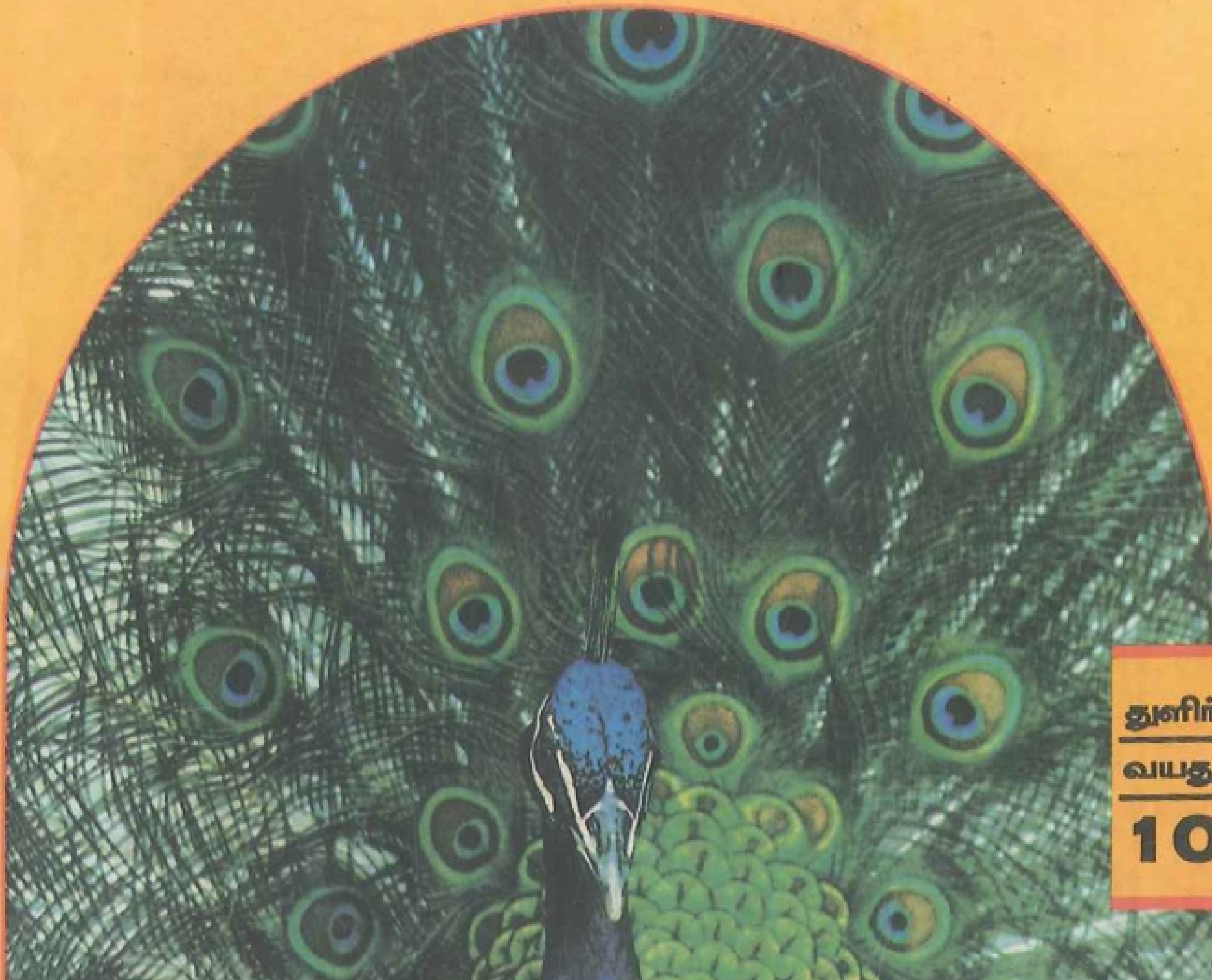


துளிர்

வயது

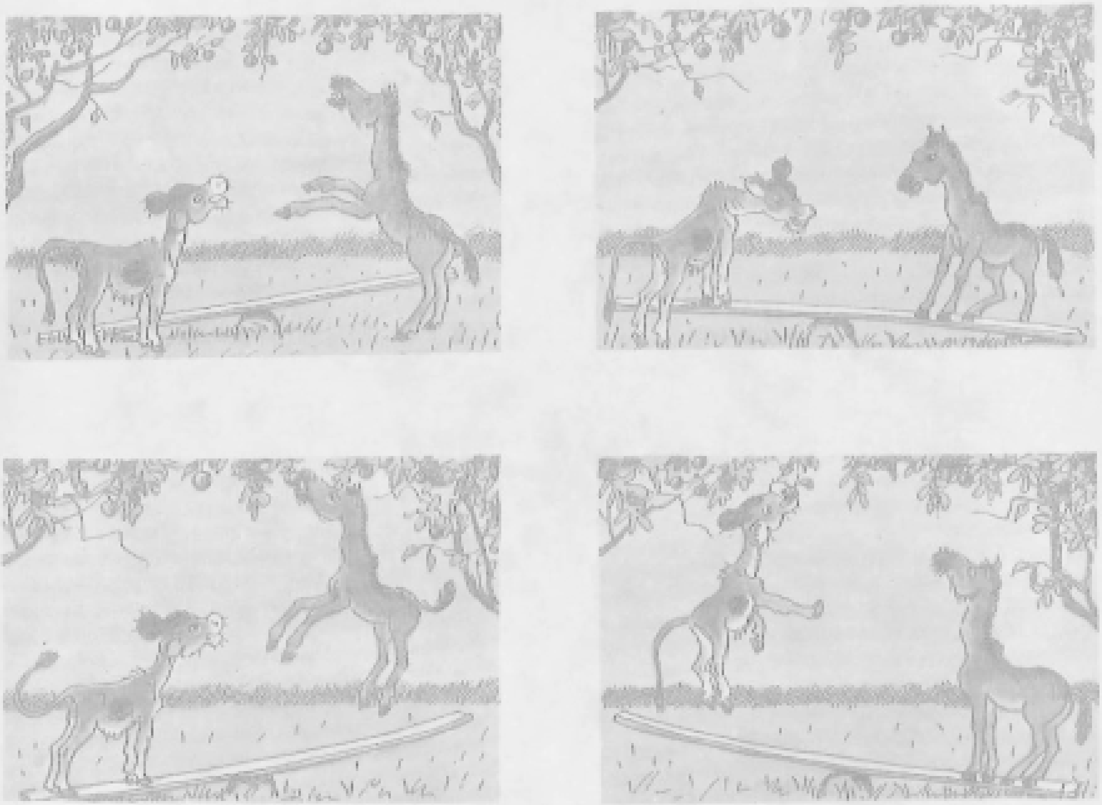
10

துளிர்

சிறுவர்களுக்கான

அறிவியல் மாத இதழ்

ஹா! ஹா!! ஹா!!!



உள்ளே...

1... துளிருக்கு வயது 10 ❋ 2... துளிர் போட்டி, துளிர் சந்தா செலுத்தி பரிசு பெறுவீர் ❋ 3... கொள்ளுத் தாத்தா கொன்ற முதலை கொள்ளுப் பேரன் பிரியாணி செய்ய முடியுமா? ❋ 5... இளைஞர்களுக்கு இதுவே சிறந்த காலம் ❋ 9... ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈஸ்வரி ❋ 10... சூரியனில் வெப்பம் குறைந்த கருப்பு மச்சம் ❋ 11... அஷ்டாவதானி ❋ 13... குறுக்குப் பெருக்கல் ❋ 14... வான் நோக்கல் ❋ 15... நோபல் பரிசு ❋ 16... தெரு விளையாடல் ❋ 18... ஆஸ்திரேலியாவின் அதிசய விலங்கு ❋ 19... சனியை மறைத்தார் சந்திரன் ❋ 20... ஒளி: துகளா? அலையா? ❋ 25... மாரியம்மா, சொல் விளையாட்டு, குளவிகள் ❋ 26... யுரேகா ❋ 30... சைனீஸ் கிளைடர் ❋ 31... என் பக்கம் ❋ 32... குறுக்கெழுத்துப் புதிர் மற்றும் சூரியன் - சந்திரன் - வால்நட்சத்திரம், ஹா! ஹா!! ஹா!!!

அட்டையில் வண்ணமயில்

மயில் தோகையின் பளபளக்கும் நீலம் மற்றும் பச்சை வண்ணங்கள் மினுமினுப்பூட்டுகின்றன. எப்படி? சின்னஞ்சிறிய, பளபளப்பான சிறகு அடுக்குகளில் ஒளி பிரதிபலிப்பதன் வாயிலாக அழகுவண்ண மயிலாகக் காட்சியளிக்கிறது. மயிலின் வானவில் வண்ணங்காட்டுகிற தன்மை பிற பறவைகளின் வண்ணத் தன்மையைக் காட்டிலும் பிரகாசமானது.

துளிருக்கு வயது 10

துளிர் சிறுவர் அறிவியல் மாத இதழின் வளர்ச்சி கண்டு பெருமைப்படுவதா அல்லது மனம் கலங்குவதா என எண்ணத் தோன்றுகிறது. கடந்த 10 ஆண்டுகளாகத் தொய்வில்லாமல் இதழ் வெளிவந்து கொண்டிருக்கிறது என்று நினைக்கும் போது மகிழ்ச்சியாக இருக்கிறது. கோடையில் ஒரு மாதம் நீங்கலாக ஆண்டுக்கு 11 இதழ்களை வெளியிட்டு வந்தோம். இன்று அவ்வாறு இல்லை! சிறுவர்களுக்கு கோடை விடுமுறையில் படிக்க அதிக நேரம் கிடைக்குமே, அப்போது அந்த மாத இதழ் கையில் இல்லை என்றால் அவர்கள் அவதிக்கு உள்ளாவார்களே என்று நினைத்தோம். விளைவு, ஆண்டுக்கு 12 இதழ்கள் ஆக்கினோம்.

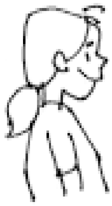
முதல் துளிர் இதழ் நவம்பர் 1987 ஆம் ஆண்டு வெளிவரத் துவங்கியது. அன்று 10,000 பிரதிகள் அச்சிட்டு ரூபாய் 2 விலையில் அறிவியல் இயக்கத் தொண்டர்களை நம்பி துளிர் இதழைப் பள்ளிகளுக்குக் கொண்டு சென்றோம். பின்னர் ஓராண்டுக்குள் 15,000 பிரதி வரை விற்கும் நிலை ஏற்பட்டது. 1992 ஆண்டுகளில் அறிவொளி இயக்கச் செயல்பாடுகள் தமிழகத்தில் வேரூன்றவே, துளிரின் விற்பனை 38,000 பிரதிகள் வரை உயர்ந்தது. இன்றைய நிலை என்ன? துளிர் 20,000 பிரதிகளே அச்சடிக்கப் படுகிறது. விலை ரூ. 5 ஆகக் கூடியிருக்கிறது.

இந்தப் புள்ளிவிபரம் திடுக்கிடும் செய்தியை நம் முன் வைக்கிறது. நம் பணத்தை அரசு வங்கியில் போட்டு 10 ஆண்டுகள் கழித்துப் பார்த்தால் தொகை 4 மடங்காக உயர்ந்திருக்கும். இதே பெருக்கத்தில் துளிர் இதழ் வளர்ந்திருக்குமானால், குறைந்தபட்சம் 40,000 பிரதிகளையாவது நாம் விற்பனை செய்யும் நிலைக்கு உயர்ந்திருக்க வேண்டும். அப்பாதையிலிருந்து நழுவி விட்டதற்குரிய காரணத்தை நாம் கண்டுபிடித்து திருத்திக் கொள்ள முயலுதல் வேண்டும்.

புதுச்சேரியில் மட்டுமே 5000 பிரதிகள் விற்பனை ஆகிக் கொண்டிருந்த துளிரின் நிலை இன்று தொடரவில்லை. மத்திய அரசு நகரியங்களில் குறிப்பாக கல்பாக்கம், நெய்வேலி, திருச்சி ஆகிய வாங்கும் திறன் கொண்ட மக்கள் பகுதியிலும் துளிரின் விற்பனை மந்த கதியில் இருக்கிறது. விளம்பரத்தில் கவனம் செலுத்தாமல் நுகர்வோர் சந்தையில் குதித்ததால் ஏற்பட்ட பின்னடைவா துளிருக்கு ஏற்பட்டிருக்கும் நிலை என்று மறுபரிசீலனை செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. பிரபலமடைந்து வரும் பத்திரிகைகளின் நிழலில் துளிரின் விற்பனையை உயர்த்தி அந்தச் செடி (இன்று மரமாக வளர்ந்திருக்க வேண்டிய ஒன்று!) பட்டுப் போகாமல் காப்பதே நம் முக்கியக் கடமையாகி இருக்கிறது.

பத்து ஆண்டுகளுக்கு முன் துளிர் வாசகர்களாக இருந்தவர்கள் இன்று கல்லூரியிலும், வாழ்க்கையிலும் காலடி வைத்திருப்பார்கள். அவர்கள் அடிச்சுவட்டில் புதிய வாசகர் வட்டம் தொடர முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். பாப்பநாயக்கன்பட்டி, கூத்தாநல்லூர், தேனி, நன்னிலம், மன்னார்குடி ஆகிய ஊர்களிலிருந்து குவிந்த வண்ணமிருந்த அஞ்சல் அட்டைகளை இன்று காண முடிவதில்லை! அன்றைய வாசகர்கள் வாலிபப்பருவம் அடைந்தவுடன் அவர்களுக்கு துளிரின் மீதிருந்த கவனம் வேறு திசையில் திரும்பி இருக்கிறது. அஞ்சல் அட்டை, அஞ்சல் உறை விலை உயர்வும் வாசகர் கடிதங்கள் குறையக் காரணமாக இருந்திருக்கலாம். பத்திரிகைத் தாளின் விலை உயர்வு காரணமாக இதழின் விலை படிப்படியாக உயர்ந்து இன்று ரூ. 5 நிலையில் விற்கும் நிலை ஏற்பட்டிருக்கிறது. இந்த விலை உயர்வால் வாசகர் சிலரை இழக்க வேண்டிய நிலையும் உருவாயிற்று. துளிர் மீண்டும் புதுப் பொலிவுடன் வலிமையாக வாசகர் கைகளில் தவழ வேண்டும் என்பதே நம் அவா. அன்று, தேனீக்கள் போல உழைத்த அறிவியல் உறுப்பினர்களின் வாரிசுகளை அன்புடன் அழைக்கிறோம். துளிரின் வளர்ச்சிக்கு அறிவியல் இயக்க உறுப்பினர்கள் முன்னெப்போதும் இல்லாத அளவுக்கு விளம்பர உத்திகளைப் புகுத்தி களத்தில் இறங்கி செயல்பட முன்வருவார்கள் என நம்புகிறோம்.

க. சீனிவாசன்
ஆசிரியர்



ஈ. அருணந்தி
90, தெற்கு ரத வீதி,
பழநி - 624 601.

துளிர் 113 போட்டி

1. கண்ணாடியை அரிக்கக் கூடியது
   அ. ஹைடிரோஃப்புளோரிக் அமிலம், ஆ. ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம்.
2. தீக்குச்சி - வண்ண மத்தாப்புகள் தயாரிப்பில் பயன்படுவது
   அ. பாஸ்பேட், ஆ. பாஸ்பரஸ்.
3. டைனோசாரைக் கண்டுபிடித்தவர்
   அ. சர். ரிச்சர்ட் ஓவன், ஆ. ஸ்டீவன் ஸ்பீல்பெர்க்.
4. பாகற்காய் கசக்கும் தன்மைக்குக் காரணம்
   அ. புரோட்டீன்கள், ஆ. ஆல்கலாய்டுகள்.
5. சூரியனில் அதிக அளவு உள்ளது
   அ. ஹைட்ரஜன், ஆ. ஹீலியம்.
6. பலகுரல் மன்னன் பறவை
   அ. ராபின், ஆ. லையர்.
7. ஒளி என்பது
   அ. அலை, ஆ. துகளலை.
8. காஸியோபியா என்பது
   அ. நட்சத்திரக் கூட்டம், ஆ. நாடு.
9. 1971 வரை பெண்களுக்கு வாக்குரிமை இல்லாத நாடு
   அ. ஸ்விட்சர்லாந்து, ஆ. இந்தியா.
10. பரடு செரம்பன் என்பது நம் நாட்டில்
    அ. பல்லாங்குழி, ஆ. ஐந்து கல் விளையாட்டு.

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

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

பரிசு: பாக்கெட் ரேடியோ

துளிர் சந்தா செலுத்தி இரு அறிவியல் நூல்கள் பரிசாகப் பெறுவீர்

துளிர் இதழுக்கு டிசம்பர் 31, 1997-க்குள் ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 60 செலுத்துபவர்களுக்கு இரு அறிவியல் நூல்கள் பரிசாகக் கிடைக்கும். துளிர் இதழின் பத்தாமாண்டு நிறைவை ஒட்டியே இச் சலுகை. ஜனவரி' 98 முதல் துளிர் இதழின் விலை ரூ. 6 ஆக உயர்த்தப்பட இருப்பதால் இன்றே சந்தா செலுத்துவது உங்களுக்கு மிகவும் லாபகரமாக இருக்கும். ஆயுள் சந்தா ரூ. 500 செலுத்துபவர்களுக்கு 5 அறிவியல் நூல்கள் பரிசாகக் கிடைக்கும். உடனே உங்கள் சந்தா தொகையை D.D. அல்லது M.O. மூலமாக 'துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், A - 5 பாரதியார் பல்கலைக்கழகக் குடியிருப்பு, கோயம்புத்தூர் - 641 046' எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வையுங்கள். நீங்கள் சந்தா அனுப்பிய 3 - 5 வாரங்களுக்குள் பரிசு உங்களை வந்தடையும்.

— பதிப்பாளர், துளிருக்காக.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும் புதுவை அறிவியல் இயக்கமும் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 11 - இதழ் 1 • நவம்பர் 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: (044) 4901850, தொலைநகல்: 044 - 4916316

தனி இதழ் ரூ. 5.00
குழந்தைகளுக்கு ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 60
வெளிநாடு $ 15

ஆயுள் நன்கொடை ரூ. 500-உம் அதற்கு மேலும்
ஒளி அச்சுக்கோர்வை: எழில் பிரிண்ட்ஸ், போன்: 4835887
அச்சு: ஆர் ஜே பிரஸ்

ஆசிரியர் : க. சீனிவாசன் | இணை ஆசிரியர் : ஜே.எம். வள்ளிதாசன் | பொறுப்பாசிரியர் : ஈ. அருணந்தி
ஆசிரியர் குழு : ஆர். ராமானுஜம், எஸ். மோகனா, ச. மாடசாமி, ச. தமிழ்செல்வன், அ. வள்ளி நாயகம், கமலாலயன்
உதவி: எஸ். ஜனார்த்தனன், ஆர். கேசவமூர்த்தி, கே. சதீஷ்குமார், ஜெ. பழநி, ந. ரமா
பதிப்பாளர் : பெ. திருவேங்கடம்
பதிப்பாளர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, பொ. இராஜமாணிக்கம், வி. சசிகலா

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 Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST

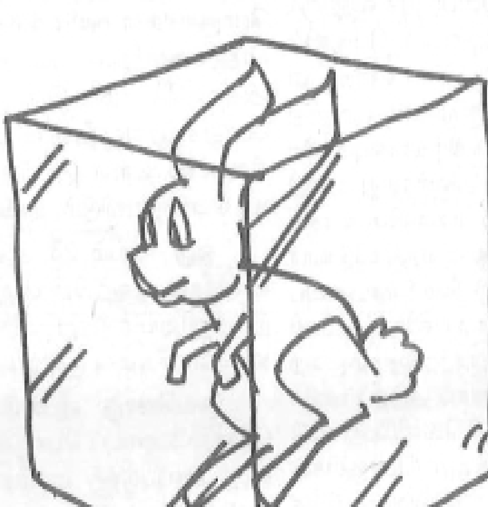
கொள்ளுத்தாத்தா கொன்ற முயலை கொள்ளுப்பேரன் பிரியாணி செய்ய முடியுமா?

அ. கார்த்திகேயன், பழநி

உணவுப் பொருள்கள் பலவற்றை உலர வைத்து சேமித்து வைப்பதை நாம் அறிவோம். மீன் காய வைத்துக் கருவாடு ஆக்கப்பட்டால் பல நாள்கள் பாதுகாத்து வைக்கப்படலாம். இதேபோல் திராட்சைப் பழங்கள் உலர வைக்கப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. வெயிலில் காயவைத்து உலர வைப்பதற்கு மாறாக அதிகமாகக் குளிரவைத்தும் பல்வேறு உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாத்து வைக்க முடியும். இதற்குக் குளிர் உலர்த்தல் (Freeze-drying) என்று பெயர்.

