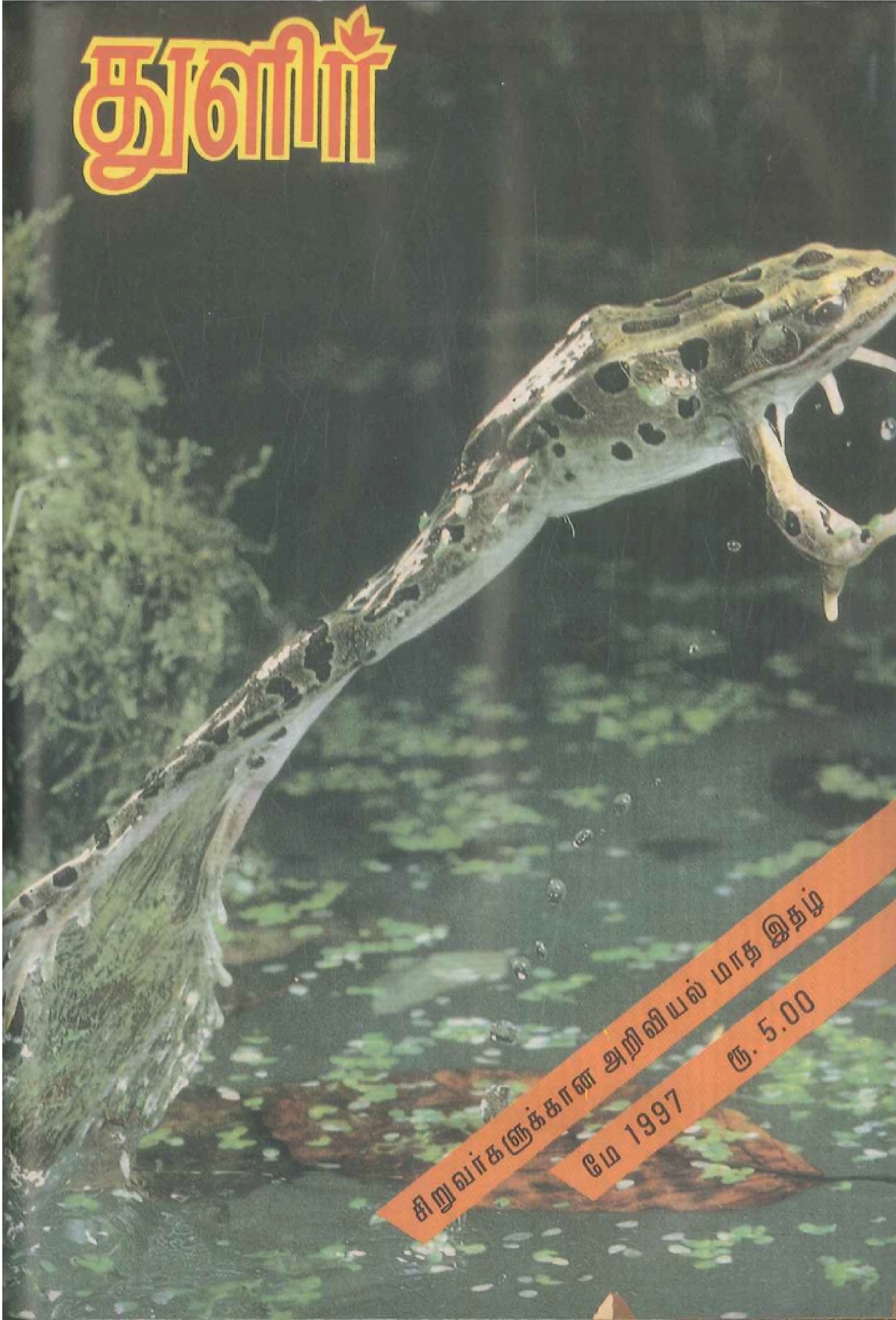
துளிர்



சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

மே 1997 ரூ. 5.00

முழுமையாக வடிவமைக்கப்பட்ட நீராவி ரயில் என்ஜின்

உங்கள் கவனத்திற்கு...

சந்தா செலுத்த விரும்புவோர்,
முகவர்கள் -
பணம் மற்றும் கடிதங்கள்
அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

துளிர்
நிர்வாக அலுவலகம்
A-5, பாரதியார்
பல்கலைக்கழகக் குடியிருப்பு
கோயம்புத்தூர் - 641 046
தொலைபேசி: 0422 - 422030

ஆசிரியர் குழுவிற்கான
கடிதங்கள், விமர்சனங்கள்
படைப்புகள், வரைவுகள்
அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

துளிர்
ஆசிரியர் குழு அலுவலகம்
24, கேனால் சாலை
(முதல் தளம்)
திருவான்மியூர்
சென்னை - 600 041
தொலைபேசி: 044 - 4901860
தொலைநகல்: 044 - 4916316

துளிர்

உள்ளே

2... அறிவியல் செய்தி

3... விடுகதைகள்

4... இரு விஞ்ஞானிகள்

10... என் பக்கம்

11... கம்ப்யூட்டர் கற்பகம்

14... குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

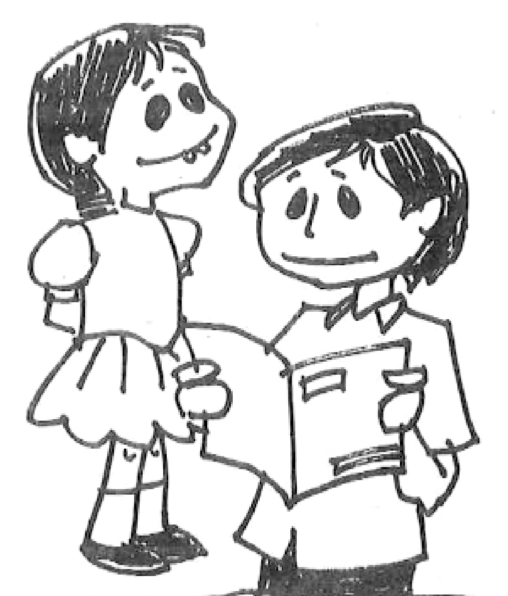
15... பயணங்கள் முடிவதில்லை

19... வான் நோக்கல்

23... தவளை உலகம்

27... யுரேகா

32... புதிர்கள்



அட்டை: சிறுத்தைத் தவளை எனப்படும் இத்தவளையின் உடல் குறிப்பாக கால்கள், தாவுதலுக்கும் நீந்துதலுக்கும் ஏற்றவாறு உருவாகியுள்ளது. மற்ற இனத் தவளைகளிலிருந்து இவ்வகையில் இது மாறுபட்டுள்ளது.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும் புதுவை அறிவியல் இயக்கமும் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 10 - இதழ் 7 • மே 1997

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்களுக்கான முகவரி

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

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகளுக்கான முகவரி

துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 24, கேனால் சாலை, திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041, தொலைபேசி எண்: (044) 4901860

தனி இதழ் ரூ. 5.00 ஆயுள் நன்கொடை ரூ. 500-உம் அதற்கு மேலும்

குழந்தைகளுக்கு ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 50 ஒளி அச்சுக்கோர்வை: எழில் பிரிண்ட்ஸ், போன்: 4835887

வெளிநாடு $ 10 அச்சு: ஆர் ஜே பிராசஸ்

ஆசிரியர் : ச. சீனிவாசன் இணை ஆசிரியர் : ஜே.எம். வள்ளிதாசன் பொறுப்பாசிரியர் : ஈ. அருணந்தி

ஆசிரியர் குழு : ஆர். ராமானுஜம், எஸ். மோகனா, ச. மாடசாமி, ச. தமிழ்ச்செல்வன், அ. வள்ளி நாயகம், கமலாலயன்

உதவி: எஸ். ஜனார்த்தனன், ஆர். கேசவமூர்த்தி, எஸ். சுஜாதா

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 - தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சி மையம், புதுச்சேரி ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது. இவ்விதழில் இடம் பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில் நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக் குழுவின் கருத்துக்களாகா.

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 and Council for Scientific and Industrial Reasearch. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST

அறிவியல் செய்தி

இரத்தமின்றி... வலியின்றி... ஊசி ஒன்று வருகுது!

நம் உடம்புக்கு வியாதி, காய்ச்சல் ஏதாவது வந்து, டாக்டரிடம் போய் ஊசி போட்டுக் கொள்வதென்றால் பெரியவர்களுக்கும் கூட, கொஞ்சம் பயம்தான்; குழந்தைகளைப் பற்றிச் சொல்லவே வேண்டாம்; குலைநடுக்கம் தான். இதில் 'எய்ட்ஸ்' பரவுவதும் ஊசியின் மூலம்தான் என்ற தகவலும், விளம்பரமும் வேறு நம் வயிற்றில் புளியைக் கரைக்கிறது. இதற்கெல்லாம் ஒரு முற்றுப்புள்ளி வைத்துள்ளார் மருத்துவ விஞ்ஞானியான ஸ்டீபன் ஃப்ளாக் (Stephen Flock). எப்படி என்கிறீர்களா? ஊசியின்றி, வலியின்றி ஊசி மருந்தை நம் உடலுக்குள் செலுத்தும் முறையைக் கண்டு பிடித்துள்ளார்.

லிட்டில் ராக் நகரிலுள்ள, அர்கன்சாஸ் (Arkansas) பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த மருத்துவ அறிவியல் ஆராய்ச்சி மைய அதிகாரியான ஸ்டீபன் ஃப்ளாக், 'லேசரை'ப் பயன்படுத்தி ஊசி, மருந்தை உடலுக்குள் நேரிடையாகச் செலுத்தினார் என நியூசயின்டிஸ்ட் (New scientist) சொல்கிறது. இம்முறையில் உடலில் 'சுருக்' கென குத்த ஊசி இல்லை; ஆனால் லேசரால் ஆன சிறு கைப்பிடி மட்டும் உண்டு. இதில் பேட்டரியால் இயங்கும் எர்ப்ரியம் (Erbrium) என்ற லேசர் அகச்சிவப்பு கதிர்களை (infra red rays) தோல் மேல் செலுத்தும் இக்கதிர், தோலின் மேலடுக்கான கார்னியத்தை (corneum) அப்படியே அலாக்காகத் தூக்கி விட்டு, ஊசி மருந்தை அப்படியே நேரிடையாக உடலுக்குள் செலுத்தி கலக்கச் செய்து விடும். லேசர் மேல் தோலை தூக்கும் போது தசையோ அல்லது நரம்புகளோ பாதிக்கப்படாததால் நமக்கு துளிக்கூட வலிக்காது. இது எப்படி இருக்கு? (இதுவும் கண்பொரையை (Catract) நீக்குவதற்கு, லேசர் மூலம் வலியின்றி அறுவை சிகிச்சை செய்வது போல்தான்.)

இனிமேல் நம் வீட்டு குழந்தைகள் அழுதால், "நீ அழுதியோ, டாக்டர் மாமா கிட்டே கூட்டிகிட்டு போய் ஊசி போட்டிடுவேன்" என பயமுறுத்த முடியாது.

மோகனா

அறு சுவைகள்

கடலில் எடுத்த உப்பு
நாவில் வைப்பின் உவர்ப்பு;

பாட்டி பையில் கிடக்கும்
பாக்குத் தின்றால் துவர்ப்பு;

கடையில் விற்கும் மிளகு
கண்கலங்கும் கார்ப்பு;

பாகல் அழகு பாரு
பறித்துத் தின்றால் கசப்பு;

புளியம் பழத்தை எடுத்துப்
புசித்துப் பார்த்தால் புளிப்பு;

நற்சு வைகள் ஆறிலே
நாமும் விட்ட தென்னவோ?

அறுசு வைகள் ஆறிலே
அருமை யான தென்னவோ?

புதுவை ஆ. கோவிந்தராஜுலு

விடுகதைகள்

1. பச்சை பசேல் என்று இருக்கும் பாகற்காயும் அல்ல; பக்கமெல்லாம் முள் இருக்கும் பலாக் காயும் அல்ல; உள்ளே வெறுத்திருக்கும் தேங்காயும் அல்ல; உருக்கி னால் நெய்வடியும் வெண்ணெயும் அல்ல?

   அது என்ன?

2. ஓ ஓ மரமே உயர்ந்த மரமே, ஒரு பிடிதழைக்கு நெறிபெத்த மரமே.

   அது என்ன?

3. வராமல் இருந்தும் வந்திரே வந்திட்டும் போனீரே, போயிட்டும் வந்திரே, இனி எப்ப போவீரோ.

   அது என்ன?

4. ஆயிரம் தச்சர் கூடி ஓர் அழகான மண்டபம் கட்டி ஒருவன் கண்பட்டு உடைந்ததாம் மண்டபம்.

   அது என்ன?

5. கிணற்றை சுற்றி அகத்திக்கீரை.

   அது என்ன?

6. சின்னூண்டு அந்தான் ஓடி ஓடி அடைப்பு அடைக்கி றான்.

   அது என்ன?

7. காட்டில் பிறப்பான், வீட்டில் இறப்பான்.

   அது என்ன?

8. சூடு பட்டவன் வீடு கட்ட உதவுகிறான்.

   அது என்ன?

9. தட்டத்தட்ட தகடு காயக் காய விறகு.

   அது என்ன?

10. எல்லோரும் எதிர்பார்ப்பது ஆனால் எல்லோராலும் பார்க்க முடியாது.

    அது என்ன?

11. ஒட்டிப் பிறந்தானை வெட்டிப் பிரித்தார்கள்.

    அது என்ன?

12. சின்ன இடையல்ல ஆனாலும் அன்ன நடை.

    அது என்ன?

அன்பரசன், சீர்காழி
மணிகண்டன், அறந்தாங்கி

விடைகள்

1. ஆமணக்கு காய்	2. சவுக்கு மரம்
3. பல்	4. தேன் கூடு
5. கண்	6. ஊசி
7. விறகு	8. செங்கல்
9. வரட்டி	10. நாளைய தினம்
11. பனங் கிழங்கு	12. ஆமை

மார்ச் '97 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் பரிசு பெறுபவர்கள்

கரு. இளவரசன்,
மன்னார்குடி - 614 001.

தேவி,
சீர்காழி - 609 110.

G.T. ராசன்,
கப்பலூர், மதுரை - 8.

S. செல்வராஜ் (VII)
ஆயிரம்விளக்கு, சென்னை - 600 006.

R. கலையரசி,
பெண்ணாடம், தெ.ஆ.வ. மாவட்டம் - 606 105.

G. கார்த்திகேயன்,
திட்டக்குடி, தெ.ஆ.வ. மாவட்டம் - 606 106.

S. ரவிக்குமார்,
சுப்பைய நாயக்கர்பட்டி, காமராஜர் மாவட்டம் - 626 141.

K. சந்திரசேகர்,
பெரம்பூர், சென்னை - 600 011.

S. சுமதி,
திருகோகர்ணம், புதுக்கோட்டை - 622 002.

M. மாரிமுத்து (VII)
வார்பட்டு, புதுக்கோட்டை - 622 403.

மார்ச் '97 குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் பாராட்டு பெறுபவர்கள்

ப. திலக்,
கோவை - 641 030.

M. அரசி,
பணகுடி - 627 109.

மா. சாரசன்,
நாகை காயிதே மில்லத் மாவட்டம்.

P. நாகேந்திரன்,
நாகை - 609 306.

க. பிரவீன் குமார்,
திருப்பத்தூர் - 630 211, ப.மு.தே. மாவட்டம்.

K. ரஜேஷ்,
கீழமாத்தூர், நாகை மாவட்டம்.

D. பாக்கிய ஜூலி,
கீழவாசல், தஞ்சாவூர் - 613 001.

ர. சௌரி ராஜன்,
மச்சுவாடி, புதுக்கோட்டை - 622 004.

இரு விஞ்ஞானிகள்

1. விஞ்ஞான ஆர்வலர்

ஆர்வலர் என்பவர் நேசிப்பவர். கூர்மதியும், குறைவில்லாத உழைப்பும் கொண்ட எவரும், விஞ்ஞானத்தின் மீது ஆர்வமும், செய்யும் பணியில் விருப்பமும் இருந்தால் உண்மையான விஞ்ஞானியாக உருவாக முடியும். அப்படி ஆர்வலராக இருந்து விஞ்ஞானியாக வளர்ந்த பலருக்கு ஆண்டனி வான் ல்யூவன்ஹோக் ஒரு உதாரணம் ஆவார். இவர்தான் நுண்ணுயிர் விஞ்ஞானத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

ல்யூவன்ஹோக் ஹாலந்து நாட்டின் டெல்ஃப்ட் என்ற சிறிய நகரத்தில் 1622 முதல் 1723 வரை வாழ்ந்தார். அவர் ஒரு ஆடை தயாரிப்பாளராகவும், நில அளவையாளராகவும், நகர்மன்ற உறுப்பினராகவும் பணியாற்றினார்.

ல்யூவன்ஹோக் (54-ஆம் வயதில்)

அந்தக் காலத்தில் டெல்ஃப்ட் - வளரும் தொழில்களின் மையமாகவும், பெருமைக்குரிய பல்கலைக்கழகம் அமைந்துள்ள - ஆனால் உலகின் சந்தடிகளில் இருந்து மிகவும் ஒதுங்கியிருந்த - அழகான சிறியதொரு நகரமாக விளங்கியது.

இது டெல்ஃப்ட் நகரின் படம்
வெர்மீர் வரைந்தது

இந்த ஓவியத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள - அழகான சூழ்நிலையில் வாழ்க்கை நடத்திய ஒரு சிறு வியாபாரியினைக் கற்பனை செய்து பாருங்களேன். இந்தப் படத்தை வரைந்த ஓவியர் ஜான் வெர்மீர் என்பவர். இவர் நமது ல்யூவன்ஹோக் பிறந்த அதே ஆண்டில் டெல்ஃப்ட் நகரில் பிறந்தவர். இவருக்கு ல்யூவன்ஹோக்கைக்கூடத் தெரிந்திருக்கக் கூடும்.

ல்யூவன்ஹோக் மிகவும் குறைவாகத்தான் படித்தார். இலக்கணமே இல்லாமல் டச்சு மொழியில் பேசவும், எழுதவும் மட்டும் அவருக்குத் தெரி

ல்யூவன்ஹோக் தான் உருவாக்கிய நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கிறார்

யும். மெத்தப் படித்தவர்களுடன் அவருடைய தொடர்பே மிகவும் சொற்பமானது.

இந்தக் காலத்தில் சிலர் பொழுதுபோக்கிற்காக ரேடியோ இணைப்பது, செடிகள் சேகரிப்பது போன்ற பொழுதுபோக்குகளில் ஈடுபடுவதைப் போல ல்யூவன்ஹோக்கிற்கு கண்ணாடிகளைத் தேய்த்து பூதக் கண்ணாடிகள் செய்வதும் அதன்மூலம் விதம்விதமான பொருள்களைப் பார்ப்பதும் பொழுதுபோக்காக இருந்தது.

