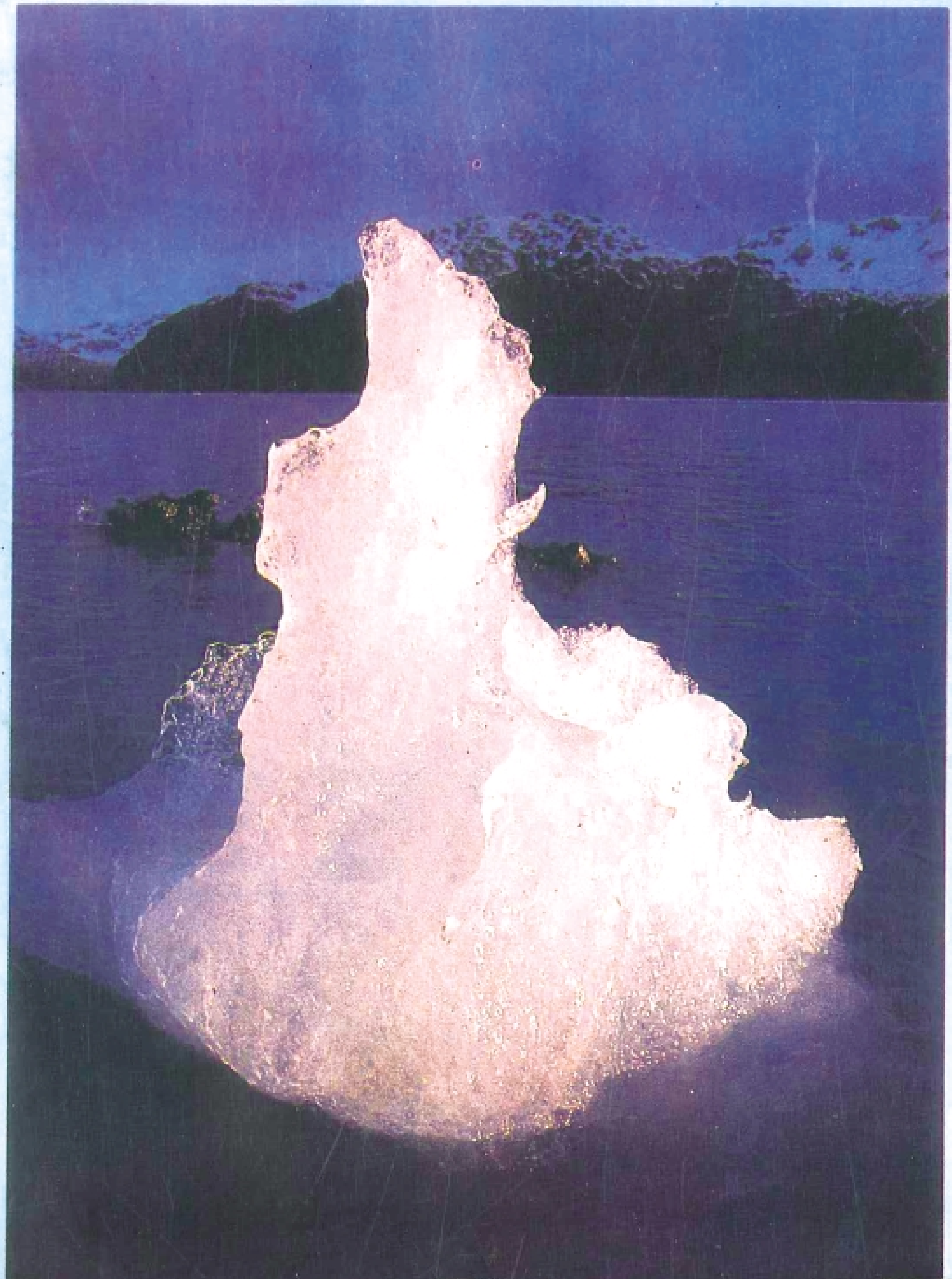
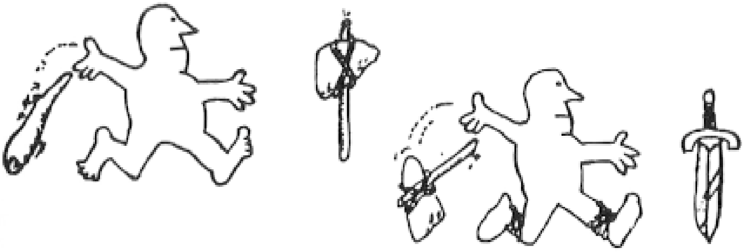
துளிர்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்
ஆகஸ்ட் 1990 விலை-ரூ.2.50



அக்கினி அழிவு



ஆகாயமெங்கும் அலையும்
அணுக்குண்டுப் பறவைச்
சிறகுகள் இடுக்கில்
வெண் புறாக்குஞ்சு.

அலைகடல் ஆழத்தில்
அமிழ்ந்து கிடக்கும்
அணுத் திமிங்கில
கர்ப்பத்தினுள்
'புளுட்டோனிய முட்டைகள்'.

கண்டம் விட்டுக் கண்டம்
–தாவும்
கங்காருவின் பையில்
யுரேனியத்தை விழுங்கிவிட்ட
யுத்த குமாரர்கள்.

அக்கினிப் பறவையின்
ஹைட்ரஜன் முட்டை
பூமியிற் பொரிந்தால்
உயிரினங்கள்
கற்படிவமாய்க் கூடக்
காணாது – போகும்
தீயிற் கற்பூரமாய்ச்
சூரிய குடும்பத்தில்
ஒரு புதல்வன்
மரிப்பான்.

அஷ்ட கிரகங்கள்
அவனுக்காய்க்
கண்ணீர் வடிக்கும்.
பிரபஞ்சத்தில்
பூமிச் சமாதியில்
பிண வாசனை!

அங்கே
கல்லறைச் செடிகளாய்
ஆல்பா, பீட்டா
காமாக் கதிர்கள்.

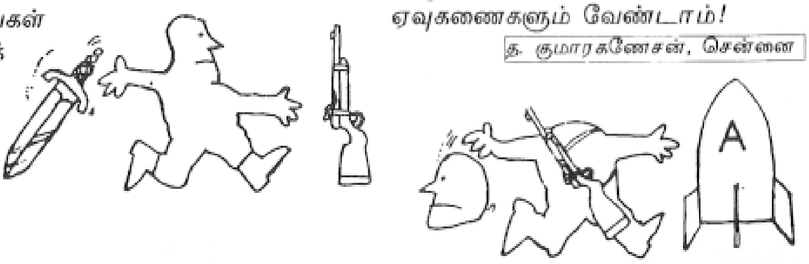
ஒவ்வொருவர் கையிலும்
எதிரியின் உயிர்கள்.
சண்டை வேண்டுமா?
அனைத்தும் ஆக்கமுடியும்
ஓர் அமீபாவை
ஆக்க முடியுமா?

வானில் பறக்க
பறவைகள் இருக்க
அணு ஆயுதம் வேண்டாம்!

நீலக் கடலில் நீந்த
மீனினம் இருக்க
நாசகாரி கப்பல் வேண்டாம்!

கண்டங்கள் பரவ
மனித நேயம் இருக்க
அணு–
ஏவுகணைகளும் வேண்டாம்!

த. குமாரகணேசன், சென்னை



ஆசிரியர்: சு.சீனிவாசன்
ஆசிரியர் குழு: ஜெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி, வி.முருகன், தி.சுந்தரராமன், ச.அருணந்தி, ப.குப்புசாமி ஆ.கோவிந்தராஜுலு.

பதிப்பாளர்: எம்.தேவப்ரகாஷ்
பதிப்பாளர் குழு:
ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, தி.சுந்தரராமன், எம்.ஆனந்தன்,த.வி.வெங்கடேஸ்வரன், வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா

தயாரிப்பு: சென்னை புக்ஸ்

வடிவமைப்பு: ஏஞ்சலோ கிராபிக்ஸ்

ஒளி அச்சுக்கோர்வை:
சென்னை மீடியா & பிரிண்ட்ஸ்

அச்சு: ஆர் ஜே பிராசஸ்

துளிருக்கு சந்தா செலுத்துவோர் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
துளிர்,
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
வாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை 600 014.

தொலைபேசி எண்: 841220.

தனிஇதழ் ரூ.2.50 ஆண்டுச்சந்தா ரூ.30/— பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டுச் சந்தா ரூ.40/—

உள்ளே....

அறிவுப்புதிர்	3
பயன்தரும் படிகங்கள்	4
குறுக்கெழுத்துப்புதிர்	10
அளவுக்கு மிஞ்சினால்!	11
கொஞ்சம் சிந்தியுங்கள்	13
அறிவியல் செய்தி	15
என் பக்கம்	16
உலக அறிவியல் மணிகள்	18
இயக்கச் செய்திகள்	22
யுரேகா	24
கம்ப்யூட்டர் மொழிகள்	27

துளிர்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 3 ☐ இதழ் 10 ☐ ஆகஸ்டு ☐ 1990

என்றும் பறக்கணும் வெள்ளைப்புறா

இனிய நண்பர்களே!
இதே மாதம் 1945ஆம் வருடத்தில் தான் 6ஆம் தேதி

அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக் குழு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை, இந்திய அரசு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பிரிவு, திட்டம் மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை - புதுவை ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது.

இவ்விதழில் இடம்பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக் குழுவின் கருத்துகளாகாது.

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology–Government of India. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

யில் ஹிரோஷிமாவில் அணுகுண்டு போடப்பட்டது. 9ஆம் தேதி நாகசாகியில் அணுகுண்டு போடப்பட்டது. இரண்டு லட்சத்திற்கும் மேற்பட்ட மக்கள் இந்த இரு நகரங்களிலும் அணுகுண்டால் மாண்டனர். உங்களைப் போன்ற சிறுவர்-சிறுமியர், உற்றார்-உறவினர் அனைவரும் எரிந்து சாம்பலாயினர். இத்துயரமான சம்பவத்தை உங்களுக்கு நினைவுபடுத்த விரும்புகிறோம்; இனி அப்படி எதுவும் நிகழக்கூடாது என்பதில் நாம் உறுதியாக இருக்க வேண்டும்.

"அரிசியும் மருந்தும் வாங்கிடும் காசினில்
அணுகுண்டு செய்வது எதனாலே?"- என வினவி,

இந்நிலையை மாற்ற நாம் அனைவரும் முற்பட வேண்டும்.

அணுயுத்தம் போன்று நம்மை அச்சுறுத்துவது சாதி, மத, இன மோதல்கள்; காஷ்மீரில், பஞ்சாபில், அகமதாபாத்தில் என நாட்டின் பல பகுதிகளில் நடைபெறும் இனக்கலவரங்களைக் கண்டு நாம் மிகவும் வருந்துகிறோம். இந்நிலைமாற மத நல்லிணக்கத்தையும், நாட்டு ஒற்றுமையையும் வலியுறுத்துவது மிக மிக அவசியம் எனக் கருதுகிறோம்.

ஒற்றுமையும் நல்லிணக்கமும் அனைவரும் ஒன்றாய் வேலை செய்யும் பொழுது ஏற்படுகிறதல்லவா. நாம் நண்பர்களுடன் விளையாடும்பொழுதோ, படிக்கும் பொழுதோ வேற்றுமை பாராட்டுகிறோமா? இல்லை!

இதே ஆகஸ்ட் மாதத்தில் வேலூரில், மதுரையில், காரைக்காலில், மாஹேயில், ஏனத்தில்- தமிழ்நாடு மற்றும் புதுவை அறிவியல் இயக்கங்கள் சிறுவர் அறிவியல் விழாக்களை நடத்த திட்டமிட்டுள்ளன. இந்த நகரங்களில் 75 குழந்தைகள் விருந்தோம்புவர்களாகவும், வேறு பல பகுதிகளிலிருந்து வரும் 75 குழந்தைகள் விருந்தினராகவும் இருப்பார்கள். இவ்வாறு 150 குழந்தைகள்- ஐந்து நாள்கள் இம்முகாம்களில் பங்கு பெற்று களிப்படைவார்கள்.

'கற்பது கற்கண்டே'-எனும் கொள்கையில், பல்வேறு குழுக்களாக- கற்பனையும் கைத்திறனும், ஓரிகாமி, கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், எலெக்ட்ரானிக்ஸ், பொம்மலாட்டம், ஓவியம், விளையாட்டு, சுற்றுச்சூழல், பாடல்கள், நாடகங்கள் என பலகலைகளை இந்த விழாவில் ஒன்றுசேர்ந்து சிறுவர்-சிறுமியர்கள் கற்பார்கள். தேசிய ஒருமைப்பாடு, மதநல்லிணக்கம்- இதன் மூலம் வலியுறுத்தப்படும்.

இம்முகாம்களில் நீங்களும் பங்குபெறவேண்டும் என ஆவலாக இருப்பீர்கள். விருந்தாளியாகவோ, விருந்தளிப்பவராகவோ நீங்களும் இம்முகாம்களில் பங்குபெற வேண்டும் என்பதே எங்கள் விருப்பமும் கூட.

அன்புடன்
ஆசிரியர் குழு

படைப்புகள்

குழந்தைகள், மாணவர்களுக்கான படைப்புகளுக்கு இரண்டு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கேள்விகள், ஓவியங்கள், பாடல்கள் என இவை அனைத்தும் என் பக்கம் எனத் தலைப்பிட்டு கீழ்காணும் முகவரிகளில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு அனுப்பி வைக்க வேண்டுகிறோம்.

கல்பாக்கம்

சு.சீனிவாசன், ஆசிரியர்,
துளிர்,
கதவு எண்65, 52வது தெரு,
கல்பாக்கம் 603 102.

பாண்டிச்சேரி

ஜெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி
129/1, சுப்பிரமணியர்
கோயில் தெரு,
செல்லபெருமாள் பேட்டை,
பாண்டிச்சேரி 605 008.

சென்னை

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
வாயிட்ஸ் சாலை,
இராயப்பேட்டை,
சென்னை 600 014.

பழநி

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

மதுரை

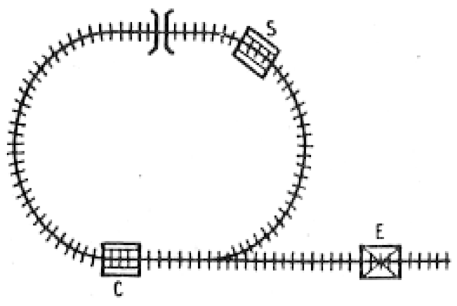
பேரா. பி. ராஜமாணிக்கம்
எம்428 TNHB காலனி,
எல்லீஸ் நகர்,
மதுரை - 625 016.

நாகர்கோவில்

பேரா. எம்.அனந்தகிருஷ்ணன்
5, தெற்கு புதுத்தெரு,
வடசேரி,
நாகர்கோவில் - 629 001.

அறிவுப் புதிர்

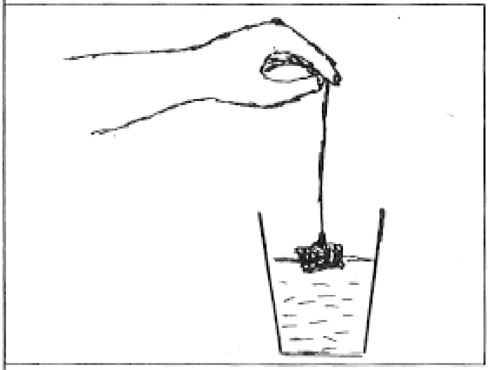
அருகில் ஒரு பாலத்துடன் காட்டப்பட்டுள்ள இந்த இருப்புப் பாதையில் மாடுகள் ஏற்றப்பட்ட ரயில்பெட்டி ஒன்றும் ஆடுகள் ஏற்றப்பட்ட ரயில்பெட்டி ஒன்றும் என்ஜின் ஒன்றும் தனித்தனியாக அவிழ்த்து விடப்பட்ட நிலையில் இருக்கின்றன. பழுதுபட்ட இந்த பாலத்தின் மீது என்ஜின் மட்டுமே செல்ல அனுமதிக்கப்படுமானால், மாடுகள் ஏற்றப்பட்ட பெட்டியை ஆடுகள் இருந்த பகுதிக்கும் ஆடுகள் ஏற்றப்பட்ட பெட்டியை மாடுகள் இருந்த பகுதிக்கும் எப்படி இழுத்துச் செல்வது?



S – ஆடு; **C** – மாடு; **E** – என்ஜின்

விடை: 12 ஆம் பக்கம் பார்க்க.

செய்து பார்



ஒரு டம்ளரில் முக்கால் அளவு நீர் எடுத்துக் கொண்டு அதன் மேல் பனிக்கட்டித் துண்டை போட்டு சிறிதளவு உப்பைப் பயன்படுத்தி நூல் ஒன்றின் உதவியால் பனிக்கட்டியை விரலில் தொடாமல் எடுக்கலாம் என்றால், வியப்பாக இருக்கிறதா?

ஏன் செய்ய முடியாது? நிச்சயமாகச் செய்ய முடியும் – தோழர்களே!

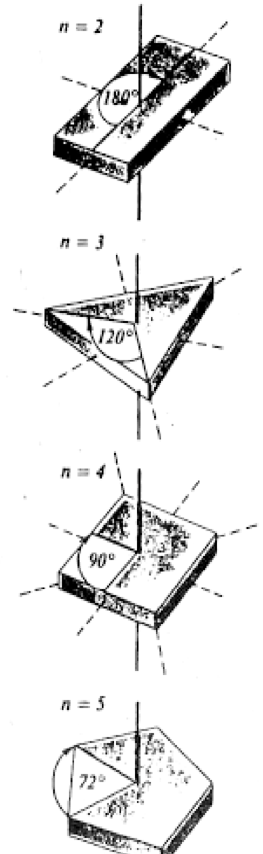
ஒரு டம்ளரில் முக்கால் அளவு நீரை எடுத்துக் கொண்டு அதன் மேல்

ஒரு பனிக் கட்டித் துண்டைபோட வேண்டும். பின் பனிக்கட்டியின் மீது நூலைப் படர வைத்து சிறிதளவு உப்பை அதன் பரப்பில் தூவ விட வேண்டும். னிக்கட்டியுடன் உப்பைச் சேர்த்தால் அதன் உறைநிலை பூஜ்ஜியம் டிகிரி சென்டிகிரேடுக்குக் கீழே குறையும். அந்தநிலையில் நூலுடன் கூடிய பனி இன்னும் உறைந்து நூலைக் கெட்டியாகப் பிடித்திருக்கும். இப்போது நூலை உயர்த்தினால் பனிக்கட்டியும் அதனோடு எழுவதைக் காணலாம்.

ஆர். பசலுதீன்

பயன்தரும் படிகங்கள்

தமிழில் படிகம் என்று குறிக்கப்படும் பொருட்களை ஆங்கிலத்தில் கிரிஸ்டல் (Crystal) என்று சொல்வார்கள். இந்தச் சொல் கிரேக்க மொழியிலுள்ள 'கிரியோஸ்' என்ற சொல்லில் இருந்து தோன்றியது. 'கிரியோஸ்' (Cryos) என்றால் குளிர்ந்த வெப்பநிலை என்று பொருள். பனிக்கட்டி படிகத்தைக் குறிப்பிட இச் சொல்லைப் பயன்படுத்தியிருக்க வேண்டும்.



