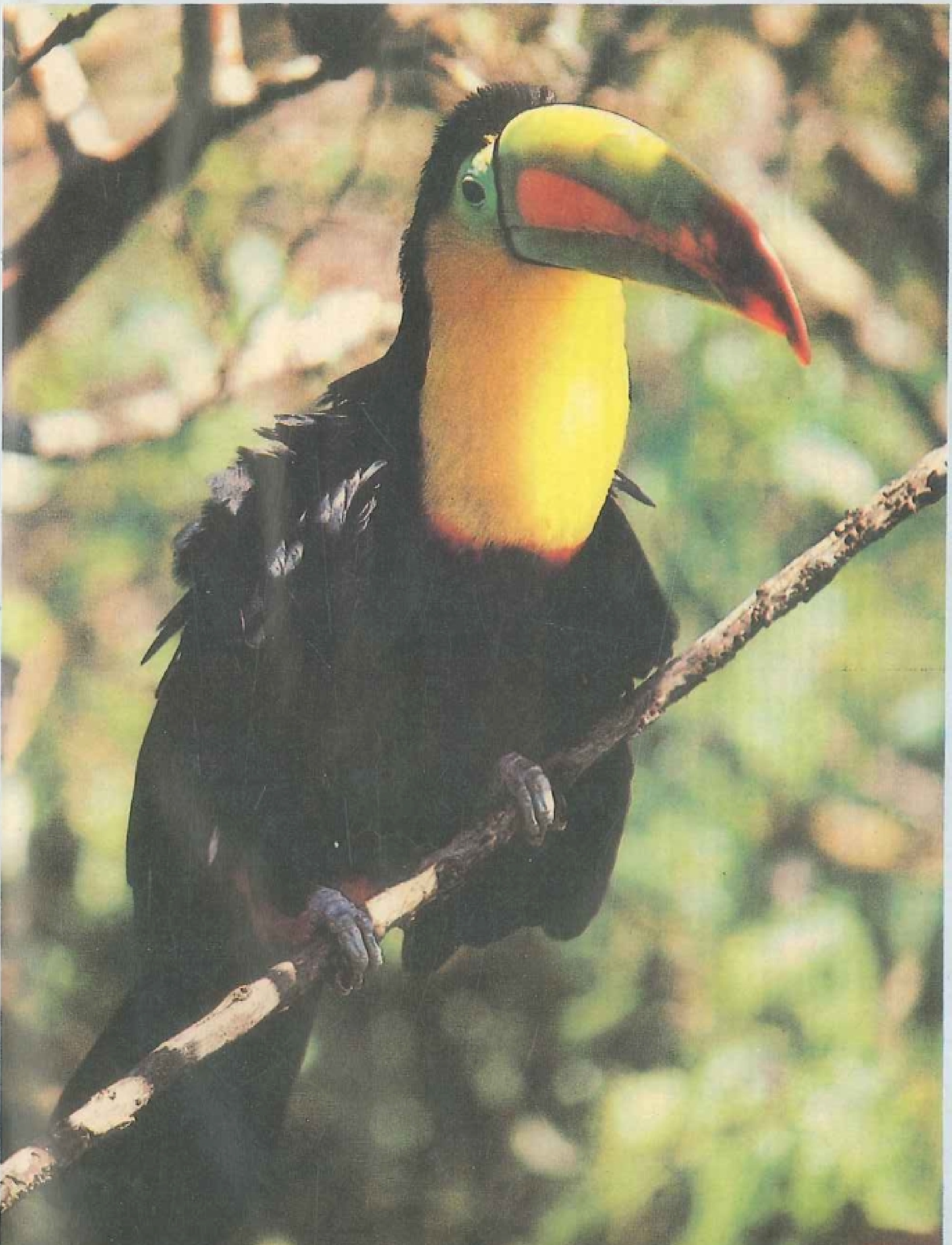
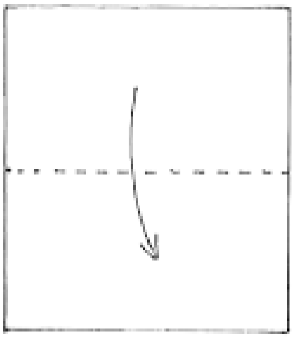
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்
அக்டோபர் '98 ரூ. 6.00

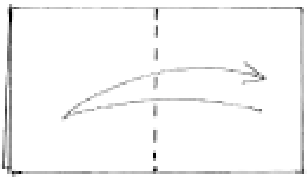
தீபாவளி வாழ்த்துக்கள்



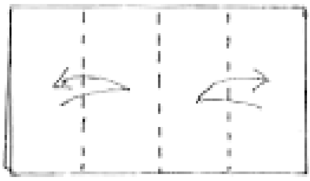
இரட்டை வீடு



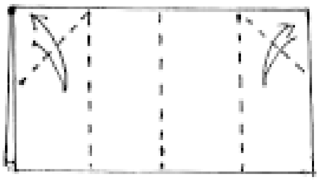
சதுரத்தாளை பாதியாக
மடிக்கவும்.



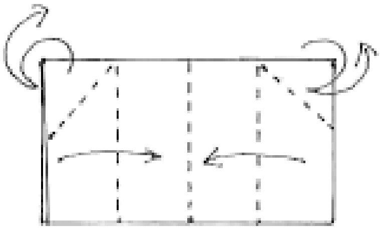
வலமிருந்து இடமாக பாதியாக
மடிக்கவும். பிரித்துப் பார்த்
தால் மையப் புள்ளி தெரியும்.



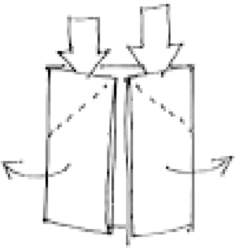
வலது - இடது விளிம்புகள்
மையக் கோட்டில் பதியுமாறு
மடித்துப் பிரிக்கவும்.



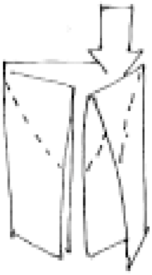
மேற்புற மூலைகளை
மடித்துப் பிரிக்கவும்.



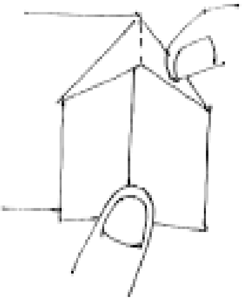
அதே மூலைகளை பின்புற
மாக மடித்து இலகுவாக்கிப்
பிரிக்கவும்.



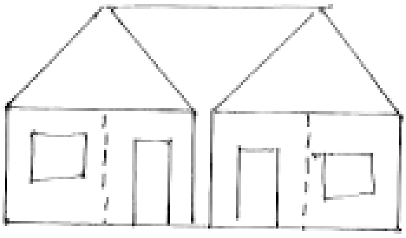
மேற்புற மடிப்புகளை படத்
தில் காட்டியபடி வெளிப்
புறத்தில் இடவலமாகப் பிரிக்
கவும். மேல் முனைகளை
அழுத்தி விடவும்.



திறக்கும் போது முக்கோண
வடிவில் மேற்புற மூலைகள்
மாறும்.



இப்படி...



ஒவ்வொரு வீட்டிற்கும் கதவு
ஜன்னல் வரையவும்.
அவ்வளவுதான்!

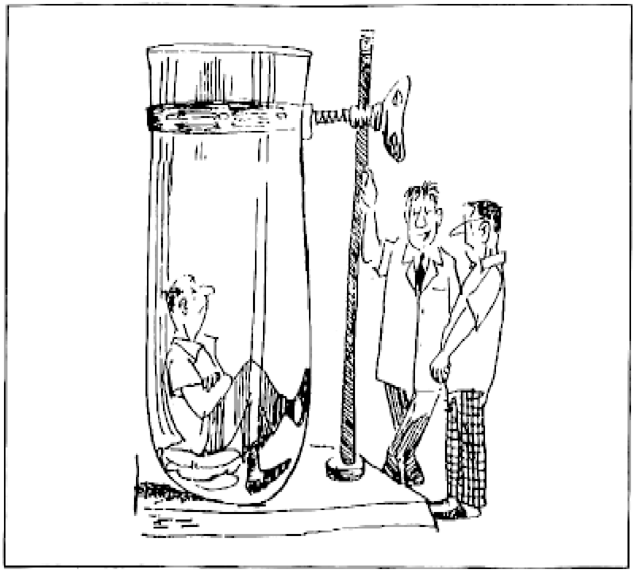
உள்ளே . . .

3
கவிதை
4
புதிர் உலகம்
5
சாமர்த்தியமான சாணவண்டு
9
தீபாவளி ஸ்பெஷல்
12
ஜீன்ஸ் ஜானகி
15
'க்ளோனிங்'கிற்கு வித்திட்டவர்
16
என் பக்கம்
17
நாங்கள் வரைந்தவை
18
இந்திய அறிவியல் தொழில் நுட்பச் சாதனைகள்
20
நமது இந்தியா
23
அணுவின் கதை
28
யுரேகா
32
குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

மற்றும்
ஒரிகாமி, ஹா! ஹா!! ஹா!!!

அறிவியல் சிரிக்குது!

ஆர்.கே.லக்ஷ்மண்



இந்த டெஸ்ட் டியூப் பேபியை நினைவிருக்கிறதா? வெளியே வர மறுத்துவிட்டதால் டெஸ்ட் டியூப் அளவை பெரிதாக்கிக் கொண்டே போக வேண்டியிருக்கிறது.

100/100 மதிப்பெண் பெற துளிர் உதவியது

நான் துளிர் வாசகன். சீர்காழி துளிர் இல்லத்தில் அறிவியல் பாலைப் பருகினேன். சீர்காழியைவிட்டுப் பிரிந்ததும் துளிர் சந்தாதாரரானேன். துளிர் இதழை ஒரு வரிகூட விடாமல் படித்ததால் என் அறிவியல் அறிவு வளர்ந்தது. துளிரே நான் எஸ். எஸ். எல். சி. பொதுத்தேர்வில் அறிவியலில் 100/100 மதிப்பெண் (மொத்த மதிப்பெண் 475/500) பெற உதவியது. நான் குறுக்கெழுத்துப் புதிரிலும் யுரேகாவிலும் மாதந்தோறும் பங்குகொண்டு சிலமுறை பரிசும் பெற்றுள்ளேன். தற்போது பிளஸ் 1 அறிவியல் பிரிவு படித்துவருகிறேன். துளிருக்கு நன்றி.

ஆர். விஜயபாஸ்கர்,
தலைக்குளம் அஞ்சல்,
சிதம்பரம் தாலுகா.

குழந்தை எழுத்தாளர் சங்கம் நடத்தும்

குழந்தை இலக்கியப் போட்டிகள் – 1998

மெட்டாலிக் காம்பனென்ட்ஸ் சார்பில்
திரு. வி. எல். சண்முகம் வழங்கும்
முதல் பரிசு வெள்ளிப்பதக்கம், இரண்டாம் பரிசு ரூ. 200

தலைப்பு : தமது உரிமைகளும் கடமைகளும்

இந்தப் போட்டியில் பிளஸ் 1, பிளஸ் 2 வகுப்புகளில் பயிலும் மாணவ மாணவியர் மட்டுமே கலந்து கொள்ளலாம்.

அளவு: முழு நீளத்தாளில் 2 பக்கத்திற்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும். ஒருவர் ஒரு கட்டுரை மட்டுமே அனுப்பலாம். பயிலும் பள்ளியிலிருந்து அதற்கான சான்று பெற்றுக் கட்டுரையுடன் அனுப்ப வேண்டும்.

தனியாக ஒரு காகிதத்தில் தங்களின் பெயர் முகவரி மற்றும் 'இப்படைப்பு எனது சொந்தக் கற்பனையே' என்ற உறுதிமொழியை எழுதி இணைத்து அனுப்பவேண்டும். மற்ற தாள் எதிலும் தங்கள் பெயரைக் குறிப்பிடக்கூடாது.

வந்து சேர வேண்டிய கடைசி நாள் 10.10.98. அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

சௌந்தர், தலைவர்,
குழந்தை எழுத்தாளர் சங்கம்,
30, இரண்டாவது தெரு,
பாரத்துவாஜேசுவரர் குடியிருப்பு,
கோடம்பாக்கம்,
சென்னை - 600 024.

துளிர்

சிறுவர்அறிவியல் மலர் '98

விலை ரூ. 20

இன்றே

முன்பதிவு செய்யுங்கள்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 11 - இதழ் 12 ● அக்டோபர் 1998

சந்தா செலுத்துவோர்
மற்றும் முகவர்களுக்கான முகவரி

துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம்,
ஏ-5, பாரதியார்
பல்கலைக்கழகக் குடியிருப்பு,
கோயம்புத்தூர் - 641 046.

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகளுக்கான
முகவரி

துளிர் - ஆசிரியர் குழு,
E– 57A, 7வது மேற்குத்தெரு, காமராஜர் நகர்,
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041.
தொலைபேசி -044 - 4901850, 4423837
தொலைநகல் : 044 - 4916316

தனி இதழ் ரூ. 6.00
குழந்தைகளுக்கு ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 60
வெளிநாடு $ 15
ஆயுள் நன்கொடை ரூ. 500 உம் அதற்கு மேலும்

ஒளி அச்சுக் கோர்வை : சீபைன்லைன்,
சென்னை - 600 014.
அச்சு : ஆர்.ஜே. பிரஸ்ஸ்.

ஆசிரியர் : க. சீனிவாசன்
இணை ஆசிரியர் : ஜே.எம். வள்ளிதாசன்
பொறுப்பாசிரியர் : ஈ. அருணந்தி
ஆசிரியர் குழு : ஆர். ராமானுஜம், எஸ். மோகனா,
ச. மாடசாமி, ச. தமிழ்ச்செல்வன்,
அ. வள்ளிநாயகம், கமலாலயன்
உதவி : எஸ். ஜனார்த்தனன், ஆர். கேசவமூர்த்தி,
சி. இராமலிங்கம், பா. ஸ்ரீகுமார், அ. ரவீந்திரன்,
க. முத்துராஜா, கோ. சதீஷ்குமார், ஜெ. பழநி,
ந. ரமா, மோ. சீனிவாசன்.
பதிப்பாளர் : பெ. திருவேங்கடம்
பதிப்பாளர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி,
பொ. இராஜமாணிக்கம், வி. சசிகலா

அறிவியல் தொழில் நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக்குழு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை இந்திய அரசு, அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடு அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்ப பிரிவு, திட்டம் மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை, புதுவை, அறிவியல் - தொழிலியல் ஆராய்ச்சி மையம், புதுதில்லி ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது. இவ்விதழில் இடம் பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில் நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக் குழுவின் கருத்துக்களல்ல.

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.

க வி தை

அதோ அந்த நிலவு!

அம்மா அம்மா நிலவைப் பார்
அழகிய வானில் நிலவைப் பார்
பகல்போல் ஒளிரும் நிலவைப் பார்
பந்து போலே தொங்குது பார்

வா வாவென்று நீ அழைத்தால்
வராது தாயே நான் அறிவேன்
பூமியைப் போலே அது உருண்டை - இது
புவியைச் சுற்றும் இது உண்மை

ஆம்ஸ்ட்ராங் போயி வந்தாச்சு
ஆல்ட்ரின் போயிப் பார்த்தாச்சு
நிச்சயம் ஒருநாள் நண்பருடன்
நிலாவில் இறங்கி நான் வருவேன்.

வெ.சிவநேசன்

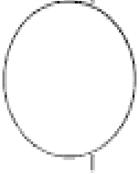
சொல்லிடுவீர்!

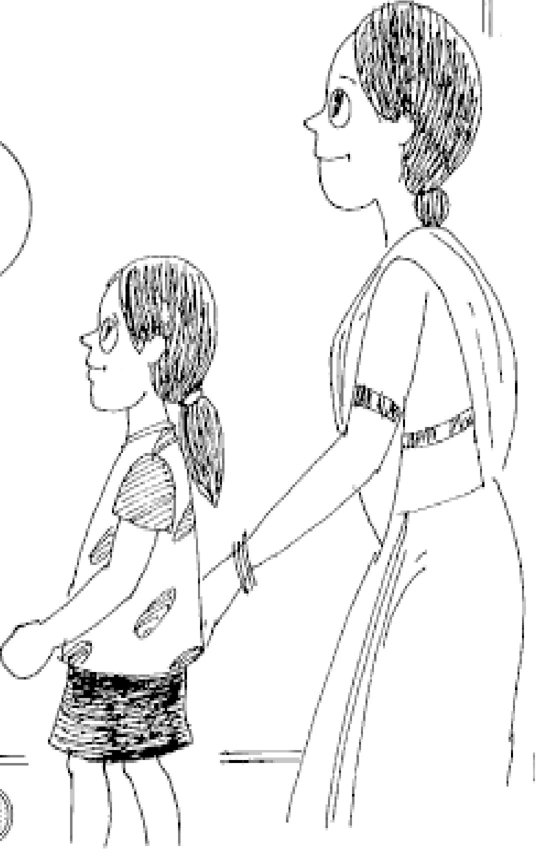
எல்லா வகையிலும் கணிதத்தில்
இவரே இன்று முன்னோடி
கல்வி பயிலும் இளவயதில்
இயற்பியல் துறையில் முன்னோடி

வடிவியல் கணிதம் வரைவினிலே
வையத் தலைமை இவர்தானே,
படிப்படி யான முன்னேற்றம்
பார்ப்பவர் பெருமிதம் எய்தினரே

ஐம்பது வருடம் மேலாகப்
பல்கலை ஆசான் பணிசெய்தார்
தெம்புடன் சொல்வேன் வேறில்லை
தெளிவாய் இவர் பெயர் சொல்லிடுவீர்?