எந்தவிதமான பயிற்சியும் இல்லாமல், தனி நபராகவே அவர் அதில் ஈடுபட்டு லென்ஸ்கள் செய்யும் தொழிலில் எவரும் பெற முடியாத அற்புதத் திறமையைப் பெற்றிருந்தார்.

அவரது சிறிய தொழிற்கூடத்தில் அவர் நூற்றுக்கணக்கான சின்னஞ்சிறிய லென்ஸ்களைச் செய்து, மெல்லிய பித்தளை அல்லது வெள்ளியால் ஆன தகடுகளுக்கிடையே அதைப் பொருத்தி வைத்திருந்தார். அந்தத் தகடுகளின் ஓரம் மூடப்பட்டிருக்க நடுவில் மட்டும் சிறு துளைகள் விட்டு வைத்தார்.

பிற்காலத்தில்தான் புகைப்படக் கருவிகளில் லென்ஸ்களின் அளவைக் குறைக்க உதவும் துணைத் திரைகளை உருவாக்கினார்கள். ஆனால் ல்யூவன்ஹோக் அந்தக் காலத்திலேயே அதைச் செய்துவிட்டார் என்று சொல்லலாம்.

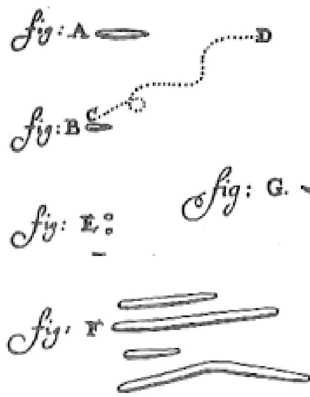
அவர் கண்டுபிடித்த உருப்பெருக்கிக் கருவியானது ஒரே ஒரு லென்ஸ் மட்டுமே கொண்டதாக இருந்தபோதும், அது 40 முதல் 275 மடங்கு உருப்பெருக்கிக் காட்டும் திறமை பெற்றிருந்தது என்பது வியப்புக்குரியதாகும். கைத்திருகு மூலம் நகர்த்தும் வண்ணம் வடிவமைக்கப்பட்ட ஊசி முனையில் இருக்கும் மிகச் சிறிய பொருள்கள் லென்ஸ் வழியே இந்த அளவுக்கு உருப்பெருக்கப்படுவதன் காரணமாக அவை மிகவும் மங்கலாகவே தோன்றின. அது மட்டுமல்ல. சில உருப்பெருக்கிகளில் மிகச் சிறிய கண்ணாடிக் குப்பிகள் அல்லது தந்துகிக் குழாய்கள் போன்றவற்றையும் பொருத்தி வைக்கும் ஏற்பாடும் இருந்தது. அதன்மூலம் அதில் உள்ள திரவங்களை மிகவும் அருகில் உள்ள குவிய தூரங்களில் வைத்து உருப்பெருக்கிப் பார்க்க முடியும்.

ல்யூவன்ஹோக்கிற்கு நல்ல கண் பார்வையும், கூர்ந்து கண்டறியும் ஆற்றலும் இருந்திருக்க வேண்டும். கரும்புல ஒளிமயமாக்குதல் போன்ற நுட்பங்களை அவர் பயன்படுத்தியிருக்க வேண்டும். ஆனால் அவர் எல்லாவற்றையும் ரகசியமாகவே வைத்திருந்தார். அவரது பணிகள் அனைத்தும் அவருடைய மருத்துவரான ரெஞ்சியர் த கிராஃப் என்பவர் மூலமே வெளி உலகுக்குத் தெரிய வந்தது. அவர்தான் ல்யூவன்ஹோக்கின் கண்டுபிடிப்புகள் பற்றி லண்டன் ராயல் சொசைட்டி என்னும் கழகத்திற்கு 1673 இல் தகவல் தந்தார். அக்கழகத்தினர் வியந்து ல்யூவன்ஹோக்கை ஒரு உறுப்பினராகச் சேர்த்துக் கொண்டனர்.

ல்யூவன்ஹோக் அக்கழகத்திற்கு எழுதிய கடிதங்கள் கொச்சையான டச்சு மொழியில்தான் இருக்கும். ஆனாலும் அதில் அவரது கருத்துக்கள் எளிமையாகவும் அழகாகவும் இருக்கும். குறிப்புகள் தெளிவானதாகவும், உண்மையைத் தெரிவிப்பதாகவும் அமைந்திருக்கும். அவரது ஆர்வத்துக்கு எல்லையே இல்லை. பூச்சிகளின் இறக்கை,

நீரில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள், மனித விந்தணு எனப் பலவற்றையும் அவர் பார்த்து பார்த்து வியந்தார்.

ஒரு முறை அவரது கண்டுபிடிப்பு அவரைத் திகைக்க வைத்தது. பற்களின் இடையில் இருந்து சிறிது பொருளை எடுத்து எச்சிலில் மிதக்க விட்டு அதை ஆராய்ந்து பார்த்தார். அவர் கண்டதை 1683, செப்டம்பர் 17 அன்று லண்டன் ராயல் கழகத்துக்கு எழுதிய கடிதத்தில் விளக்குகிறார்.



'நான் பின்னர் வியப்போடு பார்த்தேன். நான் சொன்ன அந்தப் பொருளில் - மிகவும் சிறிய உயிரினங்கள் அழகாக அசைந்து கொண்டிருந்தன. அதில் உள்ள மிகவும் பெரியதானது படம் A இல் உள்ள உருவத்தில் இருந்தது. அவைகள் பலமாகவும், வேகமாகவும் அசைந்து கொண்டிருந்தன. அவை நீர் அல்லது எச்சிலில் மிகவும் வேகமாக ஈட்டி போலக் குதித்து ஓடின. அவை எப்போதும் சற்றுக்குறைவான எண்ணிக்கையிலேயே இருந்தன.

அதில் இரண்டாவது வகையானது படம் B இல் உள்ள வடிவத்தில் இருந்தது. அவை அடிக்கடி பம்பரம்போலச் சுழன்றன. அடிக்கடி படம் C மற்றும் D இல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல நகர்ந்தன. அவை மிகவும் அதிக எண்ணிக்கையில் இருந்தன.

மூன்றாவது வகைக்கு என்னால் எந்தவிதமான உருவமும் நிர்ணயிக்க முடியவில்லை. ஏனென்றால் சில சமயங்களில் நீளமாக இருந்தன. மறுசமயம் அருமையான வட்ட வடிவில் தோன்றின. அவை மிகவும் சிறியவை. படம் E இல் காட்டப்பட்டதை விடப் பெரியதாக இல்லை. ஆனால் அவை மிக நளினமாக நகர்ந்தன. சில சமயம் ஈக்கள் அல்லது மீன்களின் கூட்டம்போல ஒன்றுகூடி மிதந்தன. ஒன்றுக்குள் ஒன்று புகுந்து கிளம்பின.'

இவைதான் மனிதன் பார்த்த முதல் பாக்டீரியாக்கள். இதைக் கண்டவர் சுமார் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்தார். அவரது நுண்ணோக்கிக் கருவி மிகவும் எளியது. அவர்தன் கைப்படச் செய்தது!

அவர் தனது நுண்ணோக்கி மூலம் பார்த்த பாக்டீரியாக்களில் ஒன்று மிளகில் இருந்ததாகும். அதைப் பார்த்துவிட்டு அவர் அதற்கு ஒரு வேடிக்கையான காரணமும் கற்பிக்க முயன்றார்.

'மிளகின் வீரியத்திற்கும் காரத்திற்கும் அடிப்படையானது என்ன? அது எந்த வகையில் நமது நாக்கில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது என்ற காரணத்தை நான் கண்டுபிடிக்க விரும்புகிறேன்' என்று தெரிவித்தார். அந்த பாக்டீரியாக்களிடம் எரிச்சல் உண்டாக்கக்கூடிய கூரான முட்கள் போன்ற அமைப்பு ஏதோ ஒன்று இருக்க வேண்டும் எனவும் அதுதான் மிளகின் காரத்திற்கு காரணம் என்றும் அவர் எதிர்பார்த்ததுதான் வேடிக்கை.

ல்யூவன்ஹோக் ஏன் மிளகு காரமாக இருக்கிறது என்று கடைசிவரை கண்டுபிடிக்கவே இல்லை. ஆனால் அவர் அதற்குப் பதிலாக நுண்ணுயிர் உலகைக் கண்டுபிடித்து விட்டார். ஆர்வம் மிகுதியால் விடாமல் அவைகளைத் தொடர்ந்து பார்த்து வந்தார். அவர் வெறும் ஆர்வலராக மட்டுமே இருந்தபோதும்கூட அவர் எதிர்பாராத வகையில் கண்டுபிடித்த கண்டுபிடிப்பைச் சரியாகப் பயன்படுத்தி இயற்கையின் மர்மங்களை ஆராய்ந்தறிவதில் காட்டிய அளவற்ற ஆர்வத்தைப் பொருத்தவரை அவர் ஒரு முழுமையான விஞ்ஞானியாகவே விளங்கினார்.

2. விஞ்ஞானி

ஈகோல் நொர்மால்-இல் மாணவராக பாஸ்டியர்

1852 இல் ஸ்ட்ராஸ்பர்க்கில் வேதியியல் பேராசிரியராக பாஸ்டியர்

இயற்கையின் ரகசியங்களை ஆராய்ந்து அறியும் அணுகுமுறையைப் பொருத்தவரை பல விஞ்ஞானிகள் ல்யூவன்ஹோக்கிடமிருந்து பெரிதும் வேறுபடுகிறார்கள். புதிரான நிகழ்வுகளுக்கு சிலர் தத்துவ விளக்கங்களைக் கண்டுபிடிப்பதில் ஆர்வம் காட்டுகின்றார்கள். பிரச்சினைகளுக்கு முடிவு காண்பதன் மூலம் மனித சமுதாயத்துக்கு நன்மை செய்யவும், செல்வ வளத்தையும், ஆற்றலையும் பெருக்குவதற்கும் சிலர் ஆர்வமாயிருக்கிறார்கள். சில சமயங்களில் இதுபோன்ற மாறுபட்ட அணுகுமுறைகள் ஒரு நபரிடமே ஒன்று சேர்ந்து இருப்பதும் உண்டு. லூயி பாஸ்டியர் இப்படிப்பட்டவர் என்று சொல்லலாம்.

பாஸ்டியர் உயிரியல் பயின்றவரல்லர்; இயற்பியலும் வேதியலும் படித்தவர். பாஸ்டியர் தனது டாக்டர் பட்டத்துக்காக ஆராய்ச்சியை மேற்கொண்ட காலத்தில் ஒயின் நொதியிலிருந்து இயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படும் டார்டாரிக் அமிலக் கரைசலானது சமதளமாக ஒருங்கமைக்கப்பட்ட ஒளியின் தளத்தை வலப்புறமாகத் திருப்ப வல்லது என்பதும், செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட அமிலக் கரைசலானது அப்படிச் செய்வதில்லை என்பதும் அப்போது நன்கு தெரிந்திருந்த விஷயமே.

இளம் பாஸ்டியர் டார்டாரிக் அமிலத்தின் பல்வேறு உப்புகளின் படிகங்களைத் தயாரித்து அவைகளின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியல் தன்மைகளை ஆராய்ந்தார். டார்ட்ரேட் உப்புப் படிகங்களை நுண்ணோக்கியில் கூர்ந்து பார்த்தபோது அவைகளில் இரு வகைகள் உள்ளன என்பதைக் கண்டறிந்தார். ஒரு வகையின் முகப்புப் பட்டைகள் சமச்சீர் அச்சிலிருந்து வலம்புரியாகவும், மற்றொரு வகையில் அதேவிதப் பட்டைகளானவை இடம்புரியாகவும் அமைந்துள்ளன என்ற உண்மையைக் கண்டறிந்தார்.

பாஸ்டியர் நுண்ணோக்கியின் மூலம் கூர்ந்து பார்த்து அந்த இரண்டு வகையான படிவங்களையும் தனித்தனியே சாமணம் மூலம் கவனமாகப் பிரித்தெடுத்தார். ஒவ்வொரு வகைப் படிகத்தையும் கொண்டு, தனித்தனியே கரைசல்கள் தயார் செய்தார். அவற்றில் ஒரு கரைசல் ஒருங்கமைக்கப்பட்ட ஒளியை வலப்புறமாகவும், மற்றது இடப்புறமாகவும் திருப்புகிறது என்று கண்டார். மேலும்

அவைகளைச் சமமான அளவில் எடுத்துக் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு கரைசலானது ஒளியை எந்தத் திசையிலும் திருப்புவதில்லை என்பதையும் கண்டார்.

பாஸ்டியருக்குத் தான் கண்டது வியப்பளித்தது. ஏனென்றால் அந்தக் காலத்தில் இந்த செய்தி பற்றி யாருக்கும் தெரியாது. படிகங்களின் வடிவத்துக்கும் அதன் ஒளி திருப்பும் தன்மைக்கும் உள்ள தொடர்பு பற்றிக் கண்டுபிடித்ததும் அவர் மகிழ்ச்சி பொங்க தனது சோதனைச் சாலையை விட்டு ஓடி வந்தார். பாஸ்டியர் கூர்மையாகப் பார்த்தறிவதில் வல்லவராக இருக்க வேண்டும். அதைவிட முக்கியம் அந்த இருவகை டார்டாரிக் அமிலங்களின் வேறுபாடுகளுக்கான காரணத்தை விளக்கும் அடிப்படை உண்மையைத் தேடிக் கண்டுபிடிப்பதிலேயே அவரது மனம் கவனம் செலுத்தியதுதான்.

உயிர்ப் பொருள்களில் இருந்து தயாரிக்கப்பட்ட பல்வேறு பொருட்கள் ஒளியை வலது அல்லது இடது புறம் திருப்புகின்றன என்பதும், ஆனால் செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்படும் அதே பொருட்களில் அவ்வகைக் குணங்கள் இருப்பதில்லை என்பதும் பாஸ்டியர் உள்ளத்தைக் கவர்ந்தது.

பாஸ்டியர் தனது 35 ஆவது வயதில் வட பிரான்சில் உள்ள லீல் பல்கலைக் கழகத்தில் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். அந்தப் பகுதியில் தொழில்கள் மற்றும் விவசாய நடவடிக்கைகள் சம்பந்தப்பட்ட அறிவியல் அம்சங்களில் தனது மாணவர்களுக்கு போதிக்க வேண்டும் என்பது அவரது நியமனத்தின் நிபந்தனை. வேறு எந்த விஞ்ஞானியாக இருந்தாலும் இதுபோன்ற நிபந்தனை தங்களது அறிவார்ந்த நடவடிக்கைகளின் சுதந்திரத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதாகக் கருதி அதைப் புறக்கணித்திருப்பார்கள். ஆனால் பாஸ்டியர் அப்படிப் பட்டவரல்ல.

வட பிரான்சில் உள்ள முக்கியத் தொழில்களில் ஒன்று பீட்ரூட் சர்க்கரைச் சாறிலிருந்து ஆல்கஹால் தயாரிப்பதாகும். லீல் நகரத்துத் தொழிலதிபர் ஒருவர் தன்னுடைய தொழிற்சாலையில் பீட்ரூட் நொதியிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஆல்கஹாலில் தேவையில்லாத மாசுப் பொருட்கள் கலந்திருப்பது குறித்து பாஸ்டியரிடம் கலந்தாலோசிப்பதற்காக வந்தார். அந்தத் தொழிலதிபர் ஒரு வேதியல் பேராசிரியரிடம் ஆலோசனை பெற வந்தது முற்றிலும் சரியே. ஏனென்றால் நொதித்தல் என்பது வேதியல் தொடர்பான செயல்முறை என்றும், அதில் ஈஸ்ட் என்பது சர்க்கரையை ஆல்கஹாலாக மாற்றும் ஒரு சாதாரண வேதியல் வினை ஊக்கியாக மட்டுமே செயல்படுகிறது என்றும் அந்தக் காலத்தில் கருதி வந்தனர்.

பாஸ்டியர் அந்த ஆல்கஹாலில் உள்ள மாசுப் பொருட்களில் ஒளியியல் தன்மை கொண்ட சில பொருட்கள் அதிகம் கலந்திருக்கின்றன என்று கண்டறிந்தபோது அவருக்கு ஒரு துப்புக் கிடைத்தது போலிருந்தது. பத்தாண்டுகளுக்கு முன்னர் இதேபோல டார்டாரிக் அமிலத்தில் ஒளியியல் தன்மைகளைக் கண்டறிந்தது அவருக்கு நினைவுக்கு வந்தது.

பாஸ்டியர் உடனே ஈஸ்ட் என்பது சாதாரண வேதியல் வினை ஊக்கி மட்டும் அல்ல என்றும் அது உண்மையில் ஒரு நுண்ணிய தாவர வகையே என்றும் முடிவுக்கு வந்தார். ஆல்கஹால் உருவாதல் என்பது ஈஸ்டினது உயிரியல் செயல்பாட்டின் விளைவே என்ற அற்புதமான கருத்தை வெளியிட்டார். அவர் அசாதரணமான உள்ளுணர்வுடன் சிந்தித்து அந்த ஆல்கஹால் சில சமயங்களில் கெட்டுப்போவதற்குக் காரணம் அந்த நுண்ணுயிர்கள் ஏற்படுத்திய ஒரு வகை நோயே என்று விளக்கம் தந்தார்.

இவையெல்லாம் அற்புதமான ஊகங்கள். ஆனால் அவையெல்லாமே பின்னர் சரி என்று நிரூபணமாயின. இதனால் பாஸ்டியரின் அன்றைய இந்தக் கருத்துக்கள்தான் தற்போதைய நொதித்தல் மற்றும் நோய்களின் கிருமி அடிப்படைத் தத்துவமாக வளர்ந்துள்ளது எனக் கருதப்படுகிறது. ஆனால் உண்மையில் இதற்குப் பல ஆண்டுகள் பிடித்தன.

பாரிஸில் தான் பயின்ற ஈகோல் நொர்மால் சுப்பீரியர் என்ற கல்விக் கூடத்துக்கு 1857 ஆம் ஆண்டு சென்றார்.

நம்மைச் சுற்றி எப்போதும் நுண்ணுயிரிகள் நிறைந்துள்ளன என்ற கருத்தை அப்போது அவர் வெளியிட்டார். ஆனால் இந்தக் கொள்கையை அப்போது அவரால் நிரூபிக்க முடியாமல் இருந்தது. அந்தக் காலத்தில் எவரும் தெளிந்த நீரிலும், சாதாரணக் காற்றிலும் கண்ணுக்குத் தெரியாத நுண்ணுயிரிகள் உள்ளன என்ற கருத்தை நம்பத் தயாராக இல்லை.