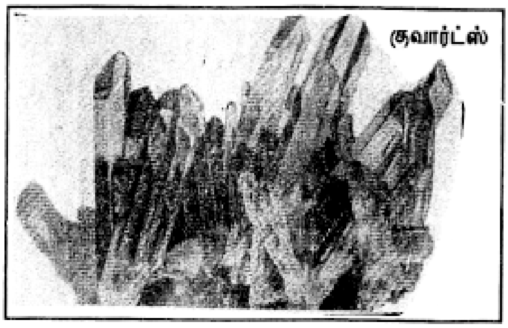
சுழற்சி சீர்மையை விளக்கும் படங்கள் முதலில் உள்ள பொருளை 180° சுழற்றினால் **மீண்டும்** அதே நிலைக்கே வரும்.

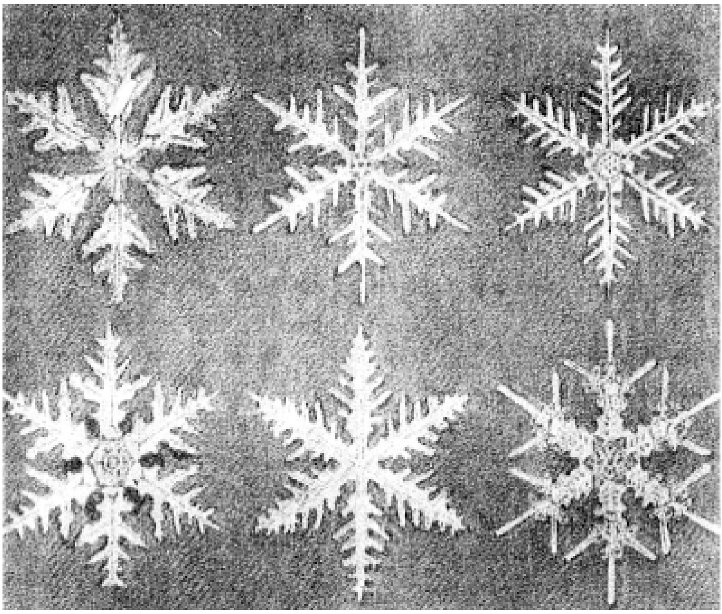
இன்று எண்ணற்ற தனிமங்களும் மூலக்கூறுகளும் படிக நிலையில் இருக்கின்றன. இன்றைய நவீனத் தொழில் நுட்பத்துடன் தயாரிக்கப் பயன்படும் பொருள்களில் பல பொருள்கள் படிகநிலையில் தயாரிக்கப் பட்டுள்ளன. உங்கள் கைகளில் அணிந்திருக்கும் கைக்கடிகாரத்தைப் பாருங்கள்! அதில் குவார்ட்ஸ் (Quartz) படிகம் இருக்கும். நீங்கள் பயன்படுத்தும் கால்குலேட்டரைப் பாருங்கள். அதில் தெரியும் எழுத்துக்களும் எண்களும் ஒளி உமிழும் டயோடுகளினால் (LED) உருவாகிறது. இவை காலியம் ஆர்ஸினைடு(Gallium Arsenide) படிகங்களே! நீங்கள் கேட்டுக் கொண்டிருக்கும் வானொலிப் பெட்டியின் உள்புறம் பார்த்தால் அதில் பல டிரான்சிஸ்டர்கள் பயன்படுத்தி இருப்பார்கள். இவை ஜெர்மானியம் (Germanium) என்ற படிகத்தால் உருவானவை. ஆஸ்பெஸ்டாஸ் மேலும் ஒரு உதாரணம். இது சிலிகேட் படிக உருவத்தில் உள்ளது. மசகுப் பொருளாக (Lubricant) உபயோகப்படும். கிராபைட் கார்பனின் ஒருவகை படிகமே. இது காகிதப் பென்சிலிலும் எழுதும் முனையாக உபயோகப்படுகிறது. இதே கார்பனின் மற்றொரு படிக உருவில் இருப்பது வைரமாகும்; மேலே அண்ணாந்து பார்த்தால் தெரியும் மழைமேகத்தினில் உறைந்திருப்பது படிக வடிவத்தில் இருக்கும் பனிக்கட்டிகள் தாம். அந்த மேகம் மழை பெய்யத் தவறும் சமயத்தில் சிறிது ஈய அயோடைடு அல்லது வெள்ளி அயோடைடு படிகங்களை அதன்மீது தூவினால் நமக்குக் கிடைப்பது மழை. இது செயற்கை மழையாகும். இவ்வாறு படிகங்களின் பயன்களைச் சொல்லிக் கொண்டே போகலாம்.

ஒரு படிகத்திற்கும் படிகமில்லாத மற்ற பொருள்களுக்கும் என்னென்ன வித்தியாசங்கள்? எல்லாம் பொருட்களுக்கும் அணுவோ அல்லது அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகளோதான் அடிப்படை. படிகத்தில் உள்ள அணுக்கள் அல்

லது மூலக்கூறுகள் ஒரு சீரான வரிசையில் அமைந்திருக்கின்றன. ஒரு ஆராய்ச்சி மாணவர் சொல்லிய உதாரணம்: படை அணிவகுப்பில் அணிவகுத்து நிற்கும் வீரர்களைப்போல் படிகத்தில் உள்ள அணுக்கள் சீராக வீற்றிருக்கின்றன. உங்கள் வீட்டில் பலவண்ணத் தரையிருந்தால்(Mosaic) அதில் மொசைக்கற்கள் எப்படி அமைந்திருக்கின்றன என அறியலாம். தரையில் இருக்கும் சதுர வடிவமான மொசைக் கற்கள் ஒன்றின் பின் ஒன்றாக தரை முழுவதும் பரந்துள்ளன. அந்த ஒவ்வொரு சதுரத்தின் மூலைகளிலும் ஒரு பூச்செண்டை வைக்கின்றோம் என்று கொள்வோம். படிகத்தில் இருக்கும் அணுக்களின் அமைப்பை அப்படியே பூச் செண்டுகளின் கோலத்தில் காணலாம்.

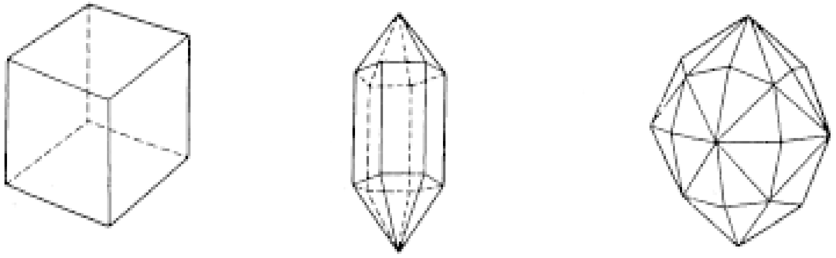
படிகங்களின் சிறப்புத் தன்மை அதில் இருக்கும் சீர்மை (Symmetry) தாம். நாம் ஒரு படிகத்தின் உள்ளே சென்று நிற்க முடிந்தால் நம்மைச் சுற்றி எப்படி உள்ளது என்று பார்க்கலாம். நாம் படிகத்தினுள் எந்த இடத்தில் நின்று பார்த்தாலும் நாம் காணும் சுற்றுப்புற சூழல் (Environment) ஒரே போலத்தான் காட்சி அளிக்கும். ஒரு அணுவைச் சுற்றி அருகில் நான்கு அணுக்கள் இருந்தால் எந்த அணுவை எடுத்துக் கொண்டாலும் நான்கு அணுக்கள்தான் சூழ்ந்திருக்கும். இதைத்தான் ஒரே தன்மையுடைய சூழ்நிலை என்று குறிப்பிட்டோம். இதற்கு பெயர்ச்சி சீர்மை (Translational Symmetry) என்று பெயர். மற்றொரு வகையான சீர்மை, சுழற்சி சீர்மை (Rotational Symmetry) ஆகும். எந்த ஒரு பொருளையும் ஒரு முழுச்சுற்று அதாவது 360 பாகை சுற்றினால் முதலில் இருந்த நிலைக்கே மீண்டும் திரும்பி வந்துவிடும். ஆனால் படிகங்களில் ஒரு முழுச்சுற்று ஆவதற்கு முன்னரே பலநிலைகளில் அந்தப் படிகம் ஆரம்ப நிலைக்கு வந்து விடும். உதாரணமாக ஒரு சதுரத்தை 90 பாகை சுற்றினால், மீண்டும் முன்பிருந்த நிலைக்கு


குவார்ட்ஸ்



பனிப் படிகங்கள்

முன் பக்கப் படத்தோடு ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும். 60° அளவு இவற்றைச் சுழற்றிப் பார்க்கவும்.



வைரத்தின் படிக வடிவங்கள்

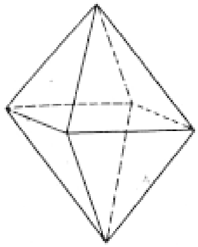
திரும்பி இருக்கும். இதற்குச் சுழற்சி சீர்மை என்று பெயர். இதைப் போன்று படிகத்தில் உள்ள சீர்மை பண்புகளால் படிகங்கள் பல வகைப்படுகின்றன.

ஒரு படிகத்தின் இயற்பியல் தன்மையும் அதன் பயனும் மூன்று விஷயங்களைப் பொருத்துள்ளது. ஒன்று: படிகங்களின் மூலக்கூறுகளிடையே இருக்கும் விசை. இதனைப் பிணைப்பு விசை (Bonding) என்று சொல்கிறோம். இரண்டு: படிகத்தில் உள்ள மாசுகள் (Impurities) மூன்றாவது: படிகத்தில் உள்ள குறைபாடுகள் (Defects)

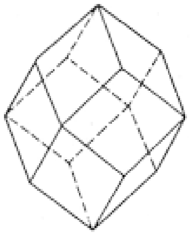
படிகமல்லாத பொருளில் உள்ள அணுக்கள், படிகமாவதற்கு முன் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பில்லாத நிலையில் இருக்கும். இதனை வீடு கட்டுவதற்கு முன் சிதறிக் கிடக்கும் செங்கற்களுக்கு ஒப்பிடலாம். ஒவ்வொரு செங்கலாக எடுத்து வீடு கட்டுவது போல் ஒவ்வொரு அணுவாகக் கொண்டு சரியான இடங்களில் வைத்து ஒரு படிகத்தைக் கட்ட முயற்சிப்போம். சிமென்டின் உதவியால் செங்கற்கள் கீழே விழுந்து சிதறாமல் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்து ஒழுங்கான-நிலையான-உறுதியான ஒரு கட்டிடத்தை நமக்குத் தருகின்றன. அதே போல் மூலக் கூறுகளிலேயே உள்ள பிணைப்பு விசையின் காரணமாக நாம் ஒவ்வொன்றாக வைத்த அணுக்கள் நமக்கு முழு உருவிலான ஒரு படிகத்தைத் தருகின்றன. பல்வேறு வகையான விசைகள் படிகங்களில் செயல்படுகின்றன. விஞ்ஞானிகள் இதனைக் குறிக்கும் சொல் பிணைப்பு என்பதாகும். ஒரு தூய படிகத்தின் இயற்பியல் பண்பு இந்த விசையைப் பொருத்துள்ளது. உதாரணமாக இணைதிறன் பிணைப்பு (Covalent Bonding) கொண்ட படிகங்கள் கடினமானதாகவும் உருமாற்றம் செய்ய முடியாததாகவும் இருக்கும். சிறந்த உதாரணம்: வைரம். உலோகப் பிணைப்பு (metallic bonding) கொண்ட படிகங்கள் பொதுவாக நல்ல மின்கடத்திகள்; நல்ல வெப்பக் கடத்திகள்.

ஒரு படிகத்தினுள் இருக்கும் மாசுகள், அந்தப் படிகத்திற்கு பல வியக்கத்தக்க பண்புகளைக் கொடுக்கின்றன. இங்கு மாசு எனப்படுவது, நாம் விரும்பாமல் நம் கையை மீறி படிகத்தினுள் நுழையும் ஒரு பொருள் அல்ல. ஒரு படிகம் முழுவதும் ஒரேவிதமான மூலக்கூறுகள் அல்லது அணுக்கள் இருந்தால் அதை தூய படிகம் என்று சொல்கிறோம். இதில் மிகச் சிறிய அளவில் வேறு அணுக்களையோ அல்லது மூலக்கூறுகளையோ சேர்ப்பதை மாசுடன் கூடிய படிகம் என்று சொல்கிறோம். இதற்கு மிகவும் நுணுக்கமான தொழில் நுட்பம் தேவை. உதாரணமாக, டிரான்சிஸ்டரில் உள்ள ஜெர்மானியம் படிகத்தில் ஒவ்வொரு மில்லியன் ஜெர்மானியம் அணுக்களுக்கு ஒரு இண்டியம் அல்லது ஒரு காலியம் அல்லது ஒரு அலுமினியம் அணு சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

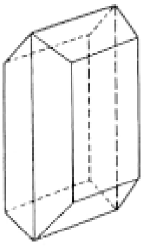
குறைகடத்திகள் (Semicounductor) எனப்படும் படிகங்கள்தான் மின்னணுவியல் சாதனங்களிலும் கம்ப்யூட்டர்களிலும் மிகப் பெரிய அளவில் பயன்படுகின்றன. ஒரு சாதாரண மின்தடையில் (resistor) பாயும் மின்னோட்டம் நம் கட்டுப்பாட்டிற்குள் இல்லை. ஆனால் ஒரு குறைகடத்



சாதாரண உப்பு



குவா ர்ட்ஸ்



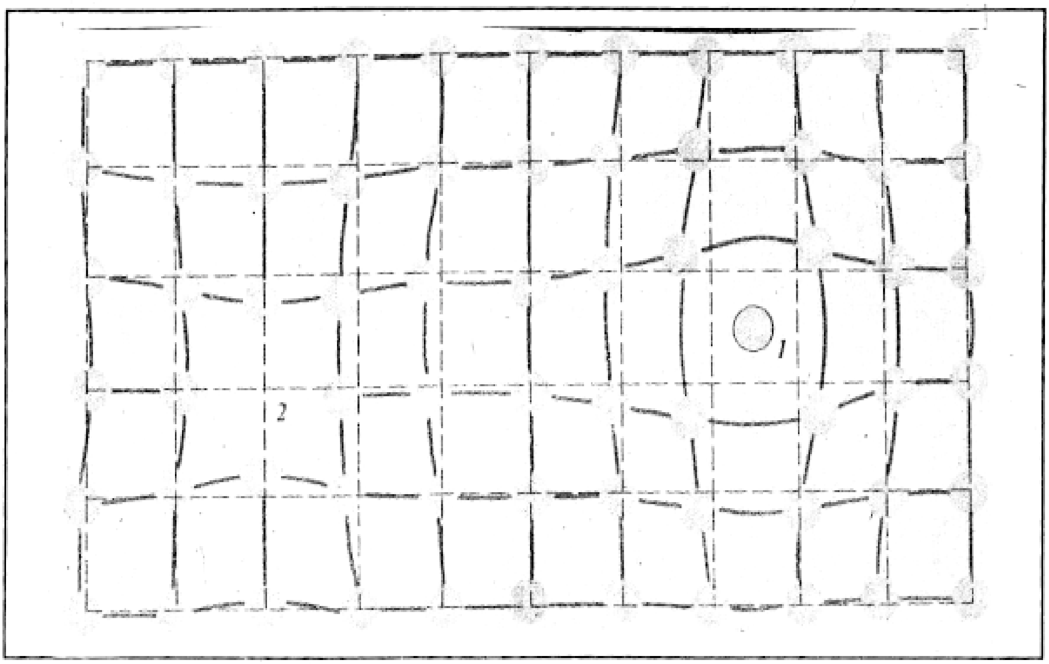
ஆர்கோனைட்

தியில் இதனைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். ஒரு தூய ஜெர்மானியம் படிகத்தில் சில இண்டியம் அல்லது காலியம் அல்லது அலுமினியம் அணுக்களைக் கலந்தால் நாம் பெறுவது P–வகை குறைக்கடத்தி. இதில் துளைகள் (holes) என்பவைதாம் மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு காரணமாகிறது. இந்தத் துளைகள் எலெக்ட்ரான்களைப் போன்றவைதாம். ஆனால் இது நேர்மின்னேற்றம் உடைய துகள் ஆகும். இதே போல் தூய ஜெர்மானியம் படிகத்தில் ஒரு சில ஆர்செனிக் அல்லது ஆன்டிமனி அல்லது பாஸ்பரஸ் அணுக்களைச் சேர்த்தால் உருவாவது N–வகை குறைக்கடத்தி ஆகும். இவற்றில் எலெக்ட்ரான்கள்தான் மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு அடிப்படை காரணமாகிறது. இந்த வகையான படிகங்கள்தான் டிரான்சிஸ்டர், ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (Integrated Circuit) ஆகியன செய்வதற்கு மூலப்பொருள்களாகும்.

பெரைட்டு (Ferrites) அல்லது அடுமண் காந்தம் (Ceramic Magnet) என்பது மற்றொரு பயனுள்ள படிகமாகும். மாக்னடைட் (Magnatite) என்பது அயக்காந்தப் பொருள்களில் ஒன்றாகும். இவை நிலைகாந்தத்தன்மை உடைய பொருள்களாகும். மின்மாற்றி (Transformer) போன்றவற்றில் இவை பயன்படுகின்றன. ஆனால் இந்தப் பொருள்களின் ஒரு குறைபாடு இவை மாறுதிசை மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகையில் ஒரு சுழல் மின்னோட்டத்தைத் (Eddy Currents) தாமே உருவாக்கி சிறிது வெப்ப ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. ஆனால் இந்த மாக்னடைட்டில் Fe^{2+}, Fe^{3+} என்ற இரண்டு வகை அயனிகள் உள்ளன. அதில் Fe^{2+} அயனி இருக்கும் இடத்தில் மாங்கனீசு அல்லது நிக்கல் அல்லது கோபால்ட் அணுக்களைச் சேர்த்தால் உருவாகும் புதிய படிகம் அடுமண் காந்தங்களாகும். இந்தக் காந்தங்களில் சுழல் மின்னோட்டம் மிகக் குறைந்த அளவில்தான் உண்டாகின்றன. இந்தக் காந்தங்கள் மிகவும் பயனுள்ளவை. கணிப்பொறியில் இருக்கும் நினைவகம் (Memory) இந்தவகைக் காந்தங்களைக் கொண்டு செய்யப்பட்டன.

