பூந்துணர்

மலர்-5

2007-2008

விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்

யா/விக்னேஸ்வரக்கல்லூரி

கரவெட்டி

P. Kugorosa.

Premarupathy. k.

விஞ்ஞான சஞ்சிகை

பூந்துணர்

மலர் 05

2007 - 2008

விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்

யா/ விக்னேஸ்வராக் கல்லூரி

கரவெட்டி

நூலின் விபரம்

தலைப்பு	:	பூந்துணர்
மலர்	:	05
வெளியீடு	:	விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம் யா/ விக்னேஸ்வரக் கல்லூரி, கரவெட்டி.
பிரசுரத் திகதி	:	15.05.2008
அளவு	:	**B5**

Bibliographical Data

Tittle	:	**Poonthunar**
Malar	:	**05**
Publications	:	**Science Union J/ Vigneswara College, Karaveddy.**
Date of Issue	:	**15.05.2008**
Size	:	**B5**

கல்லூரிக் கீதம்

வாழ்கவே வளர்க வாழ்கவே - வளரும்
விக்னேஸ்வரா வாழ்கவே வாழ்கவே.

கலைகள் விஞ்ஞானம் கவினுடன் இங்கே
கற்றெழில் பூண்டிடுவோம்
இலைமறைகாயாய் விளங்கும் சிறார்கள்
இலங்கிடக் கண்டிடுவோம்

(வாழ்கவே)

ஆங்கிலம் தமிழ்மொழி அழகிய முறையில்
ஆய்ந்து நாம் கற்றிடுவோம்
தேங்கிய புகழ்தன் ஊற்றிடமாகத்
திறன் பணி கண்டிடுவோம்

(வாழ்கவே)

வர்த்தக இயலும் தொழில் முறைக் கல்வி
வளர்த்திட முயன்றிடுவோம்
நர்த்தனம் இசைகள் நாடகம் என்பவை
நாளும் பயின்றிடுவோம்

(வாழ்கவே)

எண்ணொடு எழுத்து என்பவை இரண்டும்
எம்முயிர் என்றிடுவோம்
விண்ணக இன்பம் மண்ணினில் கல்வி
என்றறை கூறிடுவோம்

(வாழ்கவே)

விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்
நிர்வாக சபை உறுப்பினர்கள் - 2007

காப்பாளர்	:	திரு. வே. சிவசிதம்பரம் (அதிபர்)
உபகாப்பாளர்	:	திரு. வ. தயாபரன்
ஆசிரிய ஆலோசகர்	:	திருமதி ந. சண்முகநாதன்
		திருமதி சு. கிருஸ்ணதாசன்
		திருமதி மை. ஸ்ரீஸ்கந்தசேகரம்
		திரு. கு. உதயமூர்த்தி
		திரு. வே. பரமேஸ்வரன்
தலைவர்	:	செல்வன் சி. சிவகுமாரன்
உபதலைவர்	:	செல்வன் செ. கபில்நாத்
செயலாளர்	:	செல்வி மதுஷா. பி
உபசெயலாளர்	:	செல்வன் ஆ. நிதர்சன்
பொருளாளர்	:	செல்வி சூரியதாட்சாயினி. சூ
பத்திராதிபர்	:	செல்வி ஜீவனா. அ

செயற்குழு உறுப்பினர்கள் :

செல்வன் இ. நிதர்சன்
செல்வி நிறோசனா. ச
செல்வி சங்கமி. நா
செல்வி சிவாஜினி. க
செல்வி நிரோஜா. வி
செல்வி அனுப்பிரியா. சி
செல்வி கஸ்தூரி. க

Message by the Director National Science Foundation (NSF)

It is with great pleasure that I send this message on the occasion of the publication of a Science Magazine by the School Science Society of Vigneswara College, Karaveddy.

By an Act of Parliment the National Science Foundation has been mandated to popularize science amongst the general public including the school children. For this purpose a separate division on Popularization of Science has been established at the NSF to popularize science which whold have a direct bearing on social progress and national development. Currently there seem to be a wide gap between the scientific community and the society creating a vacuum, in knowledge of scientific techniques used in day to day life.

The School Science programme is one of the key activities of the Science Popularization Division of the NSF. The Vidurava Science Magazine, a biannual publication on current issues related to science and technology targeting the GCE O/L and A/L students, is sent to the registered schools free of charge. NSF provides local scientists as resource persons for science programmes conducted by the schools. The students will also get the opportunity to participate in periodic seminars. Workshops, field trips and the World Science Day schools programme organized by the NSF. Funds are also provided to schools to conduct selected and approved science projects.

NSF also provides opportunities to school children to take part in various competitions eg. poster, art, sculpture, drama, quiz etc, conducted by the NSF in preparation for the annual World Science Day celebrations. The winners of these competitions will receive awards and certificates at the World Science Day schools programme organized by the NSF in collaboration with the Ministry of Science and Technology. A new addition to the list of activities is the opportunity given to take part in the Sri Lanka Science and Engineering Fair organized by the NSF in collaboration

with the Ministry of Education. Institution of Engineers and Intel. The winners of this competition will get an opportunity to represent Sri Lanka at the Intel International Science and Engineering Fair held in USA every year.

The NSF Science Magazine on TV, the NSF Science Books Series, and the Awareness programmes on Natural Disasters are some of the other activities the would be of much use for school children towards developing their knowledge in science and technology.

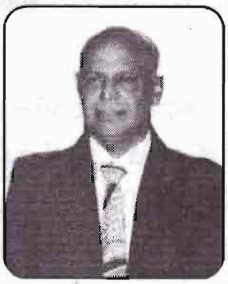
I am happy to hear that your school science society has been registered with the NSF. We at the NSF look forward to your participation in our school science programmes and do hope that your school will benefit from the facilities and services available from the NSF.

Let me take this opportunity to wish the School Science Society of Vigneswara College, Karaveddy all the very best in their future activities.

Dr. M.C.N. Jayasuriya
Director, National Science Foundation.

Director
NATIONAL SCIENCE FOUNDATION
47/5, Maitland Place,
Colombo 7.

சாதனை படைத்த கல்லூரி



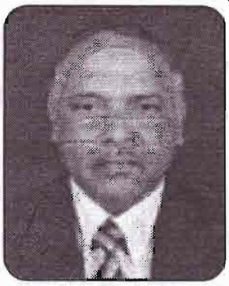
2007ஆம் ஆண்டு க.பொ.த. (சாதாரண) தரப் பரீட்சையில் இலங்கையில் முதல் பத்து மாணவர்களில் ஒருவர் யா/ கரவெட்டி விக்னேஸ்வரக் கல்லூரியில் உள்ளார் என்பது ஒரு இமாலய சாதனையாகும். இச்சாதனை படைத்த இப்பாடசாலையின் விஞ்ஞான சஞ்சிகைக்கு வாழ்த்துரை வழங்குவதிற் பெருமையடைகின்றேன். சிறந்த ஒரு விஞ்ஞான ஆசிரியரை அதிபராகக் கொண்ட இப்பாடசாலையில் இத்தகைய சஞ்சிகை புது மெருகுடன் வெளிவரும் என்பதில் ஐயமில்லை. புதிய கல்விச் சீர்திருத்தத்தில் தேர்ச்சிகளை அடைதல் என்னும் இலக்கு இச் சஞ்சிகை வெளியிடுவதால் நிறைவேற்றப்படுகின்றது.

இச் சஞ்சிகையில் மாணவர் ஆக்கங்களும் வெளிவருவதால் இனிவரும் காலங்களிலும் இக்கல்லூரியின் பொதுப்பரீட்சை முடிவுகள் உச்சமாகவே இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இச்சஞ்சிகை ஆக்கத்தில் ஈடுபட்டுள்ள மாணவர்களையும் வழிகாட்டிய ஆசிரியர்களையும் நெறிப்படுத்திய அதிபரையும் பாராட்டுவதுடன் இச்சஞ்சிகை வருடந்தோறும் வெளியிடப்படவேண்டும் என்ற கோரிக்கையை விடுத்து இப்பாடசாலை சகல வளங்களையும் பெற்றுக் கல்வித் தொண்டாற்ற எனது பிரார்த்தனைகள்.

வே. தி. செல்வரத்தினம்
மேலதிக மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளர்
யாழ். மாவட்டம்.

வாழ்த்துரை



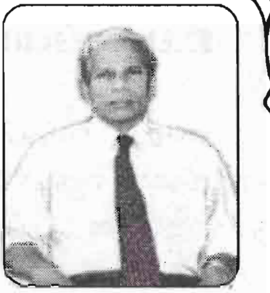
கரவெட்டி விக்கினேஸ்வரக் கல்லூரி விஞ்ஞான மன்றத்தின் "பூந்துணர்" மலருக்கு வாழ்த்துரை வழங்குவதில் மட்டிலா மகிழ்ச்சியடைகிறேன். "பூந்துணர்" வருடாவருடம் மாணவர்களின் ஆக்கங்களை உள்வாங்கி மணம்வீசுவது பாராட்டிற்குரியதாகும்.

புதிய கல்விச் சீர்திருத்தத்தில் ஆரம்ப வகுப்புகளிலேயே மாணவர் மைய ஆக்கங்கள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. மாணவர்களின் பல்துறை ஆற்றல்களையும் வெளிக்கொணரும் சாதனங்களாக ஆக்கங்கள் விளங்குகின்றன. கல்வித்துறையிலே காலத்துக்குக்காலம் மேற்கொள்ளப்பட்ட சீர்திருத்தங்கள் யாவும் விஞ்ஞானக்கல்வியின் அவசியத்தை வலியுறுத்தி நிற்கின்றன. உலக அரங்கிலேற்படும் வேகமான மாற்றங்களுக்கு முகங்கொடுக்கும் வகையில் எமது மாணவர்களையும் தயார்ப்படுத்தவேண்டியுள்ளது. இவ்வகையில் "பூந்துணர்" மாணவர்களின் ஆக்கங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் வெளிவருவது மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும்.

மலரை வருடாவருடம் மணம்வீசச்செய்யும் ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் வழிகாட்டும் அதிபர் ஆகியோரை வாழ்த்துகிறோம்.

வ. செல்வராசா
வலயக்கல்விப் பணிப்பாளர்,
வடமராட்சி.

கல்லூரி அதிபரின் ஆசிச்செய்தி



விஞ்ஞானம் என்பது உண்மை. அது மனித வாழ்வுடன் பின்னிப் பிணைந்ததாக காணப்படுகின்றது. மனித வாழ்வுக்கு மட்டுமன்றி மனித முன்னேற்றத்துக்கும் அது பெரும் பணியாற்றுகின்றது என்றால் மிகையாகாது.

விஞ்ஞான முறைகளும் செயற்பாடுகளும் மனித வாழ்வின் வெற்றிக்கு வழிவகுப்பதுடன் புவியில் மனித இனத்தின் தொடர்ச்சியான நிலைபெறுகைக்கு பங்களிப்பு செய்கிறது. எந்த ஒரு மனிதனும் வெற்றிகரமாக தனது வாழ்வை வளம்படுத்த விஞ்ஞானம் துணைநிற்கிறது எனலாம்.

அத்தகைய விஞ்ஞானம் நாளுக்குநாள் பாரிய வளர்ச்சிகண்டுவரும் இவ்வேளையில் மாணவரிடையே விஞ்ஞான அறிவை வளர்க்கவும், தேடலுக்கு இட்டுச்செல்லவும் ஆளுமையினை வளர்க்கவும் எம் விஞ்ஞான மன்றம் எடுத்துவரும் முயற்சிகள் பாராட்டுக்குரியன. சஞ்சிகை ஆக்கம் நிகழும்போது மாணவர் ஆளுமை தித்திக்கும் சித்திபெறும்.

கல்லூரித்தாய் தனது 90 அகவைதனைக் கடந்த இவ்வேளையில் இம்மலர் வெளிவருவது சிறப்புறுகிறது. தனிப்பூக்களாக இம் மலருக்கு ஆக்கங்களை கொடுத்த மாணவர் திலகங்களையும் அதனை ஒன்றுசேர்த்து பூந்துணராக்க அயராது உழைத்த ஆசிரிய திலகங்களையும் பாராட்டி தொடர்ந்தும் இத்தகைய மலர்கள் வெளிவரவேண்டும் என வேண்டி விடைபெறுகிறேன்.

திரு. வே. சிவசிதம்பரம்

அதிபர்

யா/ விக்னேஸ்வரக் கல்லூரி,

கரவெட்டி.

உபகாப்பாளரின் ஆசிச்செய்தி

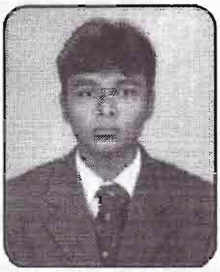
எமது கல்லூரியின் விஞ்ஞான மாணவர் மன்றத்தினால் வருடந்தோறும் வெளியிடப்படும் விஞ்ஞான சஞ்சிகையான "பூந்துணர்" இவ் வருடமும் தனது ஐந்தாவது மலரினைத் தாங்கி புத்தம்புதுப் பொலிவுடன் மலர்வதையிட்டு பெருமகிழ்வடைகின்றேன்.

மையப்படுத்தப்படுகின்ற உலகின் விஞ்ஞான வளர்ச்சியின் வேகத்திற்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடிய விதத்தில் ஒவ்வொருவரும் தமது அறிவுத் தேடலை மேன்மேலும் பெருக்கிக்கொண்டேயிருக்கவேண்டும்.

அந்தவகையில் எமது விஞ்ஞான மன்றத்தின் செயற்பாடுகளில் ஒன்றான நறுமணம் பரப்பும் மாணவர்களின், ஆசிரியர்களின் பூந்துணரில் யாழ். பல்கலைக்கழக விரிவுரையாளர்களின் ஆக்கங்கள் பூத்திருக்கின்றன. ஒவ்வொருவரும் இச் சஞ்சிகைமூலம் பயன் பெறவேண்டுமென வாழ்த்தி வருடாவருடம் இச்சஞ்சிகை மேன்மேலும் புத்தம் புதுப்பொலிவுடன் வெளிவர வேண்டுமென எல்லாம்வல்ல விக்னேஸ்வரரை வேண்டிநிற்கிறேன்.

வ. தயாபரன்
உபகாப்பாளர்,
விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்,
யா/ விக்னேஸ்வரக் கல்லூரி
கரவெட்டி.

தலைவரின் உள்ளத்திலிருந்து...



யா/ விக்னேஸ்வரக் கல்லூரியின் க.பொ.த. உயர்தர மாணவரின் ஆற்றலினதும் ஆளுமையினதும் ஆக்க வெளிப்பாடான "பூந்துணர்" ஐந்தாவது புத்தம்புது மலராய் மலர்ந்து மணம்பரப்புகிறது. இந்த பூந்துணர் மலரானது மாணவரை விஞ்ஞான அறிவு நிலையில் உயர்த்தும் ஒரு படிக்கட்டாக திகழ்கிறது என்றே கருதக்கிடக்கிறது.

"தேடல் உள்ள உயிர்களுக்கே வாழ்வில் ருசி இருக்கும்" என்பதுபோல தேடித்தேடி கற்றலே மாணவரது கல்வி முறையாக மாறிவரும் இக்கால கட்டத்தில் இப்படியான சஞ்சிகைகள், நூல்கள் என்பவை வெளிவருவது மிகமிக முக்கியமானது. எனவே இதனைக் கருத்திற்கொண்டு விஞ்ஞானத்தில் ஈடுபாடு உள்ளவர்களுக்குத்தான் இந்த நூல் என்று கூறும்படியாக அல்லாது; பெயருக்கு ஏற்றபடி யாவரும் புகுந்து உணரும்படியாக அமைக்கப்பெற்றதே இந்த நூல்.

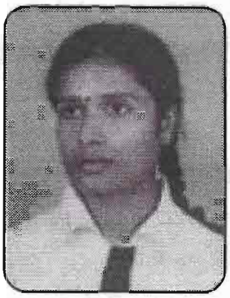
உயர்தர மாணவர்கள் அனைவரினதும் கூட்டு முயற்சியின் பிரதிபலிப்பாக 21ஆம் நூற்றாண்டின் தொழில்நுட்ப யுகத்தின் சவால்களை உள்வாங்கி பலவகை ஆக்கங்களை தன்னகத்தே சுமந்து உங்கள் கைகளில் தவழவருகிறது. இந்த மலர்ச் செண்டானது ஆய்வாளரின் கைபட்டு வெளிவருவது அதன் தரநிர்ணயமாகும்.

பூந்துணர் ஐந்தாவது மலர் வெளிவருவதற்கு ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளித்து பக்கபலமாக நின்ற அதிபர், பொறுப்பாசிரியர்கள், ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் அனைவருக்கும் நன்றிகூறும் அதேவேளை இச்சஞ்சிகை வெளியீடு தொடர்பாக கை அல்ல தோளே தந்த உயர்தர மாணவ மாணவிகளுக்கு குறிப்பிட்டு நன்றி கூறுகிறேன்.

இனிவரும் காலத்தில் இப்பூந்துணரில் தொடர்ந்து மலர்கள் விரிந்து திக்கெட்டும் மணம்பரப்பி, தேனீக்களான மாணவர்கள் மலரை நுகர்ந்து பயன்பெற இறைவனைப் பிரார்த்திக்கின்றேன்.

செல்வன் சி. சிவகுமாரன்
தலைவர்
விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்.

இதழாசிரியரின்
இதயத்திலிருந்து....



மாறிவரும் உலகில் விஞ்ஞானமும் தொழில் நுட்பமும் வளர்ச்சிப்படிகளின் உச்சியிலே ஏறிநின்று பல சாதனைகளைப் படைத்துநிற்கும் இவ்வேளையிலே பல்வேறு காரணிகளின் பாதிப்பினால் மூலைக்குள் முடங்கிய நிலையிலே எமது பிரதேசம் காணப்படுகின்றது. இவ்வேளையில் "பூந்துணர்" வருகையானது இருளடைந்த காட்டினுள் ஒளிக்கீற்றுத் தோன்றியது போல் பயன்தரும் எனில் அது மிகையாகாது.

தேடிக்கற்கும் வாழ்க்கையே ஏணிப்படியாக அமையும், அத் தேடல்களுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதமாக யா/ விக்னேஸ்வரக் கல்லூரியின் விஞ்ஞான மன்றம் வருடந்தோறும் வெளியீடுசெய்யும் "பூந்துணர்" மாணவர்களது தேடல்களை பூர்த்திசெய்து அவர்களது கைகளில் பொக்கிஷமாக புதுமணம் வீசும்.

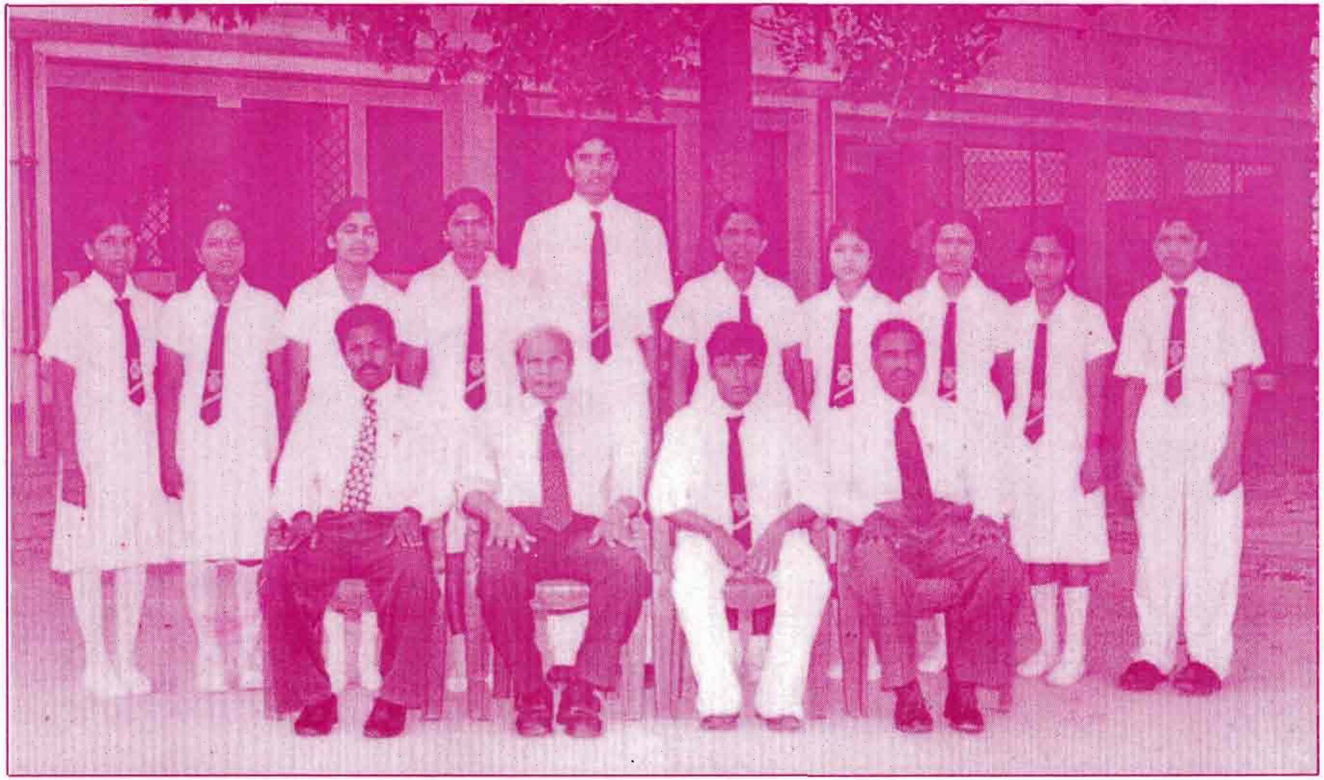
எங்கள் சிறிய தோள்களை ஒன்றாய் சேர்த்து பெரிய சுமைகளை எப்படியோ சுமந்துமுடித்து உங்கள்முன் சமர்ப்பிக்கின்றோம். இச்சுமைகளை சுமப்பதற்கு எங்களுக்கு தம் தோள்தந்த அதிபர், பொறுப்பாசிரியர், ஆசிரியர்கள், எமது சக மாணவர்கள் அனைவருக்கும் நன்றிகளை தெரிவித்து விடைபெறுகிறேன்.

செல்வி அ. ஜீவனா
இதழாசிரியர்,
விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்

பூந்துணரில் பூத்திருப்பவை....

பக்கம்

01. விஞ்ஞான உலகமிது 01
02. இணையத்தில் இணைவோம் 03
03. அலைவடிவில் அனுப்பப்படுகிறது 05
04. இரவு ஏன் இருட்டாக இருக்கிறது? 08
05. கணிதவியலாளனின் களிப்பு 10
06. Amazing Magnets 15
07. கணனிக்கல்வி 18
08. விமானங்களின் கறுப்புப்பெட்டி, கறுப்புநிறமா? அவசியம் 19
09. தகவல் தொடர்பாடலின் வளர்ச்சி 21
10. செயற்கைச்சந்திரன் 24
11. Enrico Fermi 27
12. புதனில் தரையிறங்க முடியுமா? 29
13. நீளமான ஆனால் விரைவான வழி 32
14. மர்மக்கடல் பெர்மியூடா 35
15. 21ல் விஞ்ஞானிகள் 37
16. "H"சும் பேச்சும் 38
17. Scientific Important facts 40
18. ஆபத்து தரும் ஆலங்கட்டி மழை 42
19. அணுகுண்டுகள் 44
20. கடைசி மனிதன் 49
21. எண் எண்ணக்கருக்கள் 50
22. Cloning 52
23. மீண்டும் கடவுள் பூமிக்கு....! 56
24. கணிதம் கற்றல் 60
25. Impact of English medium teaching in our schools 63
26. Z - ஸ்கோர் ஒரு பார்வை 65
27. தமிழ் இலக்கியத்தில் அறிவியல் 71
28. Acid rain 81
29. உயிர் தொழில்நுட்பம் 84
30. Metallurgy 87
31. வானவில்களின் நுணுக்கம் 91
32. Ritigala - The Biodiversity hotspot in Srilanka 102
33. A (Potentially) deadly dying U.S.Spy satellite destroyed by defence missile 104



இடமிருந்து வலம்

இருப்பவர்கள் : திரு. வ. தயாபரன் (பொறுப்பாசிரியர்), திரு. வே. சிவசிதம்பரம் (அதிபர்), செல்வன் சி. சிவகுமாரன் (தலைவர்), திரு. அ. தவரட்ணராஜா (பிரதி அதிபர்)

நிற்பவர்கள் : செல்வி ச. நிரோசனா, செல்வி சி. அனுப்பிரியா, செல்வி பி. மதுஷா, செல்வி க. கஸ்தூரி, செல்வன் இ. நிதர்சன், செல்வி நா. சங்கமி, செல்வி க. சிவாஜினி, செல்வி அ. ஜீவனா, செல்வி வி. நிரோஜா, செல்வன் ஆ. நிதர்சன்

விஞ்ஞான உலகமிது

இ. சாலினி
12 கலை (2009)

வரைபடத்தின் மத்தியில் எமது நாட்டினை
இனம் காட்டிய தலைமுறைகள் பல உண்டு
வாசலில் கோலமிட்டு வசந்தத்தை
சுவாசிக்கும் பெண்களும் அதில் உண்டு!

வேறுபாட்டின் மத்தியில் தமிழர் - நாம்
அன்று வேரறுந்து போனோம்
எங்களை மீண்டும் கட்டியெழுப்புங்கள்
என்று ஓலமிட்டது பெண்ணுரிமை!

வாழ்வில் வரண்ட வெளியில்
அந்தரங்கத்தின் லப்டப் ஒலியுடன்
அரும்புகள் வெடிப்பதை நுண்செவியால்
உணர்ந்து பெண்மை - சாதனை படைத்தது!

கரியசாலைகள் விரிக்கப்பட்ட பின்
கண்ணாடிக் கட்டிடங்கள் முளைப்பிக்கப்பட்டன
கிராமிய ஈரத்தின் அந்திமச் சில்லிகை உலர்ந்தது
மனிதர்கள் நேராகவும், பக்கவாட்டிலும் அசைகிறார்கள்!

சிரிப்புகளை சிறுப்பித்து பின் கொன்றுவிடும்
தொற்று நோய்கள் பல உள்ளனவாம் ஆனால்
அம்பு பட்டு இறக்கும் கொடிய மிருகம் போலின்று
ஊசி மருந்தால் இறந்தன நோய்கள்!

ஊனம் என்னும் காரணத்தால் அன்று
திருமண வாழ்வை மறந்த பெண்கள்
அழகாக்கும் மருந்துகளால் இன்று அவர்கள்
அகத்தின் அழகு முகத்திலே!

மாட்டு வண்டியாம் அன்று அசைந்து செல்ல
விமானங்களோ இன்று பறந்து செல்ல
கட்டுமரமோ! அது என்ன? என்ற இளைய தலைமுறை
கப்பல் இது எங்கள் பயணத் தோழன் என்றது!

சந்திரனில் காலடி வைத்த மனிதனுக்கு இன்று
செவ்வாயில் குடியேற எண்ணமாம்
சூரனை அழிக்க முருகன் வேல் எடுத்தான்
இவ்வுலகை மாற்ற மனிதர் விஞ்ஞானத்தைக் கண்டான்!

தோல், சதை என்போடு உருவான மனித உடல்
ஒரு விந்தை மிக்கது என்றது மெஞ்ஞானம்
குளோனிக் முறையில் இரட்டையர்
உருவாக்கி சாதனை பெற்றது விஞ்ஞானம்!

சூரியனைத் தொடமுயலும் பீனிக்ஸ் பறவை
இதைப் போல் எத்தனை எத்தனை சாதனைகள்
என்றாலும் திருப்தி படுத்த வில்லையே - எங்கள்
சாதனைகள் என்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள்!

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

திரு. இராமானுஜம் 3 என்ற எண்ணைப் பற்றிக் கூறியது.

$$3 = \sqrt{9}$$
$$= \sqrt{1+8}$$
$$= \sqrt{1+2 \times 4}$$
$$= \sqrt{1+2\sqrt{16}}$$
$$= \sqrt{1+2\sqrt{1+15}}$$
$$= \sqrt{1+2\sqrt{1+3 \times 5}}$$
$$= \sqrt{1+2\sqrt{1+3\sqrt{25}}}$$
$$= \sqrt{1+2\sqrt{1+3\sqrt{1+24}}}$$
$$= \sqrt{1+2\sqrt{1+3\sqrt{1+4 \times 6}}} \ldots\ldots$$

இணையத்தில் இணைவோம்

த. கிஷேனி

12 கலை (2009)

இன்று தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் உயிர்நாடியாக விளங்கும் இணையம் (Internet) பற்றி யாரிடம் கேட்டாலும் மின்னஞ்சல் (e mail) அனுப்பவும் இணையத்தளங்களை பார்வையிடவும் பயன்படுத்தும் ஒரு ஊடகம் என்று சொல்வது இயல்பாகிவிட்டது.

தகவல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் முக்கிய மைல்கல்லே இந்த Internet என்றிருக்க, எமது வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு படியிலும் தவழ்ந்துகொண்டிருக்கும் Internet பற்றியும் அதன் பயன்பாடு பற்றியும் தெரிந்துவைத்திருப்பதோடு மட்டுமல்லாது உபயோகித்துப் பயன்பெறவும் வேண்டியது அவசியமாகிறது.

இணையம் என்றால் என்ன என்று தெரியாமல் நாம் மேலும் கதைப்பது வீணானதே. இலகு தமிழில் சொல்வதாயின் உலகளாவிய கணனிகளின் வலைப்பின்னல் என்று இதனைக் குறிப்பிடலாம். உண்மையிலே Internet யாருக்கும் சொந்தமில்லை. உலகளாவிய ரீதியில் இணைந்திருக்கும் சகல கணனிகளிலும் தகவல்கள் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக இங்கிருந்துகொண்டே இங்கிலாந்தில் வலைப்பின்னலில் இணைந்திருக்கும் கணனியின் சொந்தக்காரர் அனுமதியுடன் பெற்றுக்கொள்ளவோ அன்றி பார்வையிடவோ முடியும். ஒரே கணத்தில் பலர் கூட ஒரு கணனியுடன் தொடர்புகொண்டு தேவையானவற்றை பார்க்கமுடியும்.

உலகளாவிய ரீதியில் வலைப்பின்னலில் இணைந்து கொண்டிருக்கும் அனைத்து கணனிகளும் Internet இன் அங்கத்தவர்கள்தான். வர்த்தக ரீதியில் தகவல்களை கோப்புக்களை உங்களுக்காக சேமித்துவைத்து 24 மணி நேரமும் இந்தக் கணனிகளை Internet இல் இணைத்துவைக்கவும் பல நிறுவனங்கள் இருக்கின்றன. மேற்குறித்த சேவைகளை வழங்கும் நிறுவனங்கள் “வெப் கொஸ்ரிங்” (web Hosting) சேவை வழங்குனர் எனப்படுகின்றனர்.

தகவல்களை சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்துக்கு என ஒரு பெயர், அதாவது இணைய முகவரி இருக்கும். இந்த முகவரி இணையத்தில் ஒன்றுதான். அதாவது ஒரு முகவரி ஒருவருக்குத்தான். இந்தப் பெயர்களை பதிவுசெய்யவும் பராமரிக்கவும் பொது நிறுவனங்கள் இருக்கின்றன. இதுதான் “றிஜிஸ்ரி” (Registry) என அழைக்கப்படுகிறது. நமது கணனியில் இருந்து குறித்த இணைய முகவரிக்கான அழைப்பு அனுப்பப்பட்டதும் அது றிஜிஸ்ரிக்கு சென்று அங்கிருந்து குறித்த முகவரிக்குரிய தகவல்கள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள கணனியுடன் தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றது.

இந்த இணையத்தில் இணையத்தளங்கள் வாயிலாக தகவல்களைப் பெறவும், மின் வர்த்தகம் செய்யவும், மின்னஞ்சல் வாயிலாக தகவல் பரிமாற்றம் மேற்கொள்ளவும்

அரட்டை (chat) மூலம் நண்பர்களைத் தேடவும் பல்வேறு தரப்பினருடன் தொடர்புகளை ஏற்படுத்தவும் இன்னும் பல வியத்தகு பலன்களையெல்லாம் பெற்றுக்கொள்ளவும் முடியும் என்பதைக் கடந்து மரணங்களும் சிலவேளை இணையத்தினூடாக நிச்சயிக்கப்படுகிறது என்றால் ஆச்சரியமாகத்தான் இருக்கும்.

அமெரிக்க நிறுவனம் ஒன்றினால் நடாத்தப்படுகின்ற இணையத்தளமான www.funeral-cast.com மரணச் சடங்குகளை தனது தளத்தினூடாக ஒலி-ஒளி பரப்பும் சேவையினை வழங்கிவருகின்றது. இதனால் உறவினர்கள், நண்பர்கள் அவர்கள் உலகின் எந்த மூலையில் இருந்தாலும் குறித்த மரணச்சடங்கினை காணமுடியும்.

இவைகள் ஒருபுறமிருக்க மரணதண்டனைக் கைதிகளுக்கு ஆதரவு தேடும் விடயங்களும் இணையத்தினூடாகவே நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கின்றன. கூகிள் (www.google.com) எனும் இணையத்தேடு பொறியினை அடைந்து அங்கு Death online என்று தட்டச்சு செய்து தேடினால் ஏகப்பட்ட இணையத்தளங்கள் உங்கள் கண்முன் விரியும். எமக்குத் தேவை தகவல்கள் புதிய தொழில்நுட்பங்கள் மட்டுமே. எனவே இணையப் பாவனையினை இன்றோடு கைவிடாதீர்கள். இணையம் தான் இனி உங்கள் உலகம். ஆகவே எல்லோரும் இணையத்தில் இணைவோம்.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

37 ஒரு சிறப்பு எண்

$$\frac{111}{1+1+1}=37 \qquad \frac{666}{6+6+6}=37$$

$$\frac{222}{2+2+2}=37 \qquad \frac{777}{7+7+7}=37$$

$$\frac{333}{3+3+3}=37 \qquad \frac{888}{8+8+8}=37$$

$$\frac{444}{4+4+4}=37 \qquad \frac{999}{9+9+9}=37$$

$$\frac{555}{5+5+5}=37$$

அலைவடிவில் அனுப்பப்படுகிறது

ந. துவாரகா
12 கலை (2009)

மூத்தமகன் கனடாவிலே.... இரண்டாவது மகன் சுவிஸிலே.... இளைய மகன் பிரான்ஸிலே.... மகளும் மருமகனும் நோர்வேயிலை.... தாய்க்குச் சுகமில்லாமல் வந்து ஆஸ்பத்திரிக்குக் கொண்டுபோனதென்று கேள்விப்பட்ட எல்லோரும் போனிலை சுகம் விசாரிக்கினம். ஒருவர் சொல்கிறார்.

மகள் நாளைக்குக் கொழும்புக்குப் போறா. மருமகனோடை கதைக்கவேணுமாம். அந்த நாளிலே உதெல்லாம் ஏலுமான காரியமே. இப்ப ஒரு நிமிடத்திலை இங்கையிருந்து லண்டனுக்குப் போனிலை கதைக்கலாம். இது இன்னுமொருவர் சொல்கிறார்.

இந்தியா நல்லா வேண்டிக்கட்டப்போகுது. இம்ரான் 5 விக்கெட் எடுத்துப்போட்டான். 180 ரன்சையும் இரண்டு மூன்று விக்கெட்டோடை எடுத்துப்போடுவாங்கள். சார்ஜாவில் இந்தியாவுக்கும் பாகிஸ்தானுக்கும் இடையில் நடக்கும் கிரிக்கட் போட்டியை தொலைக்காட்சியில் பார்த்துவிட்டு விமர்ச்சிக்கும் மாணவர் கூட்டம்.

ஆஸ்கார் திரைப்பட விருது வழங்கும் வைபவம் அதே நேரத்தில் உலகெங்கும் தொலைக்காட்சியில் காட்டப்படுகிறது. வெவ்வேறு நாடுகளில் உள்ள திரைப்படப் பிரமுகர்கள் தங்கள் வீட்டில் இருந்தவாறே பரிசு பெற்றவர்களை அறிகிறார்கள். புதுமையாகத்தான் உள்ளது.

செவ்வாய் கிரகத்தைச் சுற்றிவரும் விண்கலம் எடுக்கும் படம் கேப்பெனடியில் இருக்கும் விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையத்திலிருந்து வெளியிடப்படுகிறது. உலகம் சிறுத்துவிட்டது. எல்லாம் பக்கத்திலேயே நடப்பதுபோல் இருக்கிறது. ஆம் 21ம் நூற்றாண்டின் விஞ்ஞானப் புதுமைகள்தான். சூரியனிலிருந்து வெற்றிடத்தினூடாக பூமியை வந்தடைகிறது. சூரியசக்தி பூமியை வந்தடையாவிடில் இவ்வுலகிலுள்ள உயிரினங்கள் வாழ்வது எப்படி? இன்றைய உலகில் தொடர்பு சாதனங்கள் தகவல் பரிமாற்றம், விண்வெளி ஆராய்ச்சி, வைத்தியத்துறை முன்னேற்றம் என்பவை மின்காந்த அலைகள் கண்டுபிடிக்காவிட்டால் சாத்தியமாயிருக்குமா?

முதலில் மின்காந்த அலைகள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன என்பதைப் பார்ப்போம். ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ள மின்புலத்தினதும் காந்தப்புலத்தினதும் அதிர்வின் காரணமாகவே மின்காந்த அலைகள் உண்டாகின்றன. அத்துடன் இருபுலங்களினதும் திசை அலையின் இயக்கத்திசைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும். எனவேதான் மின்காந்த அலைகள் குறுக்கலைகளாக வகுக்கப்பட்டுள்ளன. இருபுலங்களும் ஆடலுறும் அதிர்வெண்கள் சமனாக இருக்கும். அவை அதிர்வுறும் அதிர்வெண்ணே மின்காந்த

அலையினது அதிர்வெண் ஆகும். புலங்கள் ஆடலுறும் அதிர்வெண் 20 kHz இலும் அதிகமாகும்போது தான் மின்காந்த அலைகள் அப்பால் ஊடுகடத்தப்படுகின்றன.

எல்லா மின்காந்த அலைகளும் வெற்றிடத்தில் $2.998 \times 10^8 ms^{-1}$ ($3 \times 10^8 ms^{-1}$) கதியுடன் செல்லும் ஊடகங்களில் வெவ்வேறு அலைகள் வெவ்வேறு வேகத்துடன் செல்லும். r - கதிர்கள், x - கதிர்கள், கழியூதாக் கதிர்கள், கட்புல ஒளி, செந்நிறக் கீழ்க்கதிர்கள், நுணுக்கலைகள், றேடியோ அலைகள் என்பன மின்காந்த அலைகளுக்குள் அடங்கும். மின்காந்த அலைகள் மின்புலங்களாலோ காந்தப்புலங்களாலோ பாதிக்கப்படுவதில்லை. மின்காந்த அலைகளுக்குள் அடங்கும் அலைகளையும் அவற்றின் அலைநீள வரிசையையும் மீடிறன் வரிசையையும் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

σ - Rays (σ - கதிர்கள்)
X - Rays (x - கதிர்கள்)
Ultra - Violet rays (கழியூதாக் கதிர்கள்)
Violet - ஊதா
Indigo - கருநீலம்
Blue - நீலம்
Green - பச்சை
Yellow - மஞ்சள்
Orange - செம்மஞ்சள்
Red - சிவப்பு
} கட்புலனாகு ஒளி

அலைநீளம் கூடுகிறது ↓ (Violet → Red)
மீடிறன் கூடுகிறது ↑ (Red → Violet)

Infra - red rays (சிவப்பு கீழ்க்கதிர்கள்)
Microwayes - நுணுக்கலைகள்
UHF - [Ultra High. Frequency)
VHF - [Very. High Frequency)
SW (சிற்றலை)
MW (மத்திம அலை)
Long way
} றேடியோ அலைகள்

மின்காந்த அலைகளுக்குள் σ அலைகளே மிகவும் அலைநீளம் குறைந்தவை ஆகும். அதன் அலைநீளம் 10^{-12} m பருமன் வரிசையில் இருக்கும். அடுத்து அலைநீளம் குறைந்தவை X - கதிர்கள் ஆகும். இதன் அலைநீளம் 10^{-10} m பருமன் வரிசையில் இருக்கும். இது வாயுக்களினூடு செல்லும்போது வாயுவை அயனாக்கும். X கதிர்களுக்கு எல்லா ஊடகங்களினதும் முறிவுச்சுட்டி ஏறக்குறைய ஒன்று [u = 1] ஆக இருக்கும். எனவே ஒரு ஊடகத்திலிருந்து இன்னுமோர் ஊடகத்திற்கு செல்லும்போது முடிவடைவது மிகக்குறைவு. எனவே இதனை வில்லைகளினால் குவிக்கமுடியாது. X - கதிர்கள் பதார்த்தங்களினூடு ஊடுருவும் அடர்த்தி கூடிய ஊடகத்தில் ஊடுருவும் தன்மை குறைவாக இருக்கும். இவ் இயல்பே X - கதிர் படப்பிடிப்பின்போது பயன்படுகிறது. மருத்துவத்துறையில் எலும்பு முறிவு வைத்தியத்தில் X - கதிர் படங்களே முறிவு ஏற்பட்ட இடத்தை இனங்காணபதற்கும் முறிவு அல்லது வெடிப்பின்

தன்மையை அறிவதற்கும் உதவுகின்றது. அத்துடன் புற்றுநோய் கலங்களை அழிப்பதற்கும் X - கதிர்கள் பயன்படுகின்றன. X - கதிர்களும் தெறிப்புவிதிக்கு அமையத் தெறிப்படையும். ஆனால் கூடிய படுகோணங்களுக்கு மட்டுமே தெறிப்பு ஏற்படும். இரச ஆவி விளக்குகளிலிருந்தும் சூரியனிலிருந்தும் கழியூதாக் கதிர்கள் (ஊதாக் கடந்த கதிர்கள்) காலப்படுகின்றன. இது கண்ணாடியால் உறிஞ்சப்படும். சூரியனால் காலப்படும் ஊதாக் கடந்த கதிர்களில் பெரும்பகுதி வளிமண்டலத்தால் உறிஞ்சப்பட்டுவிடும். இது மனித உடலில் vit D தொகுப்பிற்கு பயன்படுகிறது. இது சில இரசாயன தாக்கங்களை விரைவுபடுத்தும்.

கட்புல ஒளியும் மின்காந்த அலையே ஆகும். இது ஏழு நிறங்களைக் கொண்டது. இதில் சிவப்பு, பச்சை, நீலம் என்பன முதன்மை நிறங்கள் ஆகும். இவற்றுள் நீலநிறம் வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசு துணிக்கைகளால் சிதறலடைவது மிகக்கூட. எனவேதான் வானம் நீல நிறமாக தோன்றுகிறது. சிவப்பு நிறம் சிதறலடைவது மிகக்குறைவு. எனவேதான் சிவப்பு நிறம் அபாய அறிவிப்பில் பயன்படுகிறது.

செந்நிறக் கீழ்க்கதிர்கள் (Infraredrays) வெப்ப உணர்வு கூடியவை. அவை சிதறல் அடைவது மிகக்குறைவு. பனியினூடாக செல்லக்கூடியது. பனிநேரப்படிப்பின் போது பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொலைக்காட்சிகளின் இயக்கத்தைத் தூர இருந்து கட்டுப்படுத்துவதற்கும் [Remote control] செந்நிறக் கீழ்க் கதிர்கள் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு.

நுணுக்கலைகள் ராடர் கருவிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் அலைநீளம் 1 mm முதல் 10 cm வரை இருக்கும். தொலைக்காட்சியில் பயன்படுத்தப்படும் அலைகள் றேடியோவில் பயன்படுத்தப்படும் அலைகளை விட மீடிறன் கூடியவை. அலைநீளம் குறைந்தவை. அலைநீளம் குறைவாக உள்ள அலைகள் கோணலடைவதும் மிகக்குறைவு. எனவே தொலைக்காட்சி அலைகள் தடைகளைச் சுற்றிச் செல்வது குறைவு. இதன் காரணமாகத்தான் மலைப்பள்ளத்தாக்கில் வசிக்கும் ஒருவர் றேடியோ நிகழ்ச்சிகளை கேட்கக்கூடியதாக இருந்தபோதிலும் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை பார்க்கமுடியாதுள்ளது. எனவேதான் ஒலிபரப்பு அஞ்சல் நிலையங்களைவிட ஒளிபரப்பு அஞ்சல் நிலையங்கள் கூடுதலாக தேவைப்படுகின்றது.

இன்றைய நவீன உலகை மின்காந்த அலைகள் கட்டி ஆழ்கின்றன. மின்காந்த அலைகளின் உதவியால் உலகம் சிறியதாகிவிட்டது. வீட்டிலிருந்தவாறே உலகத்தைப் பார்க்கலாம். உலகத்திலுள்ள எவருடனும் தொடர்புகொள்ளலாம். உலகம் எமது கையினுள்.....

இரவு ஏன் இருட்டாக இருக்கிறது?

இ. கபில்ராஜ்
12 கலை (2009)

இருநூறு வருஷத்துக்கு முன்னாடி ஒருத்தருக்கு ஒரு சந்தேகம் வந்தது? என்ன சந்தேகம் என்று கேக்கிறீங்களா? வேறே ஒண்ணுமில்லே! இரவு ஏன் இருட்டா இருக்கு? இதுதான் அவருக்கு வந்த சந்தேகம். அவரு பேரு ஜெ.பி.எல் டிசேசாக்ஸ் J.P.L Decheseaux ஸ்விட்சர்லாந்திலே வாழ்ந்தவர். அவருதான் இந்த கேள்வியை முதல்லே எழுப்பினவர். "இரவு ஏன் இருட்டா இருக்கு?" அப்படிண்ணு!

இவரு இந்தக் கேள்வியை நம்மை பார்த்து கேட்டிருந்தா உடனே பதில் சொல்லியிருக்கலாம். "இரவிலே சூரியன் இல்லே! அதனாலே இருட்டா இருக்கு! அப்படின்னு! ஆனா விஞ்ஞானிகள் அல்லது விவரம் தெரிஞ்சவங்க இந்த பதிலை ஒப்புக்கொள்ளமாட்டாங்க! ஏன் தெரியுமா?

இப்ப நீங்களே யோசிச்சுப் பாருங்களேன். விண்மீன்லாம் தானா ஒளிரக்கூடியது! சூரியனும் ஒரு விண்மீன்தான்! அதுக்கும் அந்த ஒளிரும் சக்தி இருக்கு. அதனாலே தான் அது நமக்கு தேவையான ஒளியையும் வெப்பத்தையும் பகல்லே குடுக்குது!

ஆனா ராத்திரியிலே ஏகப்பட்ட நட்சத்திரம் வானத்துலே இருக்கு. ஒவ்வொண்ணும் ஒரு சூரியன் மாதிரி அப்படி இருக்கிறப்போ பகல்லே இருக்கிறதைவிட அதிகமான வெளிச்சம் பூமியில் இருக்கணுமே! ஏன் இல்லே? இப்படி ஒரு கேள்வியை அடுத்தபடியா நம்மை பார்த்து கேட்டுட்டா என்ன பண்ணுறது?

நீ கேள்வி கேக்குறதுக்கு நான்தானா கிடைச்சேன். வேறே விவரமான ஆளைப்பாரு! என்னு சொல்லிவிட்டு நழுவ வேண்டியதுதான்! நட்சத்திரம்லாம் பூமியிலேயிருந்து வெகு தூரத்துக்கு அப்பாலே இருக்கு. அதுமட்டுமில்லே. அதுலேயிருந்து வர்ற ஒளியாற்றல் மாறுபடுதாம் எப்படி மாறுபடுது.

பூமிக்கும் நட்சத்திரத்துக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் எவ்வளவோ. அந்த தூரத்தின் வர்க்கத்தோட தலைகீழ் விகிதத்துலே மாறுபடுது. அதனாலே இடைப்பட்ட தூரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க நட்சத்திரத்துக்கிட்டேயிருந்து பூமிக்கு வந்து சேர்ற ஒளியின் அளவு ரொம்பவும் குறைஞ்சு போயிடுது.