உணவுப் பொருளை 0°Cக்கும் கீழே குளிர வைக்கும்போது அதில் உள்ள நீர் எல்லாம் உறைந்து பனிக்கட்டியாகிவிடும். ஆனால் இந்த நிலையில் அது நேரடியாக பதங்கமாதல் முறைப்படி நீராவியாக வெளியேறவும் முடியும். பனிக்கட்டி திரவநிலையில் உள்ள நீராக மாறாமலேயே ஆவியாகும் வாய்ப்புள்ளதால் உணவுப் பொருளில் உள்ள எல்லா நீர்ப் பொருள்களையும் இந்த முறை மூலமே வெளியேற்றிவிட முடிகிறது. நீர்ப் பொருள்கள் வெளியேற்றப்பட்டு விடுவதால் உணவுப் பொருள்கள் நன்கு உலர்ந்து விடுவது மட்டுமல்ல அதில் உள்ள எல்லாவகை உயிரினங்களும் அழிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. அதனால் உணவுப் பொருள்கள் அதன் பின்னர் கலபமாகக் கெட்டுப் போய் விடுவதில்லை. நீர் பதங்கமாதல் மூலம் மிகவும் வேகமாக வெளியேற்றப்பட்டு விடுகிற காரணத்தால் உணவுப் பொருள்களை கடுமையான வழிமுறைகள் எதற்கும் உட்படுத்த வேண்டிய அவசியமே இல்லை. அதனால் உணவுப் பொருட்களில் இருக்கும் மற்ற முக்கியமான சத்துப் பொருட்கள் எதுவும் பாதிக்கப்படுவதோ வெளியேற்றப்படுவதோ கிடையாது. பழங்களின் சுவைக்கும் மணத்துக்கும் காரணமான அசிட்டால்டிஹைடு போன்ற வேதிப் பொருட்கள் எதுவும் அழிக்கப்பட்டு விடுவதில்லை.

குளிர் உலர்த்தல் முறை மிகவும் வசதியானது. இந்த முறையைப் பயன்படுத்தி நூற்றுக்கணக்கான உணவுப் பொருள்களை பதப்படுத்தி வைத்துக் கொள்ள முடியும். இதில் ஒரு வேடிக்கை என்னவென்றால் ஆரஞ்சுப் பழம் போன்றவைகளை குளிர் உலர்த்தல் செய்தால் அதிலுள்ள நீர் முழுவதும் வெளியேற்றப்பட்டுவிடும். இப்படி



உலர்ந்த நிலையில் அது இறுகிப் போயிருக்கும். அதை உடைத்து தூளாகக் கூட ஆக்க முடியும். இந்த ஆரஞ்சுத்தூளைப் பாதுகாத்து வைத்துப் பின்னர் வேண்டும் போது சிறிது எடுத்துக் கரைத்து பானம் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். சாக்லேட் செய்யலாம்!

குளிர் உலர்த்தல் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது?

முதலில் உணவுப் பொருள்கள் ஒரு குளிர் அறையில் பூஜ்யம் டிகிரிக்கு கீழே 46°Cஅளவிற்குக் குளிர வைக்கப்படுகிறது. இப்படிச் செய்வதால் உணவுப் பொருள்களில் உள்ள நீர் எல்லாம் பனிக்கட்டியாகிவிடுகிறது. அடுத்து இரண்டாவது கட்டத்தில் அந்தப் பொருள்கள் எல்லாம் வெற்றிட அறைக்குள் வைக்கப்படுகின்றன. இங்குக் காற்று நீக்கப்பட்டு வெற்றிடமாக இருப்பதால் உணவுப் பொருள்களில் பனிக்கட்டிகளாக உள்ள நீர் எல்லாம் திரவமாகாமல் நேரடியாக ஆவியாகி வெளியேற்றப்பட்டுவிடும்.

பின்னர் இந்தப் பொருள்கள் வெளியே எடுக்கப்படும் போது நீரே இல்லாமல் உலர்ந்து காணப்படும். இவைகளை அப்படியே திறந்த வெளியில் வைத்திருந்தால் காற்றில் உள்ள நீராவியை உறிஞ்சி மறுபடியும் பழைய நிலைக்கு வந்து விடும். ஆகவே இவை நீரும் ஆக்ஸிஜனும் நெருங்காத வகையில் பாதுகாப்பான பாத்திரங்களில் உடனே அடைத்து சீல் செய்யப்படும்.

ஒரு வியப்பான உண்மை என்னவென்றால் இந்த அற்புதமான முறையை பழங்காலத்திலேயே சில இன மக்கள் பயன்படுத்தி வந்திருக்கின்றனராம். தென்னமெரிக்க நாடான பெருவில் ஆண்டீஸ் மலைப்பகுதியில் 'இன்கா' என்ற இன மக்கள் பல நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்து வந்தனர். அவர்கள் உருளைக்கிழங்கையும் பிற உணவுப் பொருள்களையும் அவர்களது பகுதியில் இருந்த மச்சுபிச்சு என்ற மலையின் உச்சிக்குள் கொண்டு சென்று சேமித்து வைத்து விடுவார்களாம். அங்கே இருந்த குளிர் நிலையில் உணவுப் பொருள்கள் இருந்த நீரெல்லாம் பனிக்கட்டியாகி விடுமாம். மலை உயரங்களில் காற்றழுத்தம் குறைவாக இருக்குமல்லவா? அதனால் அந்தப் பனிக்கட்டிகள் நேரடியாக ஆவியாகி வெளியேறி விடுமாம். அதனால் அந்த உணவுப் பொருள்கள் அனைத்தும் உலர்ந்து போய் விடுமாம். இந்த நிலையில் அவைகளைப் பாத்திரங்களில் அடைத்துப் பாதுகாப்பாக வைத்துவிடுவார்களாம்.

குளிர் உலர்த்தல் என்பது வியாபார ரீதியில் இரண்டாம் உலகப் போர் காலத்தில்தான் கையாளப்பட்டது. போர்க்களத்தில் காயமடைந்து இரத்தம் தேவைப்படும் வீரர்களுக்குக் கொடுப்பதற்காக ரத்த பிளாஸ்மா இவ்வாறு குளிர் உலர்த்தல் மூலம் பாதுகாக்கப்பட்டு வழங்கப்பட்டதாம். 1960-க்கும் பின்னர் இம்முறை மூலம் 400 வகையான உணவுப் பொருள்கள் பதப்படுத்தப்பட்டன. ஆனால் முழுக்க முழுக்க நீர்ப்பொருளை மட்டுமே கொண்டுள்ள பூசணி போன்ற பொருள்கள் எல்லா நீரையும் இழந்தபின் உருப்படியில்லாமல் நொறுங்கிப் போய் விடுவதால் அவைகளைப் பதப்படுத்தப் பயன்படுவதில்லை. ஆனால் இறைச்சி, பாலாடைக்கட்டி, பூக்கள் போன்றவைகளைப் பதப்படுத்தி வைக்க முடியும். சரியான பொருள்களை குளிர் உலர்த்தல் முறையில் பாதுகாத்து வைத்தால் பல ஆண்டுகள் வரை கூட அவை கெடாமல் இருக்குமாம். தேவைப்படும் போது சிறிதளவு நீரை விட்டால் அவை சாதாரண நிலையில் உள்ள இயற்கையான பக்குவத்துக்கு உடனே வந்துவிடும். அவ்வளவுதான்.

ஒரு சமயம் 23 ஆண்டு இவ்வாறு குளிர் உலர்த்தல் முறையில் பாதுகாத்து வைக்கப்பட்ட இறைச்சியை எடுத்து உண்டு பார்த்தபோது வழக்கம்போலச் சுவை குன்றாமலேயே இருந்ததாம்!

ஒவ்வொரு ஆண்டும் வீணாக அழிந்து போகும் உணவுப் பொருள்களையெல்லாம் இவ்வாறு பதப்படுத்தி வைத்தால் உலகில் பசியால் வாடும் கோடானு கோடி மக்களின் துயர் போக்க முடியுமல்லவா?

இளைஞர்களுக்கு இதுவே சிறந்த காலம்

ஷைலாதர்

உங்கள் வாழ்வில் ஒவ்வொரு நாளும், ஒவ்வொரு மாதமும், ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஒரே மாதிரியாகவா இருக்கின்றன? இல்லை. மற்றச் சமயங்களை விட நீங்கள் அதிக உற்சாகமாக இருந்த பொழுதுகள் உண்டு; திரும்பத் திரும்ப நினைத்துப் பார்த்து மகிழக் கூடிய காலங்கள் அவை. நீங்கள் தனியாகவோ நண்பர்களுடன் சேர்ந்தோ புதிதாக எதையேனும் கண்டுபிடித்திருக்கலாம்; அல்லது ஒரு சுவாரசியமான மனிதரைச் சந்தித்திருக்கலாம்; அல்லது ஒரு விளையாட்டு ஆகாய விமானத்தைச் செய்ய முயன்றிருக்கலாம்; அல்லது உங்கள் கையாலேயே ஒரு பொம்மைக்கு உடுப்புகள் தைத்திருக்கலாம்; அல்லது கவிதை ஒன்று எழுதியிருக்கலாம்; அல்லது ஏதாவது விசேஷக் காரணத்தினால் வெகு உல்லாசமாகப் பொழுதைக் கழித்திருக்கலாம்.

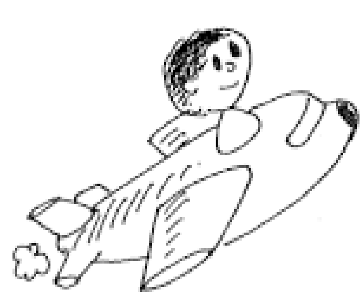
அதேபோல, ஒரு நாட்டின் வரலாற்றிலும் மற்ற சமயங்களை விட அதிக முக்கியமான கட்டங்கள் உண்டு; அந்நாட்டு மக்கள் பீறிட்டுப் பாயும் ஆக்க சக்தியினால் உந்தப்பட்டு பயனுள்ள அல்லது ஆற்றல் மிகுந்த அல்லது அழகு மிகுந்த ஏதாவது ஒன்றைப் படைக்கின்ற காலகட்டங்கள் உண்டு. நாடுகளைப் பொறுத்த வரை இத்தகைய ஆக்க வேலைகள் நீண்ட காலத்துக்கு நடக்கக் கூடும்.

இன்று, இந்தியாவில் இது போன்ற ஒரு காலகட்டத்தில் நாம் இருக்கிறோம். நாம் சென்ற இருபத்தைந்து ஆண்டுகளில் சாதிக்கப் பயின்றுள்ள பலப்பல பணிகளைப் போல் நம் நாட்டின் நீண்டகால வரலாற்றில் முன்பு எப்போதும் பயின்றதில்லை.

உலக வரலாற்றிலும் இது குறிப்பிடத்தக்க கட்டமாகும். உங்கள் பெற்றோர்கள் குழந்தைகளாக இருந்தபோது சந்திர மண்டலத்தில் மனிதர்கள் ஒரு நாள் நடப்பார்கள் என்றோ, செவ்வாய்க் கோளுடன் தொடர்பு கொள்வார்கள் என்றோ கற்பனை கூடச் செய்திருக்க மாட்டார்கள். ஆனால் இவை எல்லாம் உங்கள் காலத்தில் நிகழ்ந்துள்ளன.

இவை எல்லாம் நிகழ்ந்தது மட்டுமல்ல, உங்களுக்கு இவை பழகியும் போய் விட்டன; ஏனெனில் உலகில் நடைபெறும் அதிசய நிகழ்ச்சிகளைத் தெரிந்து கொள்ள உங்களுக்குப் பல வழிகள் உள்ளன. உங்கள் முப்பாட்டனார் காலத்தில் இவ்வழிகள் இல்லாமையால் அவர்கள் வெளி உலகத் தொடர்பின்றியே இருந்தனர். உண்மையில் நீங்கள் வெளி உலகுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருக்கிறீர்கள்.

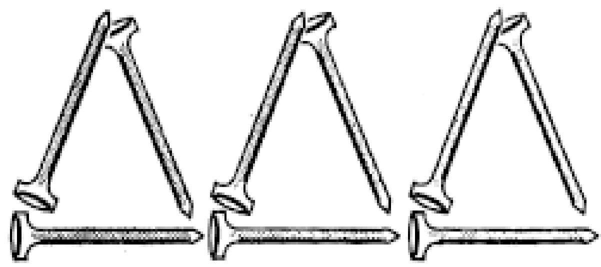
இந்தியாவுக்கும் இது உணர்ச்சிகரமான காலகட்டம் தான். எவ்வளவோ இங்கு நடைபெறுகின்றன. 'ஒவ்வொரு நாட்டிலும் ஏதாவது ஒரு முக்கிய நிகழ்ச்சி நிகழ்ந்து கொண்டுதானிருக்கிறது. இந்தியாவில் இப்போது அபூர்வமாக என்ன நடைபெறுகிறது?' என்று நீங்கள் கேட்கலாம். அபூர்வமானது இதுதான்: இப்போது இந்தியாவில் நடந்து கொண்டிருக்கும் காரியங்கள் பலவும் வெகுகாலத்துக்கு முன்பே நடந்திருக்க வேண்டும். அவ்வாறு உரிய காலத்தில் அவைகளை நிறைவேற்ற நமக்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கவில்லை; அதனால் இன்று, சாதாரணமாகச் செய்ய வேண்டிய ஒவ்வொரு



சென்ற இதழ் புதிர்

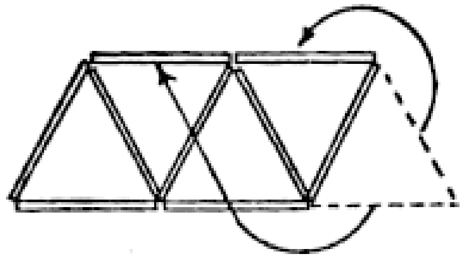
முக்கோணப் புதிர்

அருகிலுள்ள படத்தில் 9 ஆணிகளைக் கொண்டு மூன்று சமபக்க முக்கோணங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன! இவற்றில் ஏதாவது இரண்டு ஆணிகளைப் புதிய இடங்களுக்கு மாற்றி, எங்கே 4 முக்கோணங்கள் உருவாக்குங்கள் பார்ப்போம்!



விடை

இதோ! இரண்டு ஆணிகளை மட்டும் புதிய இடங்களுக்கு மாற்றி உருவாக்கப்பட்ட 4 சமபக்க முக்கோணங்கள்.



காரியங்களுடன், நாம் முன்பு செய்யத் தவறிய காரியங்களையும் சேர்த்து நிறைவேற்றி வருகிறோம். அதோடு, எதிர்காலத்திற்காகவும் பாடுபட்டு வருகிறோம். நீங்கள் அடுத்த வார வீட்டுப் பாட வேலையை இன்றே செய்து விட்டு, அந்த நேரத்தை வேறு ஏதாவது காரியத்துக்குப் பயன்படுத்துவது போலத்தான் இதுவும். நாம் எவ்வளவு அதிகமான பணிகளைச் செய்ய முயல்கிறோம் என்பது இப்போது புரிகிறதா? நேற்றைய வேலை, இன்றைய வேலை, நாளைய வேலை, எல்லாவற்றையும் ஏக காலத்தில் செய்ய முயல்கிறோம். ஏன் இப்படிச் செய்ய வேண்டும்? ஏனெனில் நம் நாடு ஏற்கனவே மிகுதியான காலத்தை இழந்து விட்டது. இழந்த காலத்தை ஈடு செய்வதுடன், மேற்கொண்டு முன்னேறிச் செல்ல விரும்புகிறோம். இவ்வாறு செய்யாவிட்டால் உலகில் உள்ள முன்னேறிய நாடுகளைவிட நாம் மறுபடியும் வெகுவாகப் பின் தங்கி விடுவோம். இந்த நாடுகள் இந்தியாவைப் போல் 200 ஆண்டுகள் தேங்கிக் கிடக்கவில்லை. இவ்வளவு காலத்திலும் அவை ஓய்வு ஒழிவின்றி முன்னேறி வந்திருக்கின்றன. அந்நாடுகளை எட்டிப்பிடிப்பதற்கு இந்தியா இப்போது நடந்தால் போதாது; முழுப் பலத்துடன் ஓட வேண்டும்.

ஐந்து வயதுக் குழந்தை ஒன்று இப்போது உறங்கத் தொடங்கி இருபத்தைந்தாவது வயதில் கண் விழிக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம்; இந்த இடைக்காலத்தில் அந்தக் குழந்தை எத்தனை காரியங்களை இழக்க நேரிடும் என்று எண்ணிப் பாருங்கள். பள்ளிக்கூடம், விளையாட்டு, உத்தியோகத்திற்கான பயிற்சி, பிழைக்கும் வாய்ப்பு, மற்ற மனிதர்களின் தொடர்பு, சுயமாகச் செயல் புரியும் அனுபவம் முதலியவைகளை எல்லாம் அக்குழந்தை இழக்க நேரிடும் என்பதை எண்ணிப் பாருங்கள். அவன் விழித்தெழுந்தவுடன் என்ன செய்ய விரும்புவான் என்று நினைக்கிறீர்கள்? தான் தவறவிட்ட எல்லாக் காரியங்களையும் ஏக காலத்தில் செய்து முடிக்க அவன் இயல்பாக முயல்வான். ஆனால் இது எளிதல்ல. இருபத்தைந்து வயதான மற்றவர்களுக்குச் சமமாகத் தானும் முதிர்ச்சி பெறுவதற்காக அவன் குறுக்கு வழிகளைக் கண்டுபிடித்து அரும்பாடுபட வேண்டியிருக்கும். இன்று இந்தியாவின் நிலைமையும் ஓரளவு இது போன்றுதான்.

மனிதர்களைப் போலவே நாடுகளும் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் வளர்ச்சி அடைகின்றன. ஒரு நாட்டிற்கு வயது அதிகமானாலும் அது முழு வளர்ச்சி பெறாமலிருக்கக்

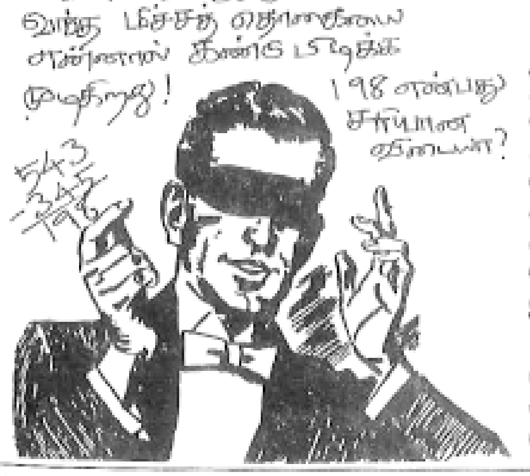
கூடும். பொதுவாக, நாடுகள் பல்வேறு நிலைகளைக் கடந்து, மேலும் மேலும் முன்னேறுவதற்கு எப்போதும் முயல்கின்றன. இந்தியாவில் இன்று ஜனநாயகம் நிலவுகிறது. அதாவது மக்களாட்சி நடைபெறுகிறது என்பது உங்களுள் பலருக்குத் தெரியும். இந்த நாட்டின் நிர்வாகம் எப்படி நடைபெற வேண்டும் என்பதை நிர்ணயிப்பதில் வயது வந்த ஒவ்வொரு நபருக்கும் பங்கு உண்டு; அவருக்கு எழுதப்படிக்கத் தெரிந்திருந்தாலும் தெரியாவிட்டாலும் இந்த உரிமை உண்டு. இதை நாம் பெரிய அபூர்வமாகக் கருதவில்லை; ஏனென்றால் இது நம் அன்றாட வாழ்வின் ஒரு அம்சமாகி விட்டது. ஜனநாயகம் நமக்குப் பழகிப் போய் விட்டது, இயல்பாகி விட்டது. உங்களுக்கு இன்னும் சிறிது வயதான பிறகு, இது எவ்வளவு அபூர்வமானது என்பதைப் புரிந்து கொள்வீர்கள். இது ஏன் அபூர்வமானது? முதலாவதாக, ஜனநாயகத்தில் ஒவ்வொருவரது உரிமைகளையும் நாம் மதிக்கிறோம்; வயது வந்த ஒவ்வொருவரின் கருத்திற்கும் மதிப்புக் கொடுக்கிறோம். இரண்டாவதாக, நாம் வளர்ந்து விட்டோம் என்பதற்கு இந்த முறை ஓர் அடையாளமாகும்.

ஜனநாயக முறை பற்றிய பல கருத்துகளைப் பிரிட்டிஷ் நாடாளுமன்றத்திடமிருந்து நாம் பெற்றுள்ளோம். இந்த நிலையை அடைய பிரிட்டன் போன்ற முன்னேறிய நாட்டிற்குக் கூடப் பல நூற்றாண்டுகள் பிடித்தன என்பது உங்களுக்குத் தெரியும்? அந்நாடு மாபெரும் மாறுதல்கள் பலவற்றுக்கும் கொந்தளிப்புகளுக்கும் உள்ளாயிற்று. ஒவ்வொரு மாற்றமும் ஏதாவது ஒரு கொடுங்கோன்மையை எதிர்த்து எழுந்த கிளர்ச்சியேயாகும். முதலில் 'மறுமலர்ச்சி' என்ற மாபெரும் இயக்கம் தோன்றியது. குறுகிய போக்கும் அநியாயமும் நிறைந்த ஒரு சமூக அமைப்புக்கு எதிராக மனித உணர்ச்சி இயற்கையாகக் கிளர்ந்து எழுந்ததன் விளைவே இந்த 'மறுமலர்ச்சி'. பின்னர், 'மதச் சீர்திருத்த இயக்கம்' தோன்றியது. இது, சமயத்தின் பெயரால் நிலவிய பத்தாம்பசலிக் கட்டுப்பாடுகளுக்கு எதிராக எழுந்த போராட்டமாகும். அடுத்துத் தோன்றிய பெரிய மாறுதல் 'தொழில் புரட்சி'யாகும். இதன் விளைவாக மனிதர்கள் கையால் செய்து வந்த வேலையில் பெரும் பகுதியை இயந்திரங்கள் செய்யத் தொடங்கின. இதனால் செல்வம் பெருகியது. ஆனால் இச்செல்வம் எந்த மன்னருக்கும் உரியதல்ல என்பதையும், மக்களுக்கே உரியது என்பதையும், அதை எவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும் எனக் கூறும் உரிமை மக்களுக்கே உரியது என்பதையும் பிரிட்டன் ஏற்றுக் கொள்வதற்கு மேலும் ஒரு நூற்றாண்டுக் காலம் பிடித்தது. இது அரசியல் ஜனநாயகம் எனப்படும். இதற்கடுத்த நிலையைச் 'சேமநல அரசு' என்று குறிப்பிடுவர். மக்களின் வாழ்க்கை நலனிற்கே முதலிடம் வழங்கும் நாடு என்பது இதன் பொருள். ஒரு நாள் நீங்கள் இச்சொற்களை எல்லாம் இன்னும் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்வீர்கள். இந்தப் பல்வேறு 'வளர்ச்சி'க் கட்டங்களை அடைய இங்கிலாந்திற்குச் சுமார் 500 ஆண்டுகள் பிடித்தன என்பதை மட்டும் இப்போதைக்கு தெரிந்து கொண்டால் போதுமானது.

