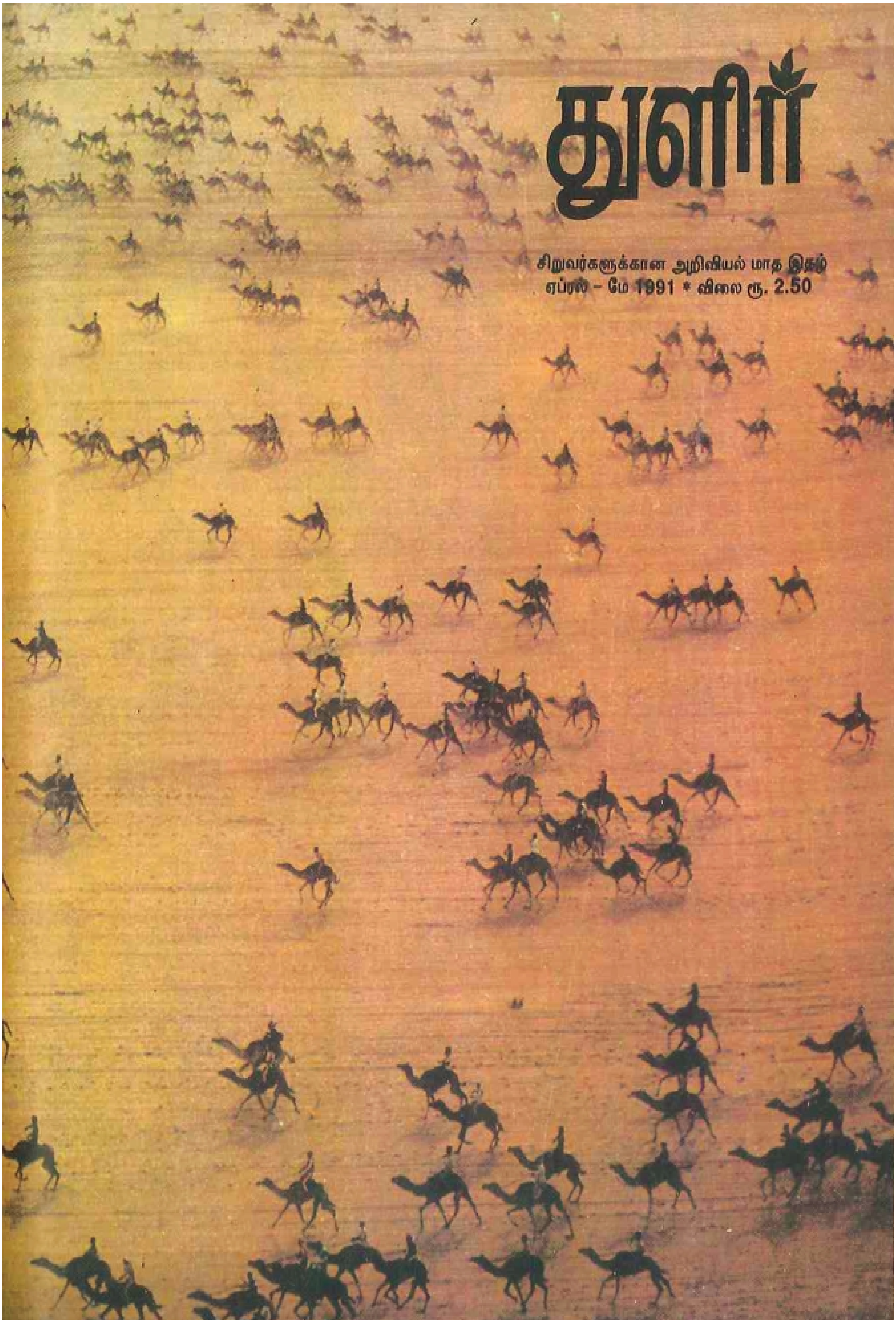
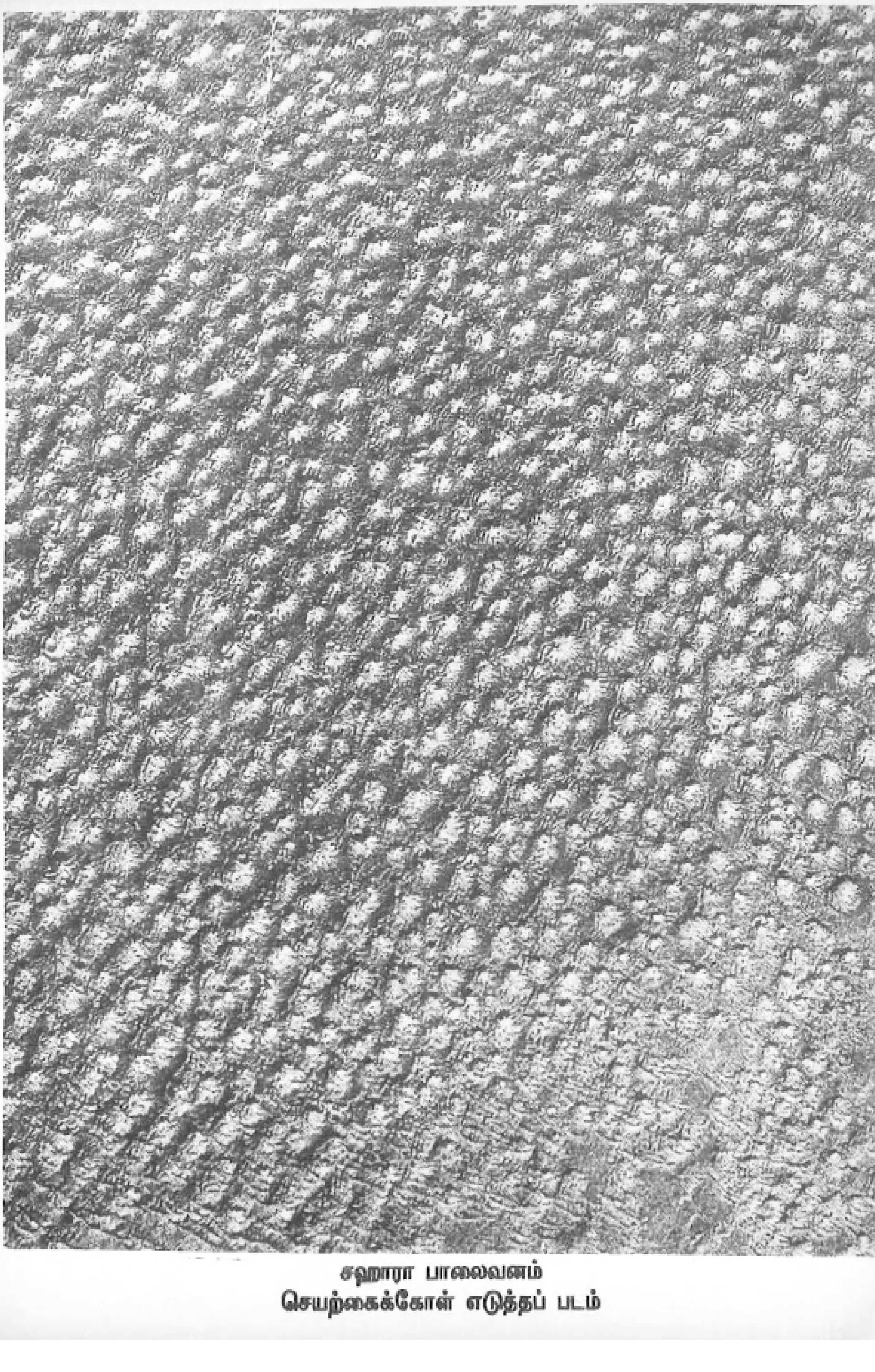
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