இது ஒரு விளக்கம். அதுவும் உண்மைதான். இருந்தாலும் இதுலே இன்னொரு விஷயத்தையும் யோசிச்சிப் பார்க்கணும். இப்ப ஒரு உதாரணத்துக்கு சூரியன் கிட்டேயிருந்து வந்துசேர்ற வெளிச்சத்துலே பத்து லட்சத்துலே ஒரு பங்கு வெளிச்சம்தான் ஒரு நட்சத்திரத்துலே இருந்து இங்கே வந்து சேர்றதாக வச்சிக்குவோம். அப்படின்னாலும் பத்து லட்சம் நட்சத்திரத்துகிட்டேயிருந்து பூமிக்கு வந்து சேர்ற மொத்த வெளிச்சத்தையும் கூட்டினா ஒரு சூரியன்கிட்டே இருந்து வர்ற அளவுக்கு வெளிச்சம் இருக்கணுமே! இந்த கணக்குப்படி பார்த்தா இரவு வந்து பகலைவிட வெளிச்சமா இருக்கணும்!

இப்ப மறுபடியும் அந்த முதல் கேள்வியை யோசிச்சுப் பாருங்க. "இரவு ஏன் இருட்டா இருக்கு" சரி இப்ப அந்த கேள்வி ஒரு பக்கம் இருக்கட்டும். ஒரு சின்ன செயல்முறையை செஞ்சு பார்க்கலாம்.

இரவுலே ஒரு இருட்டான பகுதியிலே நில்லுங்க! வெளிச்சமான பகுதியிலே உள்ள ஒரு சுவரை ஒரு சின்ன குழாய் மூலமா பாருங்க! ஒரு காசிதத்தை குழாய் மாதிரி சுருட்டிக்கலாம். 5 அங்குலம் அல்லது 6 அங்குல நீளம் இருக்கலாம் அது. முதல்லே கொஞ்சம் கிட்டேயிருந்து பார்த்துட்டு அதுக்கப்புறம் ஒரு பத்து அடி தூரம் பின்னாடி நகர்ந்து போயி நின்று மறுபடியும் பாருங்க.

முதல்லே பார்த்தப்போ, சுவர்லே ஒரு சிறு பகுதி ஒளி வட்டமா தெரியும். பின்னாலே போயி நின்னு பார்த்தப்போ அதிகமான சுவர்ப்பரப்பு தெரியும். ஆனா வெளிச்சம் குறைவா இருக்கும். உண்மையிலே இந்த ஒளிக்குறைவு சுவர்ப்பரப்பு அதிகரிக்கறதை சரிக்கட்டுது.

வானத்துலே நட்சத்திரம் பல்வேறு தூரங்களிலே சிதறிக்கிடக்குது. நட்சத்திரம் வாயு - துகள் இதுலாம் சேர்ந்த உடு மண்டலங்கள் (galaxies) ஒரே சீரா வானத்துலே பரவியிருக்கு. ஒளி மண்டலங்கள் ஒரே நிலையிலே இருக்கிறதில்லை. நம்மகிட்டேயிருந்து விலகிப் போய்கிட்டே இருக்கு. உடு மண்டலங்களின் பின்தங்குதல்னு இதுக்கு பேரு. Recession of Galaxies எட்வின் ஹப்பில் - Edwin Hubbles ங்கற வானியல் வல்லுனர்தான் இதை கண்டுபிடிச்சி உலகத்துக்கு எடுத்துச் சொன்னார்.

உடு மண்டலங்கள்லேயிருந்து வெளிவர்ற ஒளியின் அலைநீளம் அதிகரிச்சி அதுலாம் சிவப்பு நிறத்தை அடைஞ்சிடுது. மேலும் அதுலாம் பின்னோக்கி விலகறதுனாலே அதுலேயிருந்து நம்பக்கிட்ட வந்து சேர்ற ஒளி ஆற்றல் ரொம்பவும் குறைஞ்சுபோயிடுது. அதோடு கூட,

ஒரு விண்மீன்லேயிருந்து வெளிவாற ஒளிக்கோள் வளைவிலே அதுக்கு முன்னாலே உள்ள விண்மீன்களாலே தடுக்கப்படுது. ஓரளவுக்கு உறிஞ்சப்பட்டுடுது. உண்மையிலே இந்த உடு மண்டலங்களின் பின்தங்குதன் விளைவுகளாலே ரொம்ப தூரத்துலே உள்ள நட்சத்திரத்து ஒளி பூமிக்கு கொஞ்சம் கூட வந்து சேர்றதே இல்லை.

ஆகாய கங்கைன்னு சொல்றோமே. அந்த உடு மண்டலத்தின் மையப்பகுதி ரொம்ப வெளிச்சமா உள்ளது. ஆனா அதை சுத்தியிருக்கிற தூது படலம் அதை மறைச்சுடுது. சிதறவும் அடிச்சுடுது! அதனாலே அந்த வெளிச்சமும் ரொம்ப குறைஞ்சுடுது!

இரவு இருட்டா இருக்கிறதுக்கு இதுலாம்தான் காரணம். இந்த காரணம்லாம் தெரியாத நம்ம ஆளு ஒருத்தர் இருட்டிலே என்னத்தையோ தேடிக்கிட்டிருந்தார். அவருக்கிட்டே போயி என்னத்தை தேடறீங்க இந்த இருட்டுலே ரொம்ப நேரமா? என்று கேட்டாங்க.

வெளிச்சத்தை தேடிக்கிட்டிருக்கேன் என்னார்.

கணிதவியலாளனின் களிப்பு

க. கடம்பன்

12 விஞ்ஞானம் (2009)

பகுபடும் தன்மை - Divisibility

இரண்டிலிருந்து பதின்மூன்று வரையிலுமுள்ள எண்களால் ஒரு குறித்த எண்ணை மிகுதியின்றி வகுக்கமுடியுமா என்பதை அக் குறித்த எண்ணை முற்றாக வகுத்துப் பார்க்காமல் கண்டறிவதற்கான சில இலகு வழிகள்.

1) இலக்கம் (2) இரண்டு : குறித்த எண்ணின் இறுதி எண் இரண்டால் வகுபடுமாயின் முழு எண்ணும் இரண்டால் வகுபடும்.

2) இலக்கம் (3) மூன்று : குறித்த எண்ணில் அமைந்துள்ள இலக்கங்கள் முழுவதின் கூட்டுத்தொகை (அதாவது இலக்கச் சுட்டி) மூன்றால் வகுபடுமாயின் இந்தக் குறித்த எண் மூன்றால் வகுபடும்.

உ - ம் : 735 = 7 + 3 + 5 = 15 - 1 + 5 = 6 - இந்த '6' மூன்றால் வகுபடும்.
∴ 735ம் மூன்றால் வகுபடும்.

3) இலக்கம் (4) நான்கு : இதற்கு இரண்டு முறைகள் கூறலாம்.
முதல்முறை - குறித்த எண்ணின் இறுதி இரண்டு இலக்கங்களும் பூச்சியங் களாகவோ அல்லது 4 ஆல் வகுபடுவதாகவோ இருப்பின் அவ்வெண் 4 ஆல் வகுபடும்.

உ-ம் : 1) $1832\underline{48} - \frac{48}{4} = 12$ ∴ எண் 4 ஆல் வகுபடும்.

2) $33333\underline{00}$ - 00 - ∴ எண் 4 ஆல் வகுபடும்.

இரண்டாம் முறை - ஒரு எண்ணின் 1ம் தானத்தை இரண்டால் வகுக்கும்போது வரும் விடையும் அவ்வெண்ணின் 10ம் தானமும் இரட்டை எண்களாக இருந்தால் அல்லது இரண்டும் ஒற்றை எண்களாக இருந்தால் அக்குறித்த எண் 4 ஆல் வகுபடும்.

உ-ம் : $863\underline{2}8 - \frac{8}{2} = 4$. 10ம் இடத்து எண் 2. 8 ஐ வகுத்து வந்த 4ம், 10ம் எண் 2ம் இரட்டை எண்கள். ∴ 86328 நாலால் வகுபடும்.

$863\underline{3}2 - \frac{2}{2} = 1$. 10ம் எண் 3. 1ம், 3ம் ஒற்றைஎண்கள். ∴ 86332 ம் நாலால் வகுபடும்.

4) இலக்கம் (5) ஐந்து : குறித்த எண்ணின் 1ம் இடத்து எண் 5 ஆகவோ பூச்சிய மாகவோ இருப்பின் குறித்த எண் 5 ஆல் வகுபடும்.

5) இலக்கம் (6) ஆறு : குறித்த எண் இரண்டாலும், மூன்றாலும் வகுபடுமாயின் அவ்வெண் 6 ஆல் வகுபடும். 2 ஆலும், 3 ஆலும் வகுபடுமா என்பதைப் பார்க்கும் முறைகள் மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

6) இலக்கம் (7) ஏழு : குறித்த தானத்தை முதலாம் தானம் உள்ள பக்கத்திலிருந்து, அதாவது வலது பக்கத்திலிருந்து மூன்று மூன்றாகப் பிரிக்கவும்.
உ - ம் : 123, 456, 382. வலப்புற முதல் 3 இலக்கங்களுக்கு '+' குறியும், அடுத்த 3 இலக்கங்களுக்கு '–' குறியும், அடுத்த 3 இலக்கங்களுக்கு '+' குறியும் என மாறிமாறி இட்டு கணக்கிடவும். அதாவது $+382-456+123=\underline{49}$. விடை 49 ஏழால் வகுபடுமாயின் குறித்த இலக்கம் 7 ஆல் வகுபடும்.

7) இலக்கம் (8) எட்டு : குறித்த எண்ணின் இறுதி மூன்று எண்களும் 8 ஆல் வகுபடுமாயின் அல்லது இறுதி மூன்று எண்களும் பூச்சியமாக இருப்பின் அக்குறித்த எண் 8 ஆல் வகுபடும்.

உ - ம் : 1) $963542128 - \frac{128}{8} = 16$ ∴ இவ் எண் எட்டால் வகுபடும்.

2) 963542000 - இறுதி மூன்றும் பூச்சியங்கள். ∴ எட்டால் வகுபடும்.

8) இலக்கம் (9) ஒன்பது : குறித்த எண்ணின் எண் சுட்டி '9' ஆயின் அவ்வெண் ஒன்பதால் வகுபடும்.
உ - ம் : $123456789 - 1+2+3+4+5+6+7+8+9=45.$
$4+5=9.$ எண் 123456789 ஒன்பதால் வகுபடும்.

9) இலக்கம் (10) பத்து : குறித்த எண்ணின் இறுதி இலக்கம் பூச்சியமாக இருப்பின் அவ்வெண் 10 ஆல் வகுபடும்.

10) இலக்கம் (11) பதினொன்று : குறித்த எண்ணை இடப்புறமாகத் தொடங்கி அதன் முதலாம், மூன்றாம், ஐந்தாம்.... என வரும் எண்களைக் கூட்டிக்கொள்ளவும். பின்னர் இரண்டாம், நாலாம், ஆறாம்.... என வரும் எண்களைக் கூட்டிக்கொள்ளவும். முதலாவதாகக் கூட்டி வந்த எண்ணிலிருந்து இரண்டாவதாகக் கூட்டிவந்த எண்ணைக் கழிக்கவும். விடை பூச்சியமாக அல்லது 11 ஆல் பிரிபடக்கூடியதாக இருந்தால் குறித்த எண் 11 ஆல் வகுபடும்.
உ - ம் : 8175816 - i) $8+7+8+6=29$
ii) $1+5+1=7$

$$(i)-(ii) = 22 - \frac{22}{11} = 2$$

∴ 8175816 பதினொன்றால் வகுபடும்.

11) இலக்கம் (12) பன்னிரண்டு : ஒரு எண்ணை 3 ஆலும், 4 ஆலும் வகுக்க முடியுமாயின் அக்குறித்த எண் 12 ஆல் வகுபடும்.

12) இலக்கம் (13) பதின்மூன்று : ஒரு குறித்த எண்ணை வலது புறத்திலிருந்து தொடங்கி மூன்று மூன்று இலக்கங்கள் கொண்ட குழுக்களாக்கிக் கொள்ளவும். வலப்புறமுள்ள முதல் குழுவிற்கு "+" அடையாளமும் அடுத்த இடப்புறக் குழுவிற்கு '–' அடையாளமும் இட்டு அவற்றைக் கூட்டிக்கொள்ளவும். வரும்விடை 13 ஆல் வகுபடுமாயின் அக்குறித்த எண் 13 ஆல் வகுபடும்.
உ - ம் : எண் - 160637659 -

$$+659-637+160=182-\frac{182}{13}=14$$

∴ எண் 160637659 பதின்மூன்றால் வகுபடும்.

பின்னங்கள்

பின்னம் $= \frac{\text{தொகுதி எண்}}{\text{பகுதி எண்}}$

எது தொகுதி எண், எது பகுதி எண் என்பதில் சில வேளைகளில் சந்தேகம் ஏற்படும். ஒரு எண்ணின்கீழ் பதுங்கி இருக்கும் எண் பகுதி எண் என நினைவில் வைத்திருக்கலாம். அதாவது கீழே பதுங்கி இருக்கும் எண் பகுதி எண், மற்றையது தொகுதி எண் ஆகும்.

1) முறைமைப் பின்னம் : தொகுதி எண் சிறிது, பகுதி எண் பெரிதாக இருந்தால் அப்பின்னம் முறைமைப் பின்னம் எனப்படும்.

உ - ம் : $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{7}, \frac{5}{8}$......

2) முறைமை இல்லாப் பின்னம் : தொகுதி எண் பெரிது, பகுதி எண் சிறிது. பொதுவாக முறைமையில்லாப் பின்னங்கள் ஒன்றிலும் பெரிது.

உ - ம் : $\frac{5}{3}, \frac{7}{4}, \frac{9}{5} \ldots > 1$

3) அலகுப்பின்னம் : தொகுதி எண் ஒன்றாக (1) இருந்தால் அப்பின்னம் அலகுப் பின்னம் எனப்படும்.

உ - ம் : $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}$......

ஆனால் $\frac{1}{1}$ ஓர் அலகுப்பின்னம் அல்ல. இது போலவே $\frac{3}{3}, \frac{5}{5}, \frac{7}{7}$... போன்றன முழு எண்களாகும். இவற்றுக்கு விசேட பேர் இல்லை.

4) கலப்புப் பின்னம் : முழு எண் ஒன்றினதும் பின்னம் ஒன்றினதும் சேர்ந்த வடிவம் கலப்புப் பின்னமாகும்.

உ - ம் : $2\frac{1}{4}, 3\frac{1}{2}$ கலப்புப் பின்னங்கள் முறைமை இல்லாப் பின்னங்களாகவும் எழுதப்படலாம். $4\frac{1}{4}$ - கலப்புப் பின்னம் $= \frac{17}{4}$ - முறைமை இல்லாப் பின்னம் - இதன் மறுதலையும் உண்மையாகும்.

5) ஆயுள் பின்னங்கள் : இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட பின்னங்கள் ஒரே பகுதி எண்ணைக் கொண்டிருந்தால் அவை ஆயுள் பின்னங்கள் எனப்படும்.

உ - ம் : $\frac{3}{7}, \frac{4}{7}, \frac{9}{7}, \frac{11}{7}$....

6) நிகராப் பின்னங்கள் : இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட பின்னங்கள் வெவ்வேறான பகுதி எண்களைக் கொண்டிருப்பின் அவற்றை நிகராப் பின்னங்கள் என்பர்.

உ - ம் : $\frac{3}{5}, \frac{4}{7}, \frac{5}{11}, \frac{7}{13}....$

பின்னம் ஒன்றின் பகுதி எண்ணையும் தொகுதி எண்ணையும் ஒரே எண்ணால் பெருக்கின் வரும் பின்னம் முன்னைய பின்னத்தின் சமவலுப்பின்னமாகும்.

உ - ம் : $\frac{3}{5} = \frac{3}{5} x \frac{3}{3} = \frac{9}{15} - \frac{3}{5}$ இன் சமவலுப் பின்னம் $\frac{9}{15}$

பின்னம் ஒன்றின் பகுதி எண்ணையும் தொகுதி எண்ணையும் மேலும் சுருக்க முடியாது எனின் வரும் பின்னம் ஓர் எளிய பின்னமாகும்.

உ - ம் : $\frac{25}{85} = \frac{25}{85} \div \frac{5}{5} = \frac{25/5}{85/5} = \frac{5}{17}$

$\frac{5}{17}$ மேலும் சுருக்கமுடியாது. ஆதலால் இது ஒரு எளிய பின்னமாகும்.

தசம எண்கள்

தசம எண்கள் மூன்று வகைப்படும்.

1) முடிவுறு தசம எண்கள் : பின்னத்தை தசமத்திற்கு மாற்றும்பொழுது மிகுதியின்றி வகுபடுமாயின் அப்பின்னம் முடிவுறு தசம எண்ணாகும்.

உ - ம் : $\frac{1}{2} = 0.5, \frac{7}{8} = 0.875, \frac{27}{100} = 0.27.....$ முடிவுறும் தசம எண்களின் பகுதி எண்கள் 2 அல்லது 2ன் அடுக்குகளாகவோ, 5 அல்லது 5ன் அடுக்குகளாகவோ அல்லது இவ்விரு எண்களினதும் பெருக்கங்களாகவோ அல்லது அவற்றின் அடுக்கு எண்களின் பெருக்கங்களாகவோ இருக்கும்.

உ - ம் : $\frac{x}{2^n}, \frac{y}{5^n}$ அல்லது $\frac{x}{2^n} x \frac{y}{5^n}$

2) மீளும் தசம எண்கள் : தொகுதி எண்ணை பகுதி எண்ணால் மிச்சமின்றி வகுக்க முடியாமல் இருக்கும். வகுக்கும்பொழுது ஒரே இலக்கம் அல்லது ஒரு தொகுதி இலக்கங்கள் மீண்டும் மீண்டும் வரும். இவை மீளும் தசம எண்களாகும்.

உ - ம் : $\frac{1}{3} = 0.3333.... = 0.\dot{3}$ - பூச்சியம் தசம் மீளும் மூன்று

$\frac{1}{9} = 0.1111.... = 0.\dot{1}$ பூச்சியம் தசம் மீளும் ஒன்று

$\frac{41}{37} = 1.\underline{1}0\underline{8}108108.... = 1.\underline{1}0\underline{8}$ - ஒன்று தசம் மீளும் ஒன்று பூச்சியம் எட்டு.

$\frac{3}{7} = 0.\underline{4}2857\underline{1}428571428571.... = 0.\underline{4}2857\underline{1}$

3) <u>மீளாத முடிவுறாத தசமம்</u> : தொகுதி எண்ணை பகுதி எண்ணால் வகுக்கும் பொழுது மிச்சம் இன்றியும் வகுபடாது, மீளுகின்ற தசமமாகவும் வராது, ஆனால் முடிவுறாது வகுபட்டுக் கொண்டே செல்லும்.

உ - ம் : $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \pi$ என்பன.

$\pi = 3.14159265358979323846264338327950388 4197.$

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

விலங்கோடு விலங்காய்
வாழ்ந்து....
விண்ணைப் பார்த்து
வியந்து நின்ற மனிதனை
விண்வெளியில் நின்று
மண்ணைப் பார்க்க வைத்தது
விஞ்ஞான சாதனை!!!

ஆனால்
அன்று
விலங்கோடு விலங்காய்
வாழ்ந்தவன்
இன்று
விலங்காகிவிட்டதே
வேதனை!!!

Amazing Magnets

F. Mathusha
13 Science (2008)

A magnet is any object that has a magnetic field. It attracts ferrous objects like pieces of iron, steel, nickel and cobalt. In the early days, the Greeks observed that the naturally occuring 'ladestone' attracted iron piece. From that day, began the journey into the discovery of Magnets.

These days, magnets are made artificially in various shapes and sizes, depending on their use. One of the important magnet is the bar magnets. It is a long, rectangular bar of uniform cross - section, that attracts pieces of ferrous object. The magnetic compass needle is also commonly used. The compass needle is a ting magnet which is free to move horizontally on a pivot. One end of the compass needle points to the north direction and the other end points to the south. The end of a freely pivoted magnet will always piont to the North - South direction. The end of a magnet that points to the North is called the "North Pole" and the end that points south is called 'South Pole". It has been proved by experiments that like magnetic poles in different magnets (eg North - North) repel each other whereas unlike poles (North - South attract each other)

Type of Magnets

There are various types of magnets depending on their properties. They are "Permanent Magnets, Temporary magnets and Electro magnets.

Permanent magnets - these are the most common type of magnets that we know and interact with, in our daily lives, eg : the magnets on our refrigerators. these magnets are permanent in the sense that once they have been magnetised. They retain a certain degree of magnetism. Permanent magnets are generally made of ferro magnetic material. Such material consists of atoms and molecules that each have a magnetic field and are positioned to reinforce each other permanent magnets can further be classified into four types based on their composition.

i. Neodynium Iron Boran (NdFeB or NIB)
ii. Samarium Cobalt (SmCo)
iii. Alnico
iv. Ceramic or Ferrite

NIB and SmCo are the strongest types of magnets and are very difficult to demagnetise.

Alnico is a compound made of Aluminium, Nickel and Cobalt. Alnico magnets are commonly used and first became popular arround the 1940s. They are not as stong as NIB and SmCo and they can be easily demagnetised. This magnet is however least affected by temperature. This is also the reason why bar and horseshoe magnets have to be taken care of to prevent them from losing their magnetic properties.

Ceramic or Ferrite magnets are the most popular today. They were first developed in the 1960s. these are fairly storng magnets but their magnetic strenght varies greatly with variations in temperature. Permanent magnets can also be classified into Injection moulded as flexible magnets. Permanent magnets can be demagnetised in the following ways.

- Heating a magnet until it is red hot.
- Stroking one magnet with another in a randam fastion.
- Hammering ir jarring will loosen the magnets atoms from their magnetic attraction.

Temporary magnets

They are those that simply act like permanent magnets when they are within a strong magnetic field. Unlike permanent magnets however, they loose their magnetision when the field disappears. Paperclips, iron nails and other similar items are examples of temporary magnets. Temporary magnets are used in telephones and electric motors.

Electro Magnets

Had it not been for electro magnets, we would have been deprived of many luxuries and necessities in life, including computers, television and telephones. Electro magnets are extremly strong. they are produced by placing a metal core (usually an iron alloy) inside a coil of wire carrying an electric current. The electricity in the current produces a magnetic field. The stregth of the magnet is directly proportional to the strength of the currect and the number of coils of wires. Its polarities depends on the direction of current flow. While the current flows, the come behaves like a magnet. However as soon as the currect stops, the core is demagnetised. Electro magnets are the most useful when a magnet must be switched on or off, as in large cranes used to lift cables and nods in the construction Industry. Super conductors

are the strangest magnets. they doesn't need a metal care at all but are made of cools of wire made from special metal alloys, which become super conductors. when cooled to very low temperature.

What is a magnetic field?

The space surrounding a magnets in which magnetic force is exerted is called a magnetic field. If a bar magnet is placed in such a field it will experience magnetic force. However, the magnet is removed. The direction of magnetic field at a point is the direction of the resultant force acting on a hypothetical (supposed but not necessarily true) North pole placed at that point.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

பாதங்களிலே ஆணியென்று சொல்கிறோமே.... அது என்ன ஆணி?

"பாதங்களிலே மட்டுமல்ல உள்ளங்கைகளில் கூட அது உருவாகும். அதற்கு Callosity என்று பெயர். ஒரே இடத்தில் அதிகமான அழுத்தம் நீண்ட நேரத்திற்கு இருந்தால் ஆணி உருவாகுவதுண்டு. டென்னிஸ் விளையாடுபவர்களுக்கு உள்ளங் கைகளிலே இது உருவாகும். பாதணிகள் சரியான அளவு இல்லையென்றால் இது உருவாகலாம்".

இதற்கு வைத்தியம் இல்லையா?

"அறுவைச் சிகிச்சை செய்யலாம். இருந்தாலும் இதுபோன்ற நீண்டநேர அழுத்தங்கள் இல்லாமற் பார்ப்பது நல்லது".

கணனிக் கல்வி

ஜெ. அர்ச்சனா
12 கலை (2009)

துறைகள் நூறிங்கு துலங்கலாம் விளங்கலாம்
மறையாக கணனியே மண்மிசை மிளிர்ந்திடும்
குறைகள் பலரிங்கு சொல்லலாம் தள்ளலாம்
இறையாக கணனியே இனியாங்கு நிலைத்திடும்

முறையாகக் கணனியை முகர்ந்தோர் முன்னேறலாம்
நிறைவான வாழ்வதில் நிலைக்கலாம் நிறையலாம்
பறையாது புகுந்த வசந்தம் இதுவன்றோ?
துறைகளில் துலம்புமாய் நிற்பதுவும் இதுவன்றோ?

கணனியால் இனியொரு விதி செய்வோம்
இனித்திடும் வாழ்வுக்கோர் வழி செய்வோம்
மணியான வாழ்விற்கு மணம் சேர்ப்போம்
மாறாத புதுமையில் கை கோர்ப்போம்.

தொழில்நுட்பம் எழில்சேர்க்க உயருவோம்
அழியாத காவியமாய் அரும்புகழில் நிலைப்போம்
மவுஸ் கொண்டு உலகை மாற்றுவோம்
கவினோடு நம்மைநாமே நோக்குவோம்.

கணனியால் நாமொரு உலகம் செய்வோம்.

விமானங்களின் கறுப்புப்பெட்டி, கறுப்பு நிறமா? அவசியம்

சூ. சூரியதாட்சாயினி
12 விஞ்ஞானம் (2009)

பறவையைக் கண்டான் விமானத்தை அமைத்தான் மனிதன். ஆம்! விஞ்ஞானம் தந்த அரும்பெரும் கொடைகளில் விமானமும் ஒன்றாகும். இதனால் கடல், மலை, பனிப்படலம் போன்றவற்றையெல்லாம் தாண்டி நாமடையவேண்டிய மூலைமுடுக்கு களையும் அடையக்கூடியதாயுள்ளது.

எனினும், காலநிலை மாற்றங்களினாலும், விமானக் கோளாறு காரணமாகவும் விபத்துகள் நடைபெறுகின்றன. எனினும், விமானத்தில் விபத்திற்கான காரணத்தை இலகுவாக அறிய "கறுப்புப்பெட்டி" பயன்படுகிறது.

விமானங்களில் உள்ள "கறுப்புப்பெட்டி" (Black Box) என்று நாம் கூறும் பெட்டிகள் உண்மையாகவே கறுப்பு நிறமுடையவையல்ல! கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய வகையில் செம்மஞ்சள் நிறத்தில்தான் அமைந்திருக்கின்றன.

பெரும் தீயினில் சிக்குண்டாலும் எரிந்துபோகாதவாறு உவர்நீரில் ஒரு மாதம்வரை ஊறினாலும் ஒரு பாதிப்பும் நேராது துருப்பிடிக்காத இரும்பினால் செய்யப்பட்டவை. சுமார் 6 km ஆழம் கொண்ட கடலடியில் மூழ்கிப்போனாலும் மூன்று மாதங்களுக்குப் பழுதடையாதிருக்கும். ஆகாயத்திலிருந்து அதிகூடிய வேகத்தில் விழுந்தாலும், உடைந்துபோகாமலும் செய்யப்பட்டிருக்கும். எங்கு விழுந்தாலும் ஒர வினாடிக்கு ஒரு தடவை என்னும் கால அளவில் தானிக்குமிடத்தை எலக்ரோனிக் தகவல் மூலம் காட்டிக் கொண்டிருக்கும். விமான எடை, அது செல்லும் வேகம் போன்றவற்றை கணக்கில் கொண்டு மோதலின்போது கறுப்புப்பெட்டி சிதைவடையாது இருக்க ஓர் அளவு நிர்ணயித்திருக்கிறார்கள். சுமார், ஒரு மாத காலத்திற்கு இத் தகவல்களை வெளியிட்டபடி இருக்கும்.

கறுப்புப் பெட்டியென்பது ஒன்றல்ல. மொத்தம் இரண்டு பெட்டிகள் ஒவ்வொரு விமானத்திலுமிருக்கின்றன. இவை விமான சேதம் குறைவான பின் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இப் பெட்டிகள் விமானத்தினுள் நடைபெறும் எல்லாவிதமான உரையாடல்கள், ஒலிகள், இயந்திர இயக்கங்கள் உட்பட அனைத்தையும் பதிவுசெய்து வைத்திருக்கும்.

கறுப்புப்பெட்டிகளிரண்டிற்கும் தனித்தனி பெயர் உண்டு.

1. C.V.R. (Cockpit Voice Recorder) - இது விமானமோட்டியினறையில் நடைபெறும் சுமார் 2 மணிநேர உரையாடலைப் பதிவுசெய்யவல்லது.
2. F.D.R (Flight Data Recorder) - இது விமானத்தின் தொழில்நுட்பத் தகவலை சேகரிக்கும் பெட்டி - விமான வேகம், பறக்கும் உயரம், திசை உட்படப் பல்வேறு தகவலைப் பதிந்து வைத்திருக்கும்.

இவ் இருவகைப் பதிகருவிகளையும் உள்ளடக்கிய கறுப்புப்பெட்டி விமானத்தை வேவுபார்க்க நியமிக்கப்பட்ட ஒற்றன் மாதிரி. இப் பெட்டிகள் சில தகவல்கள் சட்ட ரீதியாகப் பதியப்படவேண்டியவை உட்பட இதர தகவல்களும் பதியப்படும். சுமார் 300 விதமான தகவல்களைத் தனது "எலக்ரோனிக் சிப்ஸ்கள்" மூலம் பதித்து வைத்துக்கொள்ளும் திறமை வாய்ந்தது.

மேலும், பெட்டியின் வெளிப்பகுதியில் நிலவும் நிகழ்வுகளால் பாதிப்படையாதவாறும் இதன் உட்புறம் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும். விமானத்தில் கேட்கும் பல்வேறுபட்ட ஒலி அதிர்வுகளுட்பட நுண்ணிய சென்சார்கள் மூலம் சேகரிக்கப்படும் தகவல்கள் யாவும் விமானியினறையிலுள்ள கணனியில் சேர்க்கப்படும். அதன் பின் அங்கிருந்து சகலவித தரவுகளும் கறுப்புப் பெட்டிக்கு அனுப்பப்படும்.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

ஒரு எண்ணை நினைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
அதை வர்க்கப்படுத்தவும்.
அத்துடன் எண்ணின் இரண்டு மடங்கைக் கூட்டவும்.
அத்துடன் 1ஐ கூட்டவும்.
இப்பொழுது வரும் எண்ணைக் கூறினால் நினைத்த எண் கூறமுடியும்.

தீர்வு : வரும் விடையானது ஒரு வர்க்க எண்ணாக அமையும். அதன் வர்க்கமூலம் கண்டு ஒன்றைக் கழித்தால் நினைத்த எண் கிடைக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : நினைத்த எண் 6 என்க.
அதன் வர்க்கம் 36
எண்ணின் இரண்டு மடங்கு 6 x 2 = 12
அத்துடன் 1 ஐக் கூட்டுக
கிடைப்பது 36 + 12 x 1 = 49
நீங்கள் அவர் நினைத்த எண்ணைக் காண
49 ன் வர்க்கமூலம் 7
அதில் 1 ஐக் கழிக்க 6
ஆக அவர் நினைத்த எண் 6
கொள்கை : $a^2 + 2a + 1 = (a + 1)^2$

தகவல் தொடர்பாடலின் வளர்ச்சி

த. கீர்த்தனா
12 கலை (2009)

'அரிது அரிது மானிடராய் பிறத்தல் அரிது' என்று ஔவைப்பிராட்டி கூறியுள்ளார். அப்படிப்பட்ட மானிடர் உலகில் அளப்பரிய சாதனைகளைப் படைக்கின்றனர். காலத்தின் தேவை அறிந்து அதற்கேற்ப செயற்படுகின்றனர். வளர்ந்துவரும் நவ நாகரிக விஞ்ஞான உலகத்திலே எத்தனையோ விஞ்ஞான சாதனைகளை மனிதன் கண்டுபிடிக்கின்றான். அக் கண்டுபிடிப்புக்களிலே தகவல் தொடர்பாடலும் ஒன்றாகும். 'பழையன கழிதலும் புதியன புகுதலும்' என்ற நன்னூல் ஆசிரியரின் வாக்குப்போல தகவல் தொடர்பாடலில் பாரிய மாற்றத்தை நாம் இன்று காணக்கூடியதாக உள்ளது.

அறிவு முதிர்ச்சி இல்லாத ஆரம்ப காலத்திலே மனிதன் சைகை மூலம் தொடர்பாடலை மேற்கொண்டான். காலப்போக்கில் ஒலி வகைகளை பயன்படுத்தி தொடர்பாடலை மேற்கொண்டான். அதாவது தமக்குத் தெரிந்த தகவலை, கருத்தை இன்னொருவருக்கு வெளிப்படுத்த ஆரம்பகால மனிதன் இம்முறைகளை பயன்படுத்தினான். காலப்போக்கில் அஞ்சலோட்ட முறை மூலம் செய்திகளை பரிமாறினர். இதன் வளர்ச்சியே ஒட்டகம் மூலம் ஓர் இடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்கு தகவலை வெளிப்படுத்தினர். இதன் பரிணாம வளர்ச்சி இன்றைய தபாற்கந்தோர் உருவாக வழிவகுத்தது.

மேலும் அலெக்சாண்டர் கிரெகம் பெல் தொலைபேசியை கண்டுபிடித்ததன் மூலம் மனிதன் தனது செயற்பாடுகளை மிகவும் இலகுவாக்கிக் கொண்டான். நவீன தொழில்நுட்பமாக தொலைபேசி, தந்தி, பக்ஸ், கணினி, இன்ரநெற் போன்ற நவீன தொடர்பாடல் முறைகளை மனிதன் கண்டுபிடித்தான். தேடலின் முயற்சியிலேயே மனிதன் இயந்திரங்களை கண்டுபிடித்தான். கணினி என்ற தொடர்பாடல் கருவியை சார்ள்ஸ் பாபேஜ் என்ற பெரியார் கண்டுபிடித்தார். இவரே கணினியின் தந்தை எனவும் அழைக்கப்படுவார். உலகம் உருண்டுகொண்டு இருக்கிறது. புதிய புதிய தொடர்பாடல் கருவிகளும் தோற்றம் பெற்றவண்ணம் உள்ளன. சாதாரண மக்களுக்கு கருத்துக்கள் சென்றடையக்கூடிய தொடர்பாடல் சாதனமாக வானொலி, பத்திரிகை, தற்போது தொலைக்காட்சியும் விளங்குகின்றது.

இவ் நவீன தொடர்பாடல் சாதனங்களால் மனிதனுக்கு நன்மையும் உண்டு. அதேவேளை தீமையும் உண்டு. உதாரணமாக விஞ்ஞானி ஒரு கண்டுபிடிப்பை மேற்கொள்ளும்போது அதன் பலாபலன்களை பரிசீலித்தே கண்டுபிடிப்பான். அணு ஆயுதத்தை எடுத்துக்கொண்டால் அதனை விஞ்ஞானி கண்டுபிடிக்கும்போது நன்மை அளிக்கும் அதேவேளையில் நாட்டை அழிக்கக்கூடிய சக்தியும் அதற்கு உண்டு. ஒவ்வொரு ஆக்கத்திற்குள்ளும் அழிவும் உண்டு, பயன்பாடும் உண்டு.

அந்தவகையில் தகவல் தொடர்பாடலினால் மனிதன் பெரிதும் நன்மை அடைகின்றான். அச் சாதனங்களை மனிதன் பெரிதும் நம்பி இருக்கவேண்டிய கால கட்டமாக இக் காலகட்டம் உள்ளது. மனிதன் ஒரு ஊரில் இருந்தோ அல்லது ஒரு நாட்டில் இருந்தோ கருத்தை உடனடியாகப்பெற தொலைபேசியைப் பயன்படுத்துகின்றான். இதன்மூலம் மனிதன் இலகுவாக கருத்தை பரிமாறுகின்றான். அதேவேளையில் தனது தேவையையும் பூர்த்தி செய்கிறான். இடைக்கட்ட காலத்தில் கடிதம் மூலமே தொடர்பாடல் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இது மக்களுக்கு சிரமத்தையே அளித்தது.

கணினி, பக்ஸ், இன்ரநெற் போன்றவை சாதாரண மக்கள் தொடக்கம் தொழில் புரியும் நிறுவனங்கள்வரை மிகவும் பயன்படுத்தும் சாதனங்களாக இவை காணப்படுகின்றன. அதாவது ஒரு நிறுவனத்தின் சகல தரவுகளையும் கணினியிலே சேமித்து தேவையானபோது மீண்டும் பயன்படுத்தும் அளவு கணினியின் சிறப்பு காணப்படுகிறது. வங்கியிலோ, கல்விக்கூடங்களிலோ வேறு தொழில் புரியும் நிறுவனங்களிலோ கணினி இல்லாத நிறுவனமே இல்லை. கணினியை Memory power என்றுங் கூறுவர்.

மேலும் பக்ஸ், இன்ரநெற் போன்ற ஊடக சாதனங்கள் மூலம் நீண்ட தூரத்திலுள்ள ஒருவர் இன்னொருவருக்கு உடனடியாகக் கிடைக்கக்கூடிய வகையில் பத்திரத்தை பக்ஸ் மூலம் அனுப்புதல் போன்ற செயற்பாடுகள் வேலைகளை மிகவும் எளிமையாக்குகின்றது. பல பேருக்கு ஒரே தடவையில் கிடைக்கக் கூடியவாறும் உள்ளது. இன்ரநெற் மூலம் மக்கள் அளப்பரிய தகவல்களைப் பெறுகின்றனர். எந்த ஒரு துறையினதும் தகவலை பெறவேண்டுமாயின் அத்துறையின் வெப்தள எண்கள் மூலம் தொடர்புகொண்டு தகவலைப் பெறுகின்றனர். பொது விடயங்கள், விளையாட்டு செய்திகள், அரசியல் விவகாரம், கண்டுபிடிப்புக்கள், சினிமா செய்திகள் போன்ற எத்தனையோ விடயங்களின் தரவுகளை நாம் ஒரே இடத்தில் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய காலகட்டமாக கணினியுகம் காணப்படுகின்றது. ஏன் வெளிநாட்டில் உள்ள ஒருவர் வேறொரு நாட்டில் உள்ள ஒருவருடன் முகம்பார்த்து கதைக்கும் அளவிற்கு விஞ்ஞானம் வளர்ந்துள்ள அதேவேளையில் தொடர்பாடலின் உச்சகட்ட வளர்ச்சியாகவும் காணப்படுகிறது. இக் கருத்துப் பரிமாற்றம் ஊடாக எம் உறவுகளின் பாசப் பிணைப்பு மேன்மேலும் பெருகிறது. இப் பாசப் பிணைப்பிற்கு ஊன்றுகோலாக இருப்பவை இந்த தொடர்பாடலே என்றால் மிகையில்லை.

பூமியில் உள்ள கருத்து பரிமாற்றத்தைவிட வளர்ச்சிபெற்ற தகவல் பரிமாற்றமாக விண்வெளி பரிமாற்றம் காணப்படுகின்றது. செய்மதிகள் மூலம் விண்வெளியில் உள்ள தகவல்களை பூமியில் இருந்தவாறே பெறுகின்றனர். சிலர் விண்வெளிக்குச் சென்று தகவலைப் பரிமாறுகின்றனர். பூமியில் இருந்துகொண்டே பிற உலகிற்கு தொடர்புகொள்ளும் அளவிற்கு தகவல் பரிமாற்றம் வளர்ச்சிபெற்றுள்ளது.

இவ்வாறு படைப்புக்களை படைக்கின்றபோது சில பாதகமான விடயங்களும் ஏற்படுகின்றன. முதலாவது மனிதனின் மூளையை அவன் சீர்படுத்துகின்ற தன்மை குறைகின்றது. சில மக்கள் இத் தொடர்பாடல் அதாவது கணினி மூலம் ஆபாசப்

படங்களை பார்த்தல், கணினியில் சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகள் அண்மையில் வைரஸால் தாக்கப்பட்டு தரவுகள் அழிந்துள்ளன என்றும் கூறப்படுகிறது. இதனால் கிடைத்தற்கு அரிதான சில தரவுகள் அழிந்துபோகின்றன. விண்வெளி தரவுகளைப் பெறுகின்றபோது கணினிகளில் மாற்றம் ஏற்பட்டால் முடிவு மாற்றமாகிவிடும். இதனால் பாரிய விளைவுகளை எதிர்பார்க்க வேண்டிய நிலையும் ஏற்படும். எந்த நன்மைக்குள்ளும் தீமை உண்டு என்று சும்மாவா கூறினார்கள்.

சைகை மூலம் தொடர்பாடல் கருத்தை பரிமாறிய மனிதன் விண்வெளியில் இருந்து கருத்தை பரிமாறும் அளவிற்கு விஞ்ஞான உலகம் வளர்ச்சி கண்டுள்ளது. குறுகிய நேரத்தில் பெறவேண்டிய தகவலை பெறும் அளவிற்கு தகவல் சாதனங்கள் வளர்ச்சி கண்டுள்ளன. 'வையத்துள் வாழ்வாங்கு வாழ' இத் தகவல் தொடர்பு சாதனங்கள் மக்களுக்கு பக்கதுணையாக உள்ளன என்றால் மிகையிலை.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

கல்லையும்
கல்லையும்
கடைந்து
கண்டுபிடித்தது
தீ
கற்கால விஞ்ஞானம்

காற்றையே
எரிக்க
கற்றுக்கொடுக்குது
தற்கால விஞ்ஞானம்

கண்களை
உரசியே
கனவினை
மூட்டுது
காதல் விஞ்ஞானம்

செயற்கைச் சந்திரன்

த. கோகுலதாஸ்
12 விஞ்ஞானம் (2009)

நாம் ஒரு குன்றின்மீது ஏறி ஒரு கல்லைத் தரை மட்டத்திற்குக் கிடையாக எறிந்தோமானால் அக்கல் புவியின் ஈர்ப்பு விசையால் வளைந்துசென்று குன்றின் அடிவாரத்தில் விடும் என்பதை அறிவோம். கல்லை மிக வேகமாக எறிந்தோமானால் அது இலேசாக வளைந்துசென்று குன்றுக்கு அப்பால் போய்விழும். அக்கல்லை

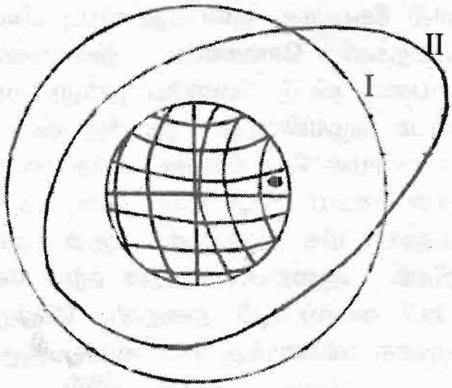
வினாடிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் (மணிக்கு 18000 மைல் வேகத்தில்) எறிந்தோமானால் கல் "3" என இலக்கமிடப்பட்ட பாதையில் காட்டியபடி மிகமிக மெதுவாக வளைந்துசெல்கிறது. இப்பாதையின் வளைவு பூமியின் வளைவுக்கு சமனாக இருக்கின்றபடியால் கல் பூமியை நோக்கி விழுந்தவண்ணம் உள்ளது. ஆனால் பூமியைச் சேர்வதில்லை (இணையான கோடுகள் ஒன்றையொன்று தொடவே முடியாது) என்பது நாம் அறிந்ததே. கல் புவியீர்ப்பு விசையில் இழுபட்டு பூமியை சுற்றி சுற்றி விழுந்தவண்ணமாய் உள்ளது. அதாவது அக்கல்லைத் தடுக்கும் எதிர்விசை ஒன்றால் அது மேலே கூறியவாறு பூமியை சுற்றி வந்தவண்ணம் இருக்கும். ஆனால் குன்றின் உயரத்தில் பூமியைச் சுற்றிலும் அடர்த்தியான காற்று வியாபித்துள்ளது. அந்த உயரத்தில் கல்லை வினாடிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் எறிந்தோமானால் அது காற்றின் உராய்வினால் அதிக சூடேற்றப்பட்டு உருகி ஆவியாகிவிடும். ஆனால் 500 மைல் உயரத்தில் காற்றே கிடையாது. அந்த உயரத்தில் சென்று ஒரு பொருளைப் பூமியின் தரை மட்டத்திற்கு இணையாக வினாடிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் எறிந்தால் அது புவி ஈர்ப்பு விசை காரணமாகப் பூமியைச் சுற்றி வந்தவண்ணமாக இருக்கும். பூமியின் மையத்தைவிட்டுத் தூரப் போகப்போக புவிஈர்ப்பு விசை குறையும். ஆகையால் 500 மைல் உயரத்திற்கு சென்றால் வினாடிக்கு 5 மைல் வேகம் தேவையில்லை. 4.71 மைல் (மணிக்கு 16956 மைல்) வேகம் போதுமானதாகும். அந்த வேகம் பெற்ற எப்பொருளும் பூமியைச் சுற்றி வட்டப்பாதையில் சாதாரணமாகச் சென்றவண்ணம் இருக்கும். அதே வேகத்தில் 500 மைல் உயரத்தில் பூமியை ஒருமுறை சுற்றிவரச் சுமார் 1½ மணி நேரம் பிடிக்கும். இதுவே செயற்கைச் சந்திரனின் தத்துவமாகும்.

சூரியனைச் சுற்றியுள்ள கோள்கள் சூரியனது ஈர்ப்பு விசையால் அதைச் சுற்றி ஏறக்குறைய வட்டமான பாதைகளில் செல்கின்றன. இவற்றின்மேல் இயங்கும் மைய நீக்கவிசை அவற்றை சூரியனை விட்டு வெளியே தள்ளுகிறது. சூரியனது ஈர்ப்பு விசை அவற்றைச் சூரியனிடம் இழுக்கின்றது. இவ்விரு விசைகளும் சமமாகையால் கோள்கள் தம்பாதையில் விலகாமல் செல்கின்றன. எக்காரணத்தாலோ ஒரு கோளின் வேகம் குறைந்தால் அதன் மைய நீக்கவிசை குறையும். அது சூரியனிடம் இழுக்கப்பட்டுவிடும். சூரியனுக்கு மிக அருகிலுள்ள புதன் கிரகத்தின் மீது சூரியனின் ஈர்ப்பு விசை மிகவும் அதிகம். ஆகையால் அதன் சுற்று வேகம் மிக அதிகமாய் உள்ளது. (வினாடிக்கு 29.7 மைல்) பூமி அதைவிட வெகுதூரத்தில் இருப்பதால் அதன் சுற்று வேகம் குறைவாக (வினாடிக்கு 18.5 மைல்) இருக்கிறது.

பூமியைச் சுற்றி வரும் செயற்கைச் சந்திரன் 100 மைல் உயரத்தில் பறக்கும் பொழுது அதன்மீது பூமியின் ஈர்ப்பு விசை அதிகமாக இருப்பதால் அதன் சுற்று வேகம் மணிக்கு 17420 மைல்களாயிருக்கவேண்டும். 500 மைல் உயரத்தில் பறந்தால் அதன் வேகம் மணிக்கு 16620 மைல்களாய் இருந்தால் போதும். செயற்கை சந்திரனைப் பூமிக்குக் கொண்டு வரவேண்டுமானால் அதன் வேகத்தைக் குறைக்கவேண்டும். வேகம் குறைந்தால் மைய நீக்க விசையும் குறையும். பூமியின் ஈர்ப்பு விசையை அது சமப்படுத்த முடியாதாகையால் ஈர்ப்பு விசை சந்திரனை கீழே இழுத்துவிடுகிறது. பூமியின் ஆகாயத்தில் நுழைந்தவுடன் உராய்வு விசை சந்திரனின் வேகத்தை விரைவாகக் குறைக்கிறது. பூமியின் ஈர்ப்பு விசை விரைவில் சந்திரனைக் கீழே கொண்டுவந்து விடுகிறது.

நமது நிலா பூமிக்கு 2.38000 மைல் தூரத்திலுள்ளது. அத்தூரத்தில் பூமியின் ஈர்ப்பு விசை மிகமிகக் குறைவு. ஆகையால் நிலா மணிக்கு 2275 மைல் வேகத்தில் பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. அவ்வேகத்தில் அவ்வுயரத்தில் பூமியை ஒருமுறை சுற்றிவர 27¼ நாட்கள் பிடிக்கின்றன.