இந்தியாவானது உருவில் பிரிட்டனை விடப் பதினான்கு மடங்கிற்கும் மேல் பெரியது; பிரிட்டனைவிடக் குறைந்தது பத்து மடங்கு அதிகமான மக்கள் தொகை கொண்டது. இருப்பினும், இத்தனைக் கட்டங்களையும் ஒரே தலைமுறையில், அதாவது பிரிட்டனைப் போல் 500 ஆண்டுகள் எடுத்துக் கொள்ளாமல், 30 அல்லது 40 ஆண்டுகளுக்குள் கடந்து செல்ல இந்தியா முயல்கிறது. மறுமலர்ச்சி, மதச் சீர்திருத்தம், தொழில் புரட்சி ஆகியவை அனைத்தையும் ஏககாலத்தில் மேற்கொண்டுள்ளோம். கல்வியைப் பரப்பவும், விவசாயத்தை வளர்க்கவும், தொழில்களைப் பெருக்கவும், சாதி, சமய வகுப்புவாதக் கட்டுப்பாடுகளை ஒழிக்கவும் முயல்கிறோம். இந்த கட்டுப்பாடுகள் அர்த்தமற்றவை,

புதிர் உலகம்

இந்த மாதப் புதிர்



உங்கள் நண்பரை மூன்று இலக்க எண் ஒன்றை இரகசியமாக ஒரு தாளில் எழுதச் சொல்லுங்கள். ஆனால் ஒரே ஒரு நிபந்தனை : மூன்று இலக்கங்களும் வேறு வேறு எண்களாக இருக்கட்டும். அடுத்து அந்த மூன்று இலக்க எண்ணை இடவலமாக மாற்றி எழுதச் சொல்லுங்கள். இப்போது பெரிய எண்ணிலிருந்து சிறிய எண்ணைக் கழிக்கச் சொல்லுங்கள். கழித்துக் கிடைக்கும் எண்ணின் கடைசி இலக்கத்தை அவரிடமிருந்து கேட்டுப் பெறவும். படத்தில் காட்டியுள்ள உதாரணத்தில் கடைசி இலக்கம் 8 ஆக இருக்கிறது.

இந்தத் தகவலைக் கொண்டு உங்கள் நண்பருக்கு மிச்சம் வந்த தொகையை முழுமையாகக் கூறிவிடலாம். எங்கே இதிலுள்ள சூட்சமத்தைக் கண்டுபிடியுங்கள் பார்ப்போம்!

தீயவை, மக்களிடையே பிரிவினையை ஏற்படுத்துபவை. சுருங்கக்கூறினால், அறியாமை, மூட நம்பிக்கை, திறமையின்மை ஆகியவற்றை ஒழித்துக்கட்ட, அதாவது நவீன நாட்டினராக மாறுவதற்கு நாம் முயன்று வருகிறோம். இந்தப் பல்-முனை மாற்றத்தை 'மாபெரும் இந்தியப் புரட்சி' என அழைக்கலாம்.

பிரெஞ்சுப் புரட்சி முதலான பல புரட்சிகளைப் பற்றி நீங்கள் படித்திருப்பீர்கள். இப்புரட்சிகளில் எல்லாம் வன்முறை தலை விரித்தாடியது; தன்னலமற்ற நோக்கங்களுக்காக அப்புரட்சிகள் நடந்த போதிலும் அவற்றில் சண்டைகளும், கொலைகளும் நிறைந்திருக்கின்றன. நம்முடைய புரட்சியோ சாத்வீகமானது; சிந்தனை, உணர்ச்சி ஆகியவற்றின் வாயிலாகப் பெரும்பாலும் மனதிலேயே நிகழும் புரட்சி இது. இந்த வழியில் செயலாற்றுவது முற்றிலும் இந்தியர்க்கே உரிய முறை என்பதனை, நீங்கள் உணரலாம்.

இதே வழியில்தான் நாம் அந்நிய ஆட்சியிலிருந்து விடுதலை பெற்றோம். சுமார் 150 ஆண்டுகள் ஆங்கிலேயர் இந்தியாவை ஆண்டு வந்தது உங்களுக்குத் தெரியும். அவர்கள் நமது மக்களுக்கு என்ன நேர்ந்தாலும் கவலைப்படாமல், தங்கள் சொந்த நலத்திற்கே நம் நாட்டைப் பயன்படுத்திக் கொண்டனர். நீண்ட காலத்திற்கு இந்திய மக்கள் தலை நிமிரவோ தங்கள் எண்ணங்களை வெளியிடவோ துணியவில்லை. ஆனால் இறுதியில் அவர்கள் பலம் பொருந்திய ஆங்கிலப் பேரரசை எதிர்த்து எழுந்தபோது, அவர்கள் துப்பாக்கிகளையோ, கத்திகளையோ, வன்முறை வழியையோ நாடவில்லை. நிராயுதபாணிகளான அப்பாவி இந்திய மக்களே இறுதியில் வென்றனர். ஆங்கிலேயரின் வலிமையும், செல்வமும், அதிகாரமும் இந்தியரின் ஒன்றுபட்ட உணர்ச்சிக்கு எதிராக நிற்க முடியவில்லை.

இந்தியச் சுதந்திரப் போராட்டம் மகத்தானதொரு வரலாறாகும்; எந்தக் காரியத்தையும், குறிப்பாகப் பெரிய பணிகளை நாம் நிறைவேற்றும் முறையானது பிற நாடுகளின் முறையிலிருந்து மாறுபட்டது என்பதைக் காட்டத்தான் இங்கு அது பற்றிக் குறிப்பிட்டோம். இந்தியாவைப் போல வேறு பல நாடுகளும் அந்நிய ஆட்சிக்கு உட்பட்டிருந்தன; ஆனால் அவை விடுதலை பெறுவதற்கு வெவ்வேறு வழிகளைக் கடைப்பிடித்தன.

அஹிம்சை முறையை இந்திய மக்கள் கையாள்வதற்கு அசாத்தியத் துணிவும் தன்னம்பிக்கையும் வேண்டியிருந்தன. அன்றைக் காலத்தில் நாம் மீண்டும் அதே துணிவையும் தன்னம்பிக்கையையும் வெளிப்படுத்தினோம். அதாவது, வயது வந்த இந்தியர் ஒவ்வொருவருக்கும் வாக்குரிமை அளிக்க முடிவு செய்தோம். அவ்வாறு வயது வந்தோர் ஆணாகவோ, பெண்ணாகவோ, படித்தவராகவோ படிக்காதவராகவோ, இருக்கலாம். இவற்றுள் எதற்காகவும் வேறுபாடு காட்டப்படுவதில்லை. தனது நாட்டிற்கு எத்தகைய ஆட்சி வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்கும் உரிமை ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனுக்கும் இருக்க வேண்டும் என்பதே நமது குறிக்கோள். வேறு பல நாடுகளின் ஆட்சி முறையோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இது எவ்வளவு துணிகரமான முடிவு என்பது உங்களுக்குப் புலனாகும். உதாரணமாக, 1971-ஆம் ஆண்டு வரை ஸ்விட்சர்லாந்தில் பெண்களுக்கு வாக்குரிமை இருக்கவில்லை என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? நாமோ சட்டென்று அனைவருக்கும் வாக்குரிமை அளித்தோம்; ஏனெனில் அதுவே ஜனநாயகத்திற்குக் குறுக்கு வழி; அதோடு நம்மால் கால தாமதம் செய்ய முடியவில்லை.

இவ்வாறு இந்தியா சுதந்திரம் பெற்றவுடன் நாம் எத்தனை காரியங்களைத் தொடங்கியுள்ளோம் என்பதை நீங்கள் கண்டு கொள்ளலாம். நமது அரசாங்கம் இம்மாற்றங்களை மக்கள் மீது வற்புறுத்தித் திணிக்கவில்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மக்களே இந்த மாற்றங்களை உருவாக்கி வருகின்றனர்; அவர்களுக்கு இவற்றில் நம்பிக்கை இருப்பதாலும், இவற்றை அவர்கள் விரும்புவதாலுமே இம்மாற்றங்களைச் செய்து வருகின்றனர்.

இத்தனைக் காரணங்களினால் இந்தியாவிற்கு தற்போதையே கால கட்டம் எழுச்சி மிக்கதாக உள்ளது என்பது இப்போது உங்களுக்குப் புரிந்திருக்கும். உலகம் முழுதுக்குமே இது எழுச்சி மிகுந்த கட்டம்தான் என்பதை நீங்கள் ஏற்கனவே அறிவீர்கள். நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன் பிறக்காமல் இந்தக் காலகட்டத்தில் பிறந்தது உங்களுக்கு மகிழ்ச்சி அளிக்க வில்லையா?

ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈ ஈஸ்வரி

ஆர். அம்மையப்பன்

ஈஸ்வரியும், அர்ச்சனாவும் ஐந்தாம் வகுப்பு படிக்கும் வகுப்புத் தோழிகள். ஈஸ்வரி பள்ளிக்குச் செல்லும் போது அவள் அம்மா தரும் காசுக்கு சவ்வு மிட்டாய், தேன் மிட்டாய் போன்றவற்றையே அதிகம் வாங்கிச் சாப்பிடுவாள். ஆனால் அர்ச்சனாவுக்கு இதெல்லாம் பிடிக்காது. ஏனெனில் 'ஈ அதிகம் மொய்க்கும்' என்பாள். ஈஸ்வரியோ 'ஆமா, பெரிய சுத்தக்காரிடி நீ' என்று கேலி செய்வாள்.

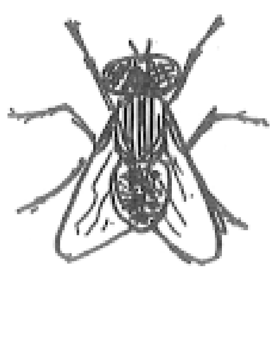
ஈ மொய்த்த பண்டங்களை தின்னக்கூடாது என்று அர்ச்சனா நினைப்பது ஏன் தெரியுமா? ஈயினால் தான் பல கொடிய நோய்கள் பரவுகின்றன.

ஈக்களில் பலவகை உள்ளன. அவை வீட்டு ஈ, மாட்டு ஈ, இறைச்சி ஈ, பழ ஈ, கண் ஈ என்பன. ஆனால் நாம் வீட்டு ஈயை மட்டும் தான் சாதாரணமாக ஈ என்கிறோம். ஈ பூச்சி இனத்தைச் சேர்ந்தது. வழக்கமாக பூச்சிகளுக்கு நான்கு சிறகுகள் இருக்கும். ஆனால் ஈக்கு மட்டும் இரண்டே சிறகுகள் தான் உள்ளது.

எங்கெல்லாம் அசுத்தம் இருக்கிறதோ அங்கெல்லாம் ஈயையும் காணலாம். சாணம், மலம், குப்பை போன்ற அசுத்தங்களில் ஈ முட்டையிடுகிறது. ஈக்கள் வெகு வேகமாகப் பெருகும். ஈயின் முட்டைகள் 10 நாள்களில் பொரிக்கக் கூடியது. அவற்றிலிருந்து புழுக்கள் தோன்றும். சில நாள்களில் இப்புழுக்கள் லார்வாக்களாக மாறுகின்றன. இறுதியில் லார்வாக்களிலிருந்து வளர்ந்த ஈக்கள் வெளிவருகின்றன.

தலை

ஈயின் தலை கரியதாக இருக்கும். அதன் இரு பக்கங்களிலும் இரு கண்கள் உள்ளன. இக்கண்ணின் அமைப்பு விந்தையானது. ஒவ்வொரு கண்களிலும் கிட்டத்தட்ட 4,000 சிறு கண்கள் நெருக்கமாகச் சேர்ந்துள்ளன. இத்தகைய கண்களுக்கு கூட்டுக் கண்கள் என்று பெயர். இக்கண்களினால் தன் உடலின் பின்புறத்திலும் ஈயினால் பார்த்துக் கொள்ள முடியும். ஆகவேதான் ஈயைப் பிடிக்க முயன்று தோற்றுப் போகின்றோம். ஆனால் இருட்டில் ஈக்களுக்கு கண் தெரியாது.



உணவு உண்ணும் முறை

ஈக்குத் தாடைகள் இல்லை. ஆகையால் இது கடிக்காது. ஆனால் இது எப்படித் தீனி தின்கிறது தெரியுமா? சோறு, மிட்டாய், சர்க்கரை, வெல்லம், புளி எதையேனும் தின்ன வேண்டுமானால் ஈ அதன் மேல் உட்கார்ந்து தன் வாயில் கசியும் நீரை முதலில் அதன் மேல் உமிழும். பிறகு அந்த உணவு கரையும் வரையில் அதைத் தேய்த்துக் கொண்டே இருக்கும். கரைந்த பின்னர் அதை அப்படியே உறிஞ்சி விடும்.

கால்

ஈயின் கால்களில் நுண்ணிய உரோமம் அடர்ந்திருக்கும். அசுத்தமான இடங்களில் ஈ உட்கார்ந்திருக்கும் போது அங்குள்ள கண்ணுக்குத் தெரியாத மிகச்சிறிய நோய்க்கிருமிகள் அந்த உரோமத்தில் ஒட்டிக் கொள்ளும். ஓர் ஈயின் கால்களில் ஒரே சமயத்தில் இருபது இலட்சம் கிருமிகள் ஒட்டிக் கொள்ளக் கூடுமாம். அந்த ஈ பறந்து வந்து உணவின் மேல் உட்காரும் போது அந்த நோய்க்கிருமிகள் உணவில் கலந்து விடுவதன் காரணமாக நமக்கு நோய் உண்டாகிறது. இப்படித்தான் சீதபேதி, டைபாயிடு, காலரா போன்ற கொடிய தொற்று நோய்கள் பரவுகின்றன.

கண் ஈ என்பது சிறியது. இதனைக் கண் கொசு என்றும் சொல்வர். இது நம் கண்களில் மொய்க்கும். இவற்றால் தான் கண்நோய் பரவுகிறது.

அசுத்தமே ஈயின் இருப்பிடம். ஆகையால் நமது வீட்டையும் சுற்றுப்புறத்தையும் நாம் எப்போதும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்வது நல்லது. உணவுப் பண்டங்களையும் எப்பொழுதும் நாம் மூடியே வைத்திருக்க வேண்டும்.

சரி, ஈஸ்வரிக்கு என்ன ஆயிற்று? டைபாய்டு காய்ச்சலும் சீதபேதி நோயுமாய் அவதிப்பட்டாள். உடல் நலத்தோடு படிப்பும் பாதிக்கப்பட்டது. ஆனால் மறக்க முடியாத பாடம் கற்றுக் கொண்டாள் 'ஈ'ஸ்வரி.

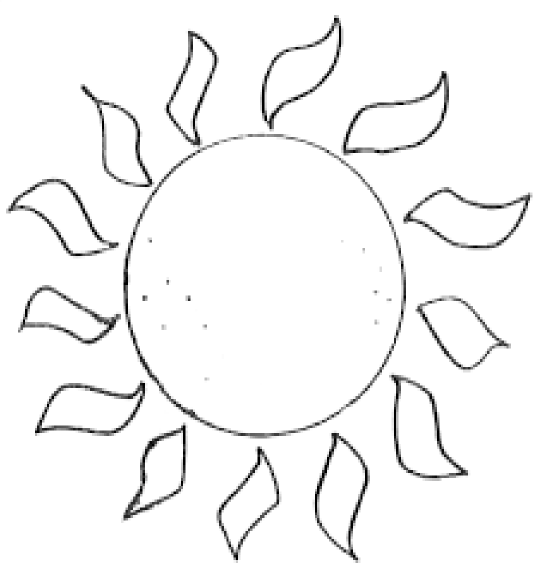
சூரியனில் வெப்பம் குறைந்த கருப்பு மச்சம்

ஸ்வாதி

பூமிக்கு மிக அருகிலுள்ள நட்சத்திரம் எது? சொல்லுங்கள் பார்ப்போம்! நம் சூரியக் குடும்ப நாயகனான சூரியன் தான்! சூரியன் மிக மிக வெப்பமான வாயுக் கோளம். இதிலுள்ள வாயுக்கள் பிளாஸ்மா உருவில் உள்ளன. (வாயு என்றால் நீங்கள் நினைப்பது போல் லேசாக இருக்காது.) சூரியன் மிகப் பெரிய்ய்ய அணு உலைக்கலன் ஆகும். சூரியனில் மிக மிக அதிகமான அழுத்தத்தில், ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் பிணைவதால் தொடர்ந்து ஹைட்ரஜன் குண்டு வெடிப்புகள் போன்ற நிகழ்வுகள் நடந்து கொண்டே இருக்கின்றன எனலாம். இதனால் மிக அதிக வெப்பம் உண்டாவதுடன் ஹைட்ரஜன் அழிந்து ஹீலியம் என்ற வாயுவும் உருவாகிக் கொண்டே இருக்கும். சூரியனின் எரிபொருள் ஹைட்ரஜன்தான்! ஹைட்ரஜன் அணு உலை மூலம் மிகப் பெரும் அளவிலான ஆற்றலும், வெப்பமும் வெளியாகிக் கொண்டிருக்கிறது. சூரியனின் மையப்பகுதி வெப்பநிலை எவ்வளவு இருக்கும் என்று நினைக்கிறீர்கள்? சுமாராக 1 1/2 கோடி டிகிரி செண்டிகிரேட். அம்மாடியோவ்! எவ்வளவு சூடு? இவ்வளவு வெப்பத்தில் எந்தப் பொருளும் திட, திரவ நிலையில் இருக்க முடியாது. அனைத்துப் பொருட்களும் 'பிளாஸ்மா' ரூபத்தில் தான் இருக்க முடியும்.

இன்றைய சூரியனில் 92% ஹைட்ரஜனும், 8% ஹீலியமும் உள்ளன. இன்னும் 5,000,000,000 (500 கோடி) வருடங்கள் மட்டுமே சூரியன் உயிர் வாழும் என விஞ்ஞானிகள் கணிக்கிறார்கள். (நீங்கள் பயப்பட வேண்டாம்! நாம் தோன்றியே சுமார் 1 1/2 கோடி வருடங்கள் தான் ஆகின்றன. 500 கோடி வருடங்களில் என்னென்ன மாற்றங்கள் நிகழுமோ!) சூரியனது வெளிப்பகுதியின் வெப்பநிலை 6,000 °C சூரியனை தொலைநோக்கி மூலம், ஒளிவடிகட்டும் சிறப்பு கண்ணாடி வழியே பார்த்தால், சூரியனில் சில இடங்களில் 'சில கரும்புள்ளிகள்' காணப்படும். இவைகட்கு 'சூரியப் புள்ளிகள்' (Sun spots) என்று பெயர். இந்த கருப்பான பகுதிகளில், மற்ற பகுதிகளை விட வெப்பம் குறைவாக இருக்கும். விறகு தணலாய் இருக்கும் பொழுது கரும்புள்ளிகள் இருப்பதைக் கண்டிருக்கிறீர்களா? அதனோடு சூரியப்புள்ளிகளை ஒப்பிடலாம்.

அதாவது சுமார் 4000 °C லிருந்து 6000 °C வரை இருக்கும். அனைத்தும் ஆவியாகிவிடும் வெப்பம் இது. இந்த சூரியப் புள்ளிகளில் 'காந்த விசை' அதிகமாகக் காணப்படும். சூரியனின் காந்தப் புலன் செயல்பாடு. 11 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை உச்சத்துக்கு வருவதால், சூரியப் புள்ளிகளும் 11 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை அதிகமாகக் காணப்படும். இதற்கு சூரியப் புள்ளிகளின் சுழற்சி (Sun Spots' cycle) என்று பெயர்.