டி.வி.யில் பயன்படுத்தப்படும் நின்றொளிர் பொருள்கள் (Phosphorescent Materials) மாசுடன் கூடிய படிகங்கள்தாம். துத்தநாக சல்பைடு என்ற படிகத்தில் சில துத்தநாக அணுக்களுக்குப் பதிலாக தாமிரம் அல்லது வெள்ளி அல்லது தங்க அணுக்களை உள்ளே சேர்க்கலாம். அல்லது சில துத்தநாக அணுக்கள் இருக்கும் இடத்தில் இண்டியம் அல்லது காலியம் அணுக்களைக் கொண்டும் கந்தகம் இருக்கும் இடங்களில் குளோரின் அணுக்களைக் கொண்டும் நிரப்பலாம். இவ்வாறு உருவாகும் புதிய படிகங்கள் நின்றொளிரும் தன்மை கொண்டவை.

முன்னர் கூறியது போல், மாசுகள் மட்டுமல்லாமல், படிக அமைப்பில் இருக்கும் சில குறைபாடுகளும் படிகத்தின் தன்மையை நிர்ணயிக்கின்றன. ஒரு படிகத்தில் பலவகையான குறைபாடுகள் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. பொதுவாக இவற்றை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்: i) புள்ளிக் குறைபாடுகள் ii) வரிக் குறைபாடுகள்

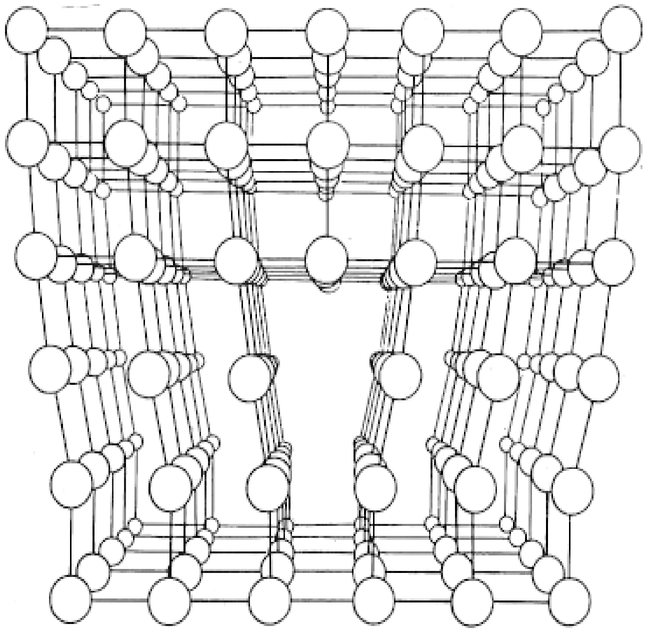


iii) கன அளவுக் குறைபாடுகள். புள்ளிக் குறைபாடுகளில் 3 வகை உண்டு. முதலாவதில் படிகத்தில் ஏதாவது ஒரு புள்ளியில் இருக்க வேண்டிய அணு அவ்விடத்தில் இல்லாமல் வெற்றிடமாக இருப்பது. இப்படி வெற்றிடங்கள் இருப்பது படிகத்தின் கனஅளவை கூட்டுகின்றன. படிகங்களை வெப்பப்படுத்தும்போது அதன் கனஅளவு அதிகரிப்பது படிகத்தின் உள்ளே இருக்கும் வெற்றிடங்களினால் (Vacancies) தான். இரண்டாவது புள்ளி குறைபாட்டில் படிகத்தின் எல்லா இடங்களில் அணுக்கள் நிரம்பியிருப்பதோடு சில இடைவெளிகளில் மேலும் பல அணுக்கள் உட்கார்ந்திருப்பதுதான். மூன்றாவது புள்ளிக் குறைப்பாட்டில் அணுக்கள் இருக்க வேண்டிய எல்லா இடத்திலும் அணுக்கள் நிரம்பியிருக்கும். அதில் ஒரு சில அணுக்களுக்குப் பதிலாக வேறு இனத்தைச் சேர்ந்த அணு உட்கார்ந்து விடுவது உண்டு. படிகத்தில் ஓர் இடத்தில் உருவாகும் இவ்வகையான கோளாறுகள் சிறிது நேரத்தில் படிகம் முழுவதும் பரவிவிடும். இதனை விரவல் பண்பு (diffusion) எனச் சொல்வார்கள். ஓர் அறையில் பரவும் புகை போன்றது இந்த விரவல் நிகழ்வாகும். இந்த வகைக் குறைபாடுகள் நமக்கு மிகவும் பயனுள்ளவை. இயற்கையில் பெறப்படும் இரும்பு வலிமை மிக்கதல்ல. இரும்பினுள் இரும்பு அணுக்கள் இருக்க வேண்டிய சில இடங்களில் கரி அணுக்களை உட்கார வைத்து விட்டால் போதும். புதிதாக உருவாகும் பொருள் மிகவும் உறுதியானதாக, தேய்மானம் அதிகம் அடையாததாக இருக்கும். அதே சமயத்தில் அது வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையுள்ளதாயும் இருக்கும்.

வரிக்குறைபாடுகள் படிகங்களில் இருப்பதால்தான், நாம் ஒரு கம்பியை நீளமாக நீட்ட முடிகிறது.

எப்படி இந்தப் படிகங்களை உருவாக்குவது? பொதுவாகச் சொல்லப் போனால் ஒவ்வொரு படிகத்திற்கும் அதற்குத் தகுந்த படிக வளர்ப்பு முறைகள் உள்ளன. சுமார் 80 சதவீதம் படிகங்கள் உருகிய நிலையிலுள்ள பொருள்களில் இருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. சுமார் 7 சதவீதம் வாயு நிலையில் இருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. சுமார் 5 சதவீதம் வெப்பநிலை குறைவான கரைசலில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள கரைசலில் இருந்தும் 5 சதவீதம் படிகங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. சுருக்கமாக சில முறைகளைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

உருகிய நிலையில் இருந்து உருவாக்

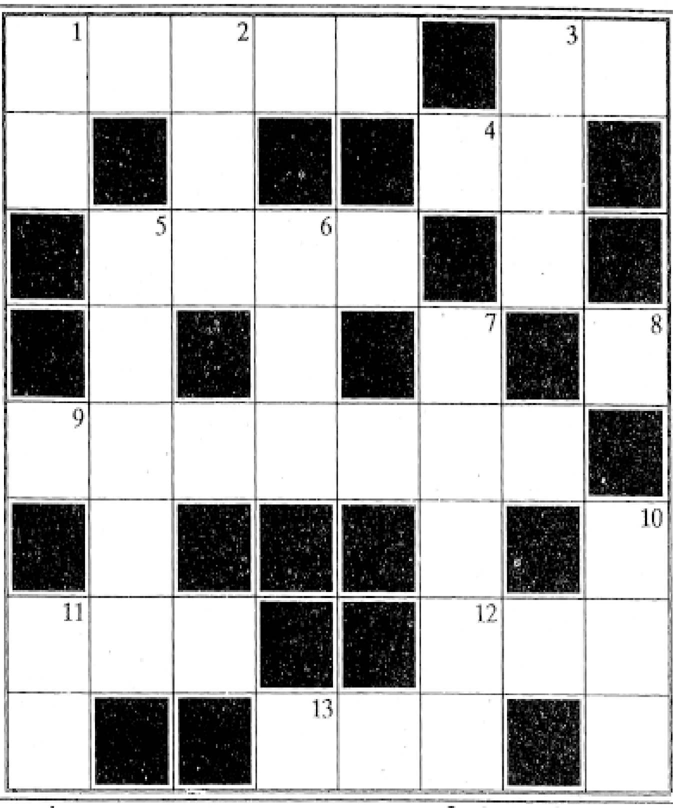


கப்படும் படிகங்கள் பல்படிக (Polycrystalline) நிலையில் பெரும்பாலும் அமையும். உருகிய நிலையில் இருக்கும் பொருளில் பல்வேறு இடங்களில் ஒரே சமயத்தில் படிகங்கள் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. முழுமையாக உருவான திடப்பொருளில் பல்வேறு இடங்களில் இருந்து தோன்றிய படிகங்கள் இணைந்திருக்கும். இதைத்தான் பல்படிக நிலை என்று சொல்கிறோம். உருகிய திரவ நிலையில் இருக்கும் பொருளின் வெப்பநிலையைக் குறைக்க வேண்டும்; மிகு குளிர்வு (Super cooling) செய்ய வேண்டும். மிகு குளிர்வு என்பது ஒரு பொருளின் உருகுநிலையை விட வெப்பநிலை குறைந்த பிறகும் திரவ நிலையிலேயே இருப்பதாகும். உதாரணமாக நீர் 0° சென்டிகிரேடு வெப்பநிலையில் பனிக்கட்டியாக மாற வேண்டும். ஆனால் சில சமயங்களில் 0° சென்டிகிரேடைக் காட்டிலும் வெப்ப நிலை குறைவாக இருந்தும் நீராகவே இருக்கும். இதற்கு மிகு குளிர்வு என்று பெயர். இது நிலையான கட்டமல்ல. சிறு தூசி இருந்தாலோ அல்லது கொந்தளிப்பு (Disturbance) ஏற்பட்டாலோ உடனடியாக திடநிலைக்கு அதாவது பனிக் கட்டியாக மாறிவிடும். மிகு குளிர்வு செய்யப்பட்ட திரவத்திலிருந்து திடநிலையில் இருக்கும் படிகத்தை வளர்க்க பல்வேறு வகையான முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. கொள்கலனின் பக்கவாட்டில் இருந்து திடப்பொருளாக படிகம் உருவாகத் துவங்கலாம், அல்லது மேல் பரப்பிலிருந்து திடப்பொருளாக மாறத் துவங்கலாம்.

மிகப்பூரித கரைசலில் (Super Saturated Solution) இருந்தும் படிகங்களை வளர்க்கலாம். ஒரு கரைசல் என்பது இரண்டு பொருட்களை உள்ளடக்கியதாகும். ஒன்று கரைப்பான்; மற்றொன்று கரைபொருள். (எடுத்துக்காட்டு) தண்ணீர் கரைப்பான்; உப்பு கரைபொருள். தண்ணீரில் உப்பு கரையும். ஒரு கரைசலில் கரைபொருளை மேலும் மேலும் கரைத்துக் கொண்டே போகிறோம் என்று கொள்வோம். ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் கரைசலில் கரைபொருளைச் சேர்க்க முடியாது. இந்த அளவை கரைசலின் சமன் நிலை மதிப்பு (Equilibrium Value) என்று சொல்வர். சில சமயங்களில் வெப்பநிலையை உயர்த்தி சமன்நிலை மதிப்புக்கு மேல் கரைபொருளை சேர்த்து மிகப் பூரித கரைசல் உருவாக்குவர். இவ்வகை கரைசலில் இருந்தும் பல்வகைப் படிகங்கள் வளர்க்கலாம்.

வீ. முருகன்

குறுக்கெழுத்து புதிர்



இடமிருந்து வலம்:

1. பெரியது சகாரா. நம் நாட்டில் தார் (5)

3. எல்லா உயிர்களும் இதனால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது (2)

4. நியூட்டன் இயக்கம் பற்றி மூன்று கண்டுபிடித்துக் கூறினார் ((2)

5. பூமியின் துணைக்கோள் (4)

8. பறக்கும் உயிர் எழுத்து (1)

9. வானத்தில் பஞ்சு குவித்தது போல் இது தோற்றமளிக்கும் (7)

11. கிரிக்கெட் மட்டை செய்யப் பயன்படும் மரம் (3)

12. பூமியின் பரப்பில் பெரும்பகுதி இதுதான் (3)

13. இந்த வகை மேகம் பனித்துகள்களுடன் மிக உயரத்தில் இருக்கும் (3)

மேலிருந்து கீழ்

1.. நீரில் படரும் உயிரினம் (2)

2. வளம் நிறைந்த காடு (3)

3. கடல் உப்பிலிருந்து மீன்களைக் காக்கும் அதன் உறுப்பு (3)

5. இந்த நாள் நாடெங்கும் பிப்ரவரி 28 அன்று கொண்டாடப்படுகிறது (5)

6. பெருங்காற்று (3)

7. மழையை உருவாக்க இவை செய்யப்படுவது மூட நம்பிக்கையினால் ((5)

10. கடல்வாழ் மீன் வகைகளில் ஒன்று (3)

11. இதனை 'நியூட்டன்' என்ற அலகால் அளவிடுகிறோம் (2)

p. கலைமணி, நெய்வேலி

விடை: 14 ஆம் பக்கம் பார்க்க

அளவுக்கு மிஞ்சினால்

என் உறவினர் வீட்டுக்கு போயிருந்த போது அங்கே L.K.G படிக்கும் அவரின் மகன் ஒரு மாத்திரை உறையைப் பிரித்து வாயில் ஒரு மாத்திரையைப் போட்டு சப்பிக் கொண்டே விளையாடப் போய்விட்டான். மாத்திரையை ரகளை பண்ணாமல் ருசித்து சாப்பிடுகிறானே என்ன அது என்று ஆச்சரியப்பட்டு உறையை எடுத்துப் பார்த்தேன். அதில் Celin 500mg என்றிருந்தது. அந்தப் பையனின் அப்பாவிடம் வினவினேன். எதற்கு இந்த மாத்திரையை அவன் சாப்பிடுகிறான்? வைட்டமின் குறைவு உபாதையோ?

அதற்கு அவர் 'இல்லை, இல்லை வைட்டமின் C மாத்திரைகளை அடிக்கடி எடுத்துக் கொண்டால்தான் உடல் நலம் கெடுவதில்லையாமே- முக்கியமாக சளி, காய்ச்சல். அதற்காக இவன் படிக்கும் பள்ளியிலேயே இவர்கள் வாங்கும் 'பாக்கெட் மணியை' கண்ட மிட்டாய் வாங்கிச் சாப்பிடாமல் இதை வாங்கி சாப்பிடச் சொல்லியிருக்கிறார்கள் என்றார்.

இந்தக் கருத்து பொதுவாகவே நம்மில் பலரிடையே நிலவி வருகிறது. சளி

காய்ச்சல் என்றோ வேறு எந்த வியாதிக்குமோ டாக்டரிடம் போனாலும் அவர் எழுதித் தரும் மருந்துச் சீட்டில் கடைசியில் பல வைட்டமின் சத்துக்கள் அடங்கிய டானிக் பாட்டில் பெயரோ அல்லது வைட்டமின்-B complex மாத்திரை பெயரோ நிச்சயம் இடம் பெறுவதும் இந்த தவறான நம்பிக்கையைப் பலப்படுத்துகிறது.

மருத்துவர்களிடையே இந்தப் பழக்கம் — வைட்டமின்கள் உடலுக்கு நல்லது மட்டுமே விளைவிக்கக்கூடியவை என்று நினைத்திருப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டது. மக்களும் அப்படியே நினைக்கிறார்கள்.

ஆனால் உண்மையில் வைட்டமின்களையும் தேவைக்கு அதிகமாக எடுத்து கொண்டால் அது உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது.

நாம் தினமும் உண்ணும் உணவு சரிவிகித உணவாக இருக்கும்வரை அதில் நமக்குத் தேவையான அனைத்து வைட்டமின்களின் அன்றாடத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்கிறது. வைட்டமின் குறைவினால் வரும் நோய்களுக்கு மருந்து—எந்த வைட்டமின் குறைவோ அந்த வைட்டமினை மட்டும் எடுத்துக் கொள்வதே. உதாரணமாக பெர்னிஸியஸ் (pernicious) இரத்த சோகைக்கு B12, பெரிபெரிக்கு B1.

வறுமையால் வாடுபவர்களும் சவலை நோயாலும் புரதச் சத்து குறைவாலும் பீடிக்கப்பட்ட குழந்தைகளே பொதுவாக பல வைட்டமின்கள் குறைவைக் கொண்டுள்ளனர். இவர்களுக்கு வைத்தியம், மாத்திரைகளாக தருவது அல்ல; உணவாக தருவதே சிறந்ததும் செலவு குறைவானதுமாகும்.

கண்மூடித்தனமாக அனைத்து நோயாளிகளுக்கும் பல வைட்டமின்களின் கலவை மாத்திரைகளை சிகிச்சையாக எழுதிக் கொடுப்பது தேவையற்றதும் மருத்துவச் செலவை வீணாக அதிகப்படுத்துவதும் ஆகும் என்பதை மருத்துவர்களில்

சிலர் பரவலாக உணர ஆரம்பித்திருக்கிறார்கள்.

கீழே சில வைட்டமின்களை தினசரி அதிக அளவுக்கு மேல் உட்கொள்வதால் வரும் விளைவுகளைப் பார்ப்போம்.

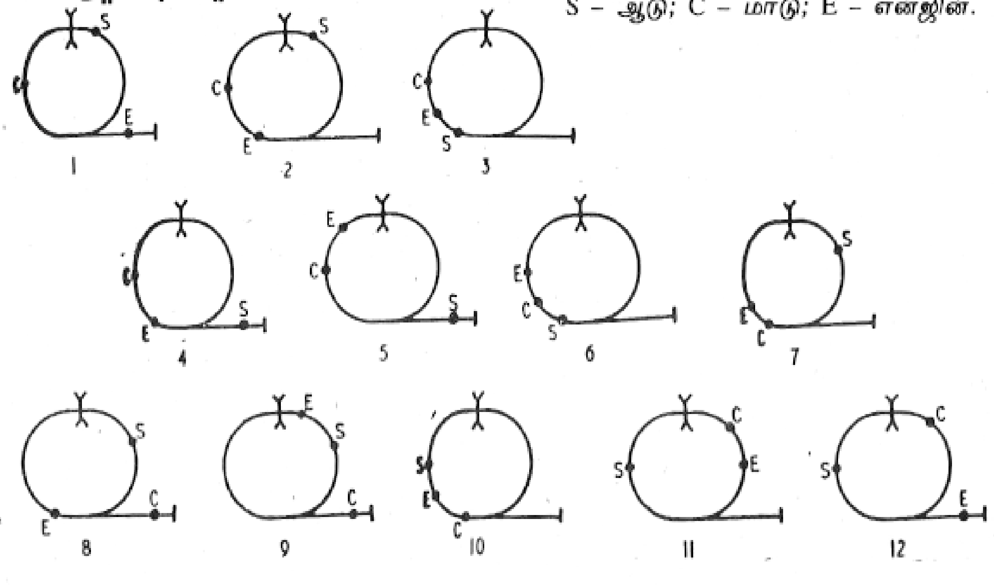
வைட்டமின்	தினசரி தேவைப்படும் அளவு	அதிக அளவால் ஏற்படும் விளைவு
A	70 மைக்ரோ கிராம்கள்	மனோ வியாதி, மூளையில் நீர் கோர்ப்பதால் வாந்தி, சரும மாறுபாடுகள், முடி கொட்டுதல், அரிப்பு.
B3	9–20 மில்லிகிராம்கள்.	குடல் புண், முடி கொட்டுதல், அரிப்பு, கல்லீரல் சீர்கேடு, இரத்த அழுத்தம் குறைவு, அசாதாரண இதயத் துடிப்பு.
B6	2–3 மி.கி.	தசைகள் ஒத்துழையாமை, புற உணர்வு நரம்புகளின் செயல் மாற்றம்.
C	35--60 மி.கி	சிறு நீர்ப்பாதையில் கற்கள் (ஆக்ஸலேட் கற்கள்).
D	400 I.U	இரத்த அழுத்தம் உயர்வு, கால்சியம் உப்புகள் படிவதால் உடலுறுப்புக்களின் தசைகள் கெட்டியாதல், மூளையின் செயல் திறன் குறைவு.