ஒரு செயற்கைச் சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வட்டமான பாதையில் செல்ல வேண்டுமானால் இருவகைச் சூழ்நிலைகள் அமையவேண்டும். முதலாவது அதன் வேகம் அதன் உயரத்திற்கேற்றவாறு சரியான அளவில் அமைந்திருக்கவேண்டும். (500 மைல் உயரத்தில் வினாடிக்கு 4.39 மைல் வேகம், 10,000 மைல் உயரத்தில் 2.3 மைல் வேகம்) இரண்டாவதாக இவ் வேகத்தை அடையும் சந்திரன் பூமியின் தரைமட்டத்திற்கு இணையாக (கிடையாக) செல்லவேண்டும். படம் I இல் உள்ளதைக் காண்க. அப்படியின்றி தரைமட்டத்திற்குச் சாய்வாகச் சென்றால் அதன் சுற்றுப்பாதை ஒரு நீள் வட்டமாகச் செல்லும். சந்திரனின் மிகத் தொலைவு (APOGEE) 500 மைல்களுக்கு அதிகமாகவும் மிக அருகில் வரும் அண்மைத் தொலைவு (PERIGEE) 500 மைல்களுக்கு மிகக் குறைவாகவும் இருக்கும். எவ்வளவு குறைவாக இருக்கும் என்பது அதன் பாதை கிடை மட்டத்திற்கு எவ்வளவு சாய்ந்துள்ளது என்பதைப் பொறுத்திருக்கும்.



இந்த அண்மை தொலைவின் தூரம் செயற்கைச் சந்திரனின் வாழ்நாளைப் பெரிதும் பாதிக்கும். பூமிக்கு மிக அருகில் வந்தால் காற்றின் உராய்வு காரணமாகச் சந்திரனின் வேகம் குறைந்துவிடும். புவியீர்ப்பு விசை சந்திரனைத் தன்னிடம் இழுத்து அண்மைத் தொலைவை மேலும் குறைக்கின்றது. இவ்வாறாகச் சந்திரன் மேலும் தன் வேகத்தை இழந்து பூமியின் அருகில் வரும்போது காற்றின் உராய்வு மிக அதிகமாவதால் சூடேறி உருகி மிக விரைவில் அழிந்துபோகின்றது.

அதன் சேய்மை தொலைவு எவ்வளவு அதிகமாயிருந்த போதிலும் அதன் அண்மை, தொலைவு காற்று மண்டலத்திற்கு வந்துவிட்டால் சந்திரன் சில வாரங்களில் எரிந்து சாம்பலாகிவிடும். 26.03.1958 அமெரிக்கா அனுப்பிய எக்ஸ்புலோரர் - 11 (Explorer - 11) சந்திரனின் சேய்மைத் தொலைவு 1735 மைல்கள் என்றாலும் அதன் அண்மைத் தொலைவு 125 மைல்களே ஆகையால் அது ஒரு மாதகாலமே பூமியைச் சுற்றிவந்து பிறகு காற்றின் உராய்வினால் சூடேறி உருகி எரிந்து போனது. அமெரிக்கன் முதலாவது எக்ஸ்புளோரரின் சேய்மைத் தொலைவு 1590 மைல்கள், அண்மைத் தொலைவு 220 மைல்கள் ஆகையால் அது 5 வருடங்களாகப் பூமியைச் சுற்றி வந்தது. அண்மைத் தொலைவு 400 மைல்களாக அமைந்துள்ள - அமெரிக்காின் முதலாவது வான் சந்திரன் 200 ஆண்டுகளுக்கு மேல் பூமியைச் சுற்றி வரும் எனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

எண்களின் அமைப்பு - ஒரு அழகு

1	$1^2 = 1$
$1 + 3$	$2^2 = 4$
$1 + 3 + 5$	$3^2 = 9$
$1 + 3 + 5 + 7$	$4^2 = 16$
$1 + 3 + 5 + 7 + 9$	$5^2 = 25$
$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11$	$6^2 = 36$
$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13$	$7^2 = 49$

Enrico Fermi
[Inventor of Nuclear Reactor]

A. Bavanraj
12 Com. 2009

Enrico Fermi is known as the father of unclear physics. He is so called because he was the first person who discovered the chain reactions. This great physicist was born in Rome. He was a very brilliant student. At the age of 21 he obtained his ph.D degree in the field of X - rays from the University of Pisa.

In 1927 he was appointed as a lecturer of physics in Rome University. He was so brilliant that he was elected as a member of Italian. Academy in 1929 This is the highest Italian honour in academics. In 1934 after a 10 years arduous research he made a fundemental discovery in the field of Physics. He discovered that when the element is bombarded by a slow moving neutron it becomes radioactive and starts emitting radiations In this process one element changes into the other element. In 1933 he discovered a fundamental particle named neutrino Fermi Produed 80 new artificial nuclei by neutron bombardment.

At the time chaos was prevailing in Italy as the country was under the dictation ship of mussolini this directly affected Fermi because hiswife was ajewish fortunately he was invited foralecture at columbia University USA. He went to America along with his family and never returned to Italy. In 1938 he was quarded the Nobel prize in Physics. In 1939 the was appointed as a professor of Physics in the columbia University and became a US citizen in 1944.

The following incident of fermi's life is very famous It shown how he was totally absorbed in his experimental work once, fermi was on his way to an adjoining room to bring an instrument foran experiment, meanwhile a stranger came to meet him on coming across.

Professor fermi the visitor told him that he wanted to see professor fermi professor fermi's mind was so much involved in his experiment that he asked the man To walt for some time in the room promisiong to send the professor to him shortly. After this he went to his room finished his

experiment and came back to the stranger "I am fermi. What can I do for you?" the visitor was surprised at fermi's devotion to science.

In Columbia University he started his work on the controlled nuclear chain reactions he succeeded in splitting the Uranium nuclei by the bom bardment of neutrons. On this basis in 1942 after several years of hard work. he designed the first nuclear reactor in Chicago in this thrilled the entire scientifi world. People said "The Italian navigator has landed in the new world".

Mean while in Berlin otto hahm and fritz strass mann were trying to prove that fermi was infact splitting the uranium atom into too much lighter atoms by his neutron bombardment. Agroup of fermi's colleagues persuaded Albert Einstein to write to president Roosvelt drawing his attention to the fact that "extremely powerful bombs of a new type" might be made in this way and hinted that the Germans might already be engaged in the development of the bomb. The president gave his approval and immediately sanctioned aiarge sum of maney to enable Fermi's team to begin secret work on the development of an atom bomb. After fermi successfully completed manhattan project. he went to los Alamos new mexico towork on the actual atomic bomb this bomb was tested. Successfully on 18th July 1945 these were later dropped by America on two Japanese eities hiroshima and Negasaki during world war 11 This brought an immediate end to the prolonged war.

After would war 11 fermi joined the faculty at the University of chicago where the Institute for Nuclear studies was named after him. He was regarded as a gifted teacher a well as a research scientist he wrote many text books on verious aspects of physics.

In the recognition of his scientific achievements fermi was awarded the medal of merit by the congres of the united states on 19th march 1946 He was at the peak of his fame when hedied barely 33 years old in 1954 I his honour the element called fermium has been named after him. An award called 'fermi Award' was also Instituted in his honour and is awarded for outstanding work in science in theUSA.

Today in many countries around the world there are nuclear reactors which are being used for isotope production and power generation All these rectors although little modified are based on the fundamental principles formulated by Enrico fermi.

புதனில் தரையிறங்க முடியுமா?

ஆ. நிதர்சன்
தரம் - 11

நமது விண்வெளிக் கப்பல் புதன் கிரகத்தினை நெருங்குகிறது. புதன் சுற்றாமலிருப்பதைப் போல் தெரிகிறது. எப்போதும் 'ஒரே பக்கத்தால்' சூரியனை நோக்கிப் பறக்கிறது. ஆனால் இது ஒரு மாயை மட்டுமே. புதனிலுள்ள புள்ளிகளைப் பாருங்கள். இவை ஒளியூட்டப்பட்ட பகுதியிலிருந்து இருளான பகுதிக்கு நழுவிச் செல்கின்றன. எனவே இப்பழுப்பு நிறமான புதன் மெதுவாகச் சுழல்கின்றது.

புதன் வேகமாக நகருகின்றது. மூன்றே மாதங்களில் இது சூரியனைச் சுற்றி வந்துவிடுகின்றது. ஆனால் தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுற்ற, தன் எல்லாப் 'பக்கங்களுக்கும்' சூரிய வெப்பத்தினைத்தர ஆறு மாதங்களை எடுத்துக்கொள்கின்றது.

எண்ணிப்பாருங்கள்! புதனில் ஒரு நாள்ப்பொழுது புவியின் நாள்ப் பொழுதின் 180 மடங்காகும். நமக்கு ஜனவரி மாதமாக உள்ளபோது புதனில் காலை வந்தால் நமக்கு ஏப்ரல் மாதமாக உள்ளபோதுதான் அங்கு மாலைவரும் என்பதை மறக்கவேண்டாம்.

ஆம், இது ஒரு விசித்திரமான கிரகம். நாம் இக்கிரகத்தில் எங்கே தரையிறங்க முடியும்? இங்கிருந்து சூரியன் மிக அருகில் உள்ளது. இது மிகப் பெரிதாகத் தெரிகிறது. பொறுக்கமுடியாத வெப்பம் நேரடியாகச் சுட்டெரிக்கிறது. சூரிய ஒளிபடும் பக்கத்தில் ஒரு உலை உள்ளது போல் $400^{0}C$ வெப்பம். இப்படிப்பட்ட வெப்பமான பகல் மூன்று மாதங்கள் தொடர்ந்து இருக்கும். இங்கே நம் விண்வெளிக் கப்பலைத் தரையிறக்குவது பற்றிக் கற்பனைகூடச் செய்யவேண்டாம். எரிந்து போவோம்! இத்தகைய வெப்பநிலையில் கண்ணாடி உருகும். ஈயம் எரிந்துபோகும்.

புதனில் உள்ள எல்லா நீரும் எப்போதோ எரிந்து ஆவியாகிவிட்டது. அங்குள்ள காற்று முழுவதும் விண்வெளியில் பறந்து சென்றுவிட்டது. அங்கே காய்ந்துபோன மொட்டையான கற்கள் மட்டுமே உள்ளன. அவை பகற்பொழுதில் மிகவும் சூடேறி இருக்குமாதலால் அவற்றின்மீது கால் வைத்தாற் காலணிகள் எரிந்துபோகும்.

அதேசமயம் இக்கிரகத்தின் இருட்டான பகுதியில் கும்மிருட்டு நிலவும். மிகக் கடுமையான குளிர் இருக்கும். குளிர் $150^{0}C$ அல்லது அதற்குக் குறைவாக இருக்கலாம். சூரியன் தொடுவானில் மறைந்து மூன்று மாதங்களுக்குத் தலைகாட்டாது. நமக்குத் தெரிவதைவிடப் பன்மடங்கு பிரகாசமாக புதனின் வானில் தெரியும் வெள்ளிக் கிரகம் மட்டுமே உறைந்து கிடக்கும் இரவு நேரக் கற்களின் மீது அவ்வப்போது ஒளி பாய்ச்சும்.

சூரியன் மறையும் மாலைப் பொழுதுகளில் பகல் நேர வெப்பம் உடனடியாக இரவு நேர உறை பனியாக மாறாது. அனேகமாகப் படிப்படியாகத்தான் குளிர ஆரம்பிக்கும். நமக்கு உகந்த (15^0C - 20^0C) வெப்பநிலையை உடைய ஒரு இடைக்காலம் இருக்கவேண்டும். அதிக வெப்பமும் இல்லாத கடுங்குளிரும் இல்லாத இப்போது மாலைப்பொழுதாக உள்ள ஒரு குறுகிய பிரதேசத்தில் தரை இறங்குவோம்.

இதோ தரையிறங்கிவிட்டோம். சுற்றும்முற்றும் பார்க்கிறோம். புதன் சந்திரனை மிகவும் ஒத்துள்ளது. அதே போன்ற சோகமயமான, ஒரே நிறத்திலான சமவெளிகள், மேடு பள்ளங்கள், கற்கள், சுற்றிலும் அதேபோன்ற வட்டமான குழிகள், குன்றுகளால் சூழப்பட்ட பெரிய பள்ளங்கள். வானம் மட்டுமே சந்திரனில் உள்ளதைப் போன்று முற்றிலும் இருண்டதாக இல்லாமல் கரு ஊதா நிறமாக இருக்கிறது. புதனில் மிகச் சிறிதளவு காற்று எஞ்சியுள்ளது அல்லவா.

சூரியன் இப்போது தொடுவானத்தில் உள்ளது. குன்றுகள், கற்பாறைகளிலிருந்து நீண்ட நிழல் தெரிகிறது. நிழலில் கற்கள் ஆறத் தொடங்கியுள்ளது. இவற்றை இப்போது கைகளால் தொடலாம். எரிந்துமுடிந்த அடுப்புகளைப் போல் கற்பாறைகளில் இதமான சூடு எஞ்சியுள்ளது.

இருபது மணிநேரம் கழிகிறது. நமது பூமியிலுள்ள பழக்கத்தின்படி கிட்டத்தட்ட ஒருநாள். ஆனால் இங்கோ இப்போதுதான் சூரியன் தொடுவானத்தில் மறைந்துள்ளது. அதுவும் இன்னமும் முழுமையாக மறையவில்லை. இதன் கடைசி ஒளி மலைகளின் நடுவே கலங்கரை விளக்கத்தைப்போல் பிரகாசிக்கின்றது.

சிலமணி நேரங்கழித்துக் கலங்கரை விளக்கமும் அணைந்துவிடும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள மலைகளின் உச்சிகள் இன்னமும் உள்ள ஒளி மூலம் பிரகாசிக்கின்றன. பின் மெதுவாக இவையும் அணைய முழுமையான இருட்டு வந்து விரைவிலேயே குளிர ஆரம்பிக்கின்றது.

ஆனால் பயப்படத் தேவையில்லை. புதன் தான் திரும்பியதால் நம்மை இருட்டிற்குள் கொண்டு சென்றால் மீண்டும் நாம் 'திரும்பச் சென்று' வெளிச்சத்திற்கும் இருட்டிற்கும் இடைப்பட்ட பகுதிக்கு வரலாமே. தொடர்ந்து நகர்ந்துகொண்டே நாம் இந்த இடைப்பட்ட எல்லையில் இருக்கும்படி பார்த்துக்கொள்ளவேண்டும்.

நாம் இப்படித்தான் செய்கின்றோம். எம்மிடம் உள்ள விசேட வாகனத்தில் ஏறிச் சூரியனைத் துரத்திக்கொண்டு செல்கின்றோம்.

புதன் மெதுவாகச் சுற்றுவதால் நாள்தோறும் குறைந்தளவு தூரத்தைக் கடந்தாலே போதுமானது. அரைவருடத்தில் நாம் அதிவெப்பத்தாலோ, கடுங்குளிராலோ பாதிக்கப்படாமல் நாம் புதனைச் சுற்றி வந்திருப்போம். மிக 'உசிதமான' இடத்திலேயே எப்போதும் இருப்போம். நாம் தந்திரசாலிகள் இல்லையா?

இக்கிரகத்தின் விசித்திரத் தன்மையினைக் கண்டு ஆச்சரியம் அடையாதீர்கள். இதன் சுற்றுப்பாதை சற்றே பக்கவாட்டில் சாய்ந்துள்ளது. சூரியன் இதன் மையத்தில் இல்லாமல் ஒரு ஓரத்தின் அருகாக உள்ளது. சுற்றுப்பாதையில் வலம்வரும் புதன் சிலசமயம் சூரியனை நெருங்குகிறது. சிலசமயம் அதிலிருந்து விலகுகின்றது. குளிர் காலத்தில் புதனின் வெப்பநிலை (-250) to (-300)^{0}C வரையாகக் குறைவடையும். இத்தகைய சுற்றுப்பாதையின் பயனாய் சூரியன் புதனின் வானத்தில் ஒரே மாதிரியாகச் செல்வதில்லை. மூன்று மாதங்களுக்கு ஒருமுறை வேகத்தைக் குறைத்து பின் பழைய வேகத்தில் செல்லும்.

அதிசயம்! பூமியில் இப்படி நடப்பதில்லை. ஆனால் நமக்கு இந்த 'அதிசயங்கள்' மிக வசதியானதாக அமைந்துவிட்டன. அரை வருட பயணத்தின்போது நாம் இரு தடவை ஓய்வெடுக்கமுடிந்தது. ஒரே இடத்தில் இரண்டு வாரம் வசிக்கமுடிந்தது. ஆனால் மீண்டும் சூரியன் நகரத் தொடங்கியபோது நாளொன்றுக்கு 150 - 200 km செல்லவேண்டியிருந்தது. நம்மிடம் விசேட வாகனம் இருந்ததால் இது கடினமானதாக இருக்கவில்லை.

சரி ஒருவழியாக நாம் கிரகம் முழுவதையும் சுற்றிவந்து எல்லாவற்றையும் பார்த்தாகிவிட்டது. கிரகத்தில் உயிருள்ள பொருள் எதுவும் இல்லாதது குறித்துக் கவலைதான். எங்கும் ஒரே மாதிரியான பேச்சுமூச்சற்ற, அசைவற்ற வெறுங் கற்கள் மட்டுமே உள்ளன. சந்திரனைப் போன்றே புதனும் ஓர் உயிரற்ற உலகம்.

எதிர்காலத்தில் மனிதன் மேற்கூறிய நடைமுறைகளைக் கைக்கொண்டு புதனிலே தரையிறங்கினால் அது ஓர் சுவாரஸ்யமான விடயமாக அமையுமென்பதில் சந்தேகமெதுவுமில்லை.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

உலகத்திலேயே அதிகநேரம் இதய இயக்கம் நின்றுபோய், மீண்டும் உயிர் தப்பியது யார் தெரியுமா?
ஜூன் சௌபோன் எனும் இருபது வயதுப்பெண்.

இந்தப் பெண்ணிற்கு இருதய வலி வந்து 1977ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் 19ம் திகதி திடீரென்று இருதயம் வேலை செய்யாமல் நின்றது. இது 8 மணி 32 நிமிடங்களிற்கு நீடித்தது.

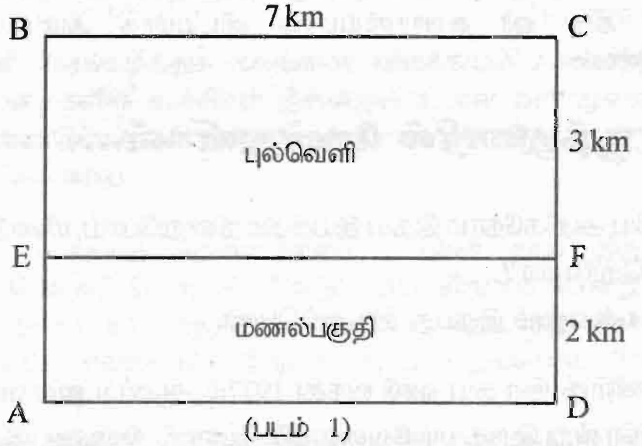
கனடாவில் மணிடோவா நகரிலே உள்ள வின்னிபெக் medical centre இல் வேலைசெய்யும் 26 டாக்டர்கள் சேர்ந்து பெரிடோனியல் டயலிசிஸ் சிகிச்சை கொடுத்தார்கள். அந்தப் பெண் மீண்டும் உயிர்தப்பினார்.

நீளமான ஆனால் விரைவான வழி

சி. சிவகுமாரன்
13 விஞ்ஞானம் (2008)

நேரான பாதையைக் காட்டிலும் கோணலான பாதையில் சென்றால் சேருமிடத்தை விரைவாக அடையமுடியுமா? என வினாவினால் முடியும் என்றே கூறலாம். அதாவது நமது பாதையின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு வேகங்களுடன் சென்றால் இது சாத்தியமாகும். உதாரணமாக A, B புகையிரத நிலையங்களுக்கிடையே Aக்குச் சற்று அருகாமையில் வசிக்கும் கிராமவாசிகள் B நிலையத்திற்கு மிகவும் விரைவாகச் செல்ல விரும்பினால், B நிலையத்திற்கு நேராகச் செல்லும் மிகவும் கிட்டிய வழியில் செல்வதைவிட, A நிலையத்திற்கு நடந்தோ, சைக்கிளிலோ சென்று, அங்கிருந்து புகையிரதத்தில் Bக்குச் செல்வதையே தேர்ந்தெடுக்கின்றனர்.

இதற்கு இன்னோர் எடுத்துக்காட்டை குறிப்பிடலாம். தபால்காரன் ஒருவன் A என்னும் இடத்திலிருந்து தபால்களை எடுத்துக்கொண்டு C என்னும் இடத்திலுள்ள அதிகாரியிடம் கொண்டுபோய்க் கொடுக்கவேண்டியிருக்கிறது. (படம் 1) Aக்கும் Cக்குமிடையே ஒரு புல்வெளியும் மணல்பாங்கான பகுதி ஒன்றும் உள்ளன. EF என்னும் கோடு அவற்றைப் பிரிக்கிறது. புல்வெளியைக் கடப்பதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை விட மணல் பகுதியை கடப்பதற்கு இரு மடங்கு அதிக நேரம் எடுக்கும் என்பது நமக்கு தெரிந்திருப்பதே ஆகும். தபால்களை மிகவும் விரைவாக கொண்டுசெல்ல வேண்டுமானால் தபால்காரன் எந்தப் பாதையில் செல்லவேண்டும்?

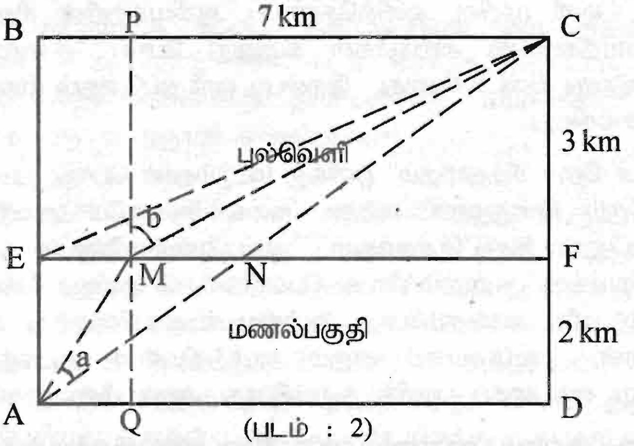


(படம் 1)

மேலே பார்க்கும்போது, Aக்கும் Cக்குமிடையே உள்ள நேர்கோட்டுப் பாதையில் செல்லவேண்டுமென்றே நினைக்கத் தோன்றுகிறது. ஆனால், ஒரு தபால்காரனும் அப்பாதையில் செல்லமாட்டான். மணல்பகுதியை கடப்பதற்கு அதிகநேரம் எடுப்பதால், மணல்பகுதியை மிகவும் குறுக்காகக் கடந்து அதைக் குறைக்கவே அவன் முயலுவான். இதனால் புல் தரையில் அவன் செல்லவேண்டிய தூரம் அதிகமாகும் என்பது உண்மையே. ஆனால், மணல்பகுதி மீது செல்வதை விடப் புல்தரையின்மீது இருமடங்கு விரைவாக அவன் செல்லமுடியும் என்பதால் தூரம் அதிகமாயிருந்தாலும் நேரம்

குறைவாயிருக்கும். அதாவது, மணல் பகுதிக்கும் புல்தரைக்குமிடையேயுள்ள எல்லை கோட்டில் விலகிச்செல்லும் பாதையில் அவன் செல்லவேண்டும்; மேலும், புல் தரையின்மீது செல்லும் பாதைக்கும் இவ் எல்லை கோட்டிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் கோட்டிற்குமிடையேயுள்ள கோணம், மணல் பகுதியின் மீது செல்லும் பாதைக்கும் அச் செங்குத்துக் கோட்டிற்குமிடையேயுள்ள கோணத்தைவிட அகலமாயிருக்கிறது.

நேரான AC பாதை நிச்சயமாய் விரைவான பாதையில்லை என்பதும், (படம் 1 இல் காட்டப்பட்டது போல்) இரு பகுதிகளும் வெவ்வேறு அகலத்துடன் இருப்பதையும் அதில் தரப்பட்டுள்ள தூரங்களையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டால், AEC என்னும் பாதையில் (படம் 2) சென்றால்தான் அவனால் விரைவாகச் செல்லமுடியும் என்பதும் எவருக்கும் தெளிவாக விளங்கும். படம் 1 இன்படி, மணல் பகுதியின் அகலம் 2 மஅ புல்தரையின் அகலம் 3 km, BC யின் நீளம் 7 km. ஆகவே பைதகரஸ் தேற்றத்தின்படி, AC யின் தூரம் (படம் 2) $=\sqrt{5^2+7^2}=\sqrt{74}=8.6\,\text{km}$ மணல்பகுதியின் மீதுள்ள AN இன் நீளம் இதன் $2/5$ பங்கு, அதாவது 3.44 km ஆகும். புல்தரையின் மீது செல்வதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைவிட மணல்பகுதி மீது செல்வதற்கு இரு மடங்கு அதிக நேரம் எடுப்பதால் 3.44 km மணல்பகுதி 6.88 km புல்தரைக்கு சமன் என எடுத்துக்கொள்ளலாம். எனவே, 8.6 km நீளமுள்ள AC நேர்ப்பாதை 12.04 km புல்தரைக்கு சமனாகிறது. இப்போது, AEC பாதையிலும் "புல்தரை" அளவில் கணக்கிடலாம். AE யின் நீளம் 2 km அதாவது, 4 km புல்தரைக்கு சமனானது. $EC=\sqrt{3^2+7^2}=\sqrt{58}=7.6\,\text{km}$ ஆகும். ஆகவே $AEC=11.6\,\text{km}$ புல்தரைக்கு சமன்.



(படம் : 2)

இதிலிருந்து, "குறுக்கான" நேர்ப்பாதை 12 km புல்தரைக்கு "நீளமான" AEC பாதை 11.6 km புல்தரைக்கும் சமன் என்பதை தெரிந்துகொள்ளலாம். எனவே,

$12 - 11.6 = 0.4\,\text{km}$ அல்லது ஏறத்தாள ½ km மிச்சப்படுகிறது.

ஆனால் தற்போதுகூட "மிகவும் விரைவான" வழி இது அன்று. கோட்பாட்டின்படி கோணம் b இன் sin பெறுமானத்திற்கும் கோணம் a இன் ஸைன் பெறுமானத்திற்கும் இடையில் உள்ள விகிதம் புல் தரையின்மீது இருக்கும் கதிக்கும் (வேகத்திற்கும்) மணல்பகுதியின் மீது இருக்கும் கதிக்கும் (வேகத்திற்கும்) உள்ள விகிதத்திற்கு,

அதாவது 2 : 1 என்னும் விகிதத்திற்கு சமனாயிருக்கும். பாதைதான் மிகவும் விரைவானதாகும். அதாவது கோணம் b இன் sin, கோணம் a இன் sin ஐப் போல் இருமடங்கு அதிகமாயிருக்கும் பாதையை அவன் தேர்ந்தெடுக்கவேண்டும். ஆதலால், மணல் பகுதிக்கும் புல்தரைக்குமிடையிலுள்ள எல்லையை E இலிருந்து 1 km தூரமுள்ள M எனும் இடத்தில் கடக்கவேண்டும். இதன்போது $\sin b = \frac{6}{\sqrt{3^2+6^2}}, \sin a = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2}}$.

ஆகவே $\frac{\sin b}{\sin a} = \frac{6}{\sqrt{45}} x \frac{\sqrt{5}}{1} = \frac{6\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = 2$ இரு கதிகளின் (வேகங்களின்) விகிதமும் இவ்வாறே அமையும். "புல்தரை" அளவில் இப்பாதையின் நீளம் $AM = \sqrt{2^2+1^2} = 4.47$ km புல்தரைக்கு சமன். $MC = \sqrt{3^2+6^2} = 6.49$ km. எனவே, இரண்டையும் கூட்டினால் 10.96 km ஆகும்; இது 12.04 km "புல்தரை" நேர்ப்பாதையைவிட 1.08 km குறைவானது.

அத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் கோணலான வழியைத் தேர்ந்தெடுப்பதிலுள்ள சாதகத்தை இந்த எடுத்துக்காட்டு நன்கு விளக்குகிறது.

ஒளி மிகவும் விரைவான இப்பாதையிலேயே செல்கிறது. ஏனெனில், ஒளி விலகலின் (முறிவு) விதி கணிதவியல் முறையையே திட்டமாகப் பின்பற்றுகிறது. முறிகோணத்தின் sin பெறுமானத்திற்கும் படுகோணத்தின் sin பெறுமானத்திற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம் புதிய ஊடகத்தில் ஒளி செல்லும் வேகத்திற்கும் பழைய ஊடகத்தில் ஒளி செல்லும் வேகத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்திற்கு சமனாவதே ஆகும். இந்த விகிதமே குறிப்பிட்ட ஊடகங்களுக்கான முறிவுச்சுட்டி (விலகுவிகித எண்) எனப்படும். ஒளி முறிவு, ஒளித்தொகுப்பு ஆகியவற்றின் சிறப்பியல்புகளை இணைத்தால், பௌதீகவியல் அறிஞர்கள் கூறுவது போல "குறைந்தபட்ச நேரச் சித்தாந்தம்" எனப்படுவது கிடைக்கின்றது. இதன்படி ஒளி எப்போதும் மிகவும் விரைவான பாதையிலேயே செல்கிறது.

"குறைந்தபட்ச நேரச் சித்தாந்தம்" ஒளிக்கு மட்டும்தான் பொருந்தும் என்பதில்லை. ஒலி அலைகளுக்கும் பொதுவாக எல்லா அலைகளுக்குமே அவற்றின் தன்மை எத்தகையதாயிருப்பினும் இது பொருந்தும். ஏன் என்று நீங்கள் அறிந்துகொள்ள விரும்பினால், "ஷ்ரோடிங்கர்" என்னும் பிரபல பௌதீகவியல் அறிஞர் "ஸ்டாக்ஹோவில்" 1933 இல் நோபல் பரிசு வாங்கும்போது ஆற்றிய உரையிலிருந்து சில வரிகளை எடுத்துக்காட்டுகிறேன். படிப்படியாக மாறும் அடர்த்தியுள்ள ஊடகத்தினூடே ஒளி எவ்வாறு செல்கிறது என்பதைப் பற்றிக் கூறும்போது அவர் பின்வருமாறு கூறினார்.

"போர்வீரர்கள், தங்கள் மார்புகள் ஒரே கோட்டில் இருக்கும்படி ஒரு நீண்ட தடியை இறுக்கமாக பிடித்துக்கொள்ளட்டும். "விரைவாக ஓடவும்" என்னும் கட்டளை ஒலிக்கிறது. தரையின் இயல்பு படிப்படியாக மாறும்போது, முதலில் வலது நுனியும், பின்னர் இடது நுனியும் அதிக வேகமாக நகரும். மார்பு வரிசையும் வளையும். அவர்கள் செல்லும் பாதை நேராக இல்லாது கோணலாயிருப்பதைக் கவனிக்கவும். குறிப்பிட்ட இப்பகுதியின்மீது, சேருமிடத்தை அடைவதற்கான நேரத்தைப் பொறுத்தவரை, இதுவே மிகவும் குறுக்கானது என்பது தெளிவாக விளங்குகிறது. ஏனெனில் ஒவ்வொரு போர்வீரனும் அவனால் இயன்றவரை வேகமாக ஓடமுயன்றிருக்கிறான்.

மர்மக் கடல் பெர்மியூடா

கு. வாசுகி
12 விஞ்ஞானம் (2009)

அமெரிக்காவின் கரிபியன் கடற் பிரதேசத்தில் காணப்படுகின்ற பெர்மியூடா முக்கோணப் பிரதேசத்தில் இடம்பெறும் மர்மமான செயல்களுக்கு இன்னமும் காரணங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படாமல் இருக்கின்றன. அந்த அளவுக்கு பெர்மியூடா முக்கோணப் பகுதியில் கப்பல்கள் விமானங்கள் காணாமற்போவது உலக மக்களை பெரும் அதிர்ச்சிக்குள்ளாக்கியிருந்தது எனலாம்.

விமானங்களையும் கப்பல்களையும் விழுங்கும் கடற்பரப்புத்தான் பெர்மியூடா முக்கோணப்பகுதி என்றழைக்கப்படுகின்றது. அமெரிக்காவுக்குத் தெற்கே அத்திலாந்திக் கடற்பகுதியிலுள்ள பெர்மியூடா அமெரிக்காவின் மியாமி மற்றும் பேஸ்ட்டோரிகோவில் சென் ஜுவன் ஆகிய பிரதேசங்களை மானசீகமாக இணைப்பதனால் இந்த முக்கோணக் கடற்பரப்பு கிடைக்கின்றது. இதனாலேயே பெல்மியூடா முக்கோணம் என்கின்றனர். இக் கடற்பரப்பு பேய்க்கடல் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

இது பற்றி நாடுகாண் பயணியான கிறிஸ்தோபர் கொலம்பஸ் வெளியிட்டிருந்த மிகப் பழமையான தகவலொன்றில் "செர்காஸோ" எனும் கடலை கப்பலில் கடந்துசென்று கொண்டிருக்கும்போது அக்கடலில் நிறைந்திருந்த கடற்களைகள் (கடற்தாவரங்கள்) தமது கடற் பயணத்திற்கு பெரும் இடைஞ்சலை ஏற்படுத்தியிருந்தது என்று குறிப்பிட்டிருந்தார். அத்தோடு இக் கடற் பிரதேசத்தினூடாக வான் வழியாக விமானங்களில் பயணித்த விமானிகளும் தாம் பல்வேறு சிரமங்களை எதிர்கொண்டதாக அனுபவ ரீதியாக ஒரு விஞ்ஞானி எழுதியுள்ளார்.

இப் பிரதேசத்தில் நடக்கின்ற அனைத்து விபத்துகளுக்கும் விமானிகளினதும் மாலுமிகளினதும் கவனயீனமே பிரதான காரணமாகத் திகழ்கின்றது என்று ஒரு சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருத்து தெரிவிக்கின்றனர். சிலர் கடற்பரப்புக்கு மேலாக வானில் ஒரு துளை இருப்பதாகவும் கூறுகின்றனர். இதற்கு அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த "கவாஷனி" என்ற விமானி தரைக் கட்டுப்பாட்டுப் பிரிவினருடன் கடைசியாகப் பேசியது சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். வானத்தில் ஏதோ நடக்கின்றது! வானம் திறந்து கொண்டது என்பதே அவர் பேசியது. அதன் பின்னர் அவரிடமிருந்து ஒரு செய்தியும் வரவில்லை என்கின்றனர் தரைக் கட்டுப்பாட்டுப் பிரிவினர். இது பற்றி ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டபோதும் இதுவரை கண்டறியப்படாத சில இரசாயனச் செயற்பாடுகளினால் வானில் அவ்வாறானதொரு பாரிய துளை ஏற்படலாம் என்ற கருத்தும் நிலவுகின்றது.

அத்துடன் அக்கடற்பரப்பில் அதிகளவு மிதேன் கலந்திருப்பதனால் திடீரென நீரில் பள்ளத்தாக்குகள் ஏற்படுவதாகவும் நம்புகின்றனர். அத்தோடு வேற்று கிரக

விமானங்கள் இந்த பெர்மியூடாக கடற்பரப்பில் நிறுத்தப்பட்டிருப்பதாகவும் இதனால் இவ்வழியே பயணிக்கின்ற கப்பல்களும் விமானங்களும் அவற்றிலுள்ள காந்தங்களினால் ஈர்க்கப்படுவதாயும் இருக்கலாம் என்றும் கருத்து தெரிவிக்கின்றனர். 1945 இலிருந்து இன்றுவரை சுமார் 130 விமானங்கள் காணாமற் போயுள்ளன. இதில் 1949 - 1987 வரை மட்டும் காணாமல்போன விமானங்களினதும் கப்பல்களினதும் எண்ணிக்கை 41 இக் கடற்பரப்பில் இன்றுவரை 60 இற்குட்பட்ட கப்பல்கள் காணாமல்போயுள்ளன.

பழங்கால யப்பானியர்கள் கடலுக்குள் இருக்கும் ட்ராகன் எனும் ராட்சத மிருகம் செய்யும் நாசகார வேலையே இதற்கு காரணம் என்று கருதினர். ஆனால் அதையும் தாண்டி இவ்விரு பிரதேசங்களையும் ஒப்பிட்டு விஞ்ஞானிகள் புவியியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் பௌதீகவியலாளர்களும் காணாமல் போவதற்கான சில விஞ்ஞான ரீதியிலான முடிவுகளுக்கு வந்துள்ளனர்.

இதுவரை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தீர்மானத்தின்படி பெர்மியூடா பகுதியில் நடக்கின்ற விபத்துக்களுக்கு அப்பகுதியின் சூழல் சமநிலையில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றங்களே காரணம் எனக் கூறப்படுகின்றது. அத்தோடு இவ்விரண்டு முக்கோணக் கடற்பரப்புகளும் பூமியின் நேரெதிர்ப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. இரண்டு பகுதியும் ஒன்றுக்கொன்று ஒத்துப்போவதில்லை. இதனால் விமானங்கள் கப்பல்கள் பயணிக்கும்போது திசைகளில் குழப்பம் ஏற்படுகின்றது. மேலும் இப்பகுதியில் இருக்கும் காந்தவிசை காரணமாகக் கப்பல்கள் விமானங்கள் கடலுக்குள் ஈர்க்கப்படுவதாயும் இருக்கலாம் என்றும் கருத்துக்கள் முன்வைக்கப்பட்டன.

மேலும் ஒரு சிலர் இவ்விரண்டு பகுதிகளும் குளிர் கடலும், வெப்பக்கடலும் சங்கமிக்கும் பகுதி ஆகும். வெப்ப ஏற்ற இறக்கம் காரணமாக இங்கு மின்னோட்டம் ஏற்படலாம். வட, தென் துருவ விசையின் மீது இம் மின்விசை செயற்பாடு ஓரளவுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தவும்கூடும். இதனால் அந்த இடத்தில் காந்தவிசை அதிகளவு இருக்கும். எனவே எவ்வளவு கனமான பொருளையும் சுலபமாக ஈர்த்துக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும் எனக் கூறுகின்றனர்.

இந்தக் காந்தவிசை ஈர்ப்பினால் அவ்வழியாக பயணிக்கும் விமானத்தின் அல்லது கப்பலின் பயணிக்கும் திசை முற்றிலும் வேறுபடக்கூடும். இவ்வாறான ஒரு நிலமையின்போது சிலர் தம்மை அறியாமலேயே தரையை நோக்கி செல்வதாய் எண்ணி ஆழ்கடலினுள் செல்கின்றனர்.

பௌதீகவாதிகளும் விஞ்ஞானிகளும் புவிகாந்த மண்டலத்தின் செறிவினாலேயே கடலினுள் கப்பல்களும் விமானங்களும் ஈர்க்கப்படுகின்றன என்கின்றனர். புவியியல் அறிஞர்களோ அந்த ஆழமான கடற்பரப்பில் அடிக்கடி நில நடுக்கம், எரிமலை வெடிப்புகள் ஏற்படுவதனால் இவ்வழியில் பயணிப்பவை கடலினுள் சங்கமிக்கலாம் என்கின்றனர். இன்னும் சிலர் இது வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் செயலாகவும் இருக்கலாம் என எண்ணுகின்றனர். எது எவ்வாறு இருந்தாலும் விமானங்கள், கப்பல்கள் "காணாமற் போவது" தொடர்ந்துகொண்டிருப்பது உண்மை ஆகும்.

21ல் விஞ்ஞானிகள்

உ. நிருத்திகா
12 கலை (2009)

விலங்கு நிலையில் வாழ்ந்த மனிதன்
இலங்கு மொழியாய் ஏற்றம் பெற்றான்
துலங்கு கலைகள் பலவும் துருவினன்
கலங்கா நிலையில் களிப்புற்று இருந்தனன்.

மண்ணின் மகிமை கண்டனன் அன்றோ
மாயத் தோற்றம் புரிந்தனன் அன்றோ
விண்ணின் தெளிவு பெற்றனன் அன்றோ
கண்ணின் மணிபோல் கலைபல கற்றான்.

சித்த வெளியில் சிந்தனை நிறுத்தி
நித்தம் நித்தம் நிலையாய் ஆய்ந்து
புத்தியின் உறுதி பூர்வ ஞானம்
சித்தி பலவும் எய்தினான் அன்றோ.

இறை பரசக்தி அதிசய மானது
நிறைபல ஆற்றல் தன்வசம் ஈர்ந்தான்
துறைதகு திறன்கள் தெளிந்து வகுத்தான்
நிறைவும் நேர்மையும் கண்டனன் அன்றோ.

ஆக்கநெறியில் ஊக்கம் கொண்டவன்
தேக்கநிதியம் தேடிக் குவித்தான்
தூக்கம் இல்லா ஆய்வுகள் செய்து
தாக்கம் இல்லா வாழ்வு கண்டனன்.

அற்புத சக்தி அவன் கைப்பட்டது
பொற்புடை நெறியில் புதுமையாய் வாழ்ந்தனன்
கற்புடை நெறியில் கவின்பல கண்டனன்
வெற்புடை தேசம் பசுமை பெற்றது.

அத்தனை சக்தியும் குலைந்து போக
மனித மூளை கலைந்து நின்றது
விந்தை எல்லாம் அழிவதோ சித்தம்
சக்தி வல்லவம் சிதைப்பதோ திட்டம்.

அழிவுக்கருவிகள் அணுவின் குண்டுகள்
இழிந்த சிந்தனை இணைந்தது மனதில்
தெளிந்த ஞானம் நம்மை திட்டவேண்டும்
களித்து வாழ கடவுள் நெறி காண்போம்.

"H"சும் பேச்சும் (இரசாயன கற்பனைக் கட்டுரை)

ச. நிரோசனா

13 விஞ்ஞானம் (2008)

உருவத்தில் சிறியவள் என்றாலும் மின்னெதிர்த்தன்மை கூடிய புளோரீன் அவர்களையே தலைவராக்கும்படி குளோரீன் கூறினார். பலத்த கரகோசத்திற்கிடையே புளோரீன் ஏகமனதாக அலசன் கூட்டத்திற்கு தலைவரானார். "ஆவர்த்தன அட்டவணையின் தந்தையான மென்டலீவ்" எமது இயல்புகளை அறிந்து எமக்கு சீரான இடங்களை அளித்தபோதிலும் ஐதரசனுக்கு ஒரு நிரந்தர இடம் கொடுக்க மறுத்துவிட்டார். எனினும், ஐதரசனை கூட்டம் I ஆகிய கார உலோகங்களிலிருந்து முற்றாக விலக்கி நம்முடன் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும் என்ற புளோரீன் தனது தலைமை உரையில் கூறியது புரோமீனும் அயடீனும் தலையாட்டலுடனே தலைவர் சொன்னதை ஆமோதித்தனர். "ஐதரசன் எமது இயல்புகளையே அதிகம் கொண்டிருக்கின்றார். அவர் கூட்டம் I ல் கார உலோகக் குடும்பத்தில் இருப்பது தவறு. அலசன்களாகிய நாமே ஆவர்த்தன அட்டவணையிலுள்ள மூலகங்கள் அனைத்திலும் முக்கியம் வாய்ந்தவர்கள். நாம் இல்லையேல் இவ்வுலகம் இல்லை" என்று கர்வம் பொங்க குளோரீன் இடிமுழக்கம் செய்தார்.

அதற்கிடையே எப்படியோ செய்தி கார உலோகங்களுக்கு எட்டிவிட்டது. அலசன் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தவர்களாலே புளோரீன், குளோரீன், புரோமின், அயடீன், அத்தினியம் என்பவர்கள் ஐதரசனை தாம் சேர்த்துக்கொள்ளப் போவதாகவும் தமக்குத்தான் ஐதரசன் சொந்தம் என்று வாதம் புரிவதை அயல்கூட்ட மூலகமாகிய ஒட்சிசன் இரகசியமாக பொற்றாசியத்திற்கு அறிவித்திருந்தார். இதைக் கேள்வியுள்ள சோடியம் கொதித்தெழுந்தார். வீராவேஷம் கொண்ட சோடியத்தை தடுத்து நிறுத்தினார் தமையன் பொற்றாசியம். கார உலோகங்கள் வீராவேஷம் கொண்டு தாக்கம் புரிபவர்களாயினும் அமைதியாக இப்பிரச்சினைக்கு தீர்வுகாண வேண்டுமென்று தாம் ஒரு கூட்டம் கூட யோசித்தார்கள். இளையோனாகிய இலித்தியத்தின் சொற்படி கார உலோகங்கள் இலித்தியம், சோடியம், பொற்றாசியம், ருபீடியம், ஸீசியம், பிரான்சியம் எல்லோரும் 4ம் வீதியிலுள்ள 19ம் இலக்கத்திலுள்ள பொற்றாசியத்தின் வீட்டில் கூடினார்கள். சோடியத்தின் சொற்படி பொற்றாசியம் தலைவராக்கப்பட்டார். தலைவரானதும் முதல் வேலையாக பொற்றாசியம் அலசன்களைச் சந்திக்க விரைந்தார்.

அங்கே பொற்றாசியம் எவ்வளவு சொல்லியும் அலசன்கள் அதைச் செவிசாய்க்கவில்லை. "சகோதரர்களே ஐதரசனுக்கும் எமக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. அவரது ஈற்றொழுக்கில் ஒரு இலத்திரனே உண்டு. மின்பகுக்கும்போது எம்மைப் போன்று ஐதரசனும் கதோட்டில் இறக்கமடைவதுண்டு. எம் இயல்பு போல அவரும் மின் எதிரான மூலகங்களுடனே கூடிய நாட்டம் உடையவர். இவ்வாறு பொற்றாசியம் பல காரணங்கள் சொல்லினும் அலசன்கள் ஏற்கவுமில்லை. "ஐதரசனும் எம்மைப்போல ஈரணு மூலக்கூற்றைக் கொண்டவர். எம்மைப் போல ஐதரசனும்

அலோகமே. உலோக ஐதரைட்டுக்களில் ஐதரசனுக்கும் எதிர் மின்தன்மை உண்டுதானே! மேலும் நீங்கள் எல்லோரும் திண்மங்கள். அவர் வாயு. எப்படி உங்களுடன் இருக்கமுடியும்? எமது நியாயங்களைப் பாரும். எங்கள் பக்கம்தான் ஐதரசன் இருக்கவேண்டும்" என்று அலசன் குடும்பத் தலைவர் பதிலுரைத்து திருப்பி அனுப்பினார்.

பொற்றாசியத்தை புளோரீன் அவமதித்ததை அறிந்து கார உலோகங்கள் கொதித்து எழுந்தன. உலோகங்களாகிய காரமண் மூலகங்கள் பெரிலியம், மக்னீசியம், கல்சியம், ஸ்ரோஞ்சியம், பேரியம், றேடியம் என்பவர்களுடன் கார உலோகங்கள் தாமும் சேர்ந்து 2ம் வீதி 6ம் இலக்க வீட்டில் இருக்கும் காபனை நாடினார். காபனும் கார, காரமண் உலோகங்களை அன்புடன் வரவேற்றார். ஆவர்த்தன அட்டவணையிலே நடுநாயகமாக விளங்குவதும், புரதம், காபோவைதரேற், கொழுப்பு போன்ற எத்தனையோ கோடிக்கணக்கான சேர்வைகளை உண்டாக்கி இவ்வுலகையே வாழவைக்கும் நீங்களே இப்பிரச்சினைக்கு தீர்வுகாணவேண்டும் என கார உலோகக் குடும்பத் தலைவர் கூறிமுடித்தனர். காபனும் விஷயத்தை ஆலோசித்துவிட்டு அலசன்களையும் தன் வீட்டுக்கு அழைத்தார். அலசன்களும் கம்பீரமாக காபனின் வீட்டை அடைந்தனர். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் 103 மூலகங்களுமே காபனின் வீட்டை நோக்கி பறந்தன. காபனின் வீடு எப்போதுமே இல்லாத பேரிரைச்சலும், நெரிசலுமாக அல்லோலகல்லோலப்பட்டுக் கொண்டிருந்தது. அத்தனைக்கும் நடுவே; அமைதி! அமைதி! என்று கூறிக்கொண்டு எழுந்தார் காபன்.

சகோதரர்களே! ஏதோ ஒரு சிறு விஷயத்திற்காக நாம் இப்படி சண்டை போடலாமா? ஒற்றுமை இல்லாத நம்மால் எதைத்தான் செய்யமுடியும்? இப்படியே நீங்கள் சண்டையிட்டுக் கொண்டு ஒருவருடன் ஒருவர் சேராமல் இருந்தால் இவ்வுலகம் வாழ முடியுமா? ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்து நீர் உண்டாகாவிடில் இவ்வுயிர்களின் நிலை என்ன? சோடியமும் குளோரீனும் சேர்ந்து கறியுப்பு உண்டாகாவிடில் மக்கள் கறியுப்பிற்கு எங்கே போவது? சகோதரர்களே இவ்வுலகம் இயங்குவது நமது சேர்க்கையால்தான். நாம் ஒன்றுபடாவிடில் இவ்வுலகம் இயங்குவது ஏது? "ஒன்றுபட்டால் உண்டு வாழ்வு, ஒற்றுமை நீங்கில் அனைவர்க்கும் தாழ்வு" உங்கள் ஒற்றுமைதான் தலைசிறந்தது. உங்கள் சேர்வையால் தீங்கு விழையும் நச்சுப்பொருட்கள் உண்டாயினும் திறமையான மனிதன் அதன் நன்மை தீமைகளை உணர்ந்து அவர்களைக் கையாள்வான். எமக்குரிய இடங்களை அளித்துதவிய "மெண்டலீவ்" இன் சொற்படி ஐதரசனை நீங்கள் இருவரும் பங்கிட்டுப் பயனடைவீர்களாக. எப்போதுமே சமாதானமே சிறந்தது என்று காபன் கூறிமுடித்தது.