ஆ.கோவிந்தராஜுலு, புதுவை

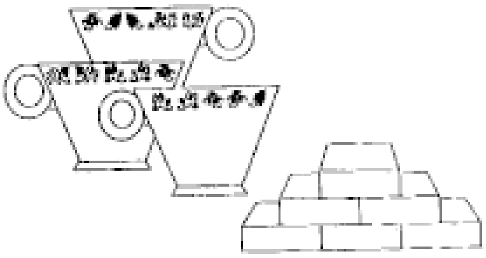




பதில்: [illegible]

புதிர் உலகம்

சென்ற இதழ் புதிர்



அருகிலுள்ள படத்தில் மூன்று காப்பிக் குவளைகளும் ஆறு கருப்பட்டித் துண்டுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளன. நீங்கள் செய்ய வேண்டியது கருப்பட்டித் துண்டுகளைக் காப்பிக் குவளைகளில் சேர்க்க வேண்டியதுதான். ஆனால் ஒரு நிபந்தனை! ஒவ்வொரு குவளையிலும் ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையில்தான் கருப்பட்டித் துண்டுகளைச் சேர்க்க வேண்டும். எல்லாக் கருப்பட்டித் துண்டுகளையும் நீங்கள் பயன்படுத்தியாக வேண்டும். எங்கே முயலுங்கள் பார்ப்போம்.

விடை:

இந்தப் புதிரில் ஒரு முடிச்சு இருக்கிறது. அதுதான் ஒரு தந்திரம் ஒளிந்திருக்கிறது எனச் சொல்கிறேன்.

முதல் காப்பிக் குவளையில் ஒரு கருப்பட்டித் துண்டைப் போடவும் (ஒற்றைப் படை எண்).

மூன்றாம் காப்பிக் குவளையில் மூன்று கருப்பட்டித் துண்டுகளைப் போடவும் (மீண்டும் ஒற்றைப்படை எண்).

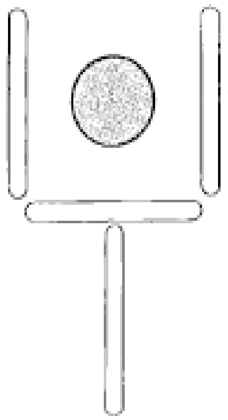
இரண்டாம் காப்பிக் குவளையில் இரண்டு கருப்பட்டித் துண்டுகளைப் போட்டு, அதன் மீது மூன்றாம் காப்பிக் குவளையை வைக்கவும். இப்போது இரண்டாம் காப்பிக் குவளையில் மொத்தம் ஐந்து கருப்பட்டித் துண்டுகள் இருப்பதை அறியலாம். (என்ன, மீண்டும் ஒற்றைப்படை எண்தானே!)

இந்த மாதப் புதிர்

ஐஸ்-க்ரீம் குச்சிப் புதிர்

அருகிலுள்ள படத்தைப் பாருங்கள். கொஞ்சம் கற்பனையை விரிய விடுங்கள். நான்கு ஐஸ்-க்ரீம் குச்சிகளைக் கொண்டு நீண்ட அழகிய கண்ணாடிக் கோப்பை உருவாகி இருப்பதைக் கண்டு மகிழுங்கள். அந்தக் கோப்பைக்குள் இருக்கும் கரு வட்டத்தை ஒரு திராட்சைப் பழமென ஊகியுங்கள். இப்போது உங்களுக்கு ஒரு புதிர் காத்திருக்கிறது. விடை காணுங்கள் பார்ப்போம்!

நீங்கள், கண்ணாடிக் கோப்பையிலுள்ள திராட்சைப் பழத்தை வெளிக் கொண்டு வர வேண்டும். ஆனால் ஒரு நிபந்தனை. படத்திலுள்ள குச்சிகளில் இரண்டை மட்டுமே புதிய இடங்களுக்கு மாற்றம் செய்யலாம். திராட்சைப் பழத்தை நகர்த்த உங்களுக்கு அனுமதி இல்லை; கோப்பையின் உருவமும் சீர்குலையக் கூடாது! எங்கே முயலுங்கள் பார்ப்போம்.



திருத்தம்:

செப்டெம்பர்-98 இதழில் வெளியாகியுள்ள புதிருக்கான படம் (விடை) தலை கீழாக அமைய வேண்டும். அப்போதுதான் அம்புத் தலை மேலே கிளம்பிச் செல்வதைக் காணலாம்.

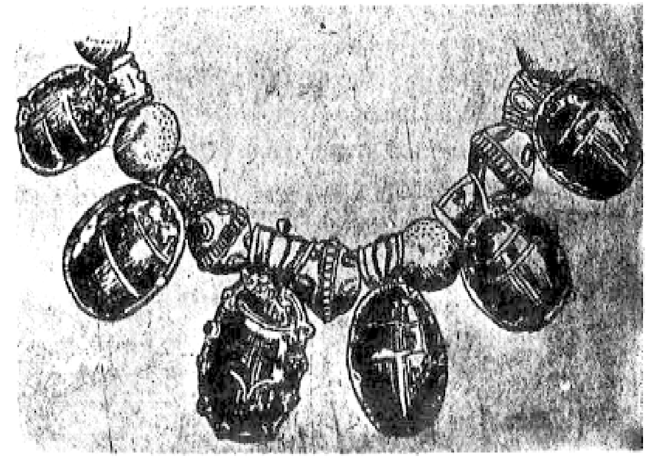
சாமர்த்தியமான சாண வண்டு

என் பெயர் சாண வண்டு. பூச்சி யினத்தில் உங்களுக்குத் தெரிந்தவை பல. தெரியாதவை இன்னும் பல. சாதாரணமாக ஒரு மரத்தினுடைய பட்டையை (தோலை) உரித்தாலே எத்தனையோ வகையான பூச்சியினங்களைப் பார்க்கலாம். ஆங்கிலத்தில் எங்களை Cow dung Beetle என்று அழைக்கிறார்கள். எங்களின் அறிவியல் பெயர் 'கோலியோப்டேரா'. அதன் பொருள் 'மூடிய இறக்கையுடைய பூச்சி' என்பதாகும். எங்களு டைய உடலில் இரண்டு ஜோடி இறக்கைகள் உள்ளன. அதில் ஒரு ஜோடி இறக்கை கடின மாகவும், பருத்தும் உள்ளது. இந்த கடின மான இறக்கைதான் எங்களுடைய மிருதுவான உடலை மூடிப் பாதுகாக்கிறது.

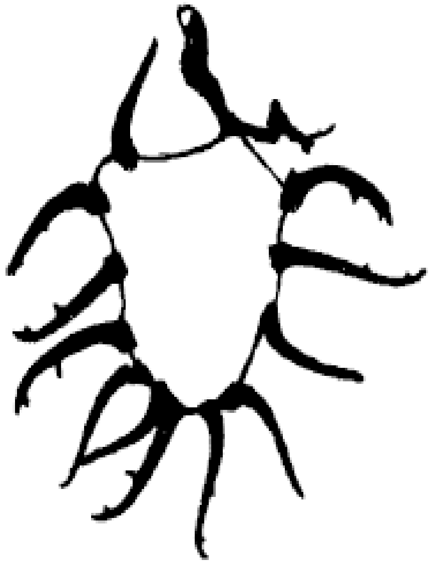
எங்களுடைய முக்கியமான உணவுப் பொருள் என்ன தெரியுமா? சொன்னால் சிரிப்பீர்கள். உங்கள் வீடுகளில் வளர்க்கிறீர்களே, அந்த மாடு களின் சாணம்தான். எங் களுக்கு அது தான் மிகவும் பிடித்தமான உணவு. நாங்கள் மாட்டின் சாணத்தை உண்பது போல் எங்களின் பல வகை யினர் யானை போன்ற பல்வேறு வகையான விலங் கினங்களின் சாணத்தைத் தங் கள் உணவாக்கிக் கொண்டு காலம் தள்ளுகிறார்கள்.

புராதன இலக்கியங்களில் கூட எங்களைப் பற்றிய குறிப்புகள் உள்ளன. 14, 15 ஆம் நூற்றண்டில் உருவான கிரேக்க இலக்கியங்களில் எங் களுடைய பெயர் உள்ளது. அது மட்டுமல்ல பல் வேறு நகைகளிலும், சிலைகளிலும் எங்கள் உருவம் பொறிக்கப்பட்டு உள்ளது.

நாங்கள் சாணம் கிடைக்கிற இடங்களில் அதை உருண்டையாக்குகிறோம். பின் அதனை உருட்டிக் கொண்டு சென்று எங்களுடைய இருப் பிடங்களில் பத்திரமாக வைத்துக் கொள்கிறோம். அதனைப் பல நாட்களுக்கு உணவாகப் பயன் படுத்துவோம். சரி சாணம் மட்டும்தான் உங்கள் உணவா? வேறு எதையும் உண்ண மாட்டீர்களா? என்று நீங்கள் கேட்பது தெரிகிறது. நாங்கள் சாணத்தைத் தவிர, சில பூக்களின் சாறு போன்ற



பல்வேறு நகைகளில் சாண வண்டு போன்ற டிசைன்கள் உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.



வண்டின் கொம்பு போன்ற பாகங்களால் உருவான மாலை.

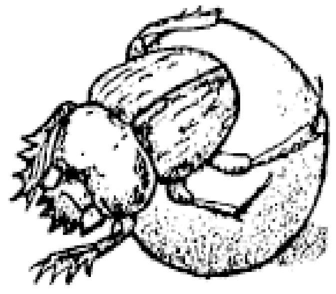
வற்றையும் உணவாக உட்கொள்ளுவோம். நாங்கள் சாணத்தை உணவாக மட்டு மல்லாமல், முட்டை இடுவதற்கு பாதுகாப்பான இடமாகவும் பயன்படுத்திக் கொள்கிறோம். பெண் பூச்சிகள் சாண உருண்டைக்குள் தான் தங்கள் முட்டைகளை இடுகின்றன. பின் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் லார்வாக்களும், அச் சாணத்தையே உணவாகக் கொள்கின்றன.

சாதாரணமாக நாங்கள் முன்பக்கமாக நகர்ந்து செல்கிறோம். ஆனால் எங்களால் பின் பக்கமாகவும் நகர முடியும். சாணத்தை உருண்டையாக்கிய பின் எங்களுடைய பின்னங் கால்களால், (படத்தில் காட்டியபடி) பின் பக்கமாகத் திரும்பிக் கொண்டு, உருட்டிக் கொண்டு எங்களுடைய வளைக்குச் செல்கிறோம். எங்களுடைய எடையைப் போன்று பல மடங்கு எடையுள்ள உணவை நாங்கள் ஒரு நாளில் உண்கிறோம். எங்களின் கழிவு மிகச் சிறந்த உரமாகும். அதுமட்டுமல்ல, மண்ணில் எங்களுடைய வளைகளை நாங்கள் ஏற்படுத்துவதால், மண் காற்றோட்டம் உடையதாகிறது.

கோடைக் காலத்தின் தொடக்கத்தில் உருண்டைகளை சேகரிக்கத் தொடங்குகிறோம். கோடைக் காலம் முடிவதற்குள் வளையில் நிறைய சேர்த்து விடுவோம். மேலும் கோடைக் காலம் முடிவதற் குள்ளேயே எங்கள் பெண் இனம் முட்டைகளை இட்டு விடுகிறது. நாங்கள் உருட்டிச் செல்லும் சாணம் ஒரு சில வேளைகளில் பல்வேறு வடிவங்களாகிவிடுகிறது. அதுபற்றி நாங்கள் கவலைப் படுவதில்லை. எங்களுக்குத் தேவை உணவுதான்.

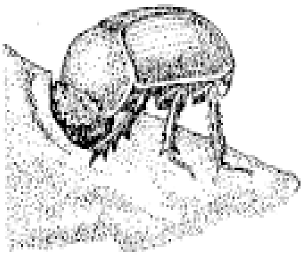
நாங்கள் சாணத்தை உருண்டையாக உருட்டிச் செல்வதையொட்டி பல கட்டுக் கதைகள் கூட நிலவுகிறது. கிரேக்க நாட்டு நம்பிக்கையின் படி நாங்கள் சூரியர்களாம், நாங்கள் உருட்டிச் செல்லும் சாண உருண்டை பூமியாம்.

சரி, அதெல்லாம் மறந்திடுங்க. அதெல்லாம் வெறும் நம்பிக்கைதான் . எங்களோட பேரில் 'ப்ரேஸில்' நாட்டில் ஒரு நடனமே உண்டு. அந்த நடனத்தின் பேரே Dung Beetle dance! 'சாண வண்டு' நடனம் தான். இந்த நடனத்தில் ஒருவர் மற்றவரின் கையைப் பிடித்துக் கொண்டு நடனமாடுகிறார்கள், கால்களை முன்னும் பின்னுமாகவும், இட வலமாகவும் இழுத்துச் செல்கிறார்கள். நடனத்தின் அசைவானது எங்களின் அசைவை ஒத்து இருக்கும். அதனால் நடனம் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. சரி எங்களைப் பற்றிப் பல விஷயங்களைச் சொல்லி விட்டேன். பின்வரும் பக்கங்களில் சில படங்களையும் பாருங்கள்.

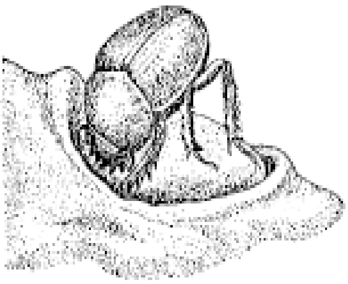


சாண உருண்டையை பின்புறமாகத் தள்ளுகிறது.

கொலம்பஸ், கொலம்பஸ் சாணம் கிடைச்சிடுச்சு,
கொண்டாட ஓடி வாங்க நண்பர்களே!



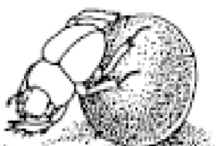
மாட்டின் சாணம் ஈரப்பசையோடு இருக்கும் போது என்னால் முடிந்த அளவு சாணத்தை சாப்பிடுகிறேன்.

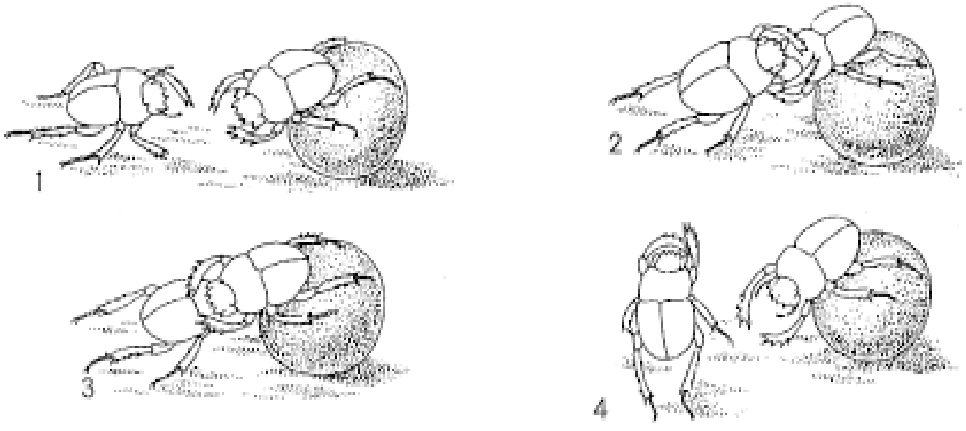


எவ்வளவு அதிகம் முடியுமோ அவ்வளவு பெரிய உருண்டைக்கான சாணத்தை பிரித்தெடுக்கிறேன்.

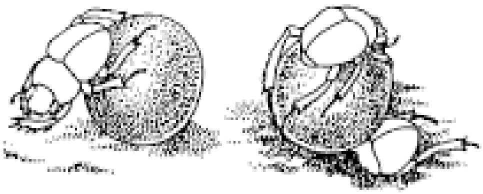
முன்னும், பின்னும் மேலும் கீழும் உருட்டி உருட்டி பிரிந்த சாணத்தை உருண்டை ஆக்குகிறேன். உருண்டையாக ஆனால்தான் உருட்டி எடுத்துச் செல்ல முடியும்.

பாருங்கள் - என்னைவிட எவ்வளவோ பெரிய சாண உருண்டையை உருவாக்கிவிட்டேன்.

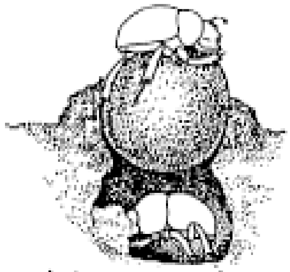




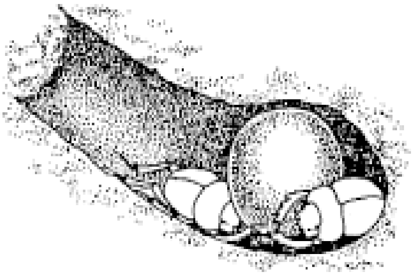
மேலே பாருங்கள் என்னுடைய நண்பன் ஒருவன் தான் உருவாக்கிய உருண்டையை உருட்டிக் கொண்டுப் போவதற்காக ஓடி வருகிறான். விடுவேனா ! என் உழைப்பை இன்னொருவன் சுரண்டுவதா? அதனால்தான் சண்டையிடுகிறேன்.



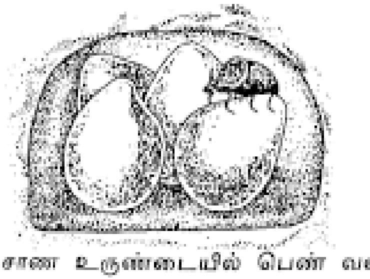
ஆண் வண்டும், பெண் வண்டுமாக இணைந்து சாண உருண்டையை உருட்டிச் செல்கின்றன.



பெண் வண்டு சாண உருண்டையை உருட்டிச் செல்கிறது. ஆண் வண்டு பள்ளம் தோண்டுகிறது.



வெற்றி! வெற்றி! எமது இருப்பிடத்திற்கு எமது உணவைக் கொண்டு வந்துவிட்டோம்.



எந்தச் சாண உருண்டையில் பெண் வண்டு முட்டையிட்டுள்ளதோ அந்த உருண்டையை மிகவும் பாதுகாப்பாக கண்காணித்து வருகிறது.

சாண உருண்டையின் உள்ளே வண்டின் முட்டை - ஒரு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

நன்றி: சக்மக்

தமிழில்: என்.மாதவன், மதுராந்தகம்

மகிழ்ச்சி தரும் பட்டாசுகள்!