1857-இலேயே 'பால் ஏன் கெட்டுப் போகிறது?' என்ற தலைப்பில் ஒரு சிறிய - ஆனால் சரித்திர முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கட்டுரை ஒன்றை வெளியிட்டார். பால் புளித்துப் போவதற்குக் காரணம் ஒருவகை நுண்ணுயிர்தான் என்றும், அவை பாலின் சர்க்கரை மூலக்கூறு ஒன்றை இரு லாக்டிக் அமில மூலக்கூறுகளாகப் பிரித்து விடுகின்றன என்றும் காட்டினார். 'ஸ்டரெப்டோகாக்கை' என்பது இயற்கைச் சூழலிலும், 'லாக்டோ பாஸில்லை' என்பது கடைகளில் விற்கும் யோகர்ட் எனப்படும் தயிரிலும் அந்த வேலையைச் செய்கின்றன என்றார்.

$C_6 H_{12} O_6$ (சர்க்கரை) $\rightarrow CH_3\ CHOH\ COOH$ (லாக்டிக் அமிலம்)

இதேபோல திராட்சை ரசத்தில் உள்ள சர்க்கரையும், ஈஸ்ட் மூலம் மாற்றமடைந்து ஒயின் ஆகிறது என்று தெரிவித்தார்.

$C_6 H_{12} O_6$ (சர்க்கரை) $\rightarrow CH_3 CH_2OH$ (ஆல்கஹால்) $+ CO_2 + H_2 O$

ஆனால் ஒயினைக் காற்றில் வைத்திருந்தால் வேறொரு வகை நுண்ணுயிர்களால் அது வினிகர் எனப்படும் அசிடிக் அமிலமாக மாறிவிடும் என்றார். தற்போது அந்த நுண்ணுயிர் அசிட்டோ பாக்டர் எனப்படுகிறது.

$CH_3 CH_2 OH$ (ஆல்கஹால்) $+ O_2 \rightarrow CH_3 COOH$ (அசிட்டிக் அமிலம்) $+ H_2 O$

இந்த வினை நடைபெற வேண்டுமானால் வளி மண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் இன்றியமையாதது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

இதற்கு மாறாக சர்க்கரைக் கரைசல் ஆக்ஸிஜனே இல்லாத சூழ்நிலையில் வேறுவகையில் வினைபுரிந்து ப்யூட்டிரிக் அமிலம் என்ற பொருளைக் கொடுக்கும். இச் சூழ்நிலையில் காற்றில் இல்லாத நுண்ணுயிர் ஒன்று (க்ளாஸ்ட்ரிசியம் ப்யூட்டிரிகம்) பல்கிப் பெருகி இவ்வினையைச் செய்யும். அது ஆக்ஸிஜன் இருந்தால் இறந்து போகும்.

$C_6 H_{12} O_6$ (சர்க்கரை) $\rightarrow CH_3 CH_2 CH_2 COOH$ (ப்யூட்டிரிக் அமிலம்)

ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரும் ஒரு குறிப்பிட்ட வேதியல் வினையில் சிறப்பாக ஈடுபடுகிறது என்ற அடிப்படையான கண்டுபிடிப்பை பாஸ்டியர் வெளியிட்டார். ஒவ்வொரு அங்ககப் பொருளுக்கும் உரிய ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் தக்க சூழ்நிலை வாய்க்கப் பெற்றால் அவற்றோடு வினைபுரியும் என்று பாஸ்டியர் சொன்னார். இன்றைய கணக்கீட்டின்படி எல்லா விலங்கினங்களின் மொத்த எடையைவிட அனைத்து நுண்ணுயிர்களின் மொத்த எடையானது 20 மடங்குக்கும் அதிகமாக இருக்கும் என்று தெரிய வந்துள்ளது.

நுண்ணுயிர்கள் பல்வேறு வகை வேதியல் திறன் படைத்தவை. உதாரணமாக அகர் என்ற ஊட்டப் பொருளின் மீது பலவகை நுண்ணுயிர்களை வளர்க்க முடியுமாம். வளர்ப்பு முறைக்கேற்ப அப்பரப்பின் மீது சிவப்பு, ஊதா, ஆரஞ்சு, பழுப்பு என்ற பல்வேறு வண்ணங்களிலோ அல்லது ஒளிவீச்சுக் கொண்ட வகைகளிலோ நுண்ணுயிர் குடியிருப்புகளை அமைக்க முடியுமாம்.

நுண்ணுயிர் நிபுணர்கள் வேடிக்கையாக வீடு, விலங்கு போன்ற வடிவங்களில் பலவண்ண பாக்டீரியாக்களை உருவாக்கிப் பார்ப்பதுண்டு. பெனிசிலின் என்ற அற்புதமான மருந்தைக் கண்டுபிடித்த அலெக்ஸாண்டர் ஃப்ளெமிங் பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இதுபோலச் செய்து காட்டினார். பாஸ்டியர் துவக்கி வைத்த நுண்ணுயிர் விஞ்ஞானம் இன்று பிரமிக்கத் தக்க வகையில் வளர்ந்துள்ளது.

கமல் லொடாயா

தமிழில் அருண்

என் பக்கம்

கீளோனிங் பற்றி பல்வேறு பத்திரிகைக ளும் போட்டி போட்டுக் கொண்டு விஷயங் களை தரும் போது துளிரிலும் கடச் கடச் செய்தியை பார்த்ததும் மகிழ்ந்தேன்.

எம். பாரதி, அரியலூர்

ஹேல்-பாப் வால் நட்சத்திரத்தை நாங் கள் கண்டு களித்தோம். வழி காட்டிய துளி ருக்கு நன்றி.

கே. விஜய், பொன்னேரி

மன்னார்குடியில் நடந்த அறிவியல் திருவிழா போல் எங்கள் ஊரிலும் நடக் குமா? நடந்தால் கலந்து கொள்ள ஆசையாக உள்ளது.

டி. சத்யா, திட்டக்குடி

சென்ற மாதம் துளிர் அட்டை மற்றும் உள் பக்கங்கள் பளிச்சென்று இருந்தன. வீடு கள் படக் கதை வியப்பில் ஆழ்த்தியது. படங் கள் தெளிவாக அழகாக இருந்தன. என் தம்பி தங்கைகள் விரும்பி படித்தனர்.

எஸ். அக்பர் அலி, நாகூர்

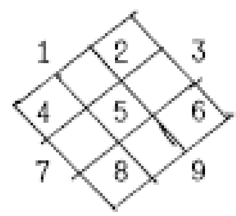
பாம்பென்றால் படையும் நடுங்கும் என் பார்கள். ஆனால் துளிரே! நீ மார்ச் சிலிருந்து பாம்புகளின் அதிசய உலகம், பாம்பு என் நண்பன் ஆகிய கட்டுரைகள் மூலம் பாம்புகளை பற்றிய தவறான மூடநம் பிக்கைகளை ஒழித்து விட்டாய். தற்போது ஏப்ரல் மாத இதழில் ஏன் பாம்புகளைப் பாது காக்க வேண்டும் என்ற கட்டுரையையும் வெளியிட்டுள்ளாய் தொடரட்டும்! பாம்புக ளைப் பற்றிய அறிய செய்திகளை ஆவலு டன் எதிர் நோக்குகிறேன்.

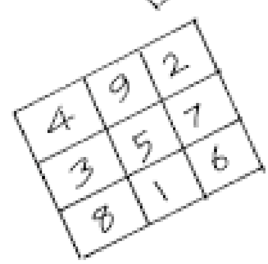
நா. காசி விஸ்வநாதன்
சி.வி. இராமன், அறந்தாங்கி துளிர் இல்லம்

மாயக் கணக்கு

4	9	2
3	5	7
8	1	6

இந்தக் கட்டங்களில் உள்ள எண்களை நெடுக்காக குறுக்காக, பக்கவாட்டாக எப்ப டிக் கூட்டினாலும் 15 கூட்டுத் தொகையாக வரும். இந்தக் கட்டத்தை எப்படி அமைப்பது என்கிறீர்களா?





சதுரத்தின் முனை கீழே வருமாறு சதுரம் வரைந்து அதில் 9 கட்டங்கள் போட்டுக் கொள்ளுங்கள். அதில் 1லிருந்து 9 வரை 3 வரிசையாக முதல் படத்தில் காட்டியபடி எழு துங்கள். கட்டத்திற்குள் விழுந்த எண்கள் அப்படியே இருக்கட்டும். கட்டத்திற்கு வெளியே விழுந்த எண்களை அவை இருக் கும் பகுதிக்கு நேர் எதிராக உள்ள பக்கத்திலி ருக்கும் கட்டத்தில் (2-வது படத்திலிருப்பது போல்) எழுதுங்கள். இப்பொழுது சதுரத்தை நேராக வைத்து விடுங்கள்.

கரு. இளவரசி, மன்னார்குடி

அழியாத நோட்டுப் புத்தகம்

அப்பா, ஒரு வழியாக வருட இறுதித் தேர்வுகள் எல்லாம் முடிந்து நிம்மதியாக இருக்கிறது. கோடை விடுமுறையின் குதூகலம் கூட இன்னும் மனதில் உறைக்கவில்லை, நிம்மதிதான் முக்கியமாகப்படுகிறது. இது ஒவ்வொரு வருடமும் நடக்கும் கூத்துதான் - அவ்வப்போது தொடர்ந்து படித்திருந்தால் இறுதியில் சிரமப்பட வேண்டியதில்லை என்றெல்லாம் தெரிந்தாலும், ஏனோ கடைசி நிமிடத்தில் மனப்பாடம் செய்வது பழக்கமாகி விட்டது. அடுத்த வருடமாவது இந்த மாதிரிச் செய்யக் கூடாது... பார்க்கலாம்!

மற்றதெல்லாம் கூடப் பரவாயில்லை, பூகோளத்தில் பல நாடுகளைப் பற்றி கொஞ்சமும் பயனில்லாத ஆயிரம் தகவல்களை மனப்பாடம் செய்வதுதான் ரொம்ப சோர்வு தந்தது. எத்தனையோ கால்குலேட்டர் வந்தது மாதிரி, இம்மாதிரி தகவல்கள் எல்லாம் கொண்ட கையகல கம்ப்யூட்டர்கள் வந்து விட்டால், ''கானா (Ghana) நாட்டின் முக்கிய தாதுப் பொருள் எது?'' என்பது போன்ற வயிற்றெரிச்சலூட்டும் கேள்விகளுக்கு அதைக் கேட்டு பதில் தந்து விடலாம்.

'இப்படி கம்ப்யூட்டர் சாத்தியமா?' என்று கற்பகம் சித்தியிடம் கேட்ட போது, ''சாத்தியமென்ன? இன்றே இம்மாதிரி கம்ப்யூட்டர்கள் சகஜம்தான். நம் நாட்டில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக வர ஆரம்பித்து விட்டன என்றார். எனக்கு ஒரே ஆச்சரியம். அப்படியானால் பூகோளப் புத்தகத்திலுள்ள எல்லாத் தகவல்களையும் அப்படிப்பட்ட கம்ப்யூட்டரில் ஏற்றி விடலாமே! இந்த ஆலோசனை சித்திக்கு உடன்பாடில்லை. ''உன்னைப் போன்ற வால்களுக்கு படிப்பு வரணும்னா இந்தக் கம்ப்யூட்டரையெல்லாம் கிட்ட விடக் கூடாது'' என்று சிரித்தவாறு போய் விட்டார். இது எத்தனை அநியாயம்! நீங்களே சொல்லுங்கள்.

சரி, கம்ப்யூட்டருக்கு மட்டும் எப்படி இத்தனை தகவல்களை ஞாபகம் வைத்துக் கொள்வது சாத்தியமாகிறது? மேலும் மேலும் தகவல்களைத் திணித்தால் கம்ப்யூட்டர் குழம்பி விடாதா? பல பேர் ஒரே கம்ப்யூட்டரைப் பயன்படுத்தும்போது அதன் நினைவகத்தில் எப்படி எது யாருடைய தகவல் என்று தெளிவாக வைத்துக் கொள்கிறது?

இது பற்றி ராஜுவோடு நான் பேசப் போக, கிணறு வெட்ட பூதம் கிளம்பியது போல் இன்னும் நிறைய கேள்விகள் எழும்பின. கம்ப்யூட்டர் கிடக்கட்டும், நமக்கு எப்படி ஞாபக சக்தி ஏற்படுகிறது? நம் மூளையில் தான் தகவல்கள் எல்லாம் இருக்கின்றன என்றால், ஏன் சில கவடமாக ஞாபகத்தில் நிற்கின்றன, சில எத்தனை முயற்சி செய்தாலும் மறந்து விடுகின்றன? ராஜுவையே எடுத்துக் கொள்ளுங்களேன், என்றோ மூன்று வருடம் முன்பு நடந்த கிரிக்கெட் மாட்சில் மூன்றாவது நாள் டெண்டுல்கர் எடுத்த ரன்களைத் தெளிவாகச் சொல்லுவான், ஆனால் நேற்று இரவு என்ன பொரியல் சாப்பிட்டான் என்று கேட்டால் திருதிருவென்று முழிப்பான். ஏன் இப்படி?

இக் கேள்விகளுக்கெல்லாம் கற்பகம் சித்தியிடமிருந்து பதிலில்லை. ''கம்ப்யூட்டரின் நினைவகம் எப்படி இயங்குகிறது என்று சொல்வது ரொம்ப சுலபம், நம்முடைய ஞாபக சக்தி எப்படின்னு சொல்றது ரொம்ப கஷ்டம். எனக்கு மட்டுமில்ல, இன்று அறிவியல் ரீதியாக மனித இனத்தின் நினைவுத்திறன் பற்றித் தெளிவாக நிறையச் சொல்ல முடியாது'', என்றார்

கானா(Ghana) உலகப்படத்தில் எங்கிருக்கிறது என்று தேடித்தான் பாருங்களேன்!

அவர். சரி, கம்ப்யூட்டர் பற்றியாவது தெரிந்து கொள்ளலாம் என்று சித்தியிடம் கம்ப்யூட்டர் நினைவகம் பற்றிக் கேட்டுத் தெரிந்து கொண் டோம். அதில் சில சுவாரசியமான தகவல்களை உங்களுக்குச் சொல்லுகிறேன்.

கம்ப்யூட்டரின் நினைவகம் (மெமரி என்கி றார்கள்) ஒரு நோட்டுப் புத்தகம் போலத்தான். நாம் வரி போட்ட நோட்டுக்களைப் பயன்படுத்து கிறோம் இல்லையா, அது மாதிரி. அவரவர் கையெழுத்துக்கு ஏற்றவாறு ஒரு வரியில் எத் தனை எழுத்துக்கள் எழுதலாம் என்றிருக்கும். ஒரு பேச்சுக்கு வரிக்கு 50 எழுத்துக்கள் என்று வைத்துக் கொள்வோம் (இதில் வார்த்தைக ளுக்கு இடையே 'வெற்று எழுத்து', தவிர கால் புள்ளி, அரைப்புள்ளி, முழுப்புள்ளி எல்லாக் குறி களையும் சேர்த்து விட வேண்டும்). இதே போல், ஒரு பக்கத்துக்கு 20 வரிகள் என்றும், நூறு பக்கம் கொண்ட நோட்டுப் புத்தகம் என்றால், 100 x 20 = 2000 வரிகள் மொத்தம். ஆக, 2000 வரிகள், ஒவ்வொன்றிலும் 50 எழுத்துக்கள் என்றால் ஒரு லட்சம் எழுத்துக்களில் தகவலை அந்த நோட்டுப் புத்தகத்தில் எழுதி வைத்துக் கொள்ளலாம். இது தான் நம்முடைய 'நோட்டுப் புத்தக நினைவகம்'.

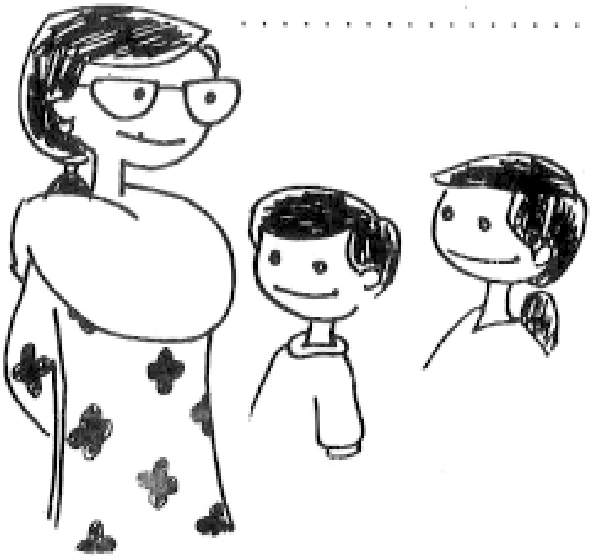
கம்ப்யூட்டரிலும் இம்மாதிரிதானாம். நாம் 'வரி' என்று சொல்வதை, அவர்கள் மொழியில் 'வார்த்தை' என்கிறார்கள். அதை இன்னும் எட்டு எழுத்துக்கள் கொண்ட 'பைட்' (Byte) என்று பிரித்துக் கொள்கிறார்கள். வழக்கமாக ஒரு வார்த்தை என்பது நான்கு அல்லது எட்டு பைட்டு கள் நீளம் இருக்கலாம். ஒரு பக்கத்துக்கு 20 வரிகள் என்று நோட்டுப்புத்தகத்தில் இருந்தால் கம்ப்யூட்டர் நினைவகத்தில் ஒரு பக்கத்துக்கு ஆயிரத்துக்கு மேற்பட்ட வார்த்தைகள் இருப்பது சகஜம். அதே போல் நாம் நூறு பக்க நோட்டுப் புத்தகத்தை பயன்படுத்தினால், கம்ப்யூட்டர் நினைவகத்தில் ஆயிரம் பக்கங்கள் இருப்பது பெரிதில்லை. மொத்தம் பத்து லட்சம் வார்த்தை கள் (எண்பது லட்சம் பைட்கள்) வரை தகவல் களை எழுதி வைத்துக் கொள்ளலாம். ஆக, கம்ப் யூட்டரின் நினைவகம் ஒரு பிரம்மாண்டமான நோட்டுப் புத்தகம்.

இம்மாதிரி எழுதி வைத்துக் கொண்ட தக வல்களை வேண்டும்போது தேடி எடுத்துக் கொள்வதுதான் கம்ப்யூட்டரின் வேலை என்ப தால் குழப்பத்திற்கு இடமில்லை. பக்கங்கள் காலி யாக இருக்கும் வரை எழுதிக் கொண்டே போக லாம். பிரச்சினை, இவ்வளவு பெரிய நினைவகத் தில் நமக்கு வேண்டிய தகவல் எங்கேயிருக்கிறது என்று தேடுவதுதான்.