குறிப்பு :

கற்பனைக் கட்டுரையாயினும் இரசாயனத் தரவுகள் யாவும் உண்மையானவை ஆகும். வீதி என்பது ஆவர்த்தனத்தையும், இலக்கம் என்பது அணுவெண்ணையும் குறிக்கும்.

Scientific Important facts

K. Ajithkumar

12 Arts (2009)

- Yuri Gagarin was the first person to orbit around the earth in 1961.
- The large Megellanic cloud is about 1,80,000 light years a way and contains about 10,000 million stars. The small megellanic cloud is 2,30,000 light years away and contains fewer stars.
- Neptune is the eighth planet of our solar system it was discovered in 1846.
- Sirius is the brightest star in the sky. It is afa distance of 9.5 light years from the Earth.
- The sunlight looks white, but is actually a mixture of seven colours namely violet, indigo, blue, green, yellow, orange and red when the light rays from the sun pass through the atmosphere some rays are scattered by the dust particles suspended in the air, Blue rays are scattered most and reach our eyes from all angles. So we see more blue than any other colour and this makes the sky looks blue.
- Sun is a huge source of energy. It's temperature in the middle is 15 million^{0}C. It's surface temperature 6000^{0}C. It takes about 8.3 minutes for the light to travel from the sun to the earth. The sun is a star which is about 4.6 billion years old. I has a diameter of about 1,38,000 million km.
- A transister is an electronic device. It was discovered by three American scientists in 1948. Namely, william shockley, John Bardeen and Walter Brattain.
- Atomic bomb is a very powerful nuclear weapon which can cause wides pread devastation. The atom bombs were dropped on the Japanese cities of Hiroshima and Nagasaki in 1945 which havoc there. Robert oppeheimer (1904 - 1967) was an American physicist. Who is also known as the father of the atomic bomb.
- Astethoscope is used to listen sounds emanating from some vital parts of the body like heart blood vessels etc. It was invented by a french doctor Rene Theophile Hyacin the Laennec in 1816.
- The Sea horse is a strangely shaped fish, closely related to the pipe fish. It lives in warm. Shallow seas and swims with its body held up right. It moves its body by the movement of its back fin. The female sea horse lays her eggs in a pouch on the abdomen of the male fish.

Once the eggs hatch the young ones are squeezed out of the pouch and start swimming in dependently.

- The tallest trees are the coast red woods that grow on the coastal plains of california. Many of these redwoods live a live of 1800 years and reach a heigh of 60 - 80 meters The Bristlecone pines are the oldest trees in the world. These trees live for over 4000 years.
- In an unmagnetized piece of iron electrons. spinning round the nuclet of the iron atoms. Create very small atomic magnets. Groups of atomic magnets line up with each other in regions called domains.
- A 274 meters stretch of electric tram way was opened in Berlin Germany in 1879 by wernorvon siemens. Four years later his brother wilhelm opened an electric railway in Northern Island.
- The black and white panda lives in the bamboo forests of china. These forests are present at an altitude of 1800 - 2500 meter above sealevel. The panda feeds on bamboo shoots and occasionally on other plants and small animals.
- Chameleons are tree lizards that are well known for their ability to change colours. It has alongs sticky tongue which is longer than Its body.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

ஓர் எண்ணை நினைத்துக்கொள்க.
நான்கால் பெருக்குக.
5 ஐக் கூட்டுக.
ஐந்தால் பெருக்குக.
6 ஐக் கூட்டுக.
மறுபடி ஐந்தால் பெருக்குக.
வந்த எண்ணிலிருந்து 155 ஐக் கழிக்குக.
என்ன கிடைக்கிறது எனக் கூறினால்

நினைத்த எண்ணைக் கூறும் வழி :
கிடைக்கும் எண்ணில் பத்துக்கள், ஒன்றுக்கள் இலக்கங்களை கண்டுகொள்ளாதீர்கள்.
எஞ்சியிருக்கும் நூறு இலக்க எண் நினைத்த எண்ணாக அமையும்.

ஆபத்து தரும் ஆலங்கட்டி மழை

கி. சுபோதினி
12 கலை (2009)

கோடைப் பருவத்தில் இடியுடன் கூடிய மழையைக் கண்டதும் மனம் மகிழ்ச்சியால் துள்ளும். மழைக் கீற்றுக்களைத் தேகத்தில் படவிட்டு உல்லாசக் குளியல் செய்யலாம் எனத் தீர்மானித்துவிட்டால் சில வேளைகளில் காயம்பட்டு மருத்துவமனைக்குள் நுழைய வேண்டிவரலாம். மழையுடன் சேர்ந்து விழும் ஆலங்கட்டிகளின் வன்செயல்தான் அது. மழைக்கீற்றுகளுடன் சேர்ந்து ஆலங்கட்டிகள் விழும் செயற்பாடு காலநிலை குளிராகவுள்ள பிரதேசங்களில்தான் திகழ்கின்றது.

ஆலங்கட்டி தோன்றுவது பௌதீக மாற்றமே ஆகும். கோடை காலங்களில் புவி மேற்பரப்பிற்கு அண்மித்ததாக இருக்கும் வளிப்படை அதிக சூடாக இருக்கும். இதனால் தரையை அண்மித்த வளி விரிவடைந்து கனவளவு அதிகரித்து, அடர்த்தி குறைவடைந்து விடுவதனால் மேல்நோக்கிப் பயணம் செல்கின்றது.

மேற்காவுகையினால் அதிக உயரத்திற்கு மேலெடுத்துச் செல்லப்பட்ட தரைக்காற்று 32^0 பரனைற்றுக்குள்ளாகும்போது வளியிலுள்ள நீராவி உறை நிலையை அடைந்து பனிக்கட்டிப் படிகங்களாக மாறுகின்றன. இப்படிகங்கள் எடை காரணமாகக் கீழ்நோக்கி வந்துகொண்டிருக்கும்போது மேற்பரப்பு மீண்டும் நீராக மாறிக்கொண்டிருக்கும். இவ்வேளையில் மீண்டும் ஒரு தடவை மேல்நோக்கி வந்துகொண்டிருக்கும் தரை வளியினால் மேல்நோக்கி எடுத்துச்செல்லப்படும். இப்படிகளின் மீது இன்னொரு பனிப்படை உண்டாகின்றது. இவ்வாறு மேலும் கீழுமான அலைவுகள் அதிகரிப்பின் பனிக்கட்டிகளின் மீதான பனிப்படிவுகளும் அலைவுகளின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப அதிகரிக்கும். வளிமண்டலத்தில் மிதக்கமுடியாத நிலை ஏற்பட்டவுடன் புவியை நோக்கி விழும்போதுதான் ஆலங்கட்டி மழை என்ற பெயரை பெற்றுவிடுகிறது.

திரவ நிலையில் சாதுவாக இருக்கும் நீர் குளிர்வடைந்து திண்ம நிலையை அடைந்து மழையுடன் விழுவதால் ஆலங்கட்டிகள் எனக் கெட்ட பெயரை பெற்றுவிடுகின்றன. சாதாரணமாக ஆலங்கட்டிகள் உருண்டையாகவும் கரகரப்பான மேற்பரப்புடையனவாகவும் உள்ளன. பெரும்பாலும் 1.25 cm விட்டங் கொண்டவையாக விழுந்தபோதிலும் சில பிரதேசங்களில் 5 cm விட்டங் கொண்ட கட்டிகளாகவும் விழுகின்றன.

வயலில் வேலை செய்துகொண்டிருந்த விவசாயிகள் வெட்டவெளியில் கால்நடைகளை மேய்த்துக்கொண்டிருக்கும் தொழிலாளிகள் ஒதுங்க இடமில்லாததால் ஆலங்கட்டி மழை பெய்யும்போது பாதிக்கப்பட்டுவிடுகிறார்கள். மேய்ந்துகொண்டிருக்கும் கால்நடைகளும் சேதப்பட்டுவிடுவதுடன் வீட்டின் கூரைகளும் சேதப்பட்டுவிழுகின்றன. ஆலங்கட்டிகள் விழும் வேகம் எடை காரணமாக கடுமையான பாதிப்பு நிலவும் பிரதேசமாக அமெரிக்காவின் ஹொாக்கி மலைத்தொடரை அண்டிய சமவெளிகள் கணிக்கப்படுகின்றன. சாதாரண பருவநிலையில் மிகப்பெரிய ஆலங்கட்டிகள் மழையுடன்

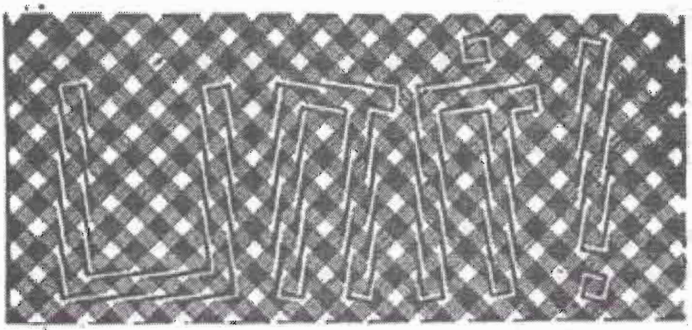
விழுந்தபோதும் ஏடுகளில் அதிகாரபூர்வமாகக் குறிப்பிட்ட ஆலங்கட்டி 1928ம் ஆண்டு யூலை மாதம் 6ம் திகதி "நெப்ரஸ்கா" எனும் இடத்தில் விழுந்துள்ளது. இதன் எடை 700 g ஆகவும் விட்டம் 13.5 cm ஆகவும் சுற்றளவு 42.5 cm ஆகவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

1829இல் ஸ்பெயினில் பெய்த ஆலங்கட்டி மழையின்போது 5 kg திணிவுடைய ஆலங்கட்டிகள் அநேகமான வீடுகளை நாசமாக்கிவிட்டிருந்தன. வேகத்துடன் பறந்துகொண்டிருக்கும் விமானங்கள்மீது ஆலங்கட்டிகள் விழுந்து இறக்கைகள் பிடுங்கிய சம்பவங்களும் உண்டு. ஜேர்மனியில் "முனிச்" என்ற நகரில் கோடைகால இடி மழையில் சிக்கிக்கொண்ட விமானம் ஒன்றின் திசைமாற்றிச் சாதனங்களில் இருந்து 25 km க்கு அப்பால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டது.

1935இல் செப்ரெம்பர் 22ம் திகதி இங்கிலாந்தில் நோர்தொம் "டன்ஷயா" எனும் இடத்தில் ஆலங்கட்டிகளினால் கோழிப்பண்ணையில் இருந்து கோழிகள் எல்லாமே கொல்லப்பட்டு சில நிமிடங்களில் பெருநட்டம் ஏற்பட்டது. பயிர்கள் எல்லாம் முறிந்து சிதைந்து நார்களாயின. வீட்டுக் கண்ணாடிகள் எல்லாம் கற்கண்டு துகள்களாக பரவிக் கிடந்ததாகவும், ஒதுங்கத் தவறிய மக்கள் அனைவரும் ஆஸ்பத்திரிக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டதாகவும் கூறப்படுகின்றது. அச்சந்தர்ப்பத்தில் தப்பிக்கொண்ட நகரவாசிகள் அளித்த செவ்வியில் விழுந்த ஆலங்கட்டிகள் டெனிஸ் பந்தைவிட பெரிதாக இருந்தது என குறிப்பிட்டனர். தென்னாபிரிக்காவில் ஒரு இடி மழையின்போது விழுந்த ஆலங்கட்டிகள் எழுப்பிய ஓசையை கேட்டு நகரவாசிகள் துப்பாக்கி குண்டுகள் என நினைத்து நாலாபுறமும் சிதறி ஓடினர்.

இங்கிலாந்தில் இந்த ஆலங்கட்டி அனர்த்தங்களையிட்டு ஒரு நினைவுச் சின்னமே எழுப்பியுள்ளனர். 1883ம் ஆண்டு யூலை மாதம் 3ம் திகதி "போடான்" நகரில் பெய்த மழையின்போது விழுந்த ஆலங்கட்டிகள் காயவைக்கப்பட்ட செங்கற்கள்மீது பள்ளங்கள் பலவற்றை உண்டாக்கின. அந்த நகர மக்கள் அந்தச் செங்கட்டிகளைக் கொண்டே ஆலங்கட்டி மழைக்கு நினைவுச்சின்னங்கள் கட்டிவிட்டார்கள்.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...



எழுத்துக்கள் உண்மையில் நேராக உள்ளன.

அணுகுண்டுகள் Atomic Bombs

வே. கேதீசன்

12 விஞ்ஞானம் (2009)

மேலும் பிரிக்கமுடியாத சிறுதுணிக்கை "அணு" என டால்ரன் வழங்கிய வரைவிலக்கணம் பொய்ப்பிக்கப்பட்டு ஐம்பது ஆண்டுகள் கடந்துவிட்டன. இன்று அணு பெயரிடப்பட்ட பெயரிடப்படாத பல துணிக்கைகளைக் கொண்டது என அறியப்பட்டுள்ளது. கண்ணுக்குப் புலப்படாத இச்சிறு துணிக்கை இன்று உலகின் இருப்பையே கேள்விக்குறியாக்க வைத்துள்ளமை ஆச்சரியம் தரும் ஒன்று. அணுவைத் துளைத்து அதனுள் உள்ள பெரும் சக்தியைப் பயன்படுத்தலாம் என ஐன்ஸ்டீன் கண்ட கனவு இன்று அணுகுண்டுகளாக மாறி உலகை அச்சுறுத்திவருகின்றது. இன்று ஏதோ ஒருவகையில் நாம் அணுவைப் பற்றியும் அதன் வல்லமை பற்றியும் அறிந்திருக்க வேண்டியது அவசியமாகின்றது. இவ்வகையில் நாம் அணுகுண்டுகள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன, அதன் பொறிமுறை என்பன பற்றி இக்கட்டுரையில் பார்ப்போம்.

இன்றைய அணுகுண்டுகள் தயாரிப்பதற்கு அடிகோலியது இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற மாமேதை அல்பேர்ட் ஐன்ஸ்டீன் (Albat Einstein) வெளியிட்ட $E = MC^2$ எனும் சமன்பாடாகும். இங்கு

E - வெளிப்படும் சக்தி
M - அழியும் திணிவு
C - ஒளியின் வேகம்

இங்கு ஒளியின் வேகம் மிகப் பெரிய கணியமாகும். எனவே மிகச்சிறிய திணிவு அழிவின்போது பெருமளவு சக்தி வெளிவிடப்படுகின்றதென்கின்ற தத்துவத்திற்கு அமைய அணுகுண்டுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

அணுகுண்டுகள் பின்வரும் இரு வழிகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

i. கருப்பிளவு (Nuclear fission)
ii. கரு ஒன்றிப்பு (Nuclear fusion)

1. கருப்பிளவு :

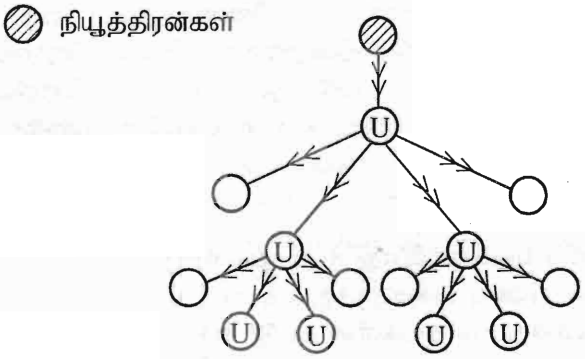
கருப்பிளவு முறையில் அணுகுண்டுகள் தயாரிக்கும்போது பெருமளவில் யுரேனியம் (U) சமதானிகளே பயன்படும். இங்கு நடைபெறும் பிரதான தாக்கம் வருமாறு.

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{143}_{56}Ba + {}^{90}_{36}Kr + 2\left[{}^{1}_{0}n\right]$$

யுரேனியமானது நியூத்திரன்களால் மோதியடிக்கப்பட்டபோது Kr, Ba போன்ற மூலகங்கள் தோன்றுவதுடன் திணிவு அழிவு ஏற்பட்டு பெருமளவு சக்தியும் வெளிவிடப்பட்டது. இவ்வாறு வெளிவிடப்படும் சக்தியினால் சிறுசிறு வெடிப்புக்கள் ஏற்படுவதனால் இந்த நியூத்திரன்கள் பல திசைகளிலும் அதிவேகமாகப் பறக்கின்றன. இவ்வாறு வெளியிடப்படும் நியூத்திரன்கள் ஒவ்வொரு யுரேனியம் கருக்களையும் தாக்கும்.

இவ்வாறு தாக்கம் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்வதால் இத்தாக்கம் "சங்கிலித் தொடர் தாக்கம்" எனப்படும்.

கீழேயுள்ள உரு சங்கிலித் தொடர் தாக்கத்தை விளக்குகின்றது.

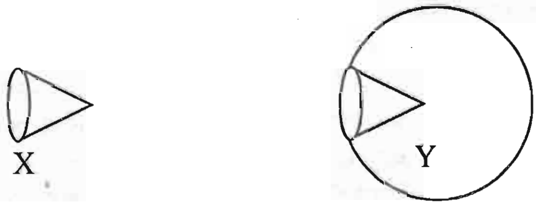


இவ்வாறு நியூத்திரன்கள் மோதினாலும் எல்லா நியூத்திரன்களும் பிளவுறுவது இல்லை. ஏனெனில் யுரேனியம் இரு சமதானிகளைக் கொண்டது. அவை 235 U, 238 U என்பனவாகும். இவற்றில் 235 U மட்டும் சங்கிலித் தாக்கத்தை ஆற்றவல்லது. 238 U நியூத்திரன்களை உறிஞ்சிவிடும். எனவே சங்கிலித் தாக்கம் நிகழ 235 U வேறாக்கப்படும். இதற்கு "நுண்துளை வடிகட்டி" எனும் பொறி பயன்படும்.

235 U சமதானியானது 238 U இலும் பாரம் குறைந்தது. எனவே 235 U ஆனது உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்கப்பட்டு பல நுண்துளை அடுக்குகள் கொண்ட வடிகட்டி ஊடாக அதிவேகமாக அனுப்பப்படும்போது பாரம்குறைந்த 235 U முன்னே அதிவேகமாக வெளியேற பாரம்மிக்க 238 U பின்தங்கிவிடும். இவ்வாறு வெளியேறும் 235 U சமதானி சங்கிலித் தொடர் தாக்கம் நடைபெற வாய்ப்பளிக்கும்.

இனிக் கருப்பிளவு வகை அணுகுண்டு ஒன்று இயங்கும் தன்மையைப் பார்ப்போம்.

கீழ்வரும் வரிப்படமானது மிகவும் சிக்கல்வாய்ந்த அணுகுண்டுப் பொறிமுறையை எளியவடிவில் தரும் மாதிரியுருவாகும்.

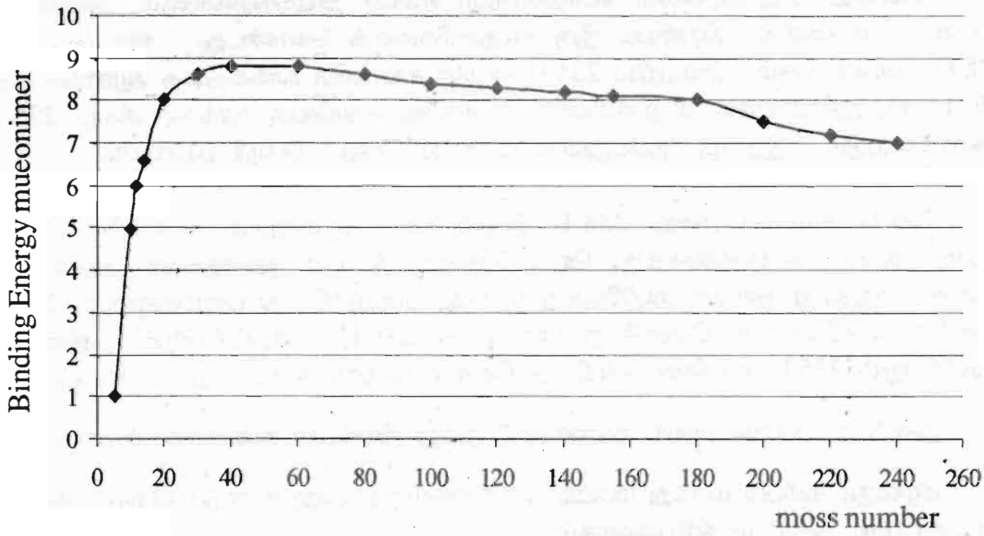


இங்கு X, Y என்பவை சங்கிலித் தொடர் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்காக தொலைதூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரே அளவான கூம்பு வடிவ துளையும் கூம்பு வடிவத் துண்டையும் கொண்ட 235 U சமதானியின் பகுதிகள் ஆகும். இவ்வாறு தொலைவில் இருக்கும் துண்டுகளில் கதிரியக்கச் செறிவு மிகக் குறைவாகக் காணப்படும். அணுகுண்டானது வெடிக்கவைக்கப்படும்போது துண்டு X ஆனது மிக வேகமாக

துண்டு Y இனுள் உள்ள துளையை நோக்கி அனுப்பப்படும். அதன்பின் சங்கிலித் தாக்கமானது Mille sec நேரத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட்டுவிடும். இதன்போது இவை பல மெகா தொன் சக்தியுள்ள வெடிப்பை நிகழ்த்தும். இதனை ஒத்த குண்டுகளே 2ம் உலக மகா யுத்தத்தின்போது யப்பான் நாட்டின் ஹீரோஷிமா, நாகசாகி நகரங்கள் மீது அமெரிக்காவால் போடப்பட்டு பெரும் நாசத்தை விளைவித்தன. ஒரு லட்சம் பேர் உடனடியாக இறந்துபோகவும் பல லட்சம்பேர் இன்றுவரை கதிரியக்க நோய்களுக்கு ஆளாகி வருவதற்கும் காரணமாக இருந்தது. மனிதகுலம் சந்தித்த பேரழிவுகளில் ஒன்றாக, அமெரிக்க வல்லாதிக்கத்தின் கறைபடிந்த வரலாறாக என்றும் நிலைத்துநிற்க காரணமாகியது.

2. கரு ஒன்றிப்பு :

கரு ஒன்றிற்கும் வகையைப் பார்க்கும்போது மூலகங்களின் "கட்டுச் சக்திக்கும்" (Binding energy) மூலகங்களின் திணிவு எண்களுக்கும் உள்ள தொடர்பை ஆராய்தல் அவசியமாகின்றது. இவ் வரைபானது மூலகங்களின் கட்டுச் சக்தி எதிர் மூலகங்களின் திணிவெண் வரைபாகும்.



இங்கு கட்டுச்சக்தி அதிகரிக்கும்போது கரு உறுதிநிலையை அடையும். இதனால் உறுதி குறைந்த கருக்களை உடைய மூலகங்கள் உறுதிநிலையை அடையமுயலும். இது இருவகையாக நிகழும்.

01) வரைபின் முன்பகுதியில் உள்ள மூலகங்கள் (H, He....) திணிவு கூடியவையாக மாறவேண்டியிருக்கும். இதற்கு கரு ஒன்றிப்பு அவசியம்.
Eg : H ஆனது வரைபின் மேல்நோக்கி He அணுக்களாக மாறும். இதற்கு டியூற்றியம் (Deuterium) அணு பயன்படும்.

02) வரைபின் பின்பகுதியிலுள்ள மூலகங்கள் வரைபின் மேல்நோக்கி ஏறுவதற்கு திணிவு குறைந்தவையாக மாறவேண்டியிருக்கும். இதற்கு கருப்பிளவு அவசியம்.
Eg : U அணுவானது கருப்பிளவின்மூலம் திணிவு குறைந்த மூலகங்களான Ba, Kr ஆக மாறி உறுதிநிலையை அடைகிறது.

மேற்கூறிய அடிப்படையில் கட்டுச்சக்தி உயர்வான மூலகங்களாக மாறும் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு அணுகுண்டுகளை இருவகைகளில் பெறலாம்.

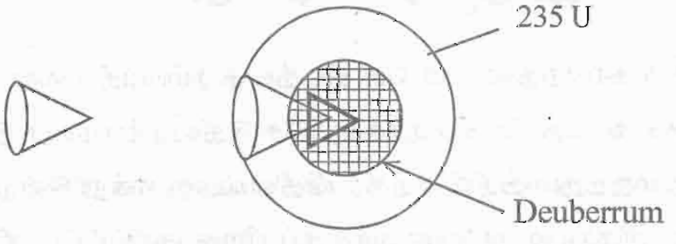
இனி கரு இணைப்பு வகைத் தாக்கத்தைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

கரு இணைத் தாக்கம் (Nuclear fusion)

பொதுவாக ஐதரசன் குண்டுகளின் தயாரிப்பில் இவ்வகைத் தாக்கம் பயன்படும். (H - Bomb) ஒப்பீட்டளவில் கருப்பிளவை விட கூடியளவு சக்தி கரு ஒன்றிப்புத் தாக்கங்களின்போது வெளிவிடப்படும். எனவே இது "வெப்பக்கரு வெடிப்பு" (Thermo nuclear explosions) எனப்படும். இதற்கு பெரும்பாலும் ஐதரசன் (Hydrogen) சமதானிகளில் ஒன்றான (Deuterioum) டியூற்றியம் பயன்படும். இதன்போது நடைபெறும் தாக்க செயன்முறை பின்வருமாறு இருக்கும்.

$$ {}_{1}^{2}H + {}_{1}^{2}H \rightarrow {}_{2}^{3}He + {}_{0}^{1}n $$

இங்கு H குண்டில் கரு ஒன்றிப்பு மிக உயர் வெப்பநிலையிலேயே நிகழும். இது 10^0C அளவில் இருக்கும். எனவே இவ் உயர் வெப்பநிலையைப் பெறமுதல் பகுதியில் பார்த்த (நியூத்திரன் மோதியடிப்பதன்மூலம் பெறப்படும்) கருப்பிளவின் மூலம் பெறப்படும் உயர் வெப்பம் பயன்படும்.



இப்படமானது ஐதரசன் குண்டு ஒன்றின் எளிய மாதிரியை விளக்குகிறது. இங்கும் ஆரம்பத்தில் கருப்பிளவு ஒத்த தாக்கம் மூலம் உயர் வெப்பநிலை பெறப்படும். இதன்பின் கரு ஒன்றிப்பு ஆரம்பமாகி பெருமளவு சக்தியை வெளிவிடும். கரு ஒன்றிப்புத் தாக்கமானது கருப்பிளவு வகைத் தாக்கத்திலும் அதிக சக்தியைத் தருவதனால் அதிக முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

இனி அணுகுண்டுகளால் ஏற்படும் விளைவுகளைப் பார்ப்போம்.

அணுகுண்டுகள் போடப்படும் மையத்தில் வெப்பநிலையானது 5000^0C அளவில் காணப்படும். இவ்வுயர் வெப்பநிலையில் வாயுக்கள் மிக உயர் அமுத்தம்பெற்று அயன்களாகின்றன. அருகிலே உள்ள பொருள்கள் யாவும் கணப்பொழுதில் ஆவியாகி வளியுடன் கலந்துவிடும். α, β, δ கதிர்கள் ஒளியின் வேகத்தில் சிதறி எங்கும் பரவும். மண் உருகி ஆவியாகி பெரும் திரளாக வளிமண்டலத்தை அடைத்துப் படிப்படியாக குளிர்வடைந்து தரையில் படியத் தொடங்கும். இது மிகவும் ஆபத்தான மட்டத்தில் கதிர்வீச்சைக் கொண்டிருக்கும். கலங்களில் உள்ள பரம்பரை அலகுகள்

(genes) பாதிக்கப்பட்டு பரம்பரை நோய்கள் பெருமளவு ஏற்படும். இவ்வாறு அணுசக்தியானது அழிவு வேலைகளை ஆற்றுமாயினும் பல ஆக்க வேலைகளைச் செய்யவும் உபயோகப்படுகிறது. நீர்மின் சக்தி பெறமுடியாத வெப்பவலய நாடுகளில் அணுமின்சக்தி வரப்பிரசாதமாக அமைகின்றது. இயற்கை எரிபொருள் வளங்கள் வேகமாக முடிவுற்றுவரும் இவ்வேளையில் அடுத்த நூற்றாண்டின் 70% ஆன சக்தித் தேவையை அணுசக்தியே பூர்த்திசெய்யும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

அண்மையில் அமெரிக்க விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் நாஸா (Nasa) சனிக் கோளை ஆராய்ச்சி செய்ய அணுசக்தியால் இயங்கும் செயற்கைக் கோள் ஒன்றை அனுப்பியுள்ளது.

ஹீரோஷிமா, நாகசாகி நகரங்களில் அமெரிக்கா அணுகுண்டுகளை 1954ம் ஆண்டு வீசியது எல்லோருக்கும் தெரிந்த விடயமே. அங்கு வீசப்பட்ட அணுகுண்டுகளுக்கு முறையே சின்னப் பையன் (Little boy) பருத்த மனிதன் (Thin man) எனப் பெயர் சூட்டப்பட்டிருந்தன.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

இந்தக் காலத்தில் பலர் சோதிடத்தை நம்புவதில்லை. ஆனால் அந்தக் காலத்தில் சித்தர்களுக்கே இதில் நம்பிக்கை இருந்தது. சித்த மருத்துவத்தில் சத்திர விதிவிலக்கு என்று ஒன்று உண்டு. அந்த விதிப்படி அமாவாசைக்குப் பிறகு குறிப்பிட்ட திதிகளில் வரும் நாட்களில் மனித உடலில் சில இடங்களில் அறுவைச் சிகிச்சை செய்யக்கூடாது எனக் குறிப்பிடப்பட்டது.

இப்பொழுதுகூட சமீபத்தில் மருத்துவ சோதிடவியல் (medical astrology) தொடர்பாக ஒரு சர்வதேச மாநாடு நடைபெற்றது. அங்கே ஒரு இதய அறுவைச் சிகிச்சை நிபுணர் "பௌர்ணமி தினங்களிலே நோயாளிகளுக்கு அறுவைச் சிகிச்சை செய்யும்போது வழக்கத்தை விட அதிகமான அளவில் இரத்தப்பெருக்கு இருக்கிறது" எனக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

கடைசி மனிதன்

வி. நிரோஜா
13 விஞ்ஞானம் (2008)

எழுத்தாளர் சக்தி தன் கதையை முனைந்து எழுதுகிறார். எழுதி முடித்துவிட்டு கடைசியில் தொடரும் போட்டதும் திருப்திகரமான புன்னகை ஒன்று அவர் உதட்டில் தெரிகிறது. உடனே காகிதங்களை சேர்த்து உறையிலிட்டு முகவரியிட்டு அவசர அவசரமாகச் சென்று தபாற்பெட்டியில் சேர்க்கிறார்.

தபால் சேகரிப்பவன் வருகிறான். அந்த பிரத்தியேக உறையை அடையாளம் கண்டுகொண்டதும் அவன் உள்ளம் துள்ளுகிறது. அட சக்தியின் கதை.... பிரித்துப் படிக்க ஆவலிருந்தாலும் வேண்டாம். அடுத்த வார இதழில் நிச்சயம் வரும். காத்திருக்கலாம் என்று உற்சாகமாக எடுத்துச் செல்கிறான்.

தபால் ஒபீசில் முத்திரை குத்துபவன் கூட அந்த உறையின் அனுப்புபவர் முகவரியை அடையாளம் கண்டுகொண்டு ‘அட சக்தி எழுதியிருக்கிறார் உடன் அனுப்பிவைக்க வேண்டும். அடுத்தவாரம் நிச்சயம் படிக்கவேண்டும்” உற்சாகமாக வேலையை செய்கிறார்.

பத்திரிகை அலுவலகத்தில் பையன் அந்த எழுத்தை அடையாளம் கண்டுகொண்டு அதை முதலில் எடுத்து ஆசிரியரிடம் ஓடிக் கொண்டுபோய் கொடுக்கிறான். ‘அட சக்தியின் கதையா? உடனே அனுப்பி ப்ரூவ்ப் (Proof) வாங்கிக் கொண்டுவா! என்கிறார். அவன் கொண்டுவந்ததும் மிகவும் ரசித்து சுவைத்து பார்க்கிறார்.

பத்திரிகையில் அந்த கதை வெளிவருகிறது. அதன் முதல் வாசகன் ஆவலுடன் காத்திருந்து கடையில் வாங்கி அவசர அவசரமாக் பிரித்து சக்தியின் கதையை பார்த்ததும் உள்ளம் துள்ள உடனேயே படிக்க துவங்குகிறான். படித்து முடித்ததும் அவன் விக்கிவிக்கி உடைந்து அழுகிறான்.

அதற்கான காரணம் அந்த உலகில் அவனுக்கு மட்டும்தான் தெரியும். வேறொருவருக்கும் தெரியமுடியாது. ஏன் தெரியுமா? நடந்தது எல்லாம் பாவனை அவனே எழுத்தாளன், அவனே தபால் பையன், அவனே தபாலதிபர், அவனே பியூன், அவனே ஆசிரியர், வாசகர் யாவும். ஏன் அவன் ஒருவன்தான் மிச்சமாய் இருக்கிறான் உலகில். மூன்றாவது அணு ஆயுத உலக மகா யுத்தத்தின் பின் தப்பிப்பிழைத்த ஒரே ஒரு குடிமகன்.

எண் எண்ணக்கருக்கள்

திரு. S. சிவநேசன்
கணித ஆசிரியர்
(கணித விசேட பயிற்சி
கணித டிப்ளோமா)

முதலாவது செவ்வக எண் நான்கா? ஆறா?

கணிதத்துறை பற்றி எழுதப்பட்ட மிக முக்கியமான புத்தகம் The Numbers of modern Mathematics இல் உள்ள பகுதிகளை நோக்கினால்...

A prime number is a counting number that has exactly, two divisiors. The counting numbers that have more than two divisiors are called composite numbers.

இதன்படி 2 முதன்மை எண், 3 முதன்மை எண், 4 சேர்த்தி எண், 5 முதன்மை எண், 6 சேர்த்தி எண்..... செவ்வக எண்கள் பற்றி வெவ்வேறு விளக்கங்கள் முன்வைக்கப் பட்டுள்ளன. செவ்வக எண், சேர்த்தி எண் என்பன எல்லா விளக்கங்களிலும் கூறப்பட்டிருப்பது ஒரே எண்ணக் கருவாகும்.

எண்கள் 4, 6 பற்றி The penguin Dictionary of curious and interesting Numbers எனும் நூலில் பின்வருமாறு கூறப்பட்டுள்ளது.

4 ⇒ The first composite number
The second squre number
6 ⇒ The second composite number.
∴ முதலாவது செவ்வக எண் 4 ஆகும்.

முதலாவது இரட்டை எண் பூச்சியமா? இரண்டா?

K என்பது நிறை எண்ணாக இருக்கும்போது ஓர் பெறுமானத்தை 2மு என கூறமுடியுமாயின் அப்பெறுமானம் இரட்டை எண்ணாகும். எல்லா இரட்டை நிறை எண்களும் 2 ஆல் வகுபடக்கூடியவை.

K என்பது நிறை எண்ணாக இருக்கும்போது ஓர் பெறுமானத்தை 2K + 1 எனக் கூறமுடியுமாயின் அப்பெறுமானம் ஓர் ஒற்றை எண்ணாகும். எந்த ஒரு ஒற்றை எண்ணும் இரண்டால் வகுக்கும்போது 1 மீதியாக பெறப்படும். The Nature uvodern Mathematics புத்தகத்தில் பின்வருமாறு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

An integer that is "even" if it is a multiple of 2 that is if it may be expressed as 2K, where K stands for an integaer. Then the set of even integers is {....-6, -4, -2, 0, 2, 4, 6 ....} எனவே மறை நிறைஎண்கள் தவிர்ந்த முதலாவது இரட்டைஎண் 0 ஆகும்.

Perfect Numbers :

ஓர் எண்ணின் காரணிகளுள் அவ்எண் தவிர, மற்றைய காரணிகளின் கூட்டுத்தொகையினால் அவ்எண் பெறப்பட்டால் குறிக்கப்பட்ட எண் perfect number எனப்படும்.

உதாரணம் : 6 இன் காரணிகள் : 1, 2, 3, 6

$1 + 2 + 3 = 6$

6 - perfect no.

Frindly numbers (நேய எண்கள்) :

ஒரு எண்ணின் எல்லாக் காரணிகளினதும் கூட்டுத்தொகையினால் மற்றைய எண் பெறப்பட்டால் அது நேய எண் எனப்படும்.

உதாரணம் : 284 இன் காரணிகள் : 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110.

$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$

முதலாவது நேய எண்சோடி 220 உம் 284 உம் ஆகும்.

Deficiant numbers (ஊன எண்கள்) :

ஒரு எண்ணின் காரணிகளுள் அவ்எண் தவிர மற்றைய காரணிகளின் கூட்டுத்தொகையினால் பெறப்படும் பெறுமானம் அவ்எண்ணைவிட சிறியது எனின் அது ஊன எண் எனப்படும்.

உதாரணம் : 8 இன் காரணிகள் : 1, 2, 4, 8

$1 + 2 + 4 < 8$

$7 < 8$

∴ 8 - ஊன எண் ஆகும்.

Abundant Numbers :

ஒரு எண்ணின் காரணிகளுள் அவ் எண் தவிர மற்றைய காரணிகளின் கூட்டுத்தொகையின் பெறுமானம் அவ் எண்ணைவிட பெரிதாயின் அவ்எண் Abundant Numbers எனப்படும்.

12 இன் காரணிகள் : 1, 2, 3, 4, 6, 12

$1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16$

$12 < 16$

∴ 12 - Abundant Number

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

இருக்கிற மனிதர்
போதாதென்று
இன்னும் மனிதரை
படைக்கிற விஞ்ஞானமே....!
இருக்கிற மனிதருக்காய்
இல்லாமல் போய்விட்ட
மனிதாபிமானத்தையும்
கண்டு பிடிக்கக்கூடாதா?

CLONING

Mr. A.Thevabhalan B.Sc.
Science
(English Medium)

What is cloning?

Cloning is the creation of an organism that is an exact genetic copy of another. This means that every single bit of DNA is the same between the two.

You might not believe it, but there are humun clones among us right now. They weren't made in a lab. They're identical twins, created naturally.

How is cloning done?

You may have first heard of cloning when the sheep "Dolly" was brought on the scence in 1997. How does one go about making an exact genetic copy of an organism? There are a couple of ways to do this: artificial embryo twinning and somatic cell nuclear transfer. How do these processes differ?

1. Artificial Embryo Twinning

Artificial embryo twinning is the relatively low-tech version of cloning. As the name suggests, this technology mimics the natural process of creating identical twins.

In nature, twins occur just after fertilization of an egg cell by a sperm cell. In rare cases, when the resulting fertilized egg, called a zygote, tries to divide into a two-celled embryo, the two cells separate. Each cell continues dividing on its own, ultimately developing into a separate individual within the mother. Since the two cells came from the same zygote, the resulting individuals are genetically identical.

Artificial embryo twinning uses the same approach, but it occurs in a Petri dish instead of in the mother's body. This is accomplished by manually separating a very early embryo into individual cells, and then allowing each cell to divide and develop on its own. The resulting embryos are placed into a surrogate mother, where they are carried to term and delivered. Again, since all the embryos came from the same zygote, they are genetically identical.

2. Somatic cell Nuclear Transfer

Somatic cell nuclear transfer, (SCNT) uses a different approach than artificial embryo twinning, but it produces the same result: an exact clone, or genetic copy, of an individual. This was the method used to create Dolly the sheep.

What does SCNT mean? Let's take it apart.

Somatic cell : A somatic cell is any cell in the body other than the two types of reproductive cells, sperm and egg. These are also called germ cells. In mammals, every somatic cell has two complete sets of chromosomes, whereas the germ cells only have one complete set.

Nuclear : The nucleus is like the cell's brain. It's an enclosed compartment that contains all the information that cells need to form an organism. This information comes in the form of DNA. It's the differences in our DNA that make each of us unique.

Transfer : Moving an object from one place to another.

To make Dolly, researchers isolated a **somatic cell** from an adult female sheep. Next, they **transferred** the **nucleus** from that cell to an egg cell from which the nucleus had been removed. After a couple of chemical tweaks, the egg cell, with its new nucleus, was behaving just like a freshly fertilized zygote. It developed into an embryo, which was implanted into a surrogate mother and carried to term.

The lamb, Dolly, was an exact genetic replica of the adult female sheep that donated the somatic cell nucleus to the egg. She was the first-ever mammal to be cloned from an adult somatic cell.

Why Clone?

1. **Cloning for medical purpose**

   Of all the reasons, cloning for medical purposes has the most potential to benefit large numbers of people. How might cloning be used in medicine?

2. **Cloning animal models of disease**

   Much of what researchers learn about human disease comes from studying animal models such as mice. Often, animal models are genetically engineered to carry disease-causing mutations in their genes. Creating these transgenic animals is a time - intensive process that requires trial-and-error and several generations of breeding. Cloning teahnologies might reduce the time needed to make a transgenic animal model, and the result would be a population of genetically identical animals for study.

3. **Cloning stem cells for research**

   Stem cells are the body's building blocks, responsible for developing, maintaining and repairing the body throughout life. As a result, they might be used to repair damaged or diseased organs and tissues. Researchers are currently looking toward cloning as a way to create genetically difined human stem cells for research and medical purposes. To see how this is done, see creating stem cells for research, a component of the Stem Cells in the Spotlight module.

4. "Farming" for drug production

Farm animals such as cows, sheep and goats are currently being genetically engineered to produce drugs or proteins that are useful in medicine. Just like creating animal models of disease, cloning might be a faster way to produce large herds of genetically engineered animals. Find out more about this research in the feature article farming for pharmaceuticals.

5. Reviving Endangered or Extinct Species

Have you seen *Jurassic Park*? In this feature film, scientists use DNA preserved for tens of millions of years to clone dinosaurs. They find trouble, however, when they realize that the cloned creatures are smarter and fiercer than expected.

6. Reproducing a Deceased Pet

Cloning Humans?

To clone or not to clone : that is the question. The prospect of cloning humans is highly controversial and raises a number of ethical, legal and social challenges that need to be considered.

Why would anyone want to clone humans?
to help infertile couples have children
to replace a deceased child

What are the Risks of Cloning?

When we hear of cloning successes, we learn about only the few attempts that worked. What we don't see are the many, many cloning experiments that failed! And even in the successful clones, problems tend to arise later, during the animal's development to adulthood.

1. High failure rate

Cloning animals through somatic cell nuclear transfer is simply inefficient. The success rate ranges from 0.1 percent to 3 percent

Why is this? Here are some reasons :

- The enucleated egg and the transferred nucleus may not be compatible.
- An egg with a newly transferred nucleus may not begin to divide or develop properly.
- Implantation of the embryo into the surrogate mother might fail
- The pregnancy itself might fail.

2. Problems during later development

Cloned animals that do survive tend to be much bigger at birth than their natural counterparts. Scientists call this "Large Offspring Syndrome" (LOS). Clones with LOS have abnormally large organs. This can lead to breathing, blood flow and other problems.

Because LOS doesn't always occur, scientists cannot reliably predict whether it will happen in any given clone. Also, some clones without LOS have developed kidney or brain malformations and impaired immune systems, which can cause problems later in life.

3. Abnormal gene expression patterns

In a naturally-created embryo, the DNA is programmed to express a certain set of genes. Later on, as the embryonic cells begin to differentiate, the program changes. For every type of differentiated cell - skin, blood, bone or nerve, for example - this program is different.

In cloning, the transferred nucleus doesn't have the same program as a natural embryo. It is up to the scientist to reprogram the nucleus, like teaching an old dog new trick. Complete reprogramming is needed for normal or near-normal development. Incomplete programming will cause the embryo to develop abnormally or fail.

4. Telomeric differences

As cells divide, their chromosomes get shorter. This is because the DNA sequences at both ends of a chromosome, called telomeres, shrink in length every time the DNA is copied. The older the animal is, the shorter its telomeres will be, because the cells have divided many, many times. This is a natural part of aging.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

மூன்று தொடர் எண்களை நினைத்துக்கொள்க. (ex : 23, 24, 25)
முதல் எண்ணையும் மூன்றாவது எண்ணையும் பெருக்கவும். இப்போது கிடைக்கும் எண்ணைக் கூறினால் ......
நினைத்த எண் கூறும் வழி : கிடைத்த எண்ணுடன் 1 ஐக் கூட்டி வர்க்கமூலம் கண்டுபிடித்தால் அது நடுஎண் ஆகும்.
ஆகவே மூன்று எண்களையும் கூறிவிடலாம்.
கொள்கை : $(a - 1)(a + 1) = a^2 - 1$
அந்த மூன்று எண்கள் : $a - 1, a, a + 1$ ஆகும்.

மீண்டும் கடவுள் பூமிக்கு....!

செல்வி சி. தனேஸ்வரி
B.A. (Hons)
நாடகமும் அரங்கியலும்
ஆசிரியை

தனுலா தன் ஆய்வுகூடத்தின் கணனிப்பகுதியில் இருந்துகொண்டு hidden செய்த file களை திரும்பவும் open செய்து பார்வையிட்டுக் கொண்டிருந்தாள். மூன்று மாத காலமாக அயராத முயற்சியின் பலன் பயனாக அவளால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட உண்மைகள் அவள் நினைத்தது போன்று தனது கண்டுபிடிப்பு பூரணநிலையை உலகத்தில் பிரயோகிக்கப்பட்டால்.... அப்பப்பா.... நினைத்துப் பார்க்கையில் வானத்தில் சிறகுகட்டி பறப்பது போன்று ஓர் உணர்வு ஆனந்தம்....! ஆனந்தம்....!

தனுலா போலந்து நாட்டைச் சேர்ந்த ஓர் பெண்மணி ஒரு சிறிய கிராமத்தையே பிறப்பிடமாகக் கொண்ட தனுலா சிறுவயதிலே விஞ்ஞானக் கற்கையில் ஆர்வம் காட்டினாள். பெற்றோரின் உதவியால் அணுக்கதிர்வீச்சுத் துறையில் PhD முடித்துவிட்டாள். இவளது மூன்று கண்டுபிடிப்புக்களும் மருத்துவத்துறை சார்ந்ததாக இருந்தது. அதற்கு நோபல் பரிசும் கிடைத்தது. ஆனால் இன்று தனுலா மேற்கொள்ளப்படும் ஆய்வு வல்லரசு நாடுகளுக்கு எதிரானது அல்லவா? மிகப் பாரிய எதிர்ப்பின் மத்தியில் அவளது ஆராய்ச்சி தொடர்ந்துகொண்டிருந்தது.

தனுலாவின் ஆய்வுகூடத்தின் Internet பகுதியில் mail வந்ததற்கான தெரிவிப்பு light பத்தியது. தனுலா வேகமாக சென்று net ல் இருந்து தனக்கு வந்திருந்த e.mail பார்த்தாள். அது பரடோசிங்கிடமிருந்து வந்திருந்தது. தான் நாளை அவளைச் சந்திப்பதாகவும் அவளது ஆய்வுக்கு உபயோகமான இரண்டு தரவுகள் தன்னால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதாகவும் அதன் விளக்கத்தினை mail ல் அனுப்பமுடியாது என்றும் குறிப்பிட்டிருந்தான்.