தீபாவளி என்றாலே நம் நினைவுக்கு வருவது புத்தாடைகளும் பட்டாசுகளும் தான். பட்டாசுகளில் சத்தம் போட்டு வெடிக்கும் வெடிகளும், வானத்தில் சீறிப் பாய்ந்து வண்ண ஜாலம் காட்டும் வாணங்களும் உண்டு.

தீபாவளி தவிர திருவிழாக் காலங்களிலும் பட்டாசுகள் இடம் பெறுகின்றன. இவற்றில் வாண வேடிக்கை ஒரு தனி நிகழ்ச்சி யாகவே இருக்கும். அதைப் பார்த்து மகிழ்வதற்கென்றே நாம் செல்வது வழக்கம்.

பட்டாசு களின் வயது ஆயிரம் ஆண்டு கள். ஆம். ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சீனர்கள் கண்டு பிடித்ததே பட்டாசு கள். இப்போது அவை உலகமெங்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக, அவை ஆபத்தானவை. பல நாடு களில் அவற்றை விழா மற்றும் பண்டிகை காலங் கள் தவிர மற்ற வேளைகளில் பயன் படுத்துவது சட்ட விரோதம்.

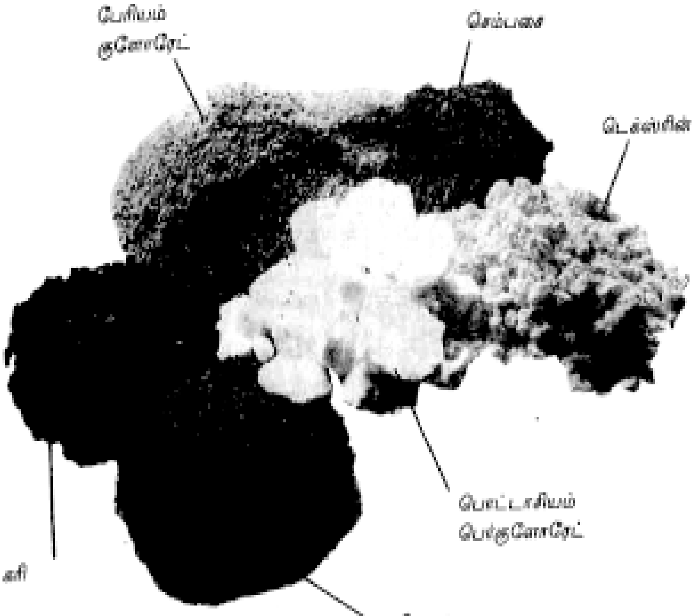
பட்டாசுகளை உரு வாக்கும் தொழில் நுட்பத்திற்கு பைரோ டெக்னிக்ஸ் என்று பெயர். பட்டாசு களில் உள்ள ஆபத்தை நீக்குவத ற்கு நவீன வேதி யியல் உதவியுடன் விஞ்ஞானிகள் முயன்று வருகின் றனர். எந்த வெடி மருந்தின் கலவை ஆபத்தில்லாதது? திரியின் நீளம் எவ் வளவு இருக்க வேண் டும்? இது போன்ற பல கேள்விகளுக்குப் பதிலைத் தேடிக் கொண்டு இருக் கின்றனர்.

'ஒளியும் - ஒலியும்' எதனால்?

பட்டாசுகளில் எத்தனையோ வகைகள் உள்ளன. சங்குச் சக்கரம், புஸ் வாணம், மத் தாப்பு, லஷ்மி வெடி, இரட்டை வெடி, ஆட்டம் பாம், சரம் என இப்பட்டியல் நீளுகிறது. புதுப்புது வகைகள் புதுப்புது பெயர்களில் வந்து கொண்டே இருக்கின்றன.

வாணவெடி, வானத்தில் வண்ண ஜாலங்கள் காட்டி விட்டு வெடிப்பதற்கு அதில் அடங்கியுள்ள வேதிப் பொருட்களே காரணம். வாணவெடியில் என்ன வேதிப் பொருள் எந்த அடுக்கு முறையில் வைக்கப்படுகிறதோ அதற் கேற்றாற் போல் வண்ண வடிவங்களும், வெடிச் சத்தமும் வெளிப்படும்.

முதலில் வண்ணம் உருவாக்கும் பொருட் கள் ஆக்ஸைடருடன் கலக்கப்படுகின்றன. வேதிப் பொருள் எரியும் போது சக்தியை ஒளியாக



வெளியிடுகிறது. குறிப்பிட்ட வேதிப் பொருளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குறிப்பிட்ட வண்ணம் கிடைக்கும். சோடியம் கலவை மஞ்சளும், பேரியம் கலவை பச்சையும், ஸ்ட்ரோன்டியம் கலவை சிவப்பும் தருகின்றது. சிறு மாற்றங்கள், சில மாற்றங்களை வண்ணத்தில் ஏற்படுத்தும்.

பொறியும் விசிலும் எப்படி?

மத்தாப்பு பொறிகளைத் தூவுகிறது. சில வெடிகள் விசிலடிக்கின்றன. அது எப்படி?

பொறிகள் உருவாக இரும்பு அல்லது அலுமினியம் துகள்கள் பயன்படுகின்றன. இவை, வெடிக்கும் போது தங்க நிறத்திலோ, வெள்ளி நிறத்திலோ தீப்பொறிகள் உருவாகின்றன. பொட்டாசியம் - சல்பர் துருவல் கலவை புகையைக் கக்குகின்றன.

வெடிகள் வெடிக்கும் போது 'ஒலி'யை ஏற்படுத்துகின்றன. வெடி மருந்து அதிகமானால் ஒலியும் அதிகமாகும். வெடி மருந்தின் கலவை, அழுத்தத்தின் அளவு, துகள் அளவு போன்ற வற்றின் விகிதத்தின் சில மாற்றங்கள் செய்ய வேண்டும். இதனால் 'ஒலி' குறிப்பிட்ட அலை வரிசையில் இருக்கும்படி செய்யலாம்.

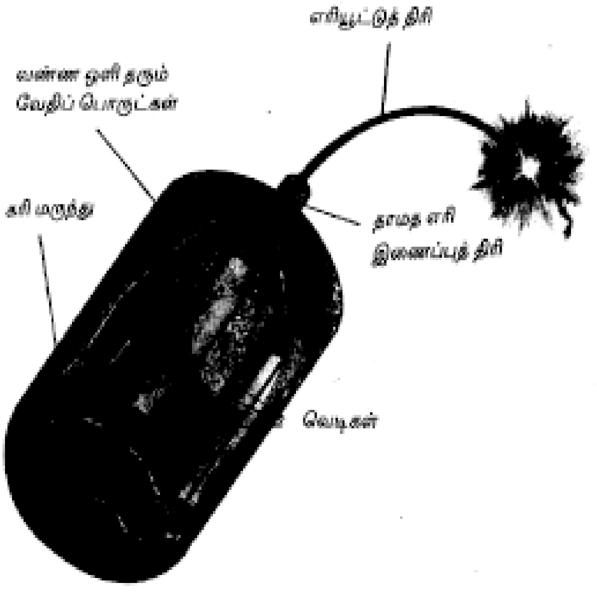
எப்படி உருவாகிறது?

அனைத்து வெடிகளிலும் அடிப்படை வேதிப் பொருள் அமைப்பு ஒன்றுதான். ஓர் ஆக்ஸைடர் (பொட்டாசியம் பெர்குளோரேட்), வெடிமருந்து (மெக்னீஷியம்), பைண்டர் (டெக்ஸ்ட்ரின்), மற்ற சிறப்புப் பொருட்கள். இவை சரியாகவும், சரியான விகிதத்திலும் கலக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு இல்லாவிட்டால் வெடி வெடிக்க வேண்டியதற்கு முன்பாக வெடிக்கவோ அல்லது வெடிக்காமலோ போய் விடும்.

பின்னர் இக்கலவை பல தாள் அடுக்குகளால் சுற்றப்பட்டு திரியுடன் முழுமைப் பெறுகிறது.

எப்படி வெடிக்கிறது?

எரியூட்டும் திரியில் நெருப்பு பற்ற வைக்கப்படுகிறது. திரியில் பற்றிய நெருப்பு, தாமத எரி இணைப்புத் திரியைப் பற்ற வைத்துவிட்டு, வேகமாக வெடி மருந்துக்குச் செல்கிறது. சாதாரண வெடியாயிருந்தால் பலத்த சத்தத்துடன் வெடிக்கிறது. வாணவெடியாயிருந்தால் மருந்து எரிந்து பல நூறு அடி உயரத்திற்கு உந்துகிறது. இந்த இடைவெளியில் வண்ண ஒளி தரும் வேதிப் பொருட்களையும், வெடிப் பொருளையும் தீ அடைகிறது. வெடியும் வானில் வண்ணக் கோலங்களைத் தூவி விட்டு வெடிக்கிறது.



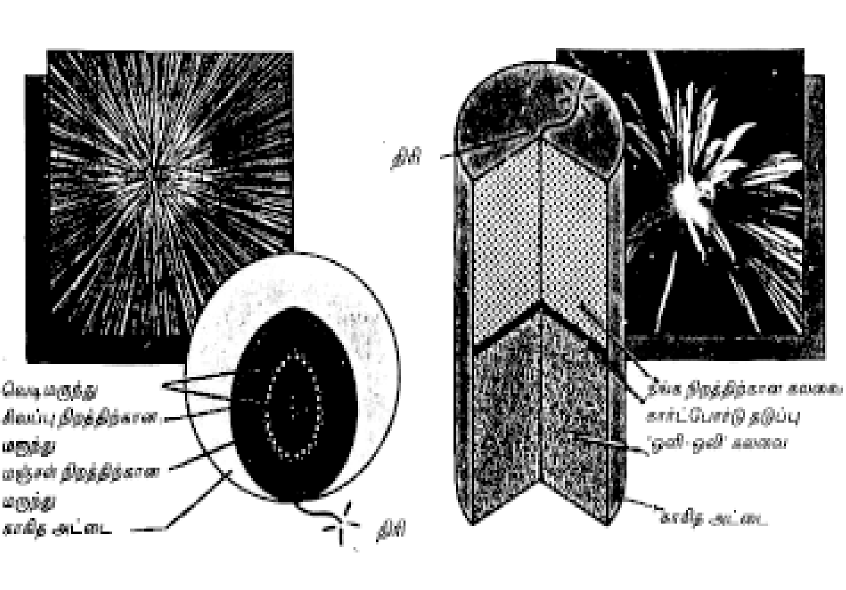
புரியாத புதிர்

வாண வேடிக்கைகளில் பல வண்ணங்களைக் கண்டு மகிழ்கிறோம். சில காலம் முன்பு வரை சிவப்பு, நீலம், மஞ்சள், பச்சை போன்றவற்றை மட்டுமே உருவாக்க முடிந்தது. ஆனால் இப்போது ஆரஞ்சு, பிங்க், பர்ப்பிள் போன்ற வண்ணங்களையும் உருவாக்க முடிகிறது.

ஆனால் அடர் நீலத்தை உருவாக்கு வது இன்று வரை புதிராகவே உள்ளது. சாதாரண நீலத்தை உருவாக்க தாமிரக் கலவையைப் பயன்படுத்தினால் போதும். அடர் நீலம் உருவாக அதிக வெப்பநிலை வேண்டும். அதிக வெப்ப நிலையைத் தாங்கும் அடர் நீல நிறத்தினை உருவாக்கும் மருந்தினை தேடிக் கொண்டே இருக்கிறார்கள்.

பாதுகாப்பிற்கே முன்னுரிமை!

கிழக்கோ, மேற்கோ பட்டாசு தயாரிப்பில் முன்னுரிமை பாதுகாப்பிற்குத்தான்! நவீன வேதியியல் முன்னேற்றங்களே இதற்கு உதவுகின்றன. ஜான் கான்கிளிங் என்ற வேதியியல் நிபுணர் புதிய தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி எந்தக் கலவை எந்த வெப்பநிலையில் எரியும் என்பதைக் கண்டறிகிறார். இதனால் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே எரியும் கலவையைக் கண்டறிய முடியும். அதைப் பயன்படுத்து



பட்டாசு : கிழக்கும் மேற்கும்

வதையும் தவிர்க்க முடியும். இதுவரை, காண்கிளிங் ஐம்பதிற்கும் மேற்பட்ட வேதிப் பொருட்களைப் பற்றி ஆய்ந்துள்ளார். மாற்று வேதிப் பொருட்கள் தேடுவதற்கு, அதை எப்படி கலவையாக்குவது என்பதையும் அறிய வேண்டும். இது, பாதுகாப்பான - அதே சமயம் சூப்பர் பட்டாசுகள் தயாரிக்க வழி வகுக்கும். இது நம்முடைய 'புரியாத புதிருக்கும்' விடை சொல்லக் கூடும்.

சில சமயம் சோதனையின் போது அற்புதமான வாணவெடி கிடைக்கும். அதில் என்ன என்ன பொருட்கள் எந்த விகிதத்தில் எனக் கண்டறிய இன்ஃப்ரா ரெட் ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபி பயன்படுத்தப்படுகிறது. அற்புத வாணவெடியை மீண்டும் உருவாக்க இம்முறை பயன்படும். ஆபத்தான கலவையில் எது ஆபத்தை ஏற்படுத்துகிறது என்பதைக் கண்டறியவும் இது உதவும்.

கவனம் தேவை!

வெடிகளைத் தயாரிப்பதில் பாதுகாப்பிற்கு முன்னுரிமை அளிக்கப்பட்டாலும் விபத்துகள் நிகழ்ந்து கொண்டுதான் இருக்கின்றன.

1770 ஆம் ஆண்டு பாரிஸில் சுமார் 800 பேர் பட்டாசினால் ஏற்பட்ட விபத்தில் பலியாகினர்.

சிவகாசி பட்டாசுத் தொழிற்சாலைகளில் அவ்வப்போது விபத்துகள் நிகழ்கின்றன. இதில் சிறுவர்கள் பலியாவது மிகவும் பரிதாபத்துக்குரியது. இதைத் தவிர்க்க விதிமுறைகள் கடுமையாகவும் அவற்றை முறையாகவும் கடைபிடிக்க வேண்டும். அப்பாவி சிறுவர்கள் இத்தொழிலில் ஈடுபடுத்தப்படக் கூடாது.

ஜார்ஜ் விம்ப்டன் என்பவர் 'உலகின் பெரிய பட்டாசு' சாதனையை ஏற்படுத்த விரும்பினார், இதற்கான முயற்சியில் விபத்து ஏற்பட்டது. 720 பவுண்டு எடையுடைய 40.5 அங்குல விட்டம் உடைய ஒரு ஜோடி ராக்கெட்டுகள் தயாரிக்கப்பட்டன. முதல் ராக்கெட் பூமியில் 10 அடி பள்ளத்தை உருவாக்கியது. இரண்டாவது ராக்கெட் ஆபத்தான உயரத்திலேயே (தரைக்கு மேல் 100 அடி உயரத்திற்குள்) வெடித்தது. இதனால் 600 சன்னல்கள் உடைந்தன. ஆனால் வானத்தில் ஜாலம் காட்ட அது தவறவில்லை. (அதற்கு முன்பு வரை 2000 அடி அகல வண்ண ஜாலத்தை ஏற்படுத்திய 36 அங்குல விட்டமுடைய ஜப்பானிய ராக்கெட்தான் உலகச் சாதனை.)

சென்ற ஆண்டு, தஞ்சை பெரிய கோயில் குடமுழுக்கு விழாவின் போது கூட வாணவெடிகளால் பெரும் தீ விபத்து ஏற்பட்டது. பலர் உயிரிழந்தனர்.

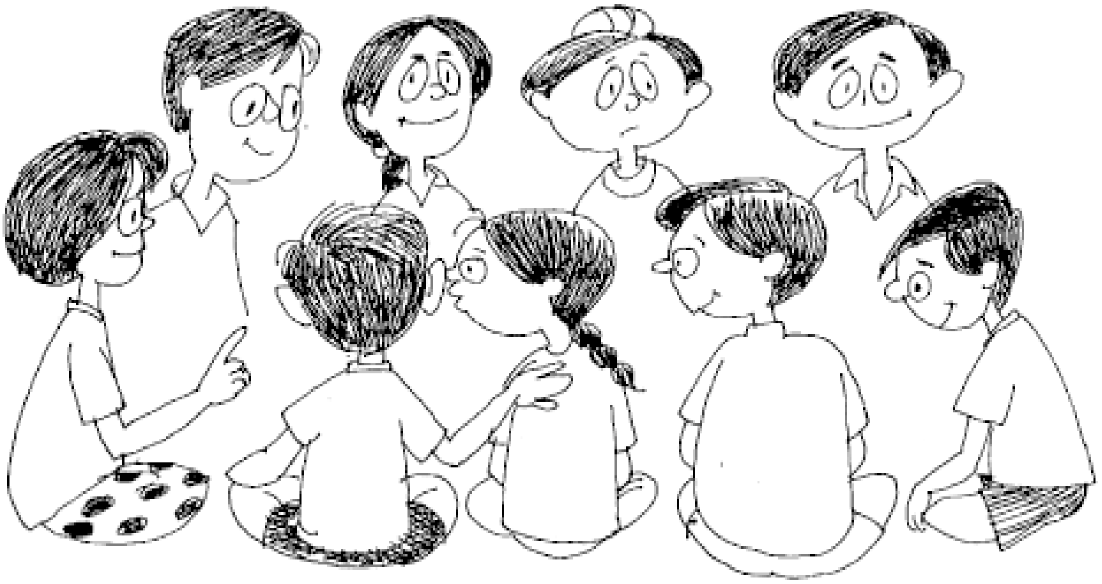
வாண வெடிகளைத் தயாரிப்பதிலும், வெடிக்கச் செய்வதிலும், திறமையுடன் கூடிய தொழில்நுட்ப அறிவும், பொறுப்புணர்வுடன் கூடிய செயல்திறனும் அக்கறையுடன் கூடிய கவனமும் மிக மிக அவசியம்.

எனவே பட்டாசுகளைக் கவனத்துடன் கையாண்டு, வாண வேடிக்கைகளைக் கண்டு மகிழ்வோம்.