வழி தேடல்

தேடுவதற்கும் ஒரு வழி இருக்கிறது. நம் நோட்டுப் புத்தகத்தில் பூகோளம் பற்றிய தகவல் இருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். வரி சையாக ஒவ்வொரு நாட்டைப்பற்றியும் அதன் நதிகள், மலைகள், தாதுக்கள் என்றெல்லாம் எழு தியிருந்தால் அவற்றைப் புரட்டுவது கடின மில்லை. தனியாக ஒரு சின்ன நோட்டுப் புத்தகம் வைத்துக் கொண்டால் போதும், அதில் ஒரு சிறிய அட்டவணை தயாரித்து எந்த நாடு பற்றிய தகவல் எந்தெந்த பக்கங்களில் இருக்கிறது என்று தனியாக சிறியதில் வைத்துக் கொள்ளலாம். 'கானா' பற்றிய கேள்வி வரும்போது, சிறிய புத்த கத்தில் தேடி, கானா 62-70 பக்கங்களில் இருக்கி றது என்று பார்த்தவுடன், பெரிய புத்தகத்தின் 62-ஆம் பக்கத்தை உடனடி பார்த்து, அடுத்த எட்டு பக்கங்களில் கானாவின் தாதுக்கள் பற்றிய தகவலைக் காணலாம். இதே போல் இரும்பு எங் கெல்லாம் கிடைக்கிறது? என்று கேட்டால் இன் னொரு சிறிய அட்டவணை கொண்டு பதில் தந்து விடலாம்.

இம்மாதிரி கம்ப்யூட்டரின் நினைவகத்தில் ஒவ்வொரு வரிக்கும் ஒரு 'முகவரி' இருக்கிறது. இத்தனாவது பக்கத்தில் இத்தனாவது வரி என் றால் நேரடியாக அவ்வரியை அடைந்து அதி லுள்ள தகவலை வெளிக் கொணரலாம். ''சென் னையில் அடையாறுக்குப் போய், அங்கு காந்தி நகர், 4-ஆம் மெயின் ரோடில், 73-ஆம் நம்பர் வீட்டிலிருக்கும் சுவாமிநாதனை அழைத்து வா'', என்றால் சட்டென்று அவரைப் பிடித்து விடலாம் இல்லையா, அது போலத்தான். கம்ப்யூட்டர் நினைவகத்திலுள்ள வார்த்தைகளில் நம் எழுத் துக்கள் இருக்காது, 0 அல்லது 1 என்ற 'பைனரி' எழுத்துக்கள் மட்டும்தான் இருக்கும். எப்படி தமிழ் தெரிந்தவர்களுக்கு மட்டும் நம்முடைய நோட்டுப் புத்தகத்தில் எழுதி வைத்திருப்பது புரி யுமோ அதே மாதிரி பைனரி மொழி தெரிந்தவர்க ளுக்கு (அதாவது கம்ப்யூட்டர்களுக்கு) நினைவ கத்தில் எழுதியிருப்பது விளங்கும். அவ்வளவு தான் விஷயம்.



அபாயங்கள்

நோட்டுப் புத்தகத்தில் எழுதியிருப்பது மறக்காதில்லையா, அதே போல் கம்ப்யூட்டர் நினைவகத்தில் இருப்பதும் மறக்கவே முடியாது. நோட்டுக்கு என்ன தீங்கு வரலாம் - நாளடைவில் தாள் மங்கலாகி நொறுங்கி விடும், இடையில் ஏதாவது குழந்தை விளையாட்டில் கிழித்து விடலாம், தவறுதலாக நாம் காப்பியோ காம்பாரோ அதன்மீது கொட்டி நாசப்படுத்தலாம் - இம்மாதிரியானவைதான். கம்ப்யூட்டர் நினைவகம் எலெக்ட்ரானிக் பொருட்களால் ஆனவை என்பதால் அதற்கு ஆயுட்காலம் அதிகமாம், நாளடைவில் பழுது என்பது பற்றிக் கவலையே பட வேண்டாம் என்று கற்பகம் சித்தி சொன்னார். மற்றபடி சொன்ன தீங்குகள் நிச்சயம் பிரச்சினை தான், இன்னும் அதிகமாக தூசிப் பிரச்சினை வேறு. இதெல்லாம் நேராது பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

நம் நோட்டுக்கும் கம்ப்யூட்டர் நினைவகத்துக்கும் ஒரு பெரிய வித்தியாசம் என்ன? நோட்டுப் புத்தகம் நம் பையளவு என்றால், மற்றது நம் கை விரலளவு கூட இல்லை, அதையும் விடச் சிறியது! அதனால் அதைப் பராமரிப்பது சுலபம். தவிர, இன்னும் சில வருடங்களில் நினைவகம் கொண்ட சில்லுகள் (சிப்ஸ் என்று எனக்குப் பிடித்த பேரால் கூப்பிடுகிறார்கள்!) கடையில் வாங்கும் நோட்டுப் புத்தகத்தை விட மலிவாக கிடைக்கும் என்கிறார் சித்தி.

துணை நினைவகம்

இதுவரை சொன்னது எல்லாம் கம்ப்யூட்டரின் பிரதான நினைவகம் பற்றி. அதில் பத்து லட்சம் வார்த்தைகள் கொள்ளும் என்றால் கம்ப்யூட்டரின் (இலவசமல்லாத) இணைப்புகளாக வரும் துணை நினைவகங்களில் பத்து கோடி வார்த்தைகள் எழுத இடமிருப்பது சகஜமாம்! பிரதானத்திற்கும், மற்றதுக்கும் என்ன வித்தியாசம்? பெரும்பாலும் முன்னதில் எழுதியிருப்பது எல்லாம் கம்ப்யூட்டரை அணைத்து விட்டால் பறந்து போய் விடுமாம், பின்னது அப்படியில்லை. ஒரு முறை எழுதிவிட்டால் மறுமுறை நாமாக 'அழிக்கும்' வரை அப்படியே இருக்குமாம். இதுதான் பேப்பரில் எழுதுவதற்கும், எலெக்ட்ரானிக்ஸில் எழுதுவதற்கும் பெரிய வித்தியாசம்.

பிரதான நினைவகம் வரி வரியாக இருக்குமென்றால், துணை வட்ட வட்டமாக இருக்குமாம். இசைத்தட்டுகள் பார்க்கிறோம் இல்லையா? அதில் ஒலியை எவ்வாறு பதிவு செய்கிறார்கள்? அதிர்வுகளை அப்படியே தகட்டில் செதுக்கி விட்டால், பின்னால் அதன் மீது ஊசி நெருடும் போது அதே ஒலி நமக்கு கேட்கிறது. அதே போல் துணை நினைவகங்கள் தட்டுக்கள் வட்ட வட்டமாக 01110 என்று செதுக்கப்படுகிறது. நினைவகத்தின் 'ஊசி' அதன் மீது படர்ந்து அதிலுள்ள தகவலையெல்லாம் பிரதான நினைவகத்துக்கு ஒலிபரப்புகிறது. இசைத்தட்டுக்கும் இதற்கும் பெரிய வித்தியாசம் இந்த — ஊசியால் எழுதியிருப்பது படிக்கவும் முடியும். அதே போல் இருப்பதை மாற்றி எழுதவும் முடியும்.

இம்மாதிரி துணை நினைவகங்களை எத்தனை வேண்டுமானாலும் சேர்த்துக் கொண்டே போகலாம். ஆகையால் கம்ப்யூட்டரைப் பயன்படுத்துபவர்களுக்கு 'நோட்டுப் புத்தகம்' தீர்ந்து விடும் என்ற பயமே இல்லாது வேலை செய்யலாம். கற்பகம் சித்தி ஆணைத் தொடர் எழுதும் போது எவ்வளவு நினைவகம் வேண்டும் என்றெல்லாம் கவலைப்படாது எழுதுவாராம். ''அதெல்லாம் ஆப்பரேடிங் சிஸ்டம் பார்த்துக் கொள்ளும்'' என்று சிந்தனையற்று இருக்கிறார்.

கேட்கவே ரொம்ப சுவாரசியமாக இருந்தது. இந்தத் தகடுகளிலும் 'வன்தகடு' 'மென்தகடு' என்றெல்லாம் உண்டாம். ராஜு இதைப் பற்றியெல்லாம் படிக்க ஆரம்பித்து விட்டான், அவனே உங்களுக்கு இதை விளக்கி எழுதுவான். கம்ப்யூட்டர் நினைவகம் பற்றி இன்னும் நிறைய சொல்ல இருக்கிறது, காத்திருங்கள்!

ப்ரியா

சென்ற இதழ் அறிவியல் குறுக்கெழுத்துப் புதிர் விடை

இடமிருந்து வலம்

1. விட்டமின் 'சி' உள்ள 'தள தள' வென்றிருக்கும் பழம். இது இல்லாமல் ரசம் கலைக்காது (4)
3. புடலங்காய் தொங்கும்போது, இது தொங்குவதுபோல் இருக்கும். இதைக் கண்டால் எல்லோருக்கும் பயம்தான். (3)
5. நாம் அறிந்தவரை உயிரினம் வாழும் ஒரே கோள் (2)
7. கோழிக் குஞ்சுகளுக்கு இப்பறவை எதிரி (4)
9. குரங்கை இப்படியும் அழைப்பார்கள் (3)
11. பசுவின் குட்டிக்கும், சிறு தாவரத்திற்கும் பொதுவான பெயர் (3)

வலமிருந்து இடம்

2. உயிரினங்களை நேசிப்பவர்கள் இதை வெறுப்பார்கள். விபத்தில் உயிர் இழந்தோர் எண்ணிக்கையில் இச்சொல் நினைவுக்கு வரும் (2)
8. ஒரு மெல்லுடலியின் வீடு இது. இதன் வலம்புரி கிடைப்பது அரிது (3)
7. இது ஒட்ட உதவும் (2)

மேலிருந்து கீழ்

1. வரிபோட்ட பச்சைக்காய். உள்ளே சிவப்பு. தாகம் தணிக்கும் இதை அப்படியே சாப்பிடலாம் (5)
6. சொம்பு நிறைய முத்து. இவ்விடுகதைக்கு விடையான பழம் (3)

கீழிருந்து மேல்

4. காட்டில் வாழும் இதைக் கூண்டில் அடைத்தாலும் நமக்குக் கிலி பிடிக்கும் (2)
7. விட்டமின் 'ஏ' அதிகம் உள்ள, மிளகு போன்ற விதையுடைய பழம் (4)
10. எட்டாத பழம் புளிக்குமென இப்பழத்தை நரி வெறுத்ததாய் கதை உண்டு (4)
11. தன் குட்டியைப் பையில் வைத்து வளர்க்கும் இது ஆஸ்திரேலியாவை நினைவூட்டும் (4)

த 1	க்	கா	ளி	■	லி	ப 2
ர்	■	■	பா 3	ம்	பு 4	■
பூ 5	மி	■	ப்	■	■	மா 6
ச	■	சை	ப 7	ரு	ந்	து
ணி	■	ட்	■	கா	■	ளை
■	■	ரா	கு	ங்	ச 8	■
ம 9	ந்	தி 10	■	க 11	ன்	று

துளிர் குறுக்கெழுத்துப் புதிர்: மே '97

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

வலமிருந்து இடம்

1. 'யுரேகா' என்ற சொல்லை உலகப்புகழ் அடையச் செய்த அறிவியல் அறிஞர் (7)
3. கொடிகட்ட இது மிகவும் அவசியம். தேனி பக்கம் உள்ள ஊர் (4)
7. திருமணம் போன்ற விழாக்களில் இது நிச்சயம் இருக்கும். இதை விரும்பினால் வயிறு புடைக்கச் செய்யும் (4)
8. இது அணுநிறை 207 உள்ள தனிமம். இதன் குறியீடு Pb (4)

இடமிருந்து வலம்

5. தமிழ்நாட்டில் ஓடும் இரண்டு எழுத்து நதி. பெண்களுக்கு இதைப் பெயராக வைப்பார்கள் (2)
7. நிலவின் ஆட்சி முடிந்து கதிரவனின் ஒளி பரவ ஆரம்பிக்கும் நேரத்தை இப்படி அழைப்பார்கள். துன்பத்தில் இருப்பவர்கள் தம்வாழ்வில் இது வரவேண்டும் என நினைப்பார்கள் (4)
9. பெரும்பாலான உயிரினங்களின் தோலில் உள்ள உணர்ச்சியற்ற உறுப்பு (2)

மேலிருந்து கீழ்

1. உறைநிலை (-115° C) கொதிநிலை +78° C உள்ள நிறமற்ற திரவம் இது (5)
2. வயதானவர்களை இப்படியும் அழைப்பார்கள் (3)
4. ஆடு, மாடுகளை அடைத்து வைக்கும் இடம் இது (3)
6. உயிரினங்கள் உருவாக இது அவசியம் (2)
7. 'நஞ்சு' இப்படியும் அழைக்கப்படும் (3)

கீழிருந்து மேல்

5. லூவனோக்கி கண்டுபிடித்த மிகச் சிறிய ஓட்டுண்ணி, நோய்கள் பரவ இதுவும் காரணம் (3)
8. பாலைவனத்தில் தோன்றும் மாயத்தோற்றம், தாகமுள்ள மிருகங்களை ஏமாற்றும் (3)
9. கடலில் உள்ள மெல்லுடலியால் கிடைக்கும் விலைமதிப்புள்ள பொருள். முக்குளித்து இதை எடுப்பர் (3)

குறுக்கெழுத்துப் போட்டிக்கான விடையுடன் கீழே உள்ள கேள்விக்கான விடையையும் சேர்த்து அனுப்புங்கள்.

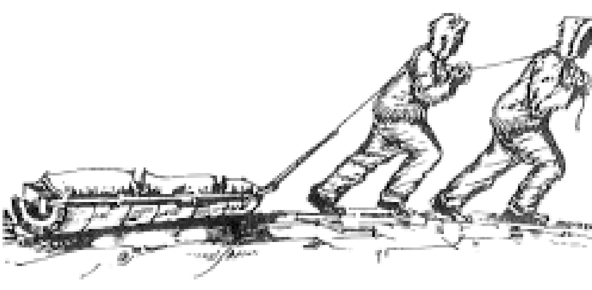
'ஹேல் - பாப்' பார்த்தீர்களா? வானத்தில் நட்சத்திரங்களை அடையாளம் காண்பதில் சிரமம் ஏற்பட்டதா?

விடைகளை உள்நாட்டு அஞ்சலுறையில் (Inland Letter) அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

வ. அம்பிகா, 138-C முனிசிபல் காலனி, 6-வது வீதி, தஞ்சாவூர் - 613 007.

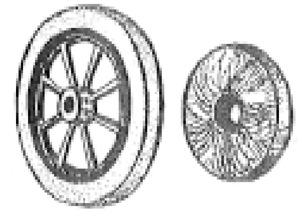
பயணங்கள் முடிவதில்லை

மனிதன் எப்போதும் தன் தேவைக்காக நகர்ந்து கொண்டே இருக்க வேண்டியுள்ளது. ஆதி மனிதன் உணவுக்காக ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு என மாறி மாறிச் சென்று கொண்டிருந்தான். அப்போது போக்குவரத்து வசதி எதுவும் கிடையாது. மனிதனின் இரண்டு கால்கள் தான் மகத்தான சாதனமாக விளங்கின.



மனிதன் சுமக்க இயலாத அதிக எடையுள்ள பொருட்களை பெரிய மரப் பட்டைகளில் கட்டி தரை வழியே இழுத்துச் சென்றான். இது சிறிது தூரத்திலேயே செயலிழந்து விடும்.

நீண்ட காலங்களுக்குப் பின் விலங்குகளை தன் தேவைக்கு பயன்படுத்த ஆரம்பித்தான் மனிதன். கழுதை, குதிரை, எருது, ஒட்டகம், யானை போன்ற விலங்குகளில் சுமைகளை ஏற்றி தானும் உட்கார்ந்து பயணங்களை மேற்கொண்டான்.

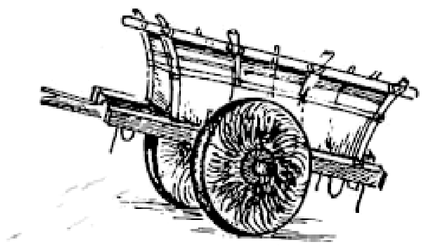


மனிதன் விவசாயத்தில் முன்னேறிய பின்னர் வியாபாரம் செய்ய வேண்டியிருந்தது. அப்போது ஏற்கனவேயிருந்த போக்குவரத்து வழிகளை விட இன்னும் சிறப்பான வழிகள் தேவைப்பட்டன. அப்போதுதான் சக்கரத்தின் பயன் தெரியத் தொடங்கியது.

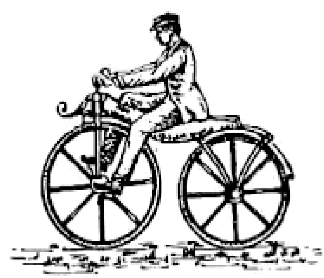
இது சக்கரம் உள்ள கை வண்டி. இது ஓரளவு வசதியானது. இருந்தாலும் மனிதனே நீண்ட தூரங்களுக்கு தள்ளிக் கொண்டு செல்வதால் விரைவில் களைப்பு ஏற்பட்டு விடும்.

மாடு பூட்டிய சக்கர வண்டி இந்த வண்டியில் மனிதன் அதிக சக்தியை செலவிட வேண்டிய அவசியமில்லை. சுமைக

ளோடு மனிதனும் உட்கார்ந்து பயணம் செய்யலாம்.

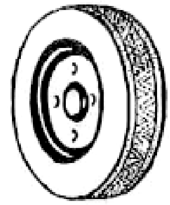


உலோகம் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பின் சக்கரங்களைச் சுற்றி உலோகத்தகடு பதிக்கப்பட்டது. இதனால் வண்டியின் வேகம் அதிகரித்ததோடு சக்கரங்களுக்கும் பாதுகாப்பு கிடைத்தது.



1790-ஆம் ஆண்டு முதன் முதலில் சைக்கிள் உருவாக்கப்பட்டது. இது முழுவதும் மரத்தால் செய்யப்பட்டது.

பலரால் சைக்கிள் பல மாற்றங்களுக்கு உட்பட்ட பின் 1885 ஆம் ஆண்டு பாதுகாப்பான சைக்கிள் உருவாக்கப்பட்டது.



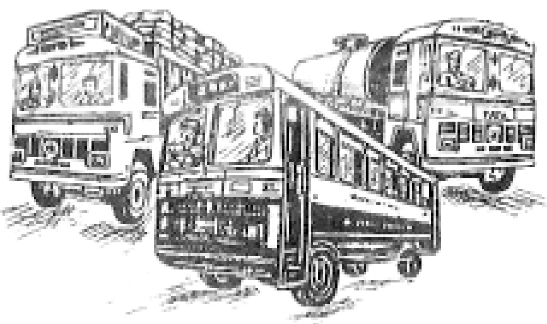
19-ஆம் நூற்றாண்டில் சக்கரங்களில் மேலும் முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. சக்கரத்தின் மேல் ரப்பர் சுற்றப்பட்டது.