ஏப்ரல் – மே 1991 * விலை ரூ. 2.50





சஹாரா பாலைவனம்
செயற்கைக்கோள் எடுத்தப் படம்

துளிர்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 4 ☐ இதழ் 6 ☐ ஏப்ரல்-மே 1991 ☐

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

பதிப்பாளர் குழு:
ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, கி.சுந்தரராமன், எம். ஆனந்தன்,
த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்,
வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா
வரைவு : சங்கர்

ஒளி அச்சுக்கோர்வை :
சென்னை மீடியா & பிரிண்ட்ஸ்
அச்சு : ஆர் ஜே பிராசஸ்

துளிருக்குச் சந்தா செலுத்துவோர் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
துளிர்.
7, லஸ் சர்ச் ரோடு, (இரண்டாம் மாடி)
லஸ் கார்னர், மயிலாப்பூர்,
சென்னை 600 004.

தனி இதழ் ரூ. 2.50 ஆண்டுச்சந்தா ரூ.30 பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டு சந்தா ரூ. 40

உள்ளே......

பாலைவனம்	4
ஏவுகணைகள்	11
இரவு வான்	13
நிற்காமல் ஓடும் இரயில்	18
விலங்குகளில் ஒரு சிவில் இன்ஜினியர்	21
கடற்பஞ்சு	23
அறிவியல் செய்தி	24
சிப்பிக்குள் முத்து	31

விடுமுறை நாட்களிலே...

அன்புத் தம்பி தங்கைகளுக்கு,

நல்ல முறையில் தேர்வுகளை எழுதிவிட்டு கோடைவிடுமுறையெனும் மகிழ்ச்சியான உலகிற்குள் நுழையத் தயாராகிக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். விடுமுறையை எப்படிக் கழிப்பது என்ற கேள்வி உங்கள் முன் எழுந்திருக்கும். இதோ எங்கள் யோசனைகளில் சில.

நீங்கள் நகரத்தில் வசிப்பவரா? அப்படியானால் நகரத்திற்கே உரிய பரபரப்பான சூழ்நிலையில்தான் உங்கள் வாழ்க்கையைத் தொடர்வீர்கள். இல்லையா? இந்தச் சூழலிலிருந்து சில நாட்கள் விடுபடுவது மனதிற்கு மகிழ்ச்சி தரும், உடலுக்கு ஊக்கம் தரும். விடுபட என்ன வழி? வேறு ஒரு வித்தியாசமான உலகிற்குச் செல்வதுதான். அதுதான் கிராமம்! ஒரு கோடைகால கிராமத்தைக் கண்முன் கொண்டு வாருங்கள். சிறிய-பெரிய வீடுகள், குடிசைகள், ஆறு, குளம்- சிற்றோடைகள், நிழல் தரும் மரங்கள், பரந்த வெளி, பறவைகள், விலங்குகள் எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக கள்ளங்கபடமில்லாத இனிய மனிதர்கள்.

என்ன? அந்த அற்புதமான ஆனந்தமயமான உலகிற்குள் நுழைய அப்பா, அம்மாவிடம்

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 கருத்துகளாகா.

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.

அனுமதி வாங்கி விட்டீர்களா !

உங்கள் கிராமத்து நண்பர்களிடமிருந்து நீங்கள் நிறைய கற்றுக்கொள்ள முடியும். கற்றுக் கொடுக்கவும் முடியும். உங்களுக்குத் தெரியாத நீச்சல் அந்தக் கிராமத்து பையனுக்குத் தெரிந்திருக்கும். அவனுக்குத் தெரியாத அறிவியல் விந்தைகளோ உங்களுக்குத் தெரியும். பிறகு என்ன!