பரடோசிங் இந்திய நாட்டைச் சேர்ந்த ஒரு விஞ்ஞானி. முதன்முதலாக PhD ஆய்விற்காக லண்டன் பல்கலைக் கழகத்திலே தனுலாவைச் சந்திந்ததான். அவளது ஆய்வுத்திறன் செயல்வீச்சு பரடோசிங்கை வெகுவாக கவர்ந்தது. இருவரும் நண்பர்களானார்கள். இருவரிடமே மனிதநேயப்பண்பு உள்ளதனால் சுயதேவையை பூர்த்திசெய்யும் ஆய்வுகளை விடுத்து மதம், நாடு, மொழி கடந்து மனிதகுலத்திற்கு நன்மை தரும் ஆராய்ச்சிகளையே மேற்கொள்ளவேண்டும் என்பது இருவரதும் பண்பாக, குறிக்கோளாக இருந்தது. ஒவ்வொரு தடவையும் நடைபெறும் உலக விஞ்ஞானிகளின் மகா நாட்டில் இவர்கள் இருவராலும் முன்வைக்கப்படும் ஆய்வு முன்மொழிவுகள் (Advance reach statement) மனித குலத்திற்கு நன்மை பயப்பனவாக இருந்தது. இதனால் விஞ்ஞானி கூட்டமைப்பாளரின் பாராட்டுக்கள் இவர்கள் இருவருக்கும் அதிகமாக இருக்கும். இது ஏனைய நாட்டு விஞ்ஞானிகளுக்கு எரிச்சலூட்டுவதாக இருந்தது. இதனால் அவர்கள் மத்தியில் எதிர்ப்பும் அவதூறான கதைகளும் உருவாக்கினார். அவர்கள் இருவரும் எதனைப் பற்றியும் கவலைகொள்வதில்லை. தூய நட்புடன்

தமது குறிக்கோளில் கவனமாக இருந்தார்கள். அண்மையில் நடைபெற்ற விஞ்ஞானிகளின் மகாநாட்டில் இருவரும் ஒன்றாக சேர்ந்து (Advance reach statement) ஆராய்ச்சி முன்மொழிவை வைத்தார்கள். அது பாரியளவிலான பரபரப்பையும் எதிர்ப்பையும் உண்டுபண்ணியது. குறிப்பாக வல்லரசு நாட்டைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானிகள் பாரியளவில் எதிர்ப்பை வெளிப்படுத்தினர். 98% மான விஞ்ஞானிகள் எதிர்ப்பை தெரிவித்ததன் விளைவு இவர்களது ஆய்வு முன்மொழிவு நிராகரிக்கப்பட்டது. அது மட்டுமன்றி பல தீவிரவாதக் குழுக்களிடமிருந்து பல்வேறு மிரட்டல்கள் வந்தன. தனுலாவும் பரடோசிங்கும் தமது முன்மொழிவை வாபஸ் பெற்றார்கள். ஆனால் யாருக்கும் தெரியாமல் தமது ஆய்வினை மேற்கொண்டார்கள். அப்படியென்னதான் ஆராய்ச்சி. மனித குலத்தையே அச்சுறுத்திக் கொண்டிருக்கும் போர்க் கலாசாரத்தின் மூலவேராக இருக்கும் அனைத்து வகையான ஆயுதங்களையும் செயலிழக்கச் செய்யும் “ஓர் அணுக்கதிர் வீச்சுக் கருவி”. இக்கருவியை நோக்கி இருவரும் அயராது உழைத்தார்கள். ஆனால் இவர்களைச் சுற்றி வல்லரசு நாட்டு விஞ்ஞானிகளும் - அவர்களுக்குப் பின்னணியில் இருக்கும் பயங்கரவாதப் பின்னணியும் இவர்களை எப்போதும் நோட்டம்விட்டுக் கொண்டிருந்தார்கள். எங்கே இருவரும் கூறிய அக் கருவியை கண்டுபிடித்துவிடுவார்களோ என்ற பயம் அக்குழுவிற்கு இருந்துகொண்டே இருந்தது. அவர்கள் இருவருக்கும் அடிக்கடி கொலை மிரட்டல்களும் வந்துள்ளன. இதனால் மிகமிக இரகசியமான முறையில் தமக்குரிய ஆய்வுகளையும் சந்திப்புகளையும் வைத்துக்கொண்டார்கள்.

சொல்லிவைத்தது போன்று பரடோசிங் மறுநாளை காலை 9.30 மணிக்கு தனுலாவின் ஆய்வுகூடத்தில் வந்திருந்தான். அவனது ஆறடித் தோற்றத்தில் ஆய்வின் கண்டுபிடிப்பு வெற்றி தெட்டத்தெளிவாக தெரிந்தது. இன்முகத்தோடு பரடோசிங்கை வரவேற்றாள் தனுலா. மிகவும் ஆர்வமாக, கண்டுபிடித்த இரண்டு வகையான கதிர் கணிய Formula வைக் கூறும்படி கேட்டாள். அவசரப்படுகின்றீரே தனுலா - எம்மைச் சுற்றி எதிர்வட்டம் எப்போதும் அவதானித்துக் கொண்டிருக்கும். அதனால் எமது ஒலி அலை வேறு எந்த இடமும் செல்லாத வகை அணுக்கதிர்வீச்சு வேலியைப் போட்டபின் விளக்குகின்றேன் என்றான். வழமையாக தமது ஆய்வு சம்பந்தமான விடயங்கள் வெளியே போகாதவண்ணம் அணுக்கதிர் வீச்சு வேலி போட்டபின்பே உரையாடுவார்கள். அப்படியிருந்தும் இவர்களுடைய ஆய்வுபற்றி சில கருத்துகள் எதிரிகளிடம் சென்றுவிட்டதை இவர்கள் உணராமலில்லை.

அணுக்கதிர்வீச்சு வேலியைப் போட்டபின் பரடோசிங் விளக்கத் தொடங்கினான். அணுக்களில் இருந்து உடைத்து பெறப்பட்ட மின்சார வீச்சு கொண்ட அவ் அணுசக்தியை வாயுவாக மாற்றுவதற்கு “மரத்திரேன்” என்ற ஓர் மூலக்கூறினை கரும்பாறையில் இருந்து கண்டுபிடித்ததாகவும் இதேபோன்று நிலக்கரியில் இருந்து வெப் மேற்கை மாற்றீட்டில் இருந்து தோன்றும் ஒருவகையான வாயுவினை நான் ஏலேவே கண்டுபிடித்த கற்ரோனிக் அணுவீச்சுக் கதிரை செலுத்தியபோது நீங்கள் மாதிரி வரைபில் காட்டிய கதிர்வீச்சு கருவியை இதன்மூலம் பெற்றுக்கொள்ளலாம் என நினைக்கின்றேன் என மூச்சுவிடாமல் ஆர்வத்தோடு, விளக்கினான். எல்லாவற்றையும் ஆர்வத்தோடு நிதானமாக கேட்டுக் கொண்டிருந்தாள் தனுலா. தான் ஏற்கனவே தன் Computer save செய்து வைத்த

file களை print out எடுத்து அதனை பரடோசிங்கிற்கு காட்டினான். அவன் ஆராய்ச்சி செய்த கண்டுபிடித்த 3 வாயுக்களின் உற்பத்தி formula அதில் இருந்தது. அந்த மூன்று வாயுக்களின் செயற்பாடு பற்றி தனுலா விளக்கத் தொடங்கினாள்.

முதலாவது வாயுவினை Hu_2 வாயு எனப் பெயர் வைத்ததாகக் கூறினாள். இது அனைத்து ஆயுதங்களையும் அணுஆயுதங்களையும் செயலிழக்கச் செய்துவிடும். இதுவும் அணுவின் ஏற்றமற்ற நியூத்திரனிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்டது என்றாள். இரண்டாவது வாயுவான W_2 (World - Tow) வாயுவானது அவ்வாறு செயலிழக்கச் செய்த ஆயுதங்கள் திண்ம திரவ வடிவில் கரைந்து வாயுவாக மாற்றும் சக்தி கொண்டது. இதுவும் அணுக்கதிர் வீச்சிலிருந்துதான் தயாரிக்கப்பட்டது. அதாவது இலத்திரன், புரோத்திரன் ஏற்றங்களினடிப்படையில் அது தயாரிக்கப்பட்ட முறையை தெளிவாக விளக்கினாள். மூன்றாவது வாயுவானது God_2. அது இரண்டாவது வாயுக்கூறுகளை உள்வாங்கி மாபெரும் சக்தி வடிவினதாக மாற்றவல்லது. இவ்வாயுவானது இந்த வாயுக்கூறுகளாக மாறுவதில்தான் எனக்கு சந்தேகம் என்ன? என்ற தோறணையில் பரடோஸ்சிங் தலையைத் தூக்கினான். அதாவது பரா.. எமது ஆய்வு செயல்வடிவம் பெறும்போது, பூமியில் ஆரம்பத்தில் பாரிய எதிர்வு தோன்றும். மனிதப்புயல், தன்னாதிக்கம் பெற்று ஆயுதக் கலாசாரத்தையே நம்பி வாழும் மனிதக் குழுக்கள் எவ்விதமாக, எதிர்ப்பார்களோ தெரியவில்லை? அவர்கள் இப்பூமியை முற்றாக அழிப்பதற்கும் தயங்கமாட்டார்கள். அதனால் அணு வாயுவினாலேயோ அன்றி வேறெந்த இரசாயனப் பொருள்களாலேயோ மனிதர்களை அழிக்கும் நச்சுவாயுக்களை தடுப்பதற்கு God_2 வாயுவை பயன்படுத்தப்போறோம். நல்ல idea தனு. நான் ஏற்கனவே கண்டுபிடித்த இரண்டு வாயுக்கூறுகளையும் அதற்காக பயன்படுத்தலாம். சிறிது நேரம் அமைதியின்பின் சிரித்த முகத்தோடு இப்படி செய்தால் என்ன? என ஆர்வமாக நிமிர்ந்தான் பரடோசிங். அவனது முகத்தில் தெளிவும் நம்பிக்கையும் ஒன்றுசேர்ந்து இருந்தது. ஆர்வமாக என்ன என்பதுபோல அவனது முகத்தைப் பார்த்தாள். பரடோஸ்சிங் விளக்கத் தொடங்கினான். அதாவது தனு Laughing gass போன்று ஏன் நாங்கள் God_2 வாயுவினை Human cash தயாரிக்க பயன்படுத்தக்கூடாது. வாவ் Wonderful supper... பரா... supper என சந்தோச மிகுதியால் துள்ளிக்குதித்தாள் தனுலா. அதன்பின்னர் வெகு சீக்கிரமாக இருவரும் தொழிற்பட்டார்கள். மனிதக் கலங்களை ஊடறுத்து செல்லும் X - ray போன்று God_2 வாயுவை பயன்படுத்தினர். அதனூடே மனித நேயப்பண்பினை உருவாக்கும் மென்பொருள்களைப் பாய்ச்சினர். இப்போது $God_2 + Hu_2$ வாயுவும் இணைந்து Hum_2 வாயுவாக மாற்றப்பட்டது. இவ்வாயுவினை சுவாசித்த ½ மணி நேரத்தின்பின்னர் மனிதர்களிடம் இருக்கும் குரோதம், பழிவாங்கல், அங்கீகாரப் பிரச்சினை, எரிச்சல் போன்ற மனித அழுக்குணங்கள் எல்லாம் அகன்றுவிடும். அவர்கள் இருவரும் Hum_2 வாயுக்களை ஏராளமாக தயாரித்தார்கள். உணவு நீர் ஆகாரம் எதுவும் மறந்து மனிதத்தைப் புதிப்பிப்பதற்கு போராட்டமே நடாத்தினார்கள் என்று கூறுமளவு அயராது பாடுபட்டார்கள்.

21 நாள் உழைப்பில் தாம் எதிர்பார்த்த வாயு ஒன்றினைத் தயாரித்து விட்டார்கள். தனுலா மற்றுமோர் திட்டம் வைத்திருந்தாள். அந்த 21 நாட்களின் இடையில் ஒரு

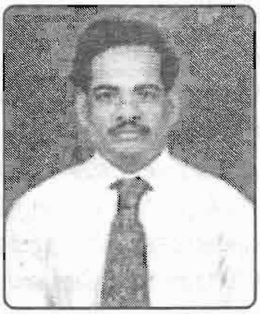
நாள் பரடோஸ்சிங்கிற்கு விளக்கியிருந்தான். அதன்படி தனக்குக்கீழே ஆய்வு நடாத்தும் யூனியன் விஞ்ஞானிகள் 1870 போ்களுள் பரடோஸ்சின் யூனியன் விஞ்ஞானிகள் 1700 போ்கள் அழைக்கப்பட்டிருந்தார்கள். திட்டமிட்டபடி அவர்களுக்கு மதகுருமார்களாக training அளிக்கப்பட்டது. இவர்கள் பல்வேறு மதகுருமார்களாக வேடம் தாங்கி உலகத்தின் பல்வேறு இடங்களுக்கும் சென்று மக்களே April 6th ல் இவ்வுலகிற்கு கடவுள் வருவார் என்றும் அவர் பூமியில் வாழ்வார் என்றும் எம்மக்களை அச்சுறுத்தும் பயங்கரவாதமும் ஆயுதக் கலாசாரமும் இல்லாமல் போய்விடும் எனவும் இவர்கள் பிரச்சாரம் மேற்கொள்ளவேண்டும்.

திட்டமிட்டபடி எல்லாப் பணிகளும் ஒழுங்காக நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்தது. மிகத் தீவிரமாக விஞ்ஞானக் குழுக்கள் செயற்பட்டுக் கொண்டிருப்பதை இரகசிய e.mail மூலம் பரடோஸ்சிங்கும் தனுலாவும் அறிந்துகொண்டார்கள். Ad. programme ன் படி June 9th உத்தியோக பூர்வமாக தொடங்கவேண்டும். June 10th - Hum_2 காஸ் உலகெங்கும் பரவவிடுதல். June - 15th வல்லரசு நாடுகளுக்கும் பயங்கரவாத குழுக்களுக்கும் வேண்டுதல் மனு அனுப்புதல். June 20th - god_2 வாயு மூலம் ஆயுதங்கள் அழிப்புச் செய்யப்படல். May 5th Hu_2 காஸ் உலகெங்கும் பரவவிடுதல், April 16th மனிதநேய நாளாக பிரகடனப்படுத்தல். இவ்வாறாக திட்டமிட்டபடி எல்லா நிகழ்வுகளும் ஒழுங்காக நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்தது. June - 20th - god_2 வாயு மூலம் அனைத்துலக ஆயுதக் குவியல்கள் அழிப்புச் செய்யப்பட பூமியில் பீடிக்கப்பட்ட ஆயுதக் குப்பைகளும் மனிதநேயத்திற்கு முரணான கீழ்மை நிலைகளும் அழிக்கப்பட்டது. தன்னாதிக்க வெறிகொண்ட வல்லரசுகளும், பயங்கரவாதக் குழுக்களும் செய்வதறியாது திகைத்தனர். ஈரான், ஈராக், அமெரிக்க பின்லேடன், இலங்கை ஆரம்பத்தில் இவர்கள் அர்த்தமற்று கொதித்தெழுந்தார்கள். பின்னர் Hum_2 வாயுவின் சுவாசம் அவர்களை செப்பனிட்டது. இனி பூமியெங்கும் மீண்டும் Hum_2 பரவவிடப்பட்டிருந்தது.

பூமியும் மாந்தர்களும் புத்தம்புதிதாக பிறந்தவர் போன்று நிம்மதியடைந்தார்கள். கிளைமோர், ஷெல் தாக்குதல், அணுகுண்டு வெடிப்பு, அணு ஆயுதங்கள் எதுவும் இல்லை. எத்தனை ஆனந்தம்.

உலக விஞ்ஞானிகள் மகாநாடு வெகுவிமரிசையாக கொண்டாடப்பட்டது. உலகத்தை வன்முறைக் கலாசாரத்திலிருந்து காப்பாற்றிய விஞ்ஞானிகள் பரடோசிங் தனுலா ஆகிய இருவருக்கும் மனிதநேயக் கேடயம் வழங்கப்பட்டது. கனவின் வெற்றியோடு நட்பு மாறாமல் பெருமிதத்துடன் இலட்சியத்தின் வெற்றியோடு அந்த இரு விஞ்ஞானிகளும் அதனைப் பெற்றுக்கொண்டனர். இனி கடவுள் மீண்டும் பூமிக்கு வருவார் அல்லவா?

கணிதம் கற்றல்



திரு. கு. உதயமூர்த்தி
(B.Sc. Dip in Edu, M.Ed)
இணைந்த கணித
ஆசிரியர்

கற்றல் :

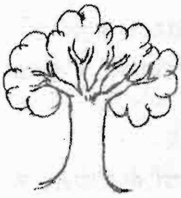
சமூகச் செயன்முறையால் உள்வாங்கப்பட்டு முன்னைய அறிவுடன் இடைவினை கொள்வதனாலும் புதிய ஆற்றல் நிகழ்வதனாலும் உருவாவதாகக் கொள்ளப்படுகின்றது.

கற்றலின் முக்கிய பண்புகள் :

- ❖ அறிவுசார் அம்சங்களை புதிய தகவல்களுடன் இணைத்துக்கொள்ளல்.
- ❖ கற்கும் விடயங்களை அனுபவங்களுடன் இணைத்துக்கொள்ளல்.
- ❖ கற்றல் நுட்பங்களை உருவாக்கிக்கொள்ளல்.
- ❖ மாணவர்கள் எவ்விடத்தில் சிரமப்படுகின்றார்கள் என்பதனை அறிந்துகற்றல்.
- ❖ பிரச்சனைகளை யதார்த்த வாழ்க்கை நிலைமைகளுடன் தொடர்புபடுத்திக் கற்றுக் கொள்ளல்.

கணிதம் கற்றலில் பின்பற்றப்படவேண்டிய விடயங்கள்

கணிதம் கற்றலில் பிரதான விடயமாக திகழ்வது எண்ணக்கரு உருவாக்கம் ஆகின்றது. எண்ணக்கரு உருவாக்கம் பற்றி சிந்திக்கின்றபொழுது சாதாரண எண்ணக்கருக்கள் சுயமாகவும் சரியாகவும் ஏற்படுத்திக்கொள்வது எமக்கு பழக்கப்பட்டதொன்றாகும்.



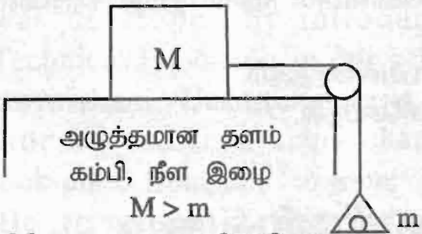
மரம் என்ற சிறிய எண்ணக்கரு கொள்கின்றபோது படத்தில் காட்டப்பட்டதுபோன்ற ஒரு தோற்றம் வெளிப்படுகின்றது. குறிப்பாக நோக்கின் வேப்பமரம் என்கின்றபோது எண்ணக்கரு உருவாக்கம் சற்று வித்தியாசமாக அமைவதை நோக்கக்கூடியதாக உள்ளது. வேப்பமரத்தின் கிளைகள் இலைகள் மரத்தின் பகுதிகள் வேப்பமரம் போன்றும் புளியமரம் என்கின்றபோது புளியமரம் போன்ற எண்ணக்கரு எமது மனதில் ஏற்படுகின்றது. இவை கற்றலின்மூலம் ஏற்படுத்திக் கொள்ளப்பட்டவையாகும்.

கணித எண்ணக்கருக்களை நோக்கி வருகின்றபோது எண்கள், அட்சரங்கள், கேத்திரகணித கோலங்கள், காவிக் கணியங்கள் போன்றன முக்கியம்பெறும். உதாரணமாக கனவுருவின் கனஅளவு பற்றிய எண்ணக்கரு உருவாக்கம் பற்றி சிந்திக்கையில் கனஅளவு என்பது அப்பொருள் அடைக்கின்ற அளவைக் கருதுகின்றது. கனவுருவின் கனஅளவு என்பது நீளம் x அகலம் x உயரம் என்பதனால் பெறப்படலாம் என்பதனை அறிந்துகொள்ளல் வேண்டும். இச்சிறிய உதாரணம் கணித எண்ணக்கருக்களை நாம் எவ்வளவு சிறப்பாக ஏற்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும் என்பதனை சுட்டிநிற்கின்றது.

கணித பாடத்தில் வரைவிலக்கணம், தேற்றம், விதிகள் ஆகியவற்றினை சிந்திக்கிறபோது,

❖ வரைவிலக்கணம் கிரகிக்கப்படவேண்டியதொன்று எவ்வித மாற்றமும் இன்றி எடுத்துக்கொள்ளப்படவேண்டியது.
❖ தேற்றம் நிறுவப்படக்கூடியது, நியாயிக்கப்படக்கூடியது, பிரயோகிக்கப்படக்கூடியது.
❖ விதி வாய்ப்புப் பார்க்கக்கூடியது, காரணங் காணக்கூடியது, பிரயோகிக்கக்கூடியது.

இவற்றின் பிரயோகம் சிறப்பாக அமையவேண்டியது அவசியமாகும்.



M, m உடன் ஒப்பிடும்போது மிகப்பெரிய திணிவு

பிரயோக அறிவை பரீட்சிக்குமுகமாக இத்தொகுதி அசைவுறுமா என வினவப்படுகின்ற போது அசையாது என விடையளிக்கின்ற மாணவர்களும் அசையும் என விடையளிக்கின்ற மாணவர்களும் இருக்கத்தான் செய்கின்றனர். அசையாது என விடையளிக்கின்ற மாணவர்கள் அதிகமாக காணப்படுகின்றனர். மிகப் பெரிய திணிவு மேசையில் இருப்பதனால் மிகச்சிறிய திணிவினால் அசைக்கமுடியாது என்கின்ற தவறான எண்ணக் கோலத்தினைக் கொள்கின்றனர். இருப்பினும் தர்க்கரீதியாக சிந்திக்கின்ற கணித மாணவன் ஒப்பமான தளம், விசைகள், இயக்கம் பற்றிய சிறப்பான எண்ணக் கோலங்களையும் கொண்டிருப்பதனால் தொகுதி அசையும் என்ற முடிவை அண்மித்துவிடுகின்றான். இவ்வாறான தர்க்க சிந்தனை கணிதம் கற்றலில் இன்றியமையாததாகின்றது.

கற்றலில் முன்னேற்றகரமான கல்வியிலக்குகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட திறன்களும் சிந்திக்கின்ற ஆற்றல், பிரச்சனை விடுக்கும் ஆற்றல், தீர்மானங்களை மேற்கொள்ளுதல், சரி பிழைகளை வேறுபடுத்திப் பார்த்தல், சுதந்திரமாகச் செயற்படுதல் போன்றவற்றினை விரிவுபடுத்தல் அவசியமாகின்றது. இவற்றின் மேம்பாட்டிற்கு சுயகற்றல் பெரிதும் வழிவகுக்கும். சுயகற்றலின்போது

❖ கற்றல் வளங்கள் அதிகளவில் உபயோகிக்கப்படும்.
❖ அதிகளவு பயிற்சி செய்தல், வழங்கப்படுதல் என்பன அதிகளவு செயற்பாடுகளுக்கு வழிவகுக்கும்.
❖ தனிப்பட்ட முறையில் மாணவர் உதவிபெற வழியேற்படும். தனது கற்றலை தானே கட்டுப்படுத்த சந்தர்ப்பம் ஏற்படும்.
❖ அதிகளவில் வினாக்கள் எழுப்பப்படுவதனால் மாணவர் விளக்கமின்மை குறைந்து தெளிவு வெளிப்படும்.

இவற்றின்மூலம் மாணவனது பலம், பலவீனம் அறியப்பட்டு பலவீனங்களை பலமாக மாற்றுவதன்மூலம் மாணவன் கற்றலில் மேம்படைதல் வளம்பெறும்.

கற்றலை வளம்படுத்தக்கூடிய பயனுள்ள ஆலோசனைகள்.

- ❖ தொடர்ச்சியாக நீண்டநேரம் கற்பதைவிட சிறிதுநேரம் விட்டுவிட்டுக் கற்றல் அதிக பயனைத் தரும்.
- ❖ பாட விடயத்தினை மனனம் செய்வதனை ஊக்கப்படுத்தாது சற்று கிரகிக்கும் உபாயங்களை வலியுறுத்திக்கொள்ளலுக்காக கலந்துரையாடல் சிறப்பாக அமையும்.
- ❖ சரியான விடைகளை உடனடியாக கேட்டறியாது மாணவர் கண்டறிய முற்படல்.
- ❖ ஒரு சொல் விடைகளைக் கொண்ட வினாக்களைத் தவிர்த்து சிந்தித்து விடை யளிக்கக்கூடிய வினாக்களில் பயிற்சிசெய்தல்.
- ❖ தவறுகளை இனங்கண்டு தாமே திருத்திக்கொள்ளல் மூலம் தமது கற்றலை தாமே மேற்பார்வை செய்துகொள்ளல்.
- ❖ கணிதபாடத்தில் விட்டுப் போதனை அதிக பயனைத்தரும்.
- ❖ விவேகமான வினாக்களைப் பெற்றுப் பயிற்சிசெய்தல்.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

இதயத்தை
காணவில்லை
இடம்மாறி
துடிக்கிறது - என
இங்கு
கவி எழுதும்
கணத்தில்....
சலனமே இல்லாமல்
இதயத்தை
மாற்றியொரு
இருதய மாற்று
சிகிச்சை
செய்துவிட்டு
சத்தமே இல்லாமல்
சிரிக்கிறது
சமகால விஞ்ஞானம்!

Impact of English medium teaching in our schools

Miss B. Sutharsini
Dip. in Maths (Eng. medium)
Syana College of Edu.

Time to time when government changes they bring new reforms and curriculam changes. Considering the needs and Economy they say ther bring. On 1972 a new era in Education was developed by introducing Technical Education in our school curriculam. Unfortunately it was dropped and then many changes took place from time to time. And die to globalization a rapid knowledge growth task place and government thought of bilingual teaching in our schools and brouth the bilingual teaching. In Jaffna district it storked nearly on 2003 and many schools storked, teaching Mathematics, science and Physical Education in English.

Our Educationalists say it is needed to complete our students with the international childran and to get computer knowledge and technology and we have to go with the rapid growth in knowledge and technology. As a result English Medium teaching is very popular in our schools.

How ever there are Problems faced by the Administration, Teachers and students we to consider Especially in Jaffna District.

First of all Principals so called managers started this without considering the future but just as a Prestidge to their schools. They selected their students who score well in English or by conducting an English Exam to test their Eng. knowledge. Then problems start lack of Eng medium teachers in certain subjects like civils, History, Geography Lack of additional leaving materials. Lack of Eng knowledge and guidance of parents in rural areas etc. As a result parents Urged the administration to shift their children back to Tamil Medium. Then a drop in number of students in the classes took place. Although the government provided a little sum to purchase additional reading materials and appointing Eng medium teachers, it didn't

give a expected result. As a result in some schools with a few number of children they continue. In some shools the managers are rigid and they don't allow the children to withdrow and continue. But after sitting G.C.E O/L they think of withdrew then another specific problem the attitude of the Eng medium students. They think they are above than their students and they try to create a indiscipline by ignoring their same Grade Tamil medium students.

Problems facing by teachers can be listed as follows

i) In adequate additional resource meterials.
ii) Home front of the Eng medium students.
iii) Late arraival of the text books syllabuses and teacher guides.
iv) Training given is not in time and not enogh to build up practical skills and teachnical skills.
v) Laboratory equipments and lab chemicals are insufficient to do practical work.
vi) Glossaries are not found in libraries to find technical terms in Bio, Phy and Chemistry.

Going towards the problems faced by students first text books are not arraived in time and they are helpless.

i) Then lack of quality teachers to teach subjects like civils, History and Geography.
ii) Even though they try to shift back to Tamil medium because of various problems some schools are not allowing them.
iii) Lack of proper quidence in homes.
iv) Unable to get further knowledge out side the school.
v) In sufficient extra reading materials in schools.
vi) Again the students follow Eng medium is going to sit for the G.C.E. O/L Exam in 2008 this year and they think of their A/L continuation. Now no messager or promises given.

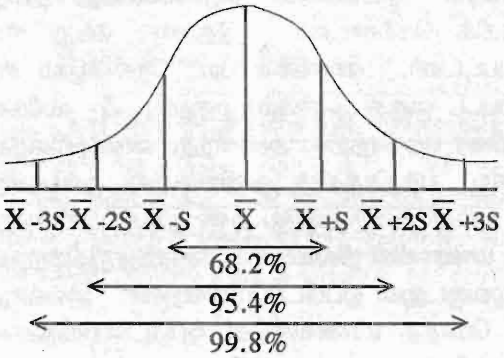
Although students are very happy in their Eng medium the parents think of their children future of University admissions. A clear message is not yet released but students are courage of facing the Exams. The results analysis of the year end exams of Vadamaradchy Zone says Eng medium students show better result than Tamil medium. If sufficient teachers are appointed, Laboratories are equipped Teachers are given adequate intensive Training hope it will bring a fruitful cultivation.

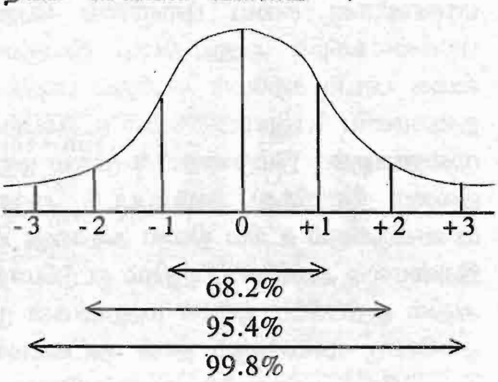
Z - ஸ்கோர் - ஒரு பார்வை

திரு. த. பிறேமச்சந்திரன்
B.Sc., Dip in Edu
புள்ளி விபரவியல் ஆசிரியர்

Z - ஸ்கோர் (Z - புள்ளி) பெறப்படும்போது அது அமைந்திருக்கும் செவ்வண் வளையியின் பண்புகள் இங்கு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வளையியின் செயற்பாட்டினை இக்கட்டுரை வாசித்தறிந்தபின் முழுவதுமாக விளங்கிக் கொள்ளமுடியும்.

செவ்வன் வளையி → நியம செவ்வன் வளையி →





$\overline{X}$ இன் Z - புள்ளி = 0

$\overline{X} + 2S$ இன் Z - புள்ளி = + 2

$\overline{X} + S$ இன் Z - புள்ளி = + 1

$\overline{X} - S$ இன் Z - புள்ளி = - 1

$\overline{X} - 2S$ இன் Z - புள்ளி = - 2

$\overline{X} + 3S$ இன் Z - புள்ளி = + 3

$\overline{X} - 3S$ இன் Z - புள்ளி = - 3

$\overline{X} - 2.9S$ இன் Z - புள்ளி = + 2.9

இன்றைய நிலையில் அனைவரின் கவனத்தையும் தன்பால் ஈர்த்த ஒரு சொற்பதம் Z - ஸ்கோர் என்பதாகும். Z - ஸ்கோர் என்றால் என்ன?, அதன் பயன்பாடு என்ன? அதனை கணிப்பிடும் முறை என்பவை பற்றியும் அதன் தேவைப்பாடு போன்ற தன்மையை அறியுமுன்னர் Z - ஸ்கோரிற்கு பதிலாக பயன்படுத்தப்பட்ட புள்ளிவிபர அளவைகளையும் அவற்றில் காணப்பட்ட குறைபாடுகளையும் நிவர்த்திசெய்யுமுகமாக Z - ஸ்கோர் என்பது எவ்வாறு பயன்படுகின்றது என்பதனை அறிதல் Z - ஸ்கோர் தொடர்பான தன்மையை ஓரளவேனும் விளக்குவதற்கு உதவுதலாக இருக்கும் என்ற நம்பிக்கையை

கொண்டுள்ள நிலையில் இவ் Z - ஸ்கோர் பயன்படுத்தப்படும். க.பொ.த. உயர்தர மாணவர்களின் நிலையறி நிலையினை அறிவதற்கு முன்னர் சாதாரண வகுப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் நிலையறி புள்ளி விபரம் தொடர்பாக தமது பார்வையின் போக்கினை சற்று திருப்புவோம்.

க.பொ.த. சாதாரண தர வகுப்பிற்கு உட்பட்ட வகுப்புகளில் மாணவரின் நிலையறி நிலையினை அறிவதற்கு அவர்கள் பாடங்களில் பெறுகின்ற மொத்த புள்ளிகள் அதன்மூலம் பெறப்படுகின்ற சராசரி மூலம் அதிகூடிய சராசரியின் அடிப்படையில் அவர்களுக்குரிய வகுதிகள் (வரிசைகள்) முதலாமிடம், இரண்டாமிடம் என்றவாறு வழங்கப்படுகின்றது. இதேபோன்றதொரு முறையில் அமைந்ததுதான் க.பொ.த. உயர்தரத்திலும் வகுதிகள் அவர்கள் பெறும் மொத்த புள்ளிகளின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்பட்டிருந்தது. இவ்வாறான நிலையின்போது சில துறையை சேர்ந்த மாணவர்கள் கூடிய புள்ளியை பெறக்கூடிய பாடங்களை தெரிவுசெய்து தமது பல்கலைக்கழக அனுமதியை இலகுவாக்கிக் கொண்டனர். இதனால் வேறு சில வகை பாடம் கற்போர் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டனர். எவ்வகை பாட தெரிவிலும் சம தன்மையை பேணும்வகையில் உருவாக்கப்பட்ட வகுதி அறிவும் முறையே Z - ஸ்கோர் முறையாகும். இம்முறையின் மூலம் ஒரு வினா பத்திரத்தில் அனைத்து மாணவரினதும் நிலமை சோதித்து அறியப்பட்டு அவ்வினாப் பத்திரத்தின் தன்மையில் ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் உரிய நிலை அதாவது Z - புள்ளி தனித்தனியே கண்டறியப்படுகின்றது. இதன்மூலம் அவ்வினாப்பத்திரம் ஒட்டுமொத்த மாணவரின் நிலமையை சோதித்தறிகின்றதும் அதில் குறிப்பிட்ட ஒருவர் மற்றவர்கள் முழுவருடனும் ஒப்பிடப்படுகின்றனர். இவ்வாறு ஒவ்வொரு மாணவரும் தான் அடங்கலாக மொத்த மாணவருடன் ஒப்பிடப்படும்நிலை Z - ஸ்கோர் முறையில் காணப்படுவது ஒரு சிறப்பம்சமாகும். இதன்மூலம் எவ்வகை வினாப்பத்திர தெரிவும் சமப்படுத்தப்படும், சமமாக கருதப்படும் தன்மை இங்கு வரவேற்கப்படும் அம்சமாகும்.

இனி Z - ஸ்கோர் கணிப்பிடுவதற்காக தேவைப்படும் புள்ளிவிபரவியல் தரவுகளை அறிவோம். Z - ஸ்கோர் என்பது ஒரு தரவு தொகுதி செவ்வண் தன்மையுடையதாக இருக்கும் அல்லது அதனை செவ்வணாக மாற்றும் அடிப்படையில் தங்கியுள்ளது. உதாரணமாக ஒவ்வொரு இனமும் தமக்குள் தனித்தனி பண்பாடு, காலசார நாகரீக விழுமியங்களை கொண்டதுபோல கருதுவோமாயின் இப்பரம்பலும் தனக்கென சில இயல்புகளை கொண்டுள்ளது. மாணவர்களின் புள்ளிகள் இப்பரம்பலில் மாற்றப்பட்டு அதன்மூலம் ஒவ்வொரு மாணவனும் பெறும் Z புள்ளிகள் தனித்தனியே ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் கணிக்கப்பட்டு, க.பொ.த. உயர்தரத்தில் மூன்று பாட Z புள்ளிகளும் கூட்டப்பட்டு அதனை மூன்றால் வகுத்து Z புள்ளி பெறப்படும். பாடங்களில் மறை Z புள்ளி ஏதாவது காணப்படின் அவர் நேர் பெறுமதியில் எடுத்து Z புள்ளியை இழக்கின்றான். ஆகையால் மாணவன் தனது நிலையினை உயர்த்துதலும் மறை Z புள்ளி வராதவகையில் தனது பரீட்சையில் திறமை பேணுதலும் அவசியமாகின்றது.

மேலும் Z புள்ளி தொடர்பான சிலரின் கருத்து இலகுவான பாடங்களில் குறைந்த Z புள்ளியும் கடினமான பாடங்களில் உயர்ந்த Z புள்ளியையும் பெறலாம்

என்பது இதனை ஆராயப் போமாயின் அவர்களின் கூற்றுப்படி மாணவர்களின் பாடப் புள்ளிகளுக்கு இடையிலான வித்தியாசம் குறைவு. அதனால் அவர்களின் புள்ளிகளின் இடை ஒவ்வொரு மாணவர்களின் புள்ளிகளுக்கு அருகில் அமையும். அதனால் Z புள்ளி குறையும் என்பதால் ஆனால் இடை மட்டும் அதனை தீர்மானிப்பதன்று. புள்ளிகளுக்கிடையிலான வேறுபாடு குறையும்போது நியம விலகல் குறையும். இதனால் Z புள்ளி அதிகரிக்க வாய்ப்பு அமையலாம். உதாரணம் மூலம் Z புள்ளியை கணிப்பதை பற்றி அறிந்து மேலுள்ள நிலமையை விளக்குவோம்.

Z புள்ளியை கணிப்பதற்கு அப்பரம்பலின் இடை (கூட்டல் இடை) அதன் நியம விலகல் அறியவேண்டும். ஒரு சிறிய புள்ளி தொகுதியை கருதுவோம். அது 76, 78, 79, 81, 86 என்ற புள்ளிகள் என கொள்க.

இதன் இடை $= \dfrac{76+78+79+81+86}{5} = \dfrac{400}{5} = 80$

இதன் நியம விலகல்

$$= \sqrt{\frac{[76-80]^2+[78=80]^2+[79-80]^2+[81-80]^2+[86-80]^2}{5}}$$

$$= \sqrt{\frac{(-4)^2+(-2)^2+(-1)^2+1^2+6^2}{5}}$$

$$= \sqrt{\frac{16+4+1+1+36}{5}}$$

$$= \sqrt{\frac{58}{5}}$$

$$= \sqrt{11.6} = 3.41$$

76 இன் Z - புள்ளி $= \dfrac{76-80}{3.41} = \dfrac{-4}{3.41} = -1.17$

78 இன் Z - புள்ளி $= \dfrac{78-80}{3.41} = \dfrac{-2}{3.41} = -0.58$

79 இன் Z - புள்ளி $= \dfrac{79-80}{3.41} = \dfrac{-1}{3.41} = -0.29$

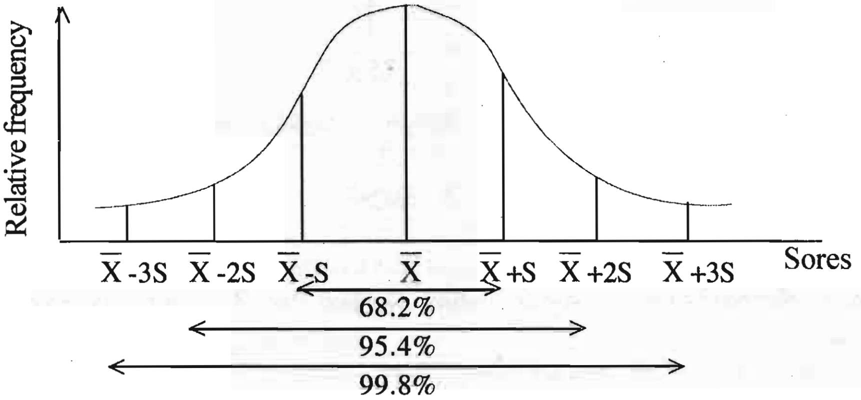
81 இன் Z - புள்ளி $= \dfrac{81-80}{3.41} = \dfrac{1}{3.41} = 0.29$

86 இன் Z - புள்ளி $= \frac{86-80}{3.41} = \frac{6}{3.41} = 1.76$

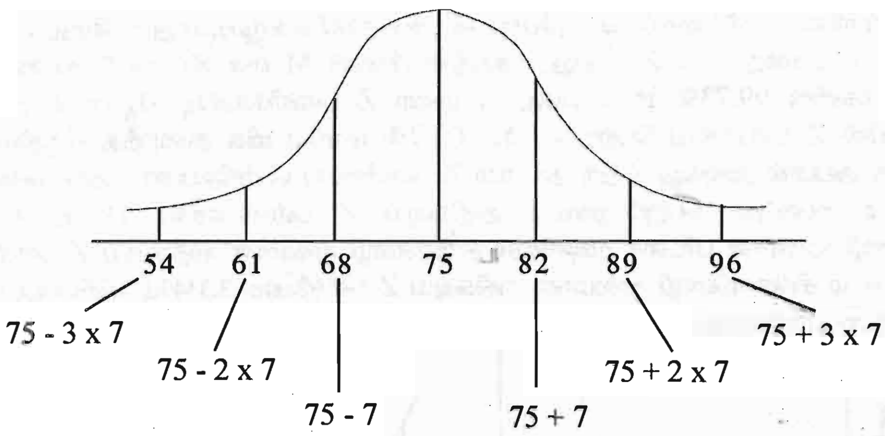
மேற்படி நிலையின்மூலம் அனைவரது புள்ளிகளும் சிறந்ததாக உள்ளபோதும் 76, 78, 79 புள்ளிகள் பெற்ற மாணவரது நிலை சிக்கலாக மறை Z புள்ளியில் உள்ளது. ஆனால் 81, 86 பெற்ற மாணவரது புள்ளிகள் 0.19, 1.76 எனவும் 86 புள்ளி பெற்றவர் சிறந்த நிலையில் Z புள்ளியை பெற்றுள்ளார். இதன் அடிப்படையிலேயே இலகுவான பாடம் கற்பவர்கள் பாதிக்கப்படுவதாக கருதப்படுகின்றது. அதாவது 76 எனும் A நிலையில் கூட பாதிக்கப்பட்டதாக கருதப்படுகின்றது. மேற்படி நிலை உண்மையாக இருந்தபோதிலும் இவ் உதாரணத்தில் கூறப்பட்டதுபோன்று 5 மாணவரோ எல்லோருமோ இதேபோன்ற அதிகூடிய புள்ளிகளைப் பெறுவதோ நடைமுறை சாத்தியமற்றது. பொதுவில் புள்ளிவிபரவியல் பாடம் இலகுவானது. குறைந்த Z புள்ளிக்கு மாணவரை பெற வழிசெய்துவிடும் என்ற மனப்பாங்கு காணப்படுகின்றது. 2006ம் ஆண்டின் பரீட்சை வினாத்தாள் மீளாய்வு செய்தவன் என்ற ரீதியில் அப்பரீட்சையில் தோற்றிய அனைவரும் 70 க்கு மேற் புள்ளியைப் பெறவில்லை. அங்கே புள்ளிகளுக்கிடையில் பரந்த வீச்சாக 35 புள்ளியிலிருந்து 97 வரை காணப்பட்டது. எனவே இலகு பாடப் புள்ளிகள் அருகில் காணப்படும். (புள்ளிகளுக்கிடையேயான வேறுபாடு குறைவு) என்பதெல்லாம் அனுபவ ரீதியில் உணரக்கூடியவை அல்ல. வேறு இவ்வாறு கருதப்படும் பாடங்களிலும் இந்நிலை காணப்படலாம். பரீட்சை மீளாய்வில் புள்ளிவிபரவியலை பற்றி அறிந்ததாலேயே அதனை உதாரணமாக கையாண்டேன் என்பதையும் இங்கு குறிப்பிடுகின்றேன். மேலும் Z புள்ளியை கணிப்பதற்கு இடை, நியம விலகல் என்பன தேவைப்படும் என்பதற்காக மேற்படி முறை மூலம் இடை, நியம விலகல் கணித்து எமது உயர்தர பரீட்சையில் Z புள்ளி கணிக்கப்படுவதில்லை. முதலில் குடியினை செவ்வண் பரம்பலாக மாற்றவேண்டும். இதற்கு தொடர் தரவு தேவைப்படும். மேலும் செவ்வண் பரம்பலாக அமைக்கப்படுவதற்கு 30 இற்கும் மேற்பட்டதான சம அளவுடைய பரம்பல்கள் பல தெரியப்பட்டு அவற்றின் மூலமே முழு மாணவருக்குமான இடை, நியம விலகல் மாதிரி தெரிவின்மூலம் மேற்கொள்ளப்படும். இம் முறையின் கணித்தல் முறையினை விளங்குதல் மூலம் Z புள்ளி பற்றிய மேலும் தெளிவான விளக்கத்தைப் பெறமுடியும். எது எவ்வாறு அமைந்து பல படிமுறைகள் மூலம் Z புள்ளி கணித்தல் இடம்பெற்றும் எமக்கு தேவையான Z புள்ளி கணித்தலுக்கான தேவைப்பாடுகளான அத்தொகுதி மாணவரது இடை, நியமவிலகல் காணப்படுகின்றது. இடை, நியமவிலகல் மாணவரது புள்ளி தெரிவின் எம்மால் Z புள்ளியை கணிக்கமுடியும். Z புள்ளி தொடர்பான மேலதிக சில விபரங்கள் பின்வரும் பந்தியில் விபரிக்கப்பட்டுள்ளன.

Z புள்ளி எடுக்கக்கூடியதான அதியுயர் புள்ளி 3.9 ம் அது எடுக்கக்கூடிய மிக குறைந்த புள்ளி -3.9 ம் ஆகும். பல்கலைக்கான அனுமதி தெரிவின்போது மறைப் பெறுமதியிலான Z புள்ளியை பெறுபவர்கள் பல்கலைத் தகுதி பெறின் மட்டுமே Z புள்ளி பெற்றவர்களின் Z புள்ளிகளை அவர்களின் பரீட்சை பெறுபேறுடன் அவதானிக்கமுடியும். மறை Z - புள்ளி பெற்று பல்கலை அனுமதி பெறாதவர்களின்

Z - புள்ளியை பரீட்சைப் பெறுபேறுடன் அவதானிக்கமுடியாது. மேலும் மறை Z - புள்ளியானது அவ் Z - பெறுமானத்தின் பின்னர் M என இடப்பட்டு காணப்படும். மாணவர்களின் 99.73% மான பகுதினர் மறை Z புள்ளியாகிய (-3) ற்கும் 3 ற்கும் இடையில் Z புள்ளியை பெற்றிருப்பர். 0.27% மாகிய மிக குறைந்த பகுதியினரே (-3) ற்கு அப்பால் அல்லது 3 ற்கு அப்பால் Z புள்ளியைப் பெற்றிருப்பார். அந்தவகையில் 2007 ம் ஆண்டின் பெறுபேறின்படி அதிகூடிய Z புள்ளியாகிய 3.9 ஐ பெறாத இருமொழி மூலமான பரீட்சை முடிவிலும் தமிழ்மொழி மூலமான அதிகூடிய Z புள்ளியாக 3.1353 உம் சிங்களமொழி மூலமான அதிகூடிய Z புள்ளியாக 3.3349ம் அறியப்பட்டதாக தெரிவிக்கப்படுகின்றது.



செவ்வண் குடியொன்று மேலே தரப்பட்டுள்ளது. இதன் சமச்சீர் பண்பு காரணமாக அதன் இடை [$\overline{X}$] நடுப்பகுதியில் அமைந்து ஒவ்வொரு நியம விலகல் [S] அலகு தூரங்கள் $\overline{X}+S$, $\overline{X}+2S$, $\overline{X}+3S$ தானங்களும் காட்டப்பட்டுள்ளன. மேலே உள்ள நிலையினை அவதானிக்கும்போது இடை ($\overline{X}$) இலிருந்து ஒரு நியம விலகல் அலகு தூரம் இருபுறமும் தரவுத்தொகுதியின் 68.2% மானவர்கள் உள்ளடங்குவதையும் இரண்டு நியமவிலகல் அலகுதூரம் இருபுறமும் தரவுத்தொகுதியின் 95.4% மானவர்கள் உள்ளடங்குவதையும் மூன்று நியமவிலகல் அலகு தூரம் இருபுறமும் தரவு தொகுதியின் 99.8% மானவர்கள் உள்ளடங்குவதையும் காட்டுகின்றது. இவ்வகையில் இது இருபுறமும் 3.9 நியமவிலகல் அலகு தூரத்தில் அதாவது $\overline{X}+3.9S$ இற்கும் $\overline{X}-3.9S$ இற்கும் இடையில் 100% மானவர்களையும் உள்ளடக்கும். அதன் அடிப்படையில் $\overline{X}+S$ இன் நிலையில் காணப்படுபவர்களின் Z புள்ளி 1 ஆகவும் $\overline{X}+2S$ இல் காணப்படுபவரின் Z புள்ளி 2 ஆகவும் $\overline{X}+3S$ இல் காணப்படுபவரின் Z புள்ளி 3 ஆகவும் அமையும். இவ் அடிப்படையில் அதிகூடிய Z புள்ளி 3.9 ஆகும். [+ 3.9] $\overline{X}$ என நடுவில் அமைந்த அதாவது தனது புள்ளியை தொகுதியின் இடை [கூட்டல் இடை]யாக கொண்டவரின் Z புள்ளி 0 ஆகவும் அமைகின்றது. இதேபோன்று $\overline{X}-2S$ ல் உள்ளவரின் Z புள்ளி (-2) ஆகும். இதனை மேலும் விளக்குவதற்கு 3000 மாணவர்களின் புள்ளிகள் இடை 75 உம் நியம விலகல் 7ம் அமைந்த நிலைமையினை நோக்கின் அதன் பரம்பலை,



89 புள்ளி பெற்றவரின் Z புள்ளி 2 ஆகும். அதனை காரண அவரின்

$$\frac{\text{புள்ளி - இடை}}{\text{நியமவிலகல்}} = \frac{89-75}{7} = \frac{14}{7} = 2 \text{ ஆகும்.}$$

மேற்படி நிலையின்படி 80 எனும் புள்ளி பெற்றவரின் Z புள்ளியை காண

$$\frac{80-75}{7} = \frac{5}{7} = 0.71 \text{ என காட்டலாம்.}$$

இவ்வாறு விரும்பிய மாணவரது Z புள்ளியை இம் 3000 மாணவர்கள் தமது புள்ளியை தெரிவிப்பதன் மூலம் அப்பரம்பலின் தன்மையில் அவர்களிடம் பெற்ற இடை, நியமவிலகல் மூலம் அமைந்த செவ்வண் வளையி மூலம் அறிந்துகொள்ளமுடியும்.