இனியும் நமக்கு டானிக், வைட்டமின் மாத்திரைகள் மோகம் வராது என நம்பலாமா?

டாக்டர் சா.நளினி

அறிவுப் புதிர் விடை

S – ஆடு; C – மாடு; E – என்ஜின்.

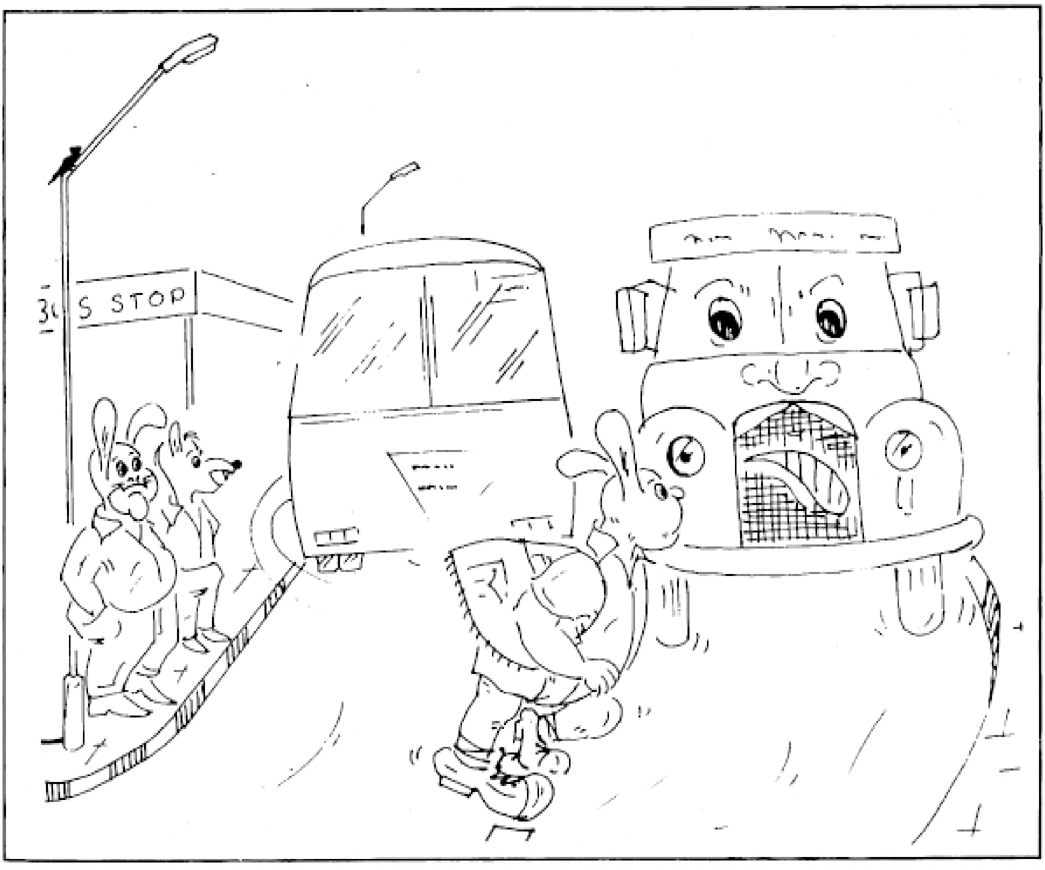


துளிர்களே! கொஞ்சம் சிந்தியுங்கள்!

அந்த இளங்காலைப் பொழுது மிக அவசரமாக விடிந்தது. பள்ளி, கல்லூரி, அலுவலகம், கடைவீதி, திருமண மண்டபம், மருத்துவமனை என்று மக்கள் மாசிக் குளிரின் பாதிப்பைச் சூரியக் கதிரின் வெப்பத்தால் இதமாக்கிக் கொள்ள, சாலையின் பரப்பில், பரபரப்புடன் பறந்து கொண்டிருந்தனர். எரிச்சலும், இரைச்சலும் மிகுந்த அந்த சாலையில் 'காற்று ஒலிப்பான்' அதிர வந்துநின்றது ஒரு நகரப் பேருந்து. அதன் பின்பக்க வாயிலிலிருந்து குதித்த ஒரு பள்ளி மாணவர், இறங்கிய வேகத்திலேயே, சுற்றுமுற்றும் பாராமல் மறுபுறம் நோக்கிப் பாய்ந்தார். "படாரென்று" ஒரு சப்தம். கேட்டுத் திரும்பிய எல்லோரும் பிரமித்து, பேச நாமறுத்து நிற்க, கண் இமைக்கும் நேரத்திற்குள் எல்லாமே நடந்துமுடிந்து விட்டது! இரத்த வெள்ளத்தில் அந்த மாணவ மலர் சிவப்பாகிப் போனது. சாலை முழுவதும் துயரம் ஆக்ரமித்துக் கொள்ள, அந்த வருங்கால மன்னரின் உயிர் பிரிந்தது ! துக்கம் பிறந்தது !!

என்ன நிகழ்ந்தது அங்கே?

நின்று கொண்டிருந்த நகரப் பேருந்தின் எதிர்ப் புறமிருந்த லாரியொன்று உரிய பாதையில் வந்து கொண்டிருந்தது. இதனை அந்த மாணவர் நின்று, நிதா



தித்து, கவனித்துக் கடக்காமல், திடீரென சாலையில் நுழைந்ததனால் எதிர்பாராத இந்தக் கோர விபத்து நிகழ்ந்தது. லாரியின் ஓட்டுநர் கைது செய்யப்பட்டு சிறையில் அடைக்கப்பட்டார். அன்றாடம் உழைத்து வயிறு வளர்க்கும் அவரது குடும்பம் ஆதரவை இழந்து வறுமையிலும், துயரத்திலும் மூழ்கியது! இந்த இழப்புக்கு யார் காரணம்? என்று ஆய்வு நடத்துவதைக் காட்டிலும் இனி விபத்தைத் தவிர்க்க என்ன செய்ய வேண்டும்? என்று நீங்கள் சிந்திப்பதே சாலச் சிறந்ததாகும்.

"சாலைஆய்ந்து நடவாதார் கேண்மை கடைமுறை
தான் சாந்துயரம் தரும்"

எனும் போக்குவரத்துக் குறளுக்கு ஒப்ப சாலையின் சூழ்நிலைகளை ஆராய்ந்து எச்சரிக்கையோடு நடந்து கொள்ளாதவர்களுக்கு, இறுதியில், தனக்கும், தன்னைச் சார்ந்தவர்களுக்கும் பெரும் துன்பங்கள் உண்டாகும்.

குறுக்கெழுத்து புதிர்
விடை

1 பா	லை	2 வ	ன	ம்		3 செ	ல்
சி		ன			4 வி	தி	
	5 அ	ம்	6 பு	லி		ள்	
	றி		ய		7 யா		8 ஈ
9 கு	வி	ய	ல்	மே	க	ம்	
	ய				ங்		10 ஜெ
11 வி	ல்	லோ			12 க	ட	ல்
சை			13 சு	ரு	ள்		லி

அதனால்,

* சாலை விதிகளை அனுசரித்து, உரிய இடங்களில் மட்டுமே சாலையைக் கடக்க வேண்டும்.
* சாலை எச்சரிக்கைச் சின்னங்கள், சமிக்ஞை விளக்குகள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடங்களைக் கவனித்து அதன்படி நடக்க வேண்டும்.
* சாலையைக் கடக்கும் முன் மிகவும் எச்சரிக்கையோடு, இருபுறமும் நோக்கி, முதலில் வாகனங்களுக்கு முன்னுரிமை கொடுத்துப் பின்னர் சாலையைக் கடக்க வேண்டும்.
* சாலை எச்சரிக்கைச் சின்னங்களும், உத்தரவுச் சின்னங்களும் நமது நன்மைக்காகவே ஏற்படுத்தப்பட்டவை. அவற்றை அலட்சியப்படுத்தாமல் சாலை விதிகளைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

"ஏறிடினும் இறங்கிடினும் பேருந்தின் முன்னேபின்னே
ஓடாமை எல்லாம் தலை."

க. நடராஜன்,
முதல்வர், சேரன் பயிற்சி நிலையம் பொள்ளாச்சி.

புதிய விண்கலம்

1492 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவிற்கு கடல் மார்க்கமாக வழி கண்டறிவதற்காக புறப்பட்ட கொலம்பஸ் அமெரிக்கா என்னும் புதிய உலகத்தை கண்டறிந்தார். 1992 இல் இந்த கண்டுபிடிப்பின் 500 வது ஆண்டு நிறைவை அமெரிக்க அரசாங்கம் மிகப் பெரிய அளவில் கொண்டாடத் திட்டமிட்டுள்ளது. அந்த விழாவின் ஒரு பகுதியாக செவ்வாய் கிரகத்திற்கு ஒரு விண்கலத்தை அனுப்ப உள்ளது.

இங்கிலாந்தைச் சேர்ந்த கேம்பிரிட்ஜ் கன்ஸல்ட்டண்ட் என்ற நிறுவனத்தின் விஞ்ஞானிகள் இந்தப் புதிய விண்கலத்தை தயாரித்து வருகிறார்கள். இது வரை விண்ணில் உலாவரும் விண்கலங்களிலிருந்து இது சற்று மாறுபட்டது. இது சூரிய ஒளி வீச்சினால் உண்டாகும் அழுத்தத்தினால் இயங்கக் கூடியது. ஆங்கிலத்தில் இதை போட்டான் அழுத்தம் (Photon pressure) என்று சொல்வார்கள். கடலில் பாய்மரக் கப்பல் கடற்காற்றின் உதவியுடன் செல்வது போல் இந்த விண்கலம் விண்வெளியில் செல்லும். வேகமாக காற்றடிக்கும் போது அதில் சிறிய பேப்பர்கள் அடித்துக் கொண்டு போவதை நாம் பார்க்கலாம். இந்த விண்கலம் வேலை செய்வதும் அதே விதத்தில்தான். ஒரு வித்தியாசம். விண்வெளியில் காற்று இல்லை. ஏறக்குறைய அது வெற்றிடம். ஆனால் காற்றுக்குப் பதில் அங்கு சூரிய ஒளி வீசிக் கொண்டிருக்கும். அந்த ஒளிவீச்சின் மோதலால் இந்த கலம் நகரும். 500 கிலோ எடையுள்ள சுமார் 125 மீட்டர் ஆரமுள்ள ஒரு வட்ட வடிவமான "பாய்மரத்தை" (இது சாதாரணப் பாய்மரமல்ல), இந்த விண்கலத்தோடு இணைத்து விடுவார்கள். இதன் பரப்பு 50,000 சதுர மீட்டர்கள் இருக்கும். அவ்வளவு பெரிய மரக்கப்பல் சூரிய ஒளிக் கற்றைகள் மோதுவதால் இது நகரும். 200 லிருந்து 300 நாட்களுக்குள் செவ்வாய் கிரகத்திற்கு இது போய்ச் சேரும் என்று விஞ்ஞானிகள் நம்புகிறார்கள்.!

இந்தப் பாய்மரத்தைச் செங்குத்தாக நிறுத்தி வைத்தால் அதனுடைய மையம் 30 மாடி கட்டிடத்தையும் கடந்து உயரத்தில் இருக்கும்.

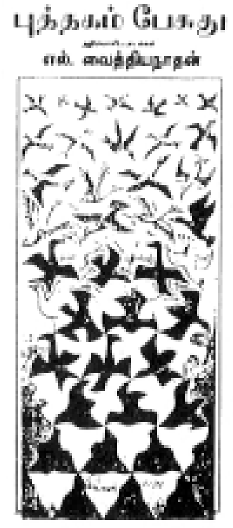
வி. முருகன்

புத்தகம் பேசுது

அறிவொளி பாடல்கள்
காசட் வெளிவந்துள்ளது

இந்தியாவில் கல்லாமைக்கு எதிரான போராட்டத்தை மக்கள் அறிவியல் இயக்கங்கள் ஒன்றிணைந்து நடத்துகின்றன. இதையொட்டி தமிழில் அறிவொளி பாடல்கள் காசட் ஒன்று வெளியாகியுள்ளது. காசட் வேண்டுவோர் கீழ்காணும் முகவரியை அணுகவும்.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு
(வாயிட்ஸ் காலனி அருகில்)
இராயப்பேட்டை, சென்னை-600 014
போன்- 841220



விலை: ரூ. 35.00

என் பக்கம்

நாம் நிகழ்காலத்தைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ள கடந்தகாலம் மிக முக்கியம் என்பதைத் தெரிந்துகொண்டேன்.

மனித மூளைக்குள் நடக்கும் செயல்களையும், அதனுடன் கம்ப்யூட்டரை ஒப்பிட்டுக் கூறியதும் அருமை. பாராட்டுக்கள்.

கோ. மதியழகன்,
மு.நூர்முகமது தென்பரை

வரலாற்று அறிவியல் என்பதைப் படித்தேன். இதில் ஒரு சிறப்பு என்னவென்றால் நாட்டு மக்களின் நலன் கருதி முற்காலத்தில் அசோகன் பல நற்பணிகளைச் செய்தான் என எப்படித் தெரிந்துகொண்டோம் என விளக்கி இருந்தீர்கள். இந்தப் பகுதி மிகவும் அருமையாக இருந்தது.

ஏ.முத்துவேல்,
காந்திபுரம், உடுமலைப்பேட்டை

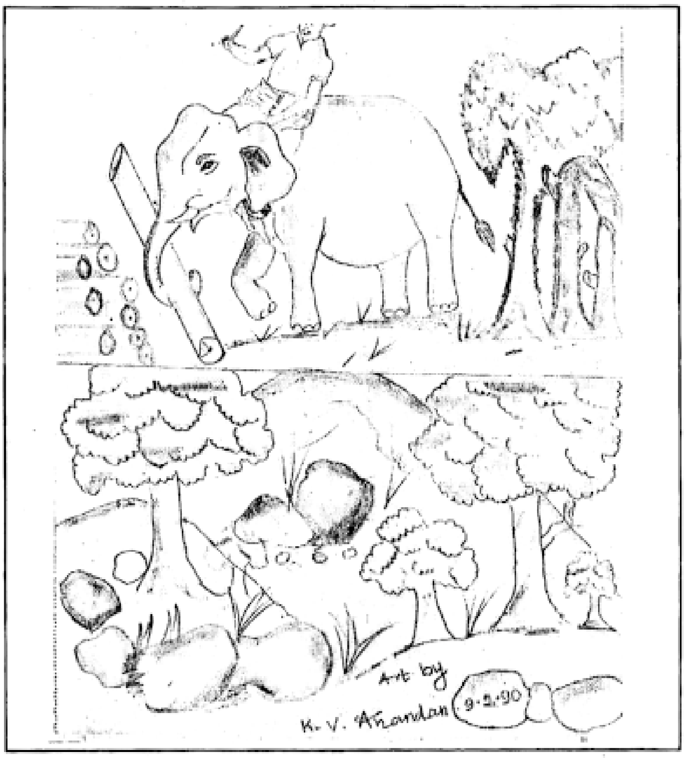
கற்பனை நிகழ்வை சித்தரிக்கும் ஓவியம்–ஜஹாங்கீர் ஈரானின் மன்னன் ஷா அபாஸ்ஸை சந்திப்பதாக தீட்டப்பட்ட ஓவியம் எனக்கு மிகவும் பிடித்திருந்தது. இதை வரைந்த ஓவியருக்கு என் பாராட்டுக்கள். மற்றும் உலக அறிவியல் மணிகளில் டிமிட்ரி ஐவனோவிச் மெண்டலோவின் வாழ்க்கை வரலாற்றைப் பற்றி அறிந்துகொண்டேன். வரலாறு கற்பிக்கும் பாடம் என்ன என்பதைப் படித்தேன். மிக அருமையாக இருந்தது. வரலாற்று அறிவியல் என்ற தலைப்பில் வெளிவந்த சிந்துவெளி நாகரிகத்தைப் பற்றியும் பழங்கால மக்களின் வாழ்க்கை பற்றியும் படத்துடன் விளக்கிய கட்டுரை மிக நன்றாக இருந்தது.

ந.மீனாம்பிகை,
தொண்டாமுத்தூர், கோவை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆட்டு இறைச்சியில் உள்ள புரதசத்தைக் காட்டிலும் மாட்டிறைச்சியில் தான் புரதசத்து அதிகம். மாட்டிறைச்சியில் 22%, ஆட்டிறைச்சியில் 18% புரதசத்து உள்ளது.

S. இளங்கோமாறன்



பிள்ளையின் வயது அப்பாவின் வயதைக் காட்டிலும் கூடியது ஏன்? இந்தத் தலைப்பைப் படித்தவுடன் நானும் என் நண்பர்களும் குழம்பிப் போனோம். பின் தெளிவாக விளக்கத்தைப் படித்தவுடன் குழப்பம் நீங்கியது. மற்றும் கணக்குப் புதிர் எங்களைக் குழப்புவதற்காக இருந்தாலும் மிக நன்றாகவே இருந்தது.

ஆனந்த், நிரஞ்சன், தனபால்,
அருண்குமார்
புரசைவாக்கம் சென்னை

மனதைக் கவரும் மேகங்கள்– கவிதை மிக அழகாக இருந்தது. கவிஞருக்குப் பாராட்டுக்கள்.