அ.வ.நாயகம், தஞ்சை
கோ.சதீஷ்குமார், சென்னை

ஜீன்ஸ் ஜானகி

உயிர் செய்யும் தவறுகள்



''சே! வரவே மாட்டேங்குது'' என்று அலுத்துக் கொண்டாள் ப்ரியா. ரொம்ப நேரமாகவே அவள் ஏதோ ஒரு படம் போட முயன்று கொண்டிருந்தாள். பல முறை முயன்றும் அவளுக்குத் திருப்திகரமாக படம் வரவில்லை. ''இன்னும் சரியா இல்லேன்னாலும் முன்னேற்றம் தெரியுதே'' என்றேன் நான், ப்ரியாவை ஊக்குவிக்கும் வகையில். அது அவளுக்கு ஆறுதல் தருவதாக இல்லை.

''காப்பிதான் பண்றேன், ஆனா ஒவ்வொரு முறையும் ஏதாவது புதுசா தப்பாவுது'' என்று அழாதக் குறையாக முறையிட்டாள். அதே சமயம் உள்ளே வந்த ஜானகி, ''காப்பி பண்றதுல தவறா? ஏதோ ஜீன்ஸ் விஷயம் போலிருக்குதே'' என்று கேட்டவாறு வந்து அமர்ந்தாள். ''ஆமா, உனக்கு உலகமே ஜீன்ஸ்தான். நான் படம் வரையறதப் பத்தியில்ல பேசிட்டிருக்கேன்'' என்று ப்ரியா, தன் தோல்வியான படங்களைக் காண்பித்தாள்.

''உம், இதுவும் ஜீன்ஸ் மாதிரிதான். திருப்பத் திரும்ப பிரதி எடுக்கும் போது தவறுகள் சகஜம்தானே'' என்ற ஜானகி, 'ரகசியம் சொல்லும்' விளையாட்டை எங்களுக்கு நினைவூட்டினாள்.

வதந்தி விளையாட்டு

20 பேர் வட்டமாக உட்கார்ந்து கொள்ளுங்கள். (நிறையப் பேர் இருந்தால் இன்னும் கும்மாளம்தான்!) கொஞ்சம் நீளமான தகவல் ஏதாவது ஒரு துண்டுச் சீட்டில் எழுதி ஒருவரிடம் காண்பியுங்கள். அவர் அதை தன் பக்கத்திலிருப்பவரிடம் ரகசியமாக, காதோடு காதாகக் கூற வேண்டும். அவர் அடுத்தவரிடம் ரகசியமாக.... இப்படி எல்லோர் வழியாகவும் முதலாமவருக்குத் திரும்பும் போது செய்தி என்ன உருவம் எடுத்திருக்கிறது என்று சொல்லச் சொல்லுங்கள். சிரிப்பு வெடியாய் வெடிக்கும்!

அதன்பின் ஒவ்வொருவரையும் தான் கேட்டது என்ன என்று சொல்லச் சொல்லி, எங்கெங்கே, எம்மாதிரி, எத்தனை முறை மாறுதல்கள் ஏற்பட்டன என்று கணித்தலும் சுவாரசியமாகவே இருக்கும்!

''இந்த மாதிரி மரபணுக்களில் கூட தவறுகள் ஏற்படுமா? எப்படி, நாம் பிறக்கும் போதா?''

''நிச்சயம் ஏற்படுகின்றன. பிறக்கும் போது மட்டுமல்ல, இன்னும் அரை மணிநேரத்தில், உன் உடலில் உன்னுடைய மரபணுக்களில் ஏதாவது மாறுதல் ஏற்பட்டிருக்கும்!''

''பின் அது நம் உயிருக்கே ஆபத்தில்லையா?''

''இல்லை இல்லை, ஏராளமான மாறுதல்கள் ஏற்படும்போதுதான் பிரச்சனை. இன்னொரு விதத்தில் பார்த்தால் இம்மாதிரி 'தவறுகளே' உயிரினங்களுக்கு வரப்பிரசாதம், அதனால்தான் பரிணாம வளர்ச்சியே சாத்தியமாகிறது.''

''தவறுகள் மேலும் மேலும் அடுக்கிக் கொண்டு போனால்....?''

''அதனால் என்ன? முதலில் உயிர் தோன்றிய போது, மூவாயிரம் கோடி வருடங்களுக்கு முன், அப்போதிருந்த மரபணுக்கள் மிகச் சிறியவை யாகத்தான் இருந்தன. அன்றிலிருந்து இன்று உன்னையோ என்னையோ வந்தடைந்துள்ள மூலக்கூறு பல கோடி முன்னோர்களைத் தாண்டியுள்ளது. இன்று வரை உருவாகியுள்ள பல்லாயிரம் கோடி மரபணுக்கள் இது போன்ற தவறான காப்பியெடுத்தல் மூலம்தான் உருவாகி யுள்ளன. ஆதிகாலத்தின் மிகச் சிறிய மரபணு தகவல் இன்று பெரிய புராணமாக வளர்ந்து விட்டதே அப்படித்தான். அதனால்தான் இன்று ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு தனி ஒரிஜினல் பிரதியாக இம்மூலக்கூறு புராணம் கிடைக்கிறது.''

''மரபணு வரிசை தன்னிச்சையாக மாறினால் ஆபத்தில்லையா?''

''ராஜூ ரொம்பதான் பயப்படுறான் இல்லே! பெரும்பாலான மாற்றங்களால் எந்த விளைவும் நேராது. ஒரு சிலவற்றால் தீங்கும், மிகச் சில வற்றால் நன்மையும் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. பெரும்பாலான மாற்றங்கள் நிகழ்ந்ததைக் கூட நம்மால் கண்டுபிடிக்க முடியாது.''

''அந்த மாதிரி யாருக்காவது மரபணு மாறியது கண்டுபிடிக்க முடிந்துள்ளதா?''

''எனக்கு ரொம்பத் தெரியாது. ஆனால் ஒரு புத்தகத்தில் உள்ளபடி, பிரிட்டிஷ் ராணிக்கு இந்த மாதிரி மாற்றம் ஏற்பட்டது தெரியும்.''

விக்டோரியா மகாராணியின் சந்ததிகள் பலருக்கு ஒருவித ரத்த வியாதி இருந்ததாம் - அதாவது அவர்களுக்கு எப்படியாவது வெட்டு நிகழ்ந்தால், பெருகும் ரத்தம் நமக்கெல்லாம் ஆவது போல, உறையவே உறையாதாம். ராணியின் முன்னோர்கள் யாருக்கும் இந்த வியாதி கிடையாது. பலர் கணித்துள்ளபடி ராணியின் தந்தை எட்வர்டின் உடலில் இத்தகைய மாற்றம் நிகழ்ந்திருக்க வேண்டும்.

இந்த இரத்தப் பெருக்கிற்கான மரபணு, X-குரோமோசோமின் மீது சவாரி செய்யும் ஒன்றாம். அதனால் பெண்களைவிட ஆண்களிடம் அதிகம் காணப்படுவதில் வியப்பில்லை. (ஆணுக்கு இந்த மரபணுவின் ஒரு பிரதி இருந்தாலே வியாதி, பெண்ணுக்கோ இரண்டு பிரதிகள் தேவை.)

மிகச் சமீபம் வரை எத்தனையோ குழந்தைகள் இந்த வியாதியினால் இறந்தார்களாம். ஏனென்றால், குழந்தைகள் நிறைய விளையாடுவதால் அடிபட வாய்ப்பு உண்டல்லவா? இன்று புதிய சிகிச்சை முறைகளால் பிழைக்க நல்ல வாய்ப்புண்டு.

விக்டோரியா ராணியின் பேரன்கள் பலருக்கு இந்த நோய் உண்டாம். அவர்களுக்குக் காயம்

படாமலிருக்க அவர்கள் விளையாடும் ராஜ தோட்டத்தில் மரங்களைச் சுற்றி மெத்தை கட்டியிருப்பார்களாம்!

''மூலக்கூறு உயிரியல் வளர வளர இன்று இந்த வியாதி பற்றி நிறைய தகவல் கிடைத்து விட்டது,'' என்று எங்களிடம் சொன்னாள் ஜானகி. வியாதியில்லாத சிலருடைய மரபணுக்களையும், நோயாளிகளின் மரபணுக்களையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், இதன் காரணம் ஒரு மரபணு அல்ல, பல மரபணுக்கள் DNA யின் பல இடங்களிலிருந்து சேர்ந்து செய்யும் வேலை என்று தெளிவாகியிருக்கிறது.

இருந்தும், இரு குறிப்பிட்ட மரபணுக்களில் 'தவறுகள்' ஏற்படுவதே சாதாரணமாகக் காணப் படுகிறதாம். இவற்றிற்கு *'காரணி-7' 'காரணி-8'* என்று பெயர் வைத்திருக்கிறார்களாம். *காரணி-8* இல் ஏற்படும் தவறுகளே கிட்டத்தட்ட 90 சதவிகித நோயாளிகளில் காரணமாயுள்ளதாம். கிட்டத் தட்ட 2350 அமினோ அமிலங்கள் கொண்ட, 186000 DNA எழுத்துகள் சேர்ந்த பெரிய மரபணு இது. ஆனால் இதில் பெரும்பாலும் 'வீணான' மூலக்கூறுகள்தான். கிட்டத்தட்ட 5 சதவிகிதம் மட்டுமே புரதச் சத்துக்கான சங்கேதம் கொண் டவை. பெரும்பாலும் திரும்பத் திரும்ப அர்த்தமற்ற CACACA... என்ற 'முட்டாள் தனம்'தான்.

ஆனால் இதற்கும் காரணம் உண்டு. பெரும்பாலும் இந்த 'வறட்டுத் தனமான' கிளிப் பிள்ளை பாடத்தில் தவறுகள் ஏற்பட்டால் அது உயிரினத்தைப் பாதிப்பதில்லை. குறைவான எண்ணிக்கையாக இருந்தாலும் எந்த மூலக் கூறுகள் செயல்பாட்டுக்கு வழிவகுக்கின்றனவோ, அவற்றில் 'தவறு'களே வியாதிக்குக் காரணமா கின்றன. இம்மாதிரி சோதனை செய்து கிட்டத் தட்ட 150 வகை வியாதி தரும் தவறுகளைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

எந்த மாதிரி மாறுதல்கள்? முக்கியமாக - ஓரிரு எழுத்துகளில் மாற்றம்; இணைப்புகளில் தவறு; ஒரு சிலரில் ஒரு மரபணுத்துண்டே வெட்டப் படுதல்; மிகச் சிலரில், ஒரு புது DNA துண்டு செருகப்படுதல். இம்மாதிரி ஆராய்வதோடு, நவீன உத்திகள் பயன்படுத்தி, நோயாளிகளின் DNA அவர்களுடைய பெற்றோரின் DNA என்று ஒப்பிட்டுப் பார்த்து, எந்தத் தவறு பழைய தலைமுறைகளிலிருந்து வருகிறது; எது விந்தணு உருவாகும் போது நிகழ்ந்தது என்று கூட சொல்ல முடியுமாம்.

இன்று பிரிட்டிஷ் ராஜ குடும்பத்தில் இந்த நோய் இன்னும் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. இன்றைய ராணியார் நிம்மதிப் பெருமூச்சு விடலாம்!

ராஜு

துளிரில்
விளம்பரம் செய்து
பயன் பெறுவீர்!

துளிர்
ஆண்டுச் சந்தா
ரூ. 60.00
செலுத்தி
விட்டீர்களா?

வாங்கி விட்டீர்களா?
காகிதம்

ஆசிரியர் : அரவிந்த் குப்தா
ச. பாலகுருநாதன்

வெளியீடு : அறிவியல் வெளியீடு
E– 57A,
7வது மேற்குத்தெரு,
காமராஜர் நகர்,
திருவான்மியூர்,
சென்னை - 600 041.

விலை : ரூ. 25

(சலுகை விலையில் பதிவுத் தபாலில் பெற ரூ 30 அனுப்புக)

‘க்ளோனிங்’கிற்கு வித்திட்டவர்

க்ரிகர் மெண்டல் (1822 - 1884)

க்ளோனிங் முறையில் டாலி ஆடு அச்சாக தாய் போலவே ஜெராக்ஸ் (!) செய்யப்பட்ட செய்தியை அறிந்து ஆச்சரியப்படும் நாம், இவரது வாழ்க்கையை கட்டாயம் அறியத்தான் வேண்டும். பட்டாணி செடியில் அதே போன்ற வேலையை நூறு வருடங்களுக்கு முன் செய்தவர் க்ரிகர் மெண்டல். எல்லா பாதிரியார்களும் தேவாலயத்தில் பிரார்த்தனை செய்ய மெண்டல் அங்கே பட்டாணிச் செடிகள் வளர்த்தார். காலையிலும் மாலையிலும் அவ்வழியே போகிற வர்கள் அவர் அந்தச் செடிகளோடு பேசுவதைப் பார்த்து அதிர்ந்து போனார்கள்.

1822-இல் செக்கஸ்லோவாகியாவின் ப்ருனோவில் பிறந்த மெண்டல் இளம் வயதிலேயே வறுமை காரணமாக பாதிரியாக கல்வி கற்க அனுப்பப் பட்டார். வியன்னா பல்கலைக் கழகத்தில் கணிதம் கற்க இவரை தேவாலயம் பணித்தது. இவருக்கு கணிதம் ஒத்துவரக் கூடிய பாடமல்ல. அவரது ஆர்வமெல்லாம் விலங்குகளின் பிறப்பு, வளர்ப்பு, தாவரங்களின் தோற்றம் போன்றவற்றில் லயித்திருந்தது. எனவே ஆசிரியர் பயிற்சிப் பள்ளியில் ஆசிரியருக் கான தகுதித் தேர்வில் அவர் வெற்றி பெற வில்லை. இருந்தாலும் இயற்பியலும், இயற்கை விஞ்ஞானமும் நடத்தும் தகுதி பெறாத ஆசிரியராக ப்ருனோ உயர்நிலைப் பள்ளியில் அவரை (பாதிரி - ஆசிரியராக) சேர்த்துக் கொண்டார்கள்.

தேவாலயத் தோட்டத்தில் தாவர மாற்று உற்பத்தி செய்து பல தாவரங்களை ஆராய்வதில் தனது ஓய்வு நேரத்தை அவர் கழித்தார். பிறகு நீளமான - குட்டையான - கட்டையான - தக்கையான பட்டாணித் தாவரங்களை மாற்று இனப் பெருக்கம் செய்து பார்த்து தனது ஆராய்ச்சிகளை அவர் தொடர்ந்தார். மிகவும் ஆர்வமான ஓர் ஆசிரியராக அவருடைய மாணவர்கள் அவரைக் கண்டார்கள். ஆனால் தேவாலயம் இவரது வேலை முழுதும் வீண் என்றது. ஒரு தோட்டக்காரனுக்கு கிடைத்த மரியாதைகூடக் கிடைத்தது கிடையாது. இடங்களை பட்டாணியாலும் வேறு செடிகளாலும் அவர் நிரப்புகிறார் என்றார்கள்.

உயரம், தோற்றம், நெளிவு போன்ற பரம்பரைக் குணங்களை ஆராய்ந்த அவர் ஜீன்களின் ரகசியத்தைக் கண்டு வெளியிட்டார். 1865-இல் கண்டுபிடிப்புகளை கட்டுரை வடிவத்தில் அவர் வெளியிட்ட போது யாருமே கண்டு கொள்ளவில்லை. எலி போன்ற விலங்குகளில் தனது ஆராய்ச்சியை அவர் தொடர நினைத்த போது, ‘வெளியேற்றப்படுவீர்கள்; தேவாலயம் எலி வளைபல்ல’ என்றெல்லாம் மிரட்டினார்கள். தேனீக்களோடு அவர் ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தார்!

தாவர மாற்று இனப் பெருக்கம் பற்றி 1865 பிப்ரவரி 8 அன்று தேவாலய உயர்மட்ட அறிவு ஜீவிகளின் கூட்டத்தில் தனது கட்டுரையை அவர் வாசித்த போது பலரும் முகம் சுழித்தார்கள். ‘‘எட்டு வருடங்கள்... பட்டாணியோடு... சே எவ்வளவு வீண்’’ என்ற கேலிச் சொற்களும் கூட அவரது காதில் விழுந்தன. அற்புதமான அந்த ஆராய்ச்சிக் கட்டுரையை அவர் படித்து முடித்து விட்ட போது... அடுத்த கட்டுரையாளரை உடனே அழைத்தார்கள். யாரும் கட்டுரையைப் பற்றி கருத்து எதுவும் வெளியிடவில்லை. மிகுந்த தனிமையிலும் துயரத்திலும் தனது கடைசி நாட்களைக் கழித்த க்ரிகர் 1884-இல் காலமானார்.

அவர் இறந்து பதினாறு ஆண்டுகள் கழித்து பரம்பரையியலும், ஜீன் இயலும் ஏற்பட்ட போது அதன் எல்லா உண்மைகளும் அவரது கட்டுரையில் இருப்பதைக் கண்டு உலகம் அசந்து போனது.

இரா.நடராசன்

என் பக்கம்

பட்டாசு அவசியமா?

தீபாவளிப் பண்டிகையின் பொழுது நாம் பட்டாசுகள், வண்ண மத்தாப்புகள், பெரிய பெரிய அதிர் வெடிகள், கண்ணைக் கவரும் வண்ணங்களில் வெடித்து கரியாவதைக் காண்கிறோம். இது அந்த சில நிமிடங்களுக்கு மட்டுமே இன்பம் தரும். ஆனால் அந்த ஒரு சில நிமிட இன்பத்திற்காக நம் பெற்றோர் எவ்வளவு கஷ்டப்பட்டு இருப்பர் என சிந்தித்துப் பார்க்க வேண்டும். பட்டாசுகளை வெடிப்பதைத் தவிர்த்து நாம் பணத்தை மிச்சப் படுத்துவதுடன் ஒரு நாளேனும் திருப்தியாக நம் நாவிற்கு ருசியாக வயிறு நிறைய உண்ணலாம்.

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு அதிகமாக சத்தம் அதிகரித்தாலோ அல்லது திடீரென சத்தம் எழுந்து நம்மை அதிர்விற்குள்ளாக்கினாலோ, அடிக்கடி வெடிகள் வெடித்து கொண்டிருந்தாலோ நம் காதுகளின் உட்புறம் உள்ள மெல்லிய சவ்வான செவிப்பறை கிழிந்து நாம் செவிடாக வாய்ப்புள்ளது. வெடிகளை வெடிப்பதன் மூலம் நம் காதுகளை மட்டுமின்றி பிறர் காதுகளையும் செவிடாக்குகிறோம்.

பட்டாசுகளை மிக அருகில் வைத்துக் கொளுத்துவதனாலும், அது வைத்த உடனே தீப்பற்றி வெடிப்பதனாலும் தீ விபத்து ஏற்படுகிறது. அது மட்டுமின்றி நாம் விளையாட்டாக பாதைகளில் வைக்கும் வெடிகளின் மூலம் அங்கு வரும் வழிப் போக்கர்களையும் பாதிக்கிறோம்.

நம் குறும்புக்கார இளைஞர்களும், சிறுவர்களும் பட்டாசுகளை கையில் பிடித்துக் கொண்டு தீயிட்டு தூக்கி எறிகின்றனர். வேறு சிலர் ராக்கெட் எனக் கூறும் வாண வெடிகளை வெடிக்கும் போது, வானை நோக்கிச் செல்ல வேண்டிய வெடியானது திசை திரும்பி, வீட்டின் கூரைகளின் மீது பாய்ந்து செல்லும் வாய்ப்புள்ளது. இதனால் தீப்பற்றிய ஒரு கூரையின் மூலம் அதன் அருகில் சூழ்ந்துள்ள வீடுகளையும் பாதிக்கும். இதனால் பலர் வீடிழந்து, உடமைகளை இழந்து பாதிப்பிற்குள்ளாகின்றனர்.

எனவே, இவ்வாறான விபத்துண்டாக்கும் பெரிய வாண வெடிகளையும், கையில் கொளுத்தி தவறி கூரையில் விழும் தீப்பொறிகளையும், வெடிகள், பட்டாசுகள் போன்றவற்றை வெடிப்பதைத் தவிர்ப்பதன் மூலம் தவிர்க்க முடியும்.

இனியேனும் சிந்தித்து செயல்படுங்கள். பல துன்பங்களை உண்டாக்கும் வெடிகளை நான் சில ஆண்டுகளாக வெடிப்பதில்லை. நீங்களும் இதைப் பின்பற்றலாமே!

ராம எழில்ராமன், புதுவை

துளிர் வாசகரின் இக்கருத்தைப் பற்றி நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? துளிருக்கு எழுதுங்களேன்.

சிறந்த விமர்சனக் கடிதம் - செப் '98

அன்புள்ள துளிருக்கு,

யுரேகா - கேள்வி பதில் அருமை. தொடரட்டும். 'கலர் அட்டை' துளிரைத் தூள் கிளப்புகிறது. ஹா! ஹா!! ஹா!!! - சூப்பர்.

அனுவின் (படக்) கதைக்கு பாராட்டுக்கள். 8-ம் வகுப்பு - அறிவியல் பாடத்தை - இக்கதை கொண்டு எளிதில் புரியும் வகையிலும் மனதில் பதியும் படியும் பாடம் நடத்தலாம்... இது போன்ற முயற்சிகள் தொடரட்டும்.

ஜீன்ஸ் ஜானகி - பல அரிய அறிவியல் செய்திகளை எளிமையாகத் தருகிறாள்.

'அமைதியான தண்டவாளத்தில்' நாம் எப்போது பயணம் செய்யப் போகிறோம் என்ற ஆவலை ஏற்படுத்தியது.

விதையோடு விளையாடலாம் சூப்பர். சிறுசிறு சோதனைகள், ஒவ்வொன்றாக வெளியிட்டால் - மாதம் ஒரு சோதனை மாணவர்கள் செய்து அறியலாம்.

சாயம் வெளுத்த பெர்க்கின்ஸின் கதை அருமை - ஆனால் இந்தச் சாயத் தொழிலால் சுற்றுச் சூழல் மாசு அடைவதையும் குறிப்பிட்டு விழிப்பு உணர்வு ஏற்படுத்தலாம்.

குறுக்கெழுத்துப் புதிர் இல்லாதது மாபெரும் ஏமாற்றமே! - ஆசிரியர் குழு நெற்றிக் கண்ணைத் திறந்தாலும் குற்றம் குற்றமே. குற்றம் களைந்து விரைவில் கு.எ.போ.க்கு ஏற்பாடு செய்யவும்.

காகிதத்தில் அறிவியல் சோதனை தொடர் நல்ல முயற்சி.

புதிர் உலகம் சிந்திக்க வைக்கிறது. எனினும் ஓரிகாமியை ஓரங்கட்டாதீர்கள்.

இந்திய விடுதலைப் போரில் அறிவியல் சங்க / அறிஞர்களின் வளர்ச்சி நன்றாக உள்ளது. ஆனால் சற்று சலிப்பு ஏற்படுகிறது. விறுவிறுப்பு ஏற்பட எழுதலாமே!

துளிர் இல்ல மாணவர்களிடையே 'பேனா நண்பர்கள்' பகுதி ஏற்படுத்தி 'துளிர்' மூலம் ஒரு நல்ல பாலம் அமைக்கலாமே... துளிரும் வளரும்!

நாமும் 'துளிர்' சார்பில் ஒரு அறிவியல் சார்ந்த 'சிறுகதைப் போட்டி' நடத்தினால் என்ன? துளிர் ஆசிரியர் குழு சிந்திக்கலாமே...

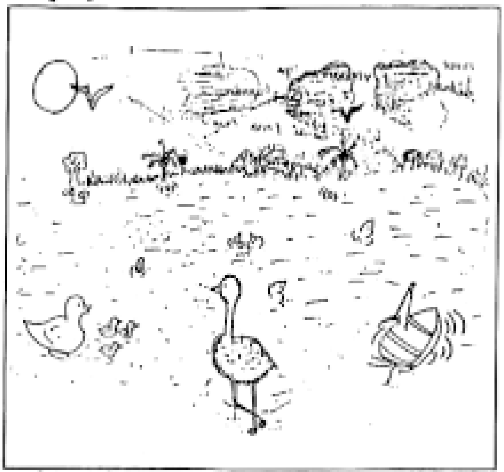
தி. கார்த்திகேயன், உத்திரமேரூர்

தங்கள் ஆலோசனைகளுக்கு நன்றி. தங்களுடைய கடிதம், செப்டெம்பர் மாதத்திற்கான சிறந்த விமர்சனக் கடிதமாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது. வாழ்த்துகள்! பரிசு விரைவில் உங்களை வந்தடையும்.

- ஆசிரியர் குழு

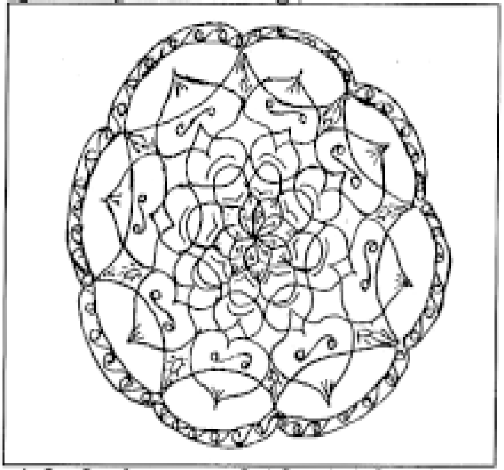
நாங்கள் வரைந்தவை

தர்மேந்திரா(6), சுவாமி விவேகானந்தா வித்யாலயா,
ஐ. ஐ. டி., கான்பூர்.



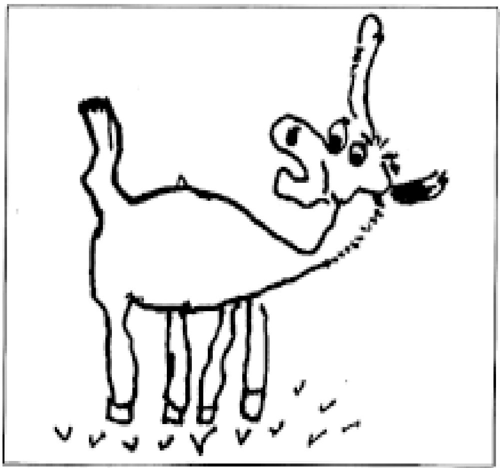
ஐ. விஷ்ணுப்பிரியா (10),
ஆ.வை. மேல்நிலைப்பள்ளி, பரமக்குடி.

வ. சூரியகலா(10), ஸ்டான்லி ஜுனிர் இல்லம், தஞ்சாவூர்.



எஸ். ஜோதிமணி (9), ஆ.வை. மேல்நிலைப்பள்ளி, பரமக்குடி.

ஆர். நிகில், வேளச்சேரி



ஆர். நிமிஷா, வேளச்சேரி

இந்திய அறிவியல் தொழில்நுட்பச் சாதனைகள்

அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தின் எந்தத் துறையைச் சார்ந்த உலகக் கருத்தரங்கு உலகின் எந்த மூலையில் நடந்தாலும் அதில் பங்கு கொள்பவர்களில் ஓர் இந்தியராவது இருப்பார். அறிவியல் தொழில் நுட்பம் என்பது இன்று பலதுறைகளாக பிரிந்து வளர்ந்துள்ளது. ஒவ்வொரு துறைக்கும் அல்லது முக்கிய ஆய்வுப் பொருளுக்கும் என அறிவியல் இதழ்கள் உண்டு. இவ்விதழ்களில் அறிவியல் அறிஞர்கள் தங்களது ஆய்வுக் கட்டுரைகளைப் படைப்பார்கள். இது நவீன அறிவியல் நிறுவனத்தின் முக்கியமான அமைப்புமுறை. உலகில் வெளியிடப்படும் எந்த அறிவியல் இதழை எடுத்துக் கொண்டாலும், அதில் ஓர் ஆண்டில் ஓர் ஆய்வுக் கட்டுரையாவது இந்திய அறிவியல் தொழில் நுட்ப ஆய்வாளர்களால் படைக்கப்பட்டிருக்கும். நவீன அறிவியல் உலகிற்கு முற்றிலும் பழக்கமான நாடாக இந்தியா திகழ்கிறது. இந்தக் கட்டுரைத் தொடரில் இந்திய அறிவியல் தொழில் நுட்ப ஆய்வு நிறுவனங்கள் மற்றும் இந்திய வம்சாவழியினர் சிலரின் ஆய்வுகள் மற்றும் சாதனைகளை தொகுத்தளிக்கிறோம். நமது சாதனைகள் பெரிது. அனைத்தையும் பட்டியலிடுவதும், விவரிப்பதும் இயலாத காரியம். ஆகவே, உயர் அறிவியல் தொழில் நுட்பம், அடிப்படை ஆய்வு, நவீன தொழில் நுட்பம், நமது சூழலுக்கு தேவையான தொழில்நுட்ப ஆய்வுகள் எனச் சில பிரிவுகளில் ஏதாவது ஒரு முக்கிய ஆய்வினை இங்கே விவரிப்போம்.

யுரேனஸ் வளையங்கள்

காவலூர், தமிழகத்தில் ஜோலார்பேட்டைக்கு அருகே உள்ள ஒரு மலை. ஆசியாவிலேயே பெரிய தொலைநோக்கிக் கூடம் இங்குதான் உள்ளது.

பெங்களூரில் உள்ள இந்திய வானவியல் ஆய்வு நிறுவனம் (Indian Institute of Astrophysics) காவலூர் தொலைநோக்கியகத்தை இயக்குகிறது. 1977-ல் இந்த ஆய்வு நிறுவனத்தைச் சார்ந்த விஞ்ஞானிகள் ஜெ.சி.பட்டாசார்யா மற்றும் குப்புசாமி ஆகியோர் யுரேனஸின் வளையங்களைக் கண்டு சாதனை புரிந்துள்ளனர்.

யுரேனஸுக்கு உள்ள வளையங்கள் கண்களுக்கு புலப்படா. விண்மீன் கிரகணம் கொண்டு தான் இது போன்ற அமைப்பை அறிய முடியும். இரவு வானில் உள்ள பிரகாசமான விண்மீன்கள் பற்றிய தகவல்கள் நமக்குத் தெரியும். பல காலம் நடந்துள்ள ஆய்வுகள் மூலம் இவை பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

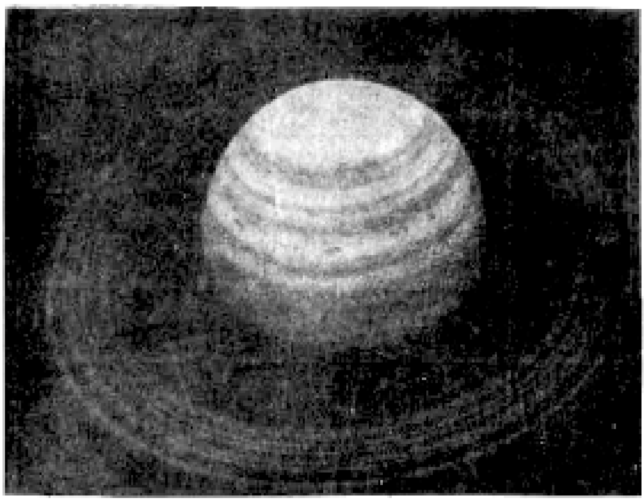
கோள்கள் இரவு வானில் நகரும் என்பதையும் நாம் அறிவோம். விண்மீன்கள் வெகு தொலைவில் உள்ளதால் அவற்றுக்கு இடப்பெயர்ச்சி இருந்தாலும் நமக்கு புலப்படா. இரவு வான் கோளத்தில் ஆணி அடித்தது போல ஒரே சீரான அமைப்பில் இருக்கும். ஆனால் கோள்கள், சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருவதால், ஒரு நாள் இருக்கும் அதே நிலையில் மறுநாள் அமையாது. மாறி மாறி வரும்; நகரும்.

இவ்வாறு நகரும்போது சற்று பிரகாசமான விண்மீனை மறைக்கும் வாய்ப்பு உண்டாகும். இதை (Ocultation) கிரகண மறைப்பு என்று கூறுவார்கள்.

தொலைநோக்கியில் கோள்கள் வட்டமான தட்டு போல தென்படும். இந்த வட்டு போன்ற அமைப்பு சிறுபுள்ளியாக உள்ள விண்மீனை மறைக்கும் போது உற்று நோக்கி தகவல்களை பதிவு செய்வார்கள். சரியாக - துல்லியமாக எந்த நேரத்தில் மறைப்பு - கிரகணம் தோன்றியது, எந்த நேரத்தில் கிரகணம் நீங்கியது என்று கணக்கிடுவார்கள். இதன் மூலம் எவ்வளவு நேரம் விண்மீன் மறைபட்டிருந்தது என அறியலாம். இதிலிருந்து கோளின் விட்ட அளவுகளை ஓரளவு கணக்கிடலாம்.

விண்மீன்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட பிரகாசமுண்டு. காலம் காலமாக பதிவு செய்த தகவல்கள் இதை உறுதி செய்யும். குறிப்பிட்ட கோளுக்கு மேலே வளி மண்டலம் உள்ளதாகக் கொள்வோம். இச்சூழலில் எப்படிப்பட்ட நிகழ்வு இருக்கும்?

யுரேனஸ்



தொலை நோக்கியில் உற்று நோக்கும்போது, முதலில் கிரகணம் ஏற்படுவதற்கு முன்பு விண்மீன் அதன் பிரகாசத்தில் ஒளிரும். மெல்ல மெல்ல கோள் விண்மீன் அருகில் வரும். அருகே வரும் கோளின் வளிமண்டலம் விண்மீனை மறைக்கும் போது விண்மீனின் பிரகாசம் குறையத் துவங்கும். வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தி, அதில் உள்ள வாயுப் பொருட்கள் முதலியவை எவ்வளவு பிரகாசம் குறையும் என்பதை உறுதி செய்யும். மெல்ல மெல்ல குறையும் பிரகாசம், கோளின் திடப் பகுதி (நிலப்பகுதி) விண்மீனை மறைக்கும் போது முற்றிலுமாக நீங்கி விண்மீன் புலப்படாது. சற்று நேரம் கோளின் வட்டு வடிவம் மெல்ல மெல்ல நகரும் போது விண்மீன் தென்படாது. மறுபடி வட்டு சற்று விண்மீனிலிருந்து விலகியதும், விண்மீனின் ஒளி, கோளின் வளிமண்டலத்தினூடே ஒளிரத் துவங்கும். முதலில் மங்கலாக உள்ள பிரகாசம் மெல்ல மெல்ல உயர்ந்து இறுதியில் அதன் சுய நிலையை அடையும்.

இதுபோன்று தகவல்களைப் பதிவு செய்யும் போது பல விவரங்களைக் கவனிக்கலாம். கோளின் அளவுகள், கோளின் வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தி, அதன் ஒளி கடத்தும் தன்மை போன்ற பல தகவல்கள் வெளிவரும்.

1977-ல் இது போன்ற ஒரு யுரேனஸின் விண்மீன் கிரகணத்தின் போது ஒரு வியப்பான நிகழ்வை காவலூர் தொலைநோக்கியின் ஆய்வாளரான குப்புசாமி கண்டார். யுரேனஸ் கோள் குறிப்பிட்ட விண்மீனை மெல்ல மெல்ல நெருங்கும் போது வியப்பான நிகழ்வுகள் தென்பட்டன.

யுரேனஸ் கோள் மெல்ல மெல்ல ஊர்ந்து செல்லும் போது சட்டென்று விண்மீனின் பிரகாசம் மறைந்தது. மறுபடி தனது சுய பிரகாசத்தில் ஒளிர்ந்தது. சற்று நேரம் கடந்தபின், இதுபோன்று மறுபடி சட்டென்று விண்மீனின் பிரகாசம் மறைந்தது. இது போன்று மொத்தம் மூன்று முறை நிகழ்ந்தன. பின்னர் விண்மீனின் ஒளி யுரேனஸின் வளி மண்டலத்தினூடே பாய்ந்து வரும்போது மெல்ல மெல்லக் குறைந்து இறுதியில் யுரேனஸ் வட்டு மறைக்கும் போது, விண்மீன் முற்றிலும் புலப்படவில்லை.

மறுபடி கிரகணம் விலகி, விண்மீனின் ஒளி யுரேனஸின் வளிமண்டலத்தினூடே வரும் போது மெல்ல மெல்ல பிரகாசம் கூடியது. ஒரு கட்டத்தில் அதன் சுய பிரகாசத்தை அடைந்தது. பின்னர் சற்று நேரத்தில் அதே வியப்பு நிகழ்வு. சட்டென்று விண்மீன் மறைந்தது. ஒரு கணம்தான். இதுபோன்று மூன்று முறை.பின்னர் விண்மீனின் பிரகாசம் அதன் சுயநிலைக்கு திரும்பியது.

ஏன் கிரகணம் ஏற்படும் போதும் விலகிய போதும் மூன்று முறை விண்மீன் மறைபட்டது? அதன் ஒளி தடைபட்டது? வியப்பூட்டும் இந்தப் பதிவுடன் குப்புசாமி, ஜே.சி.பட்டாசார்யாவை சந்தித்தபோது அவரது சிந்தனையில் எழுந்தவை இக் கேள்விகள்.

பதிவுகளை ஆராய்ந்து, கணக்கிட்டு ஜே.சி.பட்டாசார்யா எட்டிய முடிவு, யுரேனஸிற்கு மூன்று வளையங்கள் இருக்க வேண்டும்! அதுவரை சனிக்கு வளையம் இருப்பதை தொலைநோக்கியில் கண்டுள்ளனர். வியாழன் கோளுக்கு வளையம் இருப்பதை 'வாயேஜர்' எனும் விண்கலம் உறுதிப்படுத்தியது. யுரேனஸின் வளையத்தை இனம் கண்டு வானவியல் உலகில் புகழ் பெற்றவர்கள் ஜெ.சி.பட்டாசார்யாவும், குப்புசாமியும்.

இதே போன்று 1984-இல் சனி கோளின் புலப்படும் வளையத்திற்கு வெளியே தொலைவில் மற்றொரு வளையம் இருப்பதற்கான தடயம் கிடைத்துள்ளது.

த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

திறனூறு பட தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி மையம், திருவனந்தபுரம்

விவசாயத்துடன் தொடர்புடைய துறைகள்

உரத்தையோ, பூச்சி மருந்தையோ பயன்படுத்துகிறவர்கள் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறையை முதலில் அறிந்து கொள்ள வேண்டும். ஆகவே, உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்குவது மட்டும் நமது நோக்கமாக இருந்தால் கூட, நாட்டில் கல்வியறிவைப் பரப்ப வழி செய்யாமல் அதைச் சாதிக்க இயலாது.

வயல்களுக்குத் தண்ணீர் கிடைக்கச் செய்வதும் இதே போன்றதுதான். அணைக்கட்டுகளைத் திட்டமிடுவதும், கால்வாய்களை அமைப்பதும் யாரால் முடியும்? எந்த இடத்தில், எவ்வாறு கிணறுகளைத் தோண்ட வேண்டும் என்று யாரால் கூற முடியும்? பொறியியலாளர்களால்தான் இவற்றைச் செய்ய முடியும். அவர்களுக்குப் பயிற்சியளிப்பதற்கு பள்ளிகளும் கல்லூரிகளும் தேவை.

விளைச்சலைப் பெருக்க வேண்டுமானால், மண் வளத்தையும், விதைகளையும், பயிர்களையும் பற்றி இன்னும் நன்கு அறிந்து கொள்வது அவசியம். கல்லூரிகள், ஆய்வுக்கூடங்கள், வயல்களில் நடத்தும் சோதனைகள் ஆகியவற்றின் மூலம்தான் இந்த அறிவைப் பெற முடியும். பயிற்சி பெற்றவர்கள் தாம் இவற்றையெல்லாம் செய்ய முடியும்.

அணைகளையும் கிணறுகளையும் கட்டுவதற்குத் தேவைப்படும் சிமெண்ட்டும், செங்கல்களும், நில வளத்தை அதிகரிப்பதற்கான வேதி உரங்களும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து தான் பெறமுடியும். ஆகவே குடியானவனுக்கு இன்றியமையாத பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு கல்விக் கூடங்களும் தொழிற்சாலைகளும் முதலில் தேவை.

இன்னும் எத்தனையோ பொருள்கள் நமக்குத் தேவைப்படுகின்றன. ஆழமான கிணற்றிலிருந்து தண்ணீரை மேலே கொண்டு வருவது எவ்வாறு? வாளியும் கயிறுமோ, தண்ணீர் இழுக்கும் சக்கரமோ நமக்கு அதிகப் பயன் அளிக்காது. இவற்றால் அதிக நேரமும் உழைப் பும் வீணாகும். நாம் விரும்பும் அளவு விளைச்சலைப் பெருக்குவதற்குப் போதுமான அளவு தண்ணீரை இந்த முறையில் பெற இயலாது. ஆனால் மின் மோட்டார்களைப் பயன்படுத் தினால் அதிகமான தண்ணீரை இறைக்க முடி யும். மின்சாரத்தைப் பெறுவது சிக்கல் மிகுந்த, கடினச் செயலாகும்.

இதற்குப் பேரளவிலான மின் உற்பத்திக் கலங்களும் கம்பங்களும் இன்னும் பல சாதனங்களும் தேவை. இச்சாதனங்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளும், அவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறையை நமக்குக் கற்பிக்கக் கூடிய பொறியாளர்களும் வேண்டும். மற்றும் சிறந்த விவசாயக் கருவிகளையும், டிராக்டர்களையும் மற்ற இயந்திரங்களையும் தயாரிப்பதற்கு தொழிற்சாலைகள் இன்றியமையாதவை.

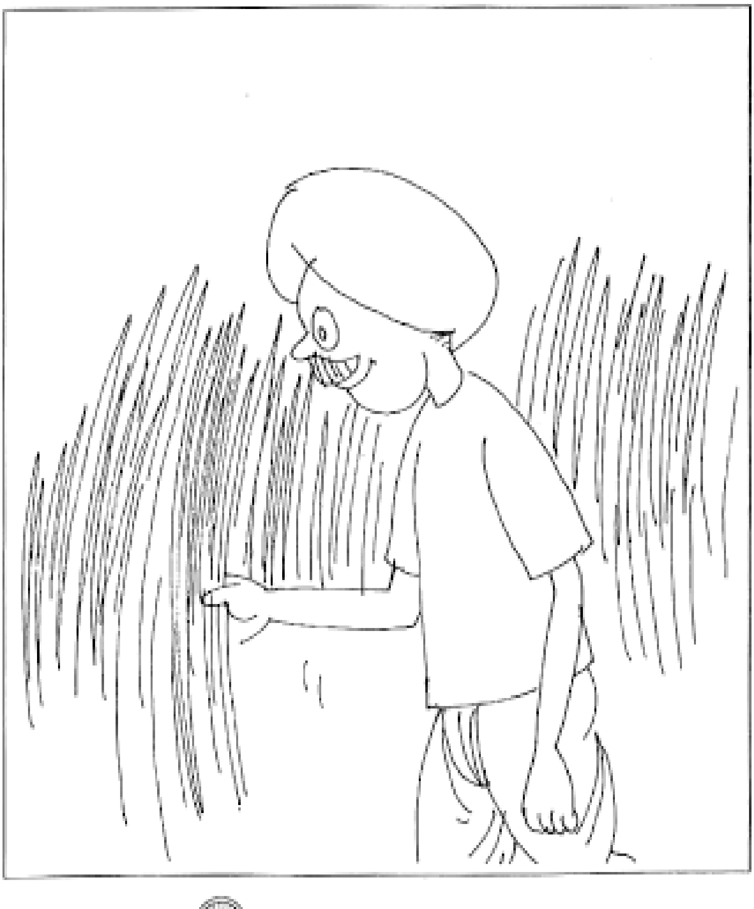
விவசாயிக்காகச் சிறந்த வகைக் கலப்பையைத் தயாரிக்கக் கூட உருக்கு தேவைப்படுகிறது. உருக்கை உற்பத்தி செய்ய இரும்பும் நிலக்கரியும் தேவை. இதற்காகச் சுரங்கத் தொழிலை விரிவுபடுத்த வேண்டியிருக்கிறது. இவை எல்லாவற்றுக்கும் மின்சாரம் மிக அவசியம். எனவே, விவசாயம் என்ற ஒரு துறையை வளர்க்க வேண்டுமானால், நூற்றுக்கணக்கான வேறு பல துறைகளையும் அதே சமயத்தில் மேம்படுத்த வேண்டியிருப்பதை நீங்கள் கண்டு கொள்ளலாம். உண்மையில் நம் இந்தியா போன்ற ஒரு நாட்டில், விஷயங்கள் ஒன்றோடொன்று பின்னிப் பிணைந்துள்ளன. இந்நிலை யில் 'வளர்ச்சி மூலமே நாம் வளர்ச்சி பெற முடியும்' என்று கூறலாம். இவ்வாறு கூறுவது ஏதோ புதிர் போலத் தோன்றும்.

இக்கருத்தை மேலும் சற்று விளக்கமாகக் காணலாம். பெரும்பாலான இந்திய விவசாயிகள் பள்ளிக்குச் செல்லும் வாய்ப்பு இல்லாதவர்கள். ஆதலால் எழுதப் படிக்க தெரியாதவர்கள். சிறந்த வித்துகளையும் வேதி உரத்தையும் பயன் படுத்தல், நவீன சாகுபடி முறையை மேற்கொள்ளல் சிறந்த விவசாயக் கருவிகளை பயன்படுத்துதல் ஆகியவை பற்றி அவர் களுக்கு எவ்வாறு எடுத்துக் கூறுவது? கிராம ஊழியர்கள் வீடு வீடாகச் சென்று ஒவ்வொன்றையும் எல்லோருக்கும் விளக்கலாம் என்பது

உண்மைதான். ஆனால் வானொலி மூலம் பிரசாரம் செய்வது இதைவிட எளிதல்லவா? வானொலிப் பெட்டிகளையும் டிரான்சிஸ்டர் களையும் செய் வதற்கு மின்னணு வல்லுநர்களும் தொழிற் சாலைகளும் வேண்டும். மற்றும் மக்களுக்கு முன்னிலும் சிறந்த முறைகளை வானொலியின் மூலம் விளக்கிக் கூறுவதற்குப் பயிற்சி பெற்ற அறிஞர்கள் தேவைப்படுகின்றனர்.

நலிந்தவரும், நோயாளியும், சாதாரண மனிதரைப் போலக் கடுமையாகவும் திறமை யாகவும் உழைக்கவோ, மகிழ்ச்சியுடன் இருக் கவோ, முடியாது. உடல் நலமுள்ள பத்துத் தொழிலாளர்கள் ஐம்பது நோயாளிகளைவிட அதிகமாகப் பாடுபட முடியும். நம் மக்கள் உடல்நலத்தோடு இருக்க வேண்டும் என்று நாம் விரும்புவதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உண்டு. முதலாவதாக, உடல்நலத்தோடு இருப்பது அவர்களுக்கே நல்லது; அவர்களது துன்பத்தை இது குறைக்கும். இரண்டாவதாக, நாம் பல பெரும்பணிகளை மேற்கொள்ள வேண்டி இருக்கிறது; உடல் நலம் மிக்கவர்களே அவற்றை நிறைவேற்ற முடியும்.

விவசாயி முன்னைவிட அதிகமாக உற்பத்தி செய் தால், அந்த மகசூலை விற் பதற்கு வசதி வேண்டும். விளைச்சலை நகரத்திற்கு எடுத்துச் சென்று விற் பதற்குச் சாலைகள் அவசி யம். அதை எடுத்துச் செல்ல லாரிகளும், அதிக தூரம் எடுத்துச் செல்ல வேண்டு மானால் ரயில் வசதியும் தேவை. உண்மையில் இரு வழிப் போக்குவரத்து அவ சியப்படுகிறது. சாகுபடி முறை பற்றிய புதிய அறிவும் தரமான வித்துகளும் வேதி உரமும் கருவிகளும் விவ சாயிக்கு வெளியேயிரு ந்து வந்து சேர வேண்டும். கிரா மத்தில் தேவைக்கு அதிகமாக உற்பத்தியாகும் பண்டங் களை, அவை தேவைப்படும் இடங்களுக்கு அனுப்புவதற்கு வசதி வேண்டும். இல்லை யென்றால் அவை கிராமத்திலேயே கிடந்து கெட்டு விடும். சாலைகளும் ரயில் பாதைகளும் இல்லாமல் விளைச்சலைப் பெருக்குவதால் மட்டும் எவருக்கும் பயனில்லை.



அதிகமாக உற்பத்தி செய்யும் விவசாயி தமது குடும்பத்தின் தேவைக்குப் போக மீதமுள்ளதை விற்க முடிகிறது. அதனால் அவரிடம் முன்னை விடச் சற்று அதிகமான பணம் சேருகிறது. அவர் இன்னும் அதிகமாக உற்பத்தி செய்தால் இன்னும் அதிக வருமானம் கிடைக்கிறது. முன்பு தமக்குக் கிடைக்காத வசதிகளை இப்போது அனுபவிக்க முடியாவிட்டால் அவர் பணக்காரராகி என்ன பயன்? இந்தியா, விடுதலைக்குப் பின் ஆற்றி வரும் பணியின் முழு நோக்கமும் சாதாரண மக்களுக்குச் சிறந்த வாழ்வு கிட்ட வேண்டும் என்பதுதான். தங்கள் வருவாய் கூடும் போது விவசாயிகள் பலப்பல பொருட்களை வாங்க

விரும்புகின்றனர் - உடுப்புகள், காலணிகள், டார்ச் விளக்குகள், டிரான்சிஸ்டர்கள், வானொலிப் பெட்டிகள், சைக்கிள்கள், தட்டுமுட்டுச் சாமான்கள், விளையாட்டுப் பொருட்கள், மருந்துகள், மிட்டாய்கள், தேயிலை, வானிகள் - மற்றும் இனிய, இன்பமான வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பலப்பல பொருட்களை வாங்க விரும்புகின்றனர். இது போன்ற பொருட் களை வாங்க விரும்பும் மக்களின் தொகை பெருகி வருவதுடன் அவற்றை வாங்குவதற்குப் போது மான பணத்தை அவர்கள் சம்பாதிக்கத் தொடங் கினால், அப்பொருட்களின் உற்பத்திக்கு வழி செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. இவை கிடைக்கா விடில் மக்கள் பாடுபடுவதன் பயன் என்ன? இப்பொருட்களைத் தயாரிக்க பெரிய தொழிற்சாலைகள் அவசியமாகின்றன. இயந்திரங்களுக்கும் கட்டடத்திற்கும் மூலப் பொருட் களுக்கும் போதுமான பணம் இல்லாமல் எந்தத் தொழிலையும் தொடங்க இயலாது. சேமிப்பின் மூலமே இந்தப் பணத்தைத் திரட்ட முடியும். எனவே, நம் வருவாய் முழுவதையும் செலவழித்து விடாமல் ஓரளவு சேமித்து வைப்பது மிக மிக அவசியமாகும்.

விவசாய மேம்பாடு என்ற ஒரு சாதாரண விஷயத்திலிருந்து மின்சாரம், இயந்திரங்கள், இரும்பு, உருக்கு, எரிபொருள், பள்ளிக் கூடங்கள், கல்லூரிகள், ஆய்வுக் கூடங்கள், மருத்துவமனைகள், சாலைகள், ரயில் பாதைகள் தொழிற்சாலைகள் என்று பலப்பல தேவைகள் எவ்வாறு முளைத்து விடுகின்றன என்பது உங்களுக்குப் புரிகிறதல்லவா?

இதனைக் காணும் போது உங்கள் உடம்பு வளரும் விதம் நினைவுக்கு வருகிறதல்லவா? உங்கள் கால்கள் நீளமாக வளர வேண்டும் என்று நீங்கள் விரும்பினால் அதே சமயத்தில் உங்கள் உடம்பின் பிற உறுப்புகளும் வளர வேண்டும். உங்கள் உடல் முழுமையாக வளர்ந்தால் தான் ஒவ்வொரு உறுப்பும் தானாகவே வளர இயலும். இந்தியாவைப் பொறுத்த வரை, அதன் வளர்ச்சி எல்லாம் நீண்ட காலமாகவே நின்று போய் விட்டது. எனவேதான் வளர்ச்சியை மீண்டும் தொடங்குவதற்கு நாம் தீவிர முயற்சி செய்ய வேண்டியுள்ளது.

வீலாதர்

சைக்கிள்

அறிவியல் - வரலாறு - செயல்பாடுகள்

இந்தப் புத்தகம் பெரும்பாலும் சைக்கிள் பற்றியதுதான். ஆனால் சைக்கிள் மட்டுமேயில்லை, சைக்கிளை ஒரு உதாரணமாகக் கொண்டு, தொழில் நுட்பம் பற்றி கொஞ்சம் தெரிந்துகொள்ள.

''தொழில் நுட்பமா? எனக்கும் அதுக்கும் சம்பந்தமே கிடையாதுங்க. நான் அதெல்லாம் தெரிஞ்சு வச்சுக்கிட்டு என்ன செய்யப்போறேன்?'' என்று கேட்பவராக இருப்பீர்களானால், நிச்சயம், இந்தப் புத்தகத்தை நீங்கள் படிக்க வேண்டும்.

தொகுப்பு :
பி.பி. ரவீந்திரன், க. பாலகுருநாதன்,
அ. ஹேமாவதி

வெளியீடு : அறிவியல் வெளியீடு
E-57-A, 7வது
மேற்குத் தெரு, காமராஜர் நகர்,
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041.

விலை : ரூ. 25

(சலுகை விலையில் பதிவுத் தபாலில் பெற ரூ 30 அனுப்புக)

அன்புள்ள துளிர் வாசகர்களே!

இம்மாத இதழை முழுவதுமாக படித்து விட்டீர்களா?

உங்களுக்கு இந்த இதழில் பிடித்தவற்றைப் பற்றியும், பிடிக்காதவற்றைப் பற்றியும் எழுதுங்கள். துளிர் இன்னும் சிறப்பாக அமைய என்ன செய்யலாம்? அதையும் எழுதுங்கள்.

மிகச்சிறந்த விமர்சனம் பரிசு பெறும். பரிசு பெறுவதோடு துளிரிலும் இடம்பெறும். விமர்சனங்கள் 20ஆம் தேதிக்குள் எங்களை அடைந்தால்தான், வெற்றி பெற்றவரை உடனுக்குடன் அறிவிக்க முடியும். வெற்றி பெற வாழ்த்துகள்!

அன்புடன்
துளிர்

அணுவின் கதை

ஆனந்த். எளிமையான அணுக்கருவை நீ சரித் துக்கொண்டாய். ஹைட்ரஜன் அணுக்கரு. ஒரே ஒரு புரோட்டான் மட்டும் அதன் அணுக்கருவில் உள்ளது.
எல்லா குண்டான அணுக்கருக்களையும் சாப்பிட திட்டமிட்டுள்ளான்.
இதற்கு காரணம் அந்த வெல்ல பாகு தான்.
அனுமானம் எனக்கு புரிந்துவிட்டது! ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்கரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை உள்ள புரோட்டான்களை கொண்டது.
சரி! அணுக்கருவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை அத்தனிமத்தின் அணு எண் என்று அழைக்கிறோம்.
பள்ளியில் வரிசைப்பட்டியல் எண்களைப் போல் இருக்கிறதே!
ஒருவிதத்தில் சரிதான்! இதோ பாருங்கள்! தனிம அட்டவணையில், அணு எண்படி தனிமங்கள் வரிசைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன.
அணுக்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை தனிமத்தின் எடை எண் ஆகும்.
அணுக்களின் எடையை அளக்க எப்படிப்பட்ட தராசுகளை பயன்படுத்துவாய்?
நம்மால் அணுவின் எடையை அளக்க முடியாது. இலேசான தனிமமான ஹைட்ரஜனின் எடையை ஒரு அலகாக கொள்ளலாம். ஒரே ஒரு புரோட்டானை கொண்டது ஹைட்ரஜன்.
நியூட்ரானின் எடையும் புரோட்டானின் எடையும் சமம் என்று சொன்னீர்கள். எலெக்ட்ரானின் எடை எவ்வளவு?
எலெக்ட்ரான் மிகவும் இலேசானது. எனவே அதன் எடையை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்வதில்லை.
எனவே, ஹைட்ரஜன் இலேசான தனிமம். யுரேனியம் கனமான தனிமம்... நம் ஆனந்தைப் போல் குண்டானது.
என் எடை உங்களை ஏன் பாதிக்கிறது? என் எடை எனக்கு ஒரு தொந்தரவும் தருவதில்லையே.
ம்! யுரேனியம் போன்ற குண்டான அணுக்கருக்கள் சற்று கட்டுக்கடங்காதது. அவற்றின் சில பகுதிகள் தானாகவே விழுந்து விடும்.

"இப்படிப்பட்ட விசித்திரமான நிகழ்ச்சியை ஹென்ரி பெக்கரல் என்பவர் முதன் முதலில் கண்டு பிடித்தார்."
யுரேனியம் சில கதிர்களை தானாகவே வெளியிடுகிறது என்று தோன்றுகிறது.
"பிரபல விஞ்ஞானிகளான மேரி க்யூரி, பியரி க்யூரி தம்பதியர் இந்த நிகழ்ச்சி பற்றி தீவிரமாக ஆராய்ந்தார்கள். இந்நிகழ்ச்சியை கதிரியக்கம் என்று அழைத்தனர்.
அதாவது, மிகவும் பெரியதாக இருப்பதால், யுரேனிய அணு நிலையற்றது என்று சொல்கிறீர்களா?
அளவேறுமட்டுமல்ல, அணுக்கருவில் உள்ள துகள்கள் எப்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதையும் பொறுத்தது.
சில (சதுர) துண்டுகளை அணுமாமா எடுத்து, மேஜையின்மேல் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக வைத்து இரண்டு அடுக்குகளை செய்தார்.
அணுமாமா மேஜையை மெல்ல தட்டினார்.
ஓ! இரண்டாவது அடுக்கில் உள்ள சில துண்டுகள் கீழே விழுந்துவிட்டன.
அணுக்கருவின் அமைப்பு நிலையில்லாமல் இருக்கும் போதும் இதேதான் நடக்கிறது.
"கதிரியக்க பொருள்களிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்கள் மூன்று வகைபடும்."
இரண்டு புரோட்டான்கள், இரண்டு நியூட்ரான்கள் கொண்ட ஆல்ஃபா கதிர், நேர் மின்னேற்றம் கொண்டது.
எலெக்ட்ரான்கள் பீட்டா கதிர் ஆகும். இது எதிர் மின்னேற்றம் கொண்டது.
காமாக் கதிர் மின் காந்த கதிர்கள் ஆகும். அதன் அலை நீளம் புலப்படும் ஒளியின் அலை நீளத்தைவிட குறைவாக இருக்கும்."
மின் புலம்
ரேடியம்
காரீய துண்டு
மாமா, ஒரு அணு புரோட்டான்களை இழக்கும் போது அதன் 'பட்டியல் எண்' மாறாதா?
ஆம்! கெட்டிக்காரன்! நன்றாக கேட்டாய் விஜய்!

அனு மாமா ஒரு கம்பி மத்தாப்பு பெட்டியை திறந்து ஒரு மத்தாப்பைப் பற்ற வைத்தார்.
ஓ! இப்படித்தான் கதிரியக்க தனிமத்திலிருந்தும் "பொறிகள் பறக்குமா"?
ஆமாம்! கதிரியக்க தனிமம் அல்லது கிளர்ச்சி நிலையில் உள்ள தனிமம் மின்னேற்ற-முள்ள துகள்களை வெளியிடும். உதாரணமாக, ரேடியம் (அணு எண் 88) ஆல்ஃபா துகள்களை வெளியிட்டு 86 அணு எண் உள்ள ரேடான் தனிமமாக மாறுகிறது.
மத்தாப்பைப் போல குளிர்ந்து போகிறது!
ரேடான் நிலையற்றது. எனவே அதுவும் துகள்களை வெளியிடுகிறது. அணு எண் 82 கொண்ட காரீயமாக மாறும் வரை இச்செயல் தொடர்ந்து நடைபெறும்.
அனுமாமா, இது மிகவும் ஆச்சரியமாக இருக்கிறது. ஓரிரண்டு புரோட்டான்களை ஒரு அணுவிலிருந்து எடுப்பதன் மூலமோ, அல்லது அணுவுடன் சேர்ப்பதன் மூலமோ, ஒரு தனிமத்தை மற்றொரு தனிமமாக் மாற்ற முடியும்.
தீபா, நீ நினைப்பது போல் இது அவ்வளவு சுலபம் அல்ல.
ரசவாதிகள் என்று அழைக்கப்படுபவர்கள், பல நூற்றாண்டுகளாக ஒரு சாதாரண உலோகத்தை தங்கமாக மாற்றும் முயற்சியில் ஈடுபட்டு தோல்வி அடைந்துள்ளனர்.
ஆம்! நான் அதைப்பற்றி கேள்விப்பட்டிருக்கிறேன். பல பொருள்களை கலக்கி தங்கத்தை பெற முயற்சி செய்தனர்.
கதிரியக்கத்தின் கண்டுபிடிப்பு, நவீன விஞ்ஞானிகளுக்கு ஒரு தனிமத்தை மற்றொரு தனிமமாக மாற்ற முடியும் என்ற நம்பிக்கையை தந்தது.
எனவே, அணுக்களை சுத்தியல், இடுக்கி கொண்டு தாக்க ஆரம்பித்தார்களா?
ஹா! ஹா! இது எறும்பை தாக்குவதற்கு கடற்படையை பயன்படுத்துவதுபோல் இருக்கிறது!
அது சரிதான்! சிறிய இலக்கிற்கு சிறிய ஆயுதத்தை பயன்படுத்த வேண்டும்.
ஆமாம்! அணுவை தாக்க அவர்கள் பயன்படுத்திய குண்டுகள் புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் போன்ற சிறிய துகள்கள். ருதர்ஃபோர்ட் என்ற விஞ்ஞானி (7 புரோட்டான்கள் கொண்ட) நைட்ரஜன் அணுவை ஹீலியம் கொண்டு தாக்கி (8 புரோட்டான்கள் கொண்ட) ஆக்ஸிஜன் அணுவை பெற்றார்.
$_2He^4$ → $_7N^{14}$ → $_8O^{17}$ + $_1H^1$
ஹீலியம் நைட்ரஜன் ஆக்ஸிஜன் புரோட்டான்

நாமும் இந்த குண்டுகளை பயன்படுத்த முடியுமா? நாம் கையாளுவதற்கு அவை நிச்சயமாக சிறியதாயும் பாதுகாப்பாகவும் இருக்கும். நாம் சுட்டுக் கொண்டே போகலாம்!
என் அம்மாவுக்கு நாலும் கொஞ்சம் தங்கம் செய்து தரலாமே.
பிள்ளைகளே அப்படி அல்ல! இச்சிறு குண்டுகளை தயாரிக்க சைக்ளோட்ரான் போன்ற பிரம்மாண்டமான வேகவளர்த்திகள் நமக்கு தேவை.
ஏய்! நியூட்ரான்களுக்கு ஒரு சைக்கிள்!
சரியாய் சொன்னாய் பரத்! சைக்ளோட்ரான், அதைவிட சக்திவாய்ந்த பீட்டாட்ரான், சின்க்ரோட்ரான் ஆகியவை துகள்களை சுற்றுவட்டத்தில் அதிவேகத்தில் சுழல செய்திடும். பின்பு அதிவேகத்தில் அவை இலக்கை தாக்கும்.
ஆ! சுழல் ராட்டினம்!
இயற்கையில் கிடைக்கும் மிக பளுவான உலோகமான யுரேனியத்தைவிட பளுவான செயற்கை தனிமத்தை தயாரிக்க வேண்டி, அதை நியூட்ரான்கள் கொண்டு விஞ்ஞானிகள் தாக்கினார்கள். அவர்களுக்கு ஆச்சரியம் காத்திருந்தது!
புதிய பளுவான தனிமத்திற்கு பதில், மிகவும் இலேசான தனிமமான பேரியத்தை பெற்றனர். யுரேனியத்தின் அரை மடங்கு எடையை கொண்டது பேரியம்.
என்ன
பிளவு கிரியையை காட்டும் படத்தை அனுமாமா வரைந்து காட்டினார்.
யுரேனிய அணுக்கருவை நியூட்ரான் தாக்குகிறது.
அணுக்கரு நியூட்ரானை கிரகித்து நிலையற்றதாக மாறுகிறது.
யுரேனியம் இரண்டாக பிளந்து, அதிக சக்தியையும், கிட்டத்தட்ட 3 நியூட்ரான்களையும் வெளியிடுகிறது.

அணுவைப் பிளக்க மனிதனால் முடிந்தது. அணுப்பிளப்பு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆனால் அதில் ஒரு புதிரும் இருந்தது.
0.215 அலகு எடை காணாமல் போனது.
இது, லீசா மைட்னரையும், நீல்ஸ் போரையும் சில கேள்விகளை கேட்க தூண்டியது.
பேரியம், க., டான் ஆகிய இரண்டு தனிமங்களின் அணு எடையின் கூட்டுத்-தொகை யுரேனிய அணு எடைக்கு சமமாக இல்லை.
காணாமல் போன எடை எங்கே?
லீசா மைட்னர்
நீல்ஸ் போர்
அணு 'கிளப்'பை சேர்ந்தவர்கள் அணுவின் கதையில் தங்களை மறந்திருந்தனர்.
ஓ! ஒரு மர்ம கதைபோல் இருக்கிறதே!
ஆம்! காணாமல் போன எடையின் மர்மம்!
ஆம்! அது மர்மமும் துடிதுடிப்பும் நிறைந்த திருப்பம்.
எல்லா மர்ம கதைகள் போல் இதற்கான துப்பும் பழைய நிகழ்ச்சியிலிருந்து கிடைத்ததா?
சிரித்துக் கொண்டே அணுமாமா 'அணு ஆல்பத்தை' புரட்டினார்.
அப்படித்தான்! சில காலத்திற்கு முன் (1905) ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டைன் எடைக்கும் சக்திக்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளது என்று கண்டுபிடித்தார்.
பிரபலமான $E=Mc^2$ என்ற சமன்பாடு எனக்கு தெரியும். அதன் பொருள் என்ன என்றுதான் எனக்கு புரியவில்லை.
சுருக்கமாகச் சொன்னால், உலகத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தூசுக்குள்ளிருந்தும் கட்டுக்கடங்காத சக்தியை பெறமுடியும் என்று ஐன்ஸ்டைன் சொன்னார்.
கேட்டதற்கே 'சூப்பராக' இருக்கிறதே!
அணுமாமா, சக்தி என்றால் வேலை செய்யும் திறன் என்றல்லவா பொருள்?
நிச்சயமாக! மிகச்சிறிய அணுவிலிருந்து கிடைக்கும் சக்தி ஒரு சுறுசுறுப்பான எறும்புக்குக் கூட போதாது.
அதுதான் இல்லை! 1 கிலோ யுரேனியம் பிளவு படுவதால் தோன்றும் சக்தி 25,000 கிலோ நிலக்கரியை எரிப்பதால் உண்டாகும் சக்திக்கு சமமாகும்.
ஓ! கனவு நினைவாவது போல் உள்ளதே.

தொடரும்.

யுரேகா

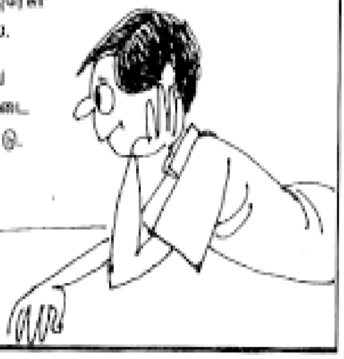
அன்பிற்கினிய நண்பர்களே!

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.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
வ. அம்பிகா
யுரேகா (அக்டோபர்1998)
132 சி, முனிசிபல் காலனி 6-வது தெரு
தஞ்சாவூர் - 613007



இந்த மாதக் கேள்விகள்

1. மின்விசிறியின் வேகத்தை எவ்வளவு கூட்டினாலும் குறைத்தாலும் ஒரே அளவு மின்சாரம் தான் செலவழியுமா?

- எஸ்.ஏ. அஜாய் பாரதி, காவேரிப்பட்டினம்

2. முளிக்கு நிறை உண்டா?

- எம்.பி.கோபி, காஞ்சிபுரம்

3. பூமியிலிருந்து கிளம்பும் ராக்கெட், சந்திரனைச் சென்றடைய எவ்வளவு நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும்?

- எஸ். கணேசன், நச்சநல்லூர்

4. சாய்வு நாற்காலியில் (Easy chair) நீண்ட நேரம் அமர முடிகிறது. ஆனால் சாதாரண நாற்காலியில் அவ்வாறு முடிவதில்லையே ஏன்?

5. முனை வளைந்த பாத்திரத்திலிருந்து நீரையோ பாலையோ வேறு பாத்திரங்களுக்கு மாற்றும் போது வெளியே சிந்துவதேன்?

- பெயர் குறிப்பிடவில்லை.

6. துருவப் பகுதிகளில் கடலின் மேல் பனி அடர்ந்து மூடியிருக்கும் போது, கீழே உள்ள உயிரினங்கள் தொடர்ந்து உயிர்வாழ முடியுமா?

- தே.லீமா கிறிஸ்டி, தருமபுரி

7. நாம் தூங்கிக் கொண்டிருக்கும் போது, மூளை வேலை செய்யுமா?

- கே.ராமதாஸ், திருப்பத்தூர்

8. பேருந்தில் பயணம் செய்யும் போது சிலருக்கு வாந்தி, மயக்கம் ஏற்படுவது எதனால்?

9. 'பவளம்' எங்கிருந்து கிடைக்கிறது? எவ்வாறு உருவாகிறது?

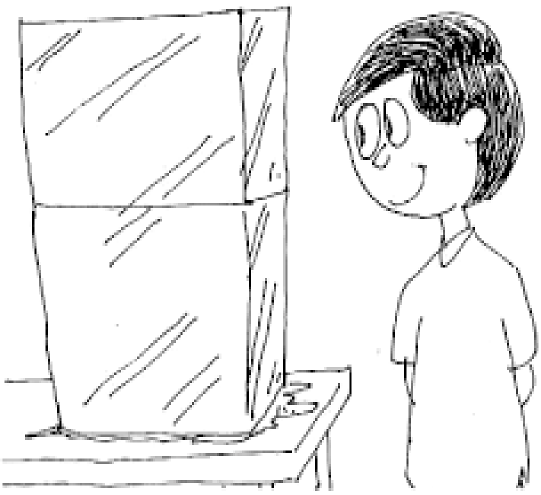
10. நாம் வெளிவிடும் மூச்சுக் காற்று சூடாக இருப்பதேன்?

- பெயர் குறிப்பிடவில்லை.

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

1. ஒரு பனிக்கட்டியின் மீது சிறிது உப்பைத் தூவிவிட்டு அதற்கு மேல் மற்றொரு பனிக்கட்டியை வைத்தால், அது சிறிது நேரத்தில் ஒட்டி விடுவது ஏன்?

அன்புக்குரிய கோயமுத்தூர் ஜி.சிவராமுக்கு,



பனிக்கட்டியின் மீது உப்பைத் தூவினால் அது சற்றே உருகும். நீரில் உப்பைக் கரைத்து, அதைக் குளிர்வித்தால் 0° செல்ஷியஸ்க்கு குறைவான வெப்பநிலையில்தான் அது உறையும். தூய நீரானது 0° செல்ஷியஸ்ஸில் உறைந்து விடும். இதன் மீது உப்பைத் தூவினால், உறைநிலை குறைவதால், உப்பு தூவிய மேற்பரப்பு உருகி, உப்புத் தண்ணீராக மாறும். அதன் மீது மற்றொரு பனிக்கட்டியை வைக்கும் போது, அவற்றுக்கிடையிலிருந்த காற்று நீங்கி, உப்பு நீர் பரவி இருக்கும். சிறிது நேரத்தில் இந்த உப்பு நீர், மெல்லக் கசிந்து வெளியேறி வழிந்துவிடும். இரண்டு பனிக்கட்டிகளுக் கிடையே இருந்த உப்புநீர் அகன்று பின்பு, அங்கிருக்கும் ஓரளவு தூய நீர் உறைந்து, அந்த இரு பனிக்கட்டிகளையும் ஒன்றிணைத்துவிடும்.

இரண்டு பனிக்கட்டிகளை ஒன்றன் மீது ஒன்று வைத்து அழுத்தி, பிறகு அழுத்தத்தை நீக்கினால் கூட, அவை ஒட்டிய பரப்பு சற்றே உருகி நீராக மாறுகிறது. இந்த நீர் இடைப்பரப்பிலுள்ள காற்றை வெளியேற்றி, பனிக்கட்டிகளுக்கிடையே பரவி இருக்கும். அழுத்தத்தை நீக்கும் போது இந்த நீர் உறைந்து இரண்டு கட்டிகளையும் ஒன்றிணைத்துவிடும்.

2. நிலநடுக்கம் ஏற்படுவதை முன்னரே தெரிந்து கொள்ள முடியுமா?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு,

முடியும். பூமியின் உட்பகுதி வெப்பக் குழம்பாகவே இருக்கிறது. இதன் மீது, பூமியின் மேற்பரப்பு உறைந்து இறுகி பாறையாக உள்ளது. பூமியின் எல்லா இடங்களிலும் இந்தப் பாறை, ஒரே பருமனாக இருப்பதில்லை. கூடவே அவை மெல்ல நகர்ந்த வண்ணம் இருக்கின்றன. இவை ஒன்றோடொன்று உரசும் போது நில நடுக்கம் ஏற்படுகிறது. நில நடுக்கம் ஏற்படுவதற்கு முன்பாக, இந்த உரசல் ஏற்படத் தொடங்கும் போது, நடுக்கத்தின் அலைவெண் 20 ஹெர்ட்ஸ¨க்கும் குறைவாக இருக்கும்; அலைவீச்சும் குறைவாக இருக்கும்.

இந்தக் குறைவான அலைவெண் அதிர்வை நாம் உணர முடியாது. ஆனால் நாய், பூனை, யானை முதலிய விலங்குகள் உணருகின்றன. அப்போது அவை அங்குமிங்கும் பரபரப்புடன் ஓடி விந்தையாகச் செயல்படும். இந்தக் குறைந்த அலைவெண் அதிர்வுகளை உணரக் கூடிய சிஸ்மிக் கருவிகளும் இப்போது கிடைக்கின்றன. இவ்வாறு அதிர்வை உணர்ந்த சில மணி நேரங்களில் நில நடுக்கம் ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு. இருப்பினும் இக்குறுகிய நேரத்தில் முன்னெச்சரிக்கை செய்யவோ, பெரிய அளவில் மக்களை இடம் பெயரச் செய்யவோ இயலாமல் போகிறது.

3. ஆலங்கட்டி மழை என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு உருவாகிறது?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு,

மழை என்றால் மேகத்திலிருந்து தண்ணீர் கொட்டும்; மேகத்திலிருந்து பனிக்கட்டி விழுந்தால், அதனை ஆலங்கட்டி மழை என்கிறோம். மேகத்தில் நீராவி, தூசு, சிறுசிறு நீர்த்திவலைகள் இருக்கின்றன. மேகம் குளிரும் போது, தூசியைச் சுற்றியும் நீர்த் திவலைகளைச் சுற்றியும் நீராவி குளிர்ந்து நீராகி, திவலைகள் பெரிதாகி மழையாகப் பொழிகிறது.

பனிக்கட்டி, நீர், நீராவி இவை மூன்றும் நீரின் வெவ்வேறு வடிவங்கள். வெப்பநிலை, அழுத்தம் ஆகியவற்றை மாற்றி, ஒன்றிலிருந்து

மற்றொன்றைப் பெற முடியும். மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையிலும் குறைந்த அழுத்தத்திலும் நீராவி, நேரடியாகப் பனிக்கட்டியாக உறைந்து விடும். அந்தச் சூழலிலுள்ள மேகங்களிலிருந்து ஆலங்கட்டி மழை பெய்யும்.

4. மின்விசிறியின் காற்று நம் உடலை எவ்வாறு குளிரச் செய்கிறது?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு.

நம் உடலின் வெப்பநிலை 98.4°பாரன்ஹீட். இது, சுற்றுப்புற வெப்பநிலையைக் காட்டிலும் அதிகம். உடலைச் சீரான வெப்பநிலையில் வைத்திருப்பதற்காக, வியர்க்கிறது. தோலிலிருந்து வியர்வை நீரானது ஆவியாகும் போது, அது உடலிலிருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது; அப்போது உடல் குளிர்கிறது.

காற்றின் வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், காற்றோட்டம் ஆகியன ஆவியாகும் வேகத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. காற்றோட்டம் அதிகமிருந்தால், விரைவில் வியர்வை ஆவியாகி, உடலை அதிகம் குளிர்விக்கும். மின்விசிறியானது காற்றோட்டத்தை உண்டாகும் என்பதை நாம் அறிவோம். அதனால், மின்விசிறியின் காற்று நம் உடலைக் குளிரச் செய்கிறது.

5. ஒளியைச் சிதறடிக்கும் பொருள்களைத் தான் நாம் பார்க்கிறோம். அந்த ஒளிக்கதிரையே (சூரிய ஒளி) நாம் பார்க்க முடியாதா?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு.

முடியும். இருட்டில் மெழுகுவர்த்தி ஒன்று எரிகிறது. அருகில் ஒரு புத்தகம் இருக்கிறது. மெழுகுவர்த்தியின் ஒளி, புத்தகத்தில் பட்டுச் சிதறி நம் கண்களை அடைவதால், நாம் புத்தகத்தைப் பார்க்கிறோம். படிக்கிறோம். மெழுகுவர்த்தியின் திரி எரிவதால் உண்டாகும் அந்த ஒளியையும், ஜுவாலையாக நாம் பார்க்கிறோம். ஆக, ஒளியானது பிறந்த இடத்திலிருந்து வந்தாலும், வேறு பொருள்களில் பட்டுச் சிதறி வந்தாலும் அதை நாம் பார்க்க முடியும். அதனால் சூரிய ஒளியை நாம் பார்க்க முடியும்.

ஆனால், சூரியனின் பிரகாசம் நம் கண்களுக்கு ஊறு விளைவிக்கும் அளவுக்கு இருப்பதால், அதனை நேரடியாகப் பார்ப்பது நல்லதல்ல.

6. சூரியனை எவ்வளவு வேகத்தில் பூமி சுற்றுகிறது?

அன்புக்குரிய வாசகருக்கு.

பூமி, சூரியனை ஏறக்குறைய ஒரு வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருகிறது. இந்த வட்டத்தின் ஆரம் 15 கோடி கி.மீ. எனவே வட்டப் பாதையின் சுற்றளவு 2 x 3.14 x 15 கோடி கி.மீ. பூமி, சூரியனை ஒரு முறை வலம் வருவதற்கு 365.25 நாட்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. வட்டப் பாதையின் சுற்றளவை ஓராண்டுக்கு உரிய நாட்களால் வகுத்துக் கிடைப்பதே பூமியின் சுற்று வேகம் ஆகும். 24 மணி நேரம் கொண்டது ஒரு நாள் என்பதால்,

பூமியின் சுற்று வேகம் மணிக்கு 1.07 இலட்சம் கி.மீ. ஆகும்.

கோயிலைச் சுற்றி வரும் மனிதரைப் போல, பூமி வெறுமனே சூரியனைச் சுற்றி வருவதில்லை. அது சந்திரனோடு தட்டாமாலை ஆடிக் கொண்டே சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது. பூமியின் இடுப்புப் பகுதியில் (பூமத்திய ரேகைப் பகுதியில்) அது தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ளும் தட்டாமாலை வேகம் மணிக்கு 1669 கி.மீ. ஆகும்.

7. விதையின்றி, தண்டின்றி தானாகவே காளான் முளைப்பது எப்படி?

அன்புக்குரிய திருப்பத்தூர் கே.ராமதாஸுக்கு,

காளான் என்பது தாலோபைட்டா தாவர வகையைச் சார்ந்த பச்சையம் இல்லாத எளிமையான தாவரம்.

காளான் ஸ்போர்கள் மூலமும், தன் உடல் இழைகளின் (மைசிலியம்) ஒரு சிறு துண்டின் (ஹைப்பே) மூலமும் இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. ஸ்போர்கள் காற்றிலும் தரையிலும் பொருள்கள் மீதும் காணப்படும். அவை வளர்வதற்கு தகுந்த வெப்பமும் வளர் ஊடகமும் கிடைத்தால் அந்த ஸ்போர்கள் / ஹைப்பே புதிய காளானை உருவாக்கும்.

ஆகவே காளானிற்கு விதைதான் ஸ்போர்கள் (வித்து), தண்டுதான் அதன் உடலிழைத் துண்டு.

8. அமிலங்கள் நம் கையில் பட்டால், கை வெந்து விடுகிறது ஏன்?

அன்புக்குரிய அரூர் எஸ்.இளஞ்சேகரனுக்கு,

அமிலத்தின் குணமே அரிக்கக் கூடியது. செல்களை எளிதாக (இறந்த - உயிருள்ள) சிதைக்கும். ஒவ்வொரு செல்லும் மென்மையான சவ்வால் மூடப்பட்டு உள்ளே 90% நீர் உள்ள சைட்டோபிளாசம் உள்ளது. அமிலம் நீரில் இணையும் போது அயனிகளாகப் பிரியும். அந்த அயனிகளைச் சுற்றிலும் நீர் மூலக்கூறுகள் சூழ்ந்து கொள்ளும் போது ஆற்றல் குறைந்து வெப்பமாக மாறி வெளியேறும். அப்போது ஏற்படும் மாற்றத்தாலும், H^+ அயனிகள் செறிவின் காரணமாகவும் செல்கள் சிதைவடைகின்றன. இதன் விளைவாகவே, அமிலம் பட்ட கை வெந்து விடுகிறது.

9. சிலருக்கு பூனைக் கண் இருப்பது எதனால்?

அன்புக்குரிய பெருங்களத்தூர் கதாவுக்கு,

நம் கண்விழி மூன்று அடுக்குத் திசுக்களால் செய்யப்பட்டவை.

1. ஸ்கிளீரா என்ற விழி வெண்படலம் (புற ஆதார படலம்)

2. கோராய்டு என்ற விழியடிக் கரும்படலம் (நடுவிலுள்ள இரத்த ஓட்டம் மற்றும் நிறமியுள்ள படலம்)

3. ரெடினா என்ற பார்வைப் படலம் (அக நரம்புப் படலம்)

இதில் நடுவிலுள்ள இரத்த ஓட்டம் மற்றும் நிறமியுள்ள படலம் கண்ணின் முன்புற ஐரிஸ் (Iris) அமைப்பாக (விழித்திரை) மாறுகிறது. ஐரிஸின் மையத்திலுள்ள துளைதான் கண் பாவை (Pupil) எனப்படும். ஐரிஸ் தசைகளில் மெலானின் எனும் நிறமிகள் உள்ளன. இந்த நிறமிகளின் தன்மையைப் பொருத்து, கருவிழி - நீலநிற விழி அல்லது பூனைக்கண் என்று சொல்லப்படுகிறது. அடிப்படையில் ஜீன்களின் செயலாக்கம்தான் இந்த நிறமிகளின் உருவாக்கத்திற்கு காரணமாகின்றன.

10. ஏதாவது ஒரு மணத்தை நுகர்ந்தாலே சிலருக்கு தலைவலி வருவது எதனால்?

அன்புக்குரிய பெருங்களத்தூர் கதாவுக்கு,

ஒவ்வாமைதான் காரணம். சிலருக்கு அதிப்படியான வாசனையால் மூச்சுத் திணறல், அதன் பிறகு தலைவலியும் உண்டாகும்.

இரா.கேசவமூர்த்தி, கல்பாக்கம்
எஸ்.ஜனார்த்தனன், திருக்கழுக்குன்றம்

குறுக்கெழுத்துப் புதிர் - அக்டோபர் '98

1		2			■	3	
	■		■	4		■	
	■		5		■	6	
■	■	■	■	7	8	■	9
10	■	11		■	■	■	■
12		■	13		14	■	
	■	15		■		■	
	16	■	17				18

இடமிருந்து வலம்

1. வீட்டுத் தொட்டியில் வளர்க்கப்படும் இந்த மீன் ஒரு உலோகத்தின் பெயரைத் தன் பெயரில் கொண்டுள்ளது (5)
3. இதை அழிப்பது உயிரினங்களின் எதிர் காலத்தை அழிப்பதற்குச் சமம் (2)
4. இதை மகாகவி பாரதி முறுக்கியும், நாஜி ஹிட்லர் குறுக்கியும் வைத்திருந்தனர் (2)
5. இதைப் படம் எனலாம். இதைப் 'பாடு' எனச் சொன்னால் கல்லக்காரம் ஆகிவிடும் (2)
6. எழுத இது தேவை. ஆனால் எழுது கோல் அல்ல (2)
11. இதன் செழுமை நாவல் வளர்ச்சியைத் தீர்மானிக்கும். கிராமத்தார் பேச்சில் இதன் மணம் வீசும் (2)
12. இது [illegible] (2)
13. இது சிறியதல்ல (2)
15. '..... என்றால் சிறைவாசம், ஏன் என்றால் வனவாசம்' (2)

வலமிருந்து இடம்

5. வீட்டுக்கு வீடு, வாசலில் இது உண்டு. இந்தச் சொல் கல்வியோடும், முகத்தின் அழகோடும் தொடர்புடையது (2)
8. இவர் கவிதை புனைபவர் (2)
16. நீங்கள் ஒரு கேள்விக்கு இல்லை என்று பதில் கூறவில்லையெனில், இவ்வாறு பதில் கூறுவீர்கள் (2)
18. பானையின் பலம் தும்பிக்கையில், உங்களின் பலம் இதில் (5)

மேலிருந்து கீழ்

1. இது நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் ஆமையோ, முதலையோ இல்லை (3)
2. ஒரு விலங்கைக் குறிக்கும் இச்சொல் 'ன்' இல்லா [illegible] (3)
10. உயர்ந்த மலை முகடு இது (4)
14. இது [illegible] (2)

கீழிருந்து மேல்

7. இதை நட்சத்திரம் என்றும் கூறுவர் (4)
9. இது வீட்டில் வளர்க்கப்படும் ஒருவகை ஆடு (4)
17. .... உடன்கட்டை ஏறுவதைத் தடுக்க ராஜாராம் மோகன்ராய் பெரிதும் போராடினார் (4)
18. இது கொழுத்தால் வளையில் தங்காது என்று ஒரு பழமொழி உண்டு (3)

* குறுக்கெழுத்துப் போட்டிக்கான விடையுடன் கீழுள்ள கேள்விக்கான பதிலையும் சேர்த்து எழுதி அனுப்புங்கள்

குளிர்காலத்தில் முறுக்கு, அப்பளம், பிஸ்கட் போன்ற பொருட்கள் நமத்துப் போகின்றன. ஆனால் குளிர் சாதனப் பெட்டியில் இப்பொருட்களை வைத்தால் நமத்து போவதில்லை ஏன் என்று சொல்லுங்கள் பார்ப்போம்?

ஆகஸ்ட் - 98 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

வெற்றி இவர்களுக்கே!

1. ஆ.திருஞானசம்பந்தம், பெண்ணாடம் - 606 105
2. ஏ.மகாலெஷ்மி, தஞ்சை - 613 001
3. டி.கோபி, குடியாத்தம் - 632 604
4. ந.முரளி, சேலம் - 636 502
5. பா.இராஜ்குமார், சிவகங்கை - 630 556
6. டி.மௌர்யா, கோவை - 641 108
7. கே.இளங்கோவன், கடலூர் - 606 105
8. ஏ.தனவேல், கடலூர் - 606 105
9. ஜி.மணிபிரகாஷ், தர்மபுரி - 636 701
10. ஆர். அங்காள ஈஸ்வரி, காரியாப்பட்டி - 626 106

சென்ற இதழ் புதிர் - விடை

கீழுள்ள கட்டங்களுக்கு அருகில் உள்ள கேள்விக்கான பதிலை கட்டங்களில் நிரப்புங்கள். கட்டங்களினுள் உள்ள சிறு கட்டத்தில் இருக்கும் எழுத்துகளில் மகாகவி பாரதியின் புதிய ஆத்திச்சூடியில் ஒன்று ஒளிந்துள்ளது. அதைக் கண்டுபிடித்து எழுதுங்கள் பார்ப்போம்! என்ன ரெடிதானே!

1. ஹிரோசிமா நாகசாகியை நினைவுபடுத்தும் ஆயுதம் இது.

(அ)	ணு	கு	ண்	டு

2. இலைகளில் உள்ள இது உணவு தயாரிக்க உதவும்.

ப	(ச்)	சை	ய	ம்

3. பல்வேறு கருவிகளில் இருக்கும் இது மண் பாண்டம் செய்யக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

(ச)	க்	க	ர	ம்

4. இது மதிப்பு மிக்க மஞ்சள் உலோகம்.

த	ங்	க	(ம்)

5. கடலில் இது திரவம், துருவப் பிரதேசத்தில் இது திடம், வானத்திலோ இது வாயு.

(த)	ண்	ணீ	ர்

6. இதற்கு நாம் பொன்விழா எடுத்தோம்.

(வி)	டு	த	லை

7. இது உறைந்து புளிக்கும் பால்.

த	யி	(ர்)

அச்சம் தவிர்

து ளி ர்

விடைகளை உள்நாட்டு அஞ்சலுறையில் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி: வ.அம்பிகா, 138-C ,முனிசிபல் காலனி, 6 வது வீதி, தஞ்சாவூர்-613007

ஹா! ஹா!! ஹா!!!

முன்அட்டை : தென் அமெரிக்காவின் கோஸ்டா ரிகா காடுகளில் வாழும் டோகான் பறவை

புகைப்படம் : ரேமாண்ட் மெண்டீஸ்

பின்அட்டை : வாணவேடிக்கை

THULIR 124/OCT 1998 Regd. No. TNMS (c) 1056 W.P.P 122
Registered as a Newspaper in India No. 40896/87