1888-ஆம் ஆண்டு 'ஜான் டன்லப்' டயர் கண்டறிந்தார். இந்த சக்கரத்தில் டயருக்குள் காற்று நிரப்பப்பட்டு இன்றைக்கு கார், சைக்கிள், விமானம் வரைக்கும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

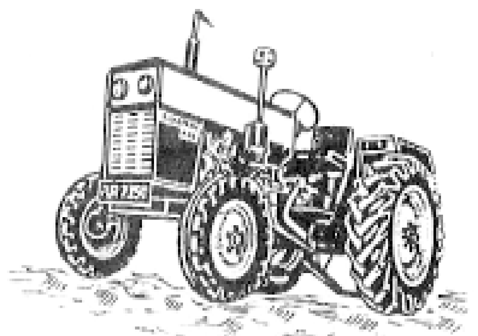
1908-ஆம் ஆண்டில் ஹென்றி ஃபோர்ட் *(Henry Ford)* கார்களை உற்பத்தி செய்தார்.

கார்களில் 150-க்கும் மேற்பட்ட உதிரி பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கார் பெட்ரோல் அல்லது டீசலால் இயங்குகிறது.

தற்போது போக்குவரத்து வசதிகள் அதிகமாகி விட்டன. நினைத்த மாத்திரத்தில் ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு செல்ல முடிகிறது.



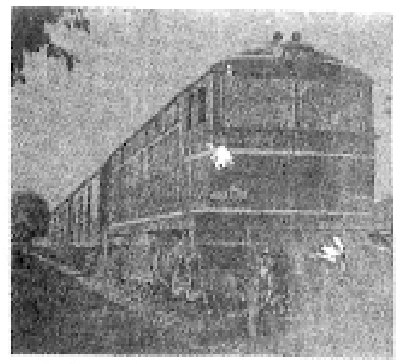
இது டீசலால் இயங்கும் பேருந்து. பொது மக்களின் பயணத்திற்கு பேருதவி புரிகிறது.



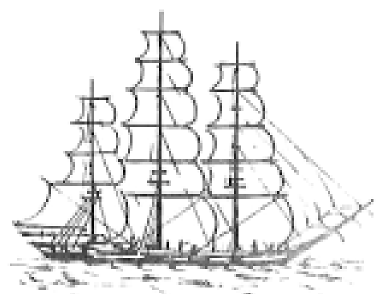
ஏரால் உழுத காலம் போய் (?) இன்று விவசாயத்தில் டிராக்டர் மிகுந்த பயனை அளிக்கிறது.

ரயில் வண்டி 1812-ஆம் ஆண்டில் முதலில் இயக்கப்பட்டது. ஜேம்ஸ்வாட் நீராவி இயந்திரத்தை கண்டறிந்த பின் ரயில் வண்டி மிகவும் சுலபமாகவும் வேகமாகவும் ஓட்டப்பட்டது.

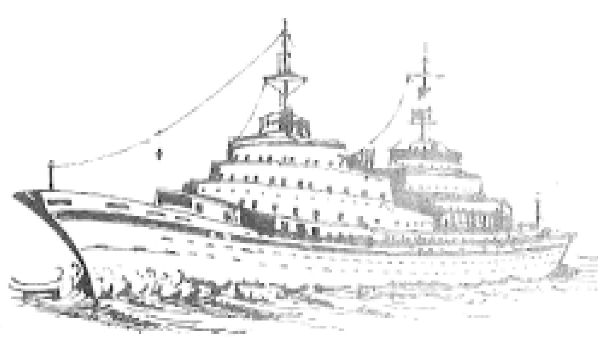
பல்வேறு காலக் கட்டங்களை கடந்து வந்த ரயில் இன்று மின்சாரத்தால் ஓட்டப்படுகிறது.



ரயிலில் ஒரே நேரத்தில் நிறைய மக்கள் பயணம் செய்யலாம். எல்லா வசதிகளும் ரயிலில் உள்ளது. பாதுகாப்பானதும் கூட.

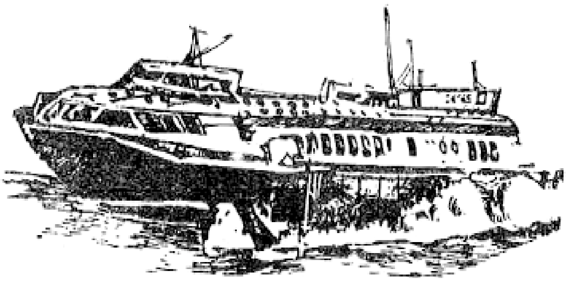


16-ஆம் நூற்றாண்டுகளில் வியாபாரத்திற்காக ஆறுகள், கால்வாய்களை கடந்து செல்ல வேண்டியிருந்தது. அப்போது பாய் மரக்கப்பல் தோன்றியது. இது பெரும் காற்று, புயலில் சேதமடையக் கூடியது.

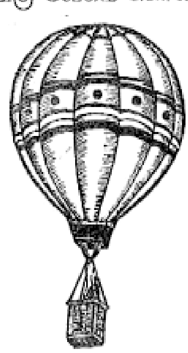


இது நீராவிக் கப்பல் ஜேம்ஸ் வாட் கொள்கையைப் பின்பற்றி உருவாக்கப்பட்டது.

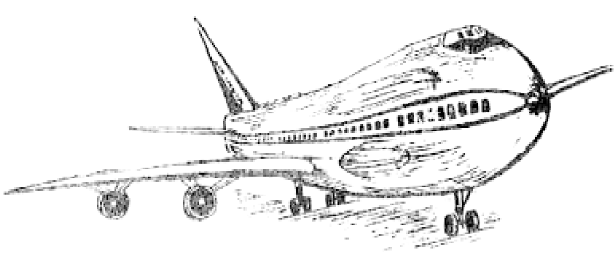
டது. முதலில் மரத்தால் செய்யப்பட்ட கப்பல் பின் இரும்பால் ஆக்கப்பட்டுவிட்டது.



இது ஹைட்ரோஃபாயில் *(Hydrofoil Boat)* கப்பல். சாதாரண கப்பலை விட இரண்டு மடங்கு வேகம் கொண்டது.



16-ஆம் நூற்றாண்டில் பலூன் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின் 18-ஆம் நூற்றாண்டில் சில மாற்றங்கள் செய்து பறக்க விட்ட பலூன் ஊர்தி.



ரைட் சகோதரர்களால் மரத்தால் செய்யப்பட்ட விமானம் இன்று முழுவதும் அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்டுள்ளது. போக்குவரத்து சாதனங்களிலேயே மிகவும் வேகமாகச் செல்லக்கூடியது விமானங்கள் தான்.

இத்தனை முன்னேற்றம் ஏற்பட்டாலும் கூட இன்றும் நம் ஊர் கிராமங்களில் கழுதைகளை பொதி சுமக்க வைப்பதையும், மாட்டு வண்டிகளில் பயணம் செய்வதையும், கை வண்டிகளை வைத்து பாரம் இழுப்பதையும் காண்கிறோம் அல்லவா? ஆனாலும் போக்குவரத்துகளின் முன்னேற்ற பயணம் முடிவதில்லை.

எஸ். சுஜாதா

ஹலோ! வால்நட்சத்திரம்

கடந்த சில ஆண்டுகளாக வால்நட்சத்திரங்கள் பற்றிய செய்திகள் வந்து கொண்டிருக்கின்றன. 1994-ம் ஆண்டு ஷூமேக்கர் லெவி என்ற வால்நட்சத்திரம் வியாழன் கிரகத்தின் மீது மோதியது, 1996-ல் ஹையாகுட்டாகே வால்நட்சத்திரம் வந்தது. இப்பொழுது ஹேல்-பாப் என்ற வால்நட்சத்திரம் வானில் வலம் வந்து கொண்டிருக்கிறது.

வால்நட்சத்திரம் என்றால் என்ன, அது எப்படியிருக்கும் என்ற கேள்விகள் நமக்கு எழுகின்றன. இப்படிப்பட்ட கேள்விகளுக்கு விடை காணும் விதமாக, தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம், சென்னை கிளை வால்நட்சத்திரங்கள் பற்றிய ஒரு புத்தகத்தை தமிழில் வெளியிட்டுள்ளது. இந்த புத்தகத்தில் வால்நட்சத்திரங்களின் பிறப்பு, வகைகள், தன்மை மற்றும் வால்நட்சத்திரங்கள் பற்றிய வரலாறு, ஹாலி வால்நட்சத்திரத்தை பற்றிய விவரம், ஷூ மேக்கர் லெவி, ஹையாகுட்டாகே மற்றும் ஹேல்-பாப் வால்நட்சத்திரங்கள் குறித்த விவரமும் அடங்கியுள்ளது. இந்த சிறு புத்தகம் வால்நட்சத்திரம் குறித்து விரிவாய் அறிவதற்கு நிச்சயம் உதவும்.

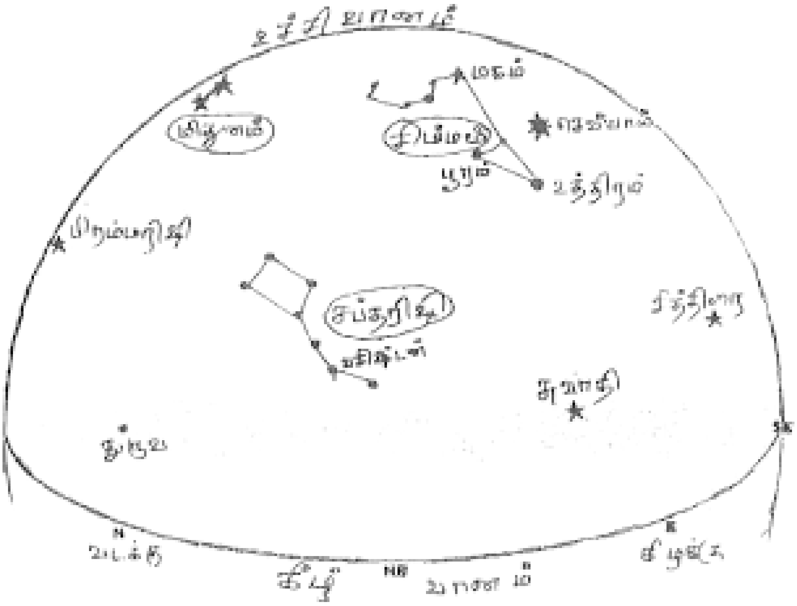
ஆசிரியர்: சி.இராமலிங்கம், பா.ஸ்ரீகுமார்

48 பக்கங்கள் கொண்ட ஒரு பிரதியின் விலை ரூ. 8.

கிடைக்குமிடம்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
24, கேனால் சாலை (முதல் தளம்)
திருவான்மியூர், சென்னை 41

வான் நோக்கல்



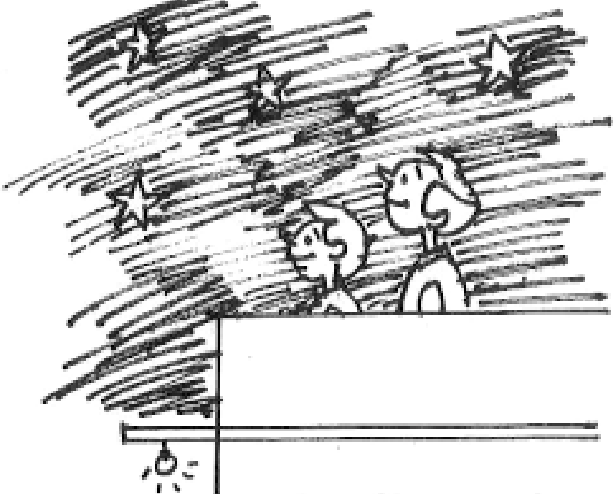
தேர்வுகளை யாரும் விரும்புவதில்லை. நானும் அப்படியே. தேர்வுகளை எழுதி முடித்து விடுதலை பெறுவதும் தொடர்ந்து வரும் விடுமுறையை அனுபவிப்பதும் என்னே மகிழ்ச்சி.

நான் படித்த பள்ளியில், தேர்வுகள் முடிந்ததும் சில ஆசிரியர்கள் தேர்வில் வந்த வினாக்களுக்கு விடைகளைக் கூறுவார்கள். பல மாணவர்கள் இதை விரும்புவதில்லை. அதற்குக் காரணம் அவர்கள் செய்த தவறை அவர்கள் அறிந்து கொள்ள விரும்புவதில்லை. ஆனால் எனக்கு அது ரொம்பப் பிடிக்கும்.

விடைகளைச் சொல்வதால் விவாதம் பிறக்கும். மாணவர்கள் தாங்கள் எழுதிய பதிலுக்கும் மதிப்பெண் வேண்டுமென ஆசிரியரிடம் கேட்கத் தொடங்குவார்கள். ஓரளவு பதில் எழுதிய போதும் மதிப்பெண் பெற்ற சிலர் சிலரைப் போல் தங்கள் பதிலுக்கும் மதிப்பெண் போட வேண்டுமென சண்டை பிடிப்பார்கள். ஒருவன் 93 + 48 என்பதற்கு 131 என எழுதியிருந்தாலும் அதற்குப் பகுதி மதிப்பெண் அளிக்க இயலுமா? இது போன்ற கோரிக்கைகள் ஆசிரியருக்குத் தலைவலியைத் தான் தரும்.

சில கேள்விகளுக்கு ஒரே ஒரு விடை தான் இருக்க வேண்டுமென்பதில்லை என்பதை நான் பின்னாளில் புரிந்து கொண்டேன். நாம் இயற்பியலில் நியூட்டனின் விதிகளைப் படிக்கும் போது, இவ்விதிகளை 20-ஆம் நூற்றாண்டில் ஐன்ஸ்டீன் மாற்றி அமைத்து விட்டார் என்று நமக்குச் சொல்லித் தரப்பட்டது. ஆனால் அது உண்மையல்ல. ஐன்ஸ்டீன், நியூட்டனின் விதியை சிறிதளவு மட்டுமே செம்மைப்படுத்தினார். நியூட்டனின் விதிகள் அப்படியேதான் இருந்தன. வினாடிக்கு 3,00,000 கி.மீ வேகம் கொண்ட ஒளியின் வேகத்துக்கு ஒப்ப அதிவேகமாக நகரும் பொருள்களைப் பற்றி நாம் பேசும் போது மட்டுமே ஐன்ஸ்டீனின் திருத்தம் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

ஒரு வழியாக இப்போது தேர்வுகளெல்லாம் முடிந்து விட்டன. ஜனவரி, பிப்ரவரி, மார்ச், ஏப்ரல் துளிர் இதழ்களில் நான் எழுப்பி இருந்த வினாக்களுக்கான விடைகளை இங்கு கூறுவது



எனது கடமை என நினைக்கிறேன். அந்த வினாக் களுக்குத் தீர்வு காண நீங்கள் முயன்றிருந்தால் இப்பொழுது நான் கூறப் போகிறவை உங்களுக்கு ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்கதாக இருக்கிறதா என்பது புரியும். இல்லையென்றால் மீண்டும் துளிருக்கு எழுதுங்கள்.

புதிர்: 1 சில நட்சத்திரங்கள் பிரகாசமாகவும் சில மங்கலாகவும் தெரிகின்றனவே ஏன்?

விடை: இதற்கு இரு சரியான விடைகள் உள்ளன.

சில நட்சத்திரங்கள் மற்றவை களை விட அருகில் இருப்பதால் பிரகாசமாகத் தெரியும். வானத்தில் ருத்திரன் (சிரியஸ்) நட்சத்திரம் பிரகாசமாகத் தெரியும். இது திருவாதிரை நட்சத்திரத்தை விட நமக்கு அருகில் உள்ளது. உண்மையில் ருத்திரனை விட திருவாதிரைதான் பிரகாசமானது. திருவாதிரை இருக்குமிடத்திற்கு உங்களால் ருத்திரனைத் தள்ளி வைக்க முடிந்தால் அதன் ஒளியை உங்களால் பார்க்கவே முடியாது.

ருத்திரனுக்கு அடுத்தபடியாக வானத்தில் பிரகாசமாகத் தெரியும் நட்சத்திரம் அகஸ்தியர் (கேனோபஸ்). ருத்திரன் மிக அருகில் இருப்பதால் அதோடு ஒப்பிடும் போது அகஸ்தியர் நட்சத்திரம் நமக்கு மங்கலாகத் தெரிகிறது. ஆனால் அகஸ்தியர் திருவாதிரையை விட பிரகாசமாகத் தெரிகிறது. இதற்குக் காரணம் அது அருகில் இருப்பதால் அல்ல. உண்மையில் அகஸ்தியர் நட்சத்திரம், திருவாதிரையை விட மிகத் தொலைவில் உள்ளது. அப்படியானால் அது எவ்வளவு பிரகாசமானது என கற்பனை செய்து பார்த்துக் கொள்ளுங்கள்.

புதிய புதிர் 1: நட்சத்திரங்களில் எது அருகில் உள்ளது, எது தொலைவில் உள்ளது என்பதை நாம் அறிந்து கொள்வது எவ்வாறு?

புதிர் 2: வால் நட்சத்திரங்களில் உள்ள தூசு, சகதி போன்ற பொருள்கள்தான் கோள்களிலும் உள்ளன. இருப்பினும் கோள்கள் பிரகாசமாகவும், வால் நட்சத்திரங்கள் மங்கலாகவும் தெரிவதேன்?

விடை 2: முதல் புதிருக்குக் கூறிய இரு பதில்கள் இதற்கும் பொருந்தும். மேலும், கோள்களில் பெரும் பகுதி பாறைகளாலும், வால் நட்சத்திரங்களில் பெரும்பகுதி தூசுகளாலும் ஆகியுள்ளதால் கோள்கள் சூரிய ஒளியை நன்கு பிரதிபலிக்கின்றன.

கோள் வெகு தூரத்திலும், வால் நட்சத்திரம் பூமிக்கு அருகிலும் இருந்தால் கோள்களை விட வால்நட்சத்திரம் பிரகாசமாக தெரியும். இதுதான் சென்ற மாதம் நடந்தது. 'ஹேல்பாப்' வால் நட்சத்திரம் பூமிக்கு அருகில் வந்தபோது நமக்குத் தெரிந்தது. அதேநேரத்தில் யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோ ஆகிய கோள்களை நாம் ஒரு போதும் பார்க்க முடிவதில்லை. காரணம் அவை தொலைவில் உள்ளதால் நமக்குத் தெரிவதில்லை.

புதிய புதிர் 2: கோள்கள் பாறைகளாலும், வால் நட்சத்திரம் தூசுகளாலும் ஆகியுள்ளன என்பது நமக்கு எப்படித் தெரியும்?

புதிர் 3: ஜனவரியில் வேட்டைக்காரன் நட்சத்திரக் கூட்டம், 'படுத்திருப்பது' போலவும், பிப்ரவரியில் 'நிற்பது' போலவும், மார்ச்சில் 'தலை கீழாகவும்' தெரிவதேன்?

விடை 3: வேட்டைக்காரனின் முழு உருவத்தையும் பார்த்தால் அதன் தலை இடுப்பு பெல்ட்க்கு வடக்காகவும் கால்கள் தெற்கு நோக்கியும் இருக்கும்.

சூரியன், சந்திரன் போன்ற நட்சத்திரங்களும் கிழக்கே உதித்து மேற்கே மறைவது நமக்குத் தெரியும். ஜனவரியில் வேட்டைக்காரன் கிழக்கே உதிக்கும் போது தலை வடக்கிலும், கால்கள் தெற்கிலும் இருக்கும். எனவே நாம் கிழக்கு நோக்கிப் பார்க்

கும் போது வேட்டைக்காரன் படுத்திருப்பது போல் தோன்றும். அதன் தலைப்பகுதி நமக்கு இடதுபுறத்திலும் கால் பகுதி நமக்கு வலது புறத்திலும் தெரியும்.

பிப்ரவரியில் வேட்டைக்காரன் தெற்கு வானின் உச்சிப் பகுதியில் உதிக்கும். எனவே தெற்கு நோக்கி இருக்கும் அதன் கால் பகுதி தொடுவானின் அருகிலும், வடக்கு நோக்கி இருக்கும் அதன் தலைப்பகுதி தொடுவானில் இருந்து உச்சி வான் நோக்கிலும் இருக்கும். எனவே அது வேட்டைக்காரன் நிற்பது போல் தோன்றும்.

மார்ச்சில் வேட்டைக்காரன் மேற்கு வானில் தெரியும். வடக்கு நோக்கியுள்ள அதன் தலைப்பகுதி நமக்கு வலது புறத்திலும், தெற்கு நோக்கியுள்ள அதன் கால் பகுதி நமக்கு இடது புறத்திலும் தெரிவதால் வேட்டைக்காரன் மறுபுறம் மாற்றிப் படுத்திருப்பது போல் நமக்குத் தெரியும்.

புதிய புதிர் 3: சிம்மம் (லியோ) ராசி மண்டலத்தின் தலை கிழக்கு நோக்கியும் வால் மேற்கு நோக்கியும் உள்ளது. இப்பொழுது அது உதித்து மேல் நோக்கி வரும்போது உச்சிவானுடன் மோதுவது போல் தெரியும். அது மேற்கு வானில் இருக்கும் போது எவ்வாறு தெரியும்?

இன்னும் சில புதிர்களும் உள்ளன. அவற்றைப் பற்றியும் இந்த மாதம் சிந்திப்போம்.

அத்துடன் கொடுக்கப்பட்ட வான் வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி வான் நோக்கல் செய்வோம். சூரியன் மறைந்து இருட்டத் தொடங்கியதும் வடகிழக்குத் திசையைப் பாருங்கள். வடகிழக்கை நோக்கி நிற்கும் போது நமக்கு இடதுபுறம் வடக்கும் வலதுபுறம் கிழக்கும் இருக்கும். இப்பொழுது செவ்வாய் (மார்ஸ்) கிரகத்தை தலைக்கு மேலாகப் பார்க்கலாம். அது பிரகாசமாகத் தெரியும். அதைத் தொடர்ந்து சப்தரிசி மண்டலத்தையும் சிம்மம் ராசி மண்டலத்தையும் கண்டுபிடியுங்கள்.

எஞ்சியுள்ள புதிர்கள்

4. அண்டார்டிகாவில் பனி ஏராளமாக உண்டு. இப் பனிப் படலம் பூமியிலிருந்து பறந்து வால் நட்சத்திரத்தின் வால் போல் பூமிக்குப் பின்னால் நீண்டு வருமா? வராதா? ஏன்?

5. செவ்வாய் (மார்ஸ்)க் கிரகம் சில சமயங்களில் மூன்றில் ஒரு பங்கு பிரகாசத்துடன் மங்கலாக தெரிவதேன்? வெள்ளி (வீனஸ்)க் கிரகம் மிகத் தொலைவில் இருக்கும் போது எந்த அளவு பிரகாசிக்கும்?

6. சென்ற ஆண்டு தெரிந்த 'ஹையாகுட்டாக்கே' வால் நட்சத்திரமும் இந்த ஆண்டு தெரியும் 'ஹேல் - பாப்' வால் நட்சத்திரமும், பொழுது போக்கிற்காக வானாராய்ச்சியில் ஈடுபடுவோரால் எதிர்பாராத வகையில் தான் கண்டுபிடிக்கப் பட்டனவா?

உற்று நோக்க

1. சப்தரிசி மண்டலத்திலுள்ள நட்சத்திரங்களை பிரகாசமானது, அடுத்துப் பிரகாசமானது, அதற்கடுத்து என உன்னால் வரிசைப்படுத்த முடியுமா?

2. சப்தரிசி மண்டலத்தில் கடைசியில் இருந்து இரண்டாவதாக உள்ள வசிஷ்டர் நட்சத்திரத்திற்கு அருகில் இருக்கும் மங்கலான அருந்ததி நட்சத்திரத்தை உன்னால் அடையாளங் காண முடியுமா?

3. கொடுத்துள்ள படத்தில் அல்லது அதன் நகலில் 10 அல்லது 15 நாட்களுக்கு ஒருமுறை செவ்வாய்க் கிரகம் இருக்கும் இடத்தை குறியிட்டு வையுங்கள். செவ்வாய் மெதுவாக சிம்ம ராசி மண்டலத்திற்குள் நுழைவது தெரியும்.

4. படத்தில் மேற்குத் தொடுவான் குறிப்பிடப் படவில்லை. மேற்குத் தொடுவானில் 'ஹேல் - பாப்' வால் நட்சத்திரத்தை இன்னும் பார்க்கலாம்.

முகுல்
தமிழில் அ.வ. நாயகம்

104 துளிர் போட்டியில் வெற்றி பெற்றவர்
V. புவனேஸ்வரி,
D/o. B.V. வெங்கடாசலபதி,
ராஜா தெரு, குன்னனூர்.

105 துளிர் போட்டியில் வெற்றி பெற்றவர்
C. மித்ரா, அ.உ.ப,
காட்டாம்பட்டி - அஞ்சல்,
எஸ்.எஸ். குளம் - வழி,
கோயம்புத்தூர் - 641 107.

-: *With Best Compliments From* :-

V. MANICKAM CO.
&
RAVISHANKAR PUBLICATIONS

Educational Publishers

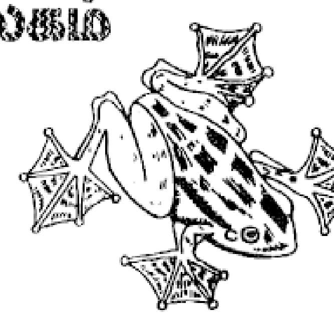
Publishers of all Matric Subject Books from I Std to IX Std

954, RAJA STREET,
COIMBATORE 641 001.
Phone : 0422 - 393 299

HEAD OFFICE:
145, Perambur Barracks Road,
Vepery, Chennai 600 007.
Phone : 044 - 5325737, 5321024

BRANCH OFFICE:
137, Ist Cross Ponnagar,
Trichy - 620 001.
Phone: 0431 - 464 004.

தவளை உலகம்



கொடிக்கு காய் பாரமா?

பத்துமாதம் வயிற்றில் சுமந்தது போதாதென்று, தன் குழந்தையை பாசத்தோடு இடுப்பிலும் சுமப்பது தான் தாயின் இயல்பு. எல்லாக் குழந்தைகளும், பெற்றோர்களுமே இப்படித்தான். இது மனித இனத்தில் மட்டுமல்ல; மற்றபல விலங்கினங்களிலும் உண்டு. குரங்கு... குட்டியைச் சுமந்து கொண்டே தாவித் திரிகிறது. நாய், பூனை ஏன் எலிகள்கூட குட்டிகள் தானாக நடக்கும்வரை, தேவைப்பட்டால் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

அறிவிலும், உருவிலும் நம்மைவிடச் சிறிய விலங்குகள்கூட தன் இனத்தைப் பாதுகாப்பதும், அதற்காக முட்டை அல்லது குஞ்சுகளைப் பராமரிப்பதும் நம்மில் பலருக்கும் தெரியும். ஆனால் நாம் அருவறுக்கும் சொறித் தவளைகூட முட்டைகளையும், குஞ்சுகளையும் அரவணைத்துப் பாதுகாக்கின்றன என்பது சுவையான செய்தியாகும்.

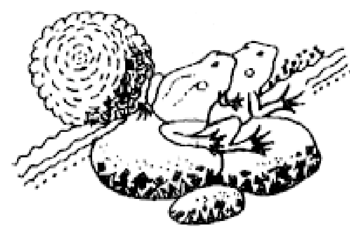
முருங்கை மரம் ஏறும் வேதாளம்

பறக்கும் தவளையின் தலைப்பிரட்டை

பொதுவாக தவளைகள் நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் இனம்தான் என்றாலும், சில தவளைகள் தரையிலேயே வாழ்கின்றன. இவற்றை நாம் 'தேரை' என்கிறோம். இவையும்கூட இனப்பெருக்கம் செய்ய நீர் நிலைகளையே நாடுகின்றன. முட்டையிலிருந்து முழுத் தவளையாக உருவெடுக்க ஆகும் காலம் எவ்வளவு தெரியுமா? கிட்டத்தட்ட மூன்று மாதத்திலிருந்து மூன்று வருடங்கள் வரை. தவளைகள் சுமாராக 20 முட்டையிலிருந்து 8,000 முட்டைகள் வரை இடுகின்றன. நிலநீர் வாழ்விகளில் சுமாராக 2000 வகைகள் உள்ளன. அவைகளின் பெயர்களை உச்சரிக்கும் போது சமயத்தில் கடமுடா என பல்லை உடைக்கும். (பயந்து விடாதீர்கள்!)

ராக்கோஃபோரஸ்

ராக்கோஃபோரஸ் *(Rhacophorus)* இனத் தவளைகள் மரத்திற்கு மரம் தாவிச் செல்வதால் இதனை பறக்கும் தவளை *(Flying Frog)* என்று அழைக்கின்றனர். இவைகளில் ராக்கோஃபோரஸ் மேக்குலேடஸ் மற்றும் மலபாரிகஸ் *(Rhacophorus maculatus & R. Malabaricus)* இந்தியாவில் வாழ்கின்றன. இவைகளில் பெண் தவளை நீர்நிலைகட்கு மேலே தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் இலைகளில் தங்கள் முட்டைகளை ஒட்ட வைக்கின்றன. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் தலைப்பிரட்டைகள் ஜாலியாக நீரில் 'டைவ்' அடித்து நீந்தும். தவளைப் பருவம் வரும் வரையில் நீரில் வாழ்ந்துவிட்டு, முழுத் தவளையானதும், தரைக்கு 'ஜம்ப்' செய்து மீண்டும் மரத்தில் ஏறிக் கொள்ளும்.

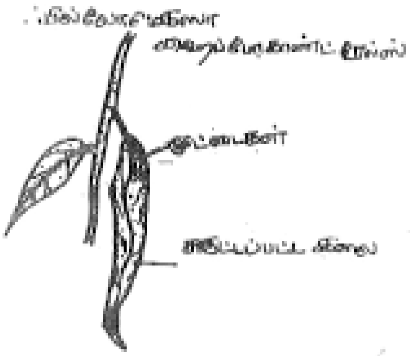


'ஜாவா'வில் உள்ள ராக்கோஃபோரஸ் பார்டாலிஸ் *(Rhacophorus Paradalis)* என்ற மரத் தவளை குளம் குட்டைகட்கு அருகில் கிடக்கும் காய்ந்த இலைகளின் மேல் எச்சிலைத் துப்பி நுரை உண்டாக்கும். பின் இந்த 'எச்சில் பந்தி'ற்குள் முட்டைகளை இடும். காற்றுக் குமிழிகளான எச்சில் வழுவழுப்பாய் இருக்கும். தேவைப்பட்டால் தாய்த்தவளை அவ்வப்போது, 'நுரை முட்டைகளை' எடுத்துச்சென்று நீரில் நனைத்து வரும். குஞ்சுகள் முட்டையிலிருந்து வந்ததும், நீரில் தத்திக் குதித்து நீந்தி, பருவம் வந்ததும் தரையேறி, பின் மரம் ஏறிவிடும்.

தாய் மடியில்

இலங்கையில் வாழும் ராக்கோஃபோரஸ் ரெட்டிகுலேடஸ் (Rhacophorus reticulatus) என்ற இனத்தின் பெண் தவளை தன் மடியில் முட்டைகளை வைத்துக் காப்பாற்றும். எப்படி தெரியுமா? தன் அடிவயிற்றுப் பகுதியில் சுமார் 20 முட்டைகளை உடம்பில் சுரக்கும் பசையால் ஒட்ட வைத்துக் கொண்டு திரியும். காலுள்ள தலைப் பிரட்டைகள் வெளிவரும் காலத்தில் நீர்நிலையில் கொண்டுபோய் விட்டுவிடும்.

தொங்கும் இலைக்கூண்டு



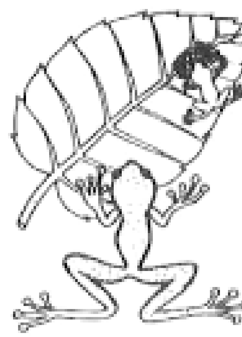
ஃப்பில்லோமெடுசா ஹைப்போ காண்ட்ரேல்ஸ் (Phyllomedusa Hypochondrales) என்ற தவளையும், மரத்தில் வாழும் ஒரு வகைத் தேரையே! இவற்றிற்கு நம்மைப்போல் கட்டைவிரல் இல்லாவிட்டாலும், இலைகளை அழகாகக் கூம்பு வடிவத்தில் சுருட்டி ஒட்டவைத்து அக்கூண்டில் முட்டையிடும். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுகளை - நீர்நிலைகட்கு எடுத்துச் செல்லும்.

தந்தையின் தியாகம்

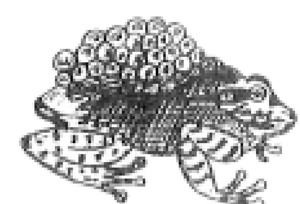
ரைனோடெர்மா டார்வினி (ஆண்)

மழைபெய்து முடிந்ததும், ஆண் தவளை, பெண் தவளையை ஈர்க்க வேகமாக 'குர்க், குர்க்' என கத்துவது நமக்குத் தெரியும். இவ்வொலி அதன் குரல் வளைப் பையிலிருந்து (Vocal sac) ஏற்படுகிறது. ரைனோடெர்மா டார்வினி (Rhinoderma darwini) என்ற தவளை பலே கில்லாடி. ஆண் தவளையின்குரல் பைக்குள், பெண் தவளை தன் முட்டைகளை வைக்கும். அப்போது இத் தவளையைப் பார்த்தால் கன்னத்தில் பெரிய பந்தை அடைத்து வைத்தது போலிருக்கும். குஞ்சுகள் முட்டையிலிருந்து பொரிந்து வெளிவரும் வரை, பாதுகாப்பாக குரல் பைக்குள் வைத்துக் கொண்டே ஆண் தவளை அலையும்; உணவும் உண்ணாது. என்னே தன் இனம் பெருக அந்த ஆண் தவளை செய்யும் தியாகம்!

மண் வீடு



ஹைலா (Hyla) இனத்தைச் சேர்ந்த தவளைகள் மரங்களிலேயே வாழ்கின்றன. இவை அமெரிக்கா மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவில் வாழ்கின்றன. இவற்றின் ஹைலா கியோல்டி (Hyla Geoldii) என்னும் வகையில் பெண் தவளை, தேயிலை பறிக்கும் பெண்கள் முதுகில் கூடை சுமப்பதுபோல், தன் முதுகின் மேல் உள்ள அடைகாக்கும் பை (brood bouch) யில் முட்டைகளை ஒட்ட வைத்து உப்புமூட்டை சுமக்கும். குஞ்சு பொரித்த பின்பும், தலைப் பிரட்டைகளையும் சுமக்கும். முட்டை மற்றும் குஞ்சுகட்கு வேண்டிய வெப்பமும் உணவும் தாயிடமிருந்தே கிடைக்கின்றன.



ஹைலா கீயோல்டி

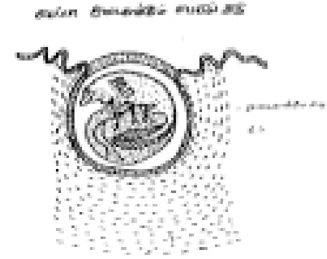
ஜமைக்காவில் வாழும் ஜமைக்கா ஹைலா (*Jamaicau Hyla*) மழைபெய்யும்போது காட்டு மரங்களின் பெரிய இலைகளில் தேங்கும் தண்ணீரில் முட்டையிட்டு, குஞ்சு பொரிக்கச் செய்கின்றன. ஹைலா சஃப்ரா (*Hyla sabra*) என்னும் மரத் தவளை குளம், குட்டையின் ஆழம் குறைவான சேற்றுப் பகுதியில் கரையோரத்தில், தான் முட்டையிட வட்டவட்டமான குழிகளைத் தோண்டி, அதற்கு மண் சுவர் அமைத்து அந்த மண் வீட்டிற்குள் முட்டையிடுகிறது. குஞ்சுகள் பொரிந்ததும் நீரில் தாவிக் குதித்து விளையாடப் போய்விடும். ஹைலாம்பேட்டிஸ் (*Hylambates*) என்ற இனத்தின் பெண் தவளை, தான் முட்டையிட்டதும் அவைகளை அப்படியே வாயில் எடுத்து, அடக்கிக் கொள்ளும். முட்டை பொரிக்கும் நிலை வந்ததும், தாய்த் தவளை நீர் நிலைக்குச் சென்று, குஞ்சுகளை நீரில் விடும். அதுவரை தாய்த் தவளை சாப்பிடாமல், தன் குஞ்சுகளுக்காக பட்டினி கிடந்து விரதம் இருக்கும் என்றால் பார்த்துக் கொள்ளுங்கள்.

மறைத்தாயா என்னை...

அமெரிக்காவில் உள்ள நோட்டோட்ரெம்மா மார்சுபியம் (*Nototrema marsupium*) என்ற தவளையின் பழக்கம் விநோதமானது. பெண் தவளை முட்டையிட்டதும், ஆண் தவளையின் உதவியுடன் முட்டைகளை தன் முதுகில் ஏற்றி வைத்துக் கொள்ளும். பின் தன் முதுகுத் தோலை மடித்து, பையாக்கி முட்டைகளை மூடி குஞ்சுகள் வெளிவரும் வரை முட்டைகளை அடைகாக்கும். மேலிருந்து பார்த்தால் முட்டைகள் தோலுக்குள் இருப்பது தெரியாது. முட்டைகள் பொரிக்கும் நேரம் வந்ததும், இத்தவளை நீர்நிலைக்குச் செல்லும். பொரித்த குஞ்சுகள் தாயின் முதுகுத் தோலைக் கிழித்துக் கொண்டு குளத்தில் குதித்து நீந்தும். பின் இந்த தலைப்பிரட்டைகள் குளத்தில் வாழ்ந்து, வாலிழந்து தவளையாகி தரைக்கு வரும்.

மறைந்திருந்து பார்க்கும் மர்மம் என்ன?

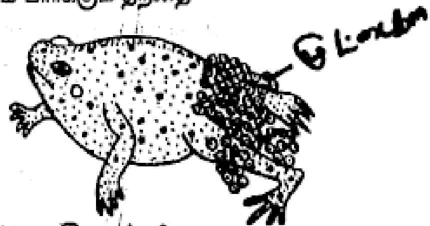
நாம் 'பாப்பா' 'பாப்பா' என செல்லமாக அழைப்பது போல் பைப்பா பைப்பா (*Pipa pipa*) என அமெரிக்கர்களால் அழைக்கப்படும் தவளையின் பெயர் சூரினாம் தேரை (*Surinam toad*). ஆனால் இது பிரேசிலில் உள்ள நீர் நிலைகளில் வாழ்கிறது. பார்க்கவே ரொம்பவும் அசிங்கமான இத்தவளை, தன் குஞ்சுகளை பாதுகாத்துக் காப்பாற்றும் விதமே அலாதி! பொதுவாக இதன் முதுகுத் தோல் பஞ்சு மெத்தை போல் 'மெத், மெத்'தென்று இருக்கும்!



முட்டையிடும் காலம் வந்ததும், பெண் தேரை ஆணின் உதவியுடன் தன் முட்டைக் குழாயை தன் முதுகில் ஏற்றிய பின், ஆண் தேரை முட்டைகளை வெளியேற்றும். பிறகு முட்டைகளை ஆண் தேரை, பெண் தேரையின் மெத்தை முதுகில் பரப்பி வைக்கும். பின் தோலின் மேல் உள்ள முட்டைகளை மெல்ல அழுத்தி பள்ளம் செய்யும். அதன் பிறகு தோலில் சுரக்கும் ஒருவித நொதியாலும், பசையாலும் முட்டைகள் மேலும் தோலுக்குள் அழுந்தி பை போன்ற அறை (*pouch*) அமைப்பை ஏற்படுத்தும். பின் அந்த சின்ன அறைகளின் மேல் பகுதியில், வழுவழுப்பான மூடி உண்டாகும். முட்டைகளுக்கு உணவும், உருவாகும் குஞ்சுகளுக்கு இரத்தமும் தாயின் முதுகுத் தோலிலிருந்து கிடைக்கும். 80 நாட்கள் முட்டைகளாகவே இருக்கும். பின் முட்டை பொரிந்து குஞ்சுகள் வந்தாலும்கூட, நாம் கதவைத் திறந்து வெளியே எட்டிப் பார்ப்பதுபோல, இக்குஞ்சுகள் அறைமூடியைத்

திறந்து, ஜாலியாக வெளியுலகைப் பார்த்துக் கொண்டே தாயின் முதுகில் அமர்ந்தே பவனி வரும். முழுத் தவளையாய் உருவாகும் வரை தாயின் முதுகை விட்டு கீழே இறங்காது. வசதியான வாழ்க்கை; வசதியான சாப்பாடு இக்குஞ்சுகட்கு! குஞ்சுகள் அனைத்தும் கீழே இறங்கியதும், தாய்த் தேரை நாம் குளித்து தலை முழுகி, சட்டைமாற்றுவது போல, தன் மேல் சட்டையை கழற்றி விடும்.

பேறுகாலம் பார்க்கும் தந்தை



பேறுகாலப் பணிமகள் தேரை

மனித குலத்தில்தான் ஒருவருக்கு பலர் பேறு காலம் பார்ப்பதை காண முடியும்! ஆனால் அலைடேஸ் ஆப்ஸ்டிட்ரிக்கன்ஸ் *(Alytes Obstetricans)* என்ற தவளை வகையில் ஒரு பெண் தவளைக்கு ஐந்து அல்லது ஆறு ஆண் தவளைகள் சேர்ந்து பேறுகால பணியை மேற்கொள்கின்றன என்றால் ஆச்சரியமான செய்தி அல்லவா? இதனாலேயே இவ்வகை (பேறுகால) பணிமகள் தேரை *(Midwife toad)* என்று அழைக்கப்படுகிறது. தாய்த் தவளையிடமிருந்து முட்டை வெளிவந்ததும், ஓர் ஆண் தவளை வழுவழுப்பான ஒருவித நூலிழையால் இணைக்கப்பட்டுள்ள முட்டைகளை தன் பின்புறக் கால்களுக்கிடையே ஏற்றிச் சுமந்து, தான் செல்லுமிடமெல்லாம் கொண்டு செல்கிறது.

பொதுவாக முட்டையை ஏற்றிக் கொண்ட ஆண் தவளை ஒரு ஈரப்பாங்கான இடத்திற்குச் சென்று, அங்கேயே உடலை மண்ணுக்குள் குழிதோண்டி பதுங்கி இருந்து, முட்டைகளைப் பாதுகாக்கும். அவ்வப்போது உணவு தேடச் சென்றால் பத்திரமாக ஆழமாக பள்ளத்தில் முட்டைகளைப் போட்டு மூடிவிட்டு, உணவு தேடச் செல்லும். பின் முட்டை பொரிக்கும் காலம் வந்ததும் முட்டைக் குவியலை குளத்திற்கு எடுத்துச் சென்று, தலைப்பிரட்டைகளை குளத்தில் விடும்.

சுமப்பதில் இன்பம்

அமெரிக்காவில் வாழும் டெண்ட்ரோபேட்டஸ் *(Dendrobates)* மற்றும் பிலோபேட்டஸ் *(Pelobates)* எனப்படும் 'மண்வெட்டி கால் தேரை' *(Spade-foot toad)*, நாம் குழந்தைகளை இடுப்பில் சுமப்பதுபோல் ஆண் தவளைகள், தங்களின் குழந்தைகளை முதுகின் மேல் சுமந்து சென்று ஒரு குளத்திலிருந்து மற்றொரு குளத்திற்கு எடுத்துச் சென்று விடும். அதுமட்டுமல்ல! பாதுகாப்பான இடம் கிடைக்கும்வரை தலைப்பிரட்டைகளை தங்களின் முதுகின் மேலேயே பத்திரமாய் வைத்திருக்கும்; இறக்கி விடுவதே இல்லை. ஹைலோடஸ் *(Hylodes)* என்ற இனத்தில் பெண் தவளையும் இவ்வாறே குஞ்சுகளைச் சுமந்து சென்று குளத்தில் விடும். ஆர்த்தோலைபிஸ் ஷைசெலென்சிஸ் *(Artholepis scychellensis)* என்ற இனத்தில் ஆண், பெண் இரண்டுமே தலைப்பிரட்டைகளைச் சுமந்து சென்று பாதுகாப்பான குளத்தில் இறக்கி விடுகின்றன.

டெண்ட்ரோ பேட்டஸ்

தவளை இனத்தில் ரொம்பவும் அபூர்வமான சில வகைகள், முட்டையிடாமல், தன் வயிற்றுக்குள்ளேயே முட்டையை வைத்திருந்து குஞ்சுகளை ஈனுகின்றன. இந்த குஞ்சு தலைப் பிரட்டைகள் பெற்றோரின் முதுகில் துள்ளித் திரியும்போது, அல்லது குரல் பை மற்றும் வாய்க்குள் இருக்கும்போது எப்படி உணவைப் பெறுகின்றன தெரியுமா? ஒன்றையொன்று சண்டையிட்டுக் கொன்று, கொன்றதை மற்றொன்று தின்றுவிடும். அது மட்டுமல்ல வளர்ச்சியடையாத முட்டைகளையும், தாயின் முதுகுச் சுவரின் உட்புறமுள்ள இரத்த சிவப்பணுக்களையும் உண்ணுகின்றன. இதனால் முழுமையாக, சேதமுறாமல் வெளிவரும் தலைப் பிரட்டைகளின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவே! இது வாழ்க்கைப் போராட்டம்.

உமா, பழனி
வரைவு : சி. வேலுச்சாமி
அ.ப.க. கல்லூரி, பழனி

இந்த மாதக் கேள்விகள்

1. உறைப்பு அதிகமானால், உமிழ்நீர் அதிகம் சுரப்பது ஏன்?

சகாபன், தஞ்சாவூர்

2. கொட்டாவி விடும்போது காது அடைத்துக் கொள்வதேன்?

சகாபன், தஞ்சாவூர்

3. திக்குவாய் எதனால் ஏற்படுகிறது? இதனைச் சரிசெய்ய முடியுமா?

ஆர். ராஜேந்திரன், கோவை

4. பல், நகம் இவை இரண்டும் எலும்பின் வகையைச் சேர்ந்தவையா?

கே. விணோதினி, ஜலகண்டபுரம்

5. மனிதன் இறப்பதற்கு முன் நாடித்துடிப்பு விழுவது ஏன்?

கே. செந்தில்குமார், இளையான்குடி

6. ஒரு லிட்டர் கடல்நீரில் எவ்வளவு உப்பு கிடைக்கும்?

ச. தீபா, தென்கடப்பந்தாங்கல்

7. மழைபெய்யும் போது வானம் கருமையாகத் தெரிவதேன்?

வி. சுப்பிரமணியன், விழுப்புரம்

8. பூமி, சிறிது வேகமாகச் சுற்றினால், நிலாவின் மறுபக்கத்தைக் காண முடியுமா?

எஸ். குலோத்துங்கன், விழுப்புரம்

9. கன்னிராசி மண்டலத்தை வானில் எங்கு காணலாம்?

எம். அன்னட்பிரகாசினி, மதுரை

10. செயற்கைக்கோள் எவ்வாறு வானிலிருந்து செய்திகளை பூமிக்கு அனுப்புகிறது?

பா. இராஜ்குமார், புதுக்கோட்டை

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 அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கு இல்லை!

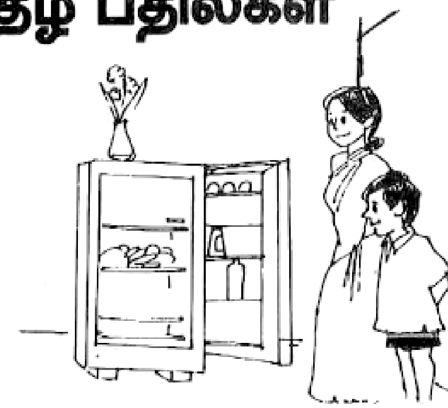
விடைகளைக் கண்டு பிடித்து இதழ் கிடைத்த பத்து நாட்களுக்குள் உள்நாட்டு அஞ்சலுறை (Inland Letter) அல்லது ஒரு ரூபாய் உறையிலிட்டு அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடை அளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு.

விடைகளை மட்டுமல்ல புதிய கேள்விகளையும் நீங்கள் எங்களுக்கு அனுப்பலாம்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

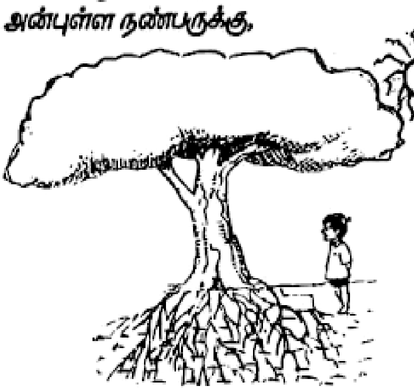
எ.எஸ். சூரியகாந்தம், துளிர் (மே ' 97)
செல்லவை, சேலம் மாவட்டம் - 636 601

யுரேகா - சென்ற இதழ் பதில்கள்



1. நிலத்தின் அடியிலுள்ள நீர் மரத்தின் உச்சிக்கு எவ்வாறு செல்கிறது?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,



நிலத்தின் அடியிலுள்ள நீரில் பலவகை கனிம உப்புகள் கரைந்துள்ளன. இவை செடி, கொடி, மரம் ஆகியவற்றிற்கு சத்துப்பொருளாகின்றன (nutrients). இவற்றை வேர் மூலம் தன்னுள் இழுத்துக் கொள்கிறது. இது சவ்வூடுபரவல் (Osmosis) வினையால் நிகழ்கிறது. இதனால் வேரின் செல்களில் அதிக அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. இவை செல்சுவர்களின் (Cell Walls) உதவியால் நுண்புழைப் பெயர்ச்சி (Capillary action) மூலம் மற்ற தண்டு, இலை ஆகிய பகுதிகளுக்குப் பரவுகிறது. இலைகளிலுள்ள இலைத்துளை (Stomata) மூலம் நீர் ஆவியாகி (transpiration) வெளியேறுகிறது. இதனால் இலைகள் உள்ள இடங்களில் அழுத்தம் குறைகிறது; விளைவு நீர் மேலே, ஏறுவதற்கான உந்தல் கிடைக்கிறது.

ஆக, சவ்வூடுபரவல், நுண்புழைப் பெயர்ச்சி மற்றும் இலைத்துளைகளிலிருந்து நீர் ஆவியாதல் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்து நிலத்தடியிலுள்ள நீர் மரத்தின் உச்சிக்குச் செல்ல உதவுகின்றன.

2. குளிர்சாதனப் பெட்டியை அப்படியே வீட்டினுள் திறந்து வைத்தால், வீடு முழுவதும் குளிர்ச்சி ஆகிவிடுமா?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

வீடோ, அறையோ குளிர்ச்சி அடையாது. மாறாக, வெப்பநிலை உயரும். ஏனென்றால் குளிர்சாதனப் பெட்டியைத் திறக்கும்போது அதில் அடைபட்டுள்ள காற்று வெளியேறி அதன் வெப்பநிலை கூடும். இதை அறிந்து தர்மோஸ்டாட் மேலும் மேலும் குளிர்சாதனப் பெட்டியைக் குளிர வைக்க கம்ப்ரஸரை இயக்கி வைக்கும். இதில் செலவாகும் மின்சாரம் வெப்பமாக மாற்றமடைந்து குளிர்சாதனப் பெட்டியின் பின்புறம் பொருத்தப்பட்டுள்ள கருப்புநிற வெப்பமாற்றி மூலம் அறை முழுவதும் பரவும். இதனால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இந்த வெப்பமாற்றியை அறைக்கு வெளியில் பொருத்தி, அறையைக் காற்றுப் புகாதபடி அமைத்தாலொழிய குளிர்ச்சி அடையாது.

3. ஏன் சில வாகனங்களுக்கு டீசல் எண்ணெயும் வேறுசில வாகனங்களுக்கு பெட்ரோலும் போடுகிறார்கள்? பெட்ரோல் வாகனத்தில் டீசலும், டீசல் வாகனத்தில் பெட்ரோலும் போட்டால் என்னவாகும்?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், டீசல் ஆகிய எரிபொருள்கள் பலவகை எஞ்சின்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த எரி பொருள்களின் பண்புகளைப் பொருத்து, அவற்றின் பயன்பாடு அமைகிறது.

பெட்ரோல், எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய குறைந்த வெப்பநிலையில் தீப்பற்றிக் கொள்ளும் எரிபொருள் ஆகும். பெட்ரோல் எஞ்சினில், கார்புரேட்டர் மூலம் ஆவியாக்கப்பட்ட பெட்ரோல் ஆவியும் காற்றுக் கலவையும் உள்ளிழுக்கப்படுகின்றன. இங்கு அவை 6 முதல் 8 மடங்கு அழுத்தப்பட்டு ஒரு மின்பொறியால் எரிக்கப்படுகிறது. இதனால் விசை உண்டாகிறது.

டீசல், சாதாரண வெப்பநிலையில் எளிதில் ஆவியாவதில்லை. மேலும் அது தீப்பற்றிக் கொள்ள அதிக வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது. அதனால் பெட்ரோல் எஞ்சினில், டீசல் நிரப்பினால் அது ஓடாது.

பெட்ரோல் எஞ்சின் நன்றாக ஓடி சூடேறிய பிறகு, அதை மண்ணெண்ணெய் கொண்டு இயக்கலாம். ஆனால் அது திறம்பட இயங்காது. ஆறிப்போன பெட்ரோல் எஞ்சினை மண்ணெண்ணெய் கொண்டு ஸ்டார்ட் செய்ய முடியாது.

டீசல் எஞ்சினில், கார்புரேட்டரும் மின்பொறி உருவாக்கியும் கிடையா. எஞ்சினில் காற்று மட்டுமே உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உள்ளிழுக்கப்பட்ட காற்று 14 முதல் 24 மடங்கு அழுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் காற்றின் வெப்பநிலை, மிக அதிக அளவிற்கு உயர்த்தப்படுகிறது. இவ்வாறு வெப்பமடைந்த காற்றினுள், இஞ்செக்டர் மூலம் டீசல் தெளிக்கப் *(Spray)* படுகிறது. அப்போது, அது உடனே தீப்பற்றி எரிந்து விசையை உண்டாக்குகிறது.

இத்தகைய டீசல் எஞ்சினில் பெட்ரோல் அல்லது மண்ணெண்ணெய் போட்டால் அதிக வெப்பமுள்ள காற்றுடன் சேரும்போது நியந்தரத்துடன் எரியாமல் *(Controlled ignition)* திடீரென வெடிக்கும் இதனால் எஞ்சின் அதிக வெப்பமடைவதுடன் அதன் உறுப்புகள் பழுதடையும்.

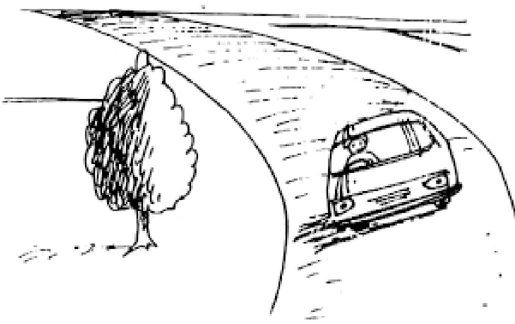
எனவே, பெட்ரோல் எஞ்சினில் டீசலையோ, டீசல் எஞ்சினில் பெட்ரோலையோ பயன்படுத்துவது விவேகமற்றது.

4. வளைவான பாதைகளை ஏன் உட்புறமாகச் சரித்து அமைக்கிறார்கள்?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சக்கரங்கள் உடைய வாகனங்கள் கவிழாமல் இருப்பதற்காகவே, வளைவான பாதைகளை உட்புறமாகச் சரித்து அமைக்கிறார்கள். இந்தச் சரிவு, வாகனத்தின் வேகம் மற்றும் வளைவுப்பாதையின் ஆரம் ஆகியவற்றைக் கணக்கில் கொண்டு அமைக்கப்படுகிறது. (காண்க சமன்பாடு)

$$\tan \theta = \frac{v^2}{rg}$$



இந்தச் சமன்பாட்டில் θ-என்பது சரிவுக் கோணம், V- வாகனத்தின் வேகம், r-என்பது வளைவுப்பாதையின் ஆரம், g-என்பது புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் ஆகும்.

இங்கு ஓடும் வாகனத்தின் நிறை அல்லது ஏற்றிச் செல்லும் சுமை முக்கியமில்லை.

ஒரு சைக்கிளோ, காரோ, பஸ்ஸோ, அல்லது ரயிலோ வட்டமான பாதையில் வேகமாகச் செல்லும் போது உட்புறமாக சாய்வது அவசியம்.