அஷ்டாவதானி

அர்ச்சனா

மேடைகளில் பல குரல் மன்னர்களாகப் பேசிடும் பேச்சாளர்களைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள். நாய் போலவும், கழுதை போலவும், பூனை, ஆடு, மாடு, குழந்தை மற்றும் ரயில் போலவும் ஓசை எழுப்பி 'மிமிக்ரி' செய்யும் மனிதர்களை அறிந்திருக்கிறோம். ஆனால் ஆஸ்திரேலியாவிலுள்ள 'மெல்பெர்ன்' என்ற ஊரை ஒட்டியுள்ள காட்டிற்குள் செல்ல நேர்ந்தால் ஒரு வித்தியாசமான அனுபவத்தைப் பெறுவீர்கள்.

ஒரு குகைக்குள் நுழைவது போலிருக்கும்; சுற்றிலும் கும்மிருட்டு; இராட்சச பெரணிகள் வகை இலைகள் நெருக்கமாய் இருப்பதால் சூரிய ஒளியை காட்டுக்குள் அனுமதிக்காது. ஆஸ்திரேலியா பற்றி வெளிச்சமான உலகம், வெப்பப் பாலைவனங்கள் என்றெல்லாம் நாம் படித்ததற்கு மாறான ஒரு வாழிடத்தைக் காண நேரிடும். இது மட்டுமா? இந்தக் காட்டுக்குள் சென்றால் இருட்டாக இருப்பதால் நம்மைச் சுற்றி ஒரு சிறு ஜந்துவைக் கூட பார்க்க முடியாது; எந்த ஒலியும் கேட்காது. சுற்றிலும் நிசப்தம்.

திடீரென மௌனத்தைக் கிழித்துக் கொண்டு முதுகுத் தண்டை உறைய வைக்கும் கிரீச்சிடும் ஒலி. நம் சப்த நாடியும் அடங்கி விடும். பிறகு 'கிணி கிணி' என்ற மணியோசையை ஒத்த பறவை சத்தம் கேட்கும். இது 'குக்கூ புர்ரா' பறவை என்று நீங்கள் நினைப்பீர்கள். அடுத்து எழும் கூக்கூ.. என்னும் கூவலைக் கேட்டால், இது 'கருங் குயிலல்லவா' என்று எண்ணுவீர்கள். அடுத்து வேறு ஒரு ஒலி கேட்கும். இது போல் அடுத்தடுத்து வரிசையாக தொடர்ந்து வரும் ஒலிகளைக் கேட்டால் இது குர்ராவோஸ் (Currawous), இது விப் பறவை (Whip bird), இது ராபின் (Robin), இது மேக்பை (Magpie), இது வில்லாளிப் பறவை (bower bird) என்றெல்லாம் சொல்வீர்கள். அதுமட்டுமல்ல, மனிதர்கள் இருமுவது போலவும், வேகமாய் மூச்சிரைப்பது போலவும், தும்முவது போலவும் மற்றும் 'விசில்' அடிப்பது போலவும் கூட சப்தங்கள் கேட்கும். ஆனால் உண்மையில் அவ்வளவு ஒலிகளை எழுப்பிய அத்தனை பறவைகளோ, தும்மிய, இருமிய மனிதர்களோ கூட இருக்கமாட்டார்கள். அப்படியானால் அந்த ஒலிகள் எப்படி வந்தன அந்த காட்டுக்குள்? ஆச்சரியத்தில் நீங்கள் திகைத்து நிற்பீர்கள்.

துளிரின் சகோதர - சகோதரிகள்

ஜந்தர் மந்தர்	- ஆங்கிலம்
யுரேகா	- மலையாளம்
சக்மக்	- ஹிந்தி
சிக்கிமுக்கி	- தெலுங்கு
பாலவிஞ்ஞான்	- கன்னடம்
ஹரியானா சயின்ஸ் புல்லட்டின்	- இந்தி
விஞ்ஞான் தரங்	- ஒரியா
கிஷோர் விஞ்ஞான்	- வங்காளம்

இப்படி விதம்விதமான ஒலிகளை எழுப்பியது ஒரே பறவைதான். அதுதான் லையர் பறவை (Lyre Bird), இதே போல் விதம் விதமான பறவைகள் போலவும், கோலா கரடி போலவும், மனிதர்கள் போலவும், ஏன் ரயிலைப் போலவும் கூட சுமார் 75 விதமான ஒலிகளை எழுப்பும் திறமை கொண்டது லையர் பறவை. இதன் வாலமைப்பு யாழ் போல இருப்பதால் இதனை யாழ் பறவை என்றும் சொல்கிறார்கள். இது மற்ற பறவைகளைப் போல ஒலி எழுப்புவதால், இதனை பறவைகளின் மிமிக்ரி இளவரசன் (Prince of Mocking bird) என்று அழைக்கிறார்கள்.

இந்த யாழ் பறவையை நேரில் பார்த்தால் அசந்து விடுவீர்கள். இந்த அலாதியான, அருமையான பறவையை வர்ணிக்க வார்த்தைகளே இல்லை. ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள ஆண் யாழ் பறவை, ஒரு மணல் மேட்டின் நின்று கொண்டு பெண் பறவையை அழைப்பதற்காக, இத்தனை சாகச ஒலியெழுப்பி, அருமையாக நடனமாடும். வால் சிறகுகளை தன் தலைக்கு மேல் உயர்த்தி, உடலை மறைத்து நடனமாடும் காட்சி கண்கொள்ளா விருந்தாகும். வெள்ளி இழைகளை அடுக்கி வைத்தாற் போன்ற அமைப்பும், அவற்றை யாழின் இரு பக்கங்கள் இணைப்பது போன்ற ஒரு தோற்றமும் நம் மூச்சை ஒரு நொடி நிறுத்தி ஸ்தம்பிக்க வைத்து விடும்.

கரும்பழுப்பு கலந்த கருப்பு நிறத்தில் வெள்ளி நூல்களை வாரியிறைத்தாற் போன்ற அருமையான தோற்றத்தைக் கண்கள் நம்ப மறுக்கும். அத்தனை அற்புதமான காட்சியிது. வெள்ளி ஆபரணக் குவியலிலிருந்து பல ஒலிக்குவியல்கள் தொடர்ந்து எழுவது போன்று காணப்படும்.

ஆனால் ஒவ்வொரு ஆண் பறவையும் 1/2 மைல் சுற்று வட்டாரத்தை தன் எல்லையாக வைத்துக் கொள்ளும். அந்த எல்லைக்குள் சிறுசிறு மணல் திட்டுகளை ஏற்படுத்தி அதன் மேல் நின்று நடனமாடும். ஒரு நாளைக்கு ஆறுமுறை நடனமாடும் அந்த சமயத்தில் அதன் அருகிலேயே பெண் பறவை தரையில் இலை மற்றும் குச்சிகளால் வீடு போன்ற கூடு கட்டும். ஆணும் பெண்ணும் இணைந்த பின், குஞ்சுகளைப் பாதுகாக்கும் பொறுப்பை பெண்ணே மேற்கொள்ளும். ஆண் பறவை இதில் பங்கு கொள்ளாது. ஆனால் இனப் பெருக்கக் காலம் முடிந்தபின் சிறகுகளை உதிர்த்து விடும். இனப் பெருக்கக் காலத்திற்கு 10 வாரம் முன்பு மீண்டும் ஆண் பறவைக்குச் சிறகுகள் முளைக்கும். இப்படி தேவைக்கு ஏற்ப ஒப்பனை செய்து கொள்கிறது இந்த பலகுரல் மன்னன்.

செப்டம்பர் '97 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் வெற்றி இவர்களுக்கே!

1. கே.பி. ஜான்சி, அரிமளம்
2. எம். சரஸ்வதி, தென்கரை, பெரியகுளம்
3. பி. முத்துவேல், அறந்தாங்கி
4. நா. பாக்கியலட்சுமி, நீடாமங்கலம்
5. எம். வடிவுக்கரசி, பணகுடி
6. எ. அம்சவேணி, விக்கிரம நல்லூர், காஞ்சி
7. அ. இராஜேந்திரன், வடுகபட்டி
8. ப. ஸ்ரீதரன், அறந்தாங்கி
9. அ. இளவரசி, விருதுநகர்
10. பா. சுதா, கொரடாச்சேரி

குறுக்குப் பெருக்கல்

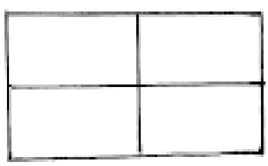
கார்த்திகா, மதுரை-3

அப்போது நான் 5-ஆம் வகுப்பு படித்துக் கொண்டிருந்தேன். எனக்கு எங்க மாமாதான் கணக்கு சொல்லிக் கொடுப்பார்.

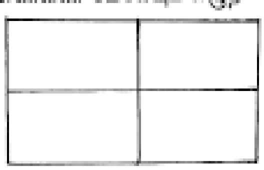
ஒருநாள் எனக்கு பெருக்கல் சொல்லிக் கொடுத்துக் கொண்டிருக்கும் போது ஒரு வித்தியாசமான முறையில் சொல்லிக் கொடுத்தார். அது மிகவும் சுலபமாக இருந்தது. மேலும் ஆச்சரியமாகவும் இருந்தது.

அவர் முதலில் எடுத்துக் கொண்ட கணக்கு 12 x 34 இதை பெருக்கிக் காண்பித்தார்.

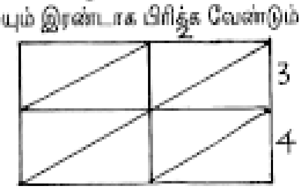
முதலில் இது எத்தனை இலக்கப் பெருக்கல் என்பதை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். இது இரண்டு இலக்கப் பெருக்கல். எனவே நான்கு கட்டங்களை வரைந்து கொள்ள வேண்டும்.



பெருக்கும் எண்ணை வலது பக்கத்திலேயும், பெருக்க வேண்டிய எண்ணை மேலேயும் எழுத வேண்டும்.

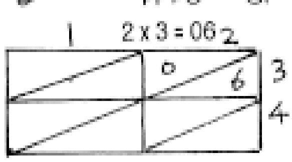


கட்டங்களின் மூலை விட்டங்களை இணைத்து ஒவ்வொன்றையும் இரண்டாக பிரிக்க வேண்டும்.

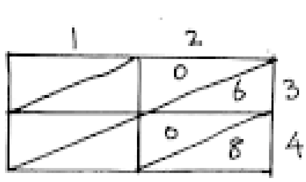


பின்னர் 2 x 3 பெருக்க வேண்டும். அதைப் படத்தில் காட்டியுள்ளதுபோல் கட்டத்திற்குள் எழுத வேண்டும்.

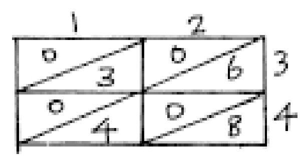
2 x 3 = 06



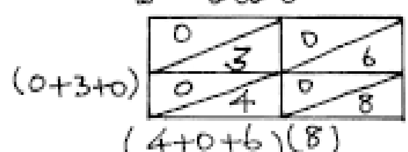
பின்னர் 2 x 4 = 08



அதே போல் 1 x 3 = 03; 1 x 4 = 04

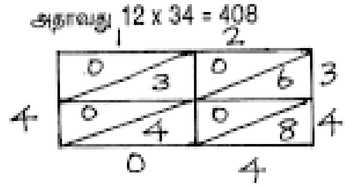


இப்போது குறுக்கு வாக்கில் கூட்ட வேண்டும்.



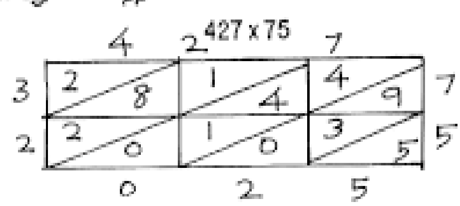
இப்போது இடப்புறமிருந்து கீழ்புறமாக சேர்த்து எழுதினால் விடை கிடைத்து விடும்.

அதாவது 12 x 34 = 408



இப்படி எத்தனை இலக்க எண்ணையும் பெருக்கி விட முடியும் என்று சொல்லிவிட்டு மற்றொரு கணக்கையும் செய்து காண்பித்தார்.

427 x 75



427 x 75 = 32025 என்று மிகச் சுலபமாக செய்து காண்பித்து என்னை ஆச்சரியப் பட வைத்தார்.

"ஏன் மாமா இது புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்ட முறையா?" என்று கேட்டேன்.

"இல்லை... இல்லை... பழங்காலத்தில் பல நாடுகளிலும், இது போன்ற வெவ்வேறு குறுக்கு வழிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அதில் இதுவும் ஒன்று"

இந்த முறையில் நீங்களும் பெருக்கலை செய்து பாருங்கள். மிக எளிமையாக இருக்கும்.

இளவரசியை மீட்ட கதை

முகுல்

வான் நோக்கல்

அக்டோபர் துளிர் இதழில் சில புதிய நட்சத்திரக் கூட்டங்களை நாம் கண்டோம். காஸியோபியா மற்றும் பிகாசஸை கிழக்கில் கண்டோம். இவ்விரு நட்சத்திரக் கூட்டங்களும் இந்த மாதமும் தெரிகின்றன. ஆனால் இன்னும் உயரத்தில், பிகாசஸ் உங்கள் தலைக்கு மேல் காணப்படுகிறது. அதை நன்றாக நீங்கள் பார்க்க வேண்டுமானால், தரையில் படுத்துக் கொள்ள வேண்டியதுதான்!

பிரகாசமான சனி கோள் பிகாசஸிற்குக் கீழே தென்படுகிறது. அதே போல் பிரகாசமான வியாழன் கோளை நீங்கள் வலது பக்கம் திரும்பினால் பார்க்கலாம் (தெற்கு நோக்கி).

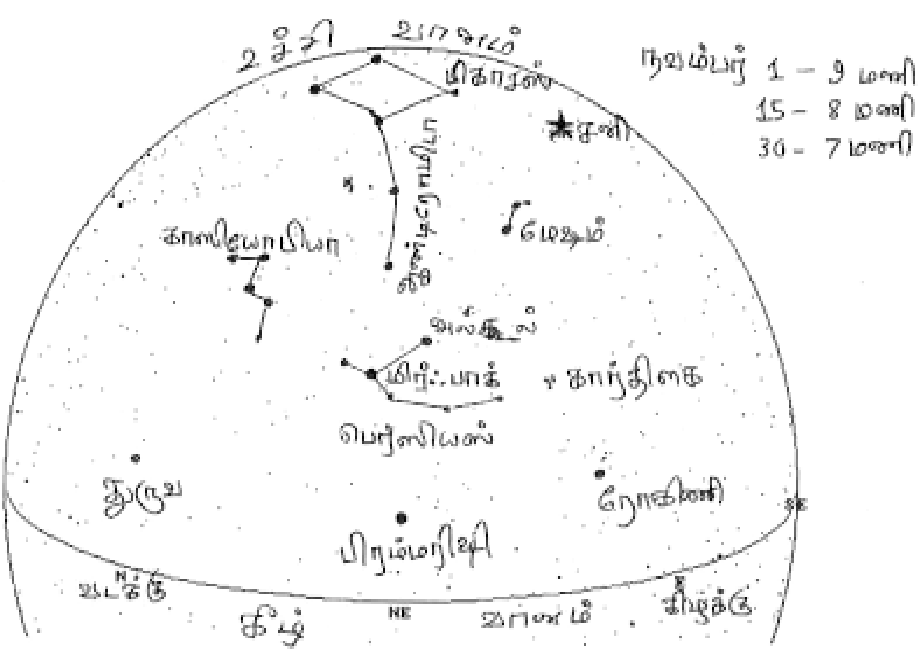
சென்ற மாதம் நாம் பார்த்த காஸியோபியா நட்சத்திரக் கூட்டத்திற்கு ஒரு ராணியின் பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது. இல்லையா? இது 'M' அல்லது 'W' போல இருக்கிறதையும் நாம் பார்த்தோம். 'க', 'ச', 'ட', 'த', 'ப' என்பது போல ஆல்பா, பீட்டா, காமா... என இதன் நட்சத்திரங்கள் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

காஸியோபியாவின் காமா - பீட்டா நட்சத்திரங்கள் உருவாக்கிய கோட்டைப் படத்தில் பாருங்கள். அதன் வலது பக்கத்தில் (கிழக்கில்) 'பிகாசஸ் பெருஞ்சதுரம்' காணப்படுகிறதல்லவா? பெருஞ்சதுரத்திற்குக் கீழே இருப்பது ஆண்டிரோமிடா நட்சத்திரக் கூட்டம். பெருஞ்சதுர மூலையில் காணப்படும் நட்சத்திரத்தின் பெயர் ஆல்பா ஆண்டிரோமிடா. அதன் கீழே இருப்பவை பீட்டா மற்றும் காமா ஆண்டிரோமிடா என நீங்கள் புரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். இவை தவிர இன்னும் சில மங்கலான நட்சத்திரங்களும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஆண்டிரோமிடா கூட்டத்திற்குக் கீழே இருப்பது பெர்ஸியஸ் நட்சத்திரக் கூட்டம். இதைக் கண்டறிய இன்னுமோர் வழியும் உண்டு. காஸியோபியா கூட்டத்தில் காமா - டெல்டா காஸியோபியாவால் உருவாகியுள்ள கோட்டின் வலது பக்கம் (கிழக்கில்) பாருங்கள். இப்போது நீங்கள் மிர்ஃபாக் நட்சத்திரத்தைக் காணலாம். அங்கிருந்து அல்கூல் உட்பட பெர்ஸியஸ் கூட்டத்தின் பிற நட்சத்திரங்களைக் காண முடியும். அல்கூலுக்குப் பின்னே ஒரு சிறு நட்சத்திரத் தொகுதி காணப்படுகிறது - அது கார்த்திகை நட்சத்திரம்.

அல்கூலுக்கென தனிச் சிறப்பியல்பு உண்டு. ஆனால் உடனே அதைக் கண்டறிய முடியாது. அல்கூலைத் தினந்தோறும் பார்த்து வாருங்கள். மிர்ஃபாக் நட்சத்திரத்தின் பிரகாசத்தோடு அல்கூலின் பிரகாசத்தை ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள். பல நாள்கள் மிர்ஃபாக்கை விட அல்கூல் பிரகாசமாகக் காணப்படும். சில நாள்கள் மட்டும் மங்கலாகக் காணப்படும். ஆனால் அடுத்த நாளே மீண்டும் பிரகாசமாகி விடும் - மிர்பாக்கைப் போல.

அல்கூல் ஏன் இப்படிச் செய்கிறது? கிரேக்கர்கள் இதற்கும் 'கதை' வைத்திருக்கிறார்கள். காஸியோபியா ஒரு ராணி. ஆண்டிரோமிடா ராணியின் மகள். அவள் மெடுயுஸ்ஸா எனும் கொடிய ஆவியால் பிடித்துச் செல்லப்படுகிறாள். மெடுயுஸ்ஸாவின் கண்கள் பார்ப்போரைக் கல்லாக மாற்றி விடும்! பெர்ஸியஸ் ஓர் இளைஞன். அவன் பறக்கும் குதிரையாகிய பிகாசஸில் ஏறிச் சென்று, மெடுயுஸ்ஸாவின் கண்களைப் பார்க்காமலேயே அதன் தலையை வெட்டி எறிகிறான். ஆண்டிரோமிடாவை மீட்டு வந்து மணமுடிக்கிறான். சுபம்!



வானில் காணப்படும் அனைத்து நட்சத்திரக் கூட்டங்களுமே நமக்குக் கதை சொல்கின்றன. பெர்ஸியஸ் மெடியுஸ்ஸாவின் வெட்டுப்பட்ட தலையை வைத்திருக்கிறாராம். நீங்கள் அல்கூலைப் பார்க்கும் போது அது மங்கலாகத் தெரிவதற்குக் காரணம் என்ன? மெடியுஸ்ஸாவின் கண்கள் உங்களைப் பார்த்து இமைப்பதால்தானாம்! ஓ! அல்கூலை யாரென்று சொல்லவில்லையே. அரபு மொழியில் 'அல்கூல்' என்றால் கொடிய ஆவி - பேய் என்று பொருள்!

இந்த கதை நன்றாக இருக்கிறதா! பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அரபு மற்றும் வான் நோக்கர்கள் இதன் மாறிவரும் பிரகாசத்தன்மையைக் கண்டு 'அல்கூல்' எனப் பெயரிட்டார்கள்.

அல்கூலின் மினுக்கு மினுக்கென்று ஒளி விடும் தன்மைக்கு இன்னொரு விளக்கமும் உண்டு. அதைச் சொல்பவர் இங்கிலாந்தைச் சேர்ந்த காது கேட்காத, வாய் பேச முடியாத இளைஞர் ஜான் குட்ரிக்கி (1783). ஓராண்டு முழுவதும் முடிந்தவரை அல்கூலை இரவு வானில் பார்வையிட்ட ஜான் மங்கலாகும் நாள்களுக்கான இடைவெளியைக் கண்டறிந்தார். இவ்விடைவெளிக் காலத்திலிருந்து என்ன நடக்கிறது என யோசித்தார். அவருடைய விளக்கத்திற்கு 'மெடல்' கிடைத்தது. அப்போது அவருக்கு 19 வயது தான். இரண்டு ஆண்டுகளில் அவர் இறந்து போனார். இருந்தாலும் அதற்கு முன்பே தன் கூரியக் கண்களால் மேலும் இரு 'மினுமினுக்கும்' நட்சத்திரங்களைக் கண்டறிந்தார்.

ஜான் குட்ரிக்கியின் விளக்கம் என்னவாக இருக்கும் என உங்களால் யோசிக்க முடிகிறதா? சந்திரன் (அல்லது சூரியன்) சிறிது நேரம் மங்கலாகி மீண்டும் பிரகாசமாகிறதா? அந்த நேரத்தில் என்ன நிகழ்கிறது?

புதிர்கள்

1. இப்போது காஸியோபியா 'M' போல இருக்கிறது. சென்ற மாதம் '3' போல இருந்ததல்லவா - ஏன்?
2. எப்போது காஸியோபியா 'W' போல் காணப்படும்?
3. துருவ நட்சத்திரம் இரவு முழுவதும் ஒரே இடத்தில் இருக்கிறது. அப்படியானால் பீட்டா - காமா கோடு துருவ நட்சத்திரத்தை இரவு முழுவதும் சுட்டிக்காட்டும் வகையில், காஸியோபியா கிழக்கிலிருந்து மேற்காக நகர்வது எப்படி?

உற்று நோக்க

1. அல்கூலை ஓரிரு வாரம் உற்று நோக்குங்கள். ஒவ்வொரு இரவும் மிர்ஃபாக்கின் பிரகாசத்தோடு இதை ஒப்பிடுங்கள். எவ்வளவு முறை இது மங்கலாகத் தோன்றுகிறது?
2. கார்த்திகை நட்சத்திரத் தொகுதியில் எத்தனை நட்சத்திரங்கள் உள்ளன?
3. படத்தில் + குறிப்பிடப்பட்டுள்ள மங்கலான நட்சத்திரத்தைப் பார்க்க முடிகிறதா? அந்நட்சத்திரம் ஆண்டிரோமிடா கேலக்ஸி என்றழைக்கப்படுகிறது.

தமிழில்: ந. ரமா

நோபல் பரிசு

தொகுப்பு: சி.டி. ராம்

துறை	பரிசு பெற்றோர்	காரணம்
மருத்துவம்	திரு. ஸ்டான்லி பி. புருசினர், உயிரி வேதியிலாளர், (கலிபோர்னியா பல்கலைக்கழகம், அமெரிக்கா)	பிரியான்களைக் கண்டுபிடித்ததற்காக.
இயற்பியல்	1. பேரா. ஸ்டீவன் சூ (ஸ்டான்போர்டு பல்கலைக்கழகம், அமெரிக்கா)	
	2. பேரா. கிளாட் கோகன் தனௌட்ஜி (காலேஜ் டி பிரான்ஸ் மற்றும் ஈகோல் நார்மல் சுப்பீரியர், (College de France and Ecole Normale Superieure) பிரான்ஸ்	லேசர் ஒளியால் அணுக்களை 'குளிர்வித்து சிறை பிடித்ததற்காக'.
	3. டாக்டர். வில்லியம்ஸ் டி. பிலிப்ஸ், நேஷனல் இன்ஸ்டிட்யூட் ஆஃப் ஸ்டாண்டர்ட்ஸ் அண்ட் டெக்னாலஜி (National Institute of Standards and Technology) அமெரிக்கா.	
வேதியியல்	பேரா. பால் டி பாயர் (கலிபோர்னியா பல்கலைக்கழகம், அமெரிக்கா) டாக்டர் ஜான் ஈ வாக்கர், மெடிக்கல் ரிசர்ச் கௌன்சில் லேபரட்டரி ஆஃப் மாலிக்குலர் பயாலஜி (Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology) யூ.கே.	ஏடிபி சிந்தேஸ் என்னும் நொதி ஏடிபி உருவாக்கத்தை ஊக்குவிப்பது எவ்வாறு என்று கண்டுபிடித்ததற்காக.
	டாக்டர் ஜென்ஸ் சி.ஸ்கௌ, அர்ஹஸ் பல்கலைக்கழகம், டென்மார்க் (Arhaus University)	சோடியம், பொட்டாசியம் தூண்டப்பட்ட ஏடிபி நொதியைக் கண்டுபிடித்ததற்காக
இலக்கியம்	திரு. டேரியோ ஃபோ, இத்தாலி (நாடகாசிரியர்)	இலக்கியத்தில் சிறந்த பங்காற்றியதற்காக (நான்லி பாகரி நான்லிபாகரி)
பொருளாதாரம்	திரு. ராபர்ட் சி. மெர்டன் (ஹார்வர்ட் பல்கலைக்கழகம்)	டிரைவேட்டிவ்களின் மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கும் வழியைக் கண்டுபிடித்ததற்காக
	திரு. மைரான் எஸ். ஸ்கோல்ஸ் (ஸ்டான்ஃபோர்டு பல்கலைக்கழகம்)	
அமைதி	ஐ.சி.பி.எல்.	
	திரு ஜோடி வில்லியம்ஸ்	கண்ணி வெடிகளைத் தடை செய்யக் கோரும் பிரச்சாரம் செய்ததற்காக.

தெரு விளையாடல்

நண்பர்களே! விளையாட்டுகள் பலவிதம் என்பதை அறிவீர்கள். சிலவற்றை அரங்கிலுள் விளையாடலாம். சிலவற்றை திறந்த வெளியில் தான் விளையாட முடியும். இன்று மிகவும் பிரபலமான கிரிக்கெட் ஆட்டம் மாணவர்களை தெருக்களையே ஆடுகளமாக மாற்றி விளையாடச் செய்யும் அளவிற்கு ஈர்த்துள்ளது. இந்நிலையில்...

அண்ணா! அண்ணா! என்ன இது? திடீரென்று கூட்டத்தினை துவக்கி விட்டீர்கள். அதுவும் விளையாட்டோடு - வினவினான் ஆதித்யா. துளிர் இல்லத்தில், அறிவியல் அண்ணாவிடம்தான் இக்கேள்வி கேட்கப்பட்டது.

ஓ! மன்னிக்கவும்! சென்ற வாரம் விளையாட்டுகள் பற்றி நாம் பேசிக் கொண்டிருந்தோம் அல்லவா! இதோ இவர் எனது மலேசிய நண்பர். இவரிடம் நம் நாட்டு விளையாட்டுகள் பற்றிப் பேசிக் கொண்டிருந்த பொழுது மலேசியாவில் குழந்தைகள் விளையாடும் விளையாட்டுகள் பற்றி உங்களிடையே பேசுகிறேன் என்றார். அதுதான்.. என்று இழுத்தார் அண்ணா.

ஓ! அருமை! அருமை என்றனர் குழந்தைகள்.

இவர்தான் என் மலேசிய நண்பர் பாஸ்கர். இப்போது மலேசியாவில், குழந்தைகளின் நாட்டுப்புற விளையாட்டுகள் பற்றி கூறுவார்.

வணக்கம் குழந்தைகளே!

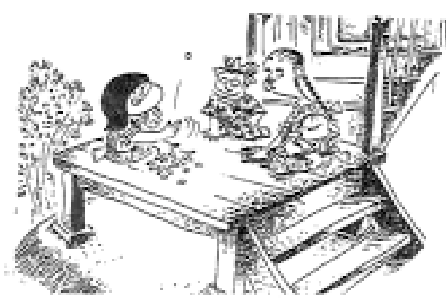
வணக்கம் அண்ணா!

குழந்தைகளே, மலேசிய பெயர்கள் உங்களுக்கு வினோதமாக இருக்கும்.

உபி பினாங்

இவ்விளையாட்டு வேறு ஒன்றுமில்லை. தென்னை மட்டையில் ஒருவனை உட்கார வைத்து, மற்றவன் வண்டி இழுத்துச் செல்வது.

பாடு செரம்பன்

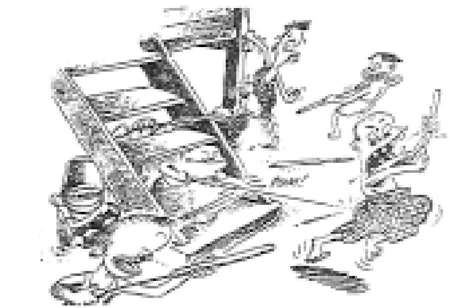


நம்மூரில் சிறுமிகள் இடையே பிரபலமான ஐந்து கல் விளையாட்டுதான் இது.

ஐந்து சிறு கூழாங்கற்களை எடுத்துக் கொண்டு நான்கு கற்களைத் தரையில் வைத்துக் கொண்டு ஒரு கல்லை மேலே தூக்கி எறிய வேண்டும். மேலிருந்து கல் கீழே விழுவதற்குள், நான்கு கற்களையும் பொறுக்கிக் கொண்டு, அதனைப் பிடிக்க வேண்டும். இவையனைத்தையும் ஒரே கையில் செய்ய வேண்டும்.

துப்பாக்கிக் குழல்

வீட்டு முற்றத்தில், பல சிறார்கள் சேர்ந்து, மூங்கில் குழல் எடுத்து, அதில் நனைந்த சிறு பேப்பர் உருண்டைகளை



மூலம் பேப்பர் குண்டை 'டப்' என்று வெளிவரச் செய்து விளையாடும் ஒரு போர் விளையாட்டு.

காஸ்ங்காக்

இது நம்ம ஊர் பல்லாங்குழி விளையாட்டுதான். இருவர் விளையாடுவது.

ஹெலிகாப்டர்

சிறுவர்களுக்கு மிகவும் பிடித்த விளையாட்டு இது. செய்வதும் மிக எளிது. ரப்பர் மரத்தின் விதை, பாக்குப் போன்று இருக்கும். படத்தில் இருப்பது போன்று, சிறுகுச்சியில் அதை நுழைத்து நூலைக் கட்டி விடுவார்கள். பின்னர் அனைவருக்கும் பிடித்த பனிக்குழைவின் குச்சி ஒன்றினை எடுத்து....

நிறுத்துங்கள்! நிறுத்துங்கள்! பனிக் குழையா! அது என்ன? குழந்தைகள் வினவினர்.

பனி என்றால் ஐஸ் - என்று ஆராய்ச்சியில் இறங்கினான் ஆதித்யா.

குழை என்றால் குழைவு - அதாவது கிரீம்! - என்றாள் பாரதி.

ஆ! ஐஸ்கீரிம் என்று என்று கத்தினான் ஆதித்யா.

சபாஷ் ஆதித்யா, பாராட்டினார் அண்ணா.

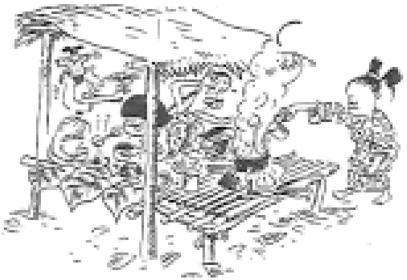
ஐஸ்கிரீம் குச்சியை மேலே செருகி, நூலைச் சுற்றி இழுப்பதன் மூலம் ஹெலிகாப்டர் ஜோராய் பறக்கும்!

கேசிங்

இதுவும் உங்களுக்கு தெரிந்த விளையாட்டுதான். பம்பரம் விடுதல்.

மாசாக் - மாசாக்

எல்லாச் சிறுமிகளும் விரும்பி விளையாடும் சிறந்த விளையாட்டு. ஆனால் பெரியவர்கள் ஆனதும், கடமையாய் ஆவதால் வெறுப்பார்கள்! அது என்ன அண்ணா புதிரான விளையாட்டு?



அதுதான் சமையல்!

எஞ்ஜிட் - எஞ்ஜிட் செமுட்

ஒருவரை ஒருவர் கிள்ளி விளையாடுவது - இவ்விளையாட்டு. அதாவது ஒருவர் கைமேல் மற்றவர் கை வைத்துக் கிள்ள வேண்டும். பின்னர் கீழே கை வைத்திருப்பவர் கையை, மறுபடியும் மேலே கையை வைத்து கிள்ளிக் கொண்டே தூக்கம் வரும் வரை விளையாடுவது - இவ்விளையாட்டு.

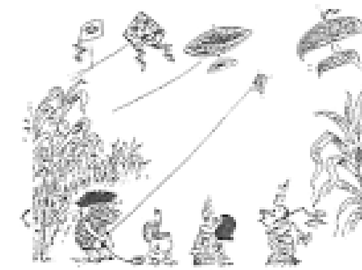
காலா பஞ்ஜாங், கெட்ங்டிங்

இவை இரண்டும் பாண்டி விளையாட்டு எனப்படும் கட்டம் போட்டு விளையாடும் விளையாட்டுகள்தான்.

திருடன், போலீஸ் விளையாட்டு

இதுவும் நம்மூர் விளையாட்டுதான். என்ன செய்வது எல்லா ஊர்களிலும் திருடர்களும், போலீஸ்களும் இருக்கிறார்கள்.

லேயாங் - லேயாங்



ஆடி மாதம் மேல் காற்றடிக்க பட்டம் விடுவது ஜோர்தான். லேயாங் - லேயாங் என்பது அங்கு பட்டம் விட்டு விளையாடும் விளையாட்டுதான். இவ்வாறு மலேசியாவின் பல நாட்டுப்புற விளையாட்டுகள் நமது விளையாட்டுகளை ஒத்திருப்பதற்குக் காரணம் இருநாட்டு மக்களுக்கும் உள்ள பல்லாண்டு காலத் தொடர்புதான்.

திடீரென எழுந்தாள் சாந்தா.

ஏன் அவசரமாய்க் கிளம்பிவிட்டாய் சாந்தா?

சாந்தா அனைவரையும் பார்த்துவிட்டுப் பின்னர் சொன்னாள், இன்னிக்கு அம்மா ஊருக்குப் போயிருக்காங்க. அக்கா தான் 'மாசாக் மாசாக்' நான் அரிசி வாங்கிட்டு சீக்கிரம் போகல்லைன்னா..

உன் அக்காவிடம் உனக்கு 'எஞ்ஜிட் - எஞ்ஜிட் செமுட்' கிடைக்குமாக்கும்? என்றான் ஆதித்யா.

நான் என்ன அவ்வளவு இளப்பமா? அப்புறம் அக்கா தோலை உரிக்க 'லேயாங் - லேயாங்' விட்டுவிட மாட்டேனா? சாந்தா சொன்னதும் அனைவரும் சிரித்தபடி கலைந்தனர்.

இ.கி. இலெனின் தமிழ்க் கோவன்
பெரியார் அறிவியல் தொழில் நுட்ப மையம்
சென்னை - 25

ஆஸ்திரேலியாவின் அதிசய விலங்கு

சி. ராமலிங்கம்

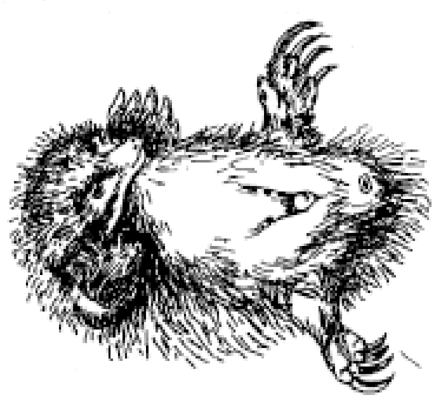
உடம்பு முழுவதும் ஊசி
ஆனால் தைக்க முடியாது
எதிரிகள் வந்தால் பந்தாகும்
பள்ளத்தில் மறையும்
இது தன்னுடைய பெயரின்
முன் பாதியை உண்ணும்
அது என்ன?

ஓசியானியா (Oceania) என்ற பகுதி ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ளது. இந்தப் பகுதி அதிசயமான விலங்கினங்களுக்கு பெயர் போனது. இந்த இடங்களில் வரலாற்றின் தொன்மைக் காலத்தில் வாழ்ந்த விலங்கினங்களின் உதாரணமாக இன்னும் ஒரு சில பிராணிகள் வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் மற்ற விலங்குகளிலிருந்து மாறுபட்டு விசித்திரமாகவும், அவைகளின் பழக்க வழக்கங்கள் அதிசயமான முறையிலும் இருந்து வருகின்றன. இந்த அபூர்வ விலங்குகள் பல லட்சக்கணக்கான வருடங்களுக்கு முன் வாழ்ந்த விலங்கினங்களுக்கு ஒத்தவையாக இருப்பதற்குக் காரணம் இந்த கண்டம் உலகத்தின் மற்ற பகுதிகளிலிருந்து துண்டித்திருந்ததுவே.

இப்படி அபூர்வமாக வாழும் ஒரு சில உயிரினங்களில் முள்ளம்பன்றி போன்று முட்களையுடைய எறும்புத் தின்னியும் ஒன்று. இந்த எறும்புத் தின்னி மணலும் பாறைகளும் நிறைந்த தென் கிழக்கு ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ள டாஸ்மானியா (Tasmania) பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. இந்த எறும்புத் தின்னி ஒரு அற்புதப் பிறவி. இதனுடைய உடம்பில் உள்ள முட்கள் முள்ளம்பன்றி முட்கள் போன்று மிகவும் கூர்மையுடையன. இதனுடைய முகம் பன்றியின் முகம் போல் நீளமாகவும், பாதங்கள் யானையின் பாதங்களை ஒத்தும் இருக்கின்றன. நகங்கள் கரையான் மற்றும் எறும்புப் புற்றுகளை தோண்டுவதற்கு ஏதுவாக கூர்மையாக இருக்கின்றன. இதனுடைய நாக்கில் ஒரு பசை உண்டு. இந்த பசை எறும்புகளையும் பூச்சிகளையும் பிடித்து சாப்பிட உதவுகிறது.

தன்னை எதிரிகள் தாக்க வரும் போது தப்பித்துக் கொள்ள தனது உடம்பை பந்து போல் ஆக்கிக் கொள்ளும். அப்பொழுது முட்கள் முளைத்த ஒரு பந்து போல் காட்சியளிக்கும். சில சமயம் வெகு விரைவாக குழிதோண்டி அதில் தன்னை பதித்துக் கொண்டு மறைந்து விடும். இது இவ்வாறு பதித்துக் கொண்டால் அதை வெளியில் எடுப்பது சிரமம்.

இதுவும் பிளாட்டிபஸ் போன்ற ஒரு விநோதமான பாலூட்டி. இது முட்டையிட்டு அவைகளை தனது வயிற்றில் உள்ள ஒரு பிரத்யேகமான பையில் அவை பொரியும் வரை வைத்திருக்கும். முட்டைகள் பொரிந்த பிறகு வெளிவரும் குட்டிகள் அதே பையில் இருந்து கொண்டு பால் குடித்து வளரும். இந்த பாலைக் குட்டிகள் தன்னுடைய தாயின் வயிற்றில் உருவாகியிருக்கும் ஒருவித சிறப்பு ரோமங்கள் போல் அமைந்த பாகங்கள் மூலம் குடிக்கின்றன. இப்படி தாயின் வயிற்றுப் பையில் வளரும் குட்டிகளின் உடம்பில் முள் முளைத்து அது தாயின் வயிற்றைக் குத்த ஆரம்பிக்கும் போது தாய் தனது பையை விட்டு சுதந்திரமாக உலவ வெளியில் விடும். இதுபோன்ற பிரத்யேக குணமுடைய, அமைப்புடைய பாலூட்டிகள் ஆஸ்திரேலியாவில் வசிக்கின்றன. விலங்கினங்களில் இது ஒரு புதுமை.



சனியை மறைத்தார் சந்திரன்!

கே. சதீஷ்குமார்

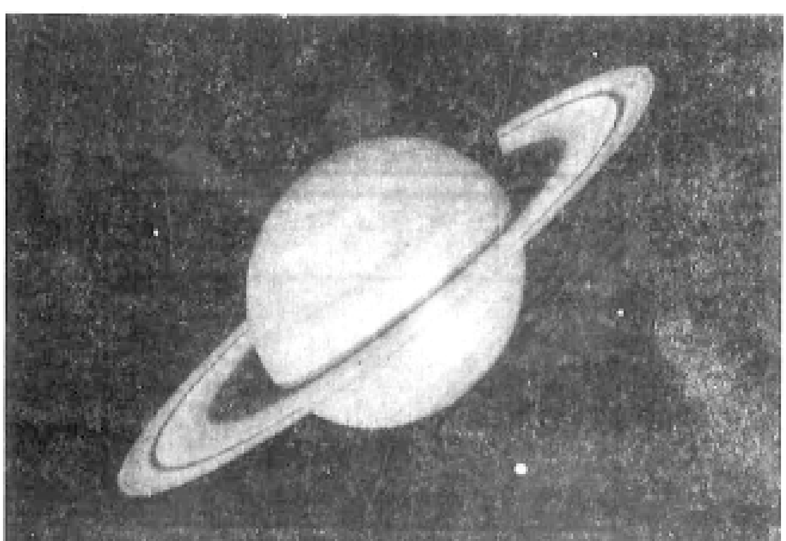
அக்டோபர் 15-ஆம் தேதி வானில் ஓர் அரிய நிகழ்ச்சி நடந்தது. சனியை சந்திரன் மறைத்தது. இது குறித்து மேலும் தெரிந்து கொள்ள டாக்டர் சற்குருமூர்த்தி, இயக்குனர், பெரியார் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மையம் அவர்களை அணுகினோம்.

''அக்டோபர் 15, 1997 அன்று நடைபெற்ற வானியல் நிகழ்ச்சியை நாம் கிரகணம் என்று கூறுவதில்லை. அன்று சனி கோளைச் சந்திரன் மறைத்தது. இதனை ஆங்கிலத்தில் அக்கல்டேஷன் (Occultation) என்று கூறுவார்கள். கிரகணத்திற்கும் வான் கோள் மறைப்பிற்கும் (Occultation) வித்தியாசங்கள் உண்டு. கிரகணம் என்பது நம் பூமி, சந்திரன், சூரியன் ஆகிய மூன்றுக்குமிடையே நிகழ்வது.

சனி கோளும் சந்திரனும் அன்று (அக்டோபர் 15) கிழக்கில் உதித்தன. கோள் மறைப்பிற்கு முன்பு சனியின் மேற்கில் இருந்த சந்திரன் மறைப்பிற்கு பின்பு சனியின் கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்தது. இதனால் சனி மறைக்கப்பட்டது. சனியும் சந்திரனும் நேர்க்கோட்டில் அன்று வந்தன. அன்று இரவு 10.35 முதல் 11.55 வரை இது நீடித்தது. நாடு முழுவதும் இது தெரிந்தது. இருந்தாலும் மேக மூட்டத்தாலும், மழையாலும் தமிழக மக்கள் இதைப் பார்க்கும் அரிய வாய்ப்பினை இழந்தார்கள். செப்டம்பர் மாதம் நிகழ்ந்த சந்திர கிரகணத்தைப் பார்க்கும் வாய்ப்பினையும் நாம் இவ்வாறே இழந்தோம்''

சூரிய கிரகணத்துக்குக் கொடுக்கப்படும் முக்கியத்துவம் சந்திர கிரகணத்திற்கும் இம்மாதிரி அரிய நிகழ்ச்சிகளுக்கும் ஏன் கொடுக்கப்படுவதில்லை என நாம் கேட்டதற்கு, ''சூரிய கிரகணத்தால் பகலிலேயே இருட்டு ஏற்படுகிறது. இதனால் தட்பவெட்பநிலை, மாறுகிறது. சூரியன் குறித்து நாம் மேலும் அறிந்துக் கொள்ள முடிகிறது. சந்திர கிரகணம், மற்றும் இது போன்ற வான் கோள் மறைப்புகளினால் அத்தகைய மாற்றம் ஏதும் நிகழ்வதில்லை. எனவேதான் அவற்றுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் இல்லை'' என்று இயக்குனர் பதிலளித்தார். ஆனால் இது போன்ற வான்கோள் மறைப்பினால் மறைக்கப்பட்ட கோளின் பரிமாணங்களை உறுதி படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

அறிவியல் மையம் மற்றும் கோளரங்கத்தின் பல்வேறு பணிகளுக்கு நடுவே நேரம் ஒதுக்கி செய்திகளைத் தந்த டாக்டர். சற்குணமூர்த்தி அவர்களுக்கு நன்றி கூறி விடைபெற்றோம்.



ஒளி: அலையா? துகளா?

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

மின் விளக்கு, மெழுகு திரி, மின்மினிப் பூச்சி, வாண வேடிக்கை முதலியவை உமிழும் வண்ண வண்ண 'ஒளி'.

'மின் வெட்டு' நேர இருளில் 'சரக்' என தீக்குச்சி உரசலில் சட்டென எழும்பி நம்மைச் சுற்றியுள்ள இடத்தை வெள்ளத்தில் ஆழ்த்தும் ஒளி.

நடுநிசியில் ரயில் பயணத்தின் போது ஜன்னலின் ஊடே தொலைவில் சிறு புள்ளியாகத் தெரியும் தெருவிளக்கு ஒளி.

கொசுக்கடியிலும், புழுக்கத்திலும் குடிசைக்குள் படிக்கும் சிறுவர் சிறுமியர் முன் உள்ள அரிக்கேன் விளக்கு உமிழும் ஒளி.

இரவு வானில் வைரம் போல ஒளிரும் விண்மீன்கள், குளிர் தரும் நிலவு - இவை உமிழும் 'அமைதியான' ஒளி.

உலகின் அழகை, மெருகை, விந்தைகளை, வாழ்க்கையை நாம் கண்டு களிக்க, இன்பமுற உதவும் ஊடகம், சக்தி - ஒளியே.

ஒளி என்பது என்ன?

சிலரது கண்களிலிருந்து ஒளி வீசுவதாக நாம் சொல்கிறோம்.

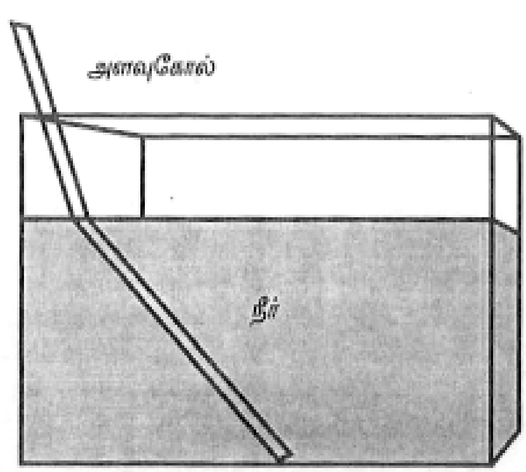
நம் கண்களிலிருந்து புறப்படும் 'ஒருவகை ஒளிக் கதிரினால் தான் நாம் பார்க்கிறோம் என்று பல காலமாகக் கருதி வந்தனர்.

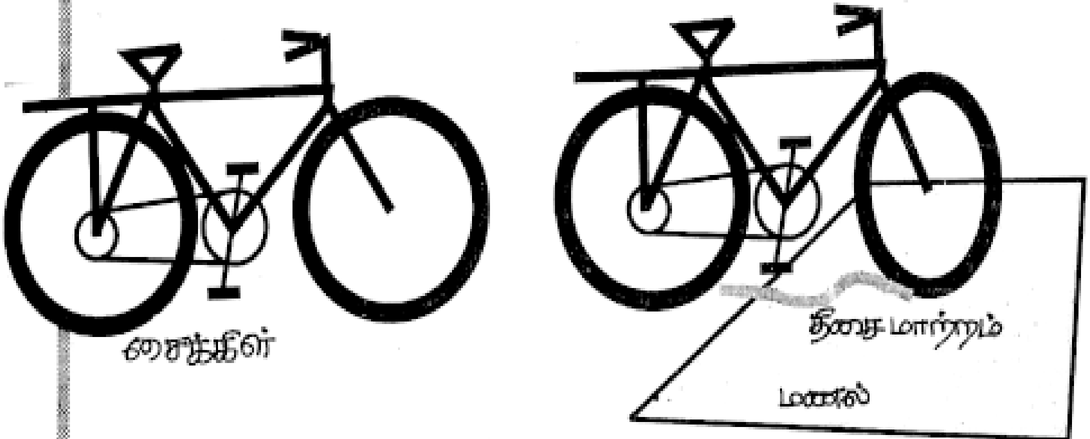
ஒளிரும் பொருள் உமிழும் ஒளி பொருளின் மீது பட்டு பிரதிபலித்து நம் கண்களை அடையும் போது தான் அப்பொருளை நாம் பார்க்க முடிகிறது. உணர முடிகிறது என்பது தெளிவு.

நம் கண்களிலிருந்து தான் 'ஒளி' புறப்படுகிறதென்றால், இருட்டில் கூட நம்மால் காட்சியைப் பார்க்க முடிய வேண்டுமே! கும்மிருட்டு அறையில் சிறு விளக்கு அல்லது தீப்பொறியின் மூலம் சிறு ஒளி பரவினால் கூட தெளிவாக நம்மால் காட்சியைக் காண முடிகிறதல்லவா?

இந்த 'ஒளி' என்பது என்ன? இது ஒரு பொருளா? சக்தியா? எத்தனை வேகமாக பாயும்? இது போன்ற பல கேள்விகள் எழுவது இயற்கை. மனித வரலாற்றின் தொன்மைக் காலம் தொட்டு இக்கேள்விகள் எழுப்பப்பட்டுள்ளன. இதில் சிலவற்றிற்கு நமக்கு விடை கிடைத்துள்ளது.

நாமும் செய்து பார்ப்போமே! ஒளி எப்படி பாயும்? ஒரு டார்ச் விளக்கை இயக்கிப் பார்ப்போம். டார்ச் விளக்கிலிருந்து ஒளி நேர்கோட்டில் பாய்கிறது. சரி. ஒரு மின்விளக்கைக் கவனத்தில் கொள்வோம். இங்கும் மின் விளக்கிலிருந்து அனைத்துத் திசைகளிலும் நேர்கோட்டில் கீற்று





களாக பாய்வது புலப்படும். ஒளி ஏதாவது ஒரு பொருளின் மீது பாய்ந்தால் பிரதிபலிப்பு ஏற்படுகிறது. ஒரு கண்ணாடியின் மீது ஒளியைப் பாய்ச்சினால், ஒளி பிரதிபலித்து திரும்புவது புலப்படும். பிரதிபலித்த ஒளியும் நேர்கோட்டில் உள்ளதைக் கவனிக்கலாம்.

ஒளி சுவரின் மீது பாயும்போது என்ன நடக்கிறது? இருட்டு அறையில் ஒரு டார்ச் விளக்கை சுவற்றை நோக்கி இயக்கவும். பாய்ந்த ஒளி எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட திசையிலாவது பிரதிபலிக்கிறதா? ஏன்?

முதலாவதாக நமது அனுபவத்திலிருந்து 'ஒளி' எப்போதும் நேர்கோட்டில் தான் பாய்கிறது என்பதை அறிந்திருக்கிறோம். ஏன், தரையில் உருளும் பந்து, துப்பாக்கியிலிருந்து வெளியேறும் குண்டு போன்ற அனைத்து பொருள்களுமே அப்படிதானே என வினவலாம். நீர் எப்போதுமே நேர்கோட்டிலே பாய்கிறதா? எங்கு பள்ளம் உள்ளதோ அத்திசையில் தானே பாய்கிறது?

தொலைவு நோக்கி எறியப்பட்ட பந்து நேர் கோட்டில் செல்வதில்லை. வளைவான பாதையில் தானே பாய்கிறது!

இரண்டாவது பரிசோதனை செய்து பார்ப்போமே. ஒரு வாளியில் பாதி நீர் எடுத்து கொள்ளலாம். ஒரு ஸ்கேலை அதனுள் சாய்த்து வைக்கவும். அளவுகோல் நீர்மட்டத்திற்கு கீழே முறிந்து உள்ளது போன்ற காட்சி புலப்படும்.

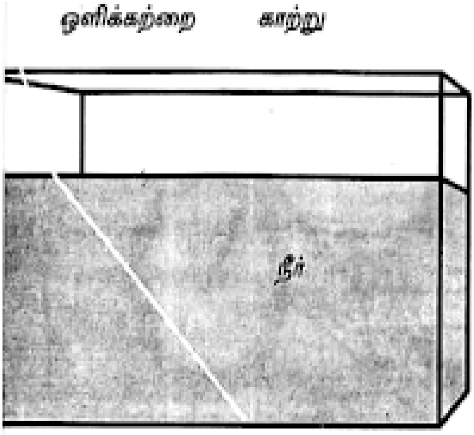
ஏன் இத்தகையத் தோற்றம் புலப்படுகிறது? ஸ்னெல் என்னும் விஞ்ஞானி 1621 ஆம் ஆண்டு இதற்கான ஒரு இயற்பியல் விளக்கத்தை அளித்தார். ஒரு உதாரணம் மூலம் இதை இலகுவாக விளக்கலாம்.

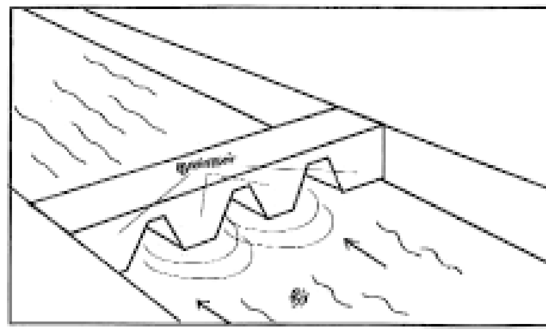
தார் சாலையில் சீராக நேராக சைக்கிளில் பயணம் செய்வதாகக் கொள்வோம். இடையே சாலையில் மணல் மீது சைக்கிள் செல்லும்போது சைக்கிளின் திசை 'சட்டென்று' மாறுவதை உணரலாம். இதுபோலவே ஒரு ஊடகத்தில் (காற்று) பாயும் ஒளியானது வேறு ஒரு ஊடகத்தில் (நீர்) பாயும்போது ஒளிக்கோட்டின் திசை மாறுகிறது.

நீருக்குப் பதில் வேறு ஒரு திரவமிருந்தால்? அப்போதும் ஒளியின் திசை மாறும். ஆனால் மாறும் திசையின் கோணத்தில் வேறுபாடு தென்படும். திரவத்திற்கு பதில் கண்ணாடி போன்ற ஊடகமாக அமைந்தாலும் திசைமாறும். ஒவ்வொரு ஊடகத்திற்கும் ஒளியின் திசையை குறிப்பிட்டக் கோணத்திற்கு திருப்பும் குணம் உண்டு. இதையே ஒளிமுறிவு எண் (refractive Index) என குறிப்பிடுவார்கள்.

ஒளி என்பது துகள்கள் என நியூட்டன் கருதினார். ஒளித் துகள்கள் நேராகப் பாய்கின்றன. ஒளித் துகள்கள் கண்ணாடியில் மோதும் போது கண்ணாடி அணுக்களில் பிரதிபலிக்கிறது என்று விளக்கினார். ஏன் ஒளி முறிவு ஏற்படுகிறது? ஒளியைத் துகளாக கொண்டால் இதுவும் எளிதாக விளங்கும்.

காற்றில் ஒளியின் வேகம் ஒன்று என்று கொண்டால் நீரில் (அடர்த்தியான அணுக்கள் உள்ள நிலையில்) ஒளியின் வேகம் சற்றுக்





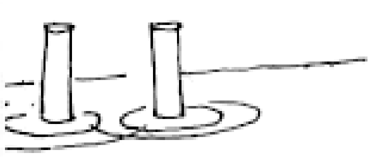
குறைவு. சைக்கிள் தார்சாலை (தடையற்ற ஊடகம்)யிலிருந்து மணல் (தடையுள்ள ஊடகம்) மீது ஓடும்போது சைக்கிளின் திசை மாறுகிறது. அது போலவே ஒளித்துகள்கள் காற்றிலிருந்து நீருக்கும் அல்லது நீரிலிருந்து காற்றுக்கும் மாறும்போது ஒளியின் வேகத்தில் மாறுதல் ஏற்படுகிறது; ஒளியின் திசையில் மாறுதல் ஏற்படுகிறது.

ஒளி என்பது துகள் தான் என்று கருத இந்தப் பரிசோதனைகள் வலுசேர்த்தன.

ஹூஜைன்ஸ் எனும் விஞ்ஞானி ஒளியின் மற்றொரு முக்கியத் தன்மையை கண்டுபிடித்தார். இதைப் புரிந்து கொள்ள மற்றொரு உதாரணத்தைக் காண்போம்.

அலை அலையாக பாய்ந்து ஓடும் ஆறு. அதன் குறுக்கே ஒரு பாலம். பாலத்தைத் தாங்க தூண்கள். தூண்களின் இடை வழியே நீர் வழிந்து ஓடும். தூணில் மோதும் நீர் வளைந்து தூணை அணைத்தபடி பாயும்.

நீரில் கல் எறிந்தால்...



நீரில் மரத்தூண்கள் ...

செய்து பாருங்கள்

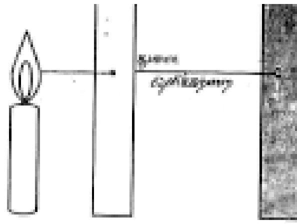
ஒரு தெளிவான நிர்மலமான நீர் நிலையின் நடுவே ஒரு கல்லைப் போட்டால் வட்டமாக அலைகள் எழும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

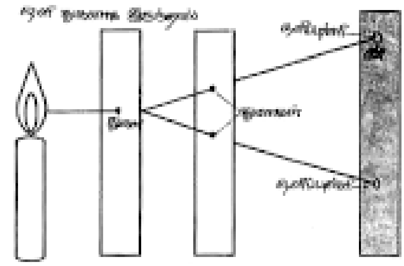
குளத்தில் நடுவே ஓடத்தைக் கட்டி வைக்க மரக் கம்பம் ஒன்று நடப்பட்டிருந்தால் என்ன நிகழும்?'

இத்தடை அலை பரவுவதைத் தடுக்குமா? தடுக்காது. இத்தடையை மையமாக வைத்து புதிய அலைகள் உருவாகும்!

ஒரு வாளி நீரில் இதை நாமும் செய்து பார்க்கலாம். மையத்தில் சலனத்தை ஏற்படுத்தி, இடையில் ஒரு அளவுகோலை நுழைத்துப் பாருங்கள்.

இந்தப் பரிசோதனையை இலகுவாக செய்து பார்க்க முடியாது. வெகுநேரம் நீர் சலனமில்லா நிலையை அடைந்ததும் தான் செய்து பார்க்க முடியும். நீண்ட நேரம், சலியாத பொறுமை இரண்டும் அவசியம். ஆயினும் என்ன வேடிக்கையான சோதனைதானே. செய்துதான் பாருங்களேன்!





அதுசரி. நீரில் உள்ள அலைகள் என்னவாகும்? தூண்களின் இடுக்கு வழியே கசிந்து ஓடும். நீரின் மீது உள்ள அலைகளுக்கு தடையில்லை. இவை பாயும். ஆனால் தூணின் மீது மோதும் அலை என்னவாகும்?

உற்று நோக்கும் போது வியப்பான நிகழ்வு ஒன்றை காணலாம். தூணின் மறுபுறத்தில் புதிதாக அலைகள் தோன்றும். ஏதோ தூண்கள் அலைகளை தோற்றுவிப்பது போன்ற தோற்றத்தை ஏற்படுத்தும்!

கணிதவியல் ரீதியாக அலைகளை ஆராயும் போதும் இத்தகைய நிகழ்வு ஏற்பட வேண்டும். இது 'அலை'யின் அடிப்படைக் குணம் என்பது தெளிவாகிறது.

ஒளியும் இத்தகைய தன்மையைக் கொண்டுள்ளது என யங்க்ஸ் உற்றுநோக்கி கண்டுபிடித்ததுதான் வியப்பையும் திகைப்பையும் ஏற்படுத்தியது.

ஒளி என்பது அலையா என்பதை அறிய யங்க்ஸ் ஒரு பரிசோதனையை செய்து பார்த்தார். அந்த பரிசோதனைதான் என்ன?

ஒரு ஒளி உமிழும் பொருளை யங்க்ஸ் எடுத்து கொண்டார் (உ.ம். மெழுகுவர்த்தி). சற்று தொலைவில் ஒரு திரையைப் பொருத்தினார். திரைக்கும் ஒளி உமிழும் பொருளுக்கும் இடையில் ஒரே ஒரு துளை உள்ள தகடினை வைத்தார். என்ன நிகழ்ந்தது?

ஒளித் துகள்கள் ஒரு துளை வழியாகப் பாய்ந்து திரையில் படிந்தது. துளைக்கு நேரே ஒளிப் புள்ளி திரையில் தோன்றியது. இதுவரையில் சரி. ஒளி துகள் எனில் இப்படி தான் நிகழ வேண்டும்.

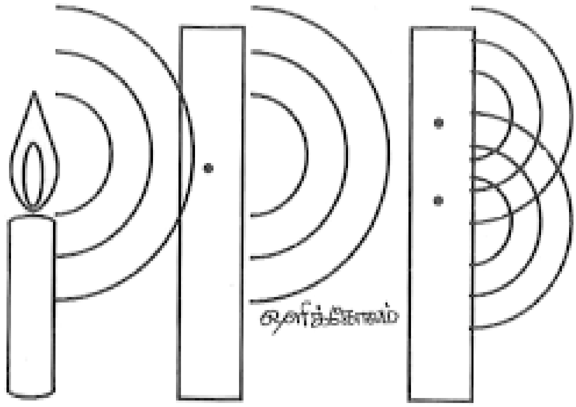
யங்க்ஸ் ஒரு யுக்தியை கையாண்டார். மேற்கண்ட பரிசோதனையில் ஒரு துளை உள்ள தகடுக்கும் திரைக்கும் இடையில் இரண்டு துளையுள்ள தகடைப் பொருத்தினார். ஒளி என்பது துகளாக இருந்தால் என்ன நிகழவேண்டும்? ஒளி உமிழும் பொருளிலிருந்து ஒளிக் கீற்று புறப்பட்டு ஒரு துளை வழியாகப் பாய்ந்து பின்னர் இரண்டு துளையில் ஏதாவது ஒரு துளை வழியாகத் திரையை அடைய வேண்டும். திரையில் இரண்டு ஒளிப் புள்ளிகள் தென்படவேண்டும். ஆனால் விந்தையிலும் விந்தை, திரையில் இரண்டு ஒளிப் புள்ளிகளுக்கு பதில் diffraction pattern என்ற ஒளி வடிவங்கள் தெரிந்தன.

பிரகாசமான ஒளி - மங்கலான ஒளி என மாறிமாறி ஒரு கோலம் போன்ற அமைப்பு புலப்பட்டது.

ஒளி அலையாக அமைந்திருந்தால் இத்தகைய தோற்றம் ஏற்படும். ஏன்? முதல் துளையிலிருந்து ஒளி அலை புறப்பட்டு இரண்டாவது தகட்டினை அடையும்போது, தகடு ஒரு தூண் போன்று செயல்படுகிறது. இரண்டு துளைகளும் தூண்களுக்கு இடையே உள்ள இடுக்கு போன்று செயல்படும். இதனால் இரண்டு துளைகளிலிருந்தும் புதிய அலைகள் உருவாகி பாயும்! படத்தில் உள்ளது போல் இந்த இரண்டு அலைகளும் ஒன்றையொன்று மோதும் போது திரையில் பிரகாசம் - மங்கல் என மாறி மாறி ஓர் அமைப்பு புலப்படும்.

ஹூஜைன்ஸ் எனும் விஞ்ஞானி யங்க்ஸுக்கு முன்பே ஒளி அலைதான் எனக் கூறியிருந்தார்.

ஒளி அலையாக இருக்கும் வழி.



ஆனால் நியூட்டன் போன்ற விஞ்ஞானி ஒளி துகள்தான் எனக் கூறிய சூழலில் பல ஆண்டுகாலம் ஒளியின் அடிப்படைத் தன்மை பற்றிய கருத்து விவாதத்துக்குரியதாக அமைந்திருந்தது.

ஒளி முறிவு என்பது ஒரு வகையில் ஒளி துகள் என்பதற்குரிய ஆதாரம் ஆகும். ஒரு துளை உள்ள நிலையில் திரையில் ஒரே புள்ளி தோன்றுவதும் ஒளி துகள் என அறிவுறுத்துகிறது.

ஆனால் ஒளியின் பல்வேறு நிறங்கள் ஏன் வெவ்வேறு ஒளி முறிவு எண் கொண்டுள்ளன என்ற கேள்விக்கு ஒளியானது துகள் எனக் கருதினால் சரியான விடையில்லை. Diffraction pattern எனும் கோலத் தோற்றம் ஏன் ஏற்படுகிறது என்பதையும் சரியாக விளக்க முடிவதில்லை. ஆகவே ஒளியானது அலை என இந்தப் பரிசோதனைகள் அறிவுறுத்தின.

ஒளி என்பது துகளா அல்லது அலையா என்பது 'எது முதலில் வந்தது. கோழியா? முட்டையா?' என்பது போன்ற முடிவில்லாத கேள்வியாக அமைந்தது எனலாம்.

திங்கள், புதன், வெள்ளி அன்று ஒளி துகள், செவ்வாய், வியாழன், சனி அன்று அலை, ஞாயிறு அன்று விடுமுறை என விஞ்ஞானிகள் வேடிக்கையாகக் குறிப்பிடுவர்.

பல பல புதிய சோதனைகள் ஒளி அலை தான் என்பதையும் உறுதிப்படுத்தின. அலை கொள்கையை ஆதரித்த விஞ்ஞானிகள் ஆஹா தங்கள் கூற்றே மெய் என கூறினர்.

ஆனால் மறுபுறத்தில் பல சோதனைகள் ஒளி துகள் தான் என்பதையும் உறுதிப்படுத்தின. துகள் கொள்கையை ஆதரிப்பவரிடையே இது உற்சாகத்தை ஊட்டினாலும் மொத்தத்தில் குழப்பத்தையே அதிகரித்தது.

20-ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் 'குவாண்டம் கொள்கை' எனும் புதிய இயற்பியல் பார்வை எழுந்த பின்னணியில் இச்சிக்கலுக்கு விடை கிடைத்தது.

குவாண்டம் கொள்கையின் பின்னணியில் ஒளி என்பது அலையும் - துகளும் ஒரு சேர்ந்த பொருள். சில விசேட சூழ்நிலையில் அதன் அலை தன்மை மேலோங்குகிறது. சில சூழலில் துகள் தன்மை மேலோங்குகிறது என ஆய்வு மூலம் திருபிக்கப்பட்டது.

சரி. கடைசியாக ஒரு கேள்வி.

ஒளி அலையா? துகளா?

இதோ. கடைசியாக ஒரு பதில். 'ஒளி துகளலை!' இது எப்படி இருக்கு!

துளிர் - 110 போட்டி வெற்றியாளர்

நா. கண்ணன், த/பெ. பி. நாராயணன்
மருதவல்லிபுரம், மணவூர் (அஞ்சல்)
திருத்தணி வட்டம், 631 210

மாரியம்மா!

பள்ளிக்கூடம் போகாமலே
மாரியம்மா
தீப்பெட்டி கம்பெனிக்குப் போனாளே
மாரியம்மா
கணக்குப் பாடம் படிக்காமலே
மாரியம்மா
சம்பளக் கணக்குகளைப் போட்டாளே
மாரியம்மா
ஓடியாடி விளையாடாமலே
மாரியம்மா
ஓய்ந்து போய் விழுந்தாளே
மாரியம்மா
குறும்புத்தனம் இல்லாமலே
மாரியம்மா
பெரியமனுசியாய்ப் பேசினாளே
மாரியம்மா

எத்தனையோ இதயங்களை
மாரியம்மா
வறுமை எப்பம்விட்டு முழுங்குது
மாரியம்மா
வறுமைக்கு என்ன காரணம்
மாரியம்மா
வலுவாக அதை யோசி
மாரியம்மா.

உதயசங்கர்

சொல் விளையாட்டு

இந்த விளையாட்டில் சில சொற்கள் உள்ளன. ஆனால் அவை ஒழுங்காக இல்லை. ஒவ்வொரு சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளும் அவை இருக்க வேண்டிய வரிசை முறையில் இல்லாமல் வேறு வகையில் உள்ளன. மாதிரியாக நாற்காலி என்ற சொல்லை எடுத்துக் கொள்வோம். இதில் உள்ள 'நா, ற், கா, லி' ஆகிய எழுத்துகளை இடம் மாற்றி 'காநாலிற்' என்று தரப்பட்டிருக்கும். நீங்கள் அந்த எழுத்துகளைப் பல வகைகளில் மாற்றிப் பார்த்து நாற்காலி என்ற சொல்லைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஒரு சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளைப் பலவாறாக மாற்றி அமைக்க முடியும் என்பதை மனதில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள். வேறு வேறு வகையில் முயற்சி செய்து சொல்லைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

மாதிரி : காநாலிற் - நாற்காலி

1. பளிப்பா —
2. ஈருகுங் —
3. கைற்யசெ —
4. கற்டுண்க —
5. திணரும்ம —
6. தாத்டுண்பு —
7. யோடைமண்டு —
8. ரம்மிசான் —
9. கச்சாரின் —
10. குரையங்ரதி —
11. காழம்பங்ல —
12. டையக்சிழ்கிம —

(விடைகள் — தலைகீழாக அச்சிடப்பட்டுள்ளன)
பப்பாளி
குரங்கு
செயற்கை
கற்கண்டு
திருமணம்
புத்தாண்டு
மண்டையோடு
மின்சாரம்
கரிச்சான்
திரையரங்கு
பழங்காலம்
மகிழ்ச்சியடை

த. பரசுராமன், புதுச்சேரி

குளவிகள் தங்கள் கால்களில் கம்பளி புழுக்களை ஏன் எடுத்துச் செல்கின்றன?

குளவிகள் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் மண் துகள்களால் கூட்டை அமைப்பதை பார்த்திருக்கிறீர்கள். இவ்வாறானக் கூட்டிற்குள் செல்லுவதற்கு, பானையின் வாய்வடிவில் துளைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தன்னுடைய இளம் உயிரி வளர் உருமாற்றம் அடைகின்ற போது அதற்குத் தேவையான உணவு, கம்பளி புழுக்கள் வடிவில் கூட்டினுள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. குளவிகள் மிருதுவான தோல் பரப்புக் கொண்ட பச்சை நிற கம்பளி புழுக்களை, அதன் தலையில் கொட்டுதல் மூலம் அவற்றை உணர்வு இழக்கச் செய்கின்றன. இந்நிலையில் கம்பளி புழுக்கள் இறக்காத நிலையிலேயே உள்ளன. இத்தகைய உணர்வு இழப்பு செய்யப்பட்ட கம்பளி புழுக்களைத் தான் குளவிகள் தங்கள் மண்கூட்டிற்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. உணர்வு இழக்கப்பட்ட கம்பளி புழுக்களின் உடல்பரப்பில் தங்கள் முட்டைகளை இடுகின்றன. இம்முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் குளவி லார்வாக்கள் உணர்வு இழந்துள்ள கம்பளி புழுக்களை உண்டு, வளர் உருமாற்றம் அடைந்து குளவிகள் ஆகின்றன.

ஏ. சன்னியாசிநாதன், சேலம்

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 கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கு இல்லை!

விடைகளைக் கண்டு பிடித்து இதழ் கிடைத்த பத்து நாட்களுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடை அளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு.

விடைகளை மட்டுமல்ல - புதிய கேள்விகளையும் நீங்கள் எங்களுக்கு அனுப்பலாம்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

ஏ.எஸ். சூரியகாந்தம்

யுரேகா (நவ. '97), செல்வடை, சேலம் மாவட்டம், 636 501

இந்த மாதக் கேள்விகள்

1. முதன் முதலில் நோபல் பரிசு யாருக்கு வழங்கப்பட்டது? — *வி. சுரேஷ், அம்மையப்பன்*

2. புளியைப் போட்டுத் தேய்க்கும்போது செம்புப்பொருள் பளிச்சிடுவதேன்? — *ஏ. மாதவன், மன்னார்குடி*

3. ஹைட்ரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் இணைந்தது நீர். இவ்விரண்டுமே எரிதலுக்கு துணைபுரியும்போது, நீர் மட்டும் எரிவதில்லை, ஏன்? — *கு. இராமச்சந்திரன், தேக்கம்பட்டி*

4. செயற்கைக்கோள் நிகழ்ச்சிகளை டிஷ்ஷைக் கொண்டு மட்டுமே பார்க்க முடிகிறது. சாதாரண ஆன்டென்னா கொண்டு பார்க்க முடிவதில்லை, ஏன்? — *சுதன், மதுக்கூர்*

5. வண்ணத் தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் நிகழ்ச்சியைக் காணும் போது, அதன் முன் காந்தம் ஒன்றைக் கொண்டு சென்றால், படத்தின் நிறம் மாறுவதேன்? — *என். மணிகண்டன், புதுக்கோட்டை*

6. நெற்றியில் தொடர்ந்து பொட்டு வைப்பதால், அந்த இடம் கறுப்பாக மாறுவதேன்? — *ஆ. பிரகாஷ், மன்னார்குடி*

7. ஞாபகசக்தி சிலருக்கு குறைவதேன்? அதனை இழந்தால் மீண்டும் பெற இயலுமா? — *ஏ. ஞானதீபா, ஆனைமலையான்பட்டி*

8. கைவிரல்களில் சொடக்கு (நட்டைச் சத்தம்) விழுவது ஏன்? — *ஏ. ஜனார்த்தனன், தருமபுரி*

9. பெருங்காயம் எதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது? — *ஆர். யோகேஷ்வரன், மன்னார்குடி*

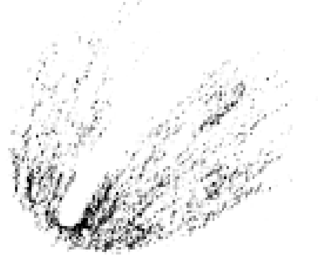
10. பாறை வளரும் என்கிறார்களே! இது உண்மையா? — *எஸ். கணேசன், தச்சநல்லூர்*

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

எஸ். ஜனார்த்தனன்
இரா. கேசவமூர்த்தி

1. வால்நட்சத்திரங்கள் பனியால் ஆனது என்கிறார்கள்! பனி எவ்வாறு உருவாயிற்று?

அன்புள்ள ஆவடி ஜி. நாகராஜனுக்கு,



வால்நட்சத்திரங்களில் ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன், கந்தகம், கரி, சோடியம், பொட்டாசியம், இரும்பு, கால்சியம், மங்கனீசு, கோபால்ட், நிக்கல், இரும்பு முதலிய அணுக்களும், நீர், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, HCN, CH_3 CN, மீத்தேன், அம்மோனியா முதலிய மூலக்கூறுகளும் இருக்கின்றன.

வால்நட்சத்திரத்தின் அமைப்பைத் தெரிந்து கொள்வோம். இதற்கு கரு, கருவைச் சுற்றியுள்ள வளிமேகம், வால் என்ற மூன்று பிரிவுகள் உண்டு. வால்நட்சத்திரத்தின் கருப்பகுதி 1 கி.மீட்டர் விட்டமுடையது; வளிமேகம் 1 கோடி கி.மீ. குறுக்களவு உடையது; வால்பகுதி பல கோடி கி.மீட்டர் தொலைவிற்கு நீண்டிருக்கும்.

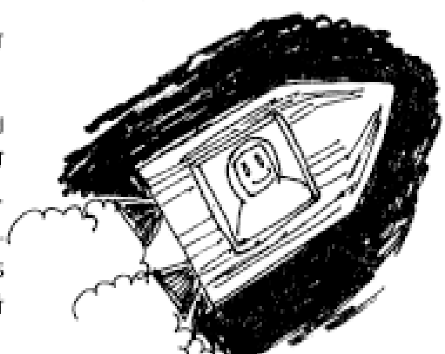
கருவின் வெப்பநிலை பூச்சியம் டிகிரி செல்ஷியஸ்ஸுக்கும் தாழ்ந்து இருக்கும். இதனால் கருப்பகுதியிலுள்ள நீர், பனிக்கட்டியாக உறைந்திருக்கும். நீரைத் தவிர பிற மூலக்கூறுகளும் இங்கு திண்ம நிலையில் உறைந்திருக்கும்.

சூரியனை நெருங்கும்போது சூரிய வெப்பத்தால் வால்நட்சத்திரத்தின் கருப்பகுதி ஆவியாகிறது. இந்த வெப்ப நிலையிலும் கூட பனிக்கட்டிகள் உருகுவதில்லை. சூரியக் கதிர்களின் ஒளி அழுத்தத்தால் பனிக்கட்டிகள் வீசி எறியப்பட்டு வால் நீள்கிறது. சூரியனையும் வால்நட்சத்திரத்தையும் இணைக்கும் கோட்டிற்கு எதிர்த்திசையில் இந்த வால் முளைக்கிறது.

வால்நட்சத்திரத்திலுள்ள பனிக்கு காரணமான நீர், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, அம்மோனியா, மீத்தேன் ஆகிய வளிமங்களே! இவை வால்நட்சத்திரங்களின் பிறப்பின் போதே உருவானவை.

2. சந்திரனுக்கு சென்று வந்ததைப் போல, அருகிலுள்ள பிற கோள்களுக்கும் சென்று வர முடியுமா?

அன்புள்ள முத்துப்பேட்டை ராஜாவுக்கு,



இதுவரை மனிதன் சந்திரனுக்கு மட்டும்தான் சென்று வந்திருக்கிறான். சந்திரனுக்குச் செல்வதற்கு முன், ஆள் இல்லாத விண்கலங்கள் பலவற்றை சந்திரனுக்கு அனுப்பி ஆய்வு நடத்தப்பட்டிருக்கிறது. இப்போது செவ்வாய், வியாழன் ஆகிய கோள்களுக்கும் ஆள் இல்லாத விண்கலங்கள் அனுப்பி ஆய்வு செய்து வருகின்றனர். இனி, இந்தக் கோள்களுக்கு மனிதனையும் அனுப்ப வாய்ப்பிருக்கிறது.

செவ்வாய்க் கோளில் நீர் ஓடியதற்கான சாத்தியக் கூறுகள் அண்மையில் கிடைத்திருக்கின்றன. எனவே அங்கு உயிரினம் தோன்றியிருந்ததா என்ற கேள்வியும் எழுந்துள்ளது. இது தொடர்பாக, செவ்வாய்க் கோளுக்கு மனிதன் செல்லும் வாய்ப்பு கூடியிருக்கிறது.

3. செல்லுலார் ஃபோன் எவ்வாறு செயல்படுகிறது?

அன்புள்ள நாகூர் எஸ். அபுகாசிம் சாகிப்புக்கு,

வீட்டில் நாம் பயன்படுத்தும் தொலைபேசியில், பேசுவோரின் ஒலி மின்சமிக்கைகளாக மாற்றப்படுகிறது. உடனுக்குடன் அது கம்பி வழியாகச் சென்று மறுமுனையிலுள்ள கேட்போரின் தொலைபேசியில் மீண்டும் ஒலியாக மாற்றப்படுகிறது.

செல்லுலார் தொலைபேசியில் பேசுபவரின் குரல், மின்சமிக்கைகளாக மாற்றப்பட்டு, மின்காந்த அலைகளாக கம்பியின்றி வானில் ஒலிபரப்பப்படுகிறது. இந்த மின்காந்த அலைகளை செயற்கைக் கோள் பெற்று, மீண்டும் பூமியை நோக்கி திருப்பி அனுப்புகிறது. கேட்பவரிடமுள்ள செல்லுலார் ஃபோன் இந்த மின்காந்த அலைகளைப் பெற்று அவற்றை மின் சமிக்கையாகவும் பின்பு ஒலியாகவும் மாற்றுகிறது.

4. கண்ணாடியைக் கரைக்க வல்லது எது? அதனை எவ்வாறு சேமித்து வைக்கிறார்கள்?

அன்புள்ள குருவம்மாபேட்டை ந. பழனிக்கு,

கண்ணாடியிலுள்ள அணுக்கள் ஒழுங்கு வரிசையில் கட்டமைக்கப்படவில்லை. எனவே, படிகங்களிலிருந்து கண்ணாடி வேறுபடுகிறது. சிலிக்கா கண்ணாடியில், சிலிக்கன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் இருக்கின்றன. வேறு சில கண்ணாடிகளில், சோடியம், பொட்டாசியம், பேரியம், கால்சியம் ஆகியவற்றின் சிலிக்கேட்டுகள் இருக்கின்றன.

அதிக வெப்ப நிலையிலும் அதிக அழுத்தத்திலும் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைப்பானில் கண்ணாடி கரைகின்றது. வளிமண்டல அழுத்தத்திலும் அறை வெப்பநிலையிலும் கண்ணாடி இக்கரைப்பானில் கரைவதில்லை. ஆகவே, சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடை கண்ணாடி புட்டியில் வைத்திருப்பதைக் காணலாம்.

ஹைடிரோஃப்ளோரிக் அமிலம் கண்ணாடியை அரிக்கக் கூடியது. இதனுடன் நீரைச் சேர்த்தால், அரிக்கும் வேகம் குறையும். நீர் கலவாத ஹைடிரஜன் ஃப்ளோரைடு, பிளாஸ்டிக் புட்டிகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

5. வெண்பாஸ்பரஸ் இருட்டில் ஒளிர்வது ஏன்?

அன்புள்ள மதகடிப்பேட்டை வீ. செல்வகணேசனுக்கு,

பாஸ்பரஸ் ஓர் ஒளிரும் பொருள். இப்பொருள் தானாக ஒளிர்வதை முதன் முறையாகக் கண்டனர். எனவே ஒளிர்வு என்ற பொருள்படும்படி அதற்கு பாஸ்பரஸ் எனப் பெயர் சூட்டினர்.

இப்பொருளில் ஒளிவிழும் போது, அதிலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் கிளர்ச்சியடைகின்றன. அவை மீண்டும் இயல்நிலைக்கு வருவதற்கு நீண்ட நேரம் எடுத்துக் கொள்கின்றன.

இவ்வாறு கிளர்ச்சி நிலையிலிருக்கும் பாஸ்பரஸ் அணுக்கள் மெல்ல மெல்ல இயல்நிலைக்குத் திரும்புகின்றன. இவ்வாறு இயல்நிலைக்குத் திரும்பும் பாஸ்பரஸின் எலக்ட்ரான்கள் ஒளிக் கதிர்களை வெளியிடுகின்றன. இதனால், வெளிச்சத்திலிருந்து பாஸ்பரஸை இருட்டுக்குக் கொண்டு சென்றாலும், பாஸ்பரஸ் ஒளிர்கிறது. இருட்டில் ஏறக்குறைய 12 மணிநேரம் தொடர்ந்து ஒளிரக்கூடிய பாஸ்பரஸ் கலவைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை கைக்கடிகாரங்களிலும் சுவர் கடிகாரங்களிலும் இரவில் மணியை அறிந்து கொள்ள உதவுகின்றன.

தீக்குச்சி தயாரிப்பிலும், வண்ண மத்தாப்புகளிலும் பாஸ்பரஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6. மல்லிகைப் பூவில் மணம் எவ்வாறு உருவாகிறது?

அன்புள்ள தெப்பம்பட்டி வே. ஜெயராமனுக்கு,

மல்லிகைப் பூவின் மணத்திற்கு காரணம் அவற்றில் சுரக்கும் நறுமண எண்ணெய்ப் பொருள்களே ஆகும். பூவிதழ்களின் புறத்தோலில் இப்பொருள்கள் பரவியுள்ளன. இவை நறுமண சுரப்பிகளிலிருந்து வெளியேறுகின்றன. இந்த நறுமண எண்ணெய்ப் பொருள்கள் எளிதில்

ஆவியாகும் பண்பு கொண்டவை. ஆகையால் காற்றில் மணம் பரவுகிறது.

பூமணங்களை அடிப்படையாக வைத்து டெல்பினோ (Delpino - 1873) என்ற தாவரவியல் வல்லுநர் மணங்களை 5 வகைகளாகப் பிரித்துள்ளார்.

1. இண்டோலாய்டு மணங்கள்
2. அமினோய்டு மணங்கள்
3. பென்சோலாய்டு மணங்கள்
4. மெழுகு மணங்கள்
5. டர்பினாய்டு மணங்கள்

பூக்கும் தாவரங்களின் மலர்கள் அனைத்தும் மேற்கூறிய 5 வகைகளில் அடங்கும். மல்லிகைப் பூவின் மணம் இண்டோலாய்டு வகை மணமாகும்.

7. சயனைடு உட்கொள்வதால் மனிதன் இறப்பதேன்?

அன்புள்ள தேவகோட்டை என். சைய்யது அப்தாஹீருக்கு,

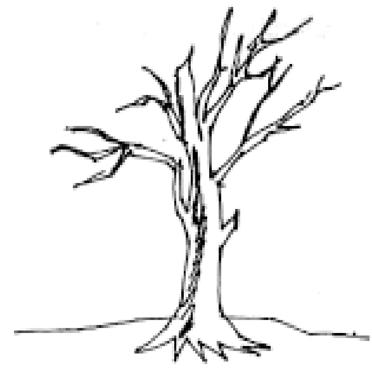
சயனைடுகளில் - பொட்டாசியம் சயனைடு (KCN), சோடியம் சயனைடு (Na CN) ஆகியவை அதிக நச்சுத்தன்மை கொண்டவை. இந்த கனிம உப்பிலுள்ள சயனைடு யுனி (CN^-) தான் நச்சுப் பண்புக்குக் காரணம்.

இந்த சயனைடை மனிதன் உட்கொண்டவுடன் சயனைடு அயனி எளிதில் இரத்த ஓட்டத்தை அடைகிறது; இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் உள்ள ஹீமோகுளோபினோடு (சுவாச நிறமி) இணைகிறது. குறிப்பாக ஹீமோகுளோபினில் உள்ள இரும்பணுக்களோடு இணைவதினால் ஆக்ஸிஜனை இணைக்கும் திறன் துண்டிக்கப்படுகிறது. இதனால் சுவாசம் தடைபட்டு நின்றுவிடுகிறது. உடல் உறுப்புகள் அனைத்தும் ஆக்ஸிஜன் இல்லாத நிலை ஏற்பட்டு இறப்பு உறுதியாகிறது.

8. இலையுதிர் காலங்களில் மரங்களிலிருந்து இலைகள் கொட்டி விடுவதேன்?

அன்புள்ள தேவகோட்டை எஸ்.பி. பழனியப்பனுக்கு,

இலையுதிர் காலங்களில் இலைகள் கொட்டி விடுவது ஒரு தகவமைப்புதான். இக்காலங்களில் பகற்பொழுது குறைவாகவும் குளிர் அதிகமாகவும் நீர் வருவாய் குறைவாகவும் வறட்டுக் காற்று அதிகமாகவும் இருக்கும். அப்போது மரம் தன்

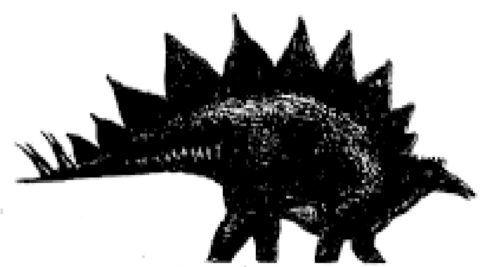


இலைகளை எல்லாம் இழந்து ஓய்வில் இருக்கும். (கோடைக்காலத்தில் எவ்வாறு தவளை ஓய்வெடுத்துக் கொள்கிறதே அவ்வாறு!)

மேலும் வரப்போகும் கோடைக்காலத்தை எதிர் கொள்ள புதிய செயல் திறன்மிக்க செல்கள் கொண்ட அகன்ற இலைகளை உற்பத்தி செய்ய பழைய இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன.

9. டைனோசாரைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?

அன்புள்ள அம்மையப்பன், வி. சுரேஷுக்கு



டைனோசார்கள் என்ற பெயர் சர். ரிச்சர்ட் ஓவன் (Sir Richard Oven) என்ற தொல்லுயிரியல் வல்லுநரால் 1841-இல் கொடுக்கப்பட்டது. முதன் முதலில் கண்டெடுக்கப்பட்ட பெருங்கற்படி உருவங்களுக்கு அவர் இப்பெயரை வழங்கினார்.

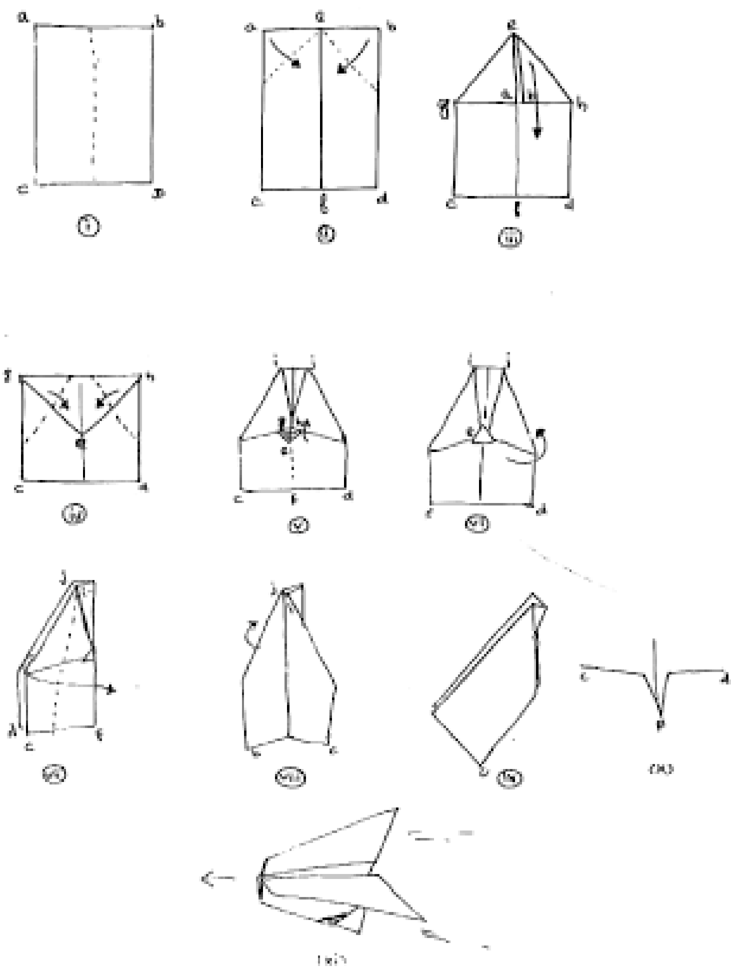
டைனோசார் என்றால், கிரேக்க மொழியில் 'பயங்கர ஓணான்' (Terrible Lizard) என்று பொருள்.

10. பாகற்காய் ஏன் கசக்கிறது?

அன்புள்ள கல்லிடைக்குறிச்சி என். முத்துராமனுக்கு,

பாகற்காய் திசுக்களில், குறிப்பாக விதையுறையில் அதிகமாக உள்ள கசப்புத் தன்மைக்கு காரணம் அதிலுள்ள ஆல்கலாய்டுகள்தாம்.

சைனீஸ் கிளைடர்



1. செவ்வக வடிவில் உள்ள காகிதத்தை எடுத்து இரண்டாக மடிக்கவும் (a, b ஒன்று சேர்வது போல்)
2. விரித்தால் e f என்ற மடிப்பு தோன்றும், மடிப்பை ஒட்டி a b ஐ மடிக்கவும்.
3. படத்திலுள்ளது போல் a, b ஐ கீழ்ப்புறமாக மடிக்கவும். g h மடிப்பு தோன்றும்.
4. படத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளது போல் g h -ஐ e ஐ நோக்கி ஒட்டினாற்போல் மடிக்கவும்.
5. i, j என்ற இடைவெளி தோன்றும் g h - ஒட்டினாற் போல இருக்கும். g h க்கு கீழே e என்ற முக்கோணப் பகுதியை மேலே மடக்கவும் (g h முனை மறையும்படி).
6. c d -ஐ பின்புறமாக மடக்கவும் (c, d யும் ஒட்டுமாறு)
7. படத்தில் உள்ளது போல் c பகுதியை f ஐ நோக்கி மடிக்கவும். இதே போல்
8. பின்புறமும் d -முனையை f ஐ நோக்கியும் மடிக்கவும்.
9. மடித்ததை ப த்தில் காட்டியுள்ளது போல இறக்கை மாதிரி விரிக்கவும்.
10. இப்போது உங்கள் கையிலிருப்பது சைனீஸ் கிளைடர், கையில் பிடித்து உயர எறியுங்கள். பறந்து செல்லும் உங்கள் கிளைடர்.

அ. அமலராஜன்
BGVS கருத்துக்கூடம், மதுரை

அறிவியல் ஆயிரம் படைப்பது துளிர். அதற்கு என் துளிர் வணக்கங்கள். எத்தகு நூல்களும் இன்னும் பிறக்கவில்லையே உன்னைப் போல்.

துளிரின் என்றும் மாறா
மாணாக்கன் கு. ரகுராம்.

எப்படிதான் கண்டு பிடித்தாயோ துளிரே, பறவை இனத்தை அப்படி அழகாக விளக்கினாய். பறவைகளின் உண்மைப் படங்கள் அழகாக இருந்தன. அதுவும் கொண்டைக் குயிலைப் பார்த்த போது இப்படியும் பறவை இருக்குமோ என்று எண்ணி மலைத்தேன்! நடுபக்கப் படங்களைப் பார்த்தவுடன்.

துளிர் சந்தாதாரன்,
கு. ராம்தாஸ்
திருப்பத்தூர், வேலூர்

துளிரில் வெளியிடப்படுகின்ற புகைப்படங்களைச் சேகரித்து, ஆல்பம் தயாரித்து ஆசிரியர்களிடம் பாராட்டுப் பெற்றேன். துளிரில் வெளியாகும் அனைத்துக் கருத்துகளும் எங்கள் அறிவுக்கு விருந்தாக இனிக்கின்ற மருந்தாக, அறியாமை நோயை அகற்றும் அறிவு மிகு ஆசானாக விளங்குகின்றன நன்றி!

K. வித்யா,
புஜங்கனூர், கோவை.

நான் துளிருக்கு படம் வரைந்து அனுப்ப விரும்புகிறேன். அதனை எவ்வாறு அனுப்புவது என்று தெரியவில்லை. படைப்புகள் எவ்வாறு அனுப்ப வேண்டும்?

பா. பிரபு, கண்டிச்சங்காடு
மற்றும் பல வாசகர்கள்

ஆசிரியர் : துளிர் இதழுக்கு வாசகர்களாகிய நீங்கள் படங்கள், துணுக்குகள், யுரேகா கேள்விகள், புதிர்கள், கவிதைகள் மற்றும் கட்டுரைகள் அனுப்புவதை நாங்கள் பெரிதும் வரவேற்கிறோம். உங்கள் படைப்புகளை அஞ்சல் மூலம் 'துளிர் - ஆசிரியர் குழு அலுவலகம், 24 கேனால் சாலை, திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041' என்ற முகவரிக்கு அனுப்பி வையுங்கள். தேர்ந்தெடுக்கப்படாதவை திருப்பி அனுப்பப்பட மாட்டாது.

என் பக்கம்

மியாவ்... மியாவ்...

சுட்டி சுட்டிப் பூனைக்குட்டி
சூட்டிகையான பூனைக்குட்டி
விதவிதமாய்ச் சேட்டை செய்து
விளையாடும் பூனைக்குட்டி

மியாவ் மியாவ் பூனைக்குட்டி
மிடுக்கானப் பூனைக்குட்டி
மிச்சம் மீதி வைக்காமலே
முழுதும் உண்ணும் பூனைக்குட்டி

குட்டிப் பருவம் தன்னிலே
குட்டிக் கரணம் போடுமே
மெல்ல மெல்ல வளர்ந்ததும்
மேதாவித்தனம் செய்யுமே!

எலியின் சத்தம் கேட்டாலே
எகிறிப்பாயும் அதன்மேலே
பூனைச் சத்தம் கேட்டாலோ எலி
பதுங்கி மறையும் வளைக்குள்ளே!

அமலராஜன்
பிஜிவிஎஸ் கருத்துக்கூடம்
மதுரை

... அறிவியல் குறுக்கெழுத்துப் புதிர் விடை

சி 1	று	நீ 2	ர	க	ம்	■
று	■	ரா	■	■	க 3	ல்
கு 4	ள	வி	■	ர்	வே 5	■
ட	■	■	டு	வ 6	■	ம்
ல்	ச	ஊ 7	■	சு 8	ச்	த 9
ட	■	■	தி	■	■	ணி
உ 10	■	ன்	பா 11	ப்	ர	க 12

இடமிருந்து வலம்

1. இது நம் உடலில் உள்ள இரத்த சுத்திகரிப்பான் (6)
3. நாயைக் கண்டால் இதையும், இதைக் கண்டால் நாயையும் காணோம் என்று ஒரு பழமொழி உண்டு (2)
4. இப்பூச்சியின் பெயர் அம்மியுடனும் ஆட்டுக்கல்லுடனும் தொடர்புடையது (3)

வலமிருந்து இடம்

5. இது தாவரங்களின் நங்கூரம் (2)
6. இது மாம்பிஞ்சு, காயம்பட்ட இடத்திலும் வருவதுண்டு (2)
7. இதன் ஆடும் தொலை மாறினாலும், அலைவு நேரம் மாறாது (3)
12. இது சமையலறையில் வாழும் வெள்ளை இரத்தப் பூச்சி (5)
9. மரம் சம்பந்தப்பட்ட வேலையை இவ்வாறு கூறுவார்கள் (3)

மேலிருந்து கீழ்

1. நமது உணவுப் பாதையில் மிக நீளமான உறுப்பு (5)
2. இதன் சக்தி தொழிற்புரட்சிக்கு ஆதாரமாகி இயந்திரங்களை இயக்கியது (3)

கீழிருந்து மேல்

5. சாலையில் இது அதிகமானால் விபத்து நிச்சயம் (3)
8. கூரையையும், தரையையும் இது இணைக்கும் (3)
10. இதைச் சிலர் பொய்யென்பார். இது மெய் (3)
11. இது அரைப்பகுதி (2)
12. இராமானுஜம் இத்துறையில் மேதை (4)

சென்ற இதழ் கேள்விக்கான விடை : மி.மி. 2000

துளிர் குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

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

இடமிருந்து வலம்

1. மூவேந்தரில் ஒருவர் இவர். மதுரையும், மீனும் இவரோடு தொடர்புடையது (5)
2. நீங்கள் படிப்பது துளிர்தானே? இதற்கான விடை (2)
4. வண்டியோட்டி (3)
9. கூழ்நிலையில் இருப்பதை இப்படி அழைப்பார்கள் (2)

வலமிருந்து இடம்

3. கடைபெழுத்து இல்லாத வண்டி (2)
5. கல்லை வீசும் வில் இது (3)
7. 'புறம்' இதன் எதிர்ப்பதம் (3)
8. இது பறவைகளின் வீடு (2)
9. இது புவியின் மறுபெயர் (2)
11. மாதத்தை இப்படியும் அழைக்கலாம் (4)

மேலிருந்து கீழ்

1. செவ்வாய்க்குச் சென்றுள்ள சிறு ரோபோ வண்டி (6)
5. இது சிறுத்தாலும் காரம் போகாது (3)
7. இடிபட்ட பாபர் மசூதி இருக்கும் இடம் (4)
9. தண்ணீர் தேங்கி இருக்கும் இடத்தில் வளரும் இது வழுக்கும் (2)

கீழிருந்து மேல்

2. ஆணிக்குப் பின் இது அசைவற்று வரும் (2)
3. கிழிசலை இணைக்கப் பயன்படும் சிறு கருவி (2)
4. இது வெளுத்ததால் நரி மாட்டிக் கொண்டது கதையில், இது கலைந்துள்ளது (3)
6. இது நெல் தள்ளும் குலை (3)
10. கம்பன் இதற்குச் சக்கரவர்த்தி (2)

குறுக்கெழுத்துப் புதிருக்கான விடையுடன் கீழ் உள்ள கேள்விக்கான பதிலையும் சேர்த்து எழுதி அனுப்புங்கள்.

மின் விசிறி சுழலும் போது அதன் இறக்கைகள் கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லையே ஏன்?

விடைகளை உள்நாட்டு அஞ்சலுறையில் (Inland Letter) அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

வ. அம்பிகா, 132-C முனிசிபல் காலனி, 6-வது வீதி, தஞ்சாவூர் - 613 007.

பின் அட்டையில்...

சூரியன் (SUN)

சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம். இதன் மேற்பரப்பின் ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பில் இருந்து விநாடிக்கு 62,000,000 வாட் (Watt) என்ற அளவில் கதிர் வீச்சு நடந்து கொண்டிருக்கிறது. சூரியன் வெளிவிடும் சக்தியில் 2 பில்லியனில் ஒரு பகுதியை மட்டும்தான் பூமியில் உணர்கிறோம். சூரியனுடைய ஒளி பூமியில் விழும் சந்திரனின் ஒளியை விட 4,65,000 மடங்கு அதிகமாக இருக்கிறது. இதற்கு ஈடான வெளிச்சத்தை பூமியில் உண்டு பண்ண வேண்டுமானால் 1 மீட்டர் தூரத்தில் 1,35,000 மெழுகு வர்த்திகளை கொளுத்தி வைக்க வேண்டியிருக்கும். இவ்வளவு சக்தியும் சூரியனின் மையப் பகுதியில் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் பிணைந்து ஹீலியமாக மாறுவதால் ஏற்படுகிறது. சூரியனின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் காந்தப் புயலால் சிறு கரும்புள்ளிகள் ஏற்படுகிறது. இப்புள்ளிகள் சராசரியாக 11 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை அதிகரிப்பதும் குறைவதுமாக இருக்கிறது. சூரியனில் இருந்து ஒளி பூமியை வந்தடைய 8 நிமிடங்கள் ஆகிறது.

சில தகவல்கள்

சூரியனின் மையப்பகுதி வெப்பம்	-	15 மில்லியன் டிகிரி Kelvin
சூரியனின் மேற்பரப்பின் வெப்பம்	-	6000°Kelvin
மேற்பரப்பு	-	6.087×10^{18} சதுரமீட்டர்கள்
விடுபடு வேகம்	-	618 கி.மீ. s^{-1}
குறுக்களவு (விட்டம்)	-	4.326×10^{5} மைல்கள்

சந்திரன் (MOON)

சந்திரன் பூமியின் துணைக் கோள். இதனுடைய விட்டம் ஏறக்குறைய பூமியின் விட்டத்தில் கால்பங்கு. சந்திரன் தனது அச்சில் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொண்டு பூமியையும் சுற்றி வருகிறது. தனது அச்சில் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ளும் நேரமும் பூமியை சுற்றி வரும் நேரமும் ஒன்றாக இருக்கிறது. இதனால் தான் நாம் சந்திரனின் ஒரே பகுதியைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறோம். இதனுடைய மேற்பரப்பு முழுவதும் குழிகளாலும், பள்ளத் தாக்குகளாலும் ஆனது.

சில தகவல்கள்

பூமியிலிருந்து சராசரி தூரம்	-	238,900 மைல்கள் (384,400 கி.மீ)
விட்டம்	-	2160 மைல்கள் (3,476 கி.மீ.)
அடர்த்தி	-	தண்ணீரைவிட 3.3 மடங்கு அதிகம்
பூமியை சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம்	-	27.3 நாட்கள்
ஒரு அமாவாசைக்கும் அடுத்த அமாவாசைக்கும் இடையில் உள்ள நாட்கள் (New Moon to New Moon)	-	29.5 நாட்கள்
வாயு மண்டலம்	-	ஒன்றுமில்லை
வெப்பம்	-	பகல் 225° F (110°C) இரவு - 274°F (-170°C)
புவி ஈர்ப்பு	-	பூமியில் இருப்பது போல் ஆறில் ஒரு பங்கு இருக்கிறது (1/6)

வால்நட்சத்திரங்கள் (COMETS)

வால்நட்சத்திரங்களை குறைந்த காலத்தில் சூரியனைச் சுற்றுபவை என்றும் நீண்டகாலத்தில் சுற்றுபவை என்றும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். குறைந்த காலத்தில் சுற்றும் வால் நட்சத்திரங்களின் பாதைகள் 3 வருடத்திலிருந்து 200 வருடங்கள் வரை இருக்கின்றன. இதற்கும் மேல் சூரியனைச் சுற்றி வரும் வால்நட்சத்திரங்களை நீண்டகால வால்நட்சத்திரங்கள் என்பர்.

நாம் அறிந்த வால்நட்சத்திரங்கள்

எண்ணிக்கை		சுற்றும் காலம்
126	-	6 வருடத்திற்கு குறைவாக
839	-	12 ஆண்டுகள்
2670	-	24 ஆண்டுகள்
50	-	100 ஆண்டுகள்
20	-	100 முதல் 1000 ஆண்டுகள்
30	-	1000 முதல் 10,000 ஆண்டுகள்

குறிப்பு : சமீபத்தில் வந்து சென்ற (ஜனவரி 30, 1996) ஹயாகுட்டாக்கே 10,000 வருடங்களுக்கு ஒரு முறையும், இந்த வருடம் வந்து சென்ற ஹேல்-பாப் வால் நட்சத்திரம் 4200 வருடத்திற்கு ஒரு முறையும் சூரியனைச் சுற்றி வரும் என்று கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது.

THULIR 113 / NOV. 1997 Regd. No. TNMS(C) 1056 RN NO. 40896/87. W.P.P. 122