அந்தக் கிராமத்துப் பெரியவர்கள் பலருக்கு எழுதப் படிக்கத் தெரியாது. அவர்களுக்கு நீங்களும் உங்கள் கிராமத்து நண்பர்களும் சேர்ந்து எழுதப் படிக்கக் கற்றுத்தர வேண்டும். எழுத்தறிவு இல்லாவிடினும் அவர்களது அனுபவ அறிவு விசாலமானது. அவர்களிடமிருந்து நீங்கள் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது ஏராளம்.

கிராமத்தின் இயற்கை எழிலுக்கு ஈடு உண்டா! இயற்கை ஒரு சிறந்த புத்தகம். கிராமத்து நண்பர்களோடு ஆறு, குளம், மரம், பறவை, விலங்கு போன்ற இயற்கைச் செல்வங்களையும் ஆய்வு செய்யலாம். அந்தக் கிராமத்து நண்பர்களுக்காக ஒரு துளிர் இல்லத்தையும் அமைக்கலாம்.

நீங்கள் கிராமத்தில் வசிப்பவரா! அப்படியானால் உங்கள் நண்பரை வரவேற்க இப்பொழுதே தயாராகுங்கள். அவருக்குத் தெரியாததைக் கற்றுக்கொடுங்கள். உங்களுக்குத் தெரியாததைக் கற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

கற்பது என்பது நாம் ஏற்கனவே அறிந்ததைக் கண்டு கொள்வது. செய்தல் என்பது நாம் ஏற்கனவே அறிந்ததைச் செய்துகாட்டுவது. கற்பிப்பது என்பது, நமக்கு எவ்வளவு தெரியுமோ அதே அளவு மற்றவர்களுக்கும் தெரியும் என்பதை அவர்களுக்கு உணர்த்துவதே. ரிச்சர்ட்பாக் என்ற அறிஞர் சொல்வது போல நாம் அனைவரும் கற்பவர்கள், செய்பவர்கள், கற்பிப்பவர்கள்.

விடுமுறைக்கால அனுபவங்களை எங்களுக்கு எழுதுங்கள். உங்கள் எல்லோருக்கும் எங்கள் கோடைவிடுமுறை வாழ்த்துக்கள்!

அன்புடன்
ஆசிரியர் குழு

படைப்புகள்

மாணவச் செல்வங்களுக்கான படைப்புகளுக்கு இரண்டு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கேள்விகள், ஓவியங்கள், பாடல்கள், துணுக்குகள் என இவை அனைத்தும் என் பக்கம் எனத் தலைப்பிட்டு கீழ்காணும் இரு முகவரிகளில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு அனுப்பி வைக்க வேண்டுகிறோம்.

என் பக்கத்திற்கான படங்கள் கருப்பு–வெள்ளையில் இருப்பது நல்லது. பின்னட்டைப் படங்கள் வண்ணத்தில் வரைந்து துளிரின் அளவிற்கு அனுப்புதல் வேண்டும்.

ஆசிரியர்
துளிர்
கதவு எண் **65, 52**வது தெரு
கல்பாக்கம் **603 102**

பதிப்பாளர்
துளிர்
7, லஸ் சர்ச் ரோடு
(இரண்டாம் மாடி)
லஸ் கார்னர் மயிலாப்பூர்
சென்னை **600 004.**

சேவை நோக்கு முகவர்கள்

துளிர் மாணவர்களிடையே மிகவும் வரவேற்பு பெற்று வருவதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இதற்கு பள்ளி ஆசிரியர்களின் ஒத்துழைப்பும் அதிகரித்துள்ளது. இந்நிலையில் 'சேவை நோக்கு முகவர்' என்ற முறையை அறிமுகம் செய்துள்ளோம். 10 பிரதிகளுக்குக்கூட நீங்கள் முகவர் ஆகலாம்.

பிரதி ஒன்றுக்கு ரூ. 2.50 வீதம் முன் தொகை கட்டினால் போதும். 20% கழிவும் உண்டு.

தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி
துளிர்
7, லஸ் சர்ச் ரோடு
(இரண்டாம் மாடி)
லஸ் கார்னர் மயிலாப்பூர்
சென்னை 600 004

குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

இடமிருந்து வலம்

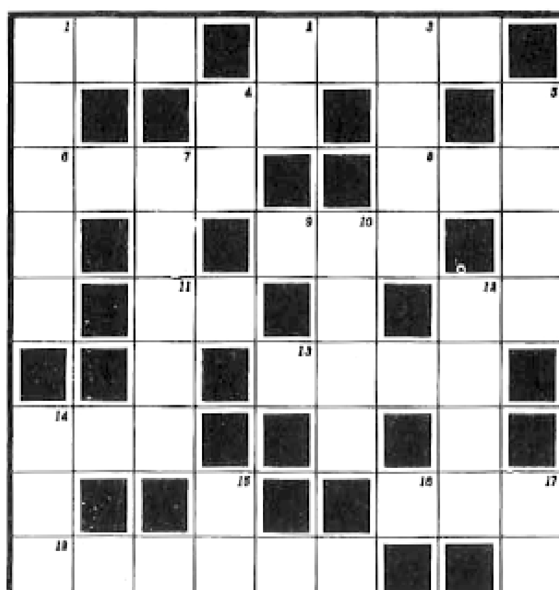
1. புகழ்பெற்ற விஞ்ஞான கதாசிரியர் (3)
2. நெல் பயிரிடும் நிலம் (4)
4. பரந்த நீர்நிலை (2)
6. வைரமும், கரியும் இதன் அவதாரங்கள் (4)
8. கம்ப்யூட்டருடன் பேசிக்கொண்டிருக்க ஓர்மொழி (3)
9. நெல்லின் தோல் தூள் (3)
11. ஊமைகளின் பாஷை (2)
12. நீராடி உட லைத் தூய்மையாக்க இது பயன்படும் (2)
13. பெருக்கல் கணக்கை கூட்டல் கணக்காக மாற்றும் கணிதம் (4)
14. வட்டத்தின் உறுப்பு ஒரு மாலை (3)
16. உண்மையான கையில்லாவிட்டாலும் இங்கு நீராடலாம் (3)
18. இந்தியாவிற்கு நோபல் பரிசை வாங்கித் தந்த கண்டுபிடிப்பு (3)

மேலிருந்து கீழ்

1. தன் தோலை உரிப்பவர்களை அழவிடுவான் (5)
2. சூதும் தந்திரமும் தெரிந்த மிருகம் (2)
3. கல்வெட்டு போல் உலோகத்தால் ஆன வரலாற்று ஆதாரம் (4)
4. விஞ்ஞானிகள் தங்களையே கேட்டுக் கொள்ளும் கேள்வி (2)
5. ஒப்பனைக்கு ஆங்கிலத்தில் கூறப்படும் சொல் (4)
7. தாவரத்தின் இலைகளில் உள்ள சூரிய சக்தி எந்திரம் (5)
10. வட்டத்தில் இருக்கும் மேற்கூரிலும் இருக்கும் (4)
12. இரத்தக் குறைவான உடற்கேட்டிற்கு ஒரு பெயர் (4)
14. ஒரு மகா அதிசயம் இந்தியாவில் இங்கே இருக்கிறது (3)
15. இது மேலே சென்றால்தான் மழைபெய்யும் (2)
17. தலைகீழாய் ஓடும் பாண்டி நாட்டு நதி (2)

விடை: 32 ஆம் பக்கம் காண்க

வாஞ்சிநாதன்



கணக்குப் புதிர்

வேலம்பட்டி கிராமத்தில் கருப்பாயி வசித்து வந்தாள். அவளுக்கு மூன்று பிள்ளைகள் இருந்தனர். கூடவே 30 பசுக்கள் கொண்ட ஒரு மாட்டுப் பண்ணையையும் கருப்பாயி நடத்தி வந்தாள். அதிலிருந்து நாளொன்றுக்கு 180 லிட்டர் பால் கிடைத்து வந்தது. அந்தப் பசுக்களில் மூன்று ரகங்கள் இருந்தன. முதல் ரகம் நாளொன்றுக்கு 10 லிட்டரும், இரண்டாவது ரகம் 5 லிட்டரும், மூன்றாவது ரகம் 3 லிட்டரும் பால் கொடுத்து வந்தன.