எஸ். தங்கராசு

ஜூன் மாத யுரேகா பகுதியில் கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்குப் பாதிக்கு மேல் சரியான விடை அளித்தோர் விபரம் வருமாறு:

1) ஜெய்சங்கர்
2) வி. விஜயகுமார், இராயபுரம், சென்னை
3) கே.ஏ. கோவிந்தசாமி ராஜா, குன்னத்தூர்
4) டி. சரவணன், 10 ஆம் வகுப்பு, ஓட்டேரி, சென்னை
5) எஸ். கமலநாதன், புஷ்பவனம்
6) எஸ். ராஜேஸ் குமார், பாலூர் அஞ்சல், பண்ருட்டி தாலுகா
7) ஏ. சரவணன், 8 ஆம் வகுப்பு, இராதாபுரம்
8) ஈ. கலையரசி, முகையூர் அஞ்சல், திருக்கோவிலூர் தாலுகா
9) ஆர். பத்மினி, அடையாறு, சென்னை
10) பி.வி. வெங்கட்ராகவன், 9 ஆம் வகுப்பு, செய்யாறு
11) ஆ.கோ. வெங்கடேசன், 12ஆம் வகுப்பு,
வே. அன்பழகன், 10 ஆம் வகுப்பு, திண்டிவனம்.
12) மு.முருகன், செய்யாறு தாலுகா
13) பா. பாமா, 9 ஆம் வகுப்பு, பனப்பாக்கம், விழுப்புரம் தாலுகா
14) பா. கார்த்திகேயன், 8 ஆம் வகுப்பு, பனப்பாக்கம், விழுப்புரம் தாலுகா
15) மு. கண்ணன், 9 ஆம் வகுப்பு, திருநெல்வேலி
16) வே.கண்ணன், 8 ஆம் வகுப்பு, பிள்ளையார் குளம்
17) பி. சதீஷ் குமார், 10 ஆம் வகுப்பு செய்யாறு
18) பி. செந்தில் குமார், வெள்ளோடு, பெரியார் மாவட்டம்
19) டி. ஹேமலதா, 10 ஆம் வகுப்பு, மயிலாப்பூர், சென்னை
20) பி. பிரகாஷ், அண்ணா சாலை, சென்னை
21) வி. கேசவன், சின்ன காஞ்சிபுரம்
22) ஏ.டி. பத்மினி, 10 ஆம் வகுப்பு, ஜாம்புவான்னோடை
23) எம். சுரேஷ், 8ஆம் வகுப்பு, அருப்புக்கோட்டை
24) எஸ். சரஸ்வதி, 7 ஆம் வகுப்பு, காஞ்சிபுரம்
25) சி. கோவிந்தசாமி, சிங்கம்பூண்டி, வந்தவாசி தாலுகா
26) கே. குணசேகரன், 9 ஆம் வகுப்பு, சேதாரப்பட்டு
27) ஏ. புனிதவல்லி, 10 ஆம் வகுப்பு, அத்திபூர்
28) கே. உமாசங்கர், 8 ஆம் வகுப்பு, குடவாசல், தஞ்சாவூர் மாவட்டம்
29) குமாரி லதா, துரைப்பாக்கம், சென்னை
30) இல.ச. இந்திராகாந்தி, இலத்தேரி
31) ஏ.எம்.சுதா, இராசக்காபாளையம்
32) எஸ். வைத்தியலிங்கம், வி. செந்தில்குமார், 8 ஆம் வகுப்பு, நிரவி
33) டி. பிரேம்குமார், 9 ஆம் வகுப்பு, அஸ்தினாபுரம், சென்னை
34) பி. கிருஷ்ணவேணி, 11 ஆம் வகுப்பு, இராசக்காபாளையம்
35) என். ராஜாலிங்கம், அகரமேல், சென்னை
36) அ. ஈஸ்வரி, 10 ஆம் வகுப்பு, சாமிக்கவுண்டன் பாளையம்.
37) பி. வெண்ணிலா, 10 ஆம் வகுப்பு, ஏம்பலம், வந்தவாசி தாலுகா
38) ஜே. புஷ்பலதா 10 ஆம் வகுப்பு, ஏம்பலம், வந்தவாசி தாலுகா
39) குமாரி லலிதா
40) பி. தனேஷ் ஆனந்த், 9 ஆம் வகுப்பு, புரசவாக்கம், சென்னை
41) பி. சரவணன், நசரத்பேட்டை, சென்னை
42) ஜி. ஆனந்தன் 10 ஆம் வகுப்பு, செய்யாறு
43) ந. சக்திவேலன், 10 ஆம் வகுப்பு, செய்யாறு
44) எஸ். தங்கராக, நந்தக்காட்டுப்பாளையம்
45) ஜி. புஷ்பலதா, பட்டாபிராம், சென்னை
46) ஏ. முத்துவேல், காந்திபுரம், உடுமலைப்பேட்டை
47) ந. மீனாம்பிகை, 10 ஆம் வகுப்பு, தொண்டாமுத்தூர், கோவை
48) கே. சீதா, 11 ஆம் வகுப்பு, நெல்லிக்குப்பம்
49) கா. சுந்தரராசன், மேலவாஞ்சூர், நன்னிலம் தாலுகா

எங்கள் பாராட்டுக்கள்

ஜூன் மாத யுரேகா வெற்றிப் பரிசினைப் பெறுபவர்கள்

1 A.R. பாஸ்கர்,
11 ஆம் வகுப்பு
புனித அன்னாள் மேல்நிலைப் பள்ளி திண்டிவனம்

2 இரா. செல்வகுமார்
தேப்பிரம்பட்டு அஞ்சல்
செஞ்சி தாலுகா
தென்னார்க்காடு மாவட்டம்
PIN- 604 204

3 ஜி.ஜெகப்பிரியன்
பாப்பு நாயக்கன்பட்டி
PIN-626 708

4 வி. ஆடலரசி
10 ஆம் வகுப்பு
அண்ணா சாலை
தேவரடியார் குப்பம் அஞ்சல்
திருக்கோயிலூர் தாலுகா.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நாயின் நாக்கு வழியேதான் வியர்வை வெளியேறுகிறது. ஏன் தெரியுமா?

நாயின் தோல் மிகவும் கடினமாக இருப்பதால் அவற்றின் வழியே வியர்வை வெளியேற முடியவில்லை. எனவேதான் நாயின் நாவிலிருந்து நீர் (வியர்வை) வெளியேறுகிறது.

S. இளங்கோமாறன்

மேரி கியூரி

ஒரு வீட்டுத் தோட்டத்துச் செடிகளில் அழகான பூக்கள் பூத்துக் கிடந்தன. அந்தப் பூக்களைப் போலவே அழகான இரண்டு பெண்கள் அந்தத் தோட்டத்தில் உட்கார்ந்திருந்தனர். பெரியவள் ஒரு புத்தகத்தை வாய்விட்டுப் படித்துக் கொண்டிருந்தாள். அவளையும் அவள் கையிலிருந்த புத்தகத்தையும் மாறி மாறிப் பார்த்துக் கொண்டிருந்தாள் பக்கத்தில் உட்கார்ந்து கொண்டிருந்த அவளுடைய தங்கை. மூத்தவள் பெயர் பிரான்யா. அவள் புத்தகத்தைக் கீழே வைத்துவிட்டு எதற்காகவோ வீட்டிற்குள் நுழைந்தாள். அவளுடைய தலை மறையும் வரை அவள் போவதைப் பார்த்துக் கொண்டிருந்தாள் சின்னப் பெண். அவள் வீட்டிற்குள் சென்றதும், இவள் தமக்கையின் புத்தகத்தை எடுத்தாள்; பக்கங்களைப் புரட்டினாள்; அக்காள் வந்து விடுவாளோ என்ற நினைப்பு வந்ததும் புத்தகத்தைக் கீழே வைத்து விட்டாள். திரும்பிப் பார்த்தாள். இன்னும் தமக்கை வரவில்லை. சிறிதுநேரம் சென்றது. அவள் வரவில்லை. மறுபடியும் அந்தச் சிறிய பெண் புத்தகத்தை எடுத்தாள்; திறந்தாள். முதல் பாடம் வந்தது. அவள் பாடத்தை முதலில் மனத்திற்குள் படித்தாள். பிறகு உரக்கவே படிக்கத் தொடங்கிவிட்டாள். தன்னை மறந்து படித்துக் கொண்டே போனாள். அவளுக்குப் பின்னால் பெற்றோர்கள் வந்து நின்றார்கள். அது அவளுக்குத் தெரியவில்லை. அவர்கள் அவள் படிப்பதைச் சத்தம் செய்யாமல் கேட்டுக் கொண்டிருந்ததும் அவளுக்குத் தெரியவில்லை.

உலக அறிவியல் மணிகள்

பெற்றோரால் தங்கள் வியப்பைக் கொஞ்ச நேரம்தான் கட்டுப்படுத்த முடிந்தது. "உனக்குப் படிக்கக் கற்றுக்கொடுத்

தது யாரம்மா?" என்று மெதுவாகக் கேட்டார் பெற்றெடுத்த அன்னையார். இந்தக் கேள்வி காதில் விழுந்ததும் திடுக்கிட்ட அந்தச் சிறுமி புத்தகத்தைப் பொத்தென்று போட்டு விட்டாள். எழுந்து நின்றாள். "அம்மா, நான் அக்கா படித்ததைப் பார்த்தேன். அதைப் போலவே நானும் படித்துப் பார்த்தேன். நான் இனிமேல் படிக்க மாட்டேன்; இப்படிச் செய்யவே மாட்டேன்" என்று சொல்லிக் கொண்டு அழ ஆரம்பித்தாள். தாயார் அந்தப் பெண்ணை அப்படியே அள்ளி அணைத்துக் கொண்டார். கன்னத்தில் மாறி மாறி முத்தமிட்டார். தலைமயிரை நீவி முதுகைத் தடவிக் கொடுத்தார். "என் அருமைச் செல்வமே, நீ ஏன் அழுகிறாய்?" என்றார்.

"நீ படித்தது கொஞ்சம் கூடப் பிழையில்லையே! எவ்வளவு அருமையாக நீ படித்தாய்! என் கண்ணே! நன்றாகப்படி. எப்போதும் படித்துக் கொண்டிரு" என்று சொல்லித் தேற்றினார். தாயாரும் தகப்பனாரும் அந்தச் சிறுமியின் முதுகில் செல்லமாகத் தட்டிக் கொடுத்து அவளைச் சமாதானம் செய்தார்கள்.

அவர்களுடைய ஆச்சரியத்திற்கு ஒரு காரணம் இருந்தது. அந்தப் பெண்–அவளுடைய பெயர் மேரி–அது வரையிலும் பள்ளிக்கூடத்தில் சேர்க்கப்படவில்லை. பெரிய பெண் மட்டும் பள்ளிக்கூடத்திற்குச் சென்று கொண்டிருந்தாள். அவளுடைய புத்தகத்தைப் பள்ளிக்கூடம் பார்த்தறியாத சிறிய பெண், யாரும் சொல்லித் தராமல் படிப்பதைக் கண்டால் எந்தப் பெற்றோருக்குத்தான் வியப்பும் மகிழ்ச்சியும் ஏற்படாது! ஆகவேதான் அவளைத் தூக்கியணைத்துக் கொண்டு பாராட்டினார்கள். ஆனால் அந்தப் பெண்ணோ, தான் ஏதோ செய்யக் கூடாத ஒரு தவறைச் செய்து விட்டதாக நினைத்துக் கொண்டு நடுங்கினாள். அழுதும் விட்டாள். அவர்கள் சமாதானம் செய்த பிறகுதான் தைரியமடைந்து கண்ணீரைத் துடைத்துக் கொண்டாள்.

இந்த நிகழ்ச்சி 1870–ஆம் ஆண்டில் போலந்து நாட்டிலிருந்த வார்சாவில் நடைபெற்றது. யாரும் கற்றுக் கொடுக்காமலே தனது ஆர்வம் வழி காட்டியதால் படிப்பறிவைப் பெற்ற மேரி ஒரு வழியாகப் பள்ளிப் படிப்பை முடித்தார். மேற்கொண்டு படிப்பதற்கு மிகவும் ஆசை இருந்தது. தன் தமக்கையாகிய பிரான்யா மேற்படிப்பும் பட்டமும் பெறுவதற்கு எப்படியாவது தான் வழி செய்ய வேண்டும் என்ற நல்லெண்ணமும் இவருக்கு இருந்தது. வாழ விடாத வறுமை, தன் குடும்பத்தைப் பிடித்துக் கொண்டிருந்த நிலையும் கண்முன் தெரிந்தது. ஆகவே ஆழ்ந்த சிந்தனைக்குப் பிறகு–நீண்ட முயற்சிக்குப் பிறகு–மாணவர்களுக்கு வீட்டில் பாடம் கற்றுத்தரும் தனி ஆசிரியத் தொழிலைத் தேடிப் பிடித்தார். அதனால் பிரான்யா பாரிசு நகரம் சென்று பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்து படித்தார்.

ஏழாண்டுகள் உலகத்திடமிருந்து விடைபெற்றுக் கொண்டு மறைந்தன. பிரான்யாவின் படிப்பு முடிந்தது. ஏழாண்டுக் காலமும் தமக்கைக்காக ஆசிரியராக இருந்த மேரி மீண்டும் மாணவியாக மாறினார். பாரிஸ் நகரத்தை அடைந்தார். சொஃபோன் கல்விக் கழகத்தில் நுழைந்தார். இயற்பியலைச் சிறப்புப் பாடமாக மேற்கொண்டார். உழைப்பின் உருவகமாக மாறினார்.

எவரிடமும் இரக்கம் காட்டாத ஏழ்மைதான் இவர் தங்கிய இடத்தில் இவருக்குத் துணையாக இருந்தது. இவர் மிகவும் சிறிய அறையில் வாழ்ந்தார். இவருடைய உடையும் இரண்டே இரண்டுதான். ரொட்டியும் தண்ணீருமே, இவருடைய உணவாக இருந்தன. ஒரு பழைய மரப் பெட்டியும் மண்ணெண்ணெய் விளக்குமே, இவருடைய சொத்தாக இருந்தன. உடலைத் தாக்கிய வறுமையால், இவருடைய உள்ளத்தைத் தாக்க முடியவில்லை. இந்த உண்மையைத் தேர்வின் முடிவு உலகத்திற்குத் தெரிவித்தது. அந்த முடிவு பாரிஸ் நகரமே காணாத புதுமையாகப் பொலிந்தது. மேரி, இயற்பியல் கலையில் முதல் மதிப்பெண்ணைப் பெற்றுத் தேர்ந்தார், என்பதை அறிந்து பாரிஸ் நகரமே பெரிதும் வியந்தது.

மேரி, கல்வி நன்கொடை பெற்றுக் கணிதக் கலையைப் பயின்றார். அந்தப் பாடத்திலும் பல பரிசுகளைத் தட்டிக்

கொண்டார். ஆண்டின் முடிவில் அந்தத் துறையிலும் முதல்வராகத் தேர்ச்சி பெற்றார். படிப்பதற்காகப் பெண்கள் முயற்சி மேற்கொள்ளாத அந்தக் காலத்தில், ஓர் ஏழைப் பெண், இருதுறைகளிலும் முதன்மை பெற்றுத் தேறினார் என்ற செய்த, காட்டுத்தீப்போல பாரிஸ் நகரம் முழுவதும் பரவியது.

அந்த நகரத்திலிருந்த ஒரு வர்த்தகச் சங்கம், காந்தத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யும்படி, மேரியைக் கேட்டுக் கொண்டது. அந்த ஆராய்ச்சியைத் திறமையாகச் செய்து முடித்ததற்காக, அந்தச் சங்கம் ஒரு பெருந்தொகையை மேரிக்கு மகிழ்ச்சியுடன் அளித்தது. அத்தொகையிலிருந்து ஒரு பகுதி எடுத்துத் தான் கணிதக் கலை படித்தபோது தரப்பட்ட நன்கொடைப் பணத்தை மேரி உரியவர்களிடம் திருப்பிக் கொடுத்தபோது அவர்களுக்குத் திகைப்பும் வியப்பும் மாறி மாறி வந்தன. போற்றுதலும் பாராட்டுதலும் மேரியிடம் போட்டி போட்டுக் கொண்டு வந்தன. மேரிக்குக் காந்தத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தபோது ஒரு சந்தேகம் தோன்றியது. அதைத் தீர்க்கக் கூடிய திறமை உடையவர் பியூரி கியூரியே என்பதை இவர் அறிந்தார். அவரிடம் சென்று அதைப்பற்றி உரையாடினார். பிறகு இருவரும் பல முறை சந்தித்துப் பல செய்திகளைப் பற்றியும் பேசிக் கொண்டார்கள். சிறிதுகாலம் சென்றதும் இருவரும் திருமணம் செய்து கொண்டார்கள்.

அடக்க முடியாத ஆராய்ச்சித் தாகமும் அதற்கேற்ற நுண்ணறிவும் தன்முயற்சியும் கொண்டவர் மேரி. அத்தகைய உள்ளத்திற்குத் தூண்டுகோலாய் நின்று ஊக்கமூட்டி உதவினார் பியூரி. யுரேனியத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யும்படி அவர் மேரி கியூரிக்கு அறிவுறுத்தினார். தானும் அடிக்கடி கலந்து கொண்டு அருந்துணை புரிந்தார். பலகாலம் நடத்திய கடின உழைப்பிற்குப் பிறகு 'ரேடியம்' என்ற ஒரு தனிப் பொருள் உண்டு என்பதை உணர்ந்தார். அவர் அதை அறிவித்தபோது உலகம் முதலில் அந்த உண்மையைக் காது கொடுத்துக் கேட்க மறுத்து விட்டது. சில ஆண்டுகள் செய்த ஆராய்ச்சியின் பலனாக அதுவரை எவருடைய கண்ணுக்கும் தெரியாமல் ஒளிந்து கொண்டிருந்த ரேடியம் மேரியின் கைகளில் அகப்பட்டுக் கொண்டது. அதைக் கண்ட அறிஞர் உலகம் இவருக்குப் புகழ்மாலை சூட்டியது. நோபல் பரிசுக் கழகத்தார் பியூரி கியூரிக்கும் மேரி கியூரிக்கும் பௌதிகத்துக்குரிய பெரும் பரிசை வழங்கி இன்பமடைந்தனர்.

இன்பம் எப்போதும் எவரிடத்தும் நீடித்து நிற்பதில்லை. மேரியின் வாழ்வு இதற்கு விலக்காக இருக்க முடியுமா? ஒரு நாள் பியூரியை ஒரு கார் மோதிப் பிணமாக்கியது. அதிர்ச்சியால் வாய் அடைத்து கற்சிலையாக மாறிக் கண்ணீர் உகுத்தார் மேரி. தன் இருபுதல்விகளைக் கண்டு, அவர்களுக்காக வாழ மனம் தேறினார். கணவர் அடிக்கடி கூறியபடி ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து நடத்தினார். அந்த ஆராய்ச்சியில் கணவரை இழந்து விட்ட கவலையை ஒருவாறு மறக்க முயன்றார். இரண்டாவது முறை ரசாயனத்திற்காக நோபல் பரிசு அவருடைய வீட்டைத் தேடி வந்தது. இரண்டுமுறை நோபல் பரிசு பெற்றவர் இதுவரை எவருமில்லை என்ற சிறப்பும் உடன் கிடைத்தது. பிற்காலத்தில் இவருடைய பெருமை மேலும் உயர்ந்து விளங்கியது.

இவருடைய தொண்டினைப் பாராட்டிய அமெரிக்கா, நூறாயிரம் டாலர் மதிப்புள்ள ரேடியத்தை இவருக்கு அன்பளிப்பாகத் தந்தபோது இவர் அதை ஏற்றுக் கொள்ளவில்லை. அதைத் தனது ஆராய்ச்சிக் கழகத்திற்கு மாற்றிக் கொடுக்கச் செய்தார். புகழையும் பொன்னையும் ஒதுக்கி விட்டு, அறிவையும் பண்பையும் சேர்த்துக் கொண்ட இவர், உலகம் மூடத்தனமான பெரும் போரை நடத்திக் கொண்டிருந்தபோது போர் முனையில் தங்கி வீரர்களுக்குத் தொண்டு செய்தார். இந்த உத்தம அறிஞர் 1934ஆம் ஆண்டு தன்னுடலை நீத்தபோது அறிவு உலகம் கண்ணீர் விட்டுக் கலங்கி அழுதது. வறுமைப் பள்ளத் தாக்கிலிருந்து புகழின் உச்சிக்கு ஏறி மறைந்த இவரை ஆராய்ச்சி உலகம் வணங்கித் தொழுதது.

நன்றி: மலையமான்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
புதுவை அறிவியல் இயக்கம்
மற்றும்சென்னை புக்ஸ்
வெளியீடுகள்

அறிவியல் நூல்கள்

நூல் பட்டியல்

ஆகஸ்ட் 1990

இயற்கை சமுதாயம் விஞ்ஞானம்	கே.கே.கிருஷ்ணகுமார்	ஆறாம் பதிப்பு	1990	15.00
மனிதன் மகத்தானவன்	கே.கே.கிருஷ்ணகுமார்	நான்காம் பதிப்பு	1990	4.00
பிரபஞ்சத்தின் கட்டமைப்பு	சி.ஜி.சாந்தகுமார்	நான்காம் பதிப்பு	1990	5.50
பிரமிடுகளின் நாட்டினிலே	எம்.பி.பரமேஸ்வரன்	நான்காம் பதிப்பு	1990	6.00
சிந்துவின் கதை	எம்.பி.பரமேஸ்வரன்	இரண்டாம் பதிப்பு	1990	6.00
நீ எப்படித் தோன்றினாய்	அமபெல் வில்லியம் எல்லீஸ்	இரண்டாம் பதிப்பு	1990	11.00
போருக்கு விடை கொடுப்போம்	டி.பி. குஞ்சிக் கண்ணன், பாபு அம்பட்டு	இரண்டாம் பதிப்பு	1990	9.50
விளையாட்டுப் போக்கினிலே	அரவிந்த் குப்தா	முதல் பதிப்பு	1987	8.00
நீங்கள் வாங்கப் போகும் மருந்து எது?	டாக்டர் இக்பால்	மூன்றாம் பதிப்பு	1989	7.00
பிரபஞ்சம் ஓர் அறிமுகம்	த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்	முதல் பதிப்பு	1990	13.00
அறிவதின் ஆரம்பம்	கீத் வாரன்	முதல் பதிப்பு	1990	9.00
அரும்பு அறிவியல்	அரவிந்த் குப்தா	முதல் பதிப்பு	1990	13.00
கற்பனையும் கைத்திறனும்	தொகுப்பு: சி.ராமலிங்கம்	முதல் பதிப்பு	1990	8.00
ஜே.ஜே.மருத்துவமனை: 14 பேர் உயிர்ச் சேதத்திற்கு யார் காரணம்?	டாக்டர் அசோக் டெனிசன்	முதல் பதிப்பு	1989	5.00
போபால்: விஷவாயுப் படுகொலை	வே.மீனாட்சிசுந்தரம்	முதல் பதிப்பு	1989	3.00
அறிவியல் பரப்புவோம்	TNSF & PSF	இரண்டாம் பதிப்பு	1989	1.00
Seeds of Dependence - A Close Look At The New Seed Import Policy	DSF	First Edition	1989	10.00
மௌன வசந்தம்	தி.சுந்தரராமன்	முதல் பதிப்பு	1990	6.00
வாழ்வே அறிவியல்	கே.கே.கிருஷ்ணகுமார்	முதல் பதிப்பு	1990	–
It is Time: Towards a People's Science Movement	TNSF	First Edition	1989	25.00
சுற்றுப்புறச் சூழல்	புர்காயஸ்தா & ரகுநந்தன்	முதல் பதிப்பு	1990	4.00
At the Sea Coast -An Activity Based Study Module	TNSF & PSF	First Edition	1990	–
Life in the Pond -An Activity Based Study Module	First Edition 1990	First Edition	1990	–
அணு சக்தி	எஸ்.வெங்கடாசலம்	முதல் பதிப்பு	1990	18.00
கல்லாமையை ஒழித்து மனிதனை மேம்படுத்துவோம்	BGVS	முதல் பதிப்பு	1990	6.00

கிடைக்குமிடம்

சென்னை புக்ஸ்

6, தாயார் சாகிப் 2வது சந்து

சென்னை 600 002.

இயக்கச் செய்திகள்

எழுத்தறிவு எழுச்சி மாநாடு

உலகத்தில் உள்ள கல்லூரி மாணவரில் மூவரில் ஒருவர் இந்தியர் என்னும் பெருமை நம் நாட்டிற்கு உண்டு. அதே நேரத்தில் உலகில் உள்ள கல்லாத இருவரில் ஒருவர் இந்தியர் என்னும் அவப்பெயரும் நம்நாட்டிற்கு உண்டு. எல்லோரும் எழுத்தறிவு பெறவேண்டும் என்று நாம் விரும்புவது எந்தவிதமான விளம்பரத்திற்காகவும் அன்று. எழுத்தறிவு என்பது தேசத்தின் சக்தி; தேசத்தின் ஒளி. கல்லாதவர் கற்க ஆர்வம் பெற வேண்டும்; கற்றவர் கல்லாதவருக்குக் கற்பிக்க வேண்டும் என்ற சமூக உணர்வு பெற வேண்டும். மொத்தத்தில் எழுத்தறிவு பற்றி ஒரு எழுச்சி வேண்டும்.

அந்த எழுச்சியை உருவாக்க இருக்கும் BGVJ ன் கல்லாமை ஒழிப்பு மாவட்ட மாநாடுகள் 15.5.90இல் சிவகங்கையில் மாவட்ட ஆட்சித்தலைவர் திரு. அ. இளங்கோவன் ஐ.ஏ.எஸ் தலைமையிலும், 21.6.90 இல் சேலத்தில் திரு.சுர்ஜித் கே. சௌத்திரி ஐ.ஏ.எஸ். தலைமையிலும், 2.7.90இல் கடலூரில் திரு.தேவேந்திரநாத் சாரங்கி ஐ.ஏ.எஸ் தலைமையிலும் 7.7.90இல் விருது நகரில் திரு.டி.எஸ்.ஸ்ரீதர் ஐ.ஏ.எஸ் தலைமையிலும் இனிதே நடைபெற்றன. எழுத்தறிவு பரப்புக்கலைஞர்களின் பாடல்கள், நாடகங்களோடு தொடங்கிய இம்மாநாடுகள், எழுத்தறிவுத் தூதர்களின் அறிக்கை, தலைவர் உரை, அறிஞர்களின் சிறப்புரைகள், பல்வேறு அரசியல் கட்சிகள் தொழிற்சங்க அமைப்புகளின் வாழ்த்துரைகள், பொதுமக்களின் கருத்துரைகள், எழுத்தறிவு உறுதிமொழி எடுத்தல் ஆகிய பல்வேறு நிகழ்ச்சிகளை உள்ளடக்கியிருந்தன. எல்லா இடங்களிலும் இது போன்ற எழுத்தறிவின்மைக்கு எதிரான எழுச்சி மாநாடுகள் நடைபெற இருக்கின்றன. மனித நேயமுடைய துளிர்களே! எங்கள் முயற்சியில் பங்குபெற வாருங்கள்.

நிச்சயம் நாம் எடுத்த காரியத்தை வெல்வோம்.

அறிவியல்/சூழலியல் பயிற்சி முகாம்கள்

'கற்பது களிப்பானதே!'- எனக் குழந்தைகளுக்கு உணர்த்த வேண்டிய கடமை ஆசிரியர்களுக்கு உண்டு. ஆமாம்! எப்படி இனிமையாக, எளிமையாக, இருக்கும் பொருள்களை வைத்தே கற்பிப்பது? இதை விளக்க தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் மத்திய அரசின் மனிதவள மேம்பாட்டு அமைச்சகம் (MHRD) மற்றும் அகமதாபாத்திலிருக்கும் சுற்றுச்சூழல் கல்வி மையம் (CEE) ஆகியவற்றின் உதவியோடு பதி

தஞ்சை மாவட்டத்தில் பயிற்சி முகாம் →

னாறு இடங்களில், நான்கு நாட்கள் பயிற்சி முகாமை நடத்திக்கொண்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு முகாமிலும் ஏறக்குறைய அறுபதிலிருந்து எழுபது வரை ஆசிரியர்கள்–அறிவியல் ஆர்வலர்கள் பங்கு பெறுகிறார்கள்.

இம்முகாம்களில் எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகள், கற்பனையும் கைத்திறனும், கணிதமும் ஜியோமிதியும், மின்னணுவியல், பொம்மலாட்டம், உடல்நலம், விளையாட்டு, பாடல்கள் நாடகங்கள் போன்ற மகிழ்வூட்டும் நிகழ்ச்சிகளும், சுற்றுப்புறச்சூழல் ஆய்வுகளும் நடைபெற்றன.

சுற்றுப்புறச்சூழல் ஆய்வு என்பது இந்த இயற்கையில் காணப்படும் குளம், மரம், ஆறு, கடல் போன்றவற்றை பௌதிகம், இரசாயனம், உயிரியல், சமூகவியல், கலை போன்ற பல்வேறு கோணங்களில், 'இயற்கை ஒரு பாடப்புத்தகம்' என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு, அதைச் சார்ந்து ஆய்வு செய்து, பின் குழு விவாதங்கள் நடத்துவதாகும். வேளாங்கண்ணியில் நடைபெற்ற 'கடற்கரையோரம் ஒரு நடைப்பயணம்' நிகழ்ச்சியில் ஆசிரியர்களோடு பங்குபெற்ற அதே ஊரைச் சேர்ந்த மாணவர் ஒருவர் இவ்வாய்வைப் பற்றி கூறிய கருத்து என்ன தெரியுமா?

"நான் ரொம்ப நாளா இந்த கடற்கரைக்கு பக்கத்திலேயே இருக்கேன். ஆனா கடலை இப்படியெல்லாம் பார்க்க முடியும்னு எனக்கு இப்பத்தான் தெரியுது. மீனவர்களிடம் பேட்டி எடுத்த போது கூட எவ்வளவு புதிய விஷயங்களைத் தெரிஞ்சுக்கிட்டேன். அப்பப்பா!"

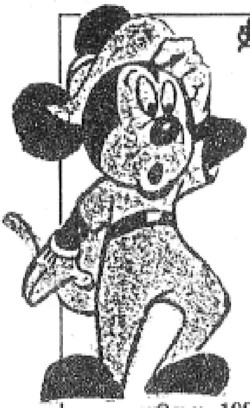
ஆம். இந்த வித்தியாசமான அனுபவம் அந்த மாணவனுக்கு மட்டுமல்ல; ஆசிரியர்களுக்கும் கூடத்தான்! உங்கள் ஆசிரியர் கூட இம்முகாம்களில் பங்கு பெற்றிருக்கலாம். அவரிடம் கேட்டுப் பாருங்களேன்–முகாம் அனுபவங்களை!

–வேளாங்கண்ணி, திண்டுக்கல், கிருஷ்ணகிரி, அருப்புக்கோட்டை, சிவகங்கை, புதுக்கோட்டை, இராமநாதபுரம், திருவண்ணாமலை நெய்வேலி போன்ற இடங்களில் அழகாய் நிறைவுபெற்ற இம்முகாம்கள், சென்னை, கல்பாக்கம், சேலம், நீலகிரி, தூத்துக்குடி, கன்னியாகுமரி, கோயமுத்தூர், போன்ற இடங்களிலும் நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கின்றன; நடைபெறவிருக்கின்றன.

வள்ளி

திண்டுக்கல் சுற்றுச் சூழல் முகாமையொட்டி அணைப்பட்டி கிராமத்தில் மரத்தைப் பற்றிய ஆய்வில் பள்ளி மாணவிகள் அந்த ஊர் பெரியவரைப் பேட்டி காணுகிறார்கள்

திருத்தம்



ஜூலை 1990 இதழில் முன் அட்டையின் உள்பக்கத்தில் எஷ்ஷரின் விடுதலை ஓவியம் தவறுதலாய் தலைகீழாக அச்சாகியுள்ளது. தவறுக்கு வருந்துகிறோம்.

பதிப்பாசிரியர்

யுரேகா

அன்பிற்கினிய குழந்தைகளே! நண்பர்களே! நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நாங்கள் வினாத் தொடுப்போம். அதற்கு நீங்கள் விடை காண வேண்டும்.
இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவை ஏற்பட்டால், அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடைகண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை.
விடைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒவ்வொரு மாதமும் கடைசி தேதிக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடையளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசு உண்டு.

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
சு.சீனிவாசன், ஆசிரியர் – துளிர்,
கதவு எண்–65, 52வது தெரு, கல்பாக்கம்–603 102.

யுரேகா கேள்விகள்

1 பல வாயுக்கள் கலந்த காற்றில் ஆக்ஸிஜனை மட்டும் எடுத்து நாம் சுவாசிப்பது எப்படி?

2 நகக் கண் என்பது என்ன? நகச் சுத்தி வருவதேன்?

ந. சுரேஷ்குமார், உடுமலைப்பேட்டை

3 வெற்றிலை போட்டால் வாய் சிவப்பதேன்?

எஸ். சாதிக்பாட்சா, அதிராமபட்டினம்

4 காமாலை பிடித்தவன் கண்ணுக்கு பார்ப்பதெல்லாம் மஞ்சளாகத் தெரியும் என்கிறார்களே! இது உண்மையா?

5 பாலிலுள்ள சத்துப்பொருள்கள் யாவை?

டி. தமிழ்ச்செல்வன், உடுமலைப்பேட்டை

6 பால் நீண்டநேரம் ஆனால் கெட்டு விடுவதேன் ?

இரா.கீதா, கல்பாக்கம்

7 பல்லி நாக்கை நீட்டும்போது பூச்சிகள் ஏன் ஒட்டிக் கொள்கின்றன?

வி.திலக், உடுமலைப்பேட்டை

8 மின்மினிப்பூச்சி எப்படி ஒளியை உண்டாக்குகிறது? எதற்காக?

எம்.பி.மோஹன், திண்டிவனம்

9 முடி உதிர்வது ஏன்?

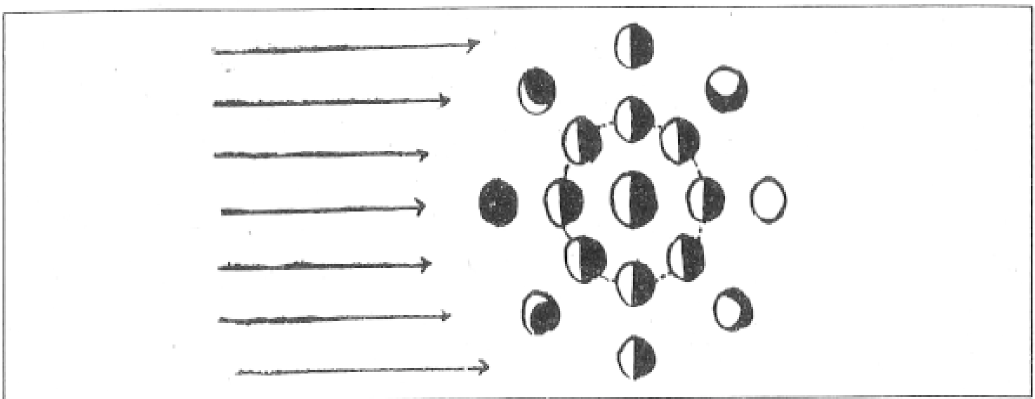
எம். கோபால்சாமி, உடுமலைப்பேட்டை

10 செவ்வாய் கோளின் துணைக்கோள்கள் யாவை?

என். கணபதி, திண்டிவனம்

சென்ற இதழ்

யுரேகா பதில்கள்



1. பௌர்ணமி நாளன்று சந்திரன் உருக்கி வார்த்த வெள்ளித்தட்டு போல பிரகாசிக்கிறது அல்லவா? மறுநாளிலிருந்து தினமும் சிறிது சிறிதாகத் தேய்ந்து அமாவாசையன்று மறைந்தே போகிறது. பின்னர், சிறுகச் சிறுக வளர்ந்து ஒளிமயமான வெள்ளித் தட்டு போல மின்னுகிறது. சந்திரன் நாளுக்கு நாள் வளர்வதை அதன் ஒவ்வொரு கலையாகக் கூறுகிறார்கள். வளர்பிறை தேய்பிறைகளுக்கு என்ன காரணம் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உண்மை என்னவென்றால், சந்திரன் தேய்வதும் இல்லை,வளர்வதும் இல்லை. தனது சுழற்சி காரணமாக சந்திரன் சூரிய ஒளியை எந்த அளவுக்கு பிரதிபலிக்கிறதோ அதைப் பொருத்துதான் சந்திரன் வளர்வதாகவும் தேய்வதாகவும் தோன்றுகிறது. சந்திரன் பூமியின் உபகிரகம் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். பூமி சூரியனைச் சுற்றுவது போல, சந்திரனும் பூமியைச் சுற்றுகிறது. சந்திரன் ஏறத்தாழ 29 1/2 நாட்களில் பூமியை ஒரு முறை வலம் வருகிறது. சந்திரனுக்கும் சூரியனிடமிருந்துதான் ஒளி கிடைக்கிறது. இதன் மீது படும் சூரிய ஒளி எதிரொளித்து பூமியில் விழுகிறது. பூமியிலிருந்து நாம் சந்திரனின் ஒரு பக்கத்தைத்தான் பார்க்கிறோம். அதன் மறுபக்கம் நமக்குத் தெரிவதில்லை. சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருகையில் ஒரு சமயம் அது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் நடுவே வருகிறது. அப்போது சூரியனை நோக்கியிருக்கும் பகுதியில் சூரிய ஒளி விழுந்து கொண்டிருக்கும். சந்திரனின் இருண்ட பகுதி பூமியை நோக்கி நிற்கும். அதனால் பூமியிலுள்ள நாம் சந்திரனைக் காண முடிவதில்லை. இதுதான் அமாவாசை நாள். சந்திரன் தொடர்ந்து பயணம் செய்கையில் அதன்மீது எந்த அளவு சூரிய ஒளிபடுகிறதோ அத்தனை பகுதி மட்டுமே நமக்குத் தெரிகிறது. அமாவாசை முடிந்து ஒரு வாரத்தில் சந்திரனின் பாதி மேற்பரப்பில் ஒளி படர்ந்து தெரிகிறது. பிறகு மேன்மேலும் அதிகமான பகுதிகள் ஒளி பெறுகின்றன. பௌர்ணமியன்று பூமிக்கு எதிரேயுள்ள பக்கம் முழுதும் ஒளி மயமாகக் காண்கிறது. இந்த நாளன்று பூமி சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் நடுவே இருக்கிறது. பிறகு படிப்படியாக சந்திரனின் பிரகாசமான பகுதி தேய்ந்து கொண்டே வந்து பதினைந்தாவது நாள் அது முற்றிலும் மறைந்து விடுகிறது(மேலே படத்தைப் பார்க்க). மாறிமாறி இப்படி நிகழ்வதால் சந்திரன் வளர்வதாகவும் தேய்வதாகவும் தோற்றமளிக்கிறது. பௌர்ணமியன்று சூரியன் மறையும்போது தோன்றும் முழு நிலா மறுநாள் காலை சூரியோதயமாகும் போதுதான் மறைகிறது.

2. எரியும் விறகுக் கட்டையில் நீரை ஊற்றும்போது, அதிலுள்ள வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு நீர் மூலக்கூறுகள், ஆவி ஆகின்றன. அப்போது வெண்புகை போல நீராவி வெளிப்படுகிறது.

3. வைரத்தைப் போல கடினமான பொருள் உலகில் வேறில்லை. வைரத்தை வெட்டவும், அறுக்கவும், மெருகூட்டவும் வைரத்தைத்தான் பயன்படுத்துகின்றனர். வட்ட வளையமான சிறிய ரம்பத்தில் வைரப்பொடியைத் தூவிக்கொண்டே வைரத்தை அறுக்கின்றனர். சுழலும் வைரத்துடன் மற்றொரு வைரத்தை அழுத்திப் பிடித்துக்கொண்டு வைரத்திற்கு மெருகூட்டுகின்றனர்.

4. காயம் அல்லது அடிப்பட்ட இடத்தில் செல்கள் சிதைவடையும். இந்தச் செல்களைப் பாதுகாக்க திசு நிணநீர் செல்லக்கூடும். மேலும் அடிபட்ட உறுப்பிற்கு மேல் இடமிருந்தால் வீக்கம் தெரியும்.(எ.கா) விரலில் அடிபட்டால் வீக்கம் தெரியும். மூளையில் அடிபட்டால் அது வீங்குவதற்கு இடமில்லை. அதைச் சுற்றி எலும்புகளின் அரண் உள்ளது.

5. அனிச்சை செயல் காரணமாக நம்மை ஒருவர் திடீரென்று தட்டினால் நாம் திடுக்கிடுகிறோம்.

6. காய்ச்சல் எனப்படுவது நோய் அல்ல. நோயின் அறிகுறியே ஆகும். அப்போது சாதாரணமாக நாம் உண்ண முடியாது. உண்டாலும் அது பல தொல்லைகளுக்கு வழிவகுக்கும். ஆதலால் நாவிலுள்ள சுவையுறுப்புகள் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. இதுவும் ஒரு தகவமைப்புதான். (Tongue is the mirror of internal organs) மற்றும் நாக்கு–தொண்டை நரம்பின் செயல்பாட்டினாலும் காய்ச்சலின்போது நம் வாய் கசக்கிறது.

7. மனித தலையில் வாழும் பேன் இனம் Pediculus humanus ஆகும். இந்தப் பேன் ஒருவித ஜுரத்தைப் பரப்பக் கூடியதாக இருக்கிறது. பேன் இரத்தத்தை உறிஞ்சும்போது நோய்க்கிருமிகள் நம் உடல் இரத்தத்தில் கலக்கின்றன. இதனால் விட்டுவிட்டு வரக்கூடிய ஜுரம், டைபஸ் ஜுரம் மற்றும் Pycodermic என்ற நோயும் வரக் காரணமாகிறது.

ஒரு பெண்பேன் 8 முதல் 12 நாட்களில் 300 க்கு மேலாக முட்டைகள் இடும். இவை 15 நாட்களுக்குள் இனப்பெருக்கம் செய்ய தகுதிப்படைத்த உயிரியாக மாறுகின்றன.

8 & 9. மனிதன் ஒரு வெப்ப இரத்த பிராணி. அதாவது உடல் வெப்பநிலை மாறாது 98.4 டிகிரி பாரன்ஹீட் அளவில் இருக்கும். குளிர்காலத்தில் சுற்றுப்புற வெப்பநிலை குறைந்து காணப்படும். மனித உடல் வெப்பமும் குறையத் தொடங்கும். இதை ஈடுசெய்ய மனித உடலே வெப்பத்தை உற்பத்தி (Thermogenesis) செய்யும். எப்படியென்றால் உடல் தசைகளைச் சுருங்கி விரியச் செய்யும். அப்போது உண்டாகும் வெப்பம் உடல் வெப்ப இழப்பைச் சரிகட்டும். இந்த வெப்ப உற்பத்தியின் போது தாடைகளின் தசைகளும் சுருங்கி விரியும். இதனால் பற்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கிட்டிக்கொள்கின்றன.

மற்றும் உரோமக் கால்கள் ஒருவித தசைகளின் (Arrector muscle) மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். குளிர்காலத்தில் இந்தத் தசைகள் சுருங்கி விரிவதால் ரோமக் கால்கள் செங்குத்தாக விறைத்துக் கொள்கின்றன. குளிரின் போதுமட்டுமல்ல அச்ச உணர்வின் போதும்கூட ஹார்மோன் அட்ரினலின் செயலினால் உரோமக்கால்கள் குத்திட்டு நிற்கின்றன.

10. இரத்தம் ஒரு திரவத் திசு. இதில் ப்ளாஸ்மா, இரத்த சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள், இரத்த தட்டுக்கள் உள்ளன. இதில் ப்ளாஸ்மா 55 சதவீதம் உள்ளது.

ப்ளாஸ்மா 90 சதவீதம் நீரும் மற்றப் பகுதி புரதங்கள், அனங்கக உப்புகள் (சோடியம், பொட்டாசியம் இரும்பு, மெக்னீசியம் ஆகியவற்றின் குளோரைடுகள், பைகார்பனேட்டுக்கள் சல்பைடுகள்) கொண்டதுமாகும். இதைத் தவிர நைட்ரஜன் கழிவு உப்புகளும் ப்ளாஸ்மாவில் உண்டு. ஆக ப்ளாஸ்மாவில் உப்பின் சதவீதம் அதிகம் உள்ளதால் இரத்தம் உப்புக் கரிக்கிறது.

இரா. கேசவமூர்த்தி
எஸ். ஜனார்த்தனன்

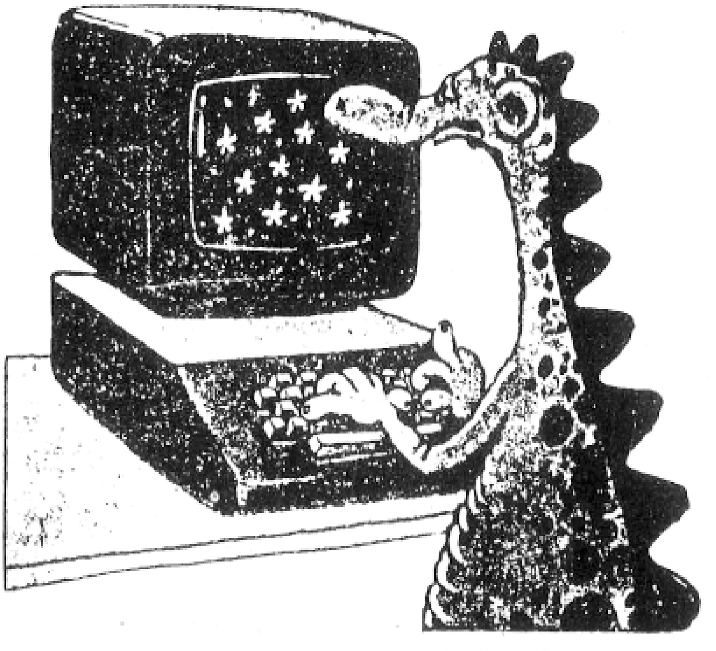
கம்ப்யூட்டர் மொழிகள்

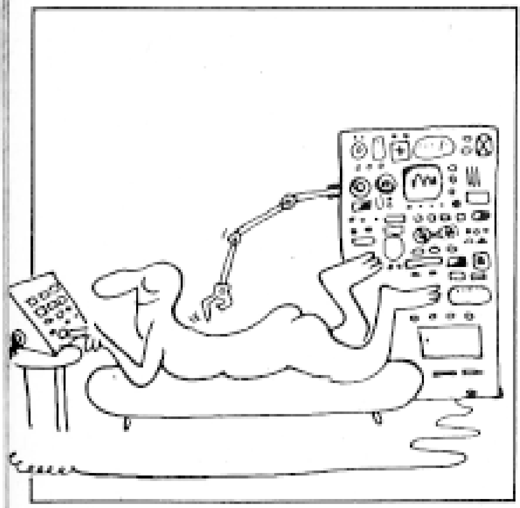
ப்ரொக்ராம் ஒழுங்காக எழுதுவது தான் கம்ப்யூட்டரின் வெற்றிக்கு முக்கிய மான காரணம். தானாக, ப்ரொக்ராம் உதவியின்றி, கம்ப்யூட்டரால் இரண்டும் இரண்டும் எவ்வளவு என்று கூடச் சொல லமுடியாது. ஒழுங்காக ப்ரொக்ராம் எழு திவிட்டால் மிகப் பெரிய விஷயங்கள் எல் லாம் அதற்குத் தண்ணிபட்டபாடு. பிரச்ச னையை ஆராய்வதற்கும், அலசுவதற்கும் அதை எப்படி தீர்த்துவைப்பது என்று தீர் மானிப்பதற்கும், ப்ளோ சார்ட் போடுவ தற்கும் கம்ப்யூட்டர் தேவையே இல்லை.

ப்ரொக்ராம் என்பது ஒரு ஆணைத் தொடர். அதைக் கம்யூட்டரில் கொடுத் தால் நாம் விரும்பியதைக் கம்ப்யூட்டர் செய்யவேண்டும். அவ்வளவுதான். இந்த ஆணைத் தொடரை நாம் கம்ப்யூட்டரின் நினைவகத்தில் செலுத்தி வைப்போம். அதற்கான தகவல்களையும் கம்ப்யூட்ட ரின் நினைவகத்தில் சேர்த்து வைப்போம். வரிசையாக ஆணைத் தொடரை எழுதுவ தற்குக் கோடிங் என்பார்கள். இந்த கோடிங் என்பது சங்கேத மொழி. இந்த சங்கேத மொழிகளில் பலவகை மட்டங் கள் உண்டு. அவைகளைப் பொதுவாக மெஷின் லாங்வேஜ், அசம்பிளி லாங் வேஜ், ஹையர்லெவல் லாங்வேஜ் என்று வகைப்படுத்துவார்கள் .

கம்ப்யூட்டருக்குத் தெரிந்தது மெஷின் லாங்வேஜ் ஒன்றுதான். மற்ற எல்லா மொழிகளையும் அதற்கு மெஷின் லாங்வேஜ்ஜில் மொழிபெயர்த்துத் தர வேண்டும். இந்த மொழிபெயர்ப்பையும் செய்யக் கூடிய வகையில் ப்ரொக்ராம் எழுதி அதே கம்ப்யூட்டரால் பயன்படுத்து கிறார்கள். இதில்தான் திறமை இருக்கிறது.

இந்த வகையில் மொழிபெயர்த்துத் தரும் ப்ரொக்ராம்களைக் கம்பைலர், இன்



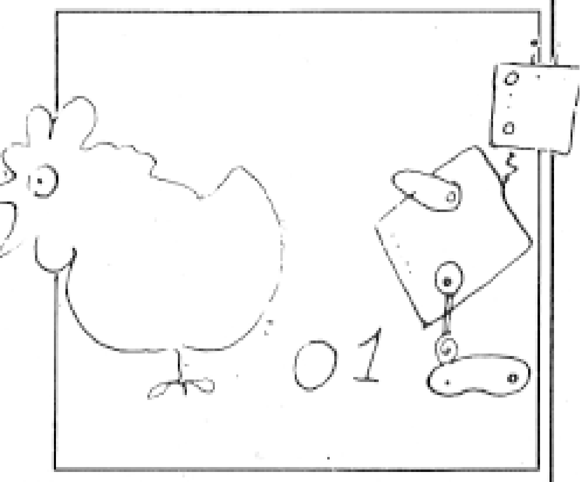


டர்பிரட்டர் என்று சொல்வார்கள். இவை
ளைப் பற்றி விரிவாகப் பார்க்கும் முன்
இந்த மெஷின் மொழியைத் தெரிந்து
கொள்வோம்.

நம் தாத்தா கம்ப்யூட்டர் மெஷின்
கள் இந்த ஒரு மொழியைத் தான் தெரிந்து
வைத்திருந்தன. புரியவே புரியாத சங்கேத
மொழி. ரொம்ப தொந்தரவு. நம்பர் நம்ப
ராக எழுதி மாயவேண்டும். உதாரணத்
துக்கு 63 4055 என்று ஒரு ஆணை இருக்க
லாம். 63–க்கு அர்த்தம் கம்ப்யூட்டரைக்
கூட்டச் சொல்வதாக இருக்கலாம். 4055
என்பது கூட்டும் தொகை இருக்கும் நினை
வகப் பகுதியின் விலாசமாக இருக்கலாம்.
மற்றவர்கள் படித்தால் புரியாத இந்த
மொழியில்தான் முன்பெல்லாம் மன்றா
டிக் கொண்டிருந்தார்கள். ப்ரொக்ராம்
எழுதுபவருக்கு நிறைய பொறுமையும்,
கணக்குத் திறமையும் தேவையாக இருந்
தன. இதற்கு அசெம்பிளி மொழி பரவா
யில்லை. அதுவும் சங்கேத மொழிதான்.
சுமாராகப் புரியும். கூட்டு என்று சொல்
வதற்கு 63 என்று எழுதுவதற்குப் பதிலாக
'கூட்' என்று சொன்னால் அது கொஞ்சம்
பரவாயில்லையல்லவா? எப்படியும் கம்ப்
யூட்டரைப் பொருத்தவரையில் அதை 63
என்று மொழி பெயர்த்துத்தான் ஆக
வேண்டும். இந்த மொழிபெயர்ப்பைச்
செய்ய அசெம்ப்ளர் என்று ஒரு நடுநிலை
ப்ரொக்ராம் தேவையாக இருக்கும். 'கூட்'
வரும் போது எல்லாம் 63 என்று மொழி
பெயர்க்கக் கூடிய இந்த அசெம்ப்ளர் இல்
லையென்றால் அசெம்பிளி மொழியில்
ப்ரொக்ராம் எழுத முடியாது. அசெம்பிளி
மொழியில் அல்லது பொதுவாக கம்ப்யூட்
டருக்கு அன்னியமான வேற்று மொழியில்
எழுதப்படும் ப்ரோக்ராம் மொழி பெயர்க்
கப்பட்டு ஆப்ஜெக்ட் ப்ரோக்ராம் ஆகி
றது. இந்த ஆப்ஜெக்ட் ப்ரொக்ராம் என்
பது கம்ப்யூட்டருக்கு உரிய மெஷின்
கோடில் இருக்கும். அசெம்பிளி மொழி
கம்ப்யூட்டருக்குக் கம்ப்யூட்டர் வேறுப
டும். எல்லாக் கம்ப்யூட்டருக்கும் பொது
வான சில மேல்நிலை (ஹையர் லெவல்)
மொழிகள் உள்ளன. அவற்றில் சில பெயர்
கள்: போர்ட்ரான், பேஸிக், ஏபிஎல்,
கோபால், பாஸ்கல், ஏடா, ஆர்பிஜி.
இந்த மொழிகள் எல்லாக் கம்ப்யூட்டருக்
கும் பொதுவானவை.

மொழிகளை அந்தக் கம்ப்யூட்ட
ருக்கு உரிய மெஷின் மொழியில் மொழி
பெயர்த்துத்தரும் ப்ரொக்ராம்களுக்கு கம்
பைலர், இன்டர்பிரட்டர் என்று பெயர்.
பாஸ்கல் கம்பைலர் இல்லாது ஒரு கம்ப்
யூட்டரால் பாஸ்கல் மொழியைப் புரிந்து
கொள்ள முடியாது. இந்த மாதிரி கம்பை
லர்களைத் தனியே கம்ப்யூட்டருடன்
கொடுப்பார்கள்.

மேல்மட்ட மொழிகளில் ப்ரொக்
ராம் எழுதுவது சுலபம். 'பேஸிக்' போன்ற
மொழிகளில் கம்ப்யூட்டர் பற்றி அதிகம்
தெரியாதவர்கூட ஒரு வாரத்தில் பழகி
ப்ரொக்ராம் எழுதுவது இயலும். இந்த



மொழியில் ப்ரொக்ராம்களை மற்றவர் புரிந்து கொள்வதும் எளிதே. எனவே டீப கிங் செய்வதும் எளிதாகிவிடுகிறது. ப்ரொக்ராம் எழுதுவதற்கு அதிக நேரமாகாது.

நன்றி : சுஜாதா

மேல்நிலை மொழிகள்

ஹை லெவல் கம்ப்யூட்டர் மொழிகள் பல உள்ளன. அவைகளில் சிலவற்றை மட்டும் சற்று விவரமாக வர்ணிப்போம்.

நாம் ஒருவருடன் ஒருவர் உரையாடிக்கொள்ள எத்தனை மொழிகள் இருக்கின்றன. நாம் தமிழர்; தமிழில் பேசிக் கொள்கிறோம். அண்டை மாநிலத்தவர்கள் கன்னடம், தெலுங்கு, மலையாளம் என்று பற்பல மொழிகளில் பேசிக்கொள்கிறார்கள். எல்லா மொழிகளிலும் ஏறக்குறைய எல்லாமே முடிகிறது. அந்த அந்த மொழிகளில் புத்தகங்கள் இருக்கும் அளவுக்கு, வார்த்தைகள் இருக்கும் அளவுக்கு, அறிவியல்-கணிதம் போன்றவைகளையும் கற்றுக்கொள்ள, கற்றுத்தர முடிகிறது. இருந்தும் ஒவ்வொரு மொழிக்கும் சில சிறப்புப் பண்புகள் உண்டு. தமிழுக்கென்று சில தனிப்பட்ட இலக்கண இலக்கிய விதிகள் இருக்கின்றன: இவை மற்ற மொழிகளில் இல்லாமல் இருக்கலாம். அதேபோல் மற்றமொழிகளில் இருக்கும் சில சிறப்புகள் தமிழில் இல்லாமல் இருக்கலாம். ஒவ்வொரு மொழியும் தன்னியல்பாக உருவாகின்றது. யாரும் ஒரு இடத்தில் உட்கார்ந்துகொண்டு இன்றையிலிருந்து புதிதாக 'தமிழ்' என்று ஒரு மொழியை நான் ஆக்கப் போகிறேன் என்று ஏற்படுத்தியதில்லை. மனித மொழிகள் அத்தனையுமே பரிணாம வளர்ச்சிப்படி மாறி வந்தவை.

கம்ப்யூட்டர் மொழிகள் அப்படி இல்லை. அவை யாவுமே மனிதன் ஒரு இடத்தில் உட்கார்ந்துகொண்டு விவாதித்து இன்றையிலிருந்து இந்த மொழி உருவாகிறது என்று அதற்கான விதிமுறைகளை அமைத்து ஏற்படுத்தியவை. ஒவ்வொரு மொழியும் ஒரு குறிப்பிட்ட குறிக்கோளுக்காக உதயமானது.

மனித மொழிகளுக்கும், கம்ப்யூட்டர் மொழிகளுக்கும் இன்னொரு வித்தியாசம் உண்டு.

கம்ப்யூட்டர் மொழிகளில் வார்த்தைகள் குறைவு. இவை அதிகப்படியான வார்த்தைகளை அனுமதிப்பதில்லை. அதற்குக் கொடுக்கப்படும் ஆணை வாக்கியங்கள் முன்பே தீர்மானிக்கப்பட்ட ஒரே வடிவில்தான் இருக்க வேண்டும். ஒரு காற்புள்ளி, அரைப்புள்ளி நீக்கினால் கூட கம்ப்யூட்டர் மொழியில் அர்த்தம் மாறிவிடும்; அல்லது நிராகரிக்கப்பட்டுவிடும்.

எனவே கம்ப்யூட்டர் மொழிகளைக் கற்றுக்கொள்வதில் அதிக கவனம் வேண்டும். இவற்றை எளிதில் கற்றுக்கொண்டுவிடலாம். இந்த வகையில் சில கம்ப்யூட்டர் மொழிகளைப் பார்ப்போம்.

போர்ட்ரான் - பார்முலா ட்ரான்ஸ்லேஷன் என்பதின் மருஉ. என்ஜினியர்களுக்கும், கணித-விஞ்ஞான உபயோகங்களுக்கு மென்றே தனிப்பட்ட மொழி போர்ட்ரான். போர்ட்ரான் மொழியின் வாக்கியங்களை நான்கு விதமாகப் பிரிக்கலாம்.

(1) கணக்கு வகை

(2) கட்டுப்பாட்டு வகை (கன்ட்ரோல் ஸ்டேட்மென்ட்ஸ்)

(3) இன்புட்-அவுட்புட் வகை

(4) அறுதியிடும் வகை (ஸ்பெசிபிகேஷன்)

போர்ட்ரான் மிக பிரபலமான சக்தி வாய்ந்த கம்ப்யூட்டர் மொழி. பெரும்பாலும் எல்லா கம்ப்யூட்டர் தயாரிப்பாளர்களும் போர்ட்ரான் மொழியை அவர்கள் கம்ப்யூட்டர் அறிந்து கொள்ளுவதற்கு உண்டான கம்பைலர்களை கம்ப்யூட்டர்களுடன் கொடுப்பார்கள். போர்ட்ரான் மொழியைக் கற்றுக் கொள்வதும் மிக எளிது. சிரத்தையாகக் கற்றுக் கொள்பவர்களால் எட்டு மணி நேரத்தில் இந்த மொழியை அறிந்து கொள்ள முடியும். பழக்கத்தில் இல்லையெனில் மறப்பதற்கும் எட்டு மணி நேரத்துக்கு மேல் ஆகாது!

கோபால் என்பது காமன் பிஸினஸ் ஓரியண்டட் லாங்வேஜ் என்பதின் சுருக்கம். இதுவும் எல்லா கம்ப்யூட்டர்களிலும் கிடைக்கக் கூடிய மிக பிரபலமான வாணி பத்துறை மொழி. பிஸினஸ்காரர்களுக்கு இது வரப்பிரசாதம். ஒரு கம்ப்யூட்டருக்கு எழுதிய ப்ரொக்ராம் மற்றொரு கம்ப்யூட்டரில் அப்படியே உபயோகப்படுத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்று ஒரு வித பொதுத்தன்மைக்குப் பாடுபடும் மொழி இது.

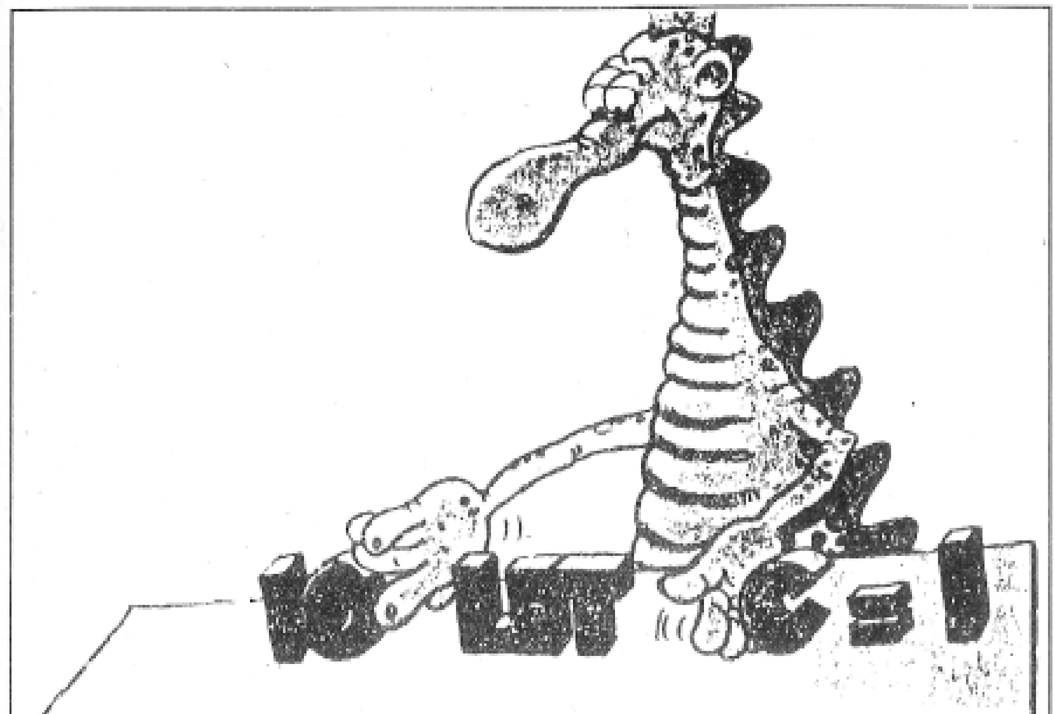
கோபால் மொழியின் மற்றொரு முக்கிய பண்பு: அது ஆங்கில மொழியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட வாக்கியங்களைக் கொண்டது. புதியவர்கள் புரிந்து கொள்வது மிக எளிது.

ஒரு அலுவலகத்துக்குத் தேவையான செய்தி அமைப்புக்களுக்கு ஏற்ப அது அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கோபாலின் வினைச் சொற்களைக் கவனித்தால், அது ஆங்கிலத்துக்கு வெகு அருகில் இருப்பது உங்களுக்குப் புரியும்.

கோபாலில் ஏராளமான ப்ரொக்ராம்கள் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட உபயோகத்திற்குக் கோபால் ப்ரொக்ராம் தனிப்பட்டு விற்கும் ஸ்தாபனங்கள் நிறைய இருக்கின்றன.

இந்த வகை மேல் மட்ட மொழிகளின் முக்கிய பண்பு இவை எல்லா கம்ப்யூட்டர்களுக்கும் பொதுவானது என்பது தான். இந்த வகை மொழிகளில் எழுதப்பட்ட ப்ரொக்ராம்களை டிரான்ஸ்போர்ட்டபிள் என்பார்கள். அதாவது பெரும்பாலும் ஒரு கம்யூட்டருக்காக இந்த மொழிகளில் எழுதின ப்ரோக்ராம்கள், மற்ற கம்ப்யூட்டர்களில் ஓட்டுவதில் சிரமமிருக்காது என்று சொல்லலாம

நன்றி: சுஜாதா



பேசிக் மொழி

பேசிக் என்பது பிகினர்ஸ் ஆல் பர்ப்பஸ் இன்ஸ்ட்ரக்ஷ்ன் கோட் என்பதின் சுருக்கம். விஞ்ஞான, வியாபார, பொறியியல், பொழுதுபோக்கு உபயோகங்களுக்கு 'பேசிக்' தகுந்த மொழி. இதில் மொத்த ஆணைகள் குறைவு; விதிமுறைகளும் எளிது. அதனால் கம்ப்யூட்டர் மொழிகளிலேயே கற்றுக்கொள்வதற்கு மிகச் சுலபமான மொழி என்று இதைச் சொல்லாம். 'பேசிக்' எல்லாக் கம்ப்யூட்டர்களிலும் கிடைக்கிறது. மைக்ரோ, மினி கம்ப்யூட்டர்களைக் கூட 'பேசிக்' பேச வைக்கிறார்கள். மிகப் பிரபலமான மொழி. அதனால் தான் இதை மட்டும் விவரமாகப் பார்க்கப் போகிறோம். 'பேசிக்' எல்லா ப்ரொக்ராம் மொழிகளைப்போல ஒரு பிரச்சினையைத் தீர்த்து வைப்பதற்கு கம்ப்யூட்டருக்குக் கொடுக்கப்படும் ஆணைத்தொடர்.

ஒவ்வொரு ஆணைக்கும் ஒரு எண் இருக்க வேண்டும். உதாரணத்துக்கு

10 READ A,B

இந்த ஆணை எண்கள் 10-இன் மடங்கில் இல்லாவிட்டால் ப்ரொக்ராம் நிராகரிக்கப்படும். எல்லா வரிக்கும் நம்பர் முக்கியம். இப்போது ஒன்றிலிருந்து பதினைந்து வரை எழுதி ஒவ்வொன்றையும் அதனாலேயே பெருக்கினால் வரும் தொகையையும் அருகிலேயே எழுத வேண்டும் என்ற ஒரு கம்ப்யூட்டருக்கு 'பேசிக்' மொழியில் ஆணை தரவேண்டும் என்றால் எப்படிச் செய்வது என்று பார்க்கலாம்.

```
100 FOR I = 1 TO 15
200 LET J = I * I
300 PRINT I,J
400 NEXT I
500 END
```

இந்த ப்ரொக்ராமை வரிவரியாக ஆராயலாம்.

100 FOR I = 1 TO 15

இந்த முதல் வரி கம்ப்யூட்டரை இந்த ப்ரொக்ராமை பதினைந்து முறை செய்ய வேண்டும் என்று ஆணையிடுகிறது. குறிப்பாகச் சொன்னால் லைன் நம்பர் 200, 300 இரண்டிலும் இருக்கும் ஆணைகளைப் பதினைந்து முறை செய்யச் சொல்கிறது.

ஒவ்வொரு முறை செய்யும்போதும் 'I' என்பதின் மதிப்பை ஒவ்வொன்றாக உயர்த்திக் கொண்டேசெல்லும். முதல் முறை I = 1; இரண்டாம் முறை I = 2; மூன்றாம் முறை I =3. இப்படி பதினைந்து வரை...

200 LET J = I * I

இந்த ஆணை, கொடுக்கப்பட்ட எண்ணை அதனாலேயே பெருக்கிறது. நட்சத்திரக்குறி பெருக்கல் குறிக்கு ஈடாகும். எனவே

I = 1 ஆக இருந்தால்,
J = 1 X 1 =1
J = 2 ஆக இருந்தால்
J = 2 X 2 = 4
இப்படி....

300 PRINT I,J

இந்த வரி கம்ப்யூட்டரை I, J மதிப்புக்களை அச்சடிக்கச் சொல்கிறது.

400 NEXT I

இந்த வரி அடுத்த மதிப்பை எடுத்துக் கொள்ளச் சொல்கிறது. எனவே இந்த இடத்திலிருந்து ப்ரோக்ராம் வரி எல்லா எண்களையும் அடித்து முடித்த பின் தான் அடுத்த வரிக்கு செல்லும். அடுத்த வரி:

500 END

போதும் என்று கம்ப்யூட்டருக்குச் சொல்கிறோம் இதன் மூலம். இந்தப் ப்ரொக்ராமை நாம் எப்படி கம்ப்யூட்டரில் ஓட்டுவது? எளிது. கம்ப்யூட்டருடன் இணைக்கப்பட்ட டெலிடைப் அல்லது விடியூ சாதனத்தின்மூலம் மேலே குறிப்பிட்ட வரிகளை அடிக்க வேண்டும். அடித்து முடித்த பின் RUN என்று ஒரு ஆணையை அடித்தால் போதும் உடனே கம்ப்யூட்டர் நாம் குறிப்பிட்ட ஆணைகளை உடனே செயல்படுத்தும். இதற்கு ஒரே ஒரு தேவை, கம்ப்யூட்டரில் முன்பே 'பேசிக்' மொழியின் இன்டர்ப்ரெட்டர் லோடு செய்திருக்க வேண்டும்.

RUN ஆணையைக் கொடுத்த உடன் இந்த ப்ரொக்ராமில் என்ன ஆகும் பார்க் கலாமா? இப்படி அடித்தும் காட்டும் !

1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
6	36
7	49
8	64
9	81
10	100
11	121
12	144
13	169
14	196
15	225

பரவாயில்லை. ஆனால் தலையும் இல்லை காலும் இல்லையே! ஒரு தலைப்பு வேண்டாமா? அதுவும் சாத்தியம். முத வில் என்ன ப்ரொக்ராம் எழுதியிருக்கி றோம் என்று தெரிந்து கொள்ள அதை மறுபடி கூப்பிட ஒரு ஆணை இருக்கிறது. LIST (லிஸ்ட்) ஆணையைக் கொடுத்தவு டன், நாம் முன்பு எழுதின அத்தனையும் கக்கிவிடும். இப்போது ப்ரொக்ராமில் அதிகப்படியான வரிகளைச் சேர்க்கலாம். தலைப்பு வேண்டும் என்று சொன்னோ மல்லவா? எனவே இந்த வரியைச் சேர்க் கலாம்...

90 PRINT 'NUMBER', 'SQUARE'

ஸ்டேட்மெண்ட் நம்பரைப் பாருங் கள் 90. அதாவது 100–க்கு முன் செயல் படுத்தவேண்டிய ஆணை. இதை எப் போது வேண்டுமானாலும் எழுதிச் சேர்க் கலாம். இது 'பேசிக்' கில் ஒரு சௌகரியம். கம்ப்யூட்டர் செயல்படுத்தும் போது எப் போது எழுதிச் சேர்த்தாலும் வரிசைக் கிரமமாகவே செய்யும். இந்த ப்ரிண்ட் ஆணையில் கம்ப்யூட்டரை நாம் விரும் பின வாசகத்தை அடிக்கச் சொல்லலாம். மேற்கோள்குறிக்குள் என்ன எழுதினாலும் அதை அப்படியே அடித்துக்காட்டும். உங் கள் பெயர் கலைச்செல்வியா? உங்கள் பெயரை 'பேசிக்' மூலம் கம்ப்யூட்டர் அடிக்க வேண்டும் என்றால் 30 PRINT 'KALAI SELVI'. மேற்கோள் குறியை மறக் கக் கூடாது.

இப்போது புதிய 90 –ம் எண் வரியு டன் நம் 'பேசிக்' ப்ரொக்ராமை 'ரன்' பண்ணினால் என்ன ஆகும். இப்படி அடிக்கும்.

NUMBER	SQUARE
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
..	..
..	..
..	

தலைப்பு வந்துவிட்டது பார்த்தீர் களா!

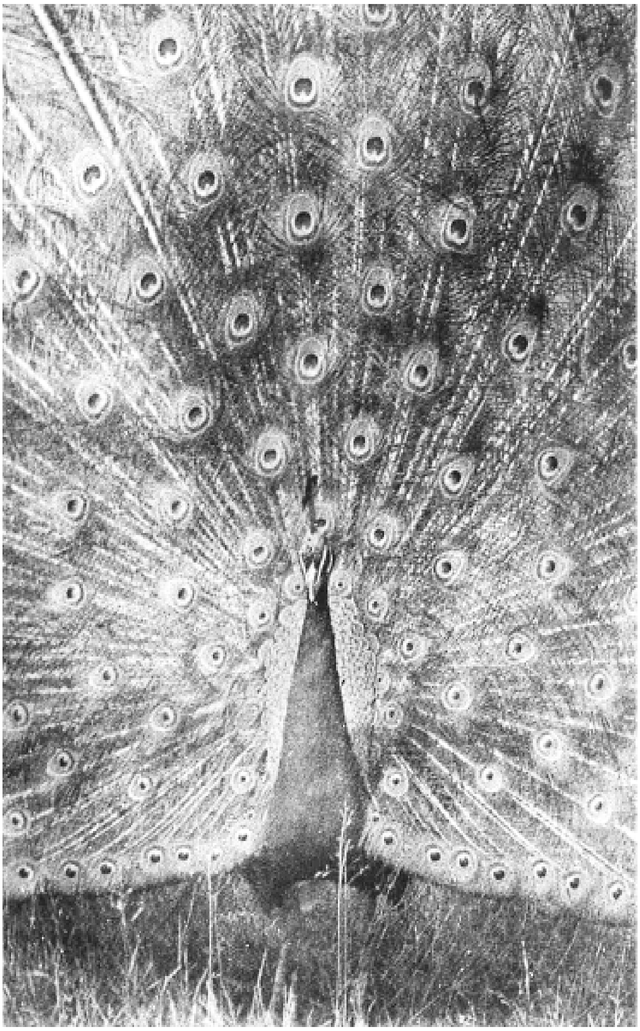
நன்றி: சுஜாதா

சிறுவர் அறிவியல் விழா

வேலூர், மதுரை, காரைக்கால், மாஹே, யேனம் ஆகிய இடங்களில் இம்மாதம் நடைபெறவிருக்கும் சிறுவர் அறிவியல் விழா பற்றி அறிய விரும்புவர்கள் தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரிகள்:

- திரு. செந்தமிழ்ச்செல்வன்
பிளாட் எண்–33, வி.ஜி.ராவ் நகர்,
வேலூர்–632 007
- பேரா.பி.ராஜமாணிக்கம்
M 428, TNHB காலனி,
எல்லீஸ் நகர்,
மதுரை– 625 016
- Miss ஹேமாவதி
173, பாரதி தெரு,
பாண்டிச்சேரி–605 001

மயில்



தோகை தன்னை விரித்தாடும்
அழகு தன்னை
தொகை தன்னை குவித்தாலும்
இயலாது வாங்க!
இப்பூமியில் யாருடைய நடைக்கும்
ஒப்பாகாது
அப் பூ போன்ற நடை.
பல நிறங்களைத் தன்னகத்தே
கொண்டிருக்கும் மயிலே
சில நிறங்களை எனக்குத் தருவாயா?
உன் இறகைக் கொண்டுதான் சமண முனிவர்
தள்ளுகின்றனரோ பாவத்தை?
மழை வரும் போது தோகை விரித்தாடும் மயிலே
எப்போதும் உன் தோகை விரித்திருந்தால் என்ன?
உன் தோகையைப் பார்க்க பார்க்க எங்களுக்கு
வருகிறது மகிழ்ச்சி.
இவ்வளவு அழகு கொண்ட உன்னையா
கொல்கின்றனர் வேடர்கள்?
மேலும் மருந்தாகவும் பயன்படும் உன் இறகைக் காக்க

உடனே தொடங்கு ஒரு புரட்சிப் போராட்டம்!

கு.சந்திரமௌலி,

-1990 // Regd. No. TN/MS(C)/1056 RN No. 40896/87

எஸ். தங்கராசு, நத்தகாட்டுப் பாளையம்