75 புள்ளியை பெற்றவரின் Z புள்ளி $= \frac{75-75}{7} = 0$ ஆகும்.

இப்பரம்பலில் உள்ள ஒரு மாணவன் பெற்றபுள்ளி 100 ஆக இருந்திருப்பின் அவரின் Z புள்ளி $\frac{100-75}{7} = \frac{25}{7} = 3.57$ என அமைந்திருக்கும். எனவே Z புள்ளியானது இங்கு அதிஉயர்வாக 3.57 ஆகவே இதில் காணப்படுகின்றது.

எவ் செவ்வண் பரம்பலிலும் அமைந்த Z புள்ளியின் உயர்ந்த பெறுமதி + 3.9 உம் மிகக்குறைந்த புள்ளி - 3.9 ம் ஆகும்.

தமிழ் இலக்கியத்தில் அறிவியல்

திருமதி நா. கணபதிப்பிள்ளை
MA (Tamil), M.phil (Edu)
தமிழ் ஆசிரியை

உலகத்தின் ஆதிமொழியாகப் போற்றப்படும் ஒப்பற்ற இனியமொழி தமிழ்மொழி. இம் மொழியின் தொன்மையினை 'கல் தோன்றி மண் தோன்றாக் காலத்தே முன்தோன்றிய மூத்தமொழி தமிழ் எனப் புறப்பொருள் வெண்பா மாலை புகலும் கடல் கொண்ட லெமூரியாக் கண்டத்தில் பிறந்த தமிழின் பெருமை சொல்லிலடங்கா தங்கம் நிகர்த்த தமிழ் அமிழ்தினும் இனியது. தெவிட்டாச் சுவையது. இலக்கண இலக்கியம் மிகுந்தது. உலக அரங்கில் உயர்தனிச் செம்மொழியாய் திராவிட மொழிக் குடும்பத்துள் அரசாட்சி செய்யும் பெருமை மிக்கது. இதனாலேயே தமிழை ஒண்டமிழ், இன்தமிழ், வண்டமிழ், செந்தமிழ், தீந்தமிழ், தேமதுரத் தமிழ் எனப் பலவாறு போற்றுவர். இச் சிறப்பை மணிவாசகப் பெருமான்,

"கூடலின் ஆய்ந்த நற் தீந்தமிழ்
துறைவாய் நுழைந்த னையோ"

என இறைவனை வினவுவதனூடாக எடுத்துரைக்கின்றார்.

தமிழ் மக்களின் பண்பாட்டுக் கருவூலங்களாய் வாழ்வியல் சின்னங்களாய் மலர்ந்தவையே தமிழ் இலக்கியங்களாகும். இவற்றுள் பண்டைத்தமிழ் இலக்கியங்கள் தமிழினத்தின் தொன்மை நாகரிகத்தையும் பண்பாட்டினையும் அறிவியல் மேம்பாடு எனும் அருஞ் செல்வத்தையும் உள்ளடக்கிநிற்கும் அறிவு மணிப் பேழைகளாகும். இவற்றின் பெருமையினை உலகிற்கு எடுத்துரைக்க வேண்டியது தமிழர் கடன். நாகரிகத்தின் தொட்டில் எனப் புகழப்படும் கிரேக்க, சுமேரிய நாகரிகங்களோடு இணையாகத் திகழும் பெருமை படைத்த தமிழின் உயர்வை இன்றும் உலகிற்கு பறை சாற்றுபவை பண்டைத் தமிழ் இலக்கியங்களாகும்.

இன்று நெட்டிலிங்க மரம் போல் நெடிது உயர்ந்து தமிழ் மேலைத்தேயத்தவர்கள் வருகையினால் ஆலமரம்போல் பல்துறைக் கிளைகள் பரப்பிச் செழித்தது என்ற கருத்தும் பரம்பலால் எம் தமிழ் மக்கள் பண்டைத் தமிழ் இலக்கிய மரபை மறந்தனர். தொல்காப்பியம் முதலான இலக்கணங்களை இகழ்ந்தனர். ஆனால் ஐரோப்பியப் பேரறிஞர்களோ வண்டமிழின் வளமான பெருமைகளை உளம்கொண்டு தமிழ் இலக்கியங்களை ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்த்து உலக அரங்கிலே அரங்கேற்றினர். அதன்மூலம் பண்டைத்தமிழ் இலக்கியங்கள் காலம்கடந்தும் வாழத்தக்க உலகமகா தத்துவங்கள் என உலகம் உணர்ந்துகொண்டது. எனினும் நவீன விஞ்ஞானம் எனப்படும் அறிவியல் கருத்துக்களின் ஊற்றாகவும் எம் தமிழ் இலக்கியங்கள் இருப்பதை ஆய்வுசெய்வது காலத்தின் தேவையாகும்.

பண்டைத்தமிழ் இலக்கியங்கள் என்கையில் வடவேங்கடம் தென்குமரி ஆயிடைத் தமிழ்கூறு நல்லுலகில் தோன்றிய தொண்மைமிகு சங்க இலக்கியங்களும், திருக்குறள் முதலான அறநூல்களும், சிலப்பதிகாரம், மணிமேகலை முதலான காவியங்களுமே விரிவு கருதி நோக்கப்படுகின்றன. அதேவேளை பழந்தமிழ் நூல்களின் களஞ்சியம் என்ற பெருமைமிக்கதும் முந்துநூல்களை முறைப்படி பேணிக்காத்ததுமான ஒல்காப் பெரும்புகழ் தொல்காப்பியமும் தமிழ்மக்களின் அறிவியற்சிந்தனையை உரைக்கும் ஆதாரநூல்களாகக் கொள்ளப்படுகின்றன.

தமிழ் இலக்கியத்தில் இடம்பெறும் அறிவியற் கருத்துக்கள் அளப்பரியன. இவ்வகையில் அறிவியல் துறைகளாக உயிரியல், தாவரவியல், இயற்பியல், கணிதவியல், இயைபியல், பொறியியல், வானியல், மருத்துவம், பிராணியியல் எனும் துறைகளும் துறைசார் கருத்துக்களும் ஈண்டு குறிப்பிடத்தக்கன. மேலும் ஏனைய அறிவியற் துறைகளான வளியியல், நீரியல், குற்றத் தடயப்பொருள் ஆய்வியல், பௌதீக மானிடவியல் போன்றவையும் ஓரளவு ஈண்டு நோக்கப்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது.

அறிவியல் துறைகளில் ஒன்றான உயிரியல் (Biology) பற்றிய கருத்துக்கள் தமிழ் இலக்கியங்களில் உயிரினங்களின் தோற்றம், பரிணாமம், மரபு வழிப் பண்பியல் எனும் அம்சங்களை உள்ளடக்கியதாக காணப்படுகின்றன. இவ் உயிரியல் பற்றிய அறிவுபூர்வமான சிந்தனைகளை தமிழ்மக்கள் வாழ்வியலுக்கு இலக்கணம் கண்ட தொல்காப்பியத்தில் காணலாம். இவர் ஓரறிவு முதல் ஆறறிவு வரையுள்ள உயிர் வர்க்கம் அனைத்தையும் மரபியலில் விரிவாக நோக்கி வகைப்படுத்தியுள்ளார். இதனை,

"ஒன்றறி வதுவே உற்றறி வதுவே
இரண்டறி வதுவே அதனொடு நாவே
மூன்றறி வதுவே அவற்றொடு மூக்கே
நான்கறி வதுவே அவற்றொடு கண்ணே
ஐந்தறி வதுவே அவற்றொடு செவியே
ஆறறி வதுவே அவற்றொடு மனமே
நேரிதின் உணர்ந்தோர் நெறிப்படுத்தினரே.

(தொல் : மரபியல் 575 - 577)

என்ற சூத்திரத்தின்மூலம் அறியமுடிகிறது. இங்கு புல், மரம் முதலியவை ஓரறிவாம். தொடு உணர்வு மாத்திரம் உடையன எனவும் நத்தை, சிப்பி உற்றறிவதுடன் நாவறிவு உடையன எனவும் சிதலும் எறும்பும் இவற்றுடன் நுகர்ந்து காணும் மூக்கறிவுடையன எனவும், நண்டு, தும்பி அவற்றுடன் கண்ணறிவுடையன எனவும், விலங்கு, பறவை அவற்றுடன் செவியறிவுடையன எனவும் மனிதன் மட்டுமே ஆறறிவுடையவன் என விளக்கி உரைக்கிறார். அதேபோல உயிரினப் பாரம்பரியம் பற்றி திருவள்ளுவர் 398வது திருக்குறளில் கூறுவதும் ஈண்டு குறிப்பிடத்தக்கது.

அடுத்து தாவரவியல் (Botany) பற்றிய தமிழ் இலக்கியக் கருத்துக்களை நோக்குவோம். தாவரங்கள் பற்றிய அறிவியல் துறையான தாவரவியலில் தாவர அமைப்பு, தோற்றம் வளர்ச்சி, வகை பற்றிய பல விடயங்கள் இடம்பெற்றுள்ளன. இதனைச் சங்க இலக்கியங்களில் இடம்பெறும் மரம், செடி, கொடி, புல், பூண்டு

முதலியவற்றாலும் அவற்றுக்கு பெயரிட்டு வைத்திருந்தமையாலும் அறிந்துகொள்ளலாம். மேலும் இத்தாவரவியல் அறிவினை குறிஞ்சிப்பாட்டு எனும் நெடும்பாடல் எடுத்தியம்புகிறது. இந்நூலில் 98 வகையான பூக்களின் பெயர்கள் கூறப்படுகின்றமையை நோக்கின் அவை சித்த மருத்துவ மூலிகைப் பெயர்களாகவும் அமைவதைக் காணமுடிகிறது. மேலும் ஆரிய அரசன் பிரகத்தனுக்கு தமிழைப் போதிக்க எழுந்த இந்நூலில் நூலாசிரியர் கபிலர் பல்வேறு செடி கொடி, புல், பூண்டுப் பெயர்களுக்கு முன்னுரிமை அளித்துள்ளதானது தாவரவியல் சார்ந்த அறிவியல்துறை ஈடுபாட்டையே காட்டுகின்றது. மேலும் திருக்குறளும் தாமரை (617) குவளை (1114) அனிச்சம் (90) குன்றிமணி (277) எனும் தாவரங்களைக் கூறுவது குறிப்பிடத்தக்கது. மேலும் தாவரங்களை மனிதன் பயன்படுத்தும் முயற்சியான விவசாய இயலும் இணைத்தே பேசப்படுவதும் கவனிக்கத்தக்கது.

தொன்மைமிகு தொல்காப்பியம் எனும் இலக்கண நூலானது பரந்து காணப்படும் இவ்வுலகம் நிலம், தீ, நீர், காற்று, ஆகாயம் ஆகிய ஐந்தின் சேர்க்கை எனக்கூறுவது பௌதீகவியல் (physics) அறிவின் வெளிப்பாடு எனலாம். இதற்கு,

"நிலம் தீ நீர் வளி விசும்போடைந்தும்
கலந்த மயக்கம் உலகம் ஆதலின்
இருதிணை ஐம்பால் இயல் நெறி.
(தொல் பொருள் 633)

என்று உரைக்கும் சூத்திரம் சான்று பகரும். மேலும் மழை, பனி, வெயில் எனும் பருவ வேறுபாட்டைக் கொண்டு காலத்தை ஆறு பருவங்களாக வகுப்பதும் இத்தன்மைத்தேயாகும்.

மேலும் இயற்கைச்சக்திகள் பற்றி விளக்குவதும் காலம், இடம், பரப்பு, பரிமாணம் முதலியவற்றை உரைப்பதும் ஒலி, ஒளி, வெப்பம், மின்சக்தி, காந்தம் என்பன பேசப்படுவதும் இயல்பியலிலேயே ஆகும். தராசு (118) பற்றிய திருக்குறளும் துலாக்கோல் எனக் குறிப்பிடும் தொல்காப்பியமும் கணம், அதாவது, கண் இமைக்கும் நேரம் கால அளவு பற்றி குறிப்பிடுவதும் கவனிக்கத்தக்கன. மேலும் சுற்றுப்பாதைக் கொள்கையை அதாவது சூரியனை சுற்றிவரும் விண்மீனின் ஈர்ப்புப்புலம் பற்றி உரைப்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

அடுத்து வேதியல் அல்லது இயைபியல் (Chemistry) தொடர்பான அறிவும் பண்டைத்தமிழ் மரபில் இடம்பெற்றதனை நோக்குவோம். இத்துறை உலகத்து இயற்கைப் பொருட்கள் யாவும் பல்வேறு பிரிவுகளாய் இணைந்து இணைந்து உருவாகிறது என்பதை விளக்கும் துறையாகும். இதனூடாக தனிமங்கள், அமிலங்கள், உப்புக்கள், உயிர்மப் பொருட்கள் முதலியவற்றின் செயற்படுதன்மை விளக்கப்படுகின்றது. இவ்வகையில் திருக்குறளில் 700வது குறள் எ∴கு பற்றி எடுத்துரைப்பதும் அது வேல் (500) வாள் (729) அம்பு (597) செய்யப் பயன்படுவதைக் கூறுவதும் கருத்திற் கொள்ளத்தக்கது. இக்கருத்தை புறநானூறு

"வேல் வடித்துக் கொடுத்தல்"
(புறம்)

என்று எடுத்துக்கூறும். மேலும் இவ்வியலின் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த அணுக்கொள்கை பற்றி இருபதாம் நூற்றாண்டில் டிமோக்கிரட்டீஸ் பகுத்துரைத்தார். ஆனால் அதன்முன் அணு பிரிக்கமுடியாத கூறு எனவே உலகினால் கருதப்பட்டது. எனினும் இக்கருத்துக்கு எதிராக அணு பகுக்கக்கூடியது எனும் கருத்தை சங்கப்புலவராகிய ஔவையார் திருவள்ளுவமாலையில் குறிப்பிட்டிருப்பது வேதியலின் துறைசார் கருத்தாகும். இதனை,

"அணுவைத் துளைத்து ஏழ்கடலைப் புகட்டி
குறுகத் தறித்த குறள்"

எனும் குறள் வெளிக்காட்டுகிறது. மேலும் திருக்குறள் (714) கூறும் வான்சுதை வண்ணம் சேர்க்கை கூறுவது அறிவியல் சான்றாகும்.

அறிவியல் துறைகளில் ஒன்றாகிய கணிதவியல் (Mathematics) தமிழ் மக்கள் வாழ்வோடு பின்னிப் பிணைந்துள்ளமையை

எண்ணென்ப ஏனை எழுத்தென்ப இவ்விரண்டும்
கண்ணென்ப வாழும் உயிர்க்கு (392)

எனும் குறட்பாவினூடாக அறிந்துகொள்ளமுடிகிறது. எண்ணுப் பெயர்கள் தொடர்பாக தொல்காப்பியத்தில் எழுத்ததிகாரத்தில் அறுபதுக்கு மேற்பட்ட சூத்திரங்கள் உள்ளன. அவற்றில் ஒற்றைப்படை எண்கள் பத்தின் வலுக்கள் மடங்குள் அவற்றின் கூட்டம் எனும் அடிப்படையிலும் நவீன தசமப் பண்பின் அடிப்படையிலும் கூறுவது கவனிக்கத்தக்கது. ஒன்று முதல் ஒன்பது வரை ஒற்றை எண்கள் பற்றி கூறிய தொல்காப்பியர் பத்துடன் அவை கூட்டப்படும்போது பதினொன்று, பதின்மூன்று, பதினான்கு என வருவதை,

"ஒன்று முதலாக எட்டன் இறுதி
எல்லா எண்ணும் பத்தின் முன்வரின்
குற்றியலுகரம் மெய்யொடும் கெடுமே.

(தொல். எழு. குற் : பு : 20)

என்ற சூத்திரத்தில் எடுத்துரைப்பார். திருவள்ளுவரும் ஒன்று (87) எனத் தொடங்கி எழுபது (139) நூறு (952) ஆயிரம் (359) கோடி (954) வரை எண்களை எடுத்துரைக்கிறது.

நவீன எண்முறைகளில் பேரெண்கள் பற்றி அவற்றின் கூட்டல் முறைமை பற்றி தொல்காப்பியம்

"நூறு முன் வரினும் கூறிய இயல்பே"

என்று கூறுவார். இதன்மூலம் ஒன்று முதல் ஒன்பது வரையான எண்கள் நூறுடன் சேர்ந்தால் ஒருநூறு, இருநூறு எனவரும் என விளக்குகிறார். மேலும் ஆயிரம் புணரும்போதும் அவ்வாறே வரும் எனக்கூறிய தொல்காப்பியர் இன்று உலக மொழிகளில் லட்சத்திற்கு பதிலாக குறிப்பிடப்படும் நூறாயிரம் எனும் எண்ணுப் பெயரை 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே குறிப்பிட்டமை பெருஞ்சிறப்பாகும்.

"நூறாயிரம் முன் வருஉங் காலை
நூறனியற்கை முதனிலைக் கிளவி"

(தொல் எழு 4 : 4)

எனும் சூத்திரம் சான்றுபகரும். இதேவேளை பரிபாடல் இடப்பெறுமானத்துடன் தசமப்பண்பையும் நூறாயிரம், பல அடுக்குகள், முடிவிலி பெறுமானங்கள் என்பவை பற்றிக் கூறுவது இன்றைய நவீன கணித எண்ணக்கருக்கள் என்று கணிதவியலாளர்கள் கூறுவதுடன் ஒப்புமை உடையதாகும்.

நடுவு நிலை திறம்பிய நயமிலொருகை
இருகை மா ஆல்
முக்கை முனிவ நாற்கை அண்ணல்
ஐங்கைம் மைந்த அறுமை நெடுவேள்
எழுகை யாள் எண்கை ஏந்தல்
ஒன்பதிற்றுத் தடக்கை மன்பேராள
பதிற்றுக்கை மதவலி நூற்றுக்கை யாற்றல்
ஆயிரம் விரித்த கைம் மாயமன்ன
பதினாயிரம் கை முதுமொழி முதல்வ
நூறாயிரங்கை ஆற்றி கடவுள்
அனைத்து மல்ல பல வடுக்க ஆம்பல்
இனைத்தென எண் வரம்பறியா யாக்கை

(பரிபாடல் 3 : 34 - 43)

எனும் இச்சூத்திரத்தில் ஒன்று முதல் ஒன்பது வரை குறிப்பிட்டபின் பத்து, நூறு, ஆயிரம், பதினாயிரம், நூறாயிரம் எனக் கூறியபின் வடுக ஆம்பல் என்பதன்மூலம் பல அடுக்குகள் (Indices) பற்றியும் எண் வரம்பறியா என்பதன் மூலம் முடிவிலி பெறுமானத்தையும் (Infinity) குறிப்பிடுவதை காணமுடிகிறது. அதேபோல் திருக்குறளில் (22) வது குறளும் எண்ணமுடியாத நிலையைக் குறிப்பிடுகிறது.

மேலும் தற்கால கணிதவியலில் இடம்பெறும் பின்னங்கள் பற்றிய கருத்தும் இலக்கியங்களில் இடம்பெற்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. இதனை கீழ்வாயிலக்கங்கள் எனும் பெயரில் இலக்கியங்கள் கூறும். முந்திரி, காணி ஒருமா என்னும் பின்னங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு மேலும் சிறு பின்னங்கள் பெறப்படும் பண்பை கீழ்வரும் எடுத்துக்காட்டுக்களால் அறியமுடிகிறது.

முந்திரி $= \frac{1}{320}$

அரைக்காணி $= \frac{1}{180} = \frac{2}{320}$

அரைக்காணி முந்திரி $= \frac{3}{320}$

காணி $= \frac{2}{180} = \frac{4}{320}$

ஒருமா $= \frac{1}{20} = \frac{16}{320}$

இப்பின்ன அமைப்பை 1037வது திருக்குறளாலும் ஔவையாரின் 'எட்டேகால் லட்சணமே' எனும் தனிப்பாடலாலும் காணமுடிகிறது.

மேலும் கணிதவியலில் இடம்பெறும் வட்டப்பரப்புக் காணும் முறையினை காக்கைபாடினியம் எனும் நூலில்

"வட்டத்தரை கொண்டு விட்டத்தரை
தாக்கின் சட்டெனத் தெரியும் குழி"

என காக்கைபாடினியார் எனும் பெண்புலவர் கூறுனார். இங்கு வட்டப்பகுதியின் அரைப்பங்கு நீளத்தை விட்டத்தின் அரைப்பங்கு நீளத்தால் பெருக்கினால் வட்டப்பரப்பு பெறப்படும் என்பார். இது ஆரம்ப வகையீட்டு நுண்கணித அறிவையும் கணிதச் செய்கையின் உயர் விருத்தி மட்டத்தையும் உணர்த்துகிறது.

கார் - ஆவணி புரட்டாதி
கூதிர் - ஐப்பசி, கார்த்திகை
முன்பனி - மார்கழி, தை
பின்பனி - மாசி, பங்குனி
இளவேனில் - சித்திரை, வைகாசி
முதுவேனில் - ஆனி, ஆடி

இவ்வாறு பெரும் பொழுதை வகுத்ததுடன் வைகறை, காலை (எற்பாடு) நண்பகல், மாலை, யாமம் என ஐந்து வகையான வகுத்தமையும் அறிவியலின் பாற்பட்டதாகும். அதேவேளை இவை தமிழரின் கணிப்புத்திறனை எடுத்துரைப்பனவாகவும் நிலநூல் புலமை, மனித இயல் ஆய்வு (Human science) எனும் பல்துறைசார் அறிவியல் வளர்ச்சியின் வெளிப்பாடாகவுமுள்ளன எனலாம்.

அடுத்து பொறியியல் துறையினை (Engineering) நோக்குவோம். கணக்கையும் இயல்புகளையும் பயன்படுத்தி பொறிகளை அமைத்துக்கொண்டு அதன் துணையால் இருப்பிடம், போக்குவரத்து என்பவற்றை சூழ்நிலைக்கேற்ப கட்டுப்படுத்துவதாம். இவ்வகையில் அக்காலச் சாலைகள் அமைவு, இயந்திர அமைவு, மின்சார அமைப்பு முதலிய கருத்துக்கள் நோக்குதற்குரியன. இதனை திருக்குறளில் அச்சின் அமைப்புப் பற்றிய 476671032 குறள்களாலும் தூண் (Pillar) பற்றிய 615 கட்டிட அமைப்பு கூறும் குறளாலும் அறியலாம். மேலும் அக்கால மதிற்பொறிகளாக கோட்டை மதில்களிடை அமைக்கப்பெற்ற வளைந்து தானே அம்பெய்யும் பொறி, தகர் பொறி, வண்டிப்பொறி, களிற்றுப்பொறி, பன்றிப்பொறி (சிலம்பு 15 : 207 - 208) முதலான பதினைந்து பொறிகளைக் கூறுவதும் பொறியியல் அறிவைக் காட்டுகின்றது. மேலும் புறநானூறு

"வலவன் ஏவா வானவூர்தி"

எனக் கூறுவது அக்காலத்தில் விமானியின்றி தானாகவே இயங்கும் தானியங்கி விமானங்கள் இருந்தமையை காட்டுகிறது. மேலும் தூங்கெயிலெறிந்த தொடித்தோட் செம்பியன் வானூர்தி ஒன்றை மண்ணில் வீழ்த்தினான் என மணிமேகலை கூறுவது அக்காலத்தில் வானூர்தியை வீழ்த்தும் நவீன ஆயுதப் பயன்பாட்டைக் காட்டுகிறது. மேலும் பெருங்கதையிலும் இன்றைய வானூர்தி போலவே இயக்காணியாய் பொறியை இயக்கி ஊர்ந்தமையை,

"வித்தக ஆணி வேண்டுவயின் முறுக்கி
விண்ணகத்தி ழிந்தனன்"

என குறிப்பிடுகிறது. மேலும் சீவகசிந்தாமணி எனும் காவியமும் விண்ணில் பறந்து மேகத்தை பிளந்து வானில் பறக்கும் பகைவர்க்கு புண் உண்டாக்குவதுடன் இடதுபுறம் விசையைத் திருப்பினால் தரையில் இறங்கு கால் குவிக்கும் மயிற்பொறியை

"மண்தவழ் விரலில் பாலை பொறி வலந்திரிப்பப் பொறி
விண்தவழ் மேகம் போழ்ந்து விசும்பினில் பறக்கும் வெப்பம்
புண்தவழ் வேற்கண் பாவை பொறி இடம் திரிப்பத் தோகை
கண்டவர் மருள வீழ்ந்து கால்குவித்திடும் அன்றோ.

(239)

என்று கூறுவது விமானத்தின் செயற்பாட்டையே நினைவுபடுத்துகின்றது.

பண்டைய தமிழர்கள் வானியல் அறிவு பெற்றவர்களாக திகழ்ந்தமையை கோள்களின் இயக்கத்தை கணிக்கும் கணிப்பு மிக்கவர்களாக திகழ்ந்தமையை இலக்கியங்களில் காணமுடியும். கணியன் பூங்குன்றன் போன்ற பெயர்களும் இவ்வறிவுச் சிறப்பையே கூறும். உலக இயக்கத்திற்கு ஞாயிற்றின் இன்றியமையாமையை

"பரிதி சூழ்ந்த இப்பயன் கெழுமாநிலம்"

(புறம் 358/ 1)

எனக் கூறுவதும் ஞாயிறின் சுழற்சி வேகத்தை இத்துணை யோசனை என்று கணிக்கும் முறையை

"செஞ்ஞாயிற்றுச் செலவும் அஞ்ஞாயிற்று'
பரிப்பும் பரிப்புச் சூழ்ந்த மண்டிலமும்
வளிதரு திசையும்
வந்து நிலை இய காலமும் என்றிவை
சென்றறிந்தோர் போல என்றும்
இனைத்தென் போரும் உளரே.

(புறம் 30 (1 - 5))

எனக் கூறுவதாலும் கண்டுகொள்ளமுடிகிறது. மேலும் சந்திரனுக்கு 15 கலைவரை இருப்பதை

"மாக விசும்பில் வெண்டிங்கள்
மூவைந்தால் முறைமுற்று

என்று கூறுவதனூடாக கண்டுகொள்ளமுடிகிறது. இவற்றுடன் இணைந்ததாக சோதிடவியலும் காணப்பட்டதை நெடுநல் வாடையில் பன்னிரு இராசிச் சக்கரம் குறிப்பினாலும் சிலப்பதிகாரம் கட்டுரை காதையில் ஆடிமாத கிருஷ்ணபட்ச அட்டமி,

பரணி, கார்த்திகை சேர்ந்த வெள்ளிக்கிழமை மதுரை அழியும் என முன்பே கூறியதாலும் சோதிட நூற் புலமையை அறியமுடிகிறது. இவைதவிர பதிற்றுப்பத்தில் செவ்வாய், வெள்ளிக்கோள்களைக் கூறும் மூன்று பாடல்களும் பரிபாடலில் இராசிச் சக்கரத்தில் இடம்பெறும் நட்சத்திர விளக்கம் கூறும் பாடல்களும் வானியல் சோதிட அறிவை உரைப்பன.

மேலும் பிராணி இயல் (Zoology) எனும் பிராணிகள் தொடர்பான அறிவும் பிராணிகளின் தோற்றம், வளர்ச்சி பற்றி கூறும் கருத்துக்களும் தமிழ் இலக்கியங்களில் இடம்பெற்றுள்ளன. பிராணிகளில் எலும்புள்ளவை, அல்லாதவை எனும் பாகுபாட்டைத் திருக்குறள்

"என்பிலதனை வெயில் போலக் காயுமே

- குறள் 77 - மூலமும் அஞ்சாத களிறு (500) வெருஉம் புலி (599) ஆண்சிங்கம் (381) பெரிய எலி (765) பொருதும் ஆடு (486) முதலான பிராணிகள் பற்றிய குறிப்புக்களின் மூலம் அறியமுடிகிறது. மேலும் சங்ககால நிலங்களுக்குரிய விலங்குகளின் வகைப்பாடு மிருகவியல் பற்றிய சிந்தனைகளாக தொல்காப்பிய மரபியலில் (583 - 588) வரையான சூத்திரங்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட மிருகங்களின் இயல்புகள், அவற்றின் பயன்கள் பற்றிய அறிவை அறிந்து அவற்றின் பயன்பாட்டை பெறவும் பரிசோதனை முயற்சிகள் மேற்கொள்ளவும் உதவின. அதுவே இன்றைய விஞ்ஞானிகளின் ஆய்வாகவும் அமைவது குறிப்பிடத்தக்கது.

அடுத்து இலக்கியங்களில் மருத்துவ இயல் பற்றிய கருத்துக்களை நோக்கின் (Medicine) மனிதனின் உடல் அமைப்பு, செயல், பண்பு, நோய், நோய் தீர்க்கும் முறை என்பவற்றினடிப்படையில் இடம்பெற்றதைக் காணமுடியும். இதனை வள்ளுவர் மருந்து எனும் அதிகாரமூடாக (941 - 950) குறிப்பிடுகிறார். இதில் நோயை அறிந்து அதன் காரணமுணர்ந்து அதனைப் போக்கும் முறை தெரிந்து நோய் தீர்க்கும் வகையில் மருந்து செய்யவேண்டும் என மருத்துவ முறையினைக் கூறுவார். அதேவேளை திருமூலர் திருமந்திரத்தில் நோய்கள் இரு வகைப்படும் எனவும் அவை உடம்பை பற்றியன எனவும் உள்ளத்தைப் பற்றியன எனவும் கூறியதுடன் வயது செய்தொழில் பருவகாலத்துக்கேற்ற உணவு முதலியவற்றை சரிப்படுத்திக் கொள்ளாதவர் வரும் உடற்பிணி அவா மிகுதியால் வரும் கவலை, அச்சம், சினம் முதலியவைகளால் ஏற்படும் உள்ளப்பிணிகளையும் தடுப்பதும் வந்து நோய்களைப் போக்குவதும் மருந்தாகும் என்கிறார். மேலும் இரண சிகிச்சை முறை இருந்தமை பற்றிய குறிப்புக்களும் உண்டு. புண்ணுக்கு தையல்போடும் முறை பற்றி

"மீன்றேர் கொட்பிற் பனிக்கயமூழ்கி
சிரம் பெயர்ந்தன்ன நெடுவெள்ளூசி
நெடுவசி பரந்த வகு"

(5 : 2)

என பதிற்றுப்பத்து கூறும் எனினும் தமிழர் மருத்துவம் இயற்கையை இனம்கண்டு பயன்படுத்தும் இயற்கை மருத்துவமான சித்தமருத்துவம் என்றே கூறலாம். இக்காலத்தில் புலவர்களும் மருத்துவத்தின் சிறந்திருந்தமையை அகத்தியர், மத்துவர், தாமோதரனார் போன்றவர்களால் உணரமுடிகிறது.

தமிழர்களிடம் வளியியல் பற்றிய அறிவு சிறந்திருந்தமையை வான்வெளியில் காற்று இயங்காத இடம் என்பதை,

"வளி இடை வான நீத்தம்
(புறம் 365:3)

எனக் கூறலாலும்,

"வளி இடை வழங்கா வானம் சூடிய"
(புறம் 77)

என்று குறிப்பிடலாலும் அறியலாம். மேலும் கப்பல் செலுத்த காற்றின் வரவும் காலமும் அறிந்து அதனைச் செலுத்தும் ஆற்றல் பெற்றிருந்ததை

"நளிஇரு முந்நீர் நாவாயோட்டி
வளிதொழிலாண்ட உரவோன் மருக

எனும் புறநானூறு பாடலும் எடுத்துரைக்கின்றன. அவர்களிடம் நீரியல் பற்றிய அறிவும் காணப்பட்டது. கதிரவன் வெப்பத்தால் நிலத்திலுள்ள நீர் ஆவியாகி மேலெழுந்து மேகமாகி மழையாக பெய்யும் நிகழ்வினை

"எல்லை தருவான் கதிர் பருகி ஈன்ற கார்"

எனும் திணைமாலை நூற்றைம்பது இலக்கிய வரிகளால் அறியமுடிகிறது. அதேவேளை நீராவிப் பயன்பாட்டை

"மூழ்ப்பப் பெய்த முழு அவிழ்ப் புழுங்கல்
(394)

எனும் பாடல் கூறுகிறது. இதனூடாக நீராவியில் உடன் உணவு தயாரிக்கும் முறை குறிப்பிடப்படுகிறது. இவை தற்கால நீராவி உணவு சமைக்கும் இயந்திரச் செயற்பாட்டின் அடிப்படை எனலாம்.

NkY k;Fwwj;j;lag;nghUs;M atpay;(Forensic Science) என்ற அண்மைக் காலத்தில் வளர்ந்துவரும் அறிவியல் தமிழ் இலக்கியங்களில் இடம்பெற்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. இவை இன்று நீதிமன்றுகளில் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படும் துறை ஆகும். இத்துறை பண்டைத்தமிழ் இலக்கியங்களில் இருந்ததை சிலப்பதிகாரம் வழக்குரை காதையில் காணமுடிகிறது. கண்ணகி தன் கணவன் குற்றமற்றவன் என்ற உண்மையை நிருபிக்க உயிரற்ற தடயப்பொருளான சிலம்பினை உடைத்துக் காட்டுகிறாள். வாய்மொழிச் சாட்சியங்களைவிட இது திட்பமான சாட்சியாய் அமைந்தது. அதேபோல சுந்தரரின் திருமணத்தில் அவரைத் தடுத்து ஆட்கொள்ள வந்த சிவபிரான் தன் மூல ஓலையில் சுந்தரரின் முப்பாட்டனாரின் கையெழுத்து என நிருபித்தபோது,

"ஆட்சியில் ஆவணத்தில் அன்றி மற்றயைலார் தங்கள்
காட்சியில் மூன்றில் ஒன்று காட்டுவாய்

என கூறுவதும் பின் மூல ஓலை ஒப்புநோக்கப்பட்டு கையெழுத்து ஏற்கப்பட்டு தீர்ப்புக் கூறியமையும் இவ்வறிவியலில் பாற்பட்டதாகும். இதனை வள்ளுவர்

"எப்பொருள் எத்தன்மைத்தாயினும் அப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்பது அறிவு"

எனக் கூறுவார்.

அடுத்து தமிழர்களின் உலகப் பொதுமைச் சிந்தனையும் அறிவியல் வளர்ச்சியெனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. உலகில் உள்ள மனிதர் அனைவரும் ஒரே

குலம் என்ற கருத்தை உரைக்கும்

"யாதும் ஊரே யாவரும் கேளிர்"

கணியன் பூங்குன்றனாரின் புறநானூற்று பாடலும்

"ஒன்றே குலம் ஒருவனே தேவன்"

என்னும் திருமூலரின் திருமந்திரப் பாடலும் அறக்கருத்தாயிருப்பினும் அதனூடாக மனிதனின் உடமைச் சிறப்புக்களை ஒப்புநோக்கி ஆராயும் விஞ்ஞானமாகிய பௌதீக மானிடவியல் (Physical Anthropology) உயிர்களிடையே காணப்படும் ஒப்புமைகளுக்கு வேற்றுமைகளுக்கும் காரணம் தேடும் விஞ்ஞானமாகிய பிறப்பியல் (Genetics) உயிரியல் (Biology) என்பவைகளையும் கூறுகிறது. இதனையே 1950 களில் யுனெஸ்கோ பௌதிகவியல், பிறப்பியல் ஆகியவற்றில் தேர்ந்த அறிஞர்களின் கூட்டறிக்கையாக வெளியிட்டது. அதில் இன்று வாழும் மனிதர் ஹோமோசேப்பியன்ஸ் வர்க்கம் என்ற கருத்துடன் உடன்பட்டது.

தொகுத்து நோக்குமிடத்து பண்டைத் தமிழ் மக்கள் பல்துறை அறிவு பெற்றிருந்ததை அவர்தம் நாகரிக பண்பாட்டு வாழ்வியலும் அதன் வெளிப்பாடாகிய தமிழ் இலக்கியங்களிலும் கண்டுகொள்ளமுடிகின்றது. இன்றைய அறிவியல் வளர்ச்சியுடன் ஒப்புமை கூறமுடியாவிடினும் தமிழில் அறிவியல் துறைக்கூறுகள் ஏற்றம் பெற்றிருந்தன என்பதை மறுக்கமுடியாது. இலக்கியத்தை ஊடகமாகக் கொண்டே அறிவியல் துறை வளர்ச்சிபெற்றமையால் தனித்துவமான துறையாக இடம்பெறாத போதும் கணிப்புக்குரியதாக திகழ்வது போற்றத்தக்கதாகும்.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

உடம்பில் பச்சை குத்திக் கொள்கிறார்களே.... அதை மீண்டும் அழிப்பதற்கு வழி உண்டா?

இதுவரை காலமும் இல்லாமற்தான் இருந்தது. ஆனால் இப்பொழுது அதற்கும் ஒரு வழியைக் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள்.

பிரிட்டனில் உள்ள NHS ஆஸ்பத்திரியில் உள்ளோர்கள் லேசர் கதிரின் ஊடாக வலி, காயம், பச்சை குத்திய இடத்தில் தழும்பு என்பன இல்லாமல் பச்சை குத்தியது முற்றாகவே மறையும்படி சிகிச்சை செய்கிறார்கள்.

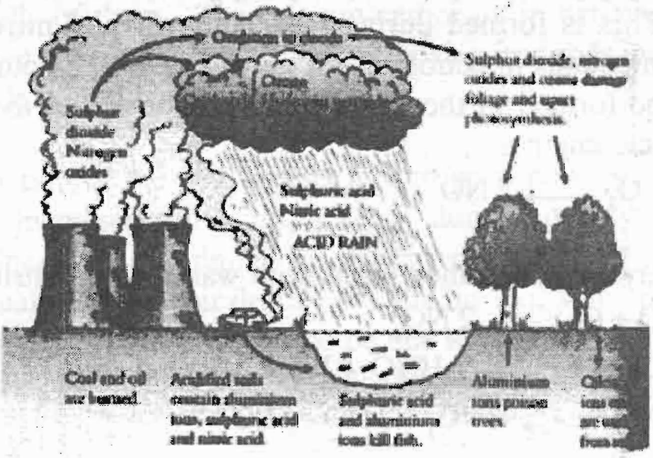
Acid rain

Mr. V. Parameswaran
(B.Sc. Dip. in Edu.)
(Chemistry Teacher)

The phenomenon of acid rain came to the attention of the world after Canadian scientists noted the disappearance of fish from their lakes. This was widely blamed on acid rain, the precursors of which come from the United states. Here major metallurgical processes such as roasting of metal sulphides generating sulphur dioxide are carried out in close proximity to some of these lakes. Similar observations were made by Scandinavian scientists again on the disapperance of ifsh form their lakes caused by pollution carried over from Europe.

Rain water is naturally acidic owing to dissolved carbon dioxide. If the pH of rain water falls below 5.6, then such rain is referred to as **acid rain.** The two main gases contributing to acid rain are sulphur dioxide and nitrogen dioxide which give sulphuric acid and nitric acid respectively in rain. Sulphur dioxide is produced in the following manner;

a) Burning of coal is the main contributor to sulphur dioxide. Coal can contain up to 3 - 4 % sulphur as both organic and inorganic forms.
b) It is also generated in various metallurgical processes involving the initial roasting of metal sulphides to metal oxides.
c) Combustion of petroleum products such as petrol and diesel
d) Forest fires and volcanoes



Once in the atmosphere, sulphur dioxide gets oxidised to sulphur trioxide in the presence of ultraviolet light present in sunlight. The presence of oxidising gases such as ozone and nitrogen dioxide catalyse this oxidation reaction. If sulphur dioxide dissolves in water droplets in the atmosphere, it gives sulphurous acid which gets readily oxidised to sulphuric acid in the presence of atmospheric oxygen.

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3 \xrightarrow{O_2} H_2SO_4$$

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

In Sri Lanka, we do not have coal fired power plants yet, although it is one of the cheapest energy sources. Due to objections from certain quarters, the construction of the coal power plant has been abandoned. It is important to note that technology is now available to minimise pollution from these plants unlike in the past. Furthermore, Sri Lanka is already getting a heavy dose of pollution from coal power plants in India and China. These pollutants travel thousands of miles from their sources of origin. The much talked about *"Asian brown cloud"* now hanging over the sub continent including Sri Lanka is the result of such air pollution coming from all countries in the region.

Although we do not burn coal in Sri Lanka, we produce a large amount of pollutant gases contributing to acid rain from the combustion of petrol and diesel which contain sulphur and give out sulphur dioxide.

The other main contributing to acid rain is nitric oxide which unlike sulphur dioxide gets easily oxidised by oxygen in the atmosphere to nitrogen dioxide. This is formed during the combustion of nitrogen containing organic compounds in petroleum products. A small amount of nitric oxide may also be formed in the electric spark produced at the spark plugs of motor vehicle engines.

$$N_2 + O_2 \longrightarrow 2\,NO$$

The nitrogen dioxide formed reacts with water giving nitric acid.

$$2\,NO + O_2 \longrightarrow 2\,NO_2$$

$$2\,NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_2 + HNO_3$$

$$3\,HNO_2 \longrightarrow HNO_3 + 2\,NO + H_2O$$

The incidence of acid rain in Sri Lanka has been increasing. Acid rain has been observed mostly in the districts of Colombo, Kandy and Nuwara Eliya. It also occurs in the north - central province during the north-east monsoon mainly due to pollution clouds travelling from the Indian sub continent. This increase in acid rain occurrence in Sri Lanka is also due to the phenomenal increase in the number of motor vehicles in Sri Lanka. In 1977, the number of registered motor vehicles in Sri Lanka was 200,000. This number has increased to 1000,000 by the year 2000 and half of this number are registered in the western province. Rain with pH values as low as 4.0 have been observed from various parts of the country. The rain water around Colombo has higher nitrate levels indicating a high degree of pollution from automobiles.

One of the objections about the proposed coal power plant at Nuraicholai is the possibility of increasing acid rain occurrence in Sri Lanka. However, it is important to note that we already have substantial acid rain in Sri Lanka even without the coal power plant. About 50% of the diesel burned in our country are in thermal power plants and these contribute significantly towards acid rain. In addition, pollution coming from neighbouring countries also add to our burden.

Acid rain affects aquatic life in irrigation tank and lakes. Smaller animals like shrimp are particularly sensitive to pH and when they die, fish populations too are affected. Increased soil pH could adversely affect agriculture and may damage sensitive ecosystems. Buildings made out of marble (which is a form of calcium carbonate) and concreate too deteriorate when acid rain falls of them. The calcium carbonate in hardened cement will slowly dissolve in the acidic rain waters exposing iron rods inside which in turn will corrode with time.

The destruction of the pine forests in Europe is now believed to be due to acid rain. Increased soil acidity leaches aluminium in soil which is toxic to plants. Increased aluminium levels also affect the gill mechanism of fish and eventually cause their death. The die back of some parts of the montane forest at Horton Plains may also be due to acid rain deposited not only as rain but also as fog and frost in this area.

உயிர் தொழில்நுட்பம் Bio Technology

செல்வி சி. ராதிகா
தேசிய கல்வியற்கல்லூரி,
யாழ்ப்பாணம்

விஞ்ஞானம் துரிதமாக முன்னேறிவரும் இந்நாளில் உயிரியல் தொழில்நுட்பம் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. அறிவியல் ரீதியாக கூறப்போயின் உயிரினங்களில் மேற்கொள்ளப்படும் மாற்ற முயற்சிகளே உயிர்தொழில்நுட்பம் எனப்படும். மரபு அணு பொறியியல் பிறப்பதற்கு பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகவே அறிவியல் முறையில் மரபு அணுவை மாற்றியமைக்கும் முயற்சிகள் ஆரம்பிக்கப்பட்டுவிட்டன. குறிப்பாக பயிர்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒட்டுருவாக்கம் ஒருவகையில் மரபணு பொறியியல் எனலாம். ஆனால் இது துல்லியமானது அல்ல. மரபு அணு தொழில்நுட்பம் தோன்றியதும் இந்நிலை முற்றிலும் மாறிப்போனது. பயிரின மரபுஅணு வரைபடங்கள் விவசாயத்தில் உயிரின பல்வகைமையை நிலைநிறுத்த பெரிதும் உதவின.

அங்கிகளின் வளர்ச்சி மாற்றங்களில் புரதங்கள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. ஒவ்வொரு உயிர் கலத்திலும் பல்வேறு வகையான புரதங்கள் உருபத்தியாக்கப்படுகின்றன. கருவில் காணப்படும் D.N.A. இல் புரதங்களை உருவாக்கும் தகவல்கள் பொதிந்துள்ளன. இத் தகவல்களின்படி உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு வகைப் புரதங்கள் நம் உடலில் வெவ்வேறு வகை பணிகளைச் செய்கின்றன. ஒவ்வொரு உயிர் கலத்திலும் உருவாகும் புரதம் அவை செயற்படவேண்டிய இடத்திற்கு சரியாகப் பயணித்து சென்று அடைகின்றன என்பது இன்று கண்டறியப்பட்ட உண்மையாகும். இவ்வாறான புரதங்கள் தமக்குரிய இடத்தை நோக்கி பயணம் செய்வதற்கும் தேவையானால் மென்சவ்வுகளைக் கடந்து செல்வதற்கும் ஒருவகையான அடையாளக் குறியீடுகள் உதவுகின்றன. புரதங்கள் உருவாகும்போது ஆரம்பத்திலேயே இந்த குறியீடுகள் உருவாகி அவை எந்த வழியில் எங்கு செல்லவேண்டுமென்ற பாதையை உருவாக்குகின்றது. எமது உடலில் உருவாகும் பரம்பரை நோய்கள் பலவற்றிற்கு இவ் புரத அடையாள குறியீட்டிலேற்படும் குறைபாடுகளே காரணமென தற்போது அறியப்பட்டுள்ளது. எனவே மாற்று உறுப்புகளும் இழையங்களும் D.N.A. இலுள்ள குறைபாடுகளை மாற்றி புதிய மரபு அணுக்களால் தற்போது உருவாக்கப்படுகின்றது.

இன்று ஓர் உயிரின உடற்பகுதியிலிருந்து எடுத்த கலத்தின் கருவினை வேறொடு கரு அகற்றப்பட்ட முட்டை கலத்தினுள்ளே புகுத்தி மெதுவாக மின் அதிர்வுகளை உட்படுத்துவதன் மூலம் கருக்கட்டலை நிகழச்செய்து தோன்றும் நுகத்தை பிரிகையடையச் செய்து முளையத் திணிவு உருவாக்கப்படுகின்றது. இது கருநிலை பொறியியல் எனப்படுகிறது. இச் செயற்பாடு தற்போது விஞ்ஞானிகளால் பெருமளவு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

மருத்துவத்தில் இதயம் குருதிக்கலன் தொடர்பான நோய்கள் நீரிழிவு, புற்றுநோய்க்குரிய நவீன சிகிச்சை முறைகள் உயிரியல் தொழில்நுட்ப முறையின்கீழ்

மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. மேலும் விசர்நாய்க்கடி, மலேரியா, வைரஸ் நோய்களுக்கான நோய்த்தடுப்பு மருந்துகளும் இம்முறையில் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக சந்ததி சந்ததியாக கடத்தப்படும் அரிவாள் உரு கல குருதிச்சோகை நோய்க்கான மரபு அணுவைக் கண்டறிந்து செயலிழக்க செய்வதன்மூலம் குறித்த பரம்பரை நோயை மாற்றக்கூடிய சிகிச்சை முறையும் இம்முறையால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அதுவன்றி உயிரின தொழில்நுட்ப முறையால் நுண்உயிர்கொல்லி மருந்துகளான டென்சிலின், ரெற்ராசைக்கிளின் போன்ற மருந்துகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. மேலும் எமது உடலின் வளர்ச்சிக்கு உதவும் விற்றமின்கள் கூட இன்று உயிரியல் தொழில்நுட்ப முறையால் நுண்அங்கிகளிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உதாரணமாக மதுவத்திலிருந்து விற்றமின் B_1 உம் பற்றீரியாவிலிருந்து விற்றமின் B_{12} உம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

வர்த்தக ரீதியில் இன்று தொதியங்களை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்வதில்உயிரின தொழில்நுட்பம் பயன்பெறுகின்றது. உதாரணமாக அம்லேசு, நொதியம், அஸ்பேகிலஸ் ஒறைசியே என்னும் பங்கசிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. அதேசமயம் செறிவான சோயா, மீன் உணவிற்கு மாற்றீடாக இன்று தயாரிக்கப்படும் ஒரு கலப் புரதமானது உயிரின தொழில்நுட்ப முறையால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

விவசாயத்தில் விளைச்சலை அதிகரிக்கச் செய்யும் உயிர் உரங்கள் உயிரின தொழில்நுட்ப முறையால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறான உயிரின உரங்கள் உரச் செலவைக் குறைத்து விளைச்சலை அதிகரிக்கும் அதேசமயம் சூழலுக்கும் தீங்கு விளைவிக்காது விடுகின்றது.