கருப்பாயி தன் சொத்துக்களான மாடுகளை மூன்று பிள்ளைகளுக்கும் சமமாகப் பங்கிட விரும்பினாள். பிள்ளைகளோ தங்கள் பங்காகக் கிடைக்கும் மாடுகள் கரக்கும் பாலின் அளவும் சமமாக இருக்கவேண்டும் என நிபந்தனை விதித்தனர்.

கருப்பாயி இந்தச் சோதனையை எப்படிச் சமாளித்தாள்? அவளிடம் எத்தனை முதல் ரகம், இரண்டாவது ரகம், மூன்றாவது ரகம் பசுக்கள் இருந்தன? பிள்ளைகளுக்கு ஒவ்வொரு ரகத்திலும் எத்தனை பசுக்கள் கிடைத்தன?

விடை: 14 ஆம் பக்கம் காண்க

ராசு என்கிற முருகசாமி
சி. வேலம்பட்டி, பழனி

பாலைவனம்

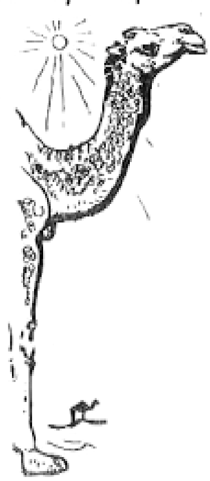
"ஓ ப்ரியா, பரியா!" என்று பாடியவாறே தடுக்கித் தடுக்கி விழுந்து ஓடி வந்து கொண்டிருந்தான் ராஜு. பின்னாலேயே, "பாருங்க தாத்தா, எப்பவும் என்னைக் கேலி செய்துட்டே இருக்கான்," என்று முறையிட்டவாறு வந்தாள் அவன் தங்கை ப்ரியா.

வாயில் வெற்றிலை அடக்கியிருந்த தாத்தா, "ஏழை" என்று ஆரம்பிப்பதற்குள் ராஜு, "நா ஒன்னும் இவளைக் கேலி செய்யலே தாத்தா. "இதயத்தைத் திருடாதே' சினிமாவில் இப்படித்தான் மண்ணுல தடுக்கித் தடுக்கி விழுந்துகிட்டே பாடுவாங்க," என்று விளக்கினான். திருப்தியடையாத ப்ரியா, "பாலை வனத்திலதான் நடக்க முடியாது, இங்கென்ன கேடு உனக்கு?" எனவும் ஒரு சண்டை உருவாகும் போலிருந்த அவர்களைக கையமர்த்தி அடக்கிய தாத்தா புழக்கடைக்குப் போய் வெற்றிலைச் சாற்றை உமிழ்ந்து விட்டு வந்தார்.

உட்கார்ந்து ப்ரியாவைத் தன் பக்கம் இழுத்து, "தேவலையே ப்ரியாக் குட்டிக்குப் பாலைவனமெல்லாம் தெரியும் போலிருக்கே!" என்றதும் மகிழ்ச்சியில் ப்ரியாவின் கோபம் பறந்தே போய் விட்டது! "தாத்தா, எனக்கு சகாராப் பாலைவனம் எங்கே இருக்குன்னு கூடத் தெரியும்!" என்று உலகப் படத்தை எடுத்து வர உள்ளே ஓடிப் போனாள் ப்ரியா.

