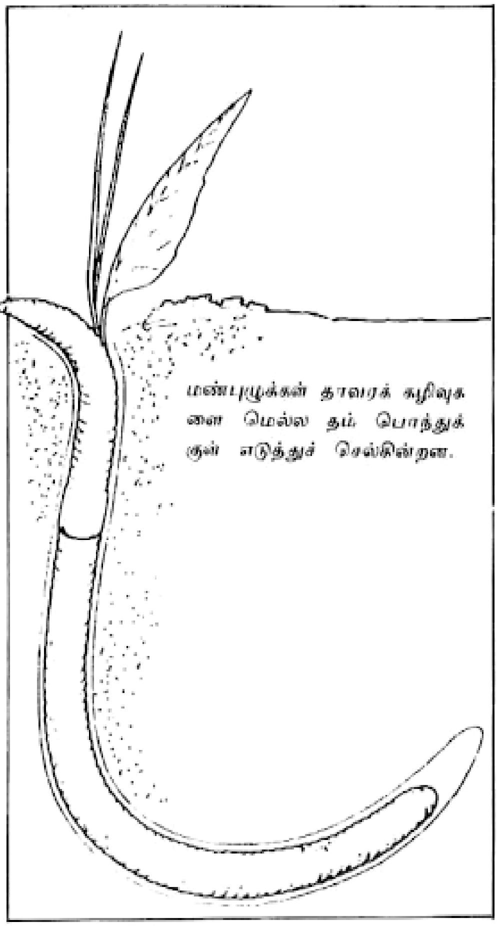
புழுக்கள் உருவாக்கும் தாவரப் புழுதிமண் ணின் பருமஷ் சில வருடங்களில் ஒரு அங் குல அளவிற்கு இருக்குமென தன்னுடைய பல்வேறு பதிவுகளிலிருந்து டார்வின் கண்டு பிடித்தார். இதனை சரிபார்ப்பதற்காக பத்து சதுர அடி அளவில் புழுக்களின் எச்சத் தை நாள்தோறும் சேகரித்தார். பிறகு அதனை உலர்த்தி எடையினை அறிந்தார். இவ்வாறு கவனமாக செய்த பரிசோதனை யின் மூலம் வியத்தகு முடிவுகள் கிடைத்தன. அதாவது, புழுக்கள் பத்தாண்டுகளில் 2.5 அங்குல ஆழத்திற்கு ஒரு வயலை உழுதிடும் எனத் தெரியவந்தது.

புழுக்களின் எச்சங்களால் பெரிய கற்க ளும் மறைக்கப்படும் என்ற கருத்தும் உருவா கியது. இதுபோன்றே, பழங்கால பெரிய கட்டிடங்களையும் புழுக்களின் எச்சங்கள் மூடி மறைத்திருக்கலாம் அல்லவா?

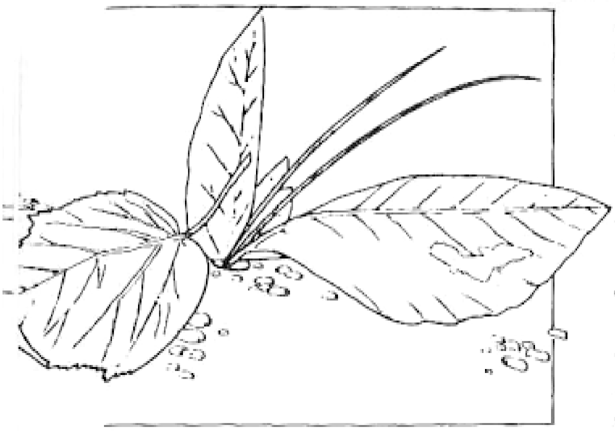
பல ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ரோமானியர்கள் விட்டுச் சென்ற மொசைக் தரைகளையும், பல கட்டிடங்க ளையும், சமையல் பானைகளையும், நாணயங் களையும் பாதுகாப்பதற்கு புழுக்கள் துணை செய்ததாக டார்வின் கூறுகிறார். இப்படி வரலாற்று சிறப்பு மிக்க பல பொருளகளை மழையிலிருந்தும் பனியிலிருந்தும் காப் பாற்றி புழுக்கள் நமக்குத் தந்திருக்கின்றன.

இப்பொழுதும்கூட பயிர் நிலத்தை உழுவதற்கு மண் புழுக்கள் உதவுகின்றன. மக் கிய இலைகளாலும், மற்ற காய்கறிக் கழிவு களாலும் தோட்டக்காரர் நிலத்தை மூடி விட்டால் போதும். உழுதொழிலை புழுக் களே கவனித்து கொள்ளும். தாவரப் பொருள்களை புழுக்கள் மெல்லமெல்ல மண்ணிலுள்ள தங்கள் பொந்துக்குள் எடுத் துச் செல்லும். அதே சமயம் செடிகள் நன் றாக வளரக்கூடிய மணல்போன்ற எச்சத்தை மண்ணின் தளத்திற்கு மேலே புழுக்கள் எடுத் துச் செல்லும் இவ்வாறு கடினமான உழைப்பு யாவையும், புழுக்களே செய்து விடு கின்றன.

மணலைச் சிறிய சிறிய பொருள்களாக உடைப்பதன் மூலமும் புழுக்கள் தோட்டக் காரர்களுக்கு உதவுகின்றன. புழுக்களின்



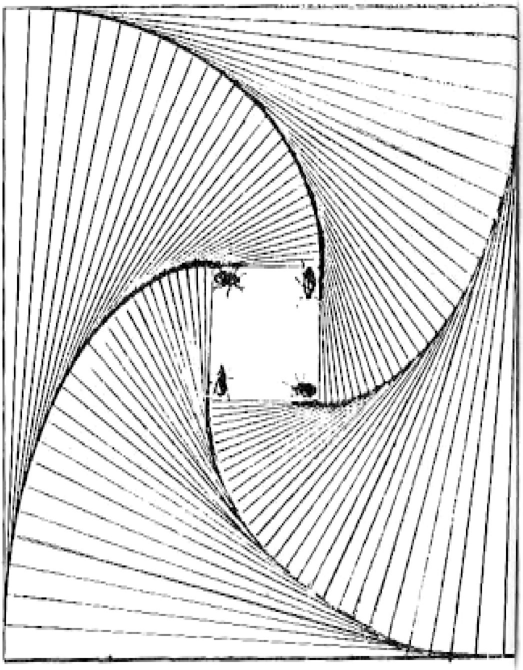
மண்புழுக்கள் தாவரக் கழிவுக ளை மெல்ல தம் பொந்துக் குள் எடுத்துச் செல்கின்றன.



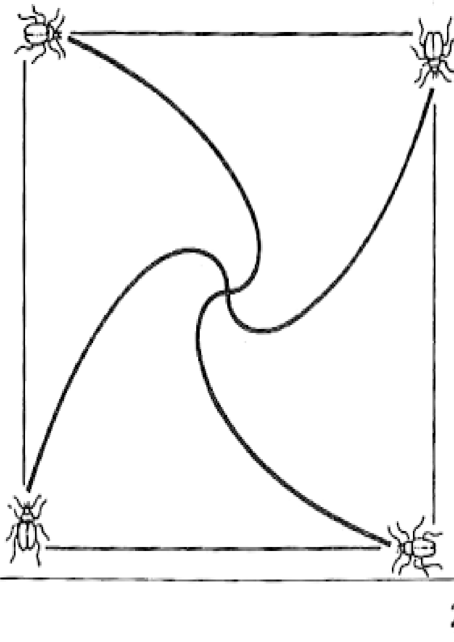
மணல் எச்சம் எவ்வளவு மென்மையானது தெரியுமா? அதனை தொட்டுப் பாருங்கள். புழுக்கள் உருவாக்கும் பொந்துகள் தண்ணீரும், காற்றும் மண்ணில் செல்ல உதவுவதோடு, வேர்கள் வளரவும் துணை புரிகின்றன. விதைகள் செடிகொடிகளாக உருவாக வேண்டிய நிபந்தனைகளை புழுதி மண் வழங்கி உதவுகின்றன. டார்வின் கூற்றுப்படி சொல்லவேண்டுமெனில் உழுகருவியே மனிதனின் மிகப் பழமையானதும் அதிஅற்புதமானதுமான கண்டுபிடிப்பாகும். ஆனால் அதற்கு முன்னாலேயே மண்புழுக்கள் மண்ணை உழுது வந்துள்ளன.

அறிவுப் புதிருககான விடை

நான்கு மூட்டைப் பூச்சிகளும் சதுரத்தின் மையப்புள்ளியில் சந்திக்கும்.



சம கால இடைவெளிகளில் மூட்டை பூச்சிகளின் நிலை சதுரத்தில் இருப்பதைக்காணலாம்.



மூட்டை பூச்சிகளின் பாதைகள் விநோதமாக அமைந்து மையத்தில் சந்திக்கின்றன

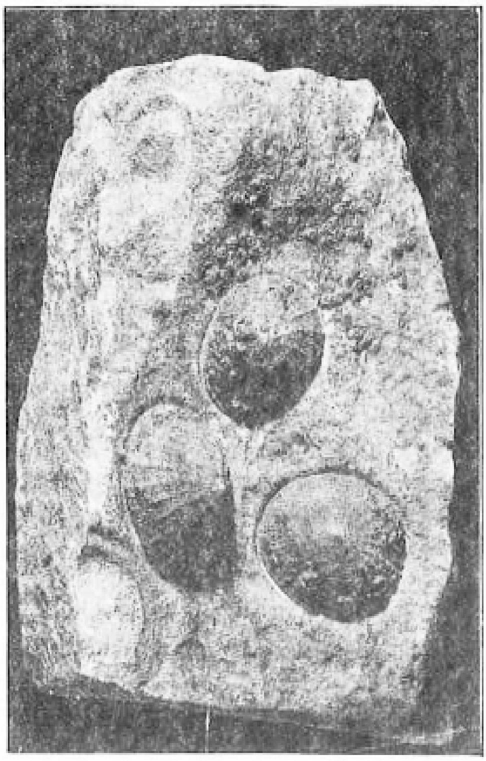
முதல் உயிரினங்கள்

வெகுகாலம் பூமியானது, யாதொரு உயிரினமும் வாழ முடியாத அளவுக்கு மிகவும் வெப்பமாக இருந்திருக்க வேண்டுமென்று சென்ற கடிதத்தில் பார்த்தோம். பூமியில் முதன்முதல் எப்போது உயிரினம் தோன்றியது? முதல் உயிரினங்கள் யாவை? இது மிகவும் சுவையான கேள்வி! ஆனால் பதில் கூற முடியாத ஒரு கடினமான கேள்வியும்கூட. உயிரினம் என்றால் என்னவென்று முதலில் பார்ப்போம். மனிதர்களும், அவ்விதமே அனைத்து விலங்குகளும் உயிர் வாழ்வன என்று ஒருக்கால் நீ சொல்லலாம். மரங்கள், புதர் செடிகள், மலர்கள், காய்கறி இவையெல்லாம் என்ன? நிச்சயமாக இவையும் உயிர் வாழ்வனதான். அவை வளருகின்றன. நீரைப் பருகி, காற்றை சுவாசித்து, மடியவும் செய்கின்றன. ஒரு மரத்துக்கும் விலங்குக்குமுள்ள முக்கிய வேறுபாடு என்னவென்றால், மரம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடம் செல்லாது.

இலண்டனில், 'கியூ' தோட்டத்தில் உனக்குச் சில செடிகளை நான் காண்பித்தது நினைவிருக்கலாம். அச்செடிகள் ஈக்களைத் தின்பவை. கடற்பஞ்சு போன்று, கடலின் அடியிலே வாழும் சில விலங்குகள் இடம் விட்டு இடம் பெயருவதில்லை. சில சமயம் விலங்கா, தாவரமா என்று கூறுவதுகூட சிக்கலாக இருக்கிறது. தாவரவியலையும், விலங்கியலையும் நீ கற்கும்போது முற்றிலும் விலங்காகவும் அல்லது முற்றிலும் தாவரமாகவுமில்லாத விநோதமான உயிரினங்களைப் பற்றி காணலாம்.

கற்களும், குன்றுகளும் கூட ஏதோ ஒருவித உயிருள்ளவையென்றும், அவையும் ஒருவித வலியை உணர்கின்றன என்றும் சிலர் கூறுகின்றனர். ஆனால் இதைக் கண்டுணர்வது சிரமமானதாகும். ஜினிவாவில் நம்மைக் காண வந்த ஒரு பெரியவரை உனக்கு நினைவிருக்கலாம். அவருடைய பெயர் சர். ஜகதீஷ் சந்திர போஸ். தாவரங்களுக்கும் உயிர் உண்டு என்று பரிசோதனை மூலம் அவர் காட்டியிருக்கிறார். கற்களுக்கும் கூட உயிர் உண்டு என்று அவர் எழுதியிருக்கிறார். (கல், மலை, குன்று இவற்றிற்கு உயிர் உண்டு என்று அறிவியல் பூர்வமான நிரூபணம் ஏதும் இல்லை. — ஆசிரியர்)

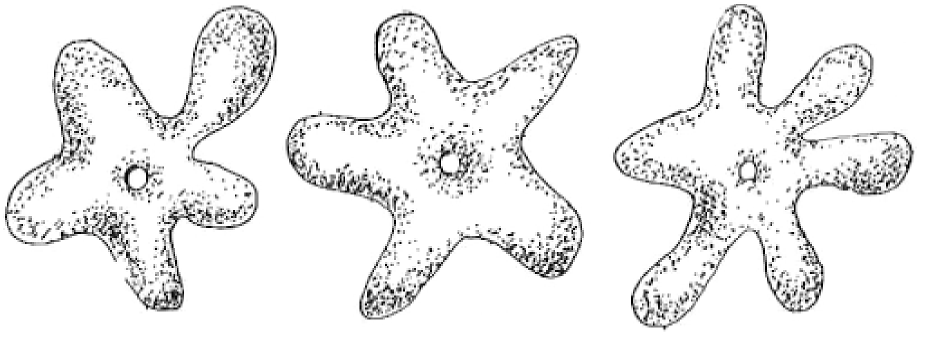
எனவே, எப்பொருள் 'உயிர் உள்ளது, எது உயிரற்றது என்று கூறுவது எளிதல்ல. ஆனால், தற்சமயம் கற்களைப்பற்றி ஆராயாமல் தாவரங்கள், விலங்குகளைப் பற்றி மட்டும் கவனிப்போம். இன்று உயிருள்ளவை



புதைப்படிமம்

நேரு மகளுக்கு எழுதிய கடிதங்கள்

முதல் உயிரினம்



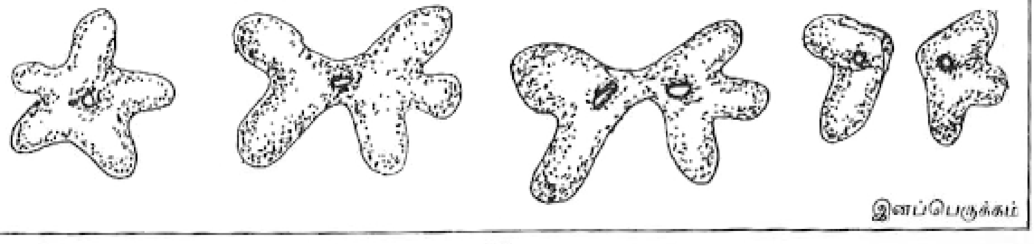
ஏராளம். அவை பல வகைப்பட்டவை. மனித இனத்தில் ஆடவரும், பெண்டிரும் உள்ளனர். அவர்களில் சிலர் மிகவும் அறிவாளிகளாகவும், சிலர் மூடர்களாகவும் இருக்கின்றனர். அடுத்தபடியாக, விலங்குகள். அவற்றிலும் யானை, குரங்கு, எறும்பு போன்ற அறிவுள்ள விங்குகளும் உண்டு. மிகவும் மந்த அறிவுடைய விலங்குகளும் உள்ளன. மீன்களும், கடலுக்குள்ளிருக்கும் பல உயிரினங்களும் மேலும் கீழ்மட்டத்தைச் சேர்ந்தவையாகும். இதற்கும் கீழே கடற் பஞ்சு, ஜெல்லி போன்ற மீன்கள். இன்னும் பல பாதி விலங்கு இனமாகவும், பாதி தாவர இனமாகவும் இருக்கின்றன.

இந்த பல்வேறு வகையான விலங்குகள் ஒரே சமயத்தில் திடீரென்று தோன்றியவையா அல்லது படிப்படியாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தோன்றியவையா என்று கண்டுபிடிக்க முயல வேண்டும். இதை எப்படி எப்படிக் கண்டுபிடிப்பது? அந்தப் பண்டைய காலத்தைப்பற்றிய முறையான நூல்கள் கிடையாது. ஆனால் இயற்கையெனும் நூல் நமக்கு உதவக் கூடுமா? ஆம்! அது உதவவே செய்கிறது. பழைய கற்பாறைகளில் விலங்குகளின் எலும்புகளைக் காண்கிறோம். இவை, புதைபடிமங்கள் எனக் கூறப்படுகின்றன. அவற்றைக் காண்கையில், நீண்டகாலத்துக்கு முன்பு பாறைகள் உருவான போது அந்த எலும்புகளுக்குச் சொந்தமான விலங்குகள் உயிர் வாழ்ந்திருக்கவேண்டும் என்று சொல்லக்கூடும்.

இலண்டனில் தெற்கு கென்சிங்க்டனில் பெரியதும் சிறியதுமான இத்தகைய படிமங்களை நீ பார்த்திருக்கிறாய்.

ஒரு விலங்கு இறந்த பின், அதன் மிருதுவான தசைப் பகுதிகள் வெகு விரைவில் கெட்டுவிடுகின்றன. ஆனால் அதன் எலும்புகள் வெகு காலத்துக்கு இருக்கின்றன. நாம் பார்க்கும் இந்த எலும்புகள்தான் மிகப் பழைய காலத்தைச் சேர்ந்த அவ்விலங்குகளைப் பற்றி சிறிது கூறுகின்றன. ஆனால் ஜெல்லி மீனைப் போன்று எலும்புகளே இல்லாத ஒரு பிராணி இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அது இறக்கும்போது அதன் யாதொரு பகுதியும் மிஞ்சுவதில்லை.

பாறைகளைக் கவனமாக ஆய்ந்து, எலும்புப் படிமங்களையெல்லாம் சேகரிக்கும் போது பல்வேறு சமயங்களில் பல்வேறு வகைப்பட்ட விலங்குகள் வாழ்ந்திருந்ததாகக் காண்கிறோம். அவையெல்லாமே திடீரென்று எங்கிருந்தோ வந்து விடவில்லை. துவக்கத்தில் மேற்புற ஓடுகளுடன் சிப்பியைப் போன்ற சாதாரண விலங்குகள்தான் இருந்திருக்கும். கடற்கரைப் பக்கத்தில் பொறுக்கப்படும் அழகிய கிளிஞ்சல்கள், இறந்துபோன விலங்



இனப்பெருக்கம்

குகளின் எலும்பு ஓடுகள் ஆகும். அடுத்து பாம்பு, யானைகளைவிடப் பெரிய விலங்குகள் மற்றும் இன்று நாம் காணும் பறவைகள், விலங்குகள் போன்றவையுமாகும். கடைசியாக, மனிதனின் எஞ்சிய பகுதிகள் உயிரினங்களின் தோற்றத்தில் ஒரு முறை இருப்பது போல் தோன்றுகிறது. முதலில் சாதாரண சிக்கலில்லாத அமைப்புக் கொண்டவை. அடுத்து, இன்றும் மனிதன் என்கின்ற உயர் வகை உயிர் வரையில், மேலும் மேலும் சிக்கலான அமைப்புக் கொண்டவை. எளிய கடற்பஞ்சும், ஜெல்லி மீனும் எவ்விதம் உருமாற்றம் அடைந்து இந்த அளவுக்கு வந்தன என்பது மிகவும் சுவையான தகவல். ஒருக்கால் பின்னர் ஒருநாள் உனக்கு அதைப் பற்றி விபரமாகக் கூறுகிறேன். ஆனால் இப்போது நாம் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது என்னவெனில் முதலில் தோன்றிய உயிரினங்களைப் பற்றித்தான்.

அநேகமாக, பூமி குளிர்ந்தவுடன் முதலில் தோன்றிய உயிரினங்கள், மேற்புற ஓடு அல்லது எலும்புகள் இல்லாமல் கடலில் வாழும் ஜெல்லி போன்றவைதான். இவற்றிற்கு எலும்புகள் இல்லாமையால் இவற்றின் எஞ்சிய பகுதிகள் கிடையா. எனவே இவற்றைப் பற்றி ஓரளவு ஊகம்தான் செய்யவேண்டும். இன்றுகூட கடலில் இம்மாதிரி ஜெல்லி போன்ற உயிரினங்கள் பல இருக்கின்றன. அவை உருண்டையாக இருக்கின்றன. ஆனால் எலும்போ, மேற்புற ஓடோ இல்லாததால் அவற்றின் வடிவமோ தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டிருக்கிறது.

இங்கு படத்தின் நடுவிலுள்ள புள்ளியைத் கவனி. அதற்கு உட்கரு என்று பெயர். ஒருவித இதயம் அது. இவ்விலங்குகள் எவையாயினும சரி, வினோதமான முறையில் பிளந்து இரண்டாகின்றன. அவை ஓரிடத்தில் மேலும் மேலும் மெல்லியதாகப் போய் கொண்டே ஜெல்லி போன்ற இரண்டு பொருட்களாய்த் தெறிக்கின்றன. அவையிரண்டும், முதலிலிருந்ததைப் போன்றே இருக்கும்.

மேற்கூறிய உட்கருவும் பிளந்து பிரிந்து ஒவ்வொரு பகுதியும், அவ்வுட்கருவில் கொஞ்சம் பெறுகிறது. இவ்விதம் இவ்விலங்குகள் பிரிந்து பிரிந்து பெருகிக்கொண்டே போகின்றன.

இம்மாதிரியான ஏதோ ஒன்றுதான், இந்த உலகில் முதல் உயிரினமாக இருந்திருக்க வேண்டும். ஆகா! உயிரினத்தின் எவ்வளவு எளிய துவக்க அறிகுறிகள் இவை! அப்போது பூமியில் மிகச் சிறந்தது, உயர்ந்தது என்று எதுவுமில்லை. இன்னும் அப்போது உண்மையான விலங்குகள் தோன்றவில்லை. மேலும் பல இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு மனிதன் தோன்றவில்லை.

இந்த ஜெல்லி போன்றவைக்குப் பின்னர் கடற்பூண்டுகள், சிப்பிகள், நண்டுகள் மற்றும் புழுக்கள் ஆகியவை உண்டாயின. அடுத்து மீன்கள். மீன்களுக்கு அழுத்தமான எலும்பு உறுப்புக்கள் அல்லது மேற்புற ஓடுகள் இருந்தன. வெகுகாலம் கழித்து, மீன்கள் விட்டுச் சென்ற அடிச்சுவடுகளைக் கொண்டு நம்மால் கற்க முடிகிறது. கடல் தரையிலுள்ள சேற்றில் அவற்றின் மேலோடுகள் கிடந்தன. புதிய சேற்றினாலும், மணலாலும் அவை மூடப்பட்டு, கவனமாகப் பாதுகாக்கப்பட்டு வந்தன. மணலினாலும் அதன்மீது மேலும் படிந்த சேற்றினாலும் அடிச் சேறு அழுத்தப்பட்டு இறுகிவிட்டது. அதிகமாக இறுகிக் கெட்டியாகிவிடவே, அது பாறையாகி விட்டது. இவ்விதம்தான் கடலுக்கடியில் பாறைகள் ஏற்பட்டன. பூகம்பமோ அல்லது ஏதோ ஒன்று கடலின் அடியிலிருந்து பாறையை வெளிக் கொணர்ந்தது. அது வறண்ட நிலமாயிற்று. அந்த வறண்ட பாறை, ஆறுகளாலும் மழையினாலும் அடித்துச் செல்லப்பட்டது. காலம் காலமாய், அதற்கடியில் மறைந்துள்ள ஓடுகள் வெளிவந்தன. இப்படித்தான் அவ்வோடுகளை அல்லது புதைபடிமங்களை நாம் கண்டு அவற்றை ஆய்ந்த பின்னர், மனிதன் தோன்றுவதற்கு முன், பழைய காலத்தில் பூமி எப்படி இருந்தது என்பதைத் தெரிந்து கொள்கிறோம்.

அடுத்தக் கடிதத்தில், எவ்விதம் இந்த எளிய உயிரினங்கள் பெருக்கமடைந்து ,இன்றுள்ளதைப் போல் ஆயின எனப்பார்ப்போம்.

தமிழில் : கே. ஆர். வாசுதேவன்

திருத்தம்

சென்ற இதழ் 'சிந்திக்க ஒரு நொடி' பகுதியிலுள்ள 10 ஆம் கேள்விக்கு விடை "எண்ணெய்யின் பரப்பு விசைத் தன்மை" என்பதாகும்.

என் பக்கம்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் உடுமலைப்பேட்டைக் கிளையின் வீரராகத் திகழ்ந்து அண்மையில் மறைந்த திருவாளர் சுவாமிநாதன் குடும்பத்தாருக்கு சென்னையில் மே 13-14 தேதிகளில் நடைபெற்ற துளிர் கருத்தரங்கில் 565 ரூபாய் நிதி திரட்டப்பட்டது. மேலும் அவர் குடும்பதாருக்கு உதவி அளிக்க விரும்புவோர் ஜூன் 30 ஆம் தேதிக்குள் ச. செல்லத்துரை 31, பழைய முன்சீப் கோர்ட் சந்து, உடுமலைப்பேட்டை - 642 126. கோவை மாவட்டம் என்ற முகவரிக்கு பணத்தை அனுப்பிட வேண்டுகிறோம்.

இங்ஙனம்: தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
உடுமலைப்பேட்டை கிளை.

உடுமலைப்பேட்டை, சிவசக்தி காலனியைச் சேர்ந்த "சுவாமிநாதன்" துளிர் இல்லத்தில் உறுப்பினர்களாகிய பார்வதி, அமுதா ராணி, ராமராஜ், ஜெயலட்சுமி, பாலா மணி, சித்ரா, ஆனந்தகுமார், கோபால் சாமி, சதாசிவம், ஜோதிபாசு ஆகியோர் மே 7-8 தேதியில் போபால் விஷவாயுவால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு உடனடியாக போதிய நிவாரணம் வழங்க வேண்டியும் இது சம்பந்தமான சுப்ரீம் கோர்ட்டின் தீர்ப்பை மறு பரிசீலனை செய்யவேண்டுமெனக் கோரியும், வீடுவீடாக சென்று 526 பொது மக்களிடம் கையெழுத்து வாங்கி துளிர் அலுவலகத்திற்கு அனுப்பி வைத்துள்ளனர்.

யு.எஸ். அன்புச்செழியன்.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம், மதுரைக் கிளை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகத்துடன் இணைந்து 4-3-89 அன்று ஒரு நாள் பொம்மலாட்டம் பற்றிய பயிலரங்கம் ஒன்றை நடத்தியது. இப்பயிலரங்கத்தில் பல்கலைக் கழகத்தைச் சார்ந்த அறிவியல் தொடர்புத்துறை மாணவர்களுக்கும், அறிவியல் இயக்க ஆசிரியர்களுக்கும், பொம்மை செய்வது எப்படி என்பது பற்றியும், அவற்றைவைத்து பொம்மலாட்டத்தை எவ்வாறு அறிவியல் கருத்தைப் பரப்புவதற்கு பயன்படுத்தலாம் என்றும் விளக்கப்பட்டது. இந்நிகழ்ச்சியைப் பாப்பு நாயக்கன் பட்டி ஆசிரியர் திரு ஆ. கோவிந்தராஜன் அவர்களும், கம்பம் அறிவியல் இயக்கச் செயலாளர் திரு. க. நந்தகோபால் அவர்களும், நடத்திக் காட்டினர். இந்நிகழ்ச்சியை மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழக அறிவியல் பொறுப்பாளர் டாக்டர் A. சாந்தா அவர்கள் ஏற்பாடுகள் செய்திருந்தார்.

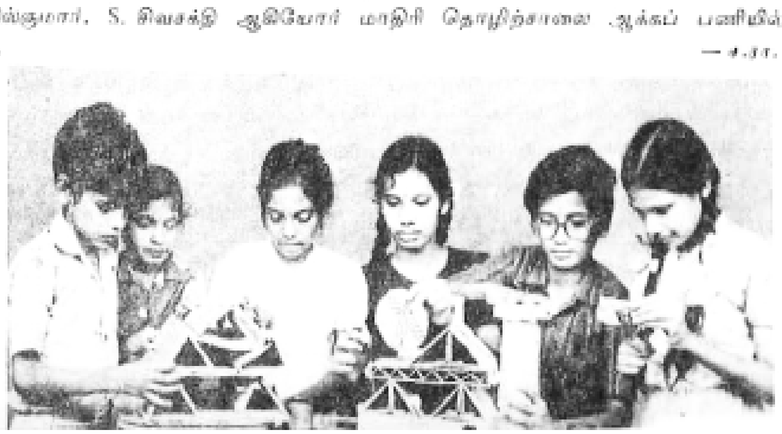
— பி. இராசமாணிக்கம்,

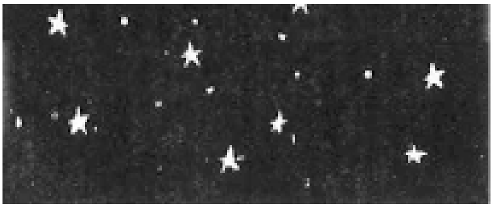
விழித்திரு சிறுவர் வானொலி மன்றம்

16-4-89 அன்று ஒரு 'துளிர் இல்லத்தை' தொடக்கி துவக்கவிழா நடத்தியது. அன்று மன்றச் சிறுவர்கள் ஒன்றுகூடி ஒரு மாதிரி - தொழிற்சாலையை உருவாக்கினர். சாதாரண அட்டையைக் கொண்டு மாதிரி தொழிற்சாலை உருவானதை படத்தில் காணுங்கள்.

நிழற்படத்தில் வலமிருந்து இடமாக V.P. ஜெயசெல்வன், V.P.சாந்தி, K.L. வளர்மதி, S. சிவசங்கரி, S.R. செந்தில்குமார், S. சிவசக்தி ஆகியோர் மாதிரி தொழிற்சாலை ஆக்கப் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கிறார்கள்.

— ச.ரா. சரசுமுருகன்





ஓ விண்மீன்களே !

நீ
தொலைதூரப்
பறவையாக இருந்தாலும்
உன்
காலடிச்சுவடுகளை
என் விழிகளால்
விளித்துக்கொண்டே
இருப்பேன்
உன்
வெளிச்ச நரம்புகள்
என்னை
மீட்டுவதாக
உணர்கிறேன்

— அ. தனலெட்சுமி
பாண்டிச்சேரி

★ மார்ச்-ஏப்ரல் இதழில் வெளிவந்த 'பாலிலிருந்து பாலைவனம்' மிக அருமை. காடுகள் அழிய கால்நடைகளும், மனிதனும் காரணமாகிறார்கள் என்பதை அருமையாக விளக்கியிருந்தீர்கள். மற்றும் மேகங்களின் வகைகள், செயற்கை மழை ஆகியவை பற்றி தெளிவாக கூறியிருந்தீர்கள். பாராட்டுக்கள்.

— த. இராமமூர்த்தி
நெலுக்காரிப்பாளையம், பாண்டிச்சேரி

★ மார்ச்-ஏப்ரல் இதழைப் படித்தேன். "அடடா எத்தனை மேகங்களின் வகைகள்! இயற்கையில் இத்தனைப் படைப்பா?" என்று இந்த இதழ் என்னை மிகவும் கவர்ந்தது. பாராட்டுக்கள்.

— C. சங்கர்
இல்லோடு, செஞ்சி

★ யாகமும், மழையும் என்ற கட்டுரையில் மக்கள் லட்சக்கணக்கில் பணம் செலவழித்து யாகம் வளர்த்து மழையை உருவாக்கச் செய்வது இயலாது என்பதைத் தெளிவாக எடுத்துக் கூறியிருந்திருக்கிறீர்கள். இதைப் படித்தாவது மக்கள் திருந்த வேண்டும்.

— S. ஹேமா பானு,
தஞ்சாவூர்

துளிர்

★ 'பாலிலிருந்து பாலைவனம்' என்ற படக் கதை சிந்திக்க வைக்கும் சிறந்த படைப்பாக இருந்தது.

மேகம், மழை, காற்று, மின்னல், என்று துளிர் இயற்கையாக இருந்தது. துளிரைப் படிக்கும்போது வானவெளியில் எங்கோ மேகங்களுக்கு அருகில் பறக்கும் பறவையைப் போல உணர்ந்தேன். ஒரே மகிழ்ச்சி.

— ஆர். அமுதா
வடுக விருட்சியூர்

★ பாலிலிருந்து பாலைவனம் : காடுகள் அழிக்கப்பட்டால் மண் அரிப்புக்குள்ளாகி பாலைவனமாகும் என்பது சரி. ஆனால் மாடுகள் மேய்ந்து நிலம் தரிசாகி பாலைவனமாகப் போனது நம்பத் தகுந்ததாக இல்லை.

மனிதரின் காலடிபட்டு புல்சாகும். ஆனால் மாடுமேய்ந்து புல் சாகாது. நம் பெரியோர்கள் மணமக்களை வாழ்த்தும் போது 'ஆல்போல் தழைத்து அருகு (அருகம்புல்) போல் வேரோடு இரு' என்று வாழ்த்துவதை இன்றும் பார்க்கிறோம்.

— R. சாந்தலிங்கம்
கிருஷ்ணகிரி

மார்ச்-ஏப்ரல் மாத யுரேகா பகுதியில் கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு பாதிக்கு மேல் சரியான விடையளித்தோர் விபரம் வருமாறு :

1. G. முருகன், கணக்காணி, நாமக்கல் தாலுக்கா, சேலம்
2. S.P.K. செல்வபாக்கியலட்சுமி, கடலூர்
3. R. ஆலைத்தூசுவாமி, குமளம், விழுப்புரம் வட்டம்
4. S. ஹேமாபானு, தஞ்சாவூர்
5. தே. கிருஷ்ணமூர்த்தி, மதகடிப்பட்டு, பாண்டிச்சேரி
6. R. மலர்விழி, மதகடிப்பட்டு, பாண்டிச்சேரி
7. K. கலாநிதநாதன், கும்பகோணம்
8. S. துவாரகநாதன், N.K. நகர், திண்டிவனம்
9. த. இராமமூர்த்தி, நெலுக்காரிப்பாளையம், பாண்டிச்சேரி
10. ஸ்ரீ. பாலசுப்பிரமணியன், மயிலாடுதுறை
11. M. சௌரி சங்கர், ராயக்கோட்டை, தர்மபுரி
12. வே. திருவேங்கடேஸ்வரன், மேலூர், மதுக்கூர்
13. ச.ரா. ராசமுருகன், விழுப்புரம்
14. தி. உமாபதி, அரும்பார்த்தபுரம், வில்லியனூர்
15. வி. கஸ்தூரி ரங்கன், நெய்வேலி
16. H. கவிதா தேவி, நெய்வேலி
17. D. கந்தரி, நெய்வேலி
18. S. ஜெயசீலபால்கல் ராஜன், நெய்வேலி
19. ம. அருள் சேவியர், நெய்வேலி

வெயில் கொடுமை - எச்சரிக்கை!

தி. சுந்தரராமன் | தமிழில் எம். சிவக்குமார்

இது கோடைக்காலம். கடந்த இரண்டு மாதங்களாக வெயில் சுட்டெரித்துக் கொண்டிருக்கிறது. தமிழகத்தில் ஜூன் மாதமும் கோடைக்காலமே! கோடைக்காலம் ஒரு விடுமுறைக்காலம்; நேரத்தை இன்பமாகக் கழிக்க உதவும் காலம். ஆனால் அலட்சியமாக இருந்துவிட்டாலோ இதுவே நமக்கு துன்பகாலம் ஆகிவிடும். முன்ஜாக்கிரதை ஏதும் இன்றி வெயிலில் வெகு நேரம் விளையாடினாலோ பொழுதைப்போக்கினாலோ வேனல் அதிர்ச்சி (Heat stroke) ஏற்படும். இவற்றால் ஒவ்வொரு ஆண்டும் நமது நாட்டில் பலர் மாண்டுவிடுகின்றனர். இது போன்ற இறப்புகள் சிலவே நாளேடுகளில் வெளியாகின்றன; பெரும்பாலானவை நமக்குத் தெரியாமலேயே போகின்றன.

நாம், வேனல் அதிர்ச்சி என்றால் என்ன, அது எப்படி ஏற்படுகிறது — என்பதைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

உடல் வெப்பநிலை :

பொதுவாக உடலின்' வெப்பநிலை மாறுவதில்லை. உனக்கு மட்டுமல்ல இவ்வுலகில் உள்ள ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் இது மாறுவதில்லை. ஆண், பெண், சிறுவர் என எவருக்கும் மாறுவதில்லை. அவன் பனிப் பிரதேசமான அண்டார்ட்டிக்காவில் இருந்தாலும், வெப்ப கனலாய் இருக்கும் சகாரா

பாலைவனத்தில் இருந்தாலும், அவனது உடல் வெப்பநிலை மாறுவதில்லை. இந்த வெப்பநிலை 37.2° செல்ஷியஸ் (98.6° பாரன்ஹீட்) எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக, ஒரு சராசரி மனிதனின் உடல் வெப்பநிலை 35°C க்கு கீழேயோ அல்லது 38°C க்கு மேலேயோ செல்வதில்லை.

நீ ஒரு வெப்பமான பகுதிக்குச் சென்றாலோ அல்லது கோடைக்காலத்திலோ, சுற்றுச் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ற வகையில் உனது உடல் வெப்பம் அதிகரிக்குமல்லவா? இவ்வாறு அதிகப்படியாக உள்ள வெப்பத்தை வெளியேற்ற உனக்கு வியர்வை வருகிறது. இவ்வியர்வை ஆவியாகும் போது, கூடவே உனது உடல் தன்னிடம் உள்ள அதிகப்படியான வெப்பத்தை இழந்துவிடுகிறது. இதேப்போல், தோல் பகுதிக்கு அதிகமான இரத்தத்தை அனுப்பி வைத்தல், சிறுநீர்குறைவாகவருதல் போன்ற ஏற்பாடுகளையும் உடல் மேற்கொள்கிறது.

உனது உடலின் வெப்பத்தை சாதாரண நிலையில் வைத்துக்கொள்ள உடல் மேற்கொள்ளும் இத்தகைய ஏற்பாடுகளே போதுமானவை. ஆனால் சில நேரங்களில் வெயில் "சுரீர்ர்" என்று சுட்டெரித்துக் கொண்டிருக்கும். அப்போது அதிக நேரம் வெயிலில் விளையாடினாலோ கடின உழைப்பை மேற்கொண்டாலோ — அதுவும் அந்த நேரத்தில் போதிய அளவு தண்ணீர் குடித்திருக்காவிட்டால் — உனது உடல் போதுமான அளவு வியர்வை விடும் சக்தி அற்றதாகிவிடுகிறது. பிறகு என்ன? உடல் வெப்பம் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும்.

வேனல் பிடிப்பு :

வேனில் காலத்தில் சில நேரங்களில் தசைப்பிடிப்பு ஏற்பட்டு உனக்கு வலி உண்டாகும். இதை வேனல் பிடிப்பு (Heat cramb) என்பர். இது சாதாரணமாக கை, கால், வயிறு ஆகிய பகுதிகளில் ஏற்படும். குறிப்பாக, நீ நல்ல உடல்கட்டு உடையவனாய் இருந்து, அதிகமாக உழைத்து, அதிக வியர்வை விடும் பட்சத்தில் இதுபோன்ற வலி ஏற்படும்.

வேனல் அயர்ச்சி :

உன் பள்ளியின் காலை அணி வகுப்பிலோ அல்லது உடற்பயிற்சி வகுப்பிலோ வெகு நேரம் வெயிலில் நிற்கும்போது உனது நண்பன் ஒருவன் நினைவிழந்து விடுவதை நீ பார்த்திருக்கலாம். பாதிக்கப்பட்ட மாணவன் கீழே விழுந்து விடுவான். உடல் வெளுத்துவிடும். அவனைத் தொட்டால் உடம்பு 'ஜில்' லென்று இருக்கும். இருந்த போதிலும் சில நொடிகளில் விழித்துக்கொண்டு விடுவான். அவன் வேனல் அயர்ச்சிக்கு (Heat exhaustion) உள்ளாகி இருக்கிறான் என்பதைப் புரிந்து கொள்ளவேண்டும்.

அப்போது நாம் உடனடியாக முக்கியமாக செய்யவேண்டியது என்ன? அவனைக் குளிர்ந்த நிழலான இடத்தில் படுக்கவைக்க வேண்டும். பின்னர் பருகுவதற்கு நிறைய குளிர்ந்த நீர் அல்லது பழரசம் தர வேண்டும். (ஒருவர் நினைவிழந்து இருக்கும் போது வாய்வழியாக எதுவும் கொடுக்கக் கூடாது.) சிறிது நேரம் அவன் அப்படியே படுத்திருக்க வேண்டும். பின் சீக்கிரமே அவன் நன்றாக ஆகிவிடுவான்.

வேனல் அதிர்ச்சி

ஆனால் இதுவே வயதானவர்களாகவோ, சர்க்கரை வியாதி உள்ளவர்களாகவோ, குடிப்பழக்கம் உள்ளவர்களாகவோ இருந்தால் நடப்பதேவேறு. அவர்கள் வெயிலில் அதிகநேரம் இருந்துவிட்டால் அவர்களுக்கு வேனல் அதிர்ச்சி (Heat stroke) ஏற்படுகிறது. வியர்வை வருவது நின்று விடுகிறது. எனவே, அவர்களது உடல்நிலை 'கிடுகிடு' என்று உயர்ந்து செல்கிறது. விரைவிலே 41° செல்ஷியஸ்க்குக் கூட அதிகரித்து விடும். அவர்கள் நினைவிழுந்து கீழே விழுந்துவிடுவார்கள். பெரும்பாலும் இவ்வாறு விழுந்த பின்புதான் அவர்கள் வேனல் அதிர்ச்சிக்கு உள்ளாகி இருக்கிறார்கள் என்பதே தெரியவருகிறது.

அவர்கள் சில நேரங்களில் குழப்பமுற்றுக் காணப்படுவர்; தலைவலி, மயக்கம் வருவதாகக் கூறுவர்; நாக்கு குழறும். பின்னர் அவர்களுக்கு வலிப்பும் வரலாம். இதைத் தொடர்ந்து அவர்கள் மரணம் அடைவர். அப்படியே பிழைத்துக் கொண்டாலும் அவர்களது இதயமும் சிறு நீரகமும் மிகவும் பாதிக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே வெகு சில நாட்களிலேயே அவர்கள் மரணமடைந்துவிடுவர்.

இவ்வாறு வேனல் அதிர்ச்சிக்கு உள்ளானவர்களை சரியான முறையில் உடனே கவனித்தால் மரணத்திலிருந்து காப்பாற்றலாம். இவர்களை உடனடியாக மருத்துவமனைக்கு விரைந்து அழைத்துச் செல்ல வேண்டும். ஒரு வேளை அத்தகைய வசதி கிடைக்கவில்லையெனில், குளிர்ந்த ஐஸ் நீரை அவர்கள் மீது ஊற்றிக் கொண்டு இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதில் எந்தத் தவறும் இல்லை. உடலின் காய்ச்சல்

வேறுபாடுகள்.

வேனல் அயர்ச்சி

வியர்த்துக் கொண்டிருக்கும்,
குளிர்ந்த வெளிறிய சருமம்
விரிவடைந்த கண்மணி
காய்ச்சல் வராது
பலஹீனம்

வேனல் அதிர்ச்சி

உலர்ந்த, சூடான, சிவந்த சருமம்
கடுமையான காய்ச்சல்
மிகவும் நோயுற்ற நிலை
அல்லது நினைவிழந்த நிலை

வெப்பநிலை — தணியும் வரை தொடர்ந்து குளிர்ந்த நீரை ஊற்றிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். ஒரு வேளை ஐஸ் கிடைக்க வில்லை யெனில், அவர்களின் உடைகளைக் களைந்து விட்டு, மின் விசிறிக்கு கீழே படுக் கவைத்து உடலைக், குளிர்ந்த நீரில் நனைத்தத் துணியால் (டவலால்) மூடவும். அவர்கள் பருகுவதற்கு உப்பு கலந்த நீரை அதிகமாகத் தரவும். குளிர்ந்த காற்றோட்டமுள்ள அறை யில் அவர்களைப் படுக்கவைக்கவும்.

வருமுன் தவிர்ப்போம் :

இவ்வாறு பாதிக்கப்பட்டபின் கவலைப் படுவதைத் தவிர்க்க, வேனல் அதிர்ச்சி வராமல் தடுப்பதே சிறந்ததாகும். கீழ்க் கண்ட முறைகளைக் கோடைக்காலத்தில் கடைப்பிடித்தாயானால், உனக்கு எப்போதுமே வேனல் அதிர்ச்சி வராது.

உப்பு கலந்த நீன்ர நிறையப் பருகு — குறிப்பாக வெயிலில் வெளியே போகு முன்பு பருகு. மெல்லிய பருத்தி துணியை அணி. அடிக்கடி குளி. நிழலில் இரு. தலை வலியோ மயக்கமோ ஏற்பட்டால் வெயி லைவிட்டு உடனே அகன்று விடு. மோர் மற்றும் எலுமிச்ச பழ ரசத்தை உப்புடன் பருகு வது வேனல் அதிர்ச்சி வராமல் தடுக்க மிகச் சிறந்த வழியாகும்.

சிந்திக்க......

இருப்பினும், இதைப்பற்றியெல்லாம் நீ சிந்தித்ததுண்டா? பல குழந்தைகளும், பெரி யவர்களும் தங்களின் தினசரி உணவுக்காக வெளியே சென்று வெயிலில் வேலை செய்ய வேண்டியுள்ளதே! மோர், எலுமிச்ச பழரசம் போன்றவையெல்லாம் அவர்களுக் குக் கட்டுபடியாகுமா என்ன? வேலை செய் யும் இடங்களில் குடிப்பதற்கே போது மான தண்ணீர் வசதி இருப்பது இல்லை. பலமுறை குளிப்பதற்கு, தண்ணீருக்கு அவர் கள் எங்கே போவார்கள்? பல இடங்களில் ஒரு நாளைக்கு ஒரு முறை குளிப்பதே பெரிய விஷயம்! அத்தகைய ஏழை மக்க ளில் பலர்தான் வேனல் அதிர்ச்சியால் பாதிக்கப்பட்டு இறக்கிறார்கள். அவர் களுக்கு உன்னால் எப்படி உதவமுடியும்? கோடைகால விடுமுறையை இன்பமாகக் கழிக்கும் அதே நேரத்தில், நீ அவர்களைப் பற்றியும் நினைத்துப் பார்!

இளம் நண்பனே!

நீயும் உனது நண்பர்களும் துளிர் இதழைத் தொடர்ந்து வாங்குவதற்கு முடிவெடுத் திருப்பீர்கள். ஆண்டு சந்தா ரூ. 30/-ஐச் செலுத்தி சந்தாதாரர் ஆக வேண்டியதுதானே! ரூ. 30/- உடன் கீழே உள்ள படிவத்தைப் பூர்த்தி செய்து வெட்டி எங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.

—நிர்வாகி

....✂...

துளிர்

11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் தெரு, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

நாள் : 1989

சந்தா படிவம்

எனக்கு/ எனது நண்பனுக்கு கீழ்காணும் முகவரிக்கு .... மாதம் முதல் .... மாதம் வரை ஒரு ஆண்டுக்கு துளிர் இதழ்களை அனுப்பக் கோருகிறேன். ஆண்டு சந்தா ரூ. 30/-ஐ பணவிடை / காசோலை / வரை ஓலையாக அனுப்பியிருக்கிறேன்.

இப்படிக்கு

முகவரி :
செல்வன் / குமாரி ....
....
....
PIN □□□□□□

யுரேகா

அன்பிற்கினிய குழந்தைகளே! நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நாங்கள் வினாத் தொடுப்போம். அதற்கு நீங்கள் விடைகாண வேண்டும்.

இவை உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள், புத்தகங்களைப் படியுங்கள் தேவையேற்பட்டால், அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூறியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப் படுவதற்கில்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒவ்வொரு மாதமும் கடைசி தேதிக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம் சரியாக விடையளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பரிசு உண்டு.

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி
சு. சீனிவாசன்,
ஆசிரியர்-துளிர்
கதவு எண்-65, 52-வது தெரு,
கல்பாக்கம் - 603 102

யுரேகா கேள்விகள்

1. பல்லி சுவரின் மீதும் கூரையின் மீதும் தலைகீழாக நடப்பதைப் பார்த்திருக்கிறேன். அதனால் எவ்வாறு கீழேவிழாமல் நடக்க முடிகிறது?

2. சேற்றின் மீது நடக்கும்போது நம் கால் சேற்றினுள் புதைகிறது. ஆனால் சேற்றின் மீது அகலமான பலகை போட்டு அதன் மீது நடந்தாலோ பலகை சேற்றில் புதைவதில்லை. ஏன்?

— V.P. ஜெயசெல்வன்
விழுப்புரம்

3. ஓசோன் வாயு என்றால் என்ன?

— மா. கண்ணன்
உடுமலைப்பேட்டை

4. முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் பறந்து செல்லக்கூடிய பறவை எது?

S. சந்திரசேகர்,
திருப்பூர்

5. உலகிலேயே மிகப்பெரிய நீர்வாழ் விலங்கு எது?
6. நம் மூளைக்குள் சராசரி ஒவ்வொரு நிமிடமும் எவ்வளவு ரத்தம் பாய்கிறது?
7. இறைச்சியில் கிடைக்கும் புரதத்திற்கு இணையாக தாவரத்தில் கிடைக்கும் ஒரே பருப்புவகையின் பெயர் என்ன?

— எம். ரமேஷ்
பாண்டிச்சேரி

8. கணிப்பொறித் துறையில் கிலோவின் மதிப்பென்ன?
9. தண்டவாளங்கள் முதலில் வந்தனவா? நீராவி ரயில் இன்ஜின் முதலில் வந்ததா?

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

1. 1976-ல் அமெரிக்க விண்கலங்கள் வைக்கிங் I மற்றும் II செவ்வாய் கிரகத்தில் தரை இறங்கின. வேறு பல ஆராய்ச்சிகளுக்கு மத்தியில் செவ்வாய் கிரகத்தில் உயிர் இருக்கிறதா என்பது பற்றியும் இந்த விண்கலங்கள் ஆராய்ந்தன. செவ்வாய் கிரகத்தில் பெரிய அளவிலான உயிர்கள் இருப்பதற்கான எவ்விதத் தடயமும் இந்த ஆராய்ச்சியில் கிட்டவில்லை. வைரஸ், பாக்டீரியா போன்ற நுண் உயிரிகளும்கூட இந்த ஆய்வில் தட்டுப்படவில்லை. ஆனால் இந்த ஆராய்ச்சியானது கார்பன் அடிப்படையிலான உயிரிகளை மட்டுமே தேடியது. (நம் பூமியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் கார்பன் அடிப்படையிலான உயிரினங்கள்தான்) இது வரையில் நாம் அறியாத வேறு வகையான நுண் உயிர்கள் செவ்வாய் கிரகத்தில் இருக்கின்றனவா, இல்லையா என்பது பற்றி அறிவியல்பூர்வமாகக் கூற முடியாது.

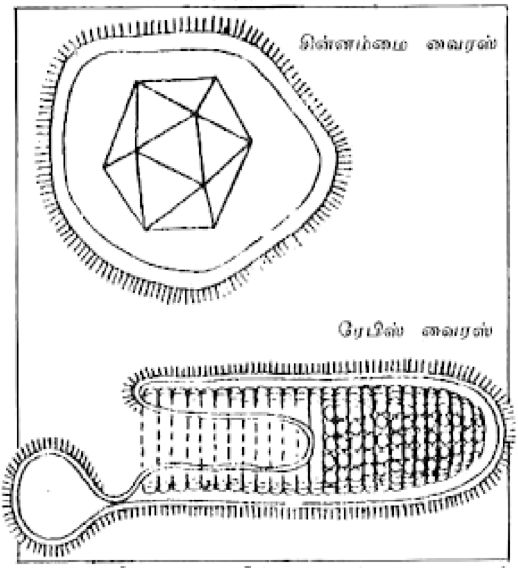
2. ஒளிரும் பொருளின் வெப்பநிலையைப் பொருத்து நட்சத்திரத்தின் நிறம் வேறுபடுகிறது. (உதாரணத்திற்கு ஒரு இரும்புத் துண்டை சூடாக்கிக் கொண்டே சென்றால், இளஞ் சிவப்பு, சிவப்பு, மஞ்சள், நீலம், வெள்ளை என நிறம் மாறிக்கொண்டே செல்லும்.) சிவப்பு நிற நட்சத்திரங்களின் புறவெப்பநிலை 4000°C க்கு குறைவாக இருக்கும். மஞ்சள் நிற நட்சத்திரங்களின் வெப்பநிலை 6000°C முதல் 10000°C வரை இருக்கும். நீல ஒளியுடன் பிரகாசிக்கும் நட்சத்திரங்களின் புறவெப்ப நிலை 20000°C க்கு மேலாக இருக்கும்.

3. வைரஸ்கள் எனப்படுபவை ஒரு சாதாரண உயிரியைப் போல செயல்படுபவை அல்ல. அது தனித்து இருக்கும் பொழுது உயிரில்லாததைப் போலவும் ஒரு செல்லினுள்ளோ அல்லது பாக்டீரியாவினுள்ளோ நுழைந்து செயல்படும்போது உயிருள்ளதைப் போலவும் இயங்கும். ஆகையால் வைரஸைத் தனித்துக் கண்டறிவது கடினமான செயல்.

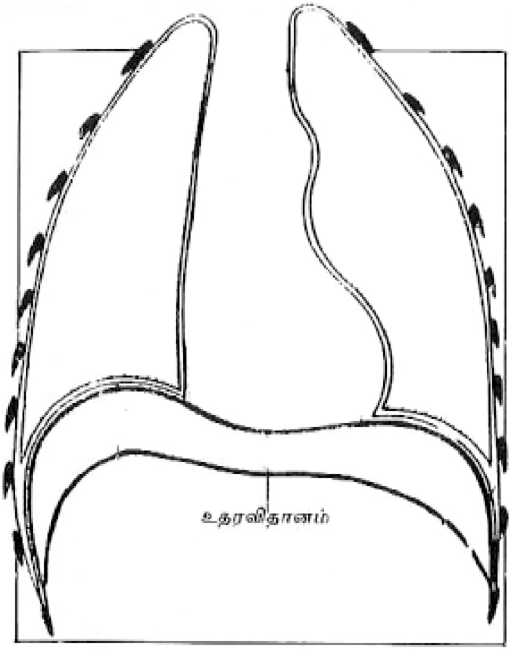
1798-இல் எட்வர்டு ஜென்னர் என்ற ஆங்கில மருத்துவ வல்லுநர் சின்னம்மை நோயால் வாடிய சிறுவனைச் சோதித்து அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டறிந்தார்.

1885-இல் லூயி பாஸ்டர் ரேபிஸ் நோய்க்கு (வெறிநாய்கடிக்கு) வைரஸ் தடுப்பு மருந்தைக் கண்டறிந்தார்.

1892-இல் ஐவான்வோஸ்கி என்ற ருஷ்ய விஞ்ஞானி புகையிலை மொஸைக் வைரஸ்ஸை (TMV) கண்டறிந்தார்.



4. மனித உடலில் மார்பறையையும் வயிற்றறையையும் பிரிக்கக்கூடிய மெல்லிய தகடுபோலுள்ள சவ்விற்கு உதரவிதானம் (Diaphragm) என்று பெயர். இந்தச் சவ்வு சுவாசத்திற்கு மிகவும் அவசியம்; இது ஒழுங்கற்ற முறையில் சுருங்கி விரிவதாலேயே நமக்கு விக்கல் ஏற்படுகிறது. நுரையீரல்களுக்குள்



காற்று விரைந்து செல்லும் போது மூடியிருக்கும் குரல்வளை நாண்களிடையே எழும் அதிர்வையே விக்கல் என்கிறோம். அவசரமாக உண்ணுவதாலும் அளவுக்கு மிஞ்சி குடித்தாலும் சீரற்ற சுவாசம் மற்றும் வயிறானது விதானத்தை உறுத்தவோ நெருக்கவோ செய்யும்போதும் விக்கல் ஏற்படுகிறது.

5. சூரிய கிரகணத்தின்போது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையில் சந்திரன் வருகிறது. அன்று அமாவாசை. சந்திரன் சூரியன் பரப்பை மறைக்கிறது. இதனால் சூரியன் மறைவது போலத் தோற்றமளிக்கிறது.

சந்திர கிரகணத்தின்போது சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் பூமி வருகிறது. அன்று பௌர்ணமி. சந்திரன் மீது பூமியின் நிழல் விழுகிறது. இதனால் சந்திரன் மறைவதுபோலக் காட்சியளிக்கிறது.

சந்திரனின் மீது விழும் பூமியின் நிழல் சந்திரப் பரப்பைக் காட்டிலும் கூடுதல். இக்காரணத்தினாலேயே சந்திரகிரகணம் அதிக நேரம் நீடித்திருக்கிறது.

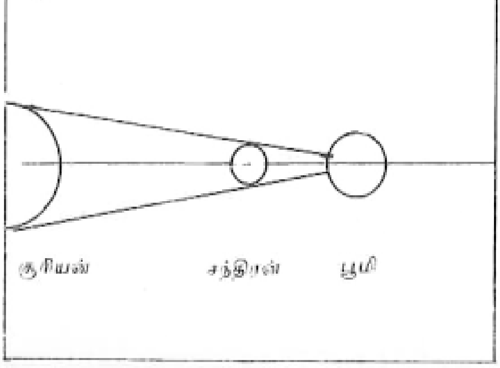
6. பறவையினங்கள் குட்டி போடுவதில்லை; காரணம் அவை முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கும் ஊர்வன இனத்தைச் சேர்ந்த மூதாதயர்களிடமிருந்தே தோன்றியனவாகும். ஆகையால் உலகில் குட்டி போடும் பறவைகள் இல்லை.

குட்டிபோட்டு பாலூட்டும் வௌவால் பறந்தாலும் அது பறவையினமாகாது; அது மனிதரைப் போல ஒரு பாலூட்டி வகையைச் சார்ந்ததே.

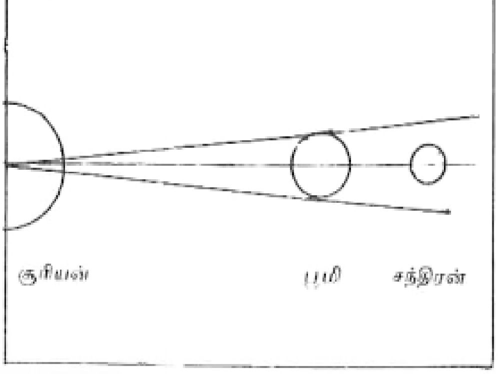
7. எந்தச் சுற்றுச் சூழலில் வாழ்ந்தாலும் ஒரு உயிரி தன் உடல் சுற்றுப்புறத்தை ஒரு சீராக வைத்துக்கொள்ளும் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. கடல் மீனை நாம் சாப்பிடும் போது அதன் சதைப்பகுதி உப்பு கரிப்பதில்லை. காரணம், மீன்களின் வெளிப்பகுதியில் அமைந்துள்ள செதிள்கள்தாம் மீன்களை கடல் உப்பிலிருந்து காப்பாற்றுபவை. செவுள்களில் இருக்கும் ஒரு தனிவகை செல்கள் மீன் உட்கொள்ளும் நீரிலுள்ள உப்பை அடர்கரைசலாக மாற்றி சளியோடு சேர்த்து வெளியேற்றுகின்றன. இதனால் கடல் நீரிலுள்ள போதிலும் மீன் கரிப்பதில்லை.

— எஸ். ஜனார்த்தனன்
செங்கல்பட்டு
இரா. கேசவமூர்த்தி
கல்பாக்கம்

சூரிய கிரகணம்



சந்திரகிரகணம்



நியூகோமென் என்ஜின்

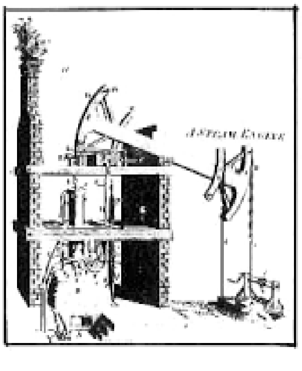
முதன் முதலில் உபயோகத்திற்கு வந்த நீராவி என்ஜினை வடிவமைத்தவர் தாமஸ் நியூகோமென் என்பவர் ஆவார். 1712-ஆம் ஆண்டு வடிவமைக்கப்பட்ட இந்த என்ஜின் ஒரு பிரம்மாண்டமான உருவம் கொண்டது. இதன் உயரம் சுமார் 10 மீட்டர். இதன் கூரை அருகில் உள்ள ஊசற்கட்டை 8 மீட்டர் நீளம் கொண்டது. இந்த ஊசற் கட்டை சாயந்தாடிமரம் போல் ஆடி ஆடி வேலை செய்யும். இதைச் சுரங்கத்தில் நீர் இரைக்க உபயோகித்தார்கள்.