உணவு உற்பத்தியிலும் இன்று உயிர் தொழில்நுட்பம் பயன்படுகின்றது எனலாம். குறிப்பாக உயர்ரக பாலாடைக் கட்டி தயாரிப்பு, புரதம் நிறைந்த கிழங்குகளை தரும் மரவள்ளி இன உற்பத்தி, கூடிய போசணை பெறுமானம் கொண்ட நிலக்கடலை, சோயா இனங்களின் உற்பத்தி எனக் கூறிக்கொண்டே போகலாம்.

இழைய வளர்ப்பு என்பது இன்று பிரபல்யம்பெற்ற தாவரங்களை விருத்திசெய்யும் முறை ஆகும். இது உயிரியல் தொழில்நுட்பத்தில் ஒரு மலர்ச்சி எனலாம். சிறிய ஒரு தாவர இழையத்திலிருந்து பெற்றோர் இயல்பை ஒத்த பெருமளவிலான எச்சங்களை குறுகிய காலத்தில் தோற்றுவிக்கும் செயல்முறையாகும். கிருமி நீக்கப்பட்ட இழைய வளர்ச்சிக்கான ஊட்டச்சத்துக்கள் நிறைந்த ஊடகத்தில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தட்பவெப்ப நிலைகளின் முளைய திணிவு ஒன்றை தோற்றுவித்து அதிலிருந்து அதே எண்ணிக்கையான தாவரங்கள் இம்முறையில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. செயற்கையாக விலங்கு இழையங்களை தோற்றுவிப்பதிலும் விலங்கு உறுப்புகளை தோற்றுவிப்பதிலும் விஞ்ஞானிகள் இன்று கவனம் செலுத்துகின்றார்கள்.

உலோகப் பிரித்தெடுப்பு என்பது புவியோட்டில் இயற்கையாகக் காணப்படும் தாதுப்பொருட்களிலிருந்து மனிதனுக்கு தேவையான தூய உலோகங்களை பிரித்தெடுக்கும் முறையாகும். இன்று இதில்கூட உயிரியல் தொழில்நுட்பமுறை பயன்படும் அளவிற்கு விஞ்ஞானம் வளர்ச்சி கண்டுள்ளது. குறிப்பாக கந்தக பற்றீரியாக்களைப் பயன்படுத்தி கரையும் தன்மையற்ற Cu, Fe, S_2 விலிருந்து $CuSO_4$

பெறப்படுகின்றது. இதன்போது பக்கவிளைபொருளாகத் தோன்றும் சல்பூரிக் அமிலம் இப்பற்றீரியாக்களின் வளர்ச்சியை மேலும் தூண்டி குறித்த செயற்பாட்டை வினைத்திறன் மிக்கதாக்கின்றது. உலோகப் பிரித்தெடுப்பு முறையில் சூழல் மாசுபடல் பிரதான பிரச்சனையாக இருந்தபோதும் பற்றீரியாக்களைப் பயன்படுத்தி இதனை மேற்கொள்ளும்போது சூழல் மாசுபடல் தவிர்க்கப்படுகின்றது.

அதேபோன்று தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேறும் இரசாயனக் கழிவுகள் எமது சூழலுக்கு பிரச்சனையாகவுள்ளது. கடல்பரப்பில் படியும் எண்ணெய் படிவுகள், சுரங்கங்களிலிருந்து வெளியேறும் பார உலோகங்களான இரசம், செப்பு, ஈய மாசுக்கள் அசனைற் காபனைற் என்பனவும் சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இன்று நுண்ணுயிர்கள் மூலம் இவற்றை சிதைவடையச் செய்யும் உயிரியல் தீர்வு தொழில்நுட்பம் Bio remediation Technology பிரபல்யம் அடைந்துள்ளது. இங்கு பிறப்பு உரிமை பொறியியல் மூலம் பற்றீரியாக்களை மாற்றி இக் கழிவுகளை சிதைவடையச் செய்யும் உயிரினங்களாக மாற்றப்படுகிறது. உதாரணம் சூடோமோனாஸ் குலவகைகள் அதேபோன்று சுரங்கங்களிலிருந்து வெளியேறும் பாரமான உலோகங்கள் ஆசனைற், சப்பனைற் போன்ற நஞ்சுகளை கொள்கலங்களில் அடைத்து அதனுள் சூடோமோனாஸ் பற்றீரியா இனங்களை நிரப்பிவிடுகின்றனர். இவை இரசாயண கழிவுகளை சிதைவடையச் செய்யும் அதேநேரம் தோன்றும் நைதரசனையும் உட்கொண்டு நஞ்சற்ற கழிவுகளை சூழலுக்கு வெளியேற்றுகின்றன.

மரபணுப் பொறியியல் எல்லையற்ற ஆற்றல் பெற்றதும் பயன்மிக்கதுமான உயிர்தொழில் நுட்ப முறை எனலாம். நுண் உயிரினத்தின் மரபணுக்களைப் பிரித்தெடுத்து மற்றோர் உயிரின மரபணுவினுள் புகுத்துவதற்கு பயன்படும் முறையாகும். நுண்ணுயிரில் வட்டவடிவ D.N.A. உள்ளது. இக்கூறு வேறாக்கப்பட்டு ஒரு தடைக்காப்பு நொதியத்தின் உதவியால் (Restriction enzyme) ஒரு குறித்த இடத்தில் வெட்டப்படுகிறது. இதற்கிடையில் விரும்பும் பொருளை தொகுப்பதற்கேற்ற மரபு அணுக்கூறானது பிற தடைக் காப்பு நொதியத்தின் உதவியால் வேறாக்கப்பட்டு மீண்டும் நுண்ணுயிரினுள் புகுத்தப்படுகிறது. இச் செயலில் நொதியங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு தோற்றுவிக்கப்படும் நுண்ணுயிர்கள் வார்ப்புக் கரைசலில் விரும்பும் பொருட்களை தொகுக்க உதவுகின்றன.

அதுவன்றி அழிவடையும் நிலையிலுள்ள தாவர, விலங்குகளின் மரபணுக்களை பேணும்முறை இன்று பிரபல்யம் பெற்றுள்ளது. இச்செயல்முறையில் மரபணு வங்கிகள் செயலாற்றுகின்றன. இதுகூட உயர்தொழில்நுட்பத்தின் ஓர் வளர்ச்சியே எனலாம்.

மனிதன் தனது பரிணாம வளர்ச்சியில் உயர்ந்த நிலையை பேணும் அதே சமயம் நெருக்கடியான சூழலில் வாழ்கிறான் எனலாம். சூழல் மாசுபடல் வளங்கள் பற்றாக்குறை உணவுப்பிரச்சனை என பல்வேறு பிரச்சனைகளுக்கு முகம்கொடுக்கும் அதேவேளையில் மனித சமுதாயத்தை பாதுகாக்கவேண்டியதும் கிடைக்கும் வளங்களை சரியான முறையில் பயன்படுத்தவேண்டியதும் தான் வாழும் சூழலை பேணவேண்டியதும் வாழும் மனிதன் ஒவ்வொருவரினதும் பிரதான கடமையாகும். இவையாவற்றிற்கும் இன்று உயிரியல் தொழில்நுட்பம் ஒரு வரப்பிரசாதமாக அமைகிறதென்றால் மிகையாகாது.

Metallurgy

Dr. J.P. Jeyadevan
Senior lecturer
Department of Chemistry
University of Jaffna.

Almost all metals in nature are found in ores (தாதுகள்), combined with nonmetals such as oxygen, sulfur, and the halogens. To recover and use these metals, we must separate them from their ores and reduce the metal ions. Most metals are unsuitable for use in the pure state, then we must form alloys that have the desired properties,

The process of separating a metal from its ore and preparing it for use is known as metallurgy.

The steps in this process are typically.

1. Mining
2. Pretreatment of the ore
3. Reduction to the free metal
4. Purification of the metal (refining)
5. Alloying

An ore is a mixture containing minerals (relatively pure metal compounds) and gangue (sand, clay and rock)

Common Minerals found in Ores

Anion	Examples
None (free metal)	gold (Au), Silver (Ag), Platinum (Pt), Palladium (Pd)
Oxide	Fe_2O_3 (hematite); Fe_3O_4 (Magnetite); Al_2O_3 (bauxite)
Sulfide	PbS (galena); ZnS (sphalerite), FeS_2 (pyrites); Cu_2S (chalcocite)
Chloride	NaCl (rock salt); KCl (sylvite); $KCl.MgCl_2$ (carnalite)
Carbonate	$FeCO_3$ (siderite); $CaCO_3$ (limestone); $MgCO_3$ (magnesite) $MgCO_3$, $CaCO_3$ (dolomite)
Sulfate	$CaSO_4.2H_2O$ (gypsum); $BaSO_4$ (barite)
Silicate	$Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (beryl); $Al_2(Si_2O_8)(OH)_4$ (kaolinite)

After mining, an ore must be treated to remove the gangue and to concentrate the mineral. The ore is first grind to fine particles and then processed in a variety of devices including flotation tanks.

In the flotation process, the crushed ore is put into a tank containing a water-oil-detergent mixture. Because of the difference in the surface characteristics of the mineral particles and the silicate rock particles, the oil wets the mineral particles. A stream of air blown throuth the mixture causes tiny bubbles to form on the oil - covered pieces, which then float to the surface, where they can be removed.

After the mineral has been concentrated, it is often chemically altered in preparation for the reduction step. For example, nonoxide minerals are often converted to oxides before reduction.

$$CaCO_3\,(s) \xrightarrow{Heat} CaO\,(s) + CO_2\,(g)$$
$$Mg(OH)_2\,(s) \xrightarrow{Heat} MgO\,(s) + H_2O\,(g)$$

Sulfide minerals can be converted to oxides by heating in air at temperatures below their melting points is called roasting:

$$2\,ZnS\,(s) + 3\,O_2\,(g) \xrightarrow{Heat} ZnO\,(s) + 2\,SO_2\,(g)$$

SO_2 causes severe problems if released into the atmosphere, and modern roasting operations collect this gas and use it in the manufacture of sulfuric acid.

Reduce the metal ion to the free metal is called Smelting, depends on the affinity of the metal ion for electrons. Some metals are good oxidizing agents that the free metal is produced in the roasting process.

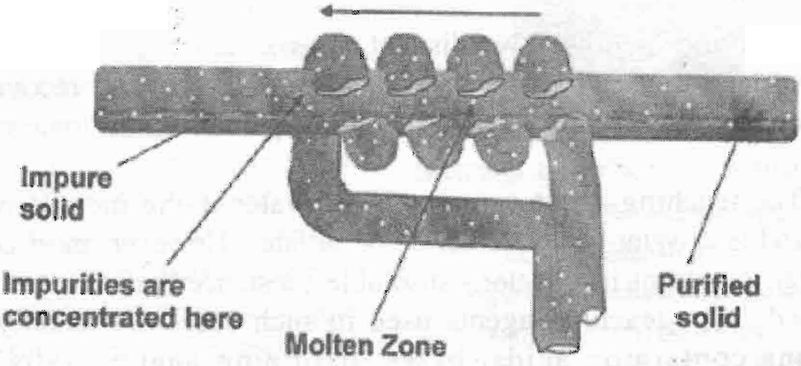
Eg : $HgS\,(s) + O_2 \xrightarrow{Heat} Hg\,(l) + SO_2\,(g)$

The roasting of a more active metal produces the metal oxide, which must be reduced to obtain the free metal. The most common reducing agents are coke (impure carbon), carbon monoxide and hydrogen.

Eg : $Fe_2O_3\,(s) + 3\,CO\,(g) \xrightarrow{Heat} 2\,Fe\,(l) + 3\,CO_2\,(g)$

$ZnO\,(s) + 3\,CO\,(s) \xrightarrow{Heat} Zn\,(l) + CO\,(g)$

The most active metals, such as aluminum and the alkali metals, must be reduced electrolytically, usually from molten salts. The metal obtained in the reduction step is invariably impure and must be purified (refined). The methods of refining include electrolytic refining, oxidation of impurities (as for iron) and distillation of low-boiling metals such as mercury and zinc. One process used when highly pure metals are needed is zone refining.



In this process a bar of the impure metal travels through a heater, which causes melting and recrystallizing of the metal as the bar cools. As the crystal re-forms, the metal ions are likely to fit much better in the crystal lattice than are the atoms of impurities. Impurities are excluded and carried to the end of the bar. Several repetitions of this process give a very pure metal.

Hydrometallurgy (நீர்முறை உலோகப் பிரித்தெடுப்பு)

The metallurgical process we have considered so far are usually called pyrometallurgy (pyro - high temperatures). These traditional methods require large quantities of energy and have two other serious problems: atmospherice pollution (mainly by SO_2) and relatively high costs. In the last hundred years, a different process, hydrometallurgy (hydro - water), has been employed to extract metals from ores by use of aqueous chemical solutions, a process called leaching.

Gold (Au) is sometimes found in ores in the elemental state, but it usually occurs in relatively small concentrations. A process called cyanidation treats the crushed ore with an aqueous cyanide solution in the presence of air to dissolve the gold by forming the complex ion $Au(CN)_2^-$

$$4\,Au\,(s) + 8\,CN^-\,(aq) + O_2\,(g) + 2\,H_2O\,(l) \rightarrow 4\,Au(CN)_2^-\,(aq) + 4\,OH^-\,(aq)$$

Pure gold is then recovered by reaction of the solution of $Au(CN)_2^-$ with zinc powder to reduce Au^+ to Au :

$$2\,Au(CN)_2^-\,(aq) + Zn\,(s) \rightarrow 2\,Au\,(s) + Zn(CN)_4^{2-}\,(aq)$$

Hydrometallurgy involves two distinct steps :
Selective leaching of a given metal ion from the ore, and recovery of the metal ion from the solution by selective precipitation as an ionic compound.

The leaching agent can simply be water if the metal - containing compound is a water-soluble chloride or sulfate. However, most commonly, the metal is present in a water - insoluble substance that must somehow be dissolved. The leaching agents used in such cases are usually aqueous solutions containing acids, bases, oxidizing agents, salts or some combination of these.

One advantage of hydrometallurgy over the traditional processes is that some times the leaching agent can be pumped directly into the ore deposits in the earth. It is becoming more popular for recovering many important metals such as copper, nickel, zinc and uranium.

பூந்துணரில் தேன்துளிகள்...

π இன் மதிப்பு

எல்லாம்வல்ல (The Almighty) என்ற பொருள்படும் ஹிப்ரு (Hebrew) மொழியில் (SHADDAN) என்ற சொல்லில் எழுத்துக்களின் மதிப்பு = 300 + 4 + 10 = 314

தமச புள்ளியை சரியாக அமைக்க 3.14 ஆகும்.

இறைவன் (God) என்ற ஹிப்ரு (Hebrew) மொழிச் சொல்லின் எழுத்துக்களின் மதிப்பு 1, 30, 5, 10, 40

அல்லது 0 ஐ விட்டுவிட்டு 1, 3, 5, 1, 4

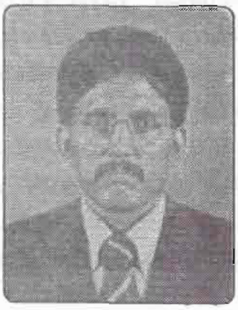
1

இந்த எண்களை வட்டமாக அமைக்க 3 4

அதை வாசிக்கும்போது 3.1415 ஆகும். 5 1

ஆக π இன் மதிப்பு 3.1415 என்று கிடைத்தது.

வானவில்களின் நுணுக்கம்



கலாநிதி நாகலிங்கம் சிவயோகன்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்,
பௌதிகவியல் துறை,
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக் கழகம்,
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.

அறிமுகம்

வானில் தோன்றும் வானவில்களிலுள்ள வர்ணங்களைக் கண்டு மயங்காதவர்கள் உண்டா? (படம் : 1) புலவர்கள் வியந்து பாடிய பல பாடல்களிலும், வானவில்லைக் கொண்டுவந்து மாலையாக போடட்டுமா என காதலனொருவன் தனது காதலியிடம் கேட்கும்போது அவளது முகத்தில் தோன்றும் பூரிப்பிலும் இருந்து (தமிழ் சினிமா படங்களில் பார்த்திருப்பீர்கள்) வானவில் மனிதர்களால் எவ்வளவு தூரம் உணர்ச்சி பூர்வமாக இரசிக்கப்படுகிறது என நாம் அறிந்துகொள்ளலாம். அண்மையில் வெளிவந்த "ஞாபகம் வருதே ஞாபகம் வருதே" என்ற பாடலிலும்கூட "முதன் முதலாக ரசித்த வானவில்" என்றொரு வருகின்றதல்லவா!

படம் : 1

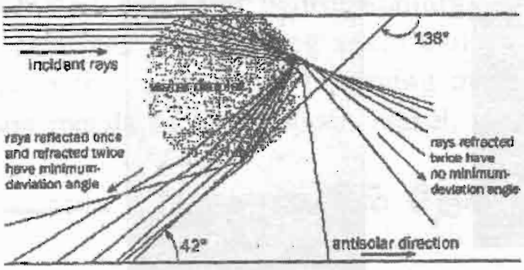
நியூட்டன் தனது ஒளியியல் சம்பந்தமான ஆராய்ச்சிகளின்மூலம் வானவில்லின் இரகசியங்கள் சிலவற்றைக் கண்டுபிடித்ததால் அவன் இயற்கையின் அழகை அழித்துவிட்டான் என வசைபாடிய புலவர்களும் மேல்நாடுகளில் இருந்திருக்கிறார்கள். ஆனால் அப்படியான குற்றச்சாட்டுக்கள் விஞ்ஞானிகளை எதுவும் செய்துவிடவில்லை. உண்மையில் வானவில்லின் மர்மங்களை ஆராய்ந்து செய்யச்செய்ய அதன் நுணுக்கங்கள் விஞ்ஞானிகளிற்கு இயற்கை மீதுள்ள பற்றைக் கூட்டியதேயன்றிக் குறைக்கவில்லை.

சரி, வானவில் எப்படித் தோன்றுகிறது என்று கேட்டால், சூரியனிலிருந்து வரும் வெள்ளொளிகள் மழைத்துளிகளில் பட்டு முறிவடைவதால் தான் வானவில் தோன்றுகிறது என எல்லோரும் சுலபமாக கூறிவிடுவார்கள். அண்மையில் ஒருநாள் அரியமொன்றை எடுத்து அதனூடு ஒளியைச் செலுத்தி அது எவ்வாறு ஏழு நிறங்களாகப் பிரிகையடைகிறது என எனது மகனிற்கு விளங்கப்படுத்தினேன். இவ்வாறு தான்

வானவில்லும் தோன்றுகிறது எனக் கூறினேன். எல்லாவற்றையும் அமைதியாகக் கேட்டுக்கொண்டிருந்த மகன், அப்படியானால் மழைத்துளியின் வடிவம் அரியம்போன்று முக்கோணமாகவா இருக்கிறது எனக்கேட்டான். என்னால் உடனடியாக பதில்கூற முடியவில்லை. வானவில் பற்றி கொஞ்சம் ஆழமாக சிந்தித்தபோதுதான் அது அவ்வளவு சுலபமாக விளங்கப்படுத்தக்கூடிய விடயமல்ல என எனக்குப் புரிந்தது. எனது மகனின் ,கேள்விக்கு விடைகாண முற்பட்டபோது கிடைத்த விபரங்களைத் திரட்டி இக் கட்டுரையில் எழுதியுள்ளேன். நாம் இலகுவாக எண்ணும் வானவில்லைவிட பல சிக்கலான விடயங்களும் அதில் உள்ளன. வானவில்லைப் (Rainbow) போன்று மூடுபனி வில் (Fog - bow), பனிபடு வில் (Dew - bow), பேரொளி (Glory) போன்றவையும் அதேபோன்ற பௌதிக செயற்பாட்டால் உருவாகின்றன.

முதன்மை வானவில் (Rainbow)

நாம் சாதாரணமாகப் பார்த்து இரசிக்கும் வானவில்லில் புரிவதற்குச் சிக்கலான பல விடயங்கள் உள்ளன. இக் கதைக்கு கதாநாயகர்கள் சூரியஒளியும், நீர்த்துளிகளுமே. சூரியஒளி பூமியை அடையும்போது கிட்டத்தட்ட சமாந்தரக் கதிர்களாகவே வந்தடைகிறது. ஆயினும் மழைத்துளியொன்றின் மேற்பரப்பில் அக்கதிர்கள் பல்வேறுபட்ட கோணங்களில் பட்டு முறிவடைகிறது. ஒளியானது மழைத்துளியின் பின்புறத்தை அடையும்போது படம் : 2 இல் காட்டப்பட்டவாறு இரு விடயங்கள் நடைபெறுகிறது.



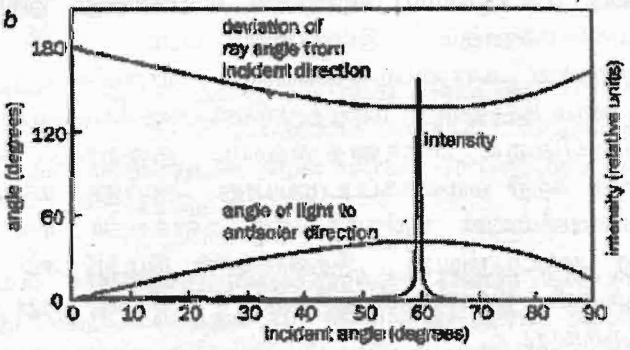
படம் : 2

படம் : 2 இல் காட்டப்பட்டவாறு ஒளியானது முறிவடைந்து அதே திசையில் தொடர்ந்து செல்லலாம் அல்லது அது பின் மேற்பரப்பில் உட்தெறிப்படைந்து, முன் மேற்பரப்பில் இரண்டாவது முறை முறிவடைந்து வெளியேறலாம். இதில் இரண்டாவது செயற்பாடே; அதாவது ஒளி முறிவடைந்து, தெறிப்படைந்து, இரண்டாவது முறை. முறிவடைந்து செல்லும் செயற்பாடே வானவில்லை உருவாக்குகிறது. இதிலிருந்து வானவில் ஏன் எப்பொழுதும் சூரியனில் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் மட்டும் தோன்றுகிறது என நாம் அறிந்துகொள்ளலாம்.

வானில் எத்தனையோ மழைத்துளிகள் கிடையிலிருந்து வெவ்வேறு உயரங்களில் உள்ளன. அதன் விளைவாக எத்தனையோ வெவ்வேறு கோணங்களில் சூரியஒளி மழைத்துளியில் போதுகிறது. அவற்றில் முறவிடைந்து, தெறிப்படைந்து, மீண்டும் முறிவடைந்து சூரிய எதிர்த்திசையுடன் (Antisolar direction) எத்தனையோ வெவ்வேறு கோணங்களை ஆக்கியவாறு ஒளிக்கதிர்கள் நம்மை வந்து அடைகின்றன. இங்கு

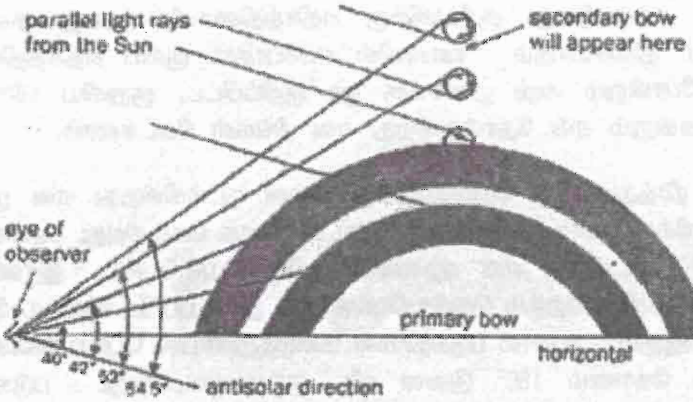
சூரிய எதிர்த்திசை எனப்படுவது சூரியனிற்கு எதிர்த்திசையில் நமது தலையின் நிழலினூடு செல்லும் திசையாகும். வானவில் எப்போதும் சூரிய எதிர்த்திசையில் மையம்கொண்டது போன்றும் அத் திசைக்கு ஓர் குறிப்பிட்ட, குறுகிய வீச்சிற்குள் அமைந்திருப்பது போன்றும் ஏன் தோன்றுகிறது என நீங்கள் கேட்கலாம்.

சூரிய ஒளி நீர்த்துளியில் மோதும்போது என்ன நடக்கின்றது என முதலில் பார்ப்போம். சில ஒளிக்கதிர்கள் துளியினூடு தொடர்ச்சியாக செல்கிறது. ஏனையவை பின்னோக்கித் தெறிப்படைகிறது என ஏற்கனவே விளக்கியுள்ளேன். இரண்டாவது வகைக் கதிர்களில் படுகதிர்களிற்கும் தெறிகதிர்களிற்கும் இடைப்பட்ட விலகல் கோணம் அண்ணளவாக 180^0 ஆகும். ஆனால் படுகதிர்கள் மழைத்துளியில் பெரிய கோணத்தில் படும்போது விலகல் கோணம் 180^0 இனை விட குறைவடைகிறது. படுகதிர்கள் மேலும் பெரியகோணத்தில் படும்போது, விலகல் கோணம் மிகக்குறைந்த அளவொன்றை (இழிவுப்பெறுமானம்) அடைந்து மீண்டும் அதிகரிக்கும். இது படம் : 3 இல் தெளிவாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ் இழிவு விலகல் கோணத்தில்; படுகோணம் சார்பாக விலகல்கோணம் மாறும்வீதம் பூச்சியமாக இருக்கும். இதன் கருத்து என்னவெனில் ஏராளமான படுகோணங்களில் மழைத்துளியில் படும் ஒளிக்கதிர்கள் கிட்டத்தட்ட சமாந்தரமான ஒடுங்கிய திசையில் நம்மை வந்தடைகின்றன. உதாரணமாக இழிவு விலகலிற்கான படுகோணத்தைச் சுற்றி 13^0 இடைவெளிக்குள் வரும் கதிர்கள் அனைத்தும் கிட்டத்தட்ட 1^0 கோண அகலத்தினுள் குவிக்கப்படுகின்றன. இத்திசையில் செல்லும் கதிர்கள் ஒப்பீட்டளவில் அதிக செறிவைக் கொண்டிருப்பதுடன், இவையே நமக்குப் பரிட்சயமான முதன்மை வானவில்களையும் உருவாக்குகின்றன.



படம் : 3

வெவ்வேறு நிறங்கள் சிறிது வித்தியாசமான வெவ்வேறான இழிவு விலகல் கோணங்களை உடையன. குறைந்த அலைநீளமுள்ள ஊதாக் கதிர்களிற்கு இவை 140^0 கோணத்தையும், செங்கதிர்களிற்கு 138^0 கோணத்தையும் உடையன. எனவே முதன்மை வானவில்லின் ஊதா நிறப்பகுதி வானவில்லின் உட்பகுதியிலிருக்கும். அது கிட்டத்தட்ட சூரிய எதிர்த்திசையுடன் 40^0 கோணத்தை ஆக்கும். அதே நேரம் செங்கதிர்கள் முதன்மை வானவில்லின் வெளிப்பக்கத்தில் இருக்கும். இது கிட்டத்தட்ட 42^0 கோணத்தை ஆ,க்கும். ஏனைய வர்ணங்கள் இவ்விரு எல்லைகளிற்கு இடையே தோன்றும். இக் கோணங்களும், வானவில்லும் படம் : 4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் : 4

சூரியன் மேலெழும்போது, சூரிய எதிர்த்திசையில் தோன்றும் வானவில்லின் அளவு குறைந்துசெல்லும். அந்நேரம் சூரிய எதிர்ப்புள்ளியும் (Antisolar point) (வானவில்லின் மையம்) வானவில்லின் வெளி அங்கமும் கிடைக்குக் கீழே மெதுவாக அமிழ்ந்துசெல்லும். சூரியன் கிடையிலிருந்து 42^0 கோணத்திற்கு மேலிருந்தால் இழிவு விலகல் கோணங்கள் அதற்குக் குறைந்த கோணத்திலிருக்கும் துளிகளால் மட்டுமே பெறப்படும். இதனால்தான் சூரியன் நடுநாளில் உச்சியில் இருக்கும்போது நமக்கு வானவில் தெரிவதில்லை.

முதன்மை வானவில்லொன்றின் கீழிருந்துவரும் ஒளியின் செறிவானது அதன் மேலிருந்து வரும் பின்புற (back ground) செறிவைவிட உயர்வானது. இது வானவில்லின் சுவாரஸ்யமான இயல்பொன்றாகும். இவ்வியல்பும் படம் : 1 இல் தெளிவாகத் தெரிகிறது. இதற்கான காரணமென்னவெனில் வானவில்லிற்கு மேற்பட்ட கோணங்களிலிருந்து வரும் கதிர்களிற்கு மழைத்துளிகள் பங்களிக்கமுடியாது. ஏனெனில் ஒளியானது இழிவுவிலகல் கோணத்தைவிட குறைந்த கோணத்தில் மழைத்துளியொன்றைச் சுற்றி வளைக்கப்படமுடியாது. ஆயினும் மழைத்துளிகளால் சிதறடிக்கப்பட்டு வானவில்லின் கீழிருந்துவரும் ஒளிக்கதிர்களில் சிலவற்றால் அவதானியொருவரை அடையமுடியும். இதனால்தான் இப்பிரதேசம் வானவில்லின் மேலுள்ள பிரதேசத்தைவிட பிரகாசமாக இருக்கும். ஆயினும், அது வானவில்லின் பிரகாசம்போன்று இருக்காது.

துணை வானவில் (Secondary bow)

பெரும்பாலான ஒளிக்கதிர்கள் தனியொரு உட்தெறிப்பின்பின் மழைத்துளியை விட்டு வெளியேறி முதன்மை வானவில்லை உருவாக்கினாலும், சில ஒளிக்கதிர்கள் இரண்டு உட்தெறிப்புகளிற்கு உட்படலாம். அவ்வாறு இரண்டு உட்தெறிப்புகளிற்குட்பட்ட கதிர்கள் இழிவு விலகல் கோணங்களையும், அதனுடன் தொடர்புள்ள உயர் செறிவுகளையும் கொண்டிருப்பதுடன், துணை வானவில்லொன்றையும் (Secondary bow) உருவாக்கும். இது முதன்மை வானவில்லின்மேல் சூரிய எதிர்த்திசைக்கு கிட்டத்தட்ட 52^0 கோணத்தில் தோன்றும் (படம் : 4). துணை வானவில்லானது

முதன்மை வானவில்லைவிட மங்கலாகத் தோன்றுவதுடன் அதன் வர்ணங்கள் முதன்மை வானவில்லின் வர்ணங்களின் ஒழுங்கின் எதிர் ஒழுங்கில் இருக்கும். துணை வானவில்லொன்றும் படம் : 1 இல் மங்கலாகத் தெரிகிறது.

மூன்றாம் வானவில் (Tertiary bow)

மழைத்துளியொன்றினூடு ஒளிக்கதிர்கள் மூன்று உட்தெறிப்புகளிற்குட்படும்போது மூன்றாவது வானவில் கூட உருவாகலாம் எனக் கொள்கையளவில் கூறப்படுகிறது. இது நாம் சூரியனை நோக்கி கிட்டத்தட்ட 40^0 கோணத்தில் பார்க்கும்போது தோன்றலாம் (படம் : 4). ஆயினும், அது துணை வானவில்லின் செறிவைவிட மங்கலாக இருக்கும். இம் மூன்றாவது வானவில் பற்றி சில அறிக்கைகளில் கூறப்பட்டிருந்தாலும், இதுவரை அதனை யாரும் படம்பிடித்து வைக்கவில்லை.

மூடுபனி வானவில்லும் (Fog - bow) மேலதிக வில்களும்

வானவில்லொன்றின் பிரதான இயல்புகளை ஒளிக்கதிர்களின் முறிவு, தெறிப்பு போன்றவற்றின் மூலம் விளக்க முடிந்தாலும், அதுதான் வானவில்லின் முழுமையான கதையென நாம் கொள்ளமுடியாது. உதாரணமாக இழிவு விலகல் கோணத்திலுள்ள ஒளியின் செறிவை மிகச்சிறிய கோண இடைவெளிகளில் வரையும்போது (படம் : 3) அது முடிவிலியை அணுகும். ஆனால் இது நடைமுறைச் சாத்தியமன்று. அத்துடன் மங்கிய, வெளிறிய, மேலதிக எண்ணிக்கையுள்ள வில்கள்; சிலவேளைகளில் முதன்மை வானவில்லிற்கு கீழேயே உருவாகலாம். இவை முதன்மை வானவில்லின் ஆரையை விட சிறிய ஆரையைக் கொண்டிருப்பதுடன், அவற்றின் மையங்கள் ஒரே புள்ளியிலும் குவிந்து இருக்கும்.

இப் புதிருக்கான விளக்கத்தை, ஒளியினது அலை இயல்புகளைப் பயன்படுத்திக் கொடுக்கலாம். ஒளியின் அலை இயல்புகளைக் கவனத்தில் எடுக்கும்போது தேவையற்ற இம் முடிவிலிச் செறிவு மறைவதுடன், இழிவு விலகல் கோணத்திற்கு அருகில் அதிஉயர் செறிவுடன் மாற்றீடு செய்யப்படும்.

இவ் உயர் செறிவானது மழைத்துளியின் பின்புற மேற்பரப்பின் வெவ்வேறு பகுதிகளிலிருந்து தெறிப்படைந்துவரும் ஒரேயளவு தூரம் நகர்ந்துள்ளதும், ஒரே அவத்தையில் உள்ளதுமான கதிர்களின் வெவ்வேறு அலைமுகங்களின் தலையீட்டால் உருவாகும் முதல் வரிசை கோணல் உச்சி (first order diffraction peak) எனக் கொள்ளப்படலாம்.

அலைமுகத்தின் ஏனைய பகுதிகள் வெவ்வேறு பாதை நீளங்களை (path lengths) கொண்டிருக்கும். அதாவது ஏனையவற்றைவிட ஒன்றோ, இரண்டோ அலைநீளங்கள் கூடவாக அல்லது குறைவாக இருக்கலாம். அவ்வாறான கதிர்கள் தலையிட்டு குறைந்த செறிவுள்ள இரண்டு அல்லது அதிக வரிசையுள்ள கோணல் உச்சிகளை உருவாக்கும். இலைகளைத்தான் மேலதிக விற்கள் (Supernumeracy bows) என அழைப்பர்.

இப்பாதை வித்தியாசம் (path difference) மழைத்துளியின் பருமனில் தங்கியிருக்கும். அதாவது மழைத்துளிகளெல்லாம் ஒரேயளவு பருமனாக இருக்கும்போது மேலதிக வில்களை இலகுவாக அவதானிக்கலாம். மழைத்துளிகள் ஒரேயளவாக இல்லாதுவிடின், வெவ்வேறு அளவுள்ள மழைத்துளிகளிலிருந்து வரும் மேலதிக வில்கள் வெவ்வேறு கோணங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் தெளிவாகப் பிரித்தறிய முடியாமலும் இருக்கும். ஆரம்ப காலங்களில் இம் மேலதிக வில்களிற்கான மூலத்தின் தேடலே ஒளியின் அலைக்கொள்கையின் அபிவிருத்திக்கு வழிவகுத்தது. இதன்மூலமே 1838ஆம் ஆண்டில் அப்போதைய பிரித்தானிய அரச வானியலாளராக (Britain's Astronomer Royal) இருந்த ஜோர்ச் ஏரி (George Airy) என்பவரால் முடிவிலிச் செறிவுப் பிரச்சினையையும், மேலதிக வில்கள் பிரச்சினையையும் தீர்க்கமுடிந்தது.

அலைக்கொள்கைமூலம் மூடுபனி வில் (Fog - bow) என அழைக்கப்படும் மிக அரிதான வில்களின் உருவாக்கத்தையும் விளக்கலாம். மழைத்துளிகளின் பருமன் பெரிதாகவிருந்தால் (கிட்டத்தட்ட 1mm விட்டம்) வானவில்லின் வெவ்வேறு நிறங்களிற்கான முதல்வரிசை கோணல் உச்சிகள் ஒடுங்கியதாகவும், வேறாக்கப்பட்டதாகவும் இருப்பதால் தனித்தனி நிறங்களை இலகுவாகப் பிரித்தறியக் கூடியதாகவும் இருக்கும். ஆயினும் மழைத்துளிகளின் விட்டம் 50 mm இலும் குறைவாக இருந்தால், வெவ்வேறு வில்களின் பருமன் அகலமாவதுடன் அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்தும். அப்போது நமக்குத் தெரிவது தனியான, அகன்ற, வெள்ளைநிற வில்லாகும். சுலபமான கணிப்பீடுகள் சிலவற்றைச் செய்துபார்க்கும்போது இவ் வெள்ளை நிற வில்கள் கிட்டத்தட்ட 7.5 கோண ஆரையைக் கொண்டிருப்பதுடன் வழமையான வானவில்லை (42^0) விட 5 மடங்கு சிறிதாகவும் இருக்கும். படம் : 5 இல் காட்டப்பட்டிருப்பது கற்பனையில் வரையப்பட்ட மூடுபனி வில்லொன்றாகும்.

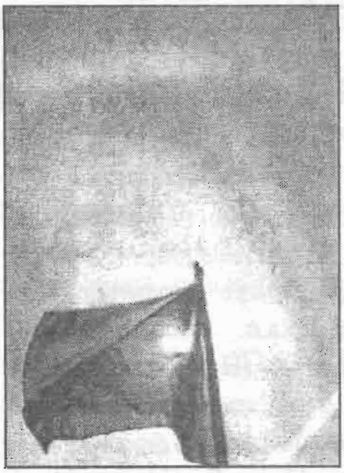
படம் : 5

பரிவட்டம் (The Halo)

ஒளியானது வளியினூடு விழும் பனிப் பளிங்குகளினூடாகவும் முறிவடையலாம். பளிங்குகள் எல்லாம் ஒரே வடிவத்தைக் கொண்டிருப்பதால், அதனூடு முறிவடையும் ஒளி வானவில் போன்ற இயல்பை உருவாக்கலாம். இது மிகவும் பிரகாசமாகவும் சிலவேளைகளில் வர்ணங்களையுடையதாகவும் இருக்கும். இதனையே பரிவட்டம்

என அழைப்பர். வானவில்லின் உருவாக்கத்தில் கூறப்பட்டது போன்ற இழிவு விலகல் கோணப் பொறிமுறையால் பரிவட்டம் உருவாவதில்லை. ஏனெனில் தனியொரு பளிங்கின் முகமொன்று சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்களுடன் தனியொரு கோணத்தை மட்டும் உருவாக்குகிறது. ஆனால் பனிப் பளிங்குகள் வளியினூடு விழும்போது சுழன்று கரணமடிப்பதால் அவை தமது அச்சை எதேச்சையான திசையில் நிலைப்படுத்தும். எனவே சூரிய ஒளி பளிங்கு முகங்களில் வெவ்வேறு படுகோணங்களில் மோதுவதால் இழிவு விலகல் அடையக்கூடிய சாத்தியத்தை உருவாக்கும்.

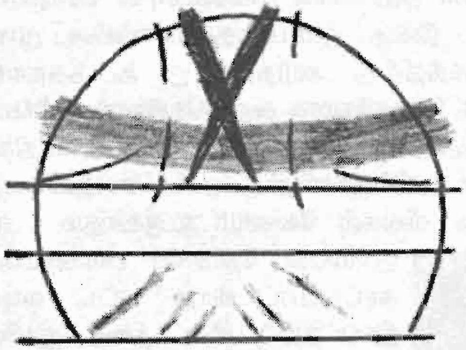
மிகச் சாதாரண பரிவட்டம் ஒளியானது தாறுமாறாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட, உட்கோணம் 120^0 உள்ள அறுகோண பளிங்குகளின் தொகுதியினூடு செல்லும்போது உருவாக்கப்படுகிறது. இங்கு ஒளியானது பளிங்கின் முகமொன்றினூடு சென்று முறிவடைந்து அம்முகத்திற்கு அடுத்ததற்கு அடுத்ததாகவுள்ள முகத்தினூடு வெளியேறுகிறது. இதை வேறுவிதமாக கூறுவதென்றால் பளிங்கானது 60^0 கோணமுள்ள அரியமொன்று போல தொழிற்படுகிறது. இதனை ஒளி விதிகளிற்கமைய கணித்துப் பார்த்தால், அவ்வாறான பளிங்குகளினூடு ஒளி செல்லும்போது அங்கு கிட்டத்தட்ட 22^0 கோணத்தில் இழிவு விலகல் கோணம் உருவாகும். எனவே பரிவட்டம் நாம் சூரியனை நோக்கிப் பார்க்கும்போது படம் : 6 இல் காட்டப்பட்டவாறு வட்ட வடிவில் தோன்றுகிறது. இப்படத்தில் பரிவட்டத்தை தெளிவாக படமெடுப்பதற்காக சூரியனானது கொடியொன்றால் மறைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு சூரியனின் திசைக்கும், பரிவட்டத்திலுள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளிக்குமிடையேயான கோணம் 22^0 ஆகும். பரிவட்டத்தின் வர்ணங்களும் முதன்மை வானவில்லின் வர்ணங்களின் ஒழுங்கின் எதிர் ஒழுங்கில் தோன்றும். ஏனெனில் இச் சந்தர்ப்பத்தில் பளிங்குகளின் உட்புற முகங்களில் தெறிப்பு ஏற்படுவதில்லை. வழக்கமாக மங்கலான செந்நிற உள்வட்டத்தை மாத்திரம் பார்க்கக்கூடியதாக இருக்கும். இது குளிர்காலங்களில், அல்லது குளிர் தேசங்களில் தோன்றக்கூடியது. மிகவும் அழகான பரிவட்டங்கள் துருவப் பகுதிகளிலேயே உருவாகும் வாய்ப்புள்ளது. அங்கு சூழலில் நிறைய பனிக்கட்டிகள் இருக்க வாய்ப்புள்ளது. பரிவட்டத்தின் தோற்றத்திற்கான கேத்திர கணித முறை விளக்கம் பிரான்ஸ் தேச விஞ்ஞானியான அகஸ்தே பிரவேஸ் (Auguste Bravais) என்பவரால் முதன்முதலில் 1847 ஆம் ஆண்டளவில் கொடுக்கப்பட்டது. அவரின் விளக்கம் மிகவும் திறமையானதாக கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் அக்காலங்களில் பரிவட்டங்களைப் படம் எடுத்து ஆராயக்கூடிய வாய்ப்புகள் இருக்கவில்லை. வெளிப்புறப் படப்பிடிப்பிற்கான கருவிகள் 19ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதிவரை கூட கண்டுபிடிக்கப்படவுமில்லை.



படம் : 6

கற்பனை உருவங்கள் (Apparition)

மலைகளில் ஏறித்திரிந்து ஆராய்ச்சி செய்த பலர் தாம் பலவித மாய உருவங்களின் அமைப்புக்களை வானில் பார்த்ததாக கூறி, அவற்றின் படங்களையும் வரைந்து வைத்துள்ளார்கள். அவ்வாறான தோற்றப் படமொன்று படம் : 7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான தோற்றங்கள் பெரும்பாலும் மூடுபனிவில்லும் (fog - bow), பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளால் தோன்றும் வில்லும் ஒன்றுசேரும்போது உருவாகுவதாகக் கூறப்படுகிறது. இது சிலவேளைகளில் இரு அறுகோணப் பக்கங்களை எதிர்எதிராகக் கொண்டுள்ள உருளை வடிவப் பளிங்குகளால் உருவாகின்றதெனவும் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள்.



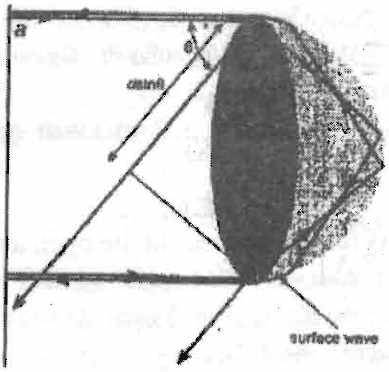
படம் : 6

பேரொளிகள் (Glories)

சில மலையேறிகள் இன்னோர் வியப்பான உருவையும் வானில் அவதானித்தனர். அதாவது தமது நிழல் போன்றதொரு உருவை வானில் அவதானித்ததோடு, அதன் கழுத்தைச் சுற்றி வானவில் போன்ற வளையங்கள் இருந்ததையும் அவதானித்தனர். இதனை "புறோக்கன் திருசியம்" (Brocken spectre) என அழைப்பர். மலையேறிகளுள் ஒருவரான "புறோக்கன்" என்பவர் ஜேர்மனியிலுள்ள ஹார்ஸ் (Harz) மலைகளில் ஏறியபோது தனது நிழலையும், அதன் கழுத்தைச் சுற்றி வளையங்களையும் கண்டிருக்கிறார். அதனைப் பார்த்த ஏக்கத்தில் மலையிலிருந்து தவறிவிழுந்து மரணத்தைத் தழுவிக்கொண்டார். இதனால்தான் அவ்வாறான தோற்றங்களிற்குப் "புறோக்கன் திருசியம்" எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

அதில் தோன்றிய பிரகாசமான வர்ண வளையங்களை பேரொளி (Glory) என அழைப்பர். முகில்களிலுள்ள சிறிய நீர்த்துளிகளில் பட்டு ஒளியானது பின்முக சிதறுகையடையும்போது (Back scattering) அவ்வாறான வளையங்கள் உருவாகின்றன. இது மிகவும் சிக்கலான செயற்பாடாகும். ஒளியானது கோளவடிவ நீர்த்துளியொன்றில் கிட்டத்தட்ட தொடலியாகப் படும்போது இவ்வாறான வளையங்கள் உருவாகுவதாக கூறப்படுகிறது. ஒளியானது நீர்த்துளியினுள் முடிவடைந்து, பின் உட் தெறிப்படைகிறது. பின்னர் அது முறிவடைந்து வெளியே செல்லாமல் நீர்த்துளியின் மேற்பரப்பு வழியே மேற்பரப்பு அலையாக (Surface wave) வெளியேறலாம். இது நீர்த்துளியின் மேற்பரப்பு அலையாக தான் வந்த திசைக்கு 150^0 எதிர்த்திசையில் வெளியேறலாம். இப்

பொறிமுறையும் பேரொளியின் தோற்றமும் படம் : 8 (a) இலும் படம் : 8 (b) இலும் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் : 8 (a)

படம் : 8 (b)

இவ்வாறு நீர்த்துளியின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் பட்டு வெளியேறும் கதிர்களிடையே தலையீடு நடக்கும்போது வர்ணங்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வளையங்கள் சாதாரண வானவில்லைவிட மிகச் சிறியதாக இருக்கும். அத்துடன் நீர்த்துளியின் அளவு சிறிதாகச் சிறிதாக, அவ்வளையங்கள் பெருத்துக்கொண்டு செல்லும். இவ் வளையங்களிற்கான கணித விளக்கமானது, கோளங்களிலிருந்து மின்காந்த அலைகள் எவ்வாறு தெறிப்படைகிறது என பௌதிகவியலாளர்களால் ஆராய்ந்தறிந்த பின்னரே பெறப்பட்டது. இதற்கான சரியான விளக்கம் "கஸ்ரவ் மி" (Gustav mie) என்பவரால் 1908 ஆம் ஆண்டில் கொடுக்கப்பட்டது. ஆயினும் மேற்பரப்பு அலை பற்றிய கொள்கை 1947 ஆம் ஆண்டளவிலேயே ஹென்றிக் வன் டி ஹற்ஸ் (Hendrik van de hutst) என்பவரால் முன்மொழியப்பட்டது.