5. ஓசோன் வாயு என்றால் என்ன?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் இணைந்த மூலக்கூறு ஓசோன் எனப்படுகிறது. ஓசோன் வாயுவில் இந்த மூலக்கூறுகள் தன்னிச்சையாக இங்குமங்கும் அலைந்து கொண்டிருக்கும். வளிமண்டலத்தின் மேல் அடுக்கில் ஓசோன் வாயு ஒரு படலமாக - போர்வையாக - அமைந்துள்ளது.

ஓசோன் போர்வையை அரித்துத் துளையிடும் வல்லமை கொண்டதாக விளங்குவது *CFC* எனப்படும் *(Chlorinated hydroFluoro Carbon)* வேதிப் பொருளாகும். நாம் அறிந்தோ அறியாமலோ பயன்படுத்தும் ரிப்ரிஜரேட்டர், குளிர்சாதன இயந்திரம், அழுத்தினால் நுரையுடன் வெளிவரும் சோப்பு, சென்டு ஆகியவற்றில் CFC எனப்படும் வேதிப்பொருள் கலந்துள்ளது.

6. இயந்திரங்களின் சுழற்சியில் கோளப்பந்து அமைப்புகள் (Ball Bearings) எவ்வாறு உதவுகின்றன??

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

இயந்திரங்களின் சுழற்சியில் கோளப்பந்து அமைப்புகள் உராய்வைக் குறைத்து அவை சுழல்

வதற்காகத் தேவைப்படும் விசையையும் குறைக்கின்றன.

உராய்வு என்பது என்ன? இருபொருள்கள் ஒன்றன்மீது ஒன்று நகரும்போது அவற்றுக்கிடையே ஒருவித தடை உணரப்படுகிறது. இத்தடையை உராய்வு என்று அழைக்கிறோம். இது இரு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

முதலாவது நகரும் உராய்வு (Sliding Friction) இரண்டாவது உருளும் உராய்வு (Rolling Friction).

இவ்வகை உராய்வில், உருளும் உராய்வு நகரும் உராய்வை விட மிகக் குறைவு. இந்த அனுபவமே சக்கரத்தை உருவாக்கிட ஊன்றுகோலாக அமைந்தது.

இந்தச் சக்கரம், தன் அச்சில் சுழலும்போது அங்கு நகரும் உராய்வு ஏற்படுகிறது. இதையும் குறைக்கவழிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு சக்கரத்திற்கும் அதன் அச்சுக்கும் இடையில் உருளும் அமைப்பை ஏற்படுத்தினர். இவையே, பிற்காலத்தில் கோளப்பந்து வடிவெடுத்து பியரிங்காகப் பிறந்தன.

7. இராகு, கேது என்ற பாம்புகள் உண்மையானவையா? அவை வானத்தில் எங்கிருக்கின்றன?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

பூமி, சூரியனை நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகின்றது. அதுபோல, சந்திரனும் பூமியை மற்றொரு பாதையில் சுற்றி வருகின்றது. இந்த இரண்டு பாதைத்தளங்களும் ஒன்றுக்கொன்று 5 பாகைக் கோணத்தில் சாய்ந்துள்ளன.

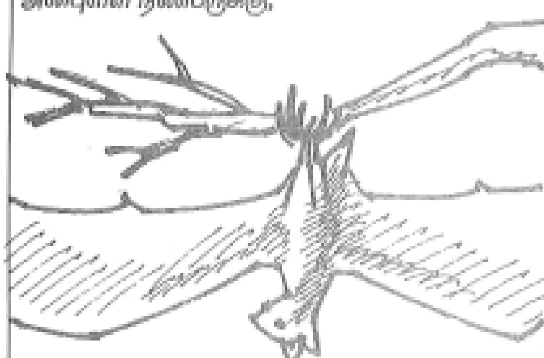
நம் பள்ளிக் கூட வரைமுறைக்கணிதம் *(Geometry)* கூறுவது என்ன? இரண்டு வட்டங்கள், ஒன்றையொன்றை உயர் அளவாக இரண்டு புள்ளிகளில் வெட்டிக் கொள்ளும் என்பது நாம் கற்ற பாடம். இந்த அறிவை, வானியலுக்குப் பொருத்திப் பார்ப்போம்.

சூரியனை வலம்வரும் பூமியின் வட்டப் பாதையும், பூமியை வலம்வரும் சந்திரனின் வட்டப்பாதையும் இரண்டு புள்ளிகளில் வெட்டிக் கொள்கின்றன. இந்தப் புள்ளிகளுக்கு ஆங்கிலத்தில் P, Q எனப் பெயரிடுவதைப்போல, நாம் இராகு, கேது எனப் பெயரிட்டிருக்கிறோம். இவை கற்பனைப் புள்ளிகளே! அங்கு கோள்களோ, பாம்புகளோ கிடையா.

இந்தப் புள்ளிகளில் சந்திரன், நுழையும் போது மறைப்புகள் (கிரகணம் — *Eclipse)* ஏற்படுகின்றன. இந்த மறைப்பு, சூரியக் கிரகணமாகவோ சந்திரக் கிரகணமாகவோ நிகழ்கிறது.

8. வௌவால் ஏன் தலைகீழாகத் தொங்குகிறது?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,



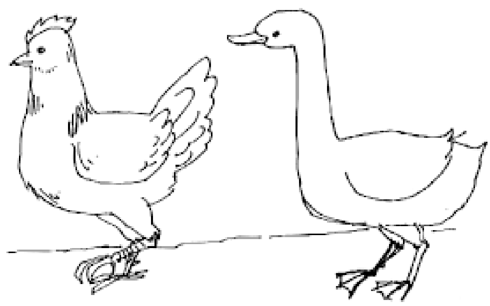
வௌவாலின் கால்கள் பின்புறம் வளைந்து இருப்பதால், அதனால் நிற்கவோ நடக்கவோ ஓடவோ முடியாது. மேலும் இது பறக்கும் திறனுள்ள ஒரே பாலூட்டும் விலங்காகும். இதன் கால்கள் மரத்தின் கிளைகளைப் பிடித்து தொங்குவதற்கு ஏற்றதாக அமைந்துள்ளன; மரக்கிளையிலிருந்து நழுவி, உடனே பறக்கவும் ஆரம்பிக்கின்றன.

எனவே வௌவால்கள் எப்பொழுதும் தலைகீழாகத் தொங்குகின்றன. இது இயற்கை, அவற்றுக்கு அளித்த பண்பாகும்.

9. கோழியும் சேவலும் வாத்தும் அதிக தூரம் பறப்பதில்லையே, ஏன்?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

கோழி, சேவல், வாத்து ஆகியவை மனிதனால் வீட்டுச் சூழலில் இருக்கப் பழக்கம் செய்யப்பட்டவை. இவற்றிற்கு இரை தேட வேண்டிய அவசியம் இல்லை. மனிதனே இதற்கான ஏற்பாட்டைச்



செய்து தருகிறான். ஆகையால் அவை நீண்ட தூரம் பறப்பதில்லை.

காட்டில் வாழும் கோழிகளும் வாத்துகளும் *(Wild Fowl and Ducks)* நீண்ட தூரம் பறக்கக் கூடிய வையே!

பறவைகளில் பறக்க முடியாத பறவைகளும் உண்டு. இந்த வகையில் கிவி, நெருப்புக் கோழி, ரியா முதலிய பறவைகள் அடங்கும். கிவி என்னும் பறவை நியூஜிலாந்தைச் சார்ந்தது; நெருப்புக் கோழி ஆப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்தது; ரியா தென் அமெரிக்காவைச் சேர்ந்தது. இங்கு இந்தப் பறவைகளுக்கு எதிரிகள் இல்லை. ஆகையால் பறந்தோட அவசியம் ஏற்படவில்லை. இதனால் அவை வழிவழியாகப் பறக்கக் கூடிய ஆற்றலை இழந்துவிட்டன.

10. வாய்பேச இயலாதவர்கள் பெரும்பாலும் காதுகேட்காதவர்களாகவும் இருப்பதேன்?

அன்புள்ள நண்பருக்கு,

வாய்ப்பேச்சு என்பது பழக்கத்தால் வரும் ஒரு பண்பு. காதினால் கேட்கும் ஒலியை வாயினால் ஏற்படுத்த பழகிக் கொண்டு பேச முயல்கிறோம். ஆகையால் செவிடாகப் பிறந்தவனால் எதையும் கேட்க முடிவதில்லை. தான் எப்படிப் பட்ட ஒலியை வாயினால் உண்டாக்குகிறோம் என்பதையும் அறிய முடியாத காரணத்தால் அவனால் பேசவும் கற்றுக் கொள்ளவும் முடிவதில்லை. இதனால் இப்படிப்பட்டவர்களை காதுகேளாமல் பேச இயலாதவர் *(Deaf and Mute)* என்று குறிப்பிடுகிறோம்.

சு. கணேசன்
போபால்

துளிர் 107 போட்டி

1. ல்யூவன் ஹோக் பிறந்த நாடு.
   அ. ஹாலந்து, ஆ. ஐஸ்லாந்து.
2. வீல் என்பது.
   அ. கல்லூரி, ஆ. பல்கலைக்கழகம்.
3. தேரை முழு வளர்ச்சியடைய கிட்டத்தட்ட ஆகும் காலம்.
   அ. 1 வருடத்திலிருந்து 2 வருடம் வரை,
   ஆ. 3 மாதத்திலிருந்து 3 வருடங்கள் வரை.
4. மண்வெட்டிக் கால் தேரை காணப்படும் இடம்.
   அ. ஆப்பிரிக்கா, ஆ. அமெரிக்கா.
5. லேசரை பயன்படுத்தி மருந்தை உள்ளே செலுத்துவதை கண்டறிந்தவர்.
   அ. ஸ்டீபன்ஃப்ளாக், ஆ. பிளெமிங்.
6. வைட்டமின் ஏ அதிகம் உள்ள, மிளகு போன்ற விதையுள்ள பழம்.
   அ. பப்பாளி, ஆ. திராட்சை.
7. கோழிக் குஞ்சின் எதிரி.
   அ. பூனை, ஆ. பருந்து.
8. வெளவாலுக்கு நடக்கவும், ஓடவும் முடியும்.
   அ. சரி, ஆ. தவறு.
9. இராகு, கேது என்பன.
   அ. பாம்புகள், ஆ. கற்பனைப் புள்ளிகள்.
10. நீராவி எஞ்சினைக் கண்டுபிடித்தவர்.
   அ. ஜேம்ஸ்வாட், ஆ. ஸ்டீவன்சன்.

இந்த இதழை ஒருவரி கூட விடாமல் படித்தால் இந்த 10 கேள்விகளுக்கும் சரியான விடைகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம். ஒரு இன்லாண்ட் கடிதத்தில் வரிசையாக இந்த விடைகளை மட்டும் எழுதி, உங்கள் பெயர், முகவரியைக் குறிப்பிடுங்கள்.

எங்கள் முகவரியைக் கையால் எழுதுவதற்குப் பதிலாக தவறாமல் கீழ்க்கண்ட முகவரியை வெட்டி ஒட்டி அனுப்ப வேண்டும்.

பரிசு: கைக்கடிகாரம்

வேலுச்சாமி
24, கேனால் சாலை (முதல் தளம்)
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041

இந்த மாதப் புதிர்

ஒரு மாலைப்பொழுது! மாடியில் நின்று கொண்டு இயற்கையை ரசித்துக் கொண்டிருக்கிறேன். அப்போது, ரீங்காரமிட்டுக் கொண்டு ஒரு தேனீ என் காதில் நுழைந்து விடுகிறது. அது என் காதைக் குடைவதையும் மெல்ல ஊர்வதையும் இறக்கைகளைப் படபடவென அடித்துக் கொள்வதையும் உணர முடிகிறது. விமான ஊர்தி கிளம்பும்போது உண்டாகும் இரைச்சலைப் போல அதன் ரீங்காரம் என் காதில் ஒலிக்கிறது. நிலைமையை நான் எவ்வாறு சமாளித்திருப்பேன்? இதற்கு உங்கள் பதில் என்ன?

துளிர் சிறுவர் அறிவியல் மலர் வாங்கி விட்டீர்களா?

விலை ரூ.15/-

தொடர்புக்கு:
துளிர் சிறுவர் அறிவியல் மலர்,
24, கேனால் சாலை,
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041.

சென்ற இதழ் புதிருக்கான விடை
விளையாட்டு வினையாயிற்று!

இராமனின் கைவிரலை உயர்த்திப் பிடிக்கும்படி அலமேலு பாட்டி கேட்கிறார். வீங்கிய விரலின் மோதிரம் அணிந்த பகுதிக்கு மேலே நூல்கயிறு ஒன்றை பாட்டி நெருக்கமாகச் சுற்றுகிறார். அரை அங்குல நீளத்திற்கு நூலைச் சுற்றியபின், மோதிரத்திற்கு அருகிலுள்ள சுற்றை மெல்ல பிரித்துவிடத் துவங்குகிறார்; இதைப் பார்த்துக் கொண்டிருந்த அம்மா, இரத்தம் கட்டி குறுகிப் போயிருந்த விரல்மீது மோதிரத்தை மேல்நோக்கி மெல்ல உருவி எடுக்க முயல்கிறார். நழுவி மேலேறும் மோதிரத்திற்கு அருகில், பாட்டி மீண்டும் நூலைச் சுற்றுவதும் அடிச்சுற்றில் நூலைப் பிரிப்பதும் தொடர்கிறது. இதற்கு அம்மாவின் முயற்சியும் கைகொடுக்க மோதிரம் உருவி வெளி எடுக்கப்படுகிறது.

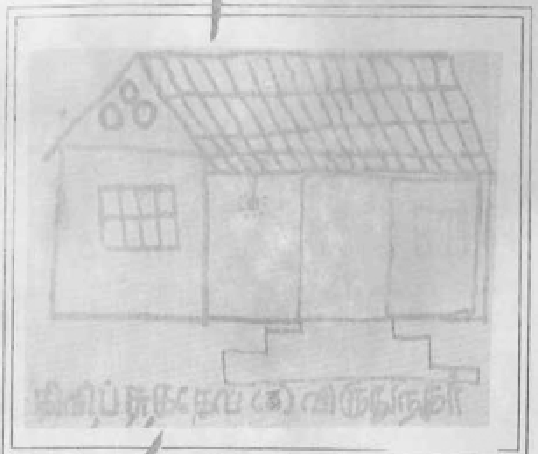
பாட்டியின் அணுகுமுறை உங்களுக்குப் பிடித்திருக்கிறதா? அவசியம் ஏற்பட்டால், ஆபத்துக்கு உதவ முன்வருவீர்களா?

துளிர் சிறுவர் அறிவியல் மலர் '97

மலரைப் படித்து முடித்தோம். இத்தனை விஷயங்களோ என்று வியந்து போனோம். மேலும் அட்டைப் படம் super. 20 விஞ்ஞானிகள் புகைப்படத்தைப் பார்த்ததில் மிக்க மகிழ்ச்சி. மலரில் அதிக அளவு சிரிக்க வாய்ப்பு கிடைத்தது. ஹா! ஹா! ஹா! வுக்கும் அறிவியல் சிரிக்குதுக்கும் நன்றி!. டான்கிராம் என்ற புதுமையான விளையாட்டு இன்ட்ரஸ்ட்டாக உள்ளது. இறுதியாக கருந்துளை பற்றிய கட்டுரையும் இதர கட்டுரைகளும் எங்களை கவர்ந்து இழுத்தது.

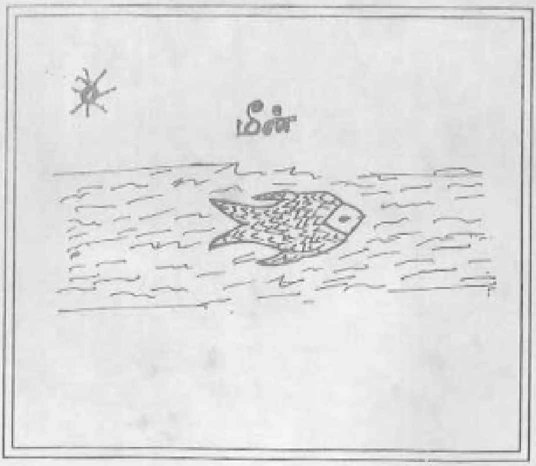
M.B. ரகுபதி, கோபி.
காஞ்சிபுரம்.

நாங்கள் வரைந்தவை



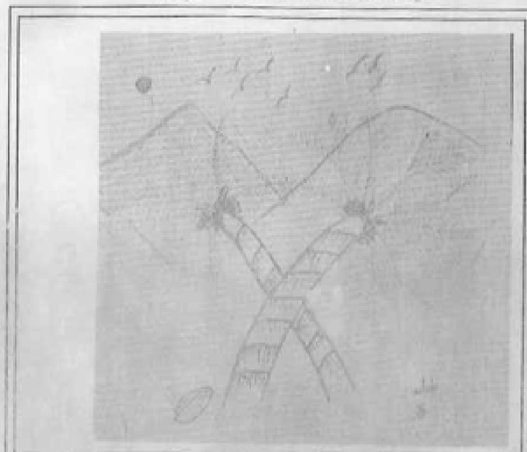
என். திலிப் சுகதேவ் [3]
விருதுநகர்

ஆர். சாமுண்டீஸ்வரி [8]
வள்ளலார் அரசு பெ.உ.நி.ப, இலாகப்பேட்டை



ஆர். ஆர்த்தி [5]
ஊ.ஒ.து. பள்ளி, ப.வ. குண்டு

சே. தாத்துல் பரீணா
கோ. புதூர், மதுரை



எஸ். அசோக் குமார், எஸ். சதீஸ்
கணேசபுரம், கோவை

ப.அ. பொன்வசந்த் [7]
வடக்கு தாமரைகுளம், குமரி மாவட்டம்

THULIR 107 / MAY 1997 Regd. No. TNMS(C) 1056 RN NO. 40896/87. W.P.P. 122

இது ஒரு தொங்கும் பாலம்!

சைனாவின் ஹாங்காங் பகுதியில் உள்ள இந்த 'சிங் மா' பாலம் மே'97- இல் கட்டி முடிக்கப்படும் போது உல கிலேயே மிக நீளமானதாக இருக்கும். இதன் இடைவெளி 4544 அடியாகும். இதன் வழியே ரோடு மட்டுமல்ல ரயில் பாதையும் போகும். பல லட்சக் கணக்கானவர் பயணம் செய்யலாம்.

— சரஸ்வதி, பழநி.

இது ஒரு வினோதமான கேட். சைனாவில் உள்ள யாங்ஸ்டி ஆற்றுக்கு குறுக்கே அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதை மூடினால் அந்த கேட்டின் மீதுள்ள குறுகலான பாதை வழியே மக்கள் சைக்கிள்களோடு கடந்து எதிர்ப்புறம் போக முடியும்.

கல்லூரி மாணவிகள் கோலப் போட்டியில் வெற்றி பெற்ற ரங்கோலி ஓவியம்.