"எல்லாப் பாலைவனத்திலேயும் மணல் குன்றுகள் இருக்குமா தாத்தா?" என்று ராஜு கேட்டான். சற்று யோசித்த தாத்தா, "மணலே இல்லாத பாலைவனம் தெரியுமா உனக்கு?" என்று திருப்பிக் கேட்கும் போதே ப்ரியா உலகப் படத்தோடு வந்து விட்டாள். ராஜுவும் ப்ரியாவும் போட்டி போட்டவாறு வட அப்பிரிக்காவில் சகாரா, தென்மேற்கு ஆப்பிரிக்காவில் காலஹாறி, மத்திய ஆசியாவில் கோபி, ஆஸ்திரேலியாவில் விக்டோரியா, இந்தியாவில் தார் – எல்லாப் பாலைவனங்களையும் கண்டு குறிப்பிட்டனர். "பத்திரமா திருப்பு, கிழிஞ்சுடப் போவுது. உங்கப்பா கிட்ட, புதிசா ஒரு அட்லஸ் வாங்கித் தர சொல்லணும்," என்று தாத்தா சொல்ல, "எனக்குன்னு தனியா இன்னொண்ணு வாங்கச் சொல்லுங்க தாத்தா," என்றாள் ப்ரியா.

படத்தை மும்முரமாய்ப் பார்த்துக் கொண்டிருந்த ராஜு, "இதுல எந்தப் பாலைவனத்தில தாத்தா மண்ணே இல்லே?" என்று வினவினான். அவர் விரல் சுட்டிய இடம் பார்த்ததும், "என்ன தாத்தா விளையாடுறீங்க, வடதுருவப் பிரதேசத்தைப் போய் பாலைவனமுங்கிறீங்க! பாலைவனத்திலே தண்ணியே இருக்காதே, ஆர்க்டிக்கில இல்லாத பனிக்கட்டி வேற எங்கே இருக்கு?"



மெலிதாகச் சிரித்த தாத்தா, "தம்பி, எங்கெல்லாம் குடிக்கவே தண்ணி யில்லாத நிலப் பிரதேசம் இருக்குதோ அதையெல்லாம் பாலைவனம்னு சொல் றது வழக்கம். அதுபடி பார்த்தா ஆர்க் டிக் பிரதேசமும் பாலைவனந்தான். குளிர்ப் பாலைவனம் எனச் சொல்ல லாம். ஆனா வழக்கமாய் பேசறப்போ, மணல் இருக்கிற பாலைவனம் பத்திதான் பேசறோம். அது இருக்கிற இடம் பார்த் தால் புரியும் – தண்ணீர் இருக்கிற இடத் திலேருந்து ரொம்பத் தூரம் காற்று வரு வதாலே ஈரப்பதம் எல்லாம் இழந்து பாலைவனத்துக்கு வர்றப்போ மழையாப் பெய்ய முடியறதில்லே. அதைத் தவிர வழக்கமா அவ்விடத்திலே காற்று வரும் திசை மழை பெய்ய ஏதுவா இருக்காது," என்று விளக்கினார்.

"அப்போ அங்கேயெல்லாம் மழையே கிடையாதா?" என்று கண்ணக லக் கேட்டாள் ப்ரியா. "ஆமாம்மா, மழை பெஞ்சாலும் புயலடிச்சு சேதந் தான் விளைவிக்கும். ஏன்னா அங்கே மண் பாதுகாப்புக்காக மரஞ்செடிகொடி யெல்லாம் கிடையாது. வலிய காற்றா அடிச்சு வெப்பம் கொறஞ்சு மழை பெஞ் சாலும், பருவமழையைப் போல குறிப் பிட்ட மாசங்களில் பெய்யாது. அப்படிப் பெஞ்சா விவசாயமே செய்யலாமே! நம்ம சென்னையிலே போன வருஷம் மூனே மாசத்துலே 35 அங்குலம் மழை பெஞ்சுது. ஆனா, ஒரு பாலைவனத்துலே வருஷம் முழுவதும் 5 அல்லது 10 அங்கு லம் மழை பெஞ்சா ரொம்பப் பெரிசு," என்று விளக்கினார் தாத்தா.