பனிபடு வானவில் (Dew - bows)

வானில் தோன்றும் இன்னோர் வியப்பான ஒளியியல் செயற்பாடு வைகறையில் தோன்றும் பனிபடு வானவில்லாகும். அது அதிபரவளைவுத் தோற்றத்தை உடையதுடன்; அதன் உச்சி அவதானிப்பவரிற்கு சற்றுத் தூரத்திலிருப்பது போலவும் தோன்றும். இவ்வகை வில்லானது கிடைத் தளமொன்றிலுள்ள நீர்த்துளிகளில் பட்டு ஒளி முறிவடைவதால் தோன்றுகிறது. உதாரணமாக புல் நுனிகளிலுள்ள நீர்த்துளிகளால் இது உருவாகலாம். முதன்மை வானவில் போன்றே அவதானியொருவர் கூம்பொன்றின் உச்சியில் நிற்பது போலவும், கூம்பின் மேற்பரப்பு வழியே வானவில் ஒளியைப் பெறுவது போன்றும் நாம் நினைத்துக் கொள்ளலாம். அவ் அவதானி, நீர்த்துளிகளைக் கொண்டிருக்கும் தளமானது கூம்பை வெட்டும்போது வரும் வடிவம் போன்ற அமைப்பிலேயே ஒளிவடிவம் இருப்பதாக உணர்வர். எனவே சூரிய ஒளியானது அத் தளத்தில் மிகக் குறுகிய கோணத்தில் படும்போது; உதாரணமாக அதிகாலை நேரம், பனிபடு வானவில்லானது அதிபரவளைவாக தோற்றமளிக்கும். நேரம் செல்லச்செல்ல, சூரியன் மேலெழும்போது, அந் நீர்த்துளிகள் அப்போதும் இருந்தால் பனிபடுவானவில்லானது நீள்வளையமாக மாறும்.

பனிபடு வானவில்லானது நீர்த்துளிகள் கோளமாக இருக்கும்போதே தோன்றுவதாக கருதப்படுகிறது. முதன்மை வானவில் போன்றே இவ்வகை வானவில்லும் சூரியஒளியானது நீர்த்துளியின் பின்புற மேற்பரப்பில் உட்தெறிப்படைவதாலேயே தோன்றுகிறது. பொதுவாக புல்நுனிகளில் இருக்கும் நீர்த்துளிகள் கோளவடிவாக இருக்காது. அவை கிட்டத்தட்ட அரைக்கோள வடிவிலேயே இருக்கும். இதனால் அதிபரவளைவொன்றை ஆக்கத் தேவையான கோணங்களில் உட்தெறிப்புகள் ஏற்படுவது இங்கு சாத்தியமாகாது.

"திறந்த வெளியில் ஒளியும், நிறமும் (Light and colour in the open air) என்ற பெயரில் மார்சல் மினார்ட் (Marcel Minnaert) என்பவர் 1954 ஆம் ஆண்டு எழுதிய புத்தகத்தில் பனிபடு வானவில்லானது சிலந்திவலைகளிலுள்ள கோள நீர்த்துளிகளால் உருவாகுகிறது எனக் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஆனால் சிலந்தியானது ஒவ்வொரு நாளும் காலையில் வலையைப் பின்னினாலும் பனிபடு வானவில் ஒவ்வொரு நாளும் தெரிவதில்லை. சிலவேளைகளில் பனிபடு வானவில்லின் தோற்றம் நீர்த்துளியின் பருமனில் தங்கியிருக்கலாம் என எண்ணப்படுகிறது. சிலவேளைகளில் நீர்த்துளியானது புல்லின் பக்கங்களிலல்லாது புல்லின் நுனியில் சிறிய கோள வடிவில் ஒடுங்கியுள்ளபோதே பனிபடு வானவில் தோன்றுவதாகவும் கூறுகிறார்கள். ஆயினும் இதன் மர்மம் இன்னும் தெளிவாக விடுவிக்கப்படவில்லை.

சரி இப்போது உங்களிற்கு என்ன தோன்றுகிறது. சாதாரண வானவில்லில் இவ்வளவு நுணுக்கங்கள் உள்ளதா என வியப்படைகிறீர்களா? அல்லது அந்த மேல்நாட்டுக் கவிஞர் ஒருவர் கூறியதுபோன்று இது பற்றிய ஆராய்ச்சி இயற்கையின் அழகைக் குறைத்துவிட்டதென எண்ணுகிறீர்களா? ஒவ்வொரு வானவில்லும், பரிவட்டமும், பேரொளியும், மாயத் தோற்றமும், மூடுபனி வானவில்லும், பனிபடு வானவில்லும் தத்தமது தனித்தன்மையை உடையன. ஒவ்வொன்றும் திரும்பத் திரும்பத் தோன்றாத, குறிப்பிட்ட வடிவத்துடனோ, பருமனுடனோ உள்ள நீர்த்துளித் தொகுதிகளால் உருவாக்கப்படுகின்றன. மேற்கூறப்பட்ட மாயத் தோற்றம் போன்ற அமைப்புகளெல்லாம் மிக அருமையாக தோன்றுவன. அவ்வாறான தோற்றங்களைப் பார்ப்பதற்கு உங்களிற்கு அதிஸ்டம் இருக்கவேண்டும்.

எவ்வளவுதான் விளக்கங்கள் கொடுக்கப்பட்டாலும் இன்னும் துலங்காத மர்மங்கள் பல வானவில்லைச் சுற்றித் தற்போதும் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஆழமான விளக்கமும் இன்னொரு மர்மத்தை உருவாக்குகிறது. சில கேள்விகள் இன்னும் விடைகளற்று உள்ளன. ஏன் பனிபடு வானவில் அடிக்கடி தோன்றுவதில்லை? வானில் தோன்றும் மின்னலால் வானவில் ஏன் அழிவதில்லை? போன்ற கேள்விகளிற்கு தகுந்த விடை இதுவரை விஞ்ஞானிகளிற்கு கிடைக்கவில்லை. எனவே வானவில்லைச் சுற்றியுள்ள நுணுக்கங்கள் இன்னும் மர்மமாக உள்ளதாகவே தோன்றுகிறது. இக் கட்டுரையில் இயற்கையின் ஒரு விந்தையின் சில நுணுக்கங்களைத் தொகுத்துத் தந்துள்ளேன். இதன்மூலம் இயற்கையான இவ் வானவில்லின் அழகு உங்களிற்கு இன்னும் நன்றாக தோற்றமளிக்குமென்றே நான் நம்புகிறேன். எனவே இனிமேல் வானத்தைப் பார்க்கும்போது

நான் கூறிய வானவில் விந்தைகளில் ஏதேனுமொன்று தோன்றுகிறதா என அவதானித்து இயற்கையின் இயற்கையான அழகை இயன்றவரை அனுபவியுங்கள்.

படம் - 1 : வானவிற்களின் தோற்றம் : உன்னிப்பாக கவனித்தால் முதன்மை வானவில்லுடன் துணை வானவில்லும் மங்கலாகத் தெரியும். அத்துடன் முதன்மை வானவில்லின் கீழிருந்து வரும் ஒளியின் செறிவு மேலிருந்து வரும் பின்புறச் செறிவை விட உயர்வாக இருப்பதையும் அவதானிக்கலாம்.

படம் - 2 : சூரிய ஒளிக்கதிர்கள் மழைத்துளியூடு செல்கையில் நடைபெறும் இரு செயற்பாடுகள் : கதிர்கள் இரண்டு முறை முறிவடைந்து அதே திசையில் செல்லலாம், அல்லது முதலில் முறிவடைந்து பின்னர் தெறிப்படைந்து பின் மீண்டும் ஒரு முறை முறிவடைந்து வந்த திசையில் திரும்பிப் போகலாம். இந்த இரண்டாவது செயற்பாடே வானவில்லை சூரிய எதிர்த் திசையிலிருந்து 42^0 கோணத்தில் உருவாக்குகிறது.

படம் - 3 : படுகதிரின் திசையிலிருந்து பின்னோக்கித் தெறிப்படையும் கதிர்களின் கோண விலகலைப் படுகதிரின் சார்பாக வரையும்போது கிட்டத்தட்ட 60^0 அளவில் இழிவுப் பெறுமானத்தை அடையும். இதனை மேற்புறமாகவுள்ள வரைபு காட்டுகிறது. கீழ்ப் புறமாகவுள்ள வரைபில் செறிவு அதே இடத்தில் முடிவிலியை அடைவதையும் அவதானிக்கலாம்.

படம் - 4 : வானவில் உருவாகும் விதமும் அது சூரிய எதிர்த்திசையுடன் ஆக்கும் கோணங்களும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் - 5 : ஓவியர் ஒருவரால் வரையப்பட்ட மூடுபனி வில்லின் தோற்றம்.

படம் - 6 : பரிவட்டமொன்றின் தோற்றம். சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளியை கொடியொன்றின் மூலம் மறைத்தபடி இப்படம் எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் - 7 : மலையேறிகளிலொருவர் வரைந்துவைத்த வானில் தெரிந்த கற்பனை உருவொன்றின் தோற்றம்.

படம் - 8 (a) : பேரொளி எவ்வாறு தோன்றுகின்றதென இப்படம் விளக்குகிறது. ஒளிக் கதிர்கள் நீர்த்துளியொன்றில் தொடலியாகப்பட்டு எவ்வாறு மேற்பரப்பு அலையாக வெளியேறுகிறது என்பதும் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் - 8 (b) : பேரொளியொன்றின் தோற்றத்தை இப்படம் காட்டுகிறது.

Ritigala - The Biodiversity hotspot in Sri Lanka

Nirmala Ravimannan,
Head/ Botany,
University of Jaffna.

Ritigala hill range is situated in the administrative distirct of Anuradhapura and within the North Central Province of Sri Lanka. Though located in the dry zone of Sri Lanka, it is separated from the wet and intermediate zones by the dry plains surrounding it. Its isolation and high elevation has produced a unique climate with wet and intermediate characteristics. Ritigala with its unique biodiversity is the highest mountain range in the dry zone. It contains a unique flora and is often referred to as a refergium for many rare and threatened plant species. As many as 410 taxa of lower and higher plants are recorded from Ritigala of which over 50% are medicinally important. One new species *Madhuca olavata* and two other species *Coleus elongates* and *Thunbergia fragrans* var *parviflora* are endemic to Ritigala. Some of the species recored are extremely rare and possibly extinct from other localities in the island. The high endemicity of species at Ritigala is due to the survival of many wet zone species due to the availability of suitable environmental conditions here, even though it is in the dry zone. It is evident that the hill range provides a natural refuge for species which are extremely rare and possibly extinct from other localities of the island. There are organisms here which have specifically adapted to surviving in this environment alone. The evolution of one species, *Coleus elongates*, endemic to the top of Ritigala has been used extensively as evidence for Darwin's theory of Natural Selection. The density and variation of fauna, this was proclaimed a Strict Natural Reserve (SNR) on 07 November 1941 and is administered by the Department of Wildlife Conservation and admission is restricted to scientists for research purposes. The range is also a perennial water source for many village tanks located around the hill range, and an important part of the catchments of the Malwathu Oya and Yan Oya.

Geologically Ritigala belongs to metamorphosed igneous and sedimentary rocks of the Precambrian period. The hill is declared as archaeological reserve, there being extensive antiquities dating back to the Anuradhapura period present on the main hill. Ritigala is the catchment of a major river "Malwathu Oya" which provides irrigation water for a major part of the dry zone.

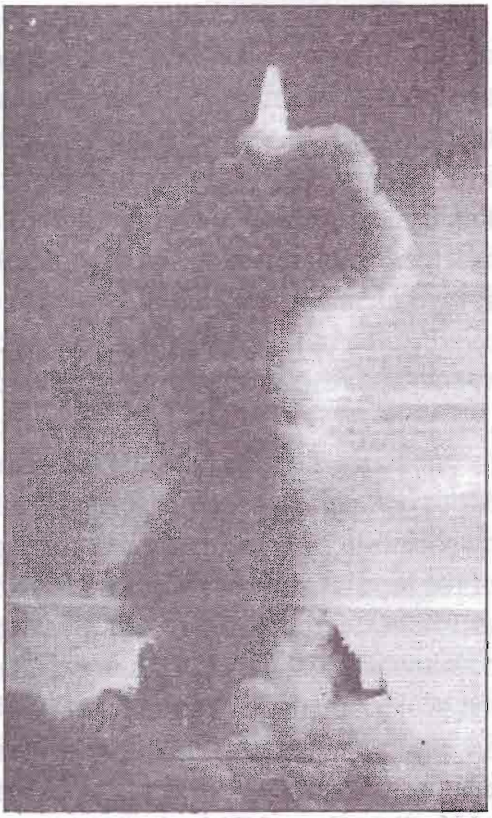
Ritigala has been on the cultural record since 4 BC and there is inscriptional evidence from 2 BC. It is mentioned in the Mahavamsa as being the refuge of the first king of Anuradhapura, Pandukabaya, for eight years, when he was in hiding. The antiquities on Ritigala are mostly monumental remains; an ancient Buddhist monastey belonging to the Pansakulika Bhikkus dating from 9 AD. Thus it is historically important.

There are 14 villages surrounding Ritigala SNR having a population of over 6000. Around 80% of the working populations are farmers. Due to the non availability of sufficient water for agriculture, cultivations are restricted to one season and generally income level of the farmers is very low. Majority of the people have no income from their cultivations during the dry season and are compelled to depend on the resources of the Ritigala SNR. Community dependency on resources of Ritigala SNR such as timber, firewood, meat, medicinal plants and bee honey has led to degradation of this "green gold" to a large extent. That some of the rare and endemic species have become threatened and endangered.

Ritigala was identified as one of the very important sites for biodiversity conservation. The Ritigala community undertook the responsibility of positively responding to the dual challenges of conservation of the biodiversity of Ritigala SNR and developing a phragmatic programme to alleviate the problem of ever increasing poverty of majority of the community. Ritigala Community Management Foundation (RITICOE) became the project management agency in 1995 and launched a sustainable program for the management of the biodiversity in and around Ritigala SNR. The main activity of this project is to increase community awareness on importance of biodiversity of Ritigala SNR on life and sustainability of environmental resources. Ritigala has been selected as one of the sites for planting medicinal plants under a newly introduced project. There are several organizations participating in the conservation of this "green gold".

A (potentially) Deadly Dying U.S. Spy Satellite Destroyed by Defence Missile.

I.C. Ambihavaran *(Old Student)*
President Canada Karaveddy Onrium



The U.S. Spy satellite, the size of a school bus, became out of order and was likely to hit the Earth. It was potentially dangerous because its tank was carrying 450 kg of toxic fuel, hydrazine. In order to avoid human exposure to the toxin the USS Lake Erie armed with SM - 3 missile launched the attack at 10.26 p.m. EST, Feb. 21, 2008. It was travelling at 10 000 km/ h. The Navy missile hit the satellite 3 minuted later at about 241 km above the Earth as the space cragt travelled in polar orbit at more than 27 000 km/h.

Officials estimated that there was an 80 percent to 100 percent chance that the missile struck the fuel tank containing hydrazine. Because the satellite was orbiting at a relatively low altitude when it was hit by the missile, the debris will begin to re enter the Earth's atmosphere immediately. The pentagon presumes that the debris my burn up on re entry within 24 - 48 hrs or some remnants might fall on the Earth within 48 days.

Actually, the U.S. Navy missile is designed to shoot down hostile ballistic missile in flight and not to destroy satellites. This act of America causes a great concern in other countries which have launched their satellites for there own benefits.

The auther wan formerly attached to the Jaffna District Education.department as Inservice Adviser Sc and Published a paper on "Using improvised apparatus in Sc teaching" which won place and medaled by the UNESCO.

நன்றிகள்

"செய்யாமற் செய்த உதவிக்கு வையகமும்
வானகமும் ஆற்றல் அரிது"

"பூந்துணர்" எமது கல்லூரி விஞ்ஞான மன்றத்தின் ஓர் ஆக்கத்திறன் வெளிப்பாடு. இம்மலர் இதழ்விரிய வழி அமைத்தோருக்கு நன்றிகளை சமர்ப்பிக்கவேண்டியது எமது தலையாய கடமையாகும். அந்தவகையில்

பூந்துணர் மலர் 05 வெளிவர அனுமதியளித்து ஊக்கமளித்த எம் அன்பிற்கும் மதிப்பிற்குமுரிய கல்லூரி அதிபர் அவர்களுக்கும்,

எமது அழைப்பையேற்று மனமகிழ்வுடன் இந்நூல் வெளியீட்டில் கலந்து சிறப்பித்த பிரதம விருந்தினர் அவர்களுக்கும்,

மற்றும் இந்நிகழ்வில் கலந்துகொண்ட, ஆசிச்செய்தி வழங்கிய கல்விமான்களுக்கும்,

சஞ்சிகையின் நிறைகுறைகளை எடுத்துரைத்து, மேலும் இந்நூலை வெளியிடுவதற்கு தூண்டுதலாய் ஆய்வுரைகளை வழங்கிய கல்விசார் பெரியோர்களுக்கும்

சஞ்சிகை உள்ளடக்கத்தை மேலும் மெருகூட்ட சிறப்பான ஆக்கங்களைத் தந்த பல்கலைக்கழக விரிவுரையாளர்களுக்கும், மேலும் "பூந்துணரில் தேன்துளிகள்" பகுதிக்கு கணிதவள ஆக்கங்களை வழங்கிய ஆசிரியர் திரு. திருமுருகன் அவர்களுக்கும்,

எம்மோடு இந்நூல் வெளியீட்டில் அயராது உழைத்து நூல் வெளிவருவதற்கு ஊன்றுகோலாய் அமைந்த எமது மன்றத்தின் பொறுப்பாசிரியர் அவர்களுக்கும்

ஆலோசனைகளை வழங்கியது மட்டுமன்றி பயன்தரு ஆக்கங்களை தந்துதவிய ஆசிரிய ஆலோசகர்களுக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும்,

சஞ்சிகைக்கு ஆக்கங்களால் உயிர்கொடுத்ததுடன் பல வழிகளிலும் ஆர்வத்துடன் உதவிய சக மாணவர்களுக்கும்,

விளம்பரத்தால் கரம் கொடுத்த வர்த்தக பிரமுகர்களுக்கும், நிதியுதவி அளித்த ஏனைய பெரியோர்களுக்கும்,

கணினி மூலம் சஞ்சிகையை அழகுற அச்சிட்டு வழவமைத்த "தமிழ்ப்பூங்கா" அச்சகத்தினருக்கும்,

வெளியீட்டு விழாவில் உதவிபுரிந்த கல்லூரியின் சிற்றூழியர்களுக்கும்,

மற்றும் பூந்துணர் புதுமலராய் மணம்வீச உதவிய அனைத்து இனிய நல் உள்ளங்களுக்கும்,

கல்லூரி விஞ்ஞான மன்றம் அகமகிழ்ந்து நன்றிகூறி தலை வணங்குகிறது.

செல்வி பி. மதுஷா
செயலாளர், விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்

பூந்துணர் அறிவொளி பரப்ப வாழ்த்துகின்றோம்

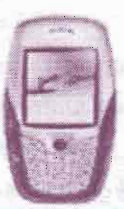
Authorized agent for

THE PHONE SHOP

Main Street, Nelliady, Jaffna.

Prop. R. Surerانjan

All kinds of mobile phones, accessories sales & repairs whole sale & retail distributers for sim card, kit card, mobitel card, SLT card & others



T.P. : 021-2263770 Hotline 0777-570110

பூந்துணர் வெளிவருவதையிட்டு
மகிழ்கின்றோம்
உங்கள் காகிதாதித் தேவைகள்
மற்றும்
பத்திரிகைகள், சஞ்சிகைகள், கற்றல்
உபகரணங்கள்
என்பன நியாயமான முறையில்
பெற்றுக்கொள்ளலாம்

MODERN STORES

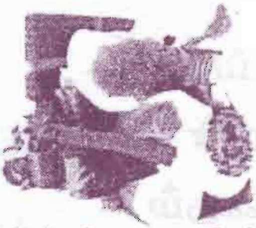
பிரதான வீதி, நெல்லியடி.

பூந்துணர் மலர
வாழ்த்துகின்றோம்

நெல்லியடி
சனசமூக நிலையம்
(N.C.C)

தடங்கன் புளியடி,
நெல்லியடி.

புந்துணர் சஞ்சிகை ஆண்டுதோறும் வாழ்கவென வாழ்த்துகின்றோம்



சிங்கிதி கிரிகட்டியோ

பிறந்தநாள் முதல் உங்கள் மழலைக்காக சேமியுங்கள்

உங்கள் மழலை பிறந்தது முதல் மாதாந்தம் ரூ 1,000.00 வைப்பிலிடுவதன் மூலம்

1 வது பிறந்த நாளன்று ரூ 10,000.00

2 வது பிறந்த நாளன்று ரூ 25,000.00

3 வது பிறந்த நாளன்று ரூ 35,000.00

4 வது பிறந்த நாளன்று ரூ 50,000.00

5 வது பிறந்த நாளன்று ரூ 60,000.00

கணக்கு மீதியை பேணி அவர்களுக்கான ஹற்றன் நஷனல் வங்கியின் பிறந்தநாள் பரிசுப் பொருட்களுடன் பணபரிசில்களையும் பெற்றுச் செல்லுங்கள்....

உங்கள் மழலை பள்ளி செல்லும் முதல் நாளில் அவர்களின் கணக்கில் நீங்கள் வைப்பிலிடும் பணத்தின் அரை பங்கு பணத்தை வங்கி தனது பங்காக அவர்களின்கணக்கில் வரவு வைக்கும்.

வங்கி வரவு வைக்கும் அதிஉச்ச தொகை. ரூ. 1000.00.

மேலும் நீங்கள் தொடர்ந்து வைப்பிலிடும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் அதன் பெறுமதிக்கேற்ப கொப்பி, பென்சில், பை, தொப்பி, பாடசாலைப் பை என்பவற்றை பரிசாக பெற்றுச் செல்லுங்கள்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தின் பங்காளியிடமிருந்து

T.P : 021 - 226 4149
021 - 226 4150

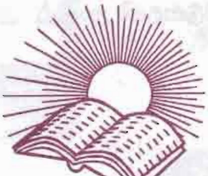
மேலதிக விபரங்களுக்கு
ஹற்றன் நஷனல் வங்கி
இல. 30 பருத்தித்துறை வீதி, நெல்லியடி.

பூந்துணர் பூத்துக் குலுங்க வாழ்த்துகின்றோம்

உயர்தர விஞ்ஞானப்பிரிவு, கலைப்பிரிவு,

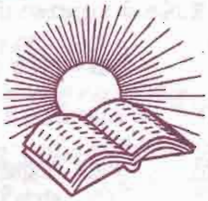
வர்த்தகப் பிரிவு மாணவர்களின்

கல்வியில் உன்னத பணியாற்றிவரும்



வடமராட்சியின் சிறந்த

கல்வி நிலையம்



Beacon Study Center

வதிரி — உடுப்பிட்டி.

பூந்துணர் பூத்துக்குலுங்க வாழ்த்துகின்றோம்

எத்தனையோ தினுசு...

அத்தனையும் புதிசு...

செல்லமுத்தாஸ்

புடவை மாளிகை

நவநாகரீக ஆடைத் தெரிவுகள் முழுக் குடும்பத்திற்கும்...

SELLAMUTTHU'S

TEXTILES

நெல்லியடி,
கரவெட்டி.

0212263238

Nelliady,
Karaveddy.

'பூந்துணர்' புதுமணம் பரப்ப வாழ்த்துகின்றோம்.

இசுறு

**சிறிய தொகை... சில நாட்கள்... பின்பு நிம்மதி...
வளர்ந்ததும் பெரிய தொகை... பெற்றோருக்கு
மன ஆறுதல்.**

இசுறு சிறுவர் சேமிப்புத் திட்டம்

கொமர்ஷல் வங்கி

இசுறு சிறுவர் சேமிப்புத் திட்டம்

உங்கள் குழந்தை 18 வயதினை அடையும்போது ருபா 10 இலட்சம் வரை பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய ஓர் விசேட சிறுவர் சேமிப்புத் திட்டமே 'இசுறு'.

உங்களினதும், உங்கள் குழந்தையினதும் பாதுகாப்பான எதிர்காலத்திற்கு உத்தரவாதம் அளிக்கக்கூடிய ஒரு சேமிப்புத் திட்டத்தை நீங்கள் எதிர்பார்த்துக் கொண்டிருப்பின் 'இசுறு' சேமிப்புத் திட்டத்தை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

இரண்டு வகையான சேமிப்புத் திட்டங்களில் இருந்து உங்களக்குப் பொருத்தமானதைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளமுடியும்.

இசுறு மாதாந்த வைப்புத் திட்டம்

பிறந்ததிலிருந்து 16 வயது வரை சிறுவர்களுக்கென திட்டமிடப்பட்ட ஒரு குறுங்கால சேமிப்புத் திட்டமே இசுறு. இதில் 2, 3, 4 அல்லது 5 வருட காலங்களுக்குள் மாதாந்தம் பணத்தை வைப்புச் செய்ய முடியும்.

மாதாந்த வைப்புத் தொகையானது ஆகக்குறைந்தது ருபா 100/- அல்லது அதன் பெருக்கங்களாக, ருபா 100/- - ருபா 2,500/- வரை ஆரம்ப வைப்பிலிட்டுக் கணக்கொன்றை ஆரம்பிக்கமுடியும்.

பராயமடையாத குழந்தை 18 வயதைப் பூர்த்தியடையும்போது அவன்/அவள் உரிய தொகையினைப் பெற்றுக்கொள்ளமுடியும். குழந்தையின் வயதின் அடிப்படையிலே அவனுக்கு/ அவளுக்கு முதிர்வின்போது கிடைக்கும் பணம் தீர்மானிக்கப்படும். உதாரணமாக, குழந்தை பிறந்ததிலிருந்து ஒவ்வொரு மாதமும் 100/- வீதம் 2 வருடங்கள் வரை தொடர்ந்து சேமித்திருந்தால், 18 வயதினை அடையும்போது உங்கள் குழந்தை பெற்றுக்கொள்ளும் தொகை ருபா 17,225/- ஆகும். ருபா 1,000/- ஐ ஒவ்வொரு மாதமும் 5 வருடங்கள் தொடர்ந்து வைப்பிலிட்டு வந்தால் 18 வயதைப் பூர்த்தியடையும்போது பெறக்கூடிய தொகை ருபா 326,530/- ஆகும்.

முன்பே உடன்பட்ட மாதாந்த வைப்புத்தொகை ருபா	வைப்புச்செய்யும் காலம் (வருடங்கள்)	18 வயது பூர்த்தியின் கிடைக்கும் தொகை ருபா*
100/-	2	17,225/-
	3	23,578/-
	4	28,667/-
	5	32,651/-
1000/-	2	172,280/-
	3	235,811/-
	4	286,691/-
	5	326,530/-
2500/-	2	430,705/-
	3	589,534/-
	4	716,732/-
	5	816,329/-

(*குழந்தை பிறந்த ஒரு மாதக்திற்குள் சேமிப்பை ஆரம்பிக்கும் பட்சத்திலே இத்தொகையைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்)

முழுத்தொகை வைப்புத்திட்டம்

இத்திட்டத்தின் மூலம் முழுத்தொகையை ஒரே நேரத்தில் வைப்பிலிடக் கூடியதாக இருப்பதால், 18 வயதைப் பூர்த்தியடையும்போது பெரிய அளவு தொகையைப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும்.

(உதாரணம்) : உங்கள் குழந்தை பிறந்தநாள் அன்று நீங்கள் ருபா 10,000/- ஐ வைப்பிலிட்டு, சிறுவர் சேமிப்புச் சான்றிதழ் பெற்றிருந்தால், பிள்ளை 18 வயதாகும்போது ருபா 85,000/- க்குக் குறையாமல் பெற்றுக்கொள்ளமுடியும்.

ருபா 1,000/- இல் இருந்து ருபா 117,000/- வரை (ஆயிரத்தின் பெருக்கங்கள்) விரும்பிய வைப்புத் தொகையினைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளமுடியும்.

வைப்புத்தொகை ருபா	18 வயது பூர்த்தியில் உத்தரவாதம் வழங்கப்பட்ட தொகை ருபா*
1,000/-	8,578/-
25,000/-	214,465/-
100,000/-	857,860/-
117,000/-	1,003,696/-

(*குழந்தை பிறந்த ஒரு மாதக்திற்குள் சேமிப்பை ஆரம்பிக்கும் பட்சத்திலேயே இத்தொகையை பெற்றுக்கொள்ள முடியும்)

மேல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அட்டவணையின்படி உங்கள் பிள்ளையின் எதிர்காலத் தேவைகளுக்கு ஏற்ப வைப்பிலிடப்பட வேண்டிய தொகையினை நீங்கள் தீர்மானிக்கமுடியும்.

கொடுப்பனவு உத்தரவாதம்

நீங்கள் இசுறு கணக்கில் பணம் வைப்பிலிடும் காலத்தில், குழந்தை உங்கள் பாதுகாப்பை இழக்கநேரிடின், நீங்கள் வைப்பிலிடவேண்டிய மீதித் தொகையினைத் தொடர்ந்து கணக்கிலிட்டு 18 வயது பூர்த்தியில் உத்தரவாதத் தொகையினை வழங்குவோம் என்ற உத்தரவாதத்தோடு கொமர்ஷல் வங்கி செயற்படுகிறது.

குழந்தையின் எதிர்காலப் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் இசுறு சிறுவர் சேமிப்பு திட்டம் ஒன்றை இன்றே ஆரம்பியுங்கள்.

இசுறு சிறுவர் கணக்கினை ஆரம்பிப்பதற்கான விண்ணப்ப படிவத்தினை எமது வங்கியின் எந்தவொரு கிளையிலும் பெற்றுக்கொள்ளமுடியும்.

இசுறு கணக்கை ஆரம்பிப்பதற்கான விண்ணப்பப் படிவத்தினைப் பூர்த்தி செய்து, அத்தோடு குழந்தையின் பிறப்புச் சான்றிதழின் நகல் பிரதி ஒன்றினையும் இணைத்து அருகிலுள்ள கொமர்ஷல் வங்கிக் கிளையில் ஒப்படையுங்கள்.

கொமர்ஷல் வங்கி

உங்கள் நலனே எங்கள் நோக்கம்

பூந்துணர் சிறக்க வாழ்த்துகின்றோம்

நெல்லியடி கிளினிக்

Nelliady Clinic

பொன் கந்தையா லேன், நெல்லியடி.

யாழ். போதனா வைத்தியசாலை MBBS வைத்தியர்களின்

ஒருங்கிணைந்த சேவை

- தினசரி பி.ப. 4 மணிமுதல் 7 மணிவரை வைத்தியசேவையும் ஆலோசனைகளும்
- சலரோகம் உயர்குருதியமுக்கம் போன்ற நோய்களுக்கான மாதாந்த கிளினிக்குகள்
- ஞாயிற்றுக்கிழமைகளில் வைத்தியநிபுணர் சேவை

  பொது மருத்துவ நிபுணர்

  சத்திரசிகிச்சை நிபுணர்

  மகப்பேற்று வைத்திய நிபுணர்

  குழந்தை வைத்திய நிபுணர்

  இருதய சிகிச்சை நிபுணர்

- ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளுக்கான ஒழுங்குகள்
- X கதிர்ப்படம் எடுப்பதற்கான ஒழுங்குகள்

மருத்துவம் உயிர்காக்கும் உன்னத சேவை

Dr. V. Kamalanathan

MBBS (SL)

பூந்துணர் சிறப்புற வாழ்த்துகிறோம்

நவீன வடிவமைப்புக்களில்

அழகிய

தங்க நகைகளை

செய்து பெற்றுக்கொள்ள

நாடவேண்டிய ஸ்தாபனம்

பவானி நகைமாடம்

தங்கப்பவுண் நகை வியாபாரம்

ஓடர் நகைகள்

குறித்த தவணையில் உத்தரவாதத்துடன்

22 கரட்டில் செய்து கொடுக்கப்படும்.

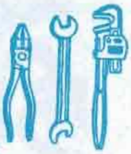
மத்திய மகா வித்தியாலய வீதி, நெல்லியடி.

பூந்துணர் புத்துக்குலுங்க

வாழ்த்துகிறோம்

கணேசன் ஹாட்வெயர்

Ganesan Hardware



பிரதான வீதி, நெல்லியடி, கரவெட்டி.

Main Street, Nelliay, Karaveddy.

T.P.: 021 2263290

பூந்துணர் புதுமணம் பரப்ப

வாழ்த்துகிறோம்

S. Agilathas J.P.

Proprietor

நெல்லை சில்க்...

Nellai Silk

Latest designs of textiles

Main Street, Nelliady.

Tel. : 021-2263207

பூந்துணருக்கு வாழ்த்துகிறோம்

SAI PHOTO and VIDEO

Digital Video Filming
Black & White and
Colour Photography,
Album Making,
Framing, Photo Mixing,
Video Mixing, DVD,
CD - Recording and
VHS to CD, DVD
Recording.

M.M.V. Road, Nelliady,

Tel. : 077-6055094

பூந்துணருக்கு எமது வாழ்த்துக்கள்

ஆண்டு 6 தொடக்கம் ஆண்டு 11 வரையிலான

வகுப்புக்களையும் உயர்தர வகுப்புக்களையும்

கொண்ட கல்வி நிலையம்

நியூ எக்ஸ்சலண்ட் கல்வி நிலையம்

விக்னேஸ்வரா வீதி, கரவெட்டி.

பூந்துணர் புதுமணம் பரப்ப வாழ்த்துகின்றோம்

வாழ்நாள் பூராவும் இலவச மருத்துவ

மற்றும் ஆயுள் காப்பீடு

ஜனசக்தி

லைஃப் லிமிட்டட்

JANASHAKTHI INSURANCE

விக்னேஸ்வரா கல்லூரி வீதி, நெல்லியடி.

T.P. 021-2264418

பூந்துணர் சஞ்சிகை மலர

வாழ்த்துகின்றோம்

சகலவிதமான அன்பளிப்புப்

பொருட்களையும் பெற்றுக்கொள்ள

நீங்கள் நாடவேண்டிய இடம்

மங்கை அழகுமாடம்

1ம் குறுக்குத்தெரு, யாழ் வீதி,

நெல்லியடி.

பூந்துணர் பூத்துக்குலுங்க வாழ்த்துகின்றோம்

எங்கள் நிறுவனம்

- 2007ஆம் ஆண்டு 6800 மில்லியன் ரூபா மொத்த வியாபாரத்துடன் இலங்கையின் முதன்மைக் காப்புறுதி நிறுவனமாக விளங்கியது.
- 2006ஆம் ஆண்டு இறுதியில் 33% சந்தைப்பங்கினை கொண்டிருந்தது.
- 2007ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் 17000 மில்லியன் ரூபாய்க்கு மேற்பட்ட ஆயுட்காப்புறுதித் தொகைக்கு உரித்துடையதாக இருந்தது.

வாடிக்கையாளர்களுக்கு நாம் வழங்கும் விசேட நன்மைகள்

For Tomorrow's Leaders
CEYLINCO PRAINAMA SCHOLARSHIPS

CEYLINCO CASH BONUS

Ceylinco Aloka Educational Fund
Ceylinco Aloka

CEYLINCO
கு PLUS

CEYLINCO
HOME LOANS
Rewarding relationships

Ceylinco Insurance

Nelliady Branch.

021 226 4183

பூந்துணர் புகழ் எங்கும் பரந்திட வாழ்த்துக்கள்

asian paints COLOUR WORLD

கட்டடப்பொருட்கள், பெயின்ட் வகைகள்,

கிருமிநாசினிகள், தெளி கருவிகள், உர வகைகள்

இலங்கை உரக்கூட்டுத்தாபன முகவர்

மின் உபகரணங்கள்,

வீட்டிற்கான மாபிள்கள், குழாய்கள் என்பவற்றைப்

பெற்றுக்கொள்ள

விண்மீன் அங்காடி

கந்தவனம் பில்டிங்

பிரதான வீதி, நெல்லியடி.

பூந்துணர் சிறப்படைய வாழ்த்துக்கள்

சகலவிதமான விளையாட்டு

உபகரணங்களையும்

பெற்றுக்கொள்ள நாடவேண்டிய

இடம்

Royal Sports

பிரதான வீதி, நெல்லியடி.

பூந்துணர் விஞ்ஞான சஞ்சிகை மலர்ந்து

மணம்பரப்ப எமது இதயபூர்வமான வாழ்த்துக்களை

தெரிவிப்பதில் மகிழ்ச்சியடைகின்றோம்

பாண், பணிஸ், கேக் மற்றும் பல...

பெற்றுக்கொள்ள நீங்கள்

நாடவேண்டிய இடம்

சுபாஸ் பேக்கரி

பிரதான வீதி, நெல்லியடி.

பூந்துணர் மலர் வெளியீடு சிறப்புற வாழ்த்துகின்றோம்

வடமராட்சியில் சிறந்த ஆசிரியர்களைக் கொண்ட

சிறப்புக் கல்விநிலையம்

MATHS CENTRE

M.M.V. Road, Nelliady.

- கல்வியே எங்களின் மூலதனம் -

பூந்துணர் புதுமணம் பரப்ப வாழ்த்துகின்றோம்

Chithamparappillai

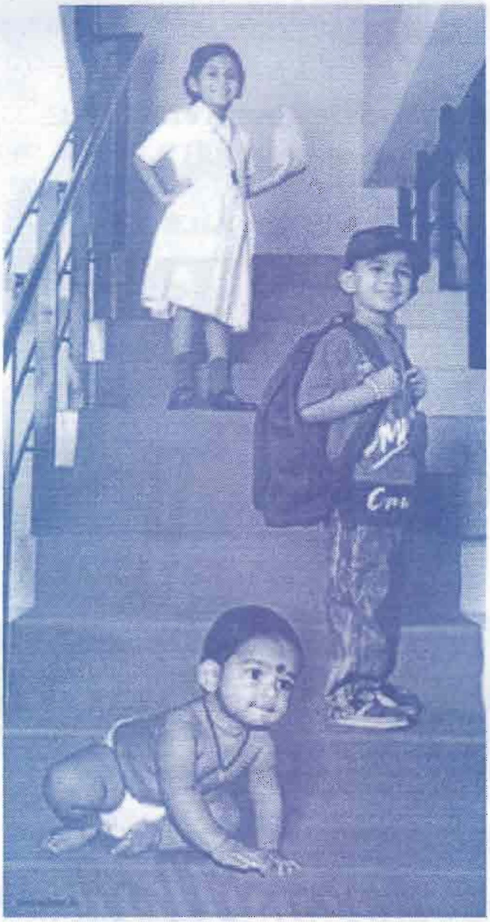
Book Depot

Nelliady, Karaveddy.

T.P. : 021 226 3223

Dealer's in stationeries School Books, & etc

'பூந்துணர்' சிறக்க வாழ்த்துகின்றோம்.



உங்கள் பிள்ளையின் உயர் கல்விக்காக இப்போதே சேமிக்கத் தொடங்குங்கள்

உங்கள் பிள்ளைகளின் எதிர்காலத்தை ஒளிமயமாக்குவதே உங்களது ஒரே எதிர்பார்ப்பு. அவர்களுக்காக "ரண் கெகுளு" கணக்கொன்றை ஆரம்பித்து பணத்தை சேமியுங்கள்.

- 18 வயதுக்குக் குறைந்த சகல பிள்ளைகளுக்கும் வயது வந்தோர்களால் இக் கணக்கை ஆரம்பிக்கமுடியும்.
- பணம் மூலமோ அல்லது அவர்களுக்குக் கிடைக்கும் "ரண் கெகுளு" கணக்கு வவுச்சர்கள் மூலமோ இக் கணக்கை ஆரம்பிக்கலாம். ஆகக்குறைந்த ஆரம்ப வைப்பாக ரூபா 200/- ஐ வைப்புச்செய்ய வேண்டும்.
- சாதாரண சேமிப்பு கணக்குகளைவிட 1% வட்டி அதிகம்.
- ஆண்டு 5 புலமைப் பரிசில் பரீட்சையில் அதிகூடிய புள்ளிகளைப் பெறும் "ரண் கெகுளு" கணக்குகளை வைத்திருப்பவர்களுக்கு தேசிய ரீதியில் 1000 பேருக்கும் மாவட்ட ரீதியில் 250 பேருக்கும் 10,000/- வீதம்பணப் பரிசுகள் வழங்கப்படும். (இதற்கான தகுதியைப் பெறுவதற்கு பரீட்சை திகதிக்கு முன்பு "ரண் கெகுளு" கணக்கில் குறைந்த பட்சம் ரு. 2500/= நிலுவையாக இருக்கவேண்டும்)
- பிள்ளைகளுக்கு மட்டுமின்றி கணக்கை ஆரம்பித்தவருக்கும் இலவச ஆயுட்காப்புறுதி வழங்கப்படும்.
- கணக்கை வைத்திருக்கும் குழந்தைக்கு இலவச வைத்திய காப்புறுதி.
  - பாரதூரமான விபத்து மற்றும் குறித்துரைக்கப்பட்ட 10 நோய்களில் ஒன்று தொடர்பாக, பிள்ளைக்கு ரூபா 100,000/= வரையான இலவச காப்பீடு வழங்கப்படும். அரசாங்க வைத்தியசாலையில் சிகிச்சை பெற்றால் நாள் ஒன்றிற்கு ரூபா 600/= வீதம் 30 தினங்களுக்கு வழங்கப்படும்.
- கணக்கை ஆரம்பிப்பவருக்கு 70 வயது வரை இலவச ஆயுள் காப்புறுதி. (கணக்கை ஆரம்பிப்பவர் 60 வயதுக்கு குறைந்தவராக இருக்கவேண்டும்)
  - கணக்கை ஆரம்பித்தவருக்கு கணக்கிலுள்ள நிலுவையை போல் 10 மடங்கு அவசர விபத்து காப்பீடு இலவசம். ஆகக்கூடியது 500,000/=
    (ஏற்பட்ட விபத்துக்கமைய காப்புறுதி தொகை வழங்கப்படும். பல கணக்குகளை ஆரம்பிப்பவருக்கான காப்பீடு ஆகக்கூடியது 1,000,000/=)
    (இதற்கான தகுதியை பெற சம்பவம் நிகழ்வதற்கு முன்பு 6 மாதங்களாக "ரண் கெகுளு" கணக்கில் குறைந்தபட்சம் ரூபா 5,000/= பேணப்படவேண்டும். அத்துடன் சம்பவம் நிகழ்ந்து 6 மாதங்களுக்குள் சம்பந்தப்பட்ட வங்கிக் கிளைக்கு கோரிக்கையை சமர்ப்பிக்கவேண்டும்.
- பிள்ளைக்கு 18 வயதானதும் "ரண் கெகுளு" கணக்கு சுயமாக 18+ இளைஞர் சேமிப்பு கணக்குக்கு மாற்றப்படும்.

மேலதிக விபரங்களுக்கு தயவுசெய்து அருகிலுள்ள இலங்கை வங்கி கிளை முகாமையாளருடன் தொடர்புகொள்க.

(முன்னறிவித்தலின்றி "ரண் கெகுளு" கணக்கின் விதிகளையும் நிபந்தனைகளையும் திருத்தும் உரிமை இலங்கை வங்கிக்கு உண்டு)

BANK OF CEYLON
BOC

உங்கள் பிள்ளையின் உயர் கல்விக்கான நிதி அடித்தளம்

"ரண் கெகுளு" கணக்கின்மூலம் உங்கள் பிள்ளையின் உயர் கல்விக்கான நிதி அத்திவாரத்தைக் கட்டியெழுப்புங்கள். இக் கணக்கு பாதுகாவலருக்கான இலவச ஆயுட் காப்புறுதி, பிள்ளைக்கான விபத்து மற்றும் சுகயீனக் காப்பீடு, 5ம் ஆண்டு மற்றும் பல்கலைக்கழகப் புகுமுக பரீட்சைகளுக்கான புலமைப்பரிசில்கள் போன்ற பல தனித்துவமான நன்மைகளையும் கொண்டுள்ளது.

ரண் கெகுளு

பூந்துணர் மலர் வெளியீடு சிறப்புற வாழ்த்துகின்றோம்

உயர்ந்த தரமும் உன்னத சுவையும் கொண்ட
ஐஸ்கிறீம் குளிர்பானம் மற்றும் உணவு வகைகளையும்
சிறந்த முறையில் பெற்றுக்கொள்ளும் இடம்

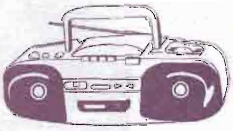
New Krishna

Cream house

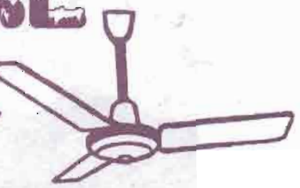
Kodikamam Road, Nelliady.

பூந்துணர் பூத்துக்குலுங்க வாழ்த்துகின்றோம்

நெல்லியடி



சுப்பர் மார்க்கட்



Nelliady Super Market

பஸ் நிலையம், நெல்லியடி, கரவெட்டி.

'பூந்துணர்' சிறப்புற வெளிவர வாழ்த்துகின்றோம்.

PEOPLE'S BANK

THE PULSE OF THE PEOPLE

Children, the future of our nation, We are wish you!

Our nation is blessed with children whose determination and talents have driven them to excel in many different fields.

We at People's Bank have always been supportive of the children of our nation, aiding each one to his or her hidden potential and achieve excellence.

"Sisu Udana" is specially designed to provide a story foundation to help our children journey towards distinction.

Contact your nearest People's bank branch for details.

பூந்துணர் மலர் வெளியீடு சிறப்புற வாழ்த்துகின்றோம்

கட்டைவேலி நெல்லியடி பல நோக்கு கூட்டுறவுச் சங்கம் (வ-து)

கல்விச் சேவைகள்

01. கூட்டுறவுச் சங்க நூலகம்
- ❖ 1200க்கும் மேலான சந்தாதாரர்கள் (ரூபா 100/-)
- ❖ அறிவியல், அரசியல், ஆன்மீகம், ஆய்வுத்தகவல்களைப் பெறக்கூடிய நூல்கள், உள்நாட்டு, வெளிநாட்டுச் சஞ்சிகைகள், நாளேடுகள்.
- ❖ மாணவர்களின் பரீட்சைக்கான வழிகாட்டி நூல்கள்.

02. கூட்டுறவு புத்தகநிலையம்
- ❖ பாடசாலை மாணவர்களுக்கான பயிற்சி நூல்கள்
- ❖ கல்வி உபகரணங்கள்
- ❖ தமிழ், ஆங்கில, சிங்கள ஆக்க இலக்கிய கர்த்தாக்களின் படைப்புக்கள்.
- ❖ மற்றும் சமயம், வைத்தியம், மரபு இலக்கியம், விஞ்ஞானமும், அறிவியலும், சமூகவியல், உளவியல் சார்ந்த நூல்கள்.

03. கூட்டுறவு கலாச்சார பெருமன்றம்
- ❖ புத்தக வெளியீடுகள்
- ❖ புத்தக அறிமுகமும், விமர்சனமும்
- ❖ தரமான திரைப்படக்காட்சியும், விமர்சனமும் மாதாந்தம்
- ❖ புலமையாளர்களுக்கு விழா எடுத்தல்.
- ❖ தேசிய, சர்வதேசிய தினங்கள் கொண்டாடுதல்.

04. புலமைப்பரிசில்கள் வழங்கல்
- ❖ ஐந்தாம் தரம், க.பொ.த.சாதாரண தர, க.பொ.த.உயர்தர மாணவர்களின் சிறப்புப்பெறுபேற்றிற்குரிய பரிசில்கள் வழங்கல்.
- ❖ கல்வியை தொடரமுடியாத மாணவர்களுக்கு கல்வியை தொடர புலமைப்பரிசில் வழங்கல்.

05. மாதாந்த சங்கம் செய்தி வெளியீடு
- ❖ வழமையான நுகர்ச்சிசேவைகள் ஐம்பது நிலையங்களுக்கு ஊடாக.
- ❖ கிராமியவங்கியூடாக வாடிக்கையாளருக்கு ரூபா 50000000/- (ரூபா ஐந்நூறு இலட்சம்) மேல் கடன் வழங்கல்.

"கூட்டுறவே நாட்டுயர்வு"

யாழ்ப்பாணம், வடமராட்சி, கரவெட்டி.

பதிவு இல :- J/1553 பதிவு திகதி :- 16.02.1971

தொலைபேசி இல :- 021 226 3263, 4725, 4474 தொலை நகல் :- 021 226 3263

தமிழ்ப்பூங்கா நெல்லியடி 021 226 4014