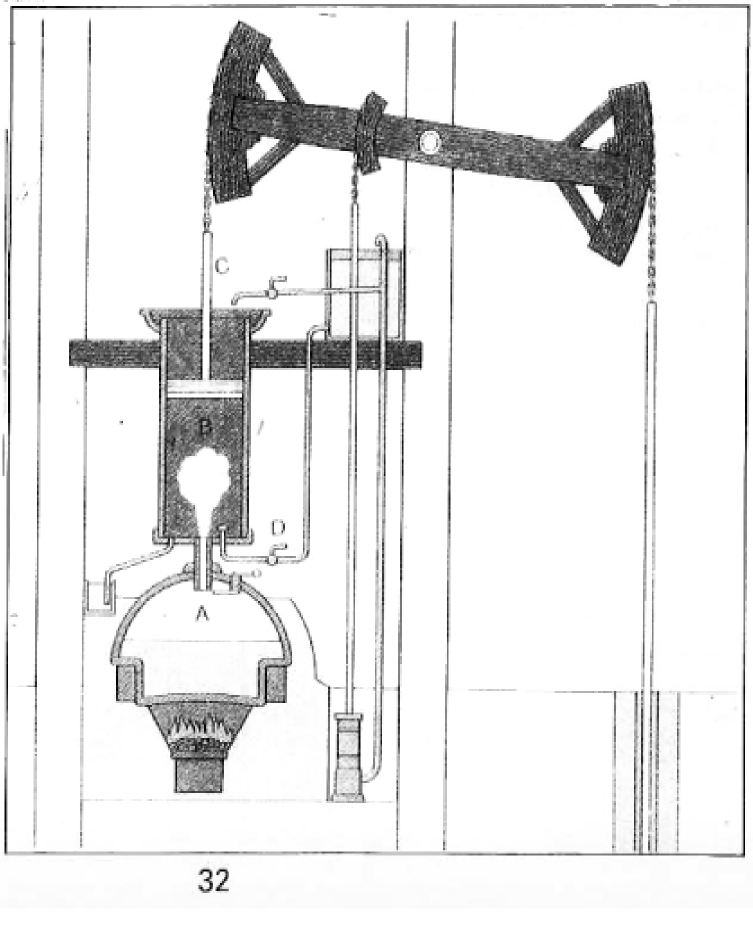
இந்த ஊசற்கட்டை எவ்வாறு வேலை செய்தது?

ஊசற்கட்டையின் ஒரு முனையில் சங்கி லியால் பிணைக்கப்பட்ட பிஸ்டன் ஒன்று தொங்கிக்கொண்டிருக்கும். இந்தப் பிஸ்டன் மேலும் கீழும் சென்றுவரும் வகையில் பித்தளை உருளை ஒன்று இருக்கும். இந்த உருளைக்குக் கீழே கோபுர வடிவில் ஒரு கொதிகலன் இருக்கும். இந்தக் கொதிகலனுக்குக் கீழே நிலக்கரியை எரித்துக் கொதிகலனைச் சூடாக்குவார்கள். அதனால் கொதிகலனில் நீராவி உருவாகிறது. ஊசற்கட்டையின் மறு முனையில் சங்கிலிகளும் கம்பிகளும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

என்ஜின் வேலை செய்யாத போது பிஸ்டன், உருளையின் மேல் புறத்தில் இருக்கும். முதலில் நீராவி வால்வு திறக்கப் படும். நீராவி உருளையினுள் செல்லும். நீரா வியால் நிரப்பப்பட்ட அந்தப் பித்தளை உருளையின் மீது குளிர்ந்த நீரைத் தெளிப் பார்கள். உடனே உள்ளே உள்ள நீராவி

நியூகோமென் என்ஜின் (1712)





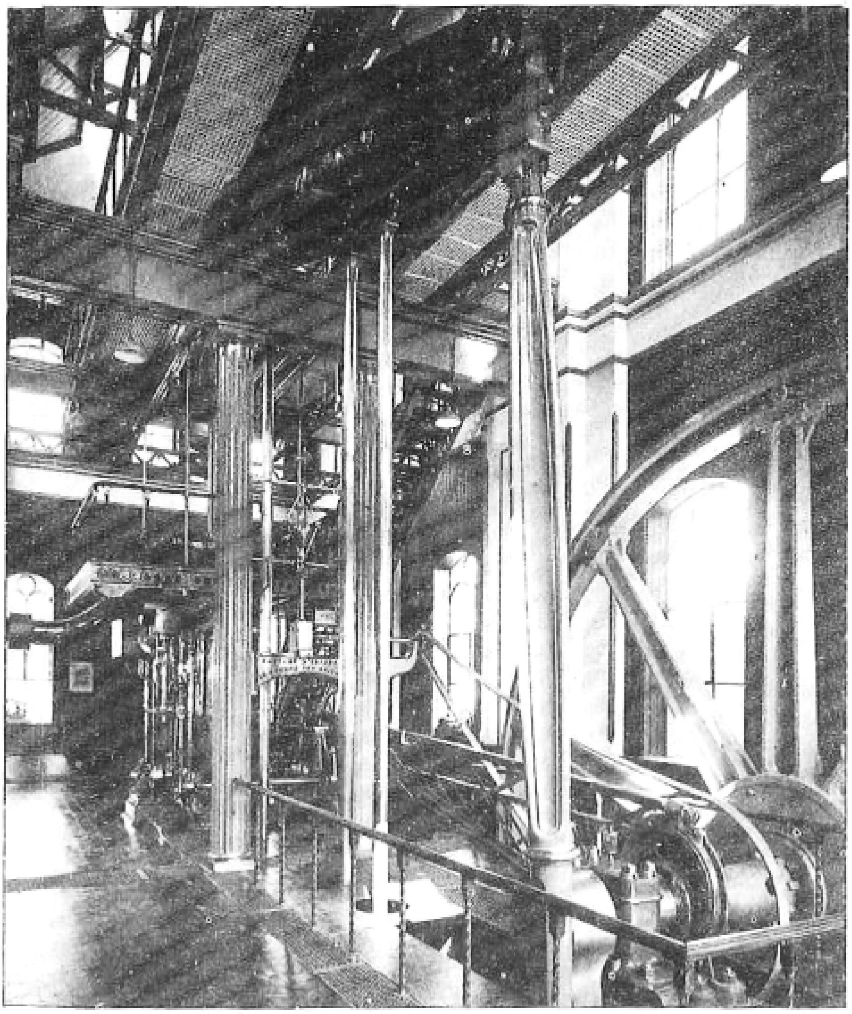
வேலை செய்யும் விதம்

A — கொதிகலன்
B — பித்தளை உருளை
C — பிஸ்டன்
D — வால்வு

குளிர்ந்து நீராகும். உருளையில் வெற்றிடம் உருவாகும். இதனால் வெளிப்புறத்துக் காற்றழுத்தம் உருளையில் பிஸ்டனை கீழ் நோக்கித் தள்ளும். பிஸ்டனோடு இணைக்கப்பட்டுள்ள ஊசற்கட்டையின் ஒரு முனை கீழ் நோக்கி வரும்; மறு முனை மேல் நோக்கி எழும்பும். இதனால் இந்த முனையில் உள்ள சங்கிலிகளும் கம்பிகளும் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படும். மறுபடியும் வால்வைத் திறந்து உருளையில் நீராவியை நிரப்புவார்கள். இந்நிலையில் பிஸ்டன் உருளையின் மேல் பகுதியில் இருப்பதால், உருளையின் மீது குளிர்ந்த நீரைத் தெளித்தவுடன் பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி இறங்கும். ஊசற்கட்டை, ஒவ்வொரு மேல் கீழ் ஆட்டத்தின்போதும் சுமார் 45 லிட்டர் நீரை வெளியேற்றும்.

வால்வைத் திறந்து மூட ஒரு சிறுவனை வேலைக்கு அமர்த்துவார்கள். இது பலகாலம் தொடர்ந்தது. பின்னர் சோம்பேறிச் சிறுவன் ஒருவன் வந்தான். அவன் பெயர் ஹம்ஃபிரி போட்டர். அவன் புத்திசாலித்தனமாக ஒரு காரியத்தைச் செய்தான். வால்வை, கயிறு கொண்டு ஊசற்கட்டையின் முனையோடு இணைத்தான். ஊசற்கட்டை ஆட ஆட இந்த வால்வும் திறந்தும் மூடியும் தனது பணியைச் செய்தது. இந்த எளிதான கட்டமைப்புக்கு போட்டர் கயிறு (Potter's cord)என்று பெயர் வந்துவிட்டது.

நியுகோமென் கண்டு பிடித்த ஊசற்கட்டை என்ஜின் சமீப காலம் வரை உபயோகத்தில் இருந்தது. 250 HP திறன் கொண்ட இந்த என்ஜின் 1876 முதல் 1954 வரை இரு நகரத்திற்கு நீர் இறைத்தது.



சியான் மஞ்சள் மெஜந்தா கறுப்பு

வண்ணப்படம் : ஏஞ்சலோ கிராபிக்ஸ்
படத்தில் செயின்ட் ஜான்ஸ் பள்ளி மாணவி சவிதா