ராஜு யோசனையில் ஆழ்ந்திருந் தான். ப்ரியா, "அப்போ, மழையே இல் லேன்னா, ரொம்ப சூடு இருக்குமே தாத்தா!" என்று கவலைப்பட்டாள். தாத்தா, "பலே! சரியாத்தான் யோசிக் கிறே" என்று தட்டிக் கொடுத்துவிட்டுச் சொன்னார். கோடை நாள்லே தார் பாலைவனத்துலே தினம் 50 சென்ட்டிகி ரேட் வெப்பநிலை உண்டும்மா. ஏன்னா, அங்கே வானத்துலே மேகமே கிடை யாது. வழக்கமா மேகங்கள் சூரிய வெப்

பாலைவனத்தில் மண் அரிப்பு

பம் நேரே நம்மையடையாம தடுத்துக் கொஞ்சம் சூட்டைக் குறைக்கும். அப்ப டிப்பட்ட மேகங்கள் இல்லாமே பாலைவ னத்துல அனல் அடிச்சு உலர்ந்திருக்கும். சில சமயம் அவ்வளவு உலர்ந்த சூட்டிலே மழை மேகத்துலேருந்து தரையை அடை யும் முன்னேயே ஆவியாவது கூட உண்டு!

"அப்போ பாலைவனத்துக்குப் போகணும்னா ராத்திரிதான் போக ணும்," என்று ப்ரியா சொல்ல, உடனே ராஜு, "அடி முட்டாளே! ராத்திரியும் மேகமில்லாம தரை சீக்கிரமே குளிர்ந்தி டாதா! பயங்கரக் குளிரா இல்ல இருக் கும்," என்று இடைமறித்தான். தாத்தா அவசரமா, "நீ சொல்றது சரிதான் தம்பி, ஆனாச் சின்னப் பொண்ணை முட்டாளென்றெல்லாம் சொல்லக் கூடாது," என்று சமாதானப்படுத்தி, "ஆமாம், ஒரே நாளில் வெப்பநிலை பகலில் 50 டிகிரி சென்ட்டிக்ரேடும், ராத் திரி –3 டிகிரி சென்டி கிரேடும் இருப் பது உண்டு, அவ்வளவு வித்தியாசம் இருக்கும்," என்று ஆமோதித்தார்.

அப்படின்னா, "எப்படி பிராணி கள்ளாம் அங்கே வசிக்கும்?" என்று ப்ரி யாவும், "தாத்தா அந்த மண்ணுலே மழை பெஞ்சா விவசாயம் செய்யலாம்னு

பாலைவன 'ரோஜா'
வியக்கத்தக்க உருக்கொண்ட பாறைகள்

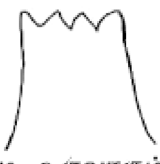
சொன்னீங்களே, அது எப்படி?'' என்று ராஜுவும் ஒரே நேரத்திலே கேட்க, யார் கேள்விக்குத் தாத்தா முதலில் பதிலளிக்க வேண்டுமென்று சண்டை ஆரம்பித்தது. "பிள்ளைங்களா, ரெண்டுக்குமே பதிலிருக்கு, கொஞ்சம் பொறுங்க,'' என்று அமைதிப்படுத்திய தாத்தா, "பாலைவனத்து மண்ணுலயும் தாவரங்கள் வளர முடியும். இப்படி இருக்கும் பாலைவனச் சோலைகளிலேதான் ஜந்துக்களும் வசிக்கும். பாலைவனத்துலே பிரச்சனை மழையில்லாததுனாலே தண்ணி கிடைக்காதுன்றதுதான், மண்ணு இல்லே,'' என்றார்.

"ஆனா, படத்துