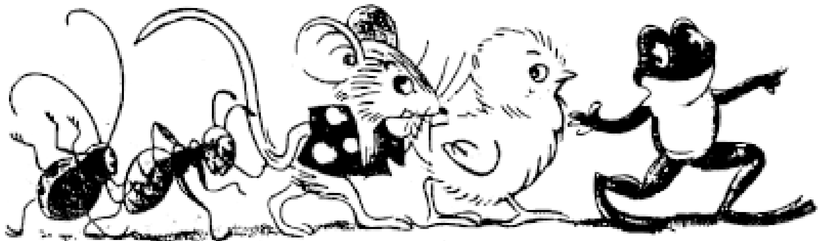
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

அக்டோபர் 1999 ◆ ரூ 6

சோதனைக்கூடம் சிறப்பிதழ்

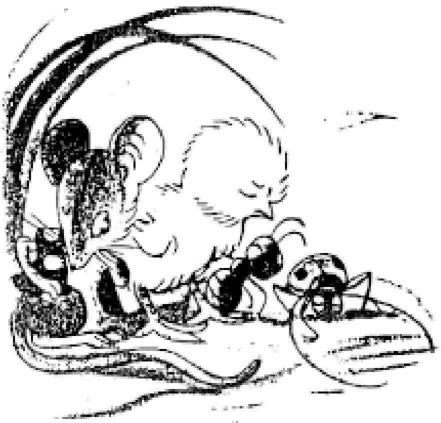
எங்களால் முடியும்!



ஒரு தவளை, ஒரு கோழிக்குஞ்சு, ஒரு எலிக்குஞ்சு, ஒரு எறும்பு, ஒரு வண்டு ஆகியவை ஒன்றாகச் சேர்ந்து வெளியே நடக்கச் சென்றன.

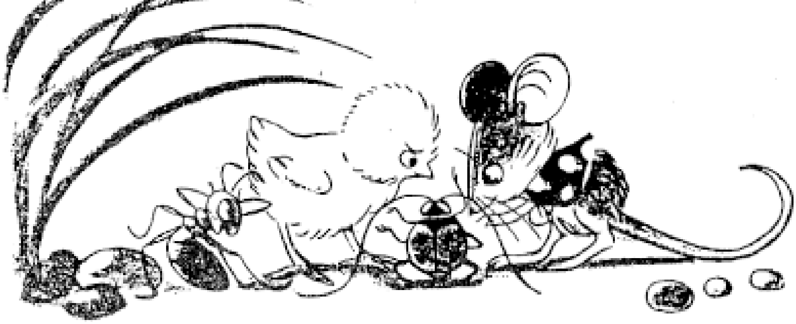
நடந்து கொண்டே ஒரு சிற்றோடையின் கரைக்கு வந்து சேர்ந்தன.

''தண்ணீரில் நீந்தலாமே'' என்று கூறிக் கொண்டே தவளை நீரினுள் குதித்தது.



''ஆனால் எங்களால் நீந்த முடியாதே'' என மற்ற நான்கும் கூறின.

'க்ரக் - க்ரக் - க்ரக்' என்று தவளை சிரித்தது. ''உங்களால் என்னதான் முடியும்?'' எனக் கேலியாக வயிறு வெடிக்கச் சிரித்தது.



கோழிக் குஞ்சும், எலிக் குஞ்சும், எறும்பும், வண்டும் இதனால் வருத்தமடைந்தன. அவை ஒன்று சேர்ந்து ஆலோசனை செய்யலாயின.

தொடர்ச்சி: பின் உள் அட்டையில்

பயிற்சி

தினமும் ஓவியம் பழகு - மனது
இனித்திடப் படியும் அழகு!
குணமும் பண்பும் அதனால் - ஒன்று
கூடும் உண்மைப் பயிற்சியால்!

ஆன்றோர் சொற்கள் அமிழ்து - உன்
காதில் வாங்கும் போது!
துன்பம் வந்து தாக்கும் - சமயம்
அன்று கோலாய்க் காக்கும்!

செந்தமிழ் நாவின் பழக்கம் - அதை
நிதமும் கற்றால் இனிக்கும்!
சுந்தரக் கவியும் தோன்றும் - எழுத
உள்ளம் முழுதும் மணக்கும்!

நட்பும் தயவும் பிறப்பினில் - கூடி
வருமே பெற்றோர் கருவினில்!
கட்புலன் காக்கும் இமையாய்! - நீயும்
அறிவினைக் கொண்டிடு சுமையாய்!

கவிதைகள்
கு.பாரதிமோகன்,
பரமத்தி (நாமக்கல்)

கல்வி

காலையில் நித்தம் எழுந்ததும்,
கல்வியில் கவனம் மேற்கொள்வேன்!
வேலையில் அன்னைக்கு உதவியதும்,
தந்தை சொற்கள் கேட்டிடுவேன்!

பள்ளிக்குத் தினமும் சென்றுமே!
பாடம் சொல்லக் கற்றிடுவேன்!
துள்ளும் மகிழ்வில் ஆடிடவே,
தோன்றும் அன்பில் ஒன்றாவேன்!

பள்ளி ஓரம் விற்கிற
பண்டம் வெறுத்து ஒதுக்கிடுவேன்!
அள்ளிப் பிறர்தர வாங்காமல்
ஆகாதென்று மறுத்திடுவேன்!

மாலை நேரம் ஆனதும்
மகிழ்வாய் வீடு திரும்பிடுவேன்!
சோலைக் குயிலென உலாவியதும்
சூழும் படிப்பில் மூழ்கிடுவேன்!

துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

ஆசிரியர் :
ச. சீனிவாசன்

பொறுப்பாசிரியர் :
ஈ. அருணந்தி

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

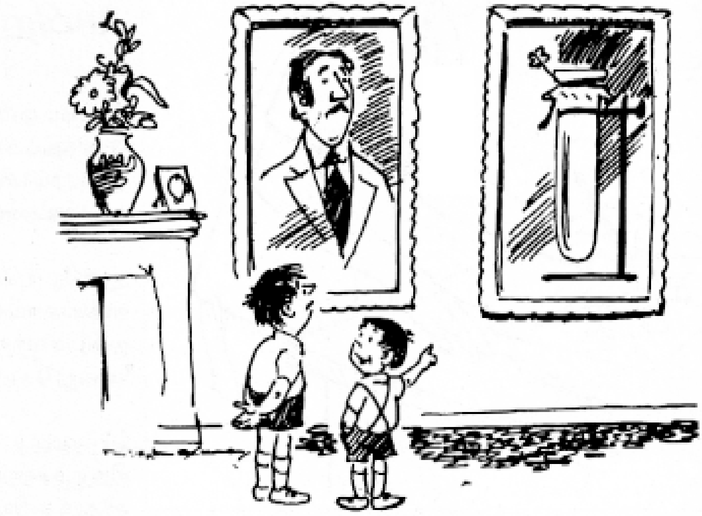
உதவி:
எஸ்.ஜனார்த்தனன்,
ஆர்.கேசவமூர்த்தி,
கோ.சதீஷ்குமார், க.முத்துராஜா,
ஜெ.பழநி, மோ.சீனிவாசன்

பதிப்பாளர் :
பெ. திருவேங்கடம் .

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

ஒளி அச்சுக் கோர்வை :
ஃபைபன்லைன்

அச்சு :
ஆர்.ஜே. பிராசஸ்.



அதுதான் என் அம்மா... நான் ஒரு டெஸ்ட் டியூப் குழந்தை..!

உள்ளே...

பகா எண்கள் 5

சோதனை மேல் சோதனை6

குளவி 10

ஆனந்தமான அரவை ஆலைப் பயணம்13

சோதனைக் கூடத்தில் ஒருநாள்...16

யுரேகா 26

நமது இந்தியா –அடுத்த இதழில்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் – புதுவை அறிவியல் இயக்கம்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 12 - இதழ் 12 ● அக்டோபர் 1999

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகளுக்கான முகவரி
துளிர் - ஆசிரியர் குழு, E–57A, 7வது மேற்குத்தெரு, காமராஜர் நகர்,
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041. தொலைபேசி -044 - 4480448
தொலைநகல் : 044 - 4916316

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும்
முகவர்களுக்கான முகவரி
துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம்,
ஏ-5, பாரதியார், பல்கலைக்கழகக்
குடியிருப்பு, கோவை - 641 046.

தனி இதழ் ரூ. 6.00
ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 60
வெளிநாடு $ 15
ஆயுள் நன்கொடை 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 views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

வேதியியலின் கதை

அறிவியலின் ஒரு பிரிவான வேதியியலை பற்றி 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே மனிதன் அறிந்திருந்தான்என்றால் அது வியப்பாக இருக்கிறதல்லவா? ரோமனியர்களும் எகிப்தியர்களும் இரும்பு செம்பு போன்ற உலோகப் பொருட்களையும் கண்ணாடி, டர்பன்டைன், சோப்பு, சாயம் போன்ற பொருட்களையும் பயன்படுத்தினர் என்பதில் இருந்து இது புலனாகிறது.

பொருட்கள் எதனால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன? என்ற கேள்வியே வேதியியலின் அடிப்படை. கிரேக்கர்கள், பொருட்களை கண்ணுக்குப் புலப்படாத மிக நுண்ணிய துகள்களாகப் பகுக்க முடியும் என்று சிந்தித்து அத்துகளை அணு என்று பெயரிட்டனர்.

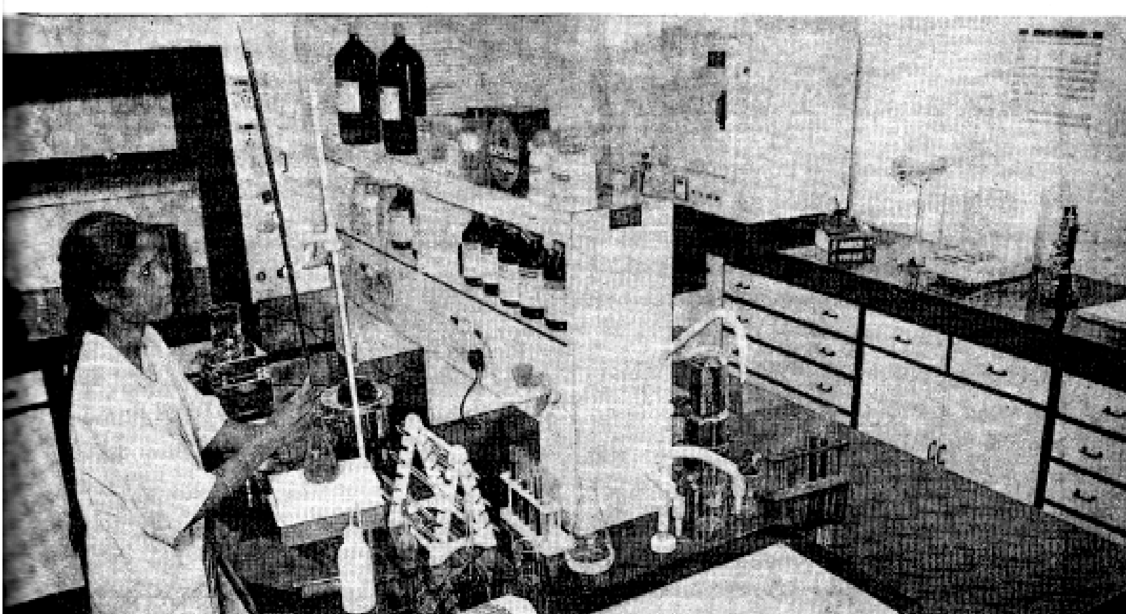
திருக்குறளைச் சிறப்பிக்க வந்த ஔவையார்,

"அணுவைத் துளைத்து ஏழ்கடலைப் புரட்டிக்
குறுகத் தறித்த குறள்'

என்று சொல்லும்போது நம் தமிழ் நாட்டவரும் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே 'அணு' என்ற சொல்லைக் கையாண்டு இருந்தனர் என்று தெரிய வருகிறது.

கி.மு.430-ல் எம்பிடோக்லய் என்பவர் உலகில் உள்ள பொருட்கள் அனைத்தும் மண், நீர், காற்று, நெருப்பு என்ற மூலக்கூறுகளாலானவை என்று கூறினார். இவைகள் சில குறிப்பிட்ட விகிதங்களில் சேரும்போது மாறுபட்ட பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் மூதல் மூன்றும் திட, திரவ, வாயு நிலைகளைக் குறிக்கும். நான்காவது இம்மூன்று நிலைகளை மாற்ற உதவும் வெப்பம் ஆகும். இந்த விளக்கத்தை கிரேக்க அறிஞர்களான அரிஸ்டாட்டில், பிளாட்டோ போன்றோர் ஏற்றுக் கொண்டனர். அரிஸ்டாட்டில் அதனுடன் ஐந்தாவதாக ஈதரைச் சேர்த்தார்.

கிரேக்கர்களின் இந்த ஐந்து மூலக்கூறு வாதத்தினை (Five elements theory) இந்தியர்கள் மருத்துவத் துறையோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்தனர். அதுவே ஆயுர்வேதம். இந்த ஐந்து மூலக்கூறுகளின் மிகை, குறைவினால் உடல் நலக்கேடு வருகிறது. அதனை அவர்கள் வாதம், பித்தம், சிலேத்துமம் என்று பெயரிட்டனர்.



உலகத்தில் உள்ள பொருட்கள் அனைத்தும் இந்த ஐந்து மூலக்கூறுகளால் ஆனது. இவை சரியான விகிதத்தில் கலந்து இருந்தால் பொருட்கள் தரமானதாக இருக்கும் என்றும், உலோகங்களில் தங்கம்தான் தரமானது என்றும், கிரேக்க அறிஞர் அரிஸ்டாட்டில் கூறினார். எனவே இக்கூற்றின் அடிப்படையில் மற்ற உலோகங்களைத் தங்கமாக மாற்ற முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இந்த முறை 'ஆல்கெமி' என்றும் அவர்களை 'ஆல்கெமிஸ்ட்' என்றும் அழைத்தனர். மேலும் 'எதையும் கரைக்கும் திரவம்'. 'முதுமையை இளமையாக்கும் திரவம்' முதலியவை கண்டுபிடிக்க பல ஆய்வுகள் நடைபெற்றன. இவ்வாயுவின்போது பல புதுப் பொருட்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டன. அவற்றில் முக்கிய மானது மினரல் அமிலம் ஆகும். (Nitric, Hydrochloric and Sulphuric acid) இது ஏற்கனவே உபயோகித்த பொருட்களை காட்டிலும் அதிக சக்தி வாய்ந்தது. பல ஆண்டுகளாக அவர்கள் கண்டுபிடித்தவற்றை மற்றவர்கள் அறிந்து கொள்ளாமலிருக்க சங்கேதக் குறியீடுகளில் குறித்து வைத்தனர்.

உலோகங்களைத் தங்கமாக மாற்ற முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இந்த முறை 'ஆல்கெமி' என்றும் அவர்களை 'ஆல்கெமிஸ்ட்' என்றும் அழைத்தனர். மேலும் 'எதையும் கரைக்கும் திரவம்'. 'முதுமையை இளமையாக்கும் திரவம்' முதலியவை கண்டுபிடிக்க பல ஆய்வுகள் நடைபெற்றன.

அரிஸ்டாட்டிலின் ஐந்து மூலக்கூறு விளக்கத்தினை பல அறிவியல் அறிஞர்கள் சிந்தித்தனர். *1665*-ல் இராபர்ட் ஹூக் என்ற ஆங்கிலேயர் மரக்கட்டையை வெப்பப் படுத்தும்போது அது காற்றில் இருக்கும் ஒரு தனிமத்துடன் இணைந்து நெருப்பினை உண்டுபண்ணி எரிந்து அதைவிட இலேசான சாம்பலை மட்டும் மீதி வைத்து விட்டு காற்றிலே மீண்டும் மறைந்து விடுகிறது என்றார்.

1697-ல் ஜியார்ஜ் எர்னஸ் ஸ்டால் என்ற கிரேக்க அறிஞர் பொருட்கள் எரியும் போது அதில் அடங்கி இருக்கும் பிளாகிஸ்தான் என்ற தனிமம் அதிலேயிருந்து வெளியேறுகிறது என்றும், அது காற்றில் போதுமான அளவு உள்ளவரை அப்பொருள் எரியும் என்றார்.

17-ம் நூற்றாண்டில் பெல்ஜியத்தைச் சார்ந்த ஹெல்மாண்ட் என்பவர் கரியமில வாயுவைக் கண்டுபிடித்தார். ஜெர்மானிய வேதியியல் விஞ்ஞானி கார்லிவில்ஹேமும், ஜோசப் பிரிஸ்டிலி என்ற ஆங்கிலேய அறிவியல் அறிஞர்கள் மெர்க்குரிக் ஆக்ஸைடைக் கண்டு பிடித்தனர். அது காற்றில் உள்ள பிளாகிஸ்தானை எடுத்துக் கொண்டு பொருட்கள் எரியத் துணை புரிந்தன.

பின்னர் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி லவாய்சியர் அந்தப் புதிய தனிமம் ஆக்ஸிஜன் எனக் கண்டறிந்தார்.

1803-ல் டால்டன் என்பவர் தனிமங்கள் எல்லாம் அணுக்களால் ஆனவை என்று கூறினார். ஒரே மாதிரியான அணுக்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விகிதத்தில் இணையும் என்றார். (எ-டு) கார்பனும் ஆக்ஸிஜனும் வெவ்வேறு எடை விகிதத்தில் இணைந்து கார்பன் மோனாக்ஸைடு, கார்பன்டை ஆக்ஸைடு உருவாகின்றன.

1811-இல் அவகாட்ரோ என்பவர் சம அளவில் உள்ள வாயுப் பொருட்கள் சம எண்ணிக்கையுள்ள அணுக்களைப் பெற்று இருக்கும் என்றார்.

1826-இல் அலெக்ஸாண்டர் என்ற புவியியல் நிபுணர் அணுக்களை அவற்றின் அணு எடை உயர் வரிசையில் அடுக்கினார்.

1829-ல் ஜோதான் ஒத்த பண்புகளை உடைய சில தனிமங்களின் அணு எடை வரிசையாக உயர்வதைக் கவனித்தார்.

1869-ல் மெண்டலே என்பவரும், லோதர் மேயர் என்பவரும் இப்போதைய ஆவர்த்தன அட்டவணையை அமைத்தனர்.

பொருட்கள் எதனால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன என்ற வினாவிற்கு விடை தேடும் வகையில் நடந்த ஆய்வுகள் வழியில் இவ்வாறு வேதியியல் வளர்ச்சி அடைந்தது. ஆனாலும் ஆல்கெமிஸ்டுகளின் ஆராய்ச்சி இன்னமும் முடிவுறாமல் தொடர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது.

இரா.வெங்கட்ராமன்
அச்சிறுப்பாக்கம்

பரவசமான பகா எண்கள்

அ.முத்துசாமி

எண் கோட்பாடுகளில் வல்லவரான டோன் லாஜியர் (Don Lagier) சொன்னது இது. ''கணித அறிஞர்களால் மிகவும் சுவாரசியமாக ஆராயப்படுபவை பகா எண்கள். அவை இயல் எண்களின் வரிசையில் களைகளாக வளர்ந்துள்ளன. எந்த விதிகளுக்கும் கட்டுப் படாதவையாக காணப்படுகின்றன. ஒரு பகா எண்ணைக் கண்டுபிடித்தவுடன் அடுத்த பகா எண் எதுவாக இருக்கும் என்று யாராலும் கணிக்க முடியாதபடி அமைந்துள்ளன.''

ஒரு பகா எண் என்பது 1-ஆலும், அதே எண்ணாலும் மட்டுமே வகுபடக் கூடியது என்பது தெரிந்த விஷயம். மிகப் பெரிய பகா எண் என்ற ஒன்று இருக்கிறதா? கி.மு. 3 ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த கிரேக்க கணித மேதை யூக்ளிட் (Euclid)) அப்படி ஒரு பகா எண் இருக்க முடியாது என்றார். மிகப் பெரிய பகா எண் என்ற ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தால் அதைவிடப் பெரிய பகா எண்ணைக் கண்டுபிடிக்க முடியும் என்று அவர் நிரூபித்தார்.

2,3,5,.... P என்பவை பகா எண்கள் என்றால் (2x3x5x...xP)+1 ஐ மேற்கண்ட எந்தப் பகா எண்ணும் வகுக்க முடியாது. எனவே P-ஐ விடப் பெரிய பகா எண்ணாக இருக்கும். அதாவது P -ஐ விடப் பெரிய பகா எண் இது. எனவே எந்த பகா எண்ணுக்கும் அதைவிடப் பெரிய பகா எண் ஒன்றைச் சொல்ல முடியும். இதுதான் யூக்ளிட் தேற்றம். இது மிகப் பழைய தேற்றம்.

ஆனால் A,B,C,D,E... என்று பகா எண்களின் தொடர் வரிசையைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு இன்றுவரை சரியான சூத்திரம் இல்லை! இந்த முயற்சியில் கி.மு. 3-ஆம் நூற்றாண்டிலேயே அடியெடுத்து வைத்தவர் எரடோஸ்தீன்ஸ் (Eratosthenes). ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணுக்கு கீழ் உள்ள பகா எண்கள் எவை என்று கண்டுபிடிக்க அவர் வழி சொன்னார். உதாரணமாக X என்ற முழு எண்ணுக்குக் கீழ் உள்ள பகா எண்கள் யாவை? 1-இல் இருந்து X வரை உள்ள எண்களை வரிசையாக எழுதிக் கொள்ள வேண்டும். அதில் X வரை உள்ள எண்களின் மடங்குகளை ஒவ்வொன்றாக அழித்துவர வேண்டும். மீதம் இருப்பவை பகா எண்கள். எண்கதிரில் பகா எண்களின் அடர்த்தி போகப் போக வேகமாக குறைந்து கொண்டே வரும். 10-க்குக் கீழ் உள்ள எண்களில் 40% பகா எண்கள் இருக்கும். 100-க்கு கீழ் உள்ள எண்களில் 25% பகா எண்கள். 1000-க் கீழ் 16.8% பகா எண்கள். பொதுவாகச் சொன்னால் X வரை உள்ள பகா எண்களின் எண்ணிக்கை.

கார்ல்காஸ் (Karl Gauss) என்ற ஜெர்மன் அறிஞரும் லீகென்டர் (Legendre) என்ற பிரஞ்சு அறிஞரும் 18 ஆம் நூற்றாண்டில் இதைக் கண்டு பிடித்தார்கள். பகா எண்களின் பரவல் பற்றி இன்னொரு பண்பும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. அதாவது எந்த n க்கும் 2n-க்கும் இடையில் ஒரு பகா எண் இருக்கும். இங்கு n>3.

பகா எண்கள் மேல் மிகவும் பிரியம் கொண்ட பண்டைய கிரேக்கர்கள் எண்களை ஆண் என்றும் பெண் என்றும் பிரித்தார்கள். ஒற்றைப் படை பகா எண்களை ஆண்கள் என்று பெருமையோடு(?!) அழைத்தார்கள். பகா எண் அல்லாத ஒற்றை எண்களை ஆண்மையற்றவன் என்றார்கள், இரட்டை எண்களை பெண்கள் என்றார்கள். இதெல்லாம் சும்மா விளையாட்டுக்குத்தான்.

சரி, குறிப்பிட்ட ஓர் எண் பகா எண்ணா இல்லையா என்று கண்டுபிடிக்க (மேற்படி சொன்ன எரடோஸ்தீனஸ் வழி தவிர) வேறு வழிமுறை ஏதும் உங்களுக்குத் தெரிந்தால் சொல்லுங்கள். இதுபற்றி அடுத்த முறை பார்ப்போம்.

2 3 4 5 .... 100 → X 2 → 2 4 6 8 100

3 5 7 9 .... 99 → X 3 → 3 6 9 99

5 7 11 ... 97 → 5 25 95

சோதனை மேல் சோதனை

ஆர். ராமானுஜம்

பள்ளியில் படிக்கும்போது எனக்கு சோதனைச் சாலை அனுபவம் ஏதும் கிடையாது. இது கிட்டத்தட்ட இருபது வருடங்களுக்கு முன்னால் என்றால், இன்றும் நம் நாட்டில் பெரும்பாலான பள்ளிகளில் இதே நிலைதான். உண்மையில், நான் படித்த பள்ளியில் சோதனைக் கூடம் இல்லாமலில்லை - ஓர் அறை 'சோதனைக் கூடம்' என்ற பெயர் தாங்கி மாடி மூலையில் மர்மமாய் வீற்றிருக்கும். ஒன்பதாம் வகுப்பு படிக்கும் வரை அதை ஆசையோடு வெளியிலிருந்து பார்க்க மட்டுமே முடியும்.

பத்தாம் வகுப்பில் ஒரு நாள் பரபரப்போடு எங்கள் வகுப்பு சோதனைக் கூடத்திற்கு அழைத்துச் செல்லப்பட்டது. சினிமாவில் வருவது போல் வெள்ளைக் கோட் போட்டு, வண்ணத் திரவங்களை ஊற்றும் காட்சி எல்லாம் உடனே பொய்த்து விட்டது. இரண்டு அலமாரிகளில் பலவகையான பாட்டில்களும் அதில் வெவ்வேறு ரசாயனப் பொருட்களும் இருப்பது தெரிந்தாலும், அவற்றில் என்ன இருந்தது என்று பாட்டில் மேல் உள்ள லேபல் சொல்லித்தான் தெரியும். அதை நேரடியாகக் கையாள்வது என்பது கனவாகவே நின்றது.

சோதனைகள் இல்லாமலில்லை. ஆனால் மற்ற வகுப்புகள் போல் இவ்வகுப்பிலும் நாங்கள் பெஞ்சில் அமருவோம். ஆசிரியர் நீண்ட ஒரு மேஜைக்குப் பின்னால் நின்று கொண்டு ஆய்வுகளை செய்து காண்பிப்பார். நாங்கள் இருக்கையிலிருந்து கண்டு களிப்போம். எப்போதாவது மாணவர் ஒருவரை உதவிக்காகக் கூட்டிக்கொள்வார். அப்போது அம்மாணவனின் சமூக அந்தஸ்து வேகமாக உயரும்.

பன்னிரண்டாம் வகுப்பிற்குப் பதிலாக அப்போது பி.யூ.சி. என்று ஒரு வருடக் கல்லூரி அனுபவம் உண்டு. கல்லூரியில் புகுந்து விட்டோம், பெரிய ஆளாகிவிட்டோம் என்ற பிரமையோடு மிதந்து கொண்டிருக்கும் முதல் வாரத்திலேயே சோதனைக் கூடம் உட்புகுவது புல்லரிக்கும் நிகழ்வாகும். பள்ளியில் போலல்லாது நீண்ட பரந்த அறை இது வரிசையாக மேஜைகள். ஒவ்வொன்றோடும் ஓர் அலமாரி, அதில் பலவிதமான கண்ணாடிப் பொருட்கள். ரசாயனப் பகுதியில் என்னை மிகவும் கவர்ந்தது கை கழுவுவதற்கான பேஸின்தான். வீட்டில் குழாய் உண்டு, ஆனால் தண்ணீர் அருவியாய்க் கொட்டுமே ஒழிய, தாங்கிப் பிடிக்கும் பேஸின் கிடையாது. ஆஸ்பத்திரியில் டாக்டர் அறையின் மூலையில் சிறிய பீங்கான் பேஸின் பார்த்ததுண்டு. ஆனால் சோதனைச்சாலையில் கண்ட மிகப் பெரிய சதுவர வடிவமான கல் பேஸின் என்னைப் பரவசப்படுத்தியது. அதோடு, அறைக்கு ஒன்று என்றல்லாது ஒரே சோதனைக் கூடத்தில் பல பேஸின்கள்!

பின்னர், அந்த கைகழுவும் இடம் மூக்கிய மான சமூக அரங்கம் என்று தெரிந்தது. சோதனைகளுக்கான நீண்ட வகுப்பின்போது மாணவர்கள் அவ்வப்போது சிந்திக்க, அதைவிட முக்கியமாக சோதனைக்காகத் தரப்பட்ட உப்பு எதுவாக இருக்கும் என்ற அனுமானங்களைப் பரிமாறிக் கொள்ள, கை கழுவும் சாக்கில் மற்றவரைச் சீண்ட, கல்லூரிப் பருவத்தின் ஒரு முக்கிய தளம் அது.

என்னைப் பொறுத்தவரை இது மிக முக்கியமான விவரம். ஒரு நிமிடம், ஒரே நிமிடம் சிந்தியுங்கள். மாணவர்களுக்குள் இம்மாதிரி, அறிவியல் குறித்து ஏதாவது செயல்பாட்டில் ஈடுபட்டு, அது குறித்து ஒருவரிடம் ஒருவர் கருத்துப் பரிமாற்றம், தகவல் தருதல், ஆலோசனை கேட்டல் - இம்மாதிரி நிகழ்வுக்கு வாய்ப்புகள் உண்டா? உங்களுக்கு இத்தகைய விவாதங்களில் பழக்கம் உள்ளது என்றால்

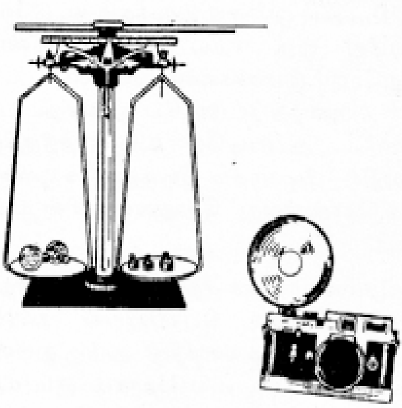
நல்லது. ஆனால் பெரும்பாலானோருக்குக் கிடையாது. (இதையெல்லாம் ஏற்படுத்தவே துளிர், அறிவியல் இயக்கம் எல்லாம்).

எனக்கு அம்மாதிரி 'அறிவியல் பேச்சு' என்பதே புதிது. அதைவிட ஆழமான படிப்பினை - அறிவியல் சோதனைகள் என்பது மிகவும் 'சீரியஸ்' ஆன, ஆழ்ந்த கவனித்துச் செய்ய வேண்டிய, மணிக்கணக்கில் மிகப் பொறுமையோடு ஈடுபடும் செயல்பாடு என்ற படிப்பினை. உங்களுக்கு வேண்டுமானால், பள்ளி மூலமோ, துளிர் மூலமோ, குழந்தைகள் அறிவியல் மாநாட்டிற்காக ஆய்வுகள் நடத்தியோ, இம்மாதிரி அனுபவம் இருக்கலாம். எனக்கு கல்லூரியில் சேர்ந்தபின் சோதனைச் சாலையில் நேரம் போவது தெரியாது; ஆழ்ந்த கவனத்தோடு செயல்படும்போதுதான் புரிந்தது.

சோதனைச்சாலை இன்னும் சில மாற்றங்களைத் தந்தது. அதுவரை நினைவுத் திறனை மட்டுமே பயன்படுத்தி தேர்வுகளில் நல்ல மதிப்பெண்களைப் பெற்ற, வாய் ஜாலத்தால் பலரையும் கவரும் பேச்சுத்திறன் பெற்ற, புரியாததையும் புரிந்ததுபோல் மழுப்பும் சாமர்த்தியம் பெற்ற, என்ற பலவிதமான புலிகளுக்கு சோதனைக் கூடம் புதிய ஒரு தோல்விக்களமாக அமைந்தது. தாளின் மீது எத்தனை சாமர்த்தியமாக கணிதத்தின் பல நுணுக்கங்களை ஆராயத் தெரிந்தாலும், அதெல்லாம் இங்கு எடுபடவில்லை. சோதனைக் கூடத்தில் தேவையான குணாதிசயங்கள் வேறு: அடக்கம், பொறுமை, சீரான வழிமுறை, பேசும் கைகள், கூரிய புலன்கள், ஏன் இதோடு சேர்ந்து, தோல்விகண்டு துவளாத உறுதி கொண்ட மனம்.

முதல்முறை சோதனைச் சாலையில் காலெடுத்து வைக்கும்போதே இக்குணங்களின் தேவை தெரிந்து விட்டது. பௌதித் தராசு ஒன்றைப் பயன்படுத்தி துல்லியமாக ஒரு பொருளை நிறுக்க வேண்டும் - அதன் தட்டுகளை நிலைப்படுத்தி, தரப்பட்ட திருப்பியைத் திருகும்போது எல்லாமே பொலபொலவென்று விழுந்துவிட்டது. கலங்கியே விட்டேன். சோதனைச் சாலையில் வேலை செய்த சர்வாதிகாரி (பேராசிரியர் அல்லர், அவருடைய செல்வாக்கு சோதனைக் கூடத்தில் ரொம்பச் செல்லுபடாது) முறைத்தார். அவர் அருகில் வந்து வாய் பேசாது ஒரே நிமிடத்தில் சரி செய்துவிட்டுப் போனபின், மறுபடி தராசைத் தொட தைரியம் தேவைப்பட்டது.

கண்ணாடிப் பொருட்களைச் சுதந்திரமாகக்



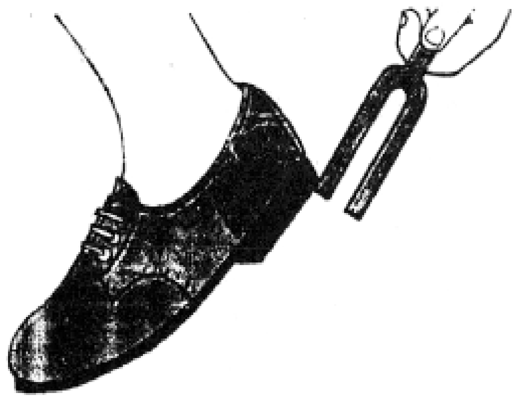
கையாள்வது என்பதே புதிய அனுபவம். ரசாயன வகுப்பில் பீதி தரும் ஒலி, கண்ணாடிக் குடுவை விரிசல் விடும் 'கரக்' என்ற சத்தம்தான். திரும்பித் தரும்போது மேற்படி சொன்ன சர்வாதிகாரிக்குத் தெரியாமல் தருவது மிகப் பெரிய கலை, ஒரு சிலரே அதில் தேர்ச்சி பெற்றவர்கள்!

ரசாயனச் சோதனைகளில் ப்யூரெட், பிப்பெட் என்று இருவகையான கண்ணாடிக் குழாய்கள் உண்டு. குறிப்பிட்ட அளவில் (துல்லியமாக) ஒரு திரவத்தை நிரப்புவதற்காக இவை இரண்டும் தேவை. ஆனால் ப்யூரெட்டின் கீழுள்ள குழாய் என்றுமே பிரச்சினை தரும். பலவற்றில் நூல் கட்டி வைத்திருப்பார்கள். அதிலிருந்து ஒன்று, திரவம் சொட்டுச் சொட்டாக விழும், அல்லது சோவென்று பொழியும். அதைக் கட்டுப்பாட்டுக்கு கொண்டுவர கை நடுங்காது நிதானமாக வேலை செய்ய வேண்டும். அதே போல் பிப்பெட்டில் திரவத்தை உறிஞ்சும் போது அதிலுள்ள பல்ப் வரை சுலபமாக இழுத்துவிடலாம். அதன்பிறகு கவனம் தேவை. வேகமாக உறிஞ்சினால் வாய்க்குள் போய்விடும். காறித் துப்ப நேரிடும்.

உப்புகள் என்ன என்று துப்பறிவது மிக சுவாரசியமான வேலை. அதில் எந்த அளவில் என்ன பொருட்கள் உள்ளன என்று அறியும் அளவுகளை ஆயந்தறிவது (quantitative analysis)மிகப் பொறுமையோடு செய்ய வேண்டியது, ஆயின் அறிவியல் வழிமுறையின் சாராம்சம் நிறைந்த பணி. திரும்பத் திரும்ப மனம் தளராது, எல்லாப் புலன்களை யும் ஒன்றுபடுத்திச் செய்ய வேண்டிய சோதனைகள் இவை.

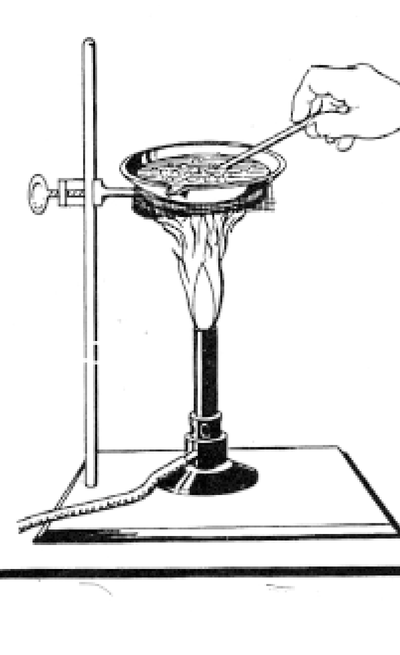
பௌதிகத்தை பொறுத்தவரை, பெரும் பாலும் என்ன மாதிரி விளைவுகள் நிகழ வேண்டும் என்று முன்பே தெரியும். அதை 'வரவழைப்பது'தான் மிகப் பெரிய சிக்கல். ஒலி குறித்த சோதனை ஒன்றில், ஒயர் ஒன்றை இழுத்துக் கட்டுவோம், அதன்மீது ஒரு சிறிய காகிதத் துண்டை நிறுத்துவோம் இசைக்கவை (tuning fork) கொண்டு அதைத் தட்டும் போது காகிதம் பறக்க வேண்டும். அப்படியே உட்கார்த்திருக்கும். இம்மாதிரி 'பிடிவாதம் பிடிக்கும்' கருவிகளை 'வழிக் கொணர்வது' சோதனைகளின் முக்கிய அங்கம்.

இதெல்லாம் மிகச் சிறிய விஷயங்கள்தான், ஆனால் பின்னர் பொறியியல் கல்விக்கு அடிப்படையாக அமைந்தது. அங்கு துல்லியம் மிக முக்கியம். உடலை நோகடிக்கும் மணிக் கணக்கான சோதனைகள். மோட்டார்,



ஜெனரேட்டர் இவற்றோடு வேலை செய்யும் போது, மிகப் பொறுமையோடு கையாள வேண்டும். அவற்றோடு நட்பு உருவாக வேண்டும்.

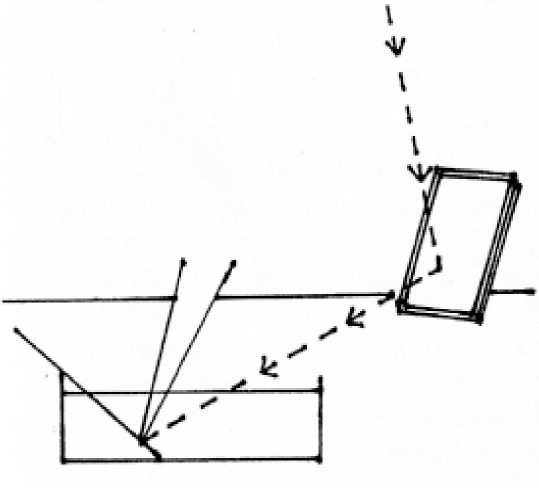
கருவிகளுடன் நட்பு! ஆம், சோதனைச் சாலைகள் கற்றுத்தரும் அறிவியலின் மிக முக்கியமான பரிமாணம் இது. ஒவ்வொரு கருவிக்கும் ஒரு நுணுக்கம் உண்டு, தனித்தன்மை உண்டு, அதனிடமிருந்து அதன் சிறப்பை வெளிக்கொணர, பயன்படுத்த எவ்வாறு அதைக் கையாள வேண்டும் என்ற திறன், பாடப் புத்தகங்களிலிருந்து பெற முடியாது.எத்தனை முறை விதிகளைப் படித்தாலும், கணக்குப் போட்டாலும் இவ்வனுபவம் கிட்டாது. ஒருமுறை யாரோ ஒருவர் செய்து காட்டிப் பார்த்து விட்டால் தத்துவம் புரிந்துவிட்டது என்று இறுமாப்புக் கொள்வோருக்குத் தேவையான பாடம்.



சோதனைகளோடு சேர்ந்த ஒரு சடங்கு ரெக்கார்ட் புத்தகம் எழுதுவது. 'ஆய்வறிக்கை' என்று அதற்கு முடிசூட்ட நான் விரும்பவில்லை. அறிவியல் வழிமுறையை வெளிப்படுத்து வதற்காக இவ்வறிக்கைகள் தேவை என்றாலும், நடைமுறை வேறு. அதில் சோத்னையின் நோக்கம் என்ன, எவ்வாறு சோதனை செய்யப்பட்டது, கிடைத்த தகவல்கள் என்ன, அவற்றிலிருந்து கண்ட உண்மை என்ன என்று விளக்க வேண்டும். ஆனால் எனக்குத் தெரிந்தவரை, அன்றும் சரி, இன்றும் சரி, பிளஸ்ஸி மாணவர்களோ, பொறியியல் / மருத்துவ மாணவர்களோ பெரும்பாலும் இதைச் சடங்காகத்தான் செய்கிறார்கள்.

மின்னணுவியல் படிக்கும் போது எனக்கு இச்சடங்கு இன்னும் தெளிவாயிற்று. அதில் தத்து வம் நன்கு தெரிந்ததென்றால் பெரும் பாலும் என்ன நிகழ்வுகள் நிகழ வேண்டும் என்று சொல்லிவிடலாம். ஆனால் சோதனைக் கூடத்தில் செயல்படுத்துவது மிகக் கடினம். அப்போது மாணவர்களின் சாமர்த்தியம் பெரும் பாலும் ரெக்கார்ட் எழுதுவதில் செலவாகும். ஏனெனில் சோதனையில் என்ன நிகழ்ந்தது என்பதை பாடத்தில் படித்ததற்கேற்ப, அதே நேரம் அடியோடு வேறுபடாமல், மாற்றி எழுதுவது 'திறன்' வாய்ந்த செயல்.

(இதையெல்லாம் மாற்றி, உண்மையாகவே ஆய்வுகளைப் பிரதிபலிக்கும் அறிக்கை எழுதும் அனுபவத்தை உருவாக்கத்தான் அறிவியல் இயக்கம் குழந்தைகள் அறிவியல் மாநாடுகளை நடத்துகிறது. நீங்களும் அதில் பங்கு கொள்ள வேண்டும், பயன்பெற வேண்டும்)



இதில் ஆசிரியர்களுக்கும் பங்கு உண்டு. உதாரணமாக, நீரைக் கொதிக்க வைத்து, நீரின் கொதிநிலை 100°c என்று காண வேண்டுமானால், அது வாராத மாணவியிடம், 'நீரில் ஏதோ கலந்திருக்கிறது' என்றோ, 'இல்லை, நீ சரியாகச்செய்யவில்லை' என்றுதானே ஆசிரியர் சொல்கிறார்? ஆக முன்பே என்ன விடை வர வேண்டும் என்று தீர்மானித்து, அது வராவிடில், 'வரும் வரை திரும்பச் செய்' எனும் போது, ரெக்கார்டில் என்ன எழுது வேண்டுமோ, அதற் கேற்ற விளைவுகளைக் 'கொணர' வேண்டும் என்ற தன்மை உருவாகிறது. அது அறிவியல் கண்ணோட்டத்திற்குத் தடையாகிறது.

இன்னொன்று: அழகாக எழுவதைவிட, அருமையான வழிமுறைகளைக் காட்டும் ரெக்கார்ட் முக்கியம் என்ற மாற்றம் என்று நிகழுமோ?

பொறியியல் கல்லூரியிலும் கிடைக்காத படிப்பினை ஒன்று எனக்கு பின்னர் அறிவியல் இயக்கத்தில் சேர்ந்தபின் கிடைத்தது. சோதனைக் கூடத்தில் வழக்கமாகச் செய்யும் சோதனை களை விட, மிக எளிய முறையில் ஆச்சரிய விளைவுகளைக் காண முடியும் என்று அப்போது தெரிந்தது.

உதாரணமாக, நியூட்டனின் ஒளிச் சிதறல் குறித்த சோதனை பள்ளியில் படிப்பது. ஆனால் நான் சோதனைக் கூடத்தில் பார்த்த நிறப்பிரிகை (Spectrum) மிகச் சிறியதாக, மங்கலாக இருக்கும். வானவில்லின் ஏழு வர்ணங்கள் நிச்சயம் காண முடியாது ஊதா (Indigo) என்ற நிறம் ஏதோ ஏமாற்று வேலை என்றுதான் நான் நினைத் திருந்தேன். பின்னர் அறிவியல் இயக்கத்தில் சேர்ந்தபின் மிக எளிய சோதனை ஒன்றின் மூலம் கிட்டத்தட்ட மூன்றடி உயர நிறப்பிரிகையை (Spectrum) வீட்டின் சுவரில் பார்க்க முடிந்தது. (பெட்டியில் விவரம் காணலாம்).

ஆக, நமக்குக் கிடைத்துள்ள மிகப் பெரிய சோதனைக் கூடம் இயற்கைதான்!

ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை நிரப்பி அதனுள் ஒரு கண்ணாடிப் பட்டையை சாய்வாக வைத்து அதன்மீது முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியின் வழியாக சூரிய ஒளியைப் பாய்ச்சினால் சுவரில் நிறப்பிரிகை பிரதிபலிக்கும்.

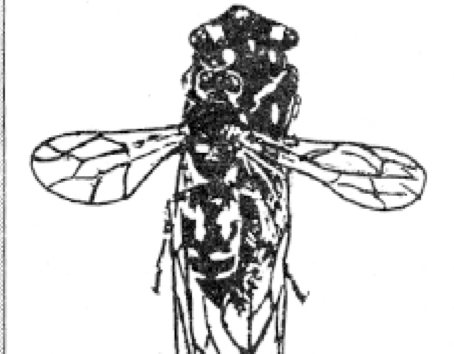
குளவி

பொ. ராஜமாணிக்கம்

வாயில் ஒரு பச்சைப் புழுவைக் கவ்விக் கொண்டு குளவி செல்வதை நாம் பார்த்து இருக்கிறோம். பின்னர் அது புழுவுடன் தனது கூட்டுக்குள் செல்வதையும் பார்க்கிறோம். இப்படிப் பல நாட்களாக புழுக்களைக் குளவி கூட்டுக்குள் தொடர்ந்து எடுத்துச் செல்கிறது.

கொஞ்சம் நாட்கள் கழித்து பல குளவிகள் அக்கூட்டில் இருந்து வெளி வருகின்றன. நமக்கு ஒரே ஆச்சரியமாய் இருக்கிறது. ஒரு வேளை அந்தப் புழுக்கள்தான் குளவிகளாய் மாறி விட்டிருக்குமோ? இதனால்தான் 'கொட்ட... கொட்ட புழுவும் குளவியாகும்' என்ற பழமொழி வந்திருக்குமோ?

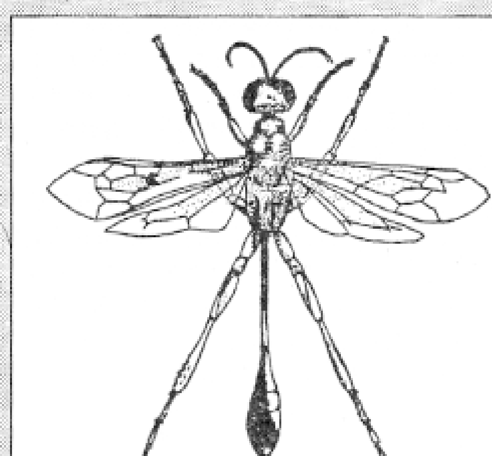
ஆனால் இது உண்மை இல்லை. குளவி தனது சின்னஞ்சிறுசுகளுக்கு உணவாகத்தான் அந்தப் புழுவை எடுத்துச் சென்றிருக்கிறது. புழு



மட்டுமல்லாது தேனீ, சிலந்தி, வண்ணத்துப் பூச்சி, வெட்டுக்கிளி, சில்லுவண்டு ஆகியவற்றையும் (படம் - 1) இரையாகக் கொடுக்கும் குளவிகளும் உண்டு. இவைகளைப் பிடித்து தனது கொடுக்கால் கொட்டி மயக்கப்படுத்தி குஞ்சுகளுக்கு விருந்து வைக்கிறது.

பெரும்பான்மையான குளவிகள் தாவர உண்ணிகள். மகரந்தத்தூள், இலைகள், பூக்கள் ஆகியவற்றைத் தின்னும். ஆனால் குஞ்சுகளோ மாமிச உண்ணிகள். ஆச்சரியமாக இல்லையா? இது மட்டும் ஆச்சரியமில்லை! அதன் கூடுகளும் ஆச்சரியமானவை. கூடுகட்டும் முறைகளும் வினோதமானவை.

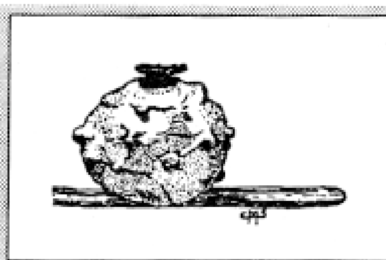
சில குளவிகள் மண்ணைத் தோண்டி

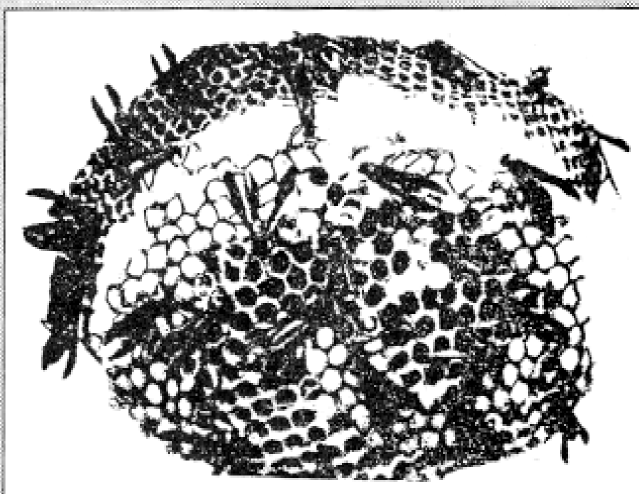


பூமிக்குள் கூடு கட்டுகின்றன. இந்தக் கூட்டுக்கு முக்கிய சுரங்கம் போன்ற பாதையும் பல கிளைப் பிரிவுகளும் கொண்டிருக்கும். இது கூடு கட்டுகின்ற இடத்தில் தோண்டிப் போட்ட மண் குவியல்களைப் பார்க்கலாம். இதில் ஒரு வகை குளவி கூட்டின் துவாரத்தை சிறு கற்களைக் கொண்டு வந்து மூடிவிடுகின்றது (படம் - 2)

மரக்கிளைகளில் மெலிதான பேப்பர்

கூடுகளையும் நீங்கள் பார்த்து இருப்பீர்கள்.
அறுங்கோண வடிவில் நிறைய அறைகள் கொண்ட கூடுகளாக இது இருக்கும். இக்கூடுகளைக் கட்டுவதும் ஒரு வகைக் குளவிகள் ஆகும்.





இவற்றை காகிதக் குளவி என்று அழைக்கின்றனர். புதிய அறைகளில் முட்டையிட்டு குஞ்சுகளை வளர்க்கும். பழைய அறைகளில் கழிவுப் பொருட்களை வைத்து மூடிவிடும் (படம் - 3).

சில குளவிகள் மண்ணைத் குழைத்து கூடுகட்டுகின்றன. மண் பானை போன்று கூடுகட்டி அதில் உணவுக்கான புழுக்களை வைத்து நிரப்புகின்றன. பின்னர் அதில் முட்டைகளை இட்டு மூடிவிடுகின்றன. இதைப் பானைக் குளவி என அழைக்கிறார்கள் (படம்-4).

மரத்தின் வேர்களில் கூடுகட்டுகின்ற குளவிகளும் இருக்கின்றன. மண்ணுக்கு அடியில் வேர்களை ஒட்டி கூடுகட்டுகின்றன. இக்கூடுகளுக்கு ஒரு தலைவாசலும் பல சின்னஞ்சிறு பக்கவாசல்களும் உண்டு. கூட்டின் அடியில் கழிவுப் பொருட்களை இக்குளவிகளும் மூடி வைக்கின்றன.

சில குளவிகள் கூடுகள் ஏதுவும் கட்டுவதில்லை. இக்குளவிகள் வேறொரு பூச்சியின் முட்டையில் அல்லது பூச்சியின் மீது முட்டையிட்டு விடுகின்றது. குளவியின் முட்டை பொரிந்து அந்தப் புழுவைச் சாப்பிட்டு குளவியாக மாறுகிறது. இக்குளவிகளை குயில் குளவிகள் என அழைக்கிறார்கள். குயில் தனது முட்டைகளை காகத்தின் கூட்டில் இட்டுவிடும். தனக்கென அது கூடு கட்டாது. அதுபோன்று இக்குளவிகளும் செய்வதால் இப்பெயரைக் கொடுத்து இருக்கிறார்கள்.

இப்படி கூடுகட்டுவதில் பல முறைகள் கொண்ட குளவிகள் உலகில் சுமார் 20,000 வகைகள் உள்ளன. 8 மி.மீ. முதல் 40 மி.மீ. வரை குளவிகள் நீளமாய் இருக்கும். தலை, மூன்று மார்புக் கண்டங்கள், பத்து வயிற்றுக் கண்டங்கள் கொண்ட குளவிக்கு இரண்டு இறக்கைகள், ஆறு கால்கள் உள்ளன. முன் இறக்கைகள் பெரிதாகவும் பின் இறக்கைகள் சிறியதாகவும் இருக்கும். இறக்கைகள் மெலிதாய் ஒளி ஊடுருவது போல் இருக்கும்.

சில குளவிகள் மரச் சிவப்பாகவும், கருப்பாகவும் இருக்கின்றன. சிலவற்றில் கருப்பு உடம்பில் மஞ்சள் பட்டையும்

காணலாம். பார்ப்பதற்குக் கண்ணைக் கவரும். சில குளவிகளின் தலையில் மஞ்சள் கோடுகளைப் பார்க்கலாம். கண்கள் சிலவற்றில் பச்சையாய் ரம்மியமாய் இருக்கும். ஒரு குளவியின் உடல் கருப்பாகவும், வயிற்றின் ஒரு பகுதியும் கால்களும் சிவப்பாய் இருக்கும்.

குளவியின் உணர்ச்சிக் கொம்புகள் குட்டையாக இருக்கும். சில சமயம் முன்பகுதி உருண்டை யாக இருக்கும். ஓய்வாக இருக்கும் பொழுது சில குளவிகள் தனது உணர்கொம்புகளை தலைமுடியைச் சுருட்டிக் கொள்வதுபோல சுருட்டி வைத்துக் கொள்ளும். என்ன வித்தை பாருங்கள்!

பெரும்பான்மையான குளவிகள் தனித் தனியாக கூடுகட்டி வாழுகின்றன. ஆனால் சில சேர்ந்து கூட்டுக் குடித்தனம் செய்கின்றன. இக்குளவிகளின் கூடுகளில் ஒரு ராணிக் குளவியும் பல வேலைக்காரக் குளவிகளும், ஆண் குளவிகளும் வசிக்கின்றன. ராணிக் குளவி தனித்தனி அறைகளில் முட்டையிடுவதும் வேலைக்காரக் குளவி குஞ்சுகளுக்கு உணவு அளிப்பதும் கூட்டைக் காப்பதும் பணியாக இருக்கும்.

குளவிகளில் பெண் குளவிகளுக்கு மட்டுமே விஷக் கொடுக்கு உள்ளது. இதன் மூலம் புழுக்களைக் கொட்டுகிறது. அப்பொழுது ஒரு நச்சுத் திரவம் செலுத்தப்படுகிறது. இது புழுக்களை மயக்கிவிடுகிறது. பின்னர் அந்தப் புழுக்களை உணவாக தனது குஞ்சுகளுக்குக் கொடுக்கிறது.

குளவிக் கூட்டருகில் சென்றால் நம்மையும் கொட்டிவிடும். குளவியின் நஞ்சு நமக்கு பெரும் பாதிப்பை உருவாக்காது. ஆனால் பல குளவிகள் கொட்டினால் விபரீதம் ஏற்படும். தேனி கொடுக்குப் போன்று இதன் கொடுக்கு ஒடிந்து போகாது. தாவரங்களை உண்ணும் பல பூச்சிகள், வண்டுகளுக்கு குளவிகள் இயற்கை எதிரி ஆகும். இதன் மூலம் பூச்சிகளை கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருக்கிறது. ஆனால் பூச்சிக்கொல்லிகள் தெளிப்பதால் குளவி இனங்களும் அழிந்து விடுகின்றன.

குளவி முதுகெலும்பற்றது - கணுக்காலி - பூச்சி இனம்.

குளவியின் விஷத்தைப் போக்குவதற்கு கிராமங்களில் சுண்ணாம்பைத் தடவுகின்றனர். மண்ணைக் குழைத்துப் போடுகின்றனர். உங்கள் ஊரில் எப்படி? எழுதி அனுப்புங்கள்.

வாங்கிவிட்டீர்களா?

துளிர்

சிறுவர் அறிவியல் மலர்

பரபரப்பான விற்பனையில்!

விலை ரூ. 20

பதிவுத் தபாலில் பெற ரூ. 30 அனுப்புக

ஆனந்தமான அரவை ஆலைப் பயணம்

சிவகாசியிலிருந்து ஒரு நேரடி ரிப்போர்ட்

அன்று சனிக்கிழமைப் பள்ளி விடுமுறை. விடுமுறையாக இருந்தாலும் வழக்கத்தைவிட மிகுந்த உற்சாகத்துடன் பள்ளியில் மாணவர்கள் வரத் துவங்கினர். குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு முன்பாகவே 38 பேரும் வந்துவிட்டனர்.

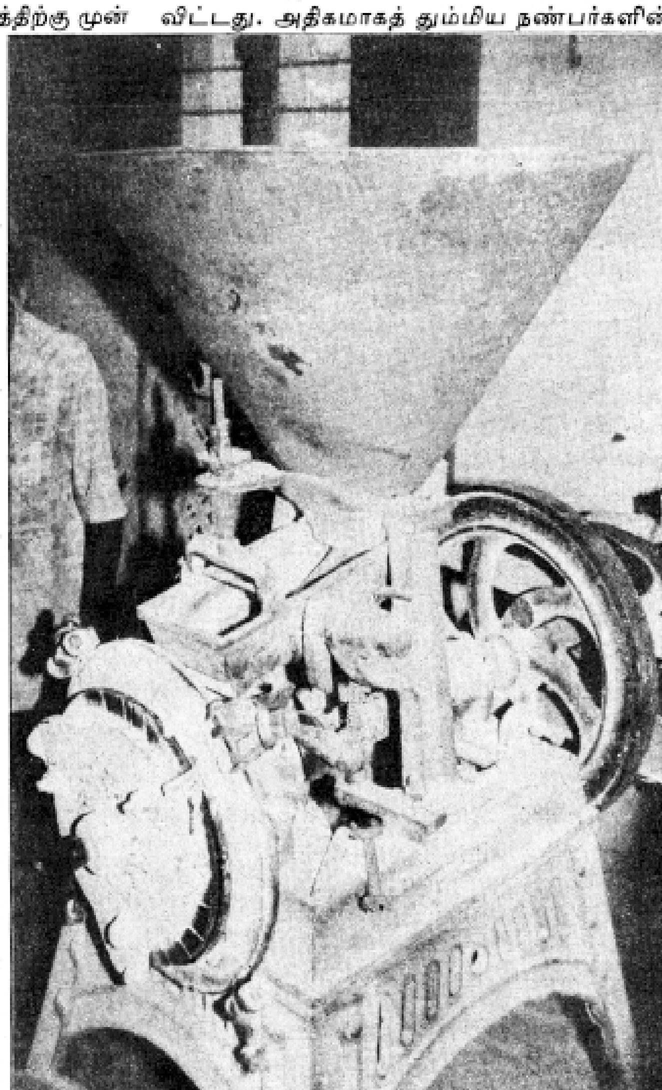
அவர்கள் எல்லோரும் யாரென்று யோசிக்கிறீர்களா? வேறு யாருமல்ல நம் துளிர் இல்ல குழந்தைகள்தான். விருதுநகர் மாவட்டம் சிவகாசிக்கு அருகிலுள்ள கன்னிசேரி புதூர் புனித சேவியர் உயர்நிலைப் பள்ளியில் இரண்டு துளிர் இல்லங்கள் அமைக்கப்பட்டுள் ளன. அந்த இரண்டு துளிர் இல்லங் களின் இளம் விஞ்ஞானிகள்தான் அன்று ஓர் அரைவை ஆலையை நோக்கி படையெடுத்தனர்.

ஆர்.ஆர். நகரிலுள்ள ரைஸ் மில்லை நெருங்க நெருங்க அவர்களுக்கு உற்சாகம் ததும்பியது. அதுவும் சைக்கிளில் போவது என்றால் கேட்க வேண்டுமா? ரொம்ப ஜாலிதான். அங்கு இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிந்து செயல் பட்டன. அடிக்கடி மாவரைக்க, மிளகாய் அரைக்க சென்ற இடம் தான் என்றாலும் நண்பர்களோடு அரட்டை அடித்துக் கொண்டு புதிய கோணத்தில் நாங்கள் சென்றது மிகுந்த மகிழ்ச்சியையும் உற்சாகத் தையும் அளித்தது.

இரண்டு இடங்களிலும் இருந்த எந்திரஓட்டுநர்கள் மிகவும் பொறுமையாக எங்களின் கேள்விக்கு பதில் அளித்தது ஆச்சரியத்தை அளித்தது. வாய்மூடிப் பதுமைகளாய் இருந்த நாங்கள் சிறகடித்துப் பறக்கும் பறவைகளாய் எங்கள் கேள்விக் கணைகளைத் தொடுத்தோம். எங்களது கேள்விகள் எந்திர ஓட்டுநரையே திகைக்கச் செய்துவிட்டது.

சாதாரணமாகப் பார்வையிடுவதற்குச் சென்ற எங்களுக்கே உள்ளே சென்ற பின்புதான் ரைஸ் மில்லுக்குள் இவ்வளவு விஷயம் இருக்கிறதா? என்று அறிய முடிந்தது.

முதலில் நாங்கள் பார்த்தது மிளகாய் பொடி அரைக்கும் இயந்திரம். மிஷினுக்கு பக்கத்தில் சென்றதுதான் தாமதம், அச்... அச்... என்று அனைவரும் தும்மத் தொடங்கினார்கள். முதல் கேள்விக்கு இதுவே அடிப்படையாக அமைந்து விட்டது. அதிகமாகத் தும்மிய நண்பர்களின்



ஒருவர் நீங்கள் மட்டும் எப்படி தும்மாம நிக்கறீங்க'' என்று கேட்டார். அதற்கு அவர் சிரித்துக் கொண்டே எனக்கு பழகிவிட்டது என்றார். பிறகு இயந்திரம் இயங்கும் விதத்தை விளக்கிக் கூறினார். மிஷினுக்கு உள்ளே இரண்டு பிளேட்டுகள் உள்ளதாகவும் ஒன்று சுழலாம லும் ஒன்று சுழலக் கூடியதுமாய் இருக்கிறது என்றார். உள்ளே மிளகாய் போடும் பொழுது பிளேட்டுகள் இரண்டும் விலகியே நிற்கின்றன. ஓட்டுநர் தான் பிடித்திருந்த சக்கரத்தை சுழற்றும் பொழுது பிளேட்டுகள் ஒன்றொடொன்று நெருக்கி உள்ளே போடப்பட்ட மிளகாயை அரைத்துத் தள்ளியது. மிஷினுக்குள் ஒரு வெற்றிடம் ஏற்படுவதன் காரணமாக தூளாக்கப்பட்ட பொருள் வெளியே தள்ளப் பட்டது. இதைக் கூறியவுடன் குழந்தை களிடமிருந்து வந்த கேள்விகள் ஏராளம். அவற்றுள் சில...

சராசரியா எத்தனை தடவை உள்ளே போட்டு அரைப்பீங்க?

ஏன் மிளகாயை இடிச்சு போடுறீங்க?

எந்தெந்த இடத்துக்கு ஆயில் போடுவீங்க?

எத்தனை நாளைக்கு ஒரு தடவை சுத்தம் செயவீங்க?

ஒரு நாளைக்கு உங்களுக்கு எவ்வளவு வருமானம் வரும்?

எத்தனை வருஷத்துக்கு ஒரு தடவை இந்த பிளேட்டை மாற்றுவீங்க?

இப்படியாய் எண்ணற்ற கேள்விகள்.

அடுத்ததாய் நாங்கள் பார்த்தது நெல் அரைக்கும் இயந்திரம். ஏற்கனவே பார்த்த மிஷினுக்கும் இதற்கும் நிறைய வேறுபாடுகள். அதில் இருந்தது போன்ற பிளேட்டுகள் இங்கு இல்லை. அதற்கு பதிலாய் சாஃப்ட் எனப்படும் மிகப் பெரிய உருளை இருந்தது. அதைச் சுற்றி விளிம்புகள் இருந்தன. அந்த விளிம்புதான் நெல்லிருந்து உமியை பிரித்தெடுத்தது. அவ்வாறு உமி நீக்கப்பட்ட அரிசி பட்டை தீட்டுவதற்கு கத்தி போன்ற நீண்ட பிளேட் ஒன்று இருந்தது. அந்த தகட்டின் இடைவெளியைக் கூட்டி குறைப்பதன் மூலம் அரிசியானது பாலிஷ் செய்யப்படுகிறது. அதிகமாக இடைவெளியைக் குறைத்து விட்டால் முழு அரிசியாக வராது, நொறுங்கிய

அரிசிதான் கிடைக்கும். நீக்கப்பட்ட உமியை பிரித்து எடுப்பதற்கு சல்லடை ஒன்று இருந்தது. அதன் மூலம்தான் அரிசி தனியாகவும் தவிடு தனியாகவும் பிரிக்கப்பட்டது. ஓட்டுபவர் இடது கையால் ஒரு தகட்டை இழுக்கவும் உள்ளே தள்ளவுமாக இருந்தார். என்ன செய்கிறார் என்று கேட்டோம். அந்த தகட்டின் மூலம்தான் அதிகமான நெல் மிஷினுக்குள் போகாமல் கட்டுபடுத்துவதாக கூறினார்.

அதற்கு ஒரு நண்பர் ''ஏன் அண்ணாச்சி அதிகமா நெல்லை உள்ளே போட்டா சீக்கிரம் வேலை முடியுமே'' என்றார். அதற்கு ஓட்டுநர் ''தம்பி ஒவ்வொரு மோட்டாருக்கும் ஒவ்வொரு இழுக்கும் திறன் உண்டு. அந்தத் திறனை எச்பி (குதிரை சக்தி - HP - Horse Power) எனக் கூறுவர். இழுவைத் திறனுக்கு அதிகமாக உள்ளே நெல் சென்றால் மிஷின் சுற்றாமல் பெல்ட் கழன்றுவிடும். ஆகவேதான் கட்டுப்படுத்தி உள்ளே அனுப்புகிறேன்'' என்றார். அவர் கூறி முடித்தவுடன் இப்போதும் நிறைய கேள்விகள் வந்தன. கேட்கப்பட்ட கேள்விகளுள் சில...

அந்த மோட்டார் வீட்டில் கிடைக்கும் கரண்டில் ஓடுமா?

மோட்டார் எத்தனை HP (குதிரைசக்தி)?

உங்க ரைஸ்மில்லுக்கு எத்தனை வோல்ட் கரண்ட் வருது?

தொடர்ச்சியா எத்தனை மணி நேரம் இந்த மோட்டார் ஓடும்?

ஒருநாள் முழுதும் மோட்டார் ஓடினால் என்ன செலவாகும்?

ஒரு மோட்டாரில் ஒரே நேரத்தில் எத்தனை மிஷினை இயக்கலாம்?

ஓரமாக பெல்ட் மாட்டியிருக்கீங்களே கழன்று விடாதா?

அடுத்ததாக நாங்கள் பார்த்தது கல் நீக்கும் இயந்திரம். பயங்கர இரைச்சலுடன் ஓடிய அந்த மிஷினை நெருங்கவே சற்று பயமாகத்தான் இருந்தது. கீழே ஒரு ஜன்னல் போன்ற கம்பி வலை இருந்தது. எங்களிடம் இருந்த ஒரு நோட்டை வாங்கி வலைக்குப் பக்கத்தில் கொண்டு சென்றார். என்ன ஆச்சரியம்! நோட்டு வலையில் ஒட்டிக் கொண்டது. உள்ளே ஒரு காற்றாடி சுழன்றது தெரிய வந்தது. மோட்டாரிலிருந்து வரும் காற்று குழாய் வழியாக மேலே கொண்டு வரப்படுகிறது. குழாய்க்கு மேலே சிறு சிறு துளைகள் குழாய் போன்ற ஒரு அமைப்பு உள்ளது. இந்த சல்லடை போன்ற அமைப்பு முன்னும் பின்னும் ஆடிக் கொண்டே இருக்கிறது. உமி நீக்கப்பட்ட அரிசியை இச்சல்லடை பகுதியில் போடும் போது ஆடிக் கொண்டே காற்றுக் குழாய் இருக்கின்ற பக்கத்திற்கு அரிசி வரும்போது அரிசியில் உள்ள கல்லானது கீழே இருந்து வரும் காற்றினுடைய வேகத்தில் பின்னோக்கி அடித்துச் செல்லப்படுகிறது. அடித்து செல்லப்பட்ட கல் பின்னால் இருக்கின்ற குழாய் வழியாக வேறோர் இடத்திற்கு கொண்டு போய் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக அரிசியிலிருந்து கல் பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது. இந்த மிஷினைப் பார்க்கும் போது எங்களுக்கு மிகவும் ஆச்சரியமாக இருந்தது.

அங்கிருந்து எங்களை அழைத்து வரவே அமலராஜன் சாருக்கு போதும் போதும் என்றாகிவிட்டது. இது மட்டுமல்ல இன்னும் நிறைய மிஷின்களைப் பார்த்தோம். சோளம், மஞ்சள், சீயக்காய் என்று ஒவ்வொன்றையும் அரைப்பதற்குத் தனித்தனி இயந்திரங்கள் இருந்தன. ஒவ்வொன்றும் வடிவத்தில் வேறுபட்டு இருந்தது. அடுத்து இருந்த அதிரசம் முறுக்கு போன்றவற்றை அரைக்கும் மிஷினில் பிளேட்டுகள் கிடையாது. அதற்கு பதிலாக நான்கு தகடுகள் நீட்டிக் கொண்டிருந்தன. இவ்வாறு இருப்பதால்தான் ஈரமாய் போடும் அரிசியை எளிதாய் அரைக்க முடிகிறது. எங்களைக் கண்டதும் ஆர்வமிகுதியால் இயந்திரத்தை கழற்றி ஒவ்வொரு பாகத்தையும் சுட்டிக்காட்டிய மிஷின் ஓட்டுநர்கள் திரு. திருப்பதி, திரு. ராமசாமி ஆகியோருக்கு நன்றி கூறி அரைமனதோடு அரைவை ஆலையி லிருந்து திரும்பினோம்.

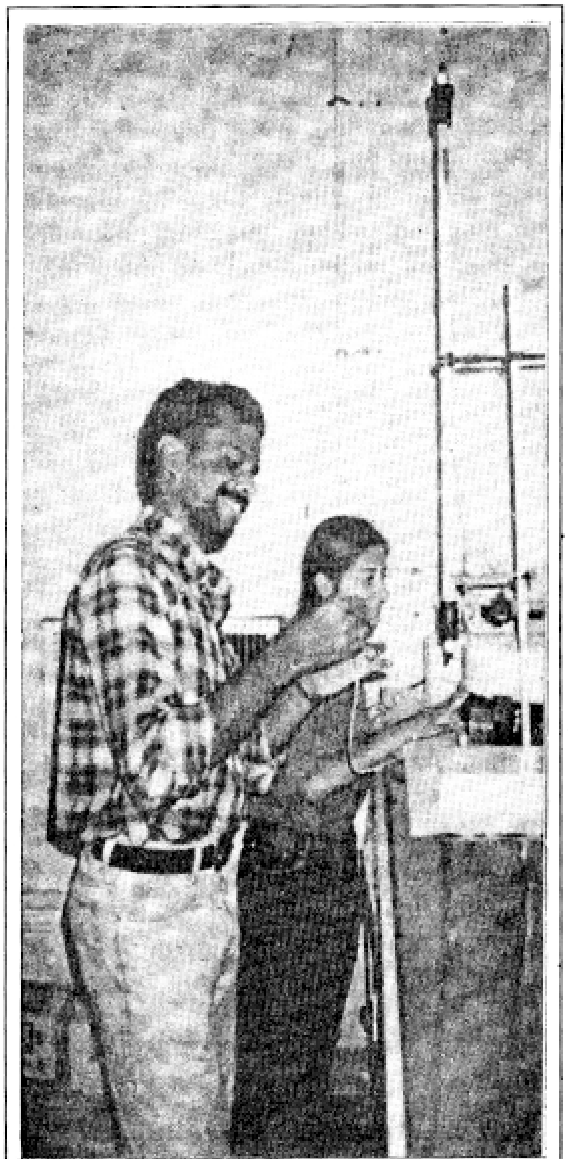
தொகுப்பு: ராபர்ட் ஹுக் - எடிசன் துளிர் இல்ல பொறுப்பாளர்கள்
உதவி: விக்டர், இம்மானுவேல்
ஏற்பாடு: அ.அமலராஜன் (துளிர் இல்ல ஒருங்கிணைப்பாளர்)

அடுத்த இதழில்
கம்மாளம்பூண்டி
சர்.சி.வி. ராமன்
துளிர் இல்லத்
துளிர்களின்
'பேக்கரி விசிட்!'

சோதனைக் கூடத்தில் ஒருநாள்...

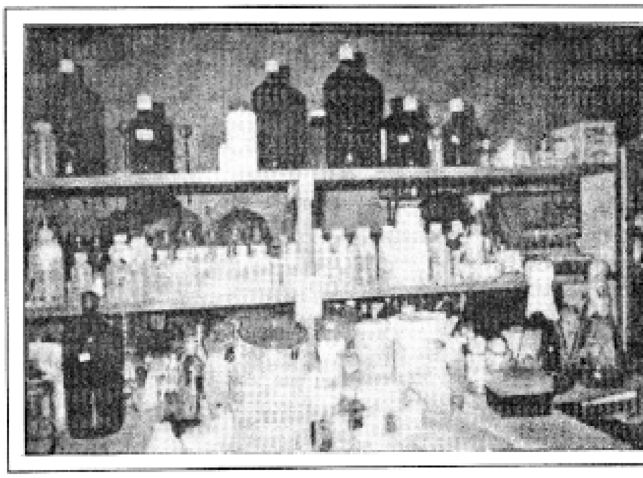
சோதனைக் கூடத்தில் ஆய்வு செய்பவர்களுக்கு நேரம் காலம் ஒன்றும் கிடையாது. ஆய்வுகள் சிலநாட்கள் இரவு வரை நீடிக்கும், சில நாட்கள் அதிகாலையில் துவங்கும். சோதனைக் கூடத்தில் நுழைந்தால் ஹாட்பிளேட், கேஸ் அடுப்பு, உபகரணங்கள் கழுவும் தொட்டி இருக்கும், - 70^0 சியில் குளிர் சாதனப் பெட்டி வேலை செய்துகொண்டிருக்கும். சில உபகரணங்களின் சத்தம் இடையிடையே கேட்பது சிலர் ஆய்வுக் கூடத்தில் பணியாற்றுவதை நினைவுறுத்தும்.

ஆராய்ச்சி மாணவர்கள் சோதனைக் கூடத்தில் மட்டும் ஆய்வுகளைச் செய்வதில்லை. வெளியிடங்களுக்குச் சென்று ஆய்வுப் பணிகளில் ஈடுபடுகிறார்கள். வொர்க் டேபிள்ஸ் எனப்படும் வேலை மேஜையின் மீது பல வண்ண அமிலங்கள் உள்ள பாட்டில்கள் இறைந்து கிடக்கும். ஷெல்ஃபில் பாட்டில்கள் அடுக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும். அதற்குள் நிறைய இரசாயனப் பொருட்கள், பெட்ரிப் பிளேட் எனப்படும் மூடியுள்ள சிறு கண்ணாடித் தட்டுகள் இருக்கும். இந்தத் தட்டுகளில் நுண்ணுயிர்களுக்கான உணவுகளும் இருக்கும். இந்தத் தட்டுகளில் எக்ஸ்ரிச்சியா கோலை (E. coli) என்ற பாக்டீரியா பொதுவாக இருக்கும். சோதனைக் கூடத்தில் பௌதிகத் தராசு, பி.ஹெச்.மீட்டர் சென்ட்ரிஃபியூகல் கருவி இருக்கும். எங்களது ஆய்வுக் கூடம் புரதங்களை சோதனை செய்யும் ஆய்வுக்கூடமாகும். இந்த ஆய்வுக் கூடங்களில் இரண்டு முக்கிய வேலைகள் நடைபெறுகின்றன. உருவ அமைப்பை நிலைநிறுத்தும் புரதங்களை சுத்தமாக்குதல், புரத இயக்கவியலை மையமாகக் கொண்டு ஆய்வுகள் நடைபெறுகின்றன.



ஒவ்வொரு ஆராய்ச்சி மாணவருக்கும் வழிகாட்டி ஆசிரியர்கள் (கைடுகள்) இருப்பார்கள். வழிகாட்டி ஆசிரியர்கள் ஆராய்ச்சி மாணவர்களின் ஆய்வுகளைப் பற்றி விவாதிப்பார்கள். மற்ற ஆய்வுக் கூடங்களுடன் இந்த ஆய்வுப் பணிகளையும் ஒருங்கிணைப்பார்கள், அடுத்து என்ன செய்ய வேண்டும் என்ற ஆலோசனைகளையும் தருவார்கள்.

எங்களுடைய ஆய்வுப் பணிகளை



மற்றவர்களுடன் பகிர்ந்துகொள்ள செமினார்கள் எனப்படும் வகுப்புகளை நாங்கள் எடுப்போம். (மேலும் வெளியில் நடத்தப்படும் செமினார் களிலும் கலந்துகொள்வோம்.)

சிலசமயம் எங்களது ஆய்வுக்கு பலருடைய உதவியும் தேவைப்படும். சுவிட்சர்லாந்திலுள்ள ஒரு ஆய்வுக் கூடத்தின் பேராசிரியரிடம் இ-மெயிலில் பாக்டீரியத்தைக் கேட்டிருந்தேன். அது இன்றைக்கு தபாலில் வந்து சேர்ந்தது. இந்தப் பாக்டீரியத்திலிருந்து ஜீன் எனப்படும் உயிரணுவின் புரதம் தேவைப்படுகிறது. ஆய்வாளர்கள் உலகில் எந்த மூலையில் இருந்தாலும் உதவி தேவைப்படும் மற்ற ஆய்வாள ருக்கு உதவுவார்கள்.

உயிரணுக்களை படியாக்கம் செய்வது ஒரு விஷயமென்றா லும் அதனை வரிசைப் படுத்து வது மற்றொரு அம்சமாகும். இது மிகவும் எளிதான வேலையில்லை. டி.என்.ஏ. எனப் படும் மரபணுவை துண்டாக்கிப் பிரிக்கவேண்டும். இதற்கு சில என்சைம்களை (நொதி நீர்) பயன்படுத்துவோம். துண்டாக்கப்பட்ட மரபணுக்கள் சிறிய வட்ட வடிவிலான பாக்டீரியாவுடன் சேர்க்கப்படும். இதை நாங்கள் 'லைப்ரரி' என அழைப்போம். இந்த ஆய்வின் வழி மூலப்பொருட்களை பிரித்தறிவோம். பின்னர் உயிரணுக்களை, மரபணுக்களை வரிசைப்படுத்தும் கருவியில் போட்டு வரிசைப்படுத்துவோம். இது மரபணுக்களின் தொகுப்பான A.T.G. மற்றும் C (A - அடினைன், T - தயமின், G - குவானைன் மற்றும் C - சைட்டோசின்) ஆகியவற்றைத் தரும். எங்களுடைய இந்த ஆய்வு வேலைகளுக்கு தகவல் தொடர்பு புரட்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் இண்டர்நெட் உதவுகிறது.

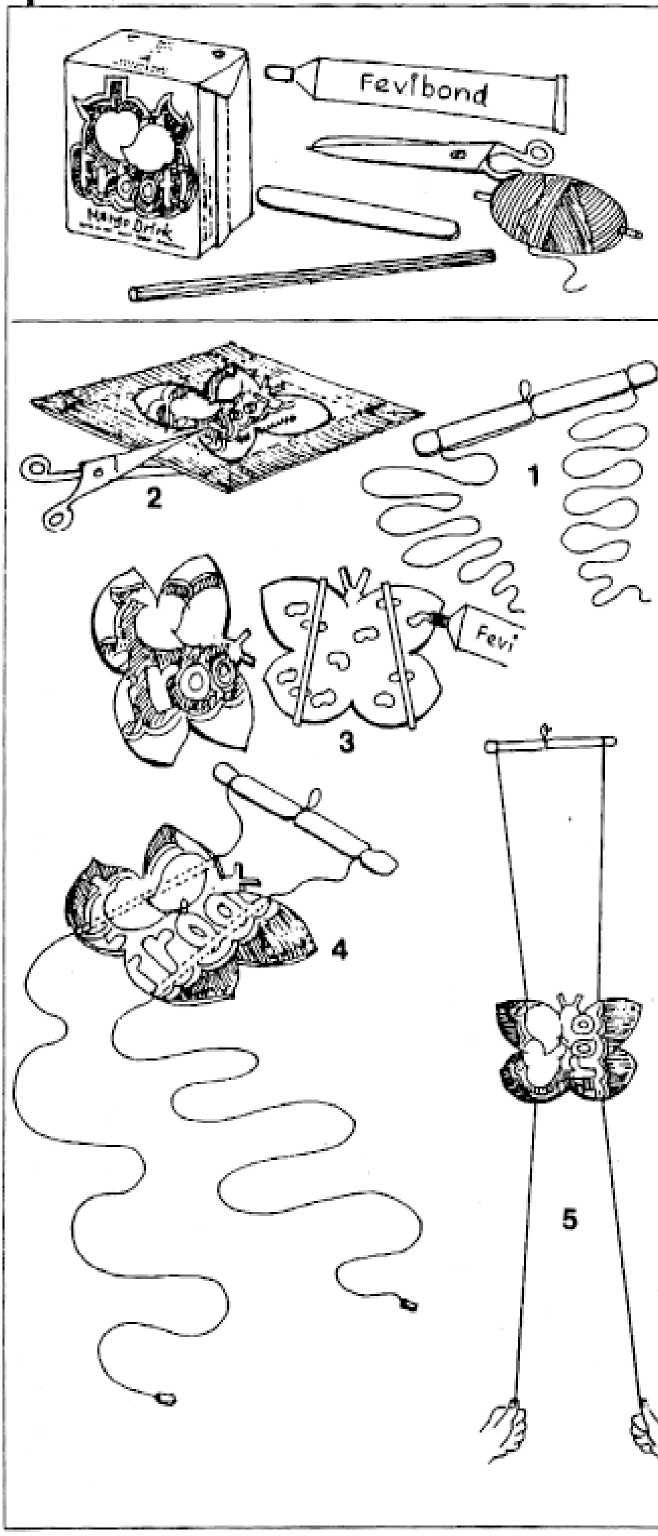
மரபணு வரிசைகளை சேமித்து வைக்கும் வங்கி அமெரிக்காவில் உள்ளது. அதற்கு நாம் தொகுத்துள்ள விஷயங்களை கொடுத்தால் மற்ற ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குப் பயன்படும். மேலும் அங்குள்ள ஆய்வாளர்கள் இந்த புரதங்களை ஆராய்ந்து நமக்கு உதவுவார்கள்.

சுவிட்சர்லாந்திலிருந்து வந்த அந்த பாக்டீரியத்தை சென்ட்ரிபியூகல் செய்தபின் கிடைக்கும் பொருளை வெவ்வேறு இரசாயன திரவங்களை ஊற்றி அதிலுள்ள மரபணுக்களை பிரித்தெடுப்போம். பின்னர் என்சைம்களைச் சேர்த்து மரபணு கண்டறியப்படும். இதோடு எங்கள் வேலை நின்றுவிடவில்லை. தொடர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. இப்போதைக்கு நாங்கள் விடை பெறுகிறோம். மீண்டும் விரைவில் உங்களைச் சந்திப்போம்.

பிரீத்தி
ஜெயக்குமார்
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்.

புரதங்கள் உயிரினங்களின் உடலியல் செயலை இயக்க உதவுகின்றன. நமது உடலில் நடக்கும் அனைத்து செயல்களுக்கும் புரதம் எனப்படும் என்சைம்கள் தேவை. புரதங்கள் உடலின் அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் சில ஆயிரம் புரதங்களுடன் பல பணிகளைச் செய்கின்றன. மிக முக்கியமான மற்றும் நேரமெடுத்துக் கொள்ளும் பணி என்பது நாம் தேடும் புரதங்களைக் கண்டறிவதுதான். இங்குதான் புரதங்களைச் சுத்தப்படுத்தும் வேலை வருகிறது. இதற்கு மிக முக்கியமான உபகரணம் என்பது Columns எனப்படும் குழியான அமைப்புடைய கண்ணாடிக் குழாய்தான். புரதங்களைத் தனித்தனியாக பிரிக்கவும் சுத்தப்படுத்தவும் இது பயன்படும். புரதங்கள் மிக மிக சிறியவை, நிறமில்லாதவை, நேரடியாக கண்டறிய முடியாதவை. இவற்றை ஸ்டெயினிங் என்ற முறையின் மூலம் கண்டறியலாம்.

ஊர்ந்து செல்லும் பட்டாம்பூச்சி



தேவையான பொருட்கள் :

ஐஸ்கிரீம் குச்சி, டுவைன் நூல், புருட்டி பழரச பான டப்பா, குளிர்பான உறிஞ்சு குழாய், சட்டைப் பொத்தான்

செய்முறை :

ஐஸ்கிரீம் சாப்பிடும் குச்சியை எடுத்துக்கொண்டு படத்தில் உள்ளபடி குச்சியின் இரண்டு முனைகள் மற்றும் நடுப்பகுதியில் சிறிது சிராய்த்து டுவைன் நூலால் கட்டவும். குச்சியின் நடுவில் ஒரு சிறு முடிச்சுடன் ஆணியில் தொங்க விடுமாறு நூலை கட்டவும் (படம் - 1). புருட்டி பழரச பான டப்பாவை தட்டையாக்கி பட்டாம்பூச்சி வடிவத்தில் வெட்டவும் (படம் - 2). உங்களுக்கு இரண்டு பட்டாம்பூச்சிகள் கிடைக்கும். குளிர்பான உறிஞ்சு குழாயை சற்று சாய்த்து பட்டாம்பூச்சியின் உள்புறத்தில் பெவிகால் கொண்டு ஒட்டவும் (படம் - 3). நூலை உறிஞ்சு குழாயினுள் நுழைக்கவும். நூலின் அடிப்பகுதியில் சட்டை பொத்தான்களைப் பயன்படுத்தி முடிச்சுப் போடவும் (படம் - 4). குச்சிப் பகுதியை ஆணியில் தொங்க விடவும். மாற்றி, மாற்றி நூல்களை இழுக்க பட்டாம்பூச்சி மேலே செல்லும். நூல்களை தளர்த்தினால் பட்டாம்பூச்சி கீழே வரும்.

இந்தப் பட்டாம்பூச்சி விளையாட்டு உராய்வு மற்றும் புவியீர்ப்பு விசை என்ற அறிவியல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது.

நன்றி அரவிந்த் குப்தா, புது தில்லி

துளிர் இல்லப் பக்கம்

விரல் நுனியில் வெங்காய நடனம்

தேவை

உருண்டையான பெரிய வெங்காயங்கள் - 5

மத்தாப்புக் கம்பிகள் (அ) ஈர்க்குச்சிகள் - 5

ஒரு கத்தியும் ஒரு சுத்தியலும்

விளையாட்டு - 1

முதலில் மூன்று வெங்காயங்களையும், மூன்று மத்தாப்புக் கம்பிகள் அல்லது குச்சிகளை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒரு கம்பியை வெங்காயத்தின் மேல்ப் பாகத்திலிருந்து அடிவரை செருகுங்கள். மற்ற இரு கம்பிகளையும் அதே வெங்காயத்தின் பக்கவாட்டில் எதிர் எதிராகச் செருகுங்கள். பக்கவாட்டில் உள்ள கம்பிகளின் மறுமுனையில் ஒவ்வொரு வெங்காயங்களைச் செருகி வையுங்கள். முதலில் செருகிய கம்பியைத் தலைகீழாக விரல் நுனியில் நிறுத்துங்கள்.

மூன்று வெங்காயங்களும் விரல் நுனியில் நடனமிடும். கையை அசைத்தால் கூட அவை கீழே விழாது. இதற்கு என்ன காரணம் தெரியுமா? விரல் நுனியில் இருக்கும் கம்பிக்கு நேராக புவிஈர்ப்பு மையம் உள்ளது. பக்கவாட்டில் செருகிய இரு வெங்காயங்கள் இந்தக் கம்பியை உங்கள் விரல் நுனியை விட்டுக் கீழே விழாமல் சம நிலைப்படுத்துகின்றன. இந்த அமைப்பின் புவிஈர்ப்பு மையம் உங்கள் விரல் நுனிக்குக் கீழ் கூட இருக்கலாம். புவிஈர்ப்பு மையத்திற்கு நேராக உள்ள கம்பி விரல் நுனியில் இருப்பதால் கீழே விழுவதில்லை.

விளையாட்டு 2

இரண்டு வெங்காயங்களையும் இரண்டு கம்பிகளையும் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒரு கம்பியை வெங்காயத்தின் குறுக்காகச் செருகுங்கள். இக்கம்பிக்குக் கீழாக, சாய்வாக, மற்றொரு கம்பியைச் செருகுங்கள். அக்கம்பியின் மற்றொரு நுனியில் இன்னொரு வெங்காயத்தைச் செருகுங்கள்.

முதலில் செருகிய கம்பியின் நுனியை விரல் நுனியில் பக்கவாட்டில் நிறுத்துங்கள். இரண்டு வெங்காயங்களும் கீழே விழாமல் விரல்நுனியில் நடனமிடும். இரண்டாவதாகச் சாய்வாகச் செருகிய வெங்காயத்தின் எடையால், புவிஈர்ப்பு மையம், முதலில் செருகிய கம்பிக்கு வெளியே, நம் விரல் நுனியின்மீது அல்லது அதற்குக் கீழே இருப்பதால் கீழே விழாமல் சம நிலை பெறுகின்றன.

விளையாட்டு 3

இரண்டாவதுவிளையாட்டில் கிடைத்தது போன்ற சமநிலையை ஒரு கத்தியும், ஒரு சுத்தியும் கொண்டு மேஜை நுனியில் அமைக்கலாம்.

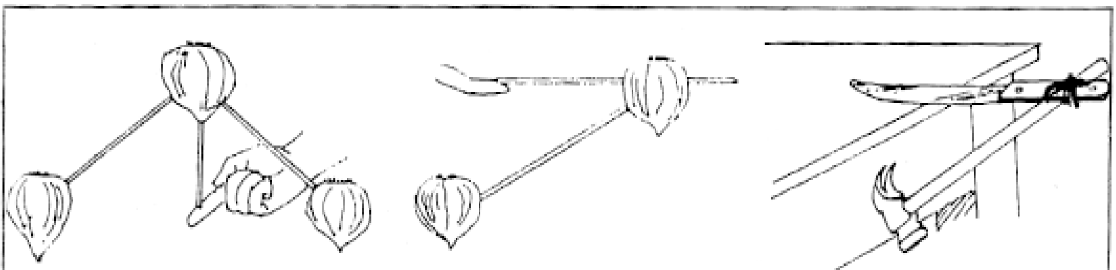
ஒரு நீண்ட கத்தியையும் (காய்கறி வெட்டுவது), சுமாரான எடை உள்ள ஒரு சுத்தியலையும் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். இரண்டின் கைப்பிடிகளையும் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக வைத்து ஒரு நூல் கயிற்றால் தளர்வாகக் கட்டுங்கள். பின்னர் கத்தியின் நுனி மேஜையின் விளிம்பிலும், சுத்தியலின் இரும்பு நுனி மேஜைக்கு அடியிலும் வருமாறு நிறுத்துங்கள்.

தற்போது மேஜையின் விளிம்பில் கத்தியின் நுனி இருக்கும். சுத்தியலின் எடை மேஜைக்குக் கீழே நடனமிடும். இவை பார்ப்பதற்கு வேடிக்கையாக இருக்கும். கத்தியும் சுத்தியும் கீழே விழாமல் மேஜை விளிம்பில் எவ்வாறு சமநிலை பெறுகிறது தெரியுமா? இவற்றின் புவிஈர்ப்பு மையம் கத்தி நுனிக்குக் கீழாக வருவதால் மேஜை விளிம்பு புவி ஈர்ப்பு மையத்திற்கு நேராக இருப்பதால் கீழே விழாமல் சமநிலை பெறுகின்றன.

எச்சரிக்கை:

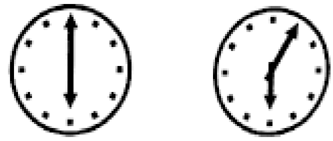
சிறுவர்கள் கத்தி சுத்தி விளையாட்டை விளையாடும் போது பெரியவர்களின் உதவியைப் பெறுவது நல்லது. சுத்தி காலின் மீது விழுந்து விடாமலும், கத்தி கைகளைப் வெட்டி விடாமலும் எச்சரிக்கையாகக் கையாள வேண்டும்.

அ.வ.நாயகம்



புதிர் உலகம்

இந்த மாதப் புதிர் :



கைக்கடிகாரப் புதிர்

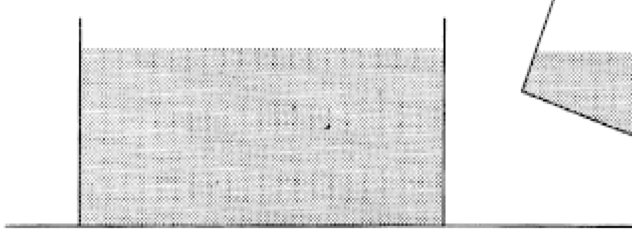
என்னிடம் இரண்டு கைக்கடிகாரங்கள் இருக்கின்றன. ஒன்று ஓடவில்லை. மற்றொன்று நாளொன்றுக்கு 5 நிமிடம் வேகமாக ஓடுகிறது. இவற்றில் எந்த கைக்கடிகாரம் சிறந்தது என்பதை அறிய கணிப்பொறி உதவியை நாடினோம். அதன் முடிவு என்னவாக இருக்கும் என்று நீங்கள் யோசித்துச் சொல்லுங்கள். கணிப்பொறி எடுக்கும் முடிவுக்கும் ஒரு விளக்கம் இருக்கத்தானே வேண்டும்!

ஆகஸ்ட் இதழ் புதிர் விடை :

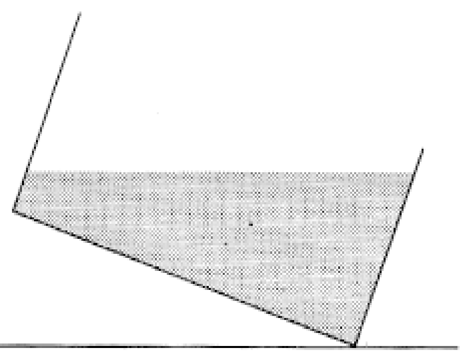
கண்ணாடிக் குவளை

எட்டு முறை சிறிய குப்பியில் நீரை நிரப்பி பெரிய குப்பியில் ஊற்றினால் அது நிரம்பிவிடும்

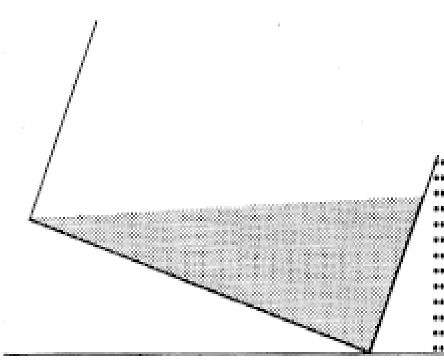
குறிப்பு: ஒரு முப்பரிமாணக் கலத்தின் ஒவ்வொரு பரிமாணத்தையும் (நீளம், அகலம், உயரம்) இரட்டிப்பாக்கினால், அதன் கன அளவு எட்டு மடங்காகிவிடும். எடுத்துக்காட்டாக, 1 அடி பக்கமுடைய கன சதுரத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். இதன் கன அளவு 1x1x1 = 1 கனஅடி. இப்போது அதன் பரிமாணங்களை இரட்டிப்பாக்குங்கள். நமக்குக் கிடைப்பது 2 அடி பக்கமுடைய கனசதுரமாகும். இதன் கன அளவு 2x2x2 = 8 கன அடி நீரைப் பொருத்தவரை கன அளவும் கொள்ளளவும் ஒன்றே!



1. தொடக்க நிலை



1. சாய்த்த நிலை



3.நீர் வழிந்தோடும் நிலை

4. இறுதி நிலை

சிரிப்பும் சிந்திப்பும்

ஆர்த்தியின் வீட்டில் வழக்கம் போல் குழந்தைகள் கூடியிருந்தனர்.

''ஏய், லோக்கல் கேபிள் டிவியில, உள்ளூர் ஸ்கூல்ல நடந்த நிகழ்ச்சிகளையெல்லாம் காட்டினாங்க, நீ ஆடின ஆட்டத்தையும், கலந்துக்கிட்ட பேச்சுப் போட்டியையும் காட்டுவாங்கன்னு பார்த்தேன். காட்டலயே ஆர்த்தி'' என்றாள் அபிநயா.

''ஏண்டி, இவதான் நல்லா ஆடுவான்னுட்டு பிராக்டிசுக்கு செலக்ட் பண்ணினாங்களே, பேச்சுப் போட்டியிலயும் வழக்கமா பரிசு வாங்குவாளே. என்னாச்சு?'' என்று கேட்டாள் மோனிஷா.

''தவளை தன் வாயால கெடும்னு கேள்விப்பட்டு இருக்கியா? இவ வாயாலயே தான் கெடுத்துக்கிட்டா'' - என்றான் பள்ளித் தோழன் குமரன்.

''ஆர்த்தி, சரியாத்தானே கேட்பாள். அவ கேள்வி எப்பவுமே நியாயமாத்தானே இருக்கும்'' ராகேஷ் சொன்னான்.

''நியாயத்தைக் கேட்டாத்தான் சிலருக்குப் பிடிக்காதே!'' - குமரன்.

''என்னதான் நடந்ததுன்னு சொல்லுங்கப்பா. சஸ்பென்ஸ் வேண்டாம்'' - ஆவலை அடக்க முடியாமல் கேட்டாள் மோனிஷா.

''இவ டான்ஸ் பயிற்சி செய்யும் போது, டான்ஸ் டீச்சர் இவ சரியா ஸ்டெப் போடலைன்னு ஸ்கேலில மண்டையில அடிச்சிருக்காங்க, மண்டை உடைச்சுச்சிச்சு''

''அப்புறம்'' ராகேஷ் ஆவலை அதிகரித்தான்.

''ஆர்த்தி, அழுதுகிட்டே வீட்டுக்கு வர, அவங்க அப்பா அன்னிக்கு வீட்டுல இருந்து இருக்காரு. ஆர்த்தி அப்பாகிட்ட மண்டவலிக்குதுன்னு சொன்னா.. 'ஏன்னு' கேட்டுக்கிட்டே அப்பா தலையைத் தடவிருக்கார். ஆர்த்தி தொடர்ந்து ''முதலில தட்டினாங்க, அப்போதான் அடிக்காதீங்க டீச்சர் தலைவலிக்குது, இன்னொரு தடவை சரியா செய்யறேன்னு சொன்னேன். அதுக்குத்தான் அந்த டீச்சர், எதிர்த்துப் பேசாதடீன்னு ஸ்கேலில குறுக்க பிடிச்சுக்கிட்டே ''மொட்டு மொட்டுன்னு'' அடிச்சிட்டாங்க, நான் வலியில அழவும், இன்னிக்கு பயிற்சி போதும்னு அனுப்பிட்டாங்க'' - ஆர்த்தி மேலும் தொடர்ந்தாள்.

''அப்பா அந்த டீச்சர் இப்படி அடிச்சு சொல்லித் தந்தா நான் ஆடலை, என் பேரை எடுத்துடச் சொல்லுங்க, டீச்சர்கிட்ட அப்படின்னேன்''

''உங்கப்பா என்ன பண்ணினாரு?'' - காலித் கேட்டான்.

''உடனே, என்னையும் கூட்டிக்கிட்டு ஸ்கூலுக்கு கிளம்பிட்டாரு. ஸ்கூல்ல போயி, டீச்சர்கிட்ட குழந்தைகளை அடிச்சீங்களான்னு கேட்டாரு''

''சும்மா லேசா தட்டினேன்னு, மிஸ் சொன்னாங்க''

''குழந்தைங்க பூ மாதிரி, பச்சை மண்ணுங்க, அடிக்காம சொல்லிக் குடுக்கக் கூடாதுன்னு அப்பா கேட்டாரு!''

''என்ன செய்யறது, இன்னும் இரண்டு நாள்தான் இருக்கு, வர்ர சீஃப் கெஸ்ட் முன்னால சரியா ஆடலைன்னா, பிரின்சிபால் எங்களைத்தானே

திட்டுவாங்கன்னு, டீச்சர் அவங்க கஷ்டத்தைச் சொன்னாங்க''

''மிருகங்களை துன்புறுத்தி, சர்க்கஸ் வித்தை காட்டுபவர்களுக்கும் உங்களுக்கும் என்ன வித்தியாசம்னே தெரியல. தயவு செய்து, இவளை நடனக் குழுவிலிருந்து பேரை எடுத்துடுங்கன்னு அப்பா சொன்னதும், டீச்சருக்கு மூகமெல்லாம் ஒரு மாதிரி ஆயிடுச்சு''

''அடுத்த நாள் ஸ்கூலுக்கு போனா, பேச்சுப் போட்டிக்கும் நான் செலக்ட் ஆகலைன்னு சொன்னாங்க''

''அவ நடனத்துக்கு வரலேன்னா அவளை பேச்சுப் போட்டிக்கும் அனுப்ப வேண்டாங்க அப்பத்தான் வழிக்கு வருவான்னு ரெண்டு டீச்சர் பேசிக்கிட்டதா கீர்த்தனா சொன்னாள்''

''நீ கொஞ்சம் வலியை பொறுத்துக்கிட்டு, அப்பாகிட்ட சொல்லாம இருந்திருந்தா, நீ டான்ஸும் ஆடியிருக்கலாம், பேச்சுப் போட்டியிலயும் ஜெயிச்சு இருக்கலாம். அவசரப்பட்டு விட்டாய்'' - என்றாள் அபிநயா.

அதுவும் நல்லாத்தான் போச்சு, நாட்டு நலப்பணித் திட்டத்தில் நம்ம பக்கத்து கிராமத்தை தத்து எடுத்தாங்களா? அந்த விழாவுக்கு நம்ம துளிர் மாமாவையும் கூப்பிட்டு இருந்தாங்க''

''அங்க நீ போயி டான்ஸ் ஆடினியாக்கும்?'' - காலித்.

''அந்த மாமா தான் போகும்போது என்னையும் கூட்டிக்கிட்டு போனாங்க. அதோட''

''என்ன ஆர்த்தி, புத்தர் மாதிரி கண்ணை மூடிட்டு என்ன யோசிக்கிறே! மேடையில பேசுனியான்னு கேட்டாங்க!''

''நானும், சரின்னுட்டு, ஒரு நிமிஷந்தான் பேசினேன்''

''இரவு நேரம் வேறயா, கிராம மக்கள் ரசித்து கைதட்டி, பரிசும் குடுத்தாங்க''

''அப்படி என்னடி பேசினே?'' - மோனிஷா கேட்டாள்.

''இங்க ஒருதரம் பேசிக் காட்டேன்'' என்றான் காலித்

ஆர்த்தி பேசிக் காட்டினாள்.

- எல்லாருக்கும் வணக்கங்க. சிரித்தாள் - என்ன சிரிக்கிறேன்னு பார்க்கறீங்களா? நான் சிரிக்கலைங்க, புத்தர் சிரிக்கிறார்.

- யாருங்க அது புத்தர்? புத்தர் யாருன்னு மொதல்ல தெரிஞ்சுக்குவோம். அப்புறம் அவர் ஏன் சிரித்தார்னு சிந்திக்கலாம்.

- நம்ம நாட்டில ஒரு அரச குடும்பத்துல பிறந்தவர்தாங்க புத்தர். வெளி உலகமே தெரியாம, சாதாரண மக்கள் படற கஷ்டங்களைப் புரிஞ்சுக்காம அரண்மனை சுவத்துக்குள்ளேயே வளர்ந்தாருங்க.

- அவருக்குத் தேவையானது எல்லாமே

கஷ்டப்படாமலே கிடைச்சுதுங்க.

- ஒரு நாள் அரண்மனையை விட்டு வெளியே போனாருங்க

- மொதல்ல ஒரு நோயாளியைப் பார்த்தாருங்க. அவன் படற அவஸ்தை யைப் பார்த்து அவர் மனசு கஷ்டப்பட்டது.

- அப்புறம் ஒரு தாத்தாவைப் பார்த்தாருங்க. அவரது முதுமையும் சிரமமும் நம்ம புத்தர் மனசை நோகடிச்சதுங்க.

- அடுத்ததா ஒரு பிணத்தை பார்த்தாருங்க. எல்லோரும் ஒரு நாள் இப்படித்தான் சாகனுமான்னு அவர் மனது பதபதச்சுதுங்க.

அதுமட்டுமில்லீங்க, மக்கள் படற கஷ்டங்களையும் நேரில் பார்த்தாருங்க.

ஆமாங்க, அப்பத்தான் முதன்முதலா இதையெல்லாம் தெரிஞ்சுக்கிட்டாருங்க.

அன்னியிலேருந்து, இதுக்கெல்லாம் என்ன காரணம்னு சிந்திக்க ஆரம்பிச்சாருங்க.

அதன் விளைவுதாங்க புத்தரோட கொள்கைங்க''

''ஆசையே அழிவுக்கு காரணம், அன்பே அமைதிக்கு ஆதாரம்'' இதுதாங்க புத்தர் சொன்னது.

இன்னிக்கு உலகம் பூரா அணு ஆயுதப் போட்டிங்க . அணுகுண்டால உலகம் பூரா ஒரு நொடியில அழிஞ்சுடுங்க.

இப்படிப்பட்ட அணுகுண்டை இந்தியா தயாரித்து வெடிச்சதைக் குறிப்பிட 'புத்தர் சிரித்தார்' அப்படின்னு சொல்லி இருக்காங்க.

அமைதியையும் அன்பையும் வலியுறுத்தின புத்தர் இந்த அணு ஆயுதப் போட்டிய பார்த்து எப்படிங்க சிரிப்பாரு. எல்லாம் அரசியல் வார்த்தை ஜாலங்க.

(துன்பம் வரும் வேளையில சிரிங்கன்னு வள்ளுவர் சொல்லியிருக்காருங்க.) அதை மறைமுகமா சொல்றாங்க போலிருக்கு.

இப்ப புரியுதுங்களா? புத்தர் ஏன் சிரிச்சாருன்னு - சிரிக்கிறாள்.

நான் ஏன் சிரிக்கிறேன்: மீண்டும் சிரிப்பு. சிரிக்க வேண்டாங்க, சிந்திப்போங்க.

நன்றிங்க. வணக்கங்க. வர்ரேங்க.''

குழந்தைகள் கை தட்டினார்கள்.

''இதே மாதிரிதான் கிராம மக்களும் தட்டினாங்க. பரிசும் கொடுத்தாங்க'' - என்றாள் ஆர்த்தி.

''உங்க ஸ்கூல்ல போய் பரிசு வாங்கினத சொன்னியா?'' என்றான் காவித்.

''கிளாஸ் மிஸ்கிட்ட சொன்னேன்''

''பேப்பர்ல, துளிர் இல்லச் சிறுமி உலக அமைதியை வேண்டி பேசினாள் அப்படின்னு வந்திருக்கு. நம்ம கொஞ்சம் உணர்ச்சிவசப்படாத இருந்திருந்தா, நம்ம ஸ்கூல் பேரோட, நம்ம மாணவி பேசினதா வந்திருக்கும்'' அப்படின்னு டீச்சருங்க பேசிக்கிட்டாங்க'' - என்றாள் ஆர்த்தி.

''ஏய் இந்த வாரம் பஸ் கட்டற ஓர்க்ஷாப்புக்கு கூட்டிட்டு போரேன்னு சொன்னாருல்ல, அந்த மாமா டிராக்டரோட வந்திருக்கார், வாங்க சீக்கிரம் போகலாம்'' என்றபடியே நிரோஷா ஓடி வந்தாள்.

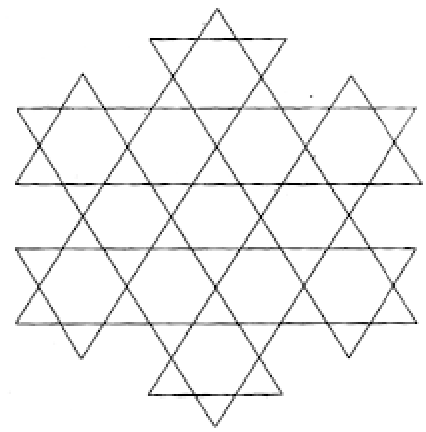
எல்லாக் குழந்தைகளும் டிராக்டரை நோக்கி ஓடினார்கள்.

–முரசு

முக்கோணங்களை எண்ணுங்கள்

படத்தில் உள்ள முக்கோணங்களை எண்ணுங்கள் பார்க்கலாம். எத்தனை முக்கோணம் வருகிறது. கணக்கிடலங்காதவையாக இருக்கிறதா? கவலை வேண்டாம் - இதோ சில யோசனைகள். அளவிற்கு தகுந்தாற்போல வகைப்படுத்துங்கள். சிறியவை - பெரியவை வகைக்கொன்றாக எண்ணுங்கள். வேலை எளிது. விடையை எழுதுங்கள்.

கே.வி.கி.



கலைடாஸ்கோப் செய்யலாமா?

என்னென்ன தேவை?

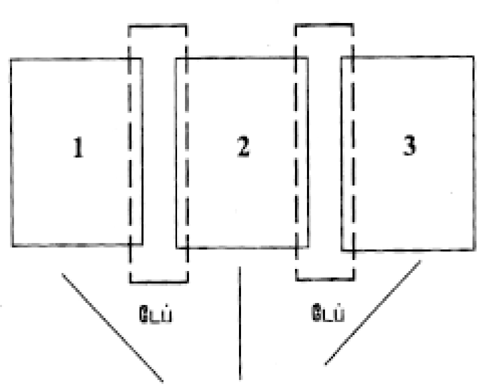
2 x 3 இன்ச் (5 x 8 செ.மீ) கண்ணாடித் துண்டுகள்-3
ஒளிஊடுருவும் டேப் (டிரான்ஸ்பெரன்ட்)
பசை
தடித்த வெள்ளைத் தாள்
வெவ்வேறு வண்ண காகிதத் துண்டுகள்
கத்தரிக்கோல்

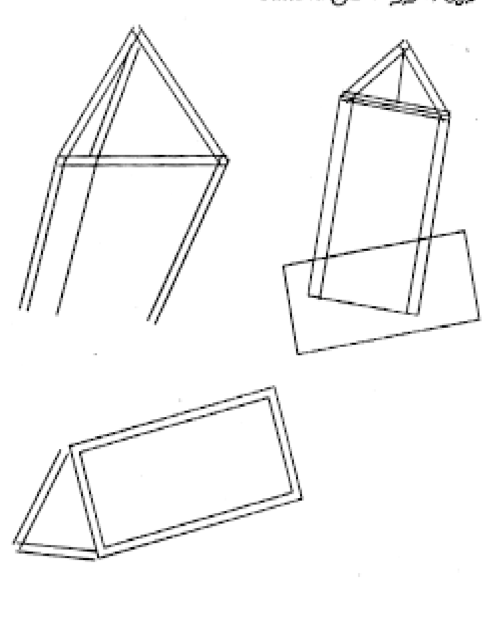
எப்படி செய்வது?

முதலில் 3 கண்ணாடி துண்டுகளையும் அருகருகே வைக்க வேண்டும். செல்லோ டேப்பை கண்ணாடியின் நீளத்தைவிட அதிக நீளத்தில் துண்டாக்கி இரு துண்டுகளாக கீழே வைக்க வேண்டும். முதலில் உள்ள கண்ணாடி துண்டுகளையும் இரண்டாவது துண்டு மற்றும் 3வது துண்டு இவற்றுக்கு இடையில் வைத்து மூன்றையும் முக்கோண வடிவில் கவனமுடன் ஒட்டவும். கவனம் - ஒரு துண்டுக்கும் மற்ற துண்டுக்கும் இடையில் சிறிதளவு இடைவெளி தேவை.

பிறகு ஒரு பக்கத்தின் மேலே வெள்ளைப் பசையை தடவ வேண்டும். அதன் மேல் தடித்த வெள்ளைத் தாளை ஒட்ட வேண்டும். நன்கு காய்ந்த பின் ஓரங்களை வெட்டி சீர்செய்ய வேண்டும். ஒரு பக்கம் மூடியபின் அடுத்ததாக வண்ணக் காகிதத் துண்டுகளை - முக்கோணம், சதுரம், நீள துண்டுகளாகவும் வெட்டி அதனை கண்ணாடி குழாய்க்குள் போடவும். பின்னர் நீள குழாயில் திறந்த பாகத்தின் வழியே நம் கண்களைகிட்டே வைத்து எல்லா பக்கமும் கையினால் திருப்பி நம் தேவைக்கேற்ப அறுகோணங்களை உருவாக்க லாம் - கண்ணாடியில், பிரதிபலித்து அற்புதமான வண்ணங் களில் உருவம் தோன்றும். பார்த்து ரசியுங்கள்.

கே.வி.கிருபானந்தம், ஆற்காடு





உங்களுக்காக ஒரு நிகழ்ச்சி

அன்புடைய தம்பி, தங்கைகளே,

விடலைப் பருவம் என்பது பத்து வயதிலிருந்து பதினெட்டு வயது வரை உள்ளவர்களைக் குறிக்கும் பருவம். தொடக்கக் கல்வி முடித்து உயர்நிலைக் கல்வி பயிலும் இந்தப் பருவம்தான் எதிர்கால வாழ்க்கை சிறப்பாக அமைய நமக்குப் பயிற்சி தருகிறது.

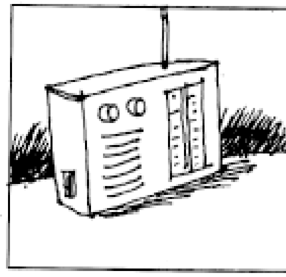
இளமைப் பருவத்தில் தொடங்கி வாலிபப் பருவத்தை நோக்கி நடைபோடும் நேரத்தில் சந்திக்க வேண்டிய மாற்றங்கள் எத்தனை எத்தனை?

உருவத்தில் மாற்றம், உயரத்தில் மாற்றம், பாடம் படிப்பதில் மாற்றம், சிந்தனையில் மாற்றம், உறவினர்களுடன் பழகும் தன்மையில் மாற்றம் விளையாடும் விளையாட்டுகளில் மாற்றம் -

இத்துடன் கூடவே நிறைய சந்தேகங்கள், குழப்பங்கள், பயங்கள் - இவையும் நம்முடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. நாம் யாரிடம் போய் இதைப் பற்றிக் கேட்பது? எப்படி பேசுவது என்ற தயக்கம் நம்மில் பலரிடமும் உண்டு.

இவற்றைப் போக்க வேண்டும் என்ற எண்ணத்துடன் டானிடா மக்கள் நலவாழ்வுத் திட்டம், அகில இந்திய வானொலி மற்றும் தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் ஆகிய அமைப்புகள் இணைந்து "மலர்ந்தும் மலராத" என்ற வானொலி நிகழ்ச்சியை வழங்கி வருகிறார்கள். திருமதி மலர்க்கொடி சுகுமாரன் அவர்கள் இந்த நிகழ்ச்சியை ஒருங்கிணைத்து வழங்குகிறார்.

ஒலிபரப்பாகும் வானொலி நிலையங்கள் : சென்னை,



திருச்சி, கோவை, மதுரை, திருநெல்வேலி, நாள் - ஒவ்வொரு வாரமும் வெள்ளிக் கிழமை, நேரம் - பகல் 1.05 முதல் 1.25 வரை 20 நிமிடங்கள். மாதர் மன்றம் பகுதியில் 'மலர்ந்தும் மலராத' நிகழ்ச்சி ஒலிபரப்பாகிறது.

இந்த நிகழ்ச்சியைக் கேட்டு, கருத்துக்களைப் பகிர்ந்து கொள்ளவும் விவாதங்கள் செய்யவும் வானொலி மன்றங்களை பல மாவட்டங்களிலும் தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பள்ளிகளுக்கும் இந்த நிகழ்ச்சி பற்றித் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

மறக்கவேண்டாம் - வெள்ளிக்கிழமை மதியம் 1.05 மணி.

நிகழ்ச்சியைக் கேட்டபின்பு உங்கள் கேள்விகளையும் கருத்துக்களையும் எழுதி அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

திருமதி. மலர்க்கொடி சுகுமாரன்,
"மலர்ந்தும் மலராத" நிகழ்ச்சி,
அகில இந்திய வானொலி, சென்னை - 600 004.

அல்லது

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்,
இ-57-ஏ, 7வது மேற்கு தெரு, காமராஜர் நகர்,
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041.

வி. பாஸ்கரன்,
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர்.

யுரேகா பதில்கள் பாராட்டுப் பெறுவோர்

ஜூலை 99

1. க.ராஜா, அடையார், சென்னை

ஆகஸ்ட் 99

1. க.ராஜா, சென்னை, 2. ச.உஷா, விழுப்புரம்

ஆகஸ்ட்- 99
துளிர் குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் வெற்றி பெற்றவர்கள்

1. எஸ்.ஜே. டார்வின் செபஸ், வீரவநல்லூர், திருநெல்வேலி, 2. ஏ. ராஜராஜேஸ்வரி, எல்.என்.புரம், அறந்தாங்கி, 3. ஏ. கலைமகள், சீர்காழி, நாகப்பட்டினம், 4. ஆர்.ரோஹித், திருவானைக்காவல், திருச்சி, 5. சு.தார்தாசன், நாகமுகுந்தன்குடி, சிவகங்கை, 6. க.ராஜா, அடையாறு, சென்னை, 7. ம.தேவேந்திரன், சீர்காழி, நாகப்பட்டினம், 8. பொ.ரவி, ரா.கி.பேட்டை, 9. டி.பாலாஜி, கே.ஆர்.பாளையம், திருக்கனூர், 10. பா.ராகவேந்திரன், பெருமாநல்லூர், கோவை.

ஆகஸ்ட் - 99 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் பாராட்டுப் பெறுபவர்கள்

1. செ.அகரமுதல்வி, சிங்காநல்லூர், 2. ம.அருள் மேரி, செம்பனூர், 3. வி.ஞானசெளரி, பாப்புநாயக்கன் பட்டி, 4. பி.சுமதி, சிங்காநல்லூர், 5. ஆர்.பிரவிண் குமார், தஞ்சாவூர், 6. நா.பிரேம்குமார், ஆயிங்குடி, 7. பி.சுசிலா, மதுரை-14, 8. எஸ்.குணா, செம்பனார் கோவில், 9. ஜே.ராதாகிருஷ்ணன், கென்னடிகுப்பம், 10. எஸ்.சாஜிதாபேகம், அறந்தாங்கி, 11. வ.வெற்றிச் செல்வம், சேலம், 12. எம்.செல்வம், தருமபுரி, 13. பா.செளந்திரவள்ளி, கம்மாளம்பூண்டி, 14. ஏ.வி.ஸ்ரீனிவாச முருகன், அம்மாப்பாளையம், 15. எல். ராஜேஷ், பாயலூர், 16. ச.கிருத்திகா, ஆச்சாள்புரம், 17. யூசுப்கனி, புதுக்கோட்டை, 18. க.சுதா (10), கம்மாளம்பூண்டி, 19. மு.லிங்கநாதன், காவனூர் புதுச்சேரி, 20. மா.சத்யா, கம்மாளம்பூண்டி, 21. துரை.கார்த்திக், மன்னார்குடி, 22. எஸ்.மாலா, திருமங்கலம், 23. ஏ.ஹஜிரா பேகம், நாகூர், 24. ஏ.விமலா, சக்கந்தி, 25. க.காமாட்சி, ஆச்சாள்புரம்.

யுரேகா

அன்பிற்கினிய நண்பர்களே!

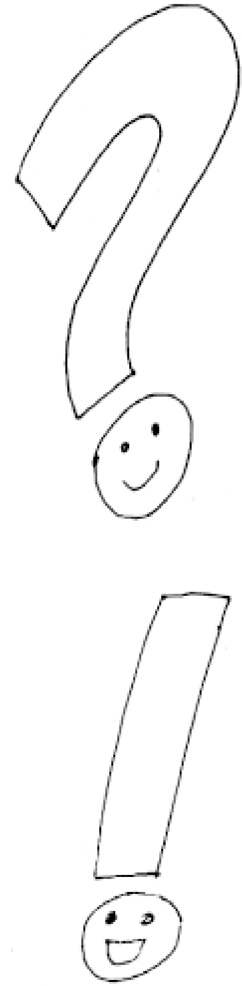
நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் துளிர் இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பகுதியிருக்கும். நீங்களே வினா தொடுப்பீர்கள். அதற்கு நீங்களே விடை காண வேண்டும்.

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. சரியாக விடை அளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு. உங்கள் கேள்விகளையும் அனுப்பலாம்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

துளிர்மாமா, யுரேகா
132 சி, நகராட்சிக் குடியிருப்பு, 6-வது தெரு,
தஞ்சாவூர் - 613 007.



இந்த மாதக் கேள்விகள்

இந்த மாதக் கேள்விகள்

1. பூமிக்கு ஈர்ப்புவிசை எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?
- கே.மகேந்திரன், குப்பைபநல்லூர்

2. எரியும் நெருப்பு சிவப்பு, மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படுவதேன்?
- டி. ரமேஷ், குப்பைபநல்லூர்

3. கேமிரா எவ்வாறு உருவங்களைப் பதியவைக்கிறது?
- குப்பைபநல்லூர்

4. அணு இருப்பதை அறிய கருவி உண்டா? இருப்பின் அதன் பெயர் என்ன?
- பி. கண்மணி, ராமநாயக்கன்பட்டி

5. வாகனங்கள் வெளிவிடும் புகையை எதற்காகச் சோதிக்கிறார்கள்?

6. வேப்பமரம், நோனாமரம் ஆகியவற்றை வெட்டினால் திரும்ப வளர்கிறது. ஆனால் தென்னைமரம், பனைமரம் ஆகியவற்றை வெட்டினால் திரும்ப வளர்வதில்லையே, ஏன்?
- மா. சத்யா, கம்மாளப்பூண்டி

7. சளி பிடித்தால் நாக்கின் சுவை மாறுபடுவது ஏன்?
- பி.பழனி, க.பரமத்தி

8. நடந்து கொண்டே படிப்பதால் கண்களுக்கு ஏதேனும் பாதிப்பு ஏற்படுமா?
- துரை.கார்த்திக், மன்னார்குடி

9. கருப்பையில் இருக்கும் குழந்தைக்கு காது கேட்குமா?
- மோகன்தாஸ், மாம்பாக்கம்

10. உறவுமுறையில் திருமணம் செய்துகொள்ளக் கூடாது என்கிறார்களே, ஏன்?
- க.ராஜா, சென்னை

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

1. மாவட்டத்திற்கு மாவட்டம் வெப்பநிலை வேறுபடுவதேன்? உலகின் எல்லா இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியான வெப்பநிலை நிலவுவதில்லையே ஏன்?

அன்புக்குரிய சென்னை க.ராஜாவுக்கு.

சூரியனிடமிருந்து பூமி வெப்பத்தைப் பெறுகிறது. அதிக வெப்பம் பெறும் இடங்களில் வெப்பநிலை அதிகமாகவும், குறைவாக வெப்பம் பெறும் இடங்களில் வெப்ப நிலை குறைவாகவும் இருக்கும். சூரியனிடமிருந்து பூமி வெகு தொலைவில் (ஏறக்குறைய 15 கோடி கி.மீ.) இருப்பதால் சூரியனின் வெப்பக் கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக வந்து பூமியில் விழுகின்றன. பூமி உருண்டை ஆதலால், நில நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் அதிகக் கதிர்களும் துருவங்களில் குறைவான கதிர்களும் விழுகின்றன. இதனால், துருவங்களில் வெப்ப நிலை குறைவாகவும், நிலநடுக்கோட்டில் வெப்பநிலை அதிகமாகவும் இருக்கும்.

மேலும், பூமியைச் சூழ்ந்து இருக்கும் காற்று மண்டலத்தின் சலனத்தாலும் காற்றில் கலந்துள்ள வளிமப் பொருள்களின் தன்மையாலும் பூமியின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் சென்றடையும் சூரிய ஆற்றலின் அளவு வேறுபடுகிறது. காற்றிலுள்ள சில வளிமங்கள் ஒளிசக்தியை வெப்ப சக்தியாக மாற்றுகின்றன. சில வளிமங்கள் பூமிக்கு வந்த வெப்பத்தைத் தப்பிச் செல்லாதவாறு தடுக்கின்றன; நீராவியானது குளிர்ந்த மழையாகப் பெய்து வெப்பத்தைத் தணிக்கிறது. காற்று வீசுவதால் வெப்பம் கடத்தப்படுகிறது.

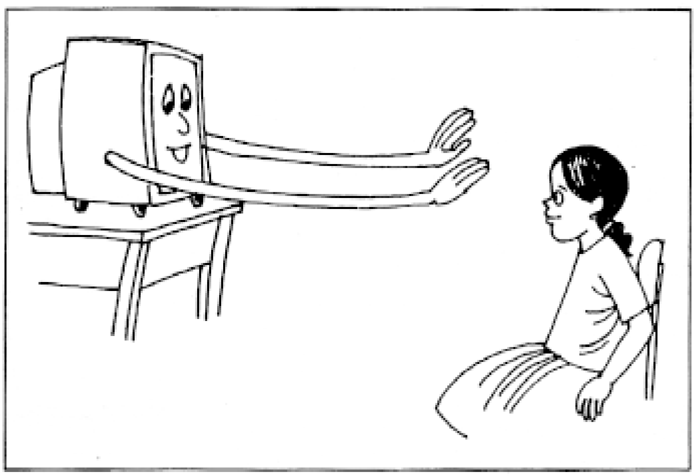
ஆக, பூமி உருண்டையாக இருப்பதாலும், சூரியனின் கதிர்கள் சில இடங்களில் செங்குத்தாகவும் வேறு சில இடங்களில் சாய்வாக விழுவதாலும், பூமியின் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் பல நிகழ்வுகளாலும் பூமியின் வெப்ப நிலை இடத்துக்கு இடம், நேரத்திற்கு நேரம் மாறுபடுகிறது.

2. தொலைகாட்சிப் பெட்டியைத் தள்ளி நின்று பார்க்க வேண்டும் என்று கூறுகிறார்கள். அவ்வாறு இருக்க, கணிப்பொறித் திரையை மட்டும் அருகில் இருந்து பார்க்கலாமா? இதனால் கண்ணுக்கு பாதிப்பு இல்லையா?

அன்புக்குரிய நெய்வேலி ர.ஷாஜஹானுக்கு.

தொலைகாட்சிப் பெட்டியை அருகிலிருந்து பார்க்கக் கூடாது. பலர் கூடியிருந்து... தள்ளியிருந்து... பார்ப்பதற்காகவே தொலைக்காட்சிப் பெட்டி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் ஒளிர் குழாயில் 22 கிலோவோல்ட் மின்னழுத்தம் உள்ளது. இந்த அதிக மின்னழுத்தத்தால் திரையில் அதிக வெளிச்சமும், அதிக புற ஊதா மற்றும் எக்ஸ்-கதிர்களும் உண்டாகின்றன. இருட்டில் இத்திரையின் ஒளிர்வுத் திறனைக் கண்டு நீங்கள் வியந்திருப்பீர்கள்.

புறஊதா கதிர்களும் எக்ஸ் - கதிர்களும் கண்ணுக்கும் உடலுக்கும் நல்லதல்ல. தள்ளிச் செல்லச் செல்ல இவற்றின் அளவு குறையும். இதனால் தொலைகாட்சிப் பெட்டியைத் தள்ளி நின்று பார்க்க வேண்டும்; இருட்டில் அமர்ந்து பார்க்கக் கூடாது. இருட்டில் விழிப்பாவை



விரிவடைந்திருப்பதால் அதிகக் கதிர்கள் கண்ணில் நுழையும். இதைக் குறைப்பதற்காக பின்புல வெளிச்சத்தில்தான் தொலைகாட்சிப் பெட்டியைப் பார்க்க வேண்டும். மேலும் தொலைகாட்சித் திரையில் அருகில் அமர்ந்து பார்த்தால் படம் தெளிவாக இராது. திரையின் செவ்வகப் பரப்பில் 360 x 240 ஒளிர்வுப் புள்ளியில் (Pixel) மட்டுமே உண்டு. இதனால் கண்ணில் தளர்ச்சி ஏற்படும்.

கம்ப்யூட்டர் திரை ஒருவர் அல்லது இருவர் அருகில் அமர்ந்து வேலை செய்வதற்கேற்ப உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் 14 கிலோ வோல்ட் மின்னழுத்தம் மட்டும் உண்டு. இதனால்

புறஊதா, எக்ஸ்-கதிர்கள் குறைவாக இருக்கும். இத்திரையில் 1024 x 720 ஒளிர்வுப் புள்ளிகள் உண்டு. இதனால் அருகில் நின்று பார்த்தாலும் படம் மற்றும் எழுத்துக்கள் தெளிவாகத் தெரியும்; கண் தளர்ச்சி அடையாது.

3. உலகில் மிகப் பெரிய கடல்களும் சமுத்திரங்களும் எவ்வாறு தோன்றின?

அன்புக்குரிய விழுப்புரம் மோ.கதர்ஷனுக்கு.

ஏறக்குறைய 500 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் தீப்பிழம்பாக சூரியனிடமிருந்து பிரிந்துவந்த பூமி, மெல்லக் குளிர்ந்து இன்று 6378 கி.மீ. ஆரமுள்ள உருண்டையாக இருக்கிறது. பூமியைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களின் காரணமாக, நீராவி குளிர்ந்து மழையாகப் பெய்து பூமியின் மேற்பரப்பில் பள்ளங்களாக உள்ள பகுதியில் நீராகச் சேமிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதனை நாம் கடல்கள் என்றும் சமுத்திரங்கள் என்றும் அழைக்கிறோம். கடலின் ஆழம் 50 கி.மீ. வரையில் இருக்கிறது. கடல் நீரின் எடை 13600 கோடி கோடி டன்களாகும்.

4. நாம் பிளாஸ்டிக் பொருள்களை ஏராளமாகப் பயன்படுத்துகிறோம். இந்த பிளாஸ்டிக் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?

அன்புக்குரிய சேலம் த.சுரேஷுக்கு.

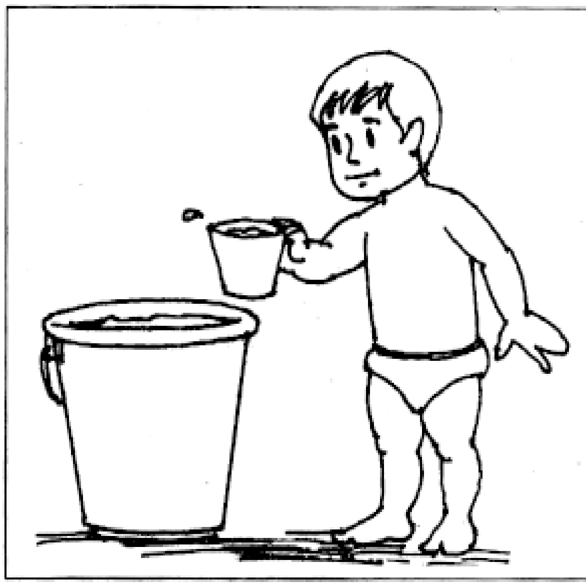
பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் செயற்கை இழைமங்களால் ஆனவை. பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் கெட்டியாகத் தோன்றினாலும் அவற்றின் உருவாக்கத்தின் போது நெகிழ்வுத் தன்மை கொண்டிருக்கும். இவை பாலிமர் எனப்படும் சங்கிலிப் பிணைப்பு மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. ஃபீனாலுடன் ஃபார்மால்டிஹைடை சேர்த்தோ, ஃபார்மால்டிஹைடுடன் யூரியாவைச் சேர்த்தோ, கிளிசராலுடன் ஆப்தாலிக் ஆன்ஹைடிரைடு சேர்த்தோ பல்வகை இழைவுத் தன்மை கொண்ட செயற்கை இழைமங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை பிளாஸ்டிக் பொருள் தயாரிக்க உதவும் மூலப் பொருள்களாகும். சிறு துண்டுகளாக இவற்றை உருளைகளில் இட்டு குழம்பாகும்வரை காய்ச்சுவர். பின்பு அதை அதிக அழுத்தத்தில் வார்ப்படத்தில் (Mould) செலுத்தி குளிர்விப்பர். அது குளிர்ந்து பிளாஸ்டிக் பொருளாக உருவெடுக்கிறது.

5. இதயத்திலிருந்து ரத்தத்தை உந்தித் தள்ளுவதற்கு எவ்வளவு ஆற்றல் தேவை?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு.

நம் உடலிலுள்ள உறுப்புகளில் மிக முக்கியமான உறுப்பு இதயம் ஆகும். தாயின் கருப்பையில் ஐந்து வாரக் கருவாக உள்ளபோதே செயல்படத் தொடங்கும் இதயம் தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டே இருக்கின்ற சிறப்பு உறுப்பாகும். இதன் இயக்கம் நின்றால் மரணம் தான்.

மார்புக் கூட்டில், இரண்டு நுரையீரல்களுக்கும் இடையே, மிடியாஸ்டினம் என்ற இடைத் தீசுவில் பாதுகாப்பாக அமைந்துள்ள கூம்பு வடிவ, தசையாலான உட்குழி உடைய உறுப்பே இதயமாகும். இதன் கூர்மையான பகுதி கீழ் நோக்கி அமைந்து, இடதுபுறம் சற்று சாய்ந்து உள்ளது. இது சுமார் 220 முதல் 260 கிராம் எடை கொண்டது.



இதயத் தசைகள் இதயத் துடிப்பினை காலச் சீர்மையோடு தாமே தொடங்கிவைத்து இயக்கும் பண்பு கொண்டவை. இவற்றில் ஏற்படும் தூண்டல், தங்கு தடையின்றி இதயத்தின் எல்லா பகுதிகளுக்கும் சீராகப் பரவச் செய்யும் பண்பு கொண்டது. இதயத் தசைகள் எப்போதும் களைப்படையாது. எலும்புத் தசைகள் எளிதில் களைப்படையும் இதற்குக் காரணம் இதயத் தசையின் செயலற்றக் காலம் அதிகம் உள்ளது தான்

இதயத் தசையின் செயலற்றக் காலம் - 250 மில்லி செகண்டு.

எலும்புத் தசையின் செயலற்றக் காலம் - 1 (அ)

2 மில்லி செகண்டு.

இதனால் இதயத் தசை களைப்பு என்ன என்பதே அறியாமல் தொடர்ந்து இயங்க முடிகிறது.

ஒரு தசை தூண்டுதல் பெற்று சுருங்கி விரிவடையும்போது மற்றொரு தூண்டுதலுக்கு வினைபுரிய தொடங்கும் காலமே - செயலற்றக் காலமாகும்.

பொதுவாக இதயத் துடிப்பு என்பது ஒரு ஆர்க்கிள் சுருக்கம், ஒரு வென்ட்ரிக்கிள் சுருக்கம், அதைத் தொடர்ந்து சிறிய இடைவெளி ஆகும். இயல்பான நிலையில், சாதாரண மனிதனுக்கு ஒரு நிமிடத்தில் 72 தடவை இதயத் துடிப்பு நிகழும்.

ஆரிக்கிள் சுருக்கம்	- 0.1 வினாடி
ஆரிக்கிள் விரிவு	- 0.7 வினாடி
வென்ட்ரிக்கிள் சுருக்கம்	- 0.3 வினாடி
வென்ட்ரிக்கிள் விரிவு	- 0.5 வினாடி

இதயச் செயல்பாட்டைத் துல்லியமாகக் காட்ட இசிஜி பயன்படுகிறது.

ஒரு நிமிடத்தில் இதய வென்ட்ரிக்கிள் அறைகளிலிருந்து வெளியேறும் இரத்தத்தின் அளவே இதய செயல் அளவு (Cardiac Output) என்கிறோம். ஒரு தடவை இதயம் சுருங்கி விரிவடையும் போது (இதயத் துடிப்பு) வென்ட்ரிக்கிள் அறைகளிலிருந்து வெளியேறும் இரத்தத்தின் அளவை 'வீச்சு அளவு' (Stroke Volume) என்கிறோம். இந்த அளவு சுமார் 70 மி.லிட்டர் ஆகும்.

இதய செயல் அளவு = இயத் துடிப்பு வீதம் x வீச்சு அளவு.

= 72 / நி x 70 மி.லி. / நி

= 5040 மி.லி/நி $\simeq$ 5 லிட்டர்

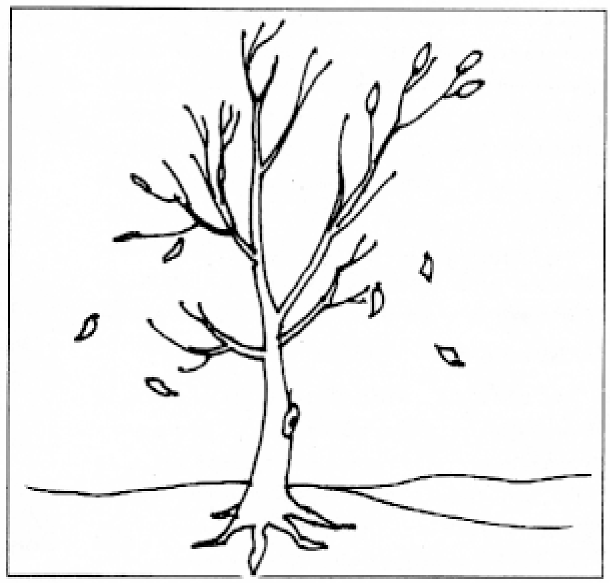
ஆக, ஒரு நிமிடத்தில் 5 லிட்டர் இரத்தம் உந்தித் தள்ளப்படுகிறது. இதுவே உடற்பயிற்சியின் போது 20 முதல் 25 லிட்டர் ஆக உயருகிறது.

இத்தனை செயல்களைச் செய்ய இதயத் தசைக்கு சீரான ஆக்ஸிஜன் விநியோகமும், உணவூட்டப் பொருள்களும் இதயத் தமனிகள் மூலம் அளிக்கப்படுகிறது. இதயத் தசைக்கு ஆக்ஸிஜன் குறைவோ அல்லது தடையோ 20 முதல் 30 வினாடிகளுக்கு மேல் நீடித்தால் இதய செயலிழப்பு ஏற்படுகிறது.

அதிவேக ஓட்டப் பந்தய வீரரின் கால் தசைகளைக் காட்டிலும், குத்துச் சண்டை வீரரின் கை தசைகளைக் காட்டிலும் திறம்பட அதிகப் பணிகளை அமைதியாக செய்து கொண்டிருப்பது இதயத் தசையே ஆகும்.

எந்த வேலைகளிலும் ஈடுபடாத, இயல்பான, சாதாரண நிலையிலுள்ள மனிதனுக்கு ஒரு நாளைய ஆற்றல் தேவை 2500 கலோரிகள் ஆகும். இதில் 50 முதல் 70 கலோரிகள் இதயம் வேலை செய்ய அவசியமாகின்றது!

6. **வட துருவத்தை ஒட்டிய நாடுகளில் இலையுதிர் பருவத்தின்போது இலைகள் சிவப்பு நிறமாக மாறுவதேன்? நம் நாட்டில் அவ்வாறு நிகழ்வதில்லையே ஏன்?**



அன்புக்குரிய வாசகருக்கு.

கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள், ஐரோப்பா, ஜப்பானின் சில பகுதிகள், அஸ்திரேலியாவின் சில பகுதிகளில் இலையுதிர் காடுகள் காணப்படுகின்றன. இக்காடுகளில் அகன்ற இலைகளையுடைய பெரிய மரங்கள் உண்டு. மேப்பிள், பீச், ஓக், செஸ்நட், எல்ம், வில்லோ போன்ற மரங்கள் ஆகும். ஒரு சில இடங்களில் பைன், ஹெம்லாக், சிடார் போன்ற ஊசி இலை மரங்களும் காணப்படுகின்றன.

பொதுவாக இலையுதிர் காடுகளில் அகன்ற இலைகள் கொண்ட மரங்கள் குளிர்காலத்தில் தன் இலைகளை முழுவதும் உதிர்த்துவிட்டு தன்

செயலியல் நிகழ்வுகளை அதிகமாகக் குறைத்துக் கொள்ளும். இது ஒரு வகையான குளிர்கால உறக்கமே! ஏனெனில் இலையுதிர் காட்டின் தட்பவெப்பநிலை அப்படி! இதன் பொதுவான பண்பு, கோடையில் அதிக வெப்பமும் குளிர்காலத்தில் மிக அதிக குளிரும் அபரிமிதமான மழையும் ஆகும்.

கோடை காலத்தில் அதிக வெப்பமான நாட்களில் (பகல்பொழுது நீண்டிருக்கும் பருவம்) தன்னுடைய அகன்ற பசுமை இலைகளால் மிக அதிகமான ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெற்று ஸ்டார்ச்சு தயாரிக்கும் பணி அதிக வீச்சில் நடைபெறும். அதே சமயம், குளிர்காலத்தில் (அதிக குளிர், குறைந்த பகல்பொழுது, வறட்சியான காற்றோட்டம்) அகன்ற இலைப் பரப்பில் அதிகளவு நீராவிப் போக்கு நடைபெற வாய்ப்புண்டு. ஆதலால் இதைத் தவிர்க்க இலைகளை உதிர்த்துவிட்டு தன் செயல்களைக் குறைத்துக் கொள்ளும். அடுத்து புத்தம் புது இலைகள் தளிர்களாக உருவாகும். அந்தத் தளிர்கள் சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றும். காரணம் பச்சையம் இல்லை; ஆனால் ஆந்தோசையானின் என்ற நிறமி உள்ளதால் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படும். இந்தத் தளிர்கள் வளர்ச்சி பெற, வளர்ச்சி பெற, பச்சையம் தோன்றி பசுமை நிறங்கொண்ட அகன்ற இலைப் பரப்புடன் கூடிய இலைகளாக மாறும். இந்த இலைகளால் கோடையை எதிர்கொள்ள எளிதாக முடியும்.

நம் ஊரில்கூட, சில மரங்களில் இப்படிப்பட்ட இளஞ்சிவப்பு நிறங்கொண்ட இளந்தளிர் இலைகளைப் பார்க்க முடியும். எடுத்துக் காட்டாக ஆல், மா, அரசு போன்ற மரங்களில் இளம் தளிர் இலை இளஞ்சிவப்பு நிறமாக இருக்கும். பிறகு பச்சையம் கொண்ட பசுமை இலையாக வளரும்.

இலையுதிர் காடுகளில் இந்த பண்புகொண்ட மரங்கள் அதிகமாக உள்ளன. அக்காட்டின் தட்பவெப்பநிலைக்கு ஏற்ப, தகவமைப்பை பெற்று இம்மரங்கள் விளங்குகின்றன.

7. பூமியின் புறப்பரப்பு முக்கால் பங்கு நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவ்வளவு நீர் சூழக் காரணம் என்ன?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு.

நாம் வாழும் பூமி அழகான கோள் ஆகும். இது கண்டங்களையும் பெருங்கடல்களையும் மலைகளையும் ஆறுகளையும் தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் மக்களையும் கொண்டுள்ளது. சூரியக் குடும்பத்தில் பூமியில் மட்டுமே உயிர்கள் வாழ்கின்றன. உயிர்கள் வாழத் தேவையான சூழல் இங்கு உருவானதே இதற்குக் காரணம்.

பூமி தற்போது இருப்பதைப் போல எப்போதும் அழகாக இருந்ததில்லை. தொன்மையான பூமி வாயுக்களாலும் தூசுகளாலும் ஆன பெரிய கோளமாக இருந்தது என்று கூறுவர். கோளம் சிறியதாகவும் அடர்த்திமிக்கதாகவும் சுருங்கி, வாயுக்களின் பெரும்பகுதி வெளித் தள்ளப்பட்டு கடினப் பொருட்கள் மட்டும் அப்படியே விடப்பட்டன. இந்தப் பொருள்கள் முடிவில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து கெட்டியான பூமியானது. இந்தக் கெட்டியான பூமியின் உட்பகுதியிலுள்ள அதிக வெப்பத்தால் அதன் பகுதிப் பொருள்கள் உருகிய நிலையை அடைந்து அதிலுள்ள சில பொருள்கள் மேற்பரப்பிற்குத் தள்ளப்பட்டன. இது பூமியின் அடுக்குகளாக உருவாகியது. தற்போது பூமியின் மேல் அடுக்கு குளிர்ந்தும் கெட்டியாகவும் காணப்படுகிறது. ஆனால் பூமியின் மையம் இன்னும் வெப்பமாகவும் திரவ நிலையிலும் இருக்கிறது. இந்நிலை ஏற்படு வதற்குட் பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் ஆயின.

உருகிய நிலையிலுள்ள பூமியின் நடுப்பகுதியிலிருந்து புறத்தோட்டுக்குத் தள்ளப்பட்ட சில பொருள்கள் நீராக உருப்பெற்றன. மற்றவை காற்று மண்டலத்தின் வாயுக்களாக உருப் பெற்றன. இந்த நீர் ஆவியாகி மேகங்கள் தோன்றின. இவை குளிர்ந்து மழை உண்டாக்கியது. இத்தகைய நீரின் சுழற்சியால் தொடர் மழை பொழிந்தது. இதனால் பூமியின் புறத்தோட்டிலுள்ள பள்ளத்தாக்குகள்; வெடிப்புகள், மற்றும் குழிகள் ஆகியவை நிரப்பப்பட்டன. இம்முறையில் ஆறுகளும் ஏரிகளும் பெருங்கடல்களும் சமுத்திரங்களும் உண்டாயின. காலங்காலமாக் பூமி மிக அதிக மழையைப் பெற்று அதன் புறத் தோட்டின் பெரும்பகுதி நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது.

பூமியின் புறப்பகுதியில் 7/10 பகுதி நீரால் சூழப்பட்டும் 3/10 பகுதி நிலமாகவும் இருக்கிறது. பூமியின் காற்றோட்ட மண்டலத்திலும் மிகப் பல மாறுதல் ஏற்பட்டு ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த தன்மை உருவானது. பூமியின் முதல் உயிரி நீர் சூழலில் (கடலில்) தோன்றியதற்கான சான்றுகள் உள்ளன. பிறகு உயிர்கள் பரிணாமம் அடைந்து பரிணாம மரத்தின் உச்சிக் கிளையின் வல்லமை பெற்ற கனியாக மனிதன் இருக்கிறான்.

ஆக நமது தொன்மையான மூதாதையரின் பிறப்பிடம் கடல்தான். அதனால்தான் என்னவோ கடற்கரைக்குச் சென்றால் நமக்கு அவ்வளவு மகிழ்ச்சி. பிறந்தகத்திற்கு வந்துவிட்டது போலவும், அதிக நாள் பிரிந்த சொந்தங்களைப் பார்ப்பது போலவும் நம் மனதிற்குள் மகிழ்ச்சிக் கடல் பொங்குகிறது.

8. சாவுக்குச் சென்று வந்ததும் குளிப்பது ஏன்?

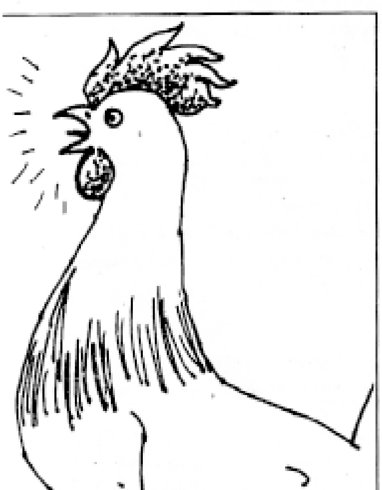
அன்புக்குரிய சேலம் த. சுரேஷுக்கு.

சாவுக்குச் சென்று வந்ததும் குளிப்பது சுய சுத்தத்திற்குத்தான். தொற்று நோய் கண்டு அல்லது பல நோய்கள் காரணமாக இறப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம். மேலும் பிணத்தின் உடலிலிருந்து பல நச்சு வாயுக்கள் வெளியேறும் (பிணத்தைக் கட்டிக்கொண்டு அழுகிறார்கள். இதன் மூலம் மயக்கம் ஏற்பட அதிக வாய்ப்புண்டு). இத்தகைய சூழலிலிருந்து வந்த ஒருவர் குளிப்பதுதான் குறைந்தபட்ச சுய சுத்தம் ஆகும்.

9. சூரியன் உதயமாவதை சேவல் எவ்வாறு முன்கூட்டி அறிகிறது?

அன்புக்குரிய விழுப்புரம் மோ.சுதர்சனுக்கு.

ஒவ்வொரு உயிரியின் உடல் அமைப்பிலும் ஓர் உயிரியல் கடிகாரம் (Biological Clock) இயங்குகிறது. இதன் இயங்கு தன்மைக்கேற்ப ஒரு லயம் (Rhythm) ஒவ்வொரு உயிரியின் உடற்செயலியலிலும் காணப்படும். ஒரு செல் மிதவை உயிரிகளிலிருந்து மனிதன் வரையிலும் இந்த லயத்தைப் பல்வேறு செயல்களில் காணலாம்.



குயில்கள் வசந்த காலத்தில் கூவுவதும், தேனீக்கள் தேனைச் சேகரித்து சரியான திசையில் தன் கூட்டை அடைய சூரிய கோணத்தைப் பயன்படுத்துவது, மனிதன் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் உறங்கப் போவது - ஆகியவை சில உதாரணங்கள் ஆகும். அந்த வகையில் சேவல், விடியற்காலைப் பொழுதைத் தன்குரலில் அறிவிக்கிறது.

10. பற்களைக் கை விரல்களால் விளக்கினால்கூட பற்களின் ஈறுகளில் இருந்து ரத்தம் வடிவதேன்?

அன்புக்குரிய நெய்வேலி ர.ஷாஜஹானுக்கு.

தாடை எலும்புக் குழிக்குள் பற்கள் புதைந்து காணப்படும். பற்களின் உருவாக்கத்திற்கும் செயலாக்கத்திற்கும் உறுதிக்கும் அடிப்படை ஈறுகளே ஆகும். ஈறுகளே பற்களின் கருப்பை எனலாம்.

வாய்க்குழியில் எண்ணற்ற பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. உண்ணும் உணவில் அதிக மாவுப்பொருள்களும் சர்க்கரைப் பொருள்களும் காணப்பட்டாலும், போதுமான வாய்க்குழி சுகாதாரம் இல்லாத போதும், பல் இடுக்குகளிலும் குறிப்பாக கடைவாய் பற்களின் இடையிலும் உணவுப் பொருள்கள் தங்க நேரிடும் போதெல்லாம், வாய்க்குழியில் உள்ள பாக்டீரியாக்கள் வினைபுரிந்து நொதிக்கச் செய்யும். அப்போது பற்களின் மேல் ஒரு படலம் உருவாகும். இது பிளேக் (Plaque) என்பர். இந்தப் படலத்தின் அதிகப்படியான நுண்ணுயிரிகள் வாழும். இவற்றால் அதிக வினை ஏற்பட்டு அமிலம் உற்பத்தியாகும். இதன் காரணமாக பல் எனாமல் சிதைவு ஏற்பட்டு 'பற்சிதைவு' நோய் உண்டாகும். இந்தப் படலம் அதிகமாக அதிகமாக உமிழ்நீரிலுள்ள தாதுஉப்புகளை எடுத்துக் கொண்டு மேலும் மேலும் ஈறுகளை ஆட்டி வைத்து வெட்டுவதைப் போல சிதைக்கும். ஈறுகளில் புண் ஏற்பட்டு ரத்தக் கசிவு ஏற்படும். பிறகு பற்களின் வேர்களைத் தாக்கி சீழ் பிடித்து பற்கள் வீழ்ந்துவிடும்.

வைட்டமின் 'சி' குறைப்பாட்டாலும் ஈறுகள் பலமிழந்து ரத்தக் கசிவு ஏற்பட அதிக வாய்ப்புண்டு. கைவிரல்கள் மட்டுமல்ல, புருசுவினால் விளக்கினால்கூட ஈறுகளில் ரத்தக் கசிவு ஏற்பட்டால் பல் மருத்துவரை அணுக வேண்டியது அவசியம். ஆரோக்கியமான ஈறுகளில் தகுந்த புருசைக் கொண்டு விளக்கினால் ரத்தக் கசிவு ஏற்படாது.

ஆர். கேசவமூர்த்தி, கல்பாக்கம்

எஸ்.ஜனார்த்தனன்,
திருக்கழுக்குன்றம்

குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

செப்டம்பர் 99 - விடை

1 வி	ண்	மீ	ன்	■	வை	ர்	2 பா
டு	■	■	ளா	■	■	■	த
த	ண்	■	3 கா	ர்	4 மே	க	ம்
லை	5 ம	■	■	■	ல்	■	■
■	■	டி	■	■	■	6 ஆ	ணி
கை	க்	7 பி	ம்	8 ந	■	டு	கோ
ள்	■	■	■	க	■	■	ர்
9 கொ	டி	10 மு	■	ம்	ல	நி	11 மா

இடமிருந்து வலம்

1. தலைக்கு மேல் தெரியும் மீன்; கறிசமைக்க உதவாது (4)
3. மழை தரும் முகில் இது (5)
6. பலகைகளை இணைக்கப் பயன்படும் இதை சுவரில் அடிப்பதை பலர் விரும்புவதில்லை (2)
9. இது படரும்; பட்டொளி வீசிப் பறப்பதும் உண்டு (2)

வலமிருந்து இடம்

2. விழிகளின் பலம் இது (3)
5. நிலத்தின் மேல் நோக்கிய நீட்சி இது (2)
8. யானைக்கு பலம் தும்பிக்கையில், மனிதனுக்கு பலம் இதில் என்பது பழமொழி (5)
10. இது தலையில் வளரும், இறந்த செல்களின் நீட்சி (2)
11. நம் நாடு மொழியின் அடிப்படையில் இப்படி பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (4)

மேலிருந்து கீழ்

1. அன்னியரிடமிருந்து இதைப் பெற, நாம் பல தியாகிகளின் இன்னுயிரை இழந்தோம் (4)
2. உடலின் அடிப்பாகம் இது (3)
4. கீழ் இதன் எதிர்ப்பதம் (2)
6. மகாத்மா காந்தி இதன் பாலுடன் கடலையை விரும்பி உண்டார் (2)
8. இது விரல்களின் கிரீடம் (3)

கீழிருந்து மேல்

3. நேற்று பெய்த மழையில் இன்று முளைத்தது இது என்பார்கள் (3)
5. பயிர்கள் செழித்து வளர இதன் வளம் மிக அவசியம் (2)
7. பெண் யானையின் மறுபெயர் இது (2)
9. அரசியல் கட்சிகளின் செயல்பாட்டிற்கான அடிப்படை; தனிப்பட்ட மனிதனுக்கும் வேண்டும் (3)
11. வானொலியைக் கண்டறிந்த அறிஞர் இவர் (4)

அக்டோபர் 99 - புதிர்

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

இடமிருந்து வலம்

1. இதன் மூலம் நாம் தொலைவில் உள்ளதை அருகே காணலாம் (5)
7. இது இரவுக்கு முன்னும் பின்னும் வரும் (3)
8. இந்த வண்ணம், நீலத்துடன் சேர்ந்தால் பச்சை வண்ணம் கிடைக்கும் (4)

வலமிருந்து இடம்

2. இது சிற்பியின் கருவி, செதுக்க உதவும் (2)
3. இது பூமியில் கிடைக்கும் பொக்கிஷம், இது கிடைத்தால் அரசாங்கத்திடம் ஒப்படைக்க வேண்டும் (4)
4. நல்ல குணங்களைக் குறிக்கும் சொல் (3)
9. இது ஒரு பெட்ரோலிய கழிவு, சாலைகள் போட உதவும் (2)
10. புவியீர்ப்பு விசையோடு தொடர்புடையது. இவரது மூன்றாது விதி சிறப்பு வாய்ந்தது (5)

மேலிருந்து கீழ்

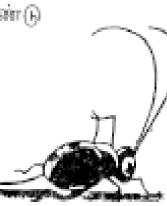
1. இது சேர்த்து முறைப்படுத்துவதைக் குறிக்கும் சொல் (4)
2. இது கடல் நீரின் விளை பொருள். இது இல்லாப் பண்டம் குப்பையில் என்பார்கள் (3)
6. திருடனை இப்படியும் அழைக்கலாம் (4)
7. பிள்ளைப் பருவத்தில் முளைக்கும் இது, வயதானவர்களிடம் இருப்பதில்லை.(2)
8. இதழ்கள் இதில் அடக்கம், இது காயின் தாய் மொட்டின் முடிவு (3)

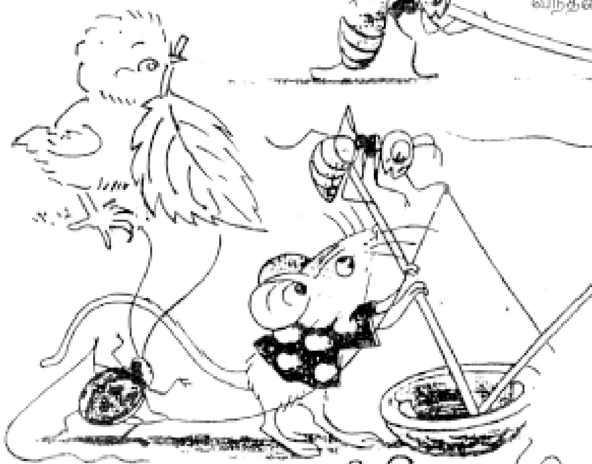
கீழிருந்து மேல்

4. பாடலை இப்படியும் அழைக்கலாம்.(2)
5. கம்பராமாயணத்தின் மூலக்கதையை வடமொழியில் எழுதியவர் (4)
10. இது ஒரு உலோகம், Ni இதன் குறியீடு (4)

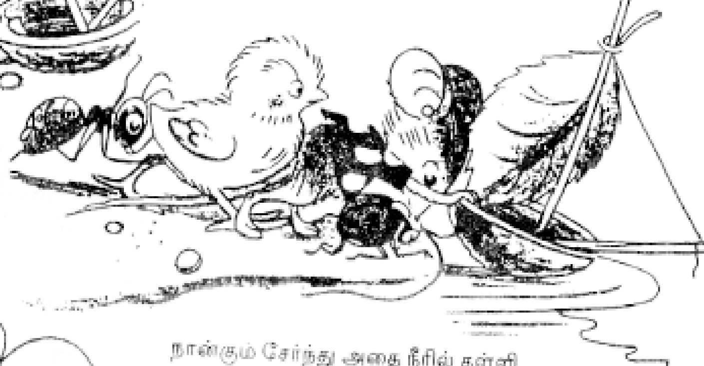
ஓர் வழி தோன்றியது. கோழிக்குஞ்சு ஒரு இலையைக் கொண்டு வந்தது. எலிக்குஞ்சு தன்பங்கிற்கு பாதாங்கொட்டையின் ஒரு பகுதியைக் கொண்டு வந்தது.

எறும்பு ஒரு உறிஞ்சு குழலையும் வண்டு ஒரு நீண்ட கருப்பு நூலையும் கொண்டு வந்தன.





பின்னர் மடமடவென்று வேலையில் இறங்கின. கொட்டையின் நடுப்பகுதியில் உறிஞ்சுக் குழலைப் பொருத்தி அதன்மீது இலையை நூலால் கட்டின. அவ்வளவுதான்,



ஒரே நிமிடத்தில் ஒரு அழகான சிறு பாய்மரப் படகு தயாராகிவிட்டது.

நான்கும் சேர்ந்து அதை நீரில் தள்ளி இறக்கிய பின் அதன்மீது ஏறிக் கொண்டன. படகு கம்பீரமாக ஓடையில் செல்ல ஆரம்பித்தது.

நமது தவளை நண்பர் நீருக்கு மேல் தலையைத் தூக்கி மீண்டும் சிரிக்க எண்ணிப் பார்த்தபோது, குட்டிப்படகு நான்கு பயணிகளுடன் தவளையால் பிடிக்கமுடியாதபடி வெகுதூரம் சென்றுவிட்டது.

தமிழில்: சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்

TTHULIR 136 / OCTOBER 1999. Regd. No. TNMS (C) 1056 WPP 122/99
Registered as a newspaper in India No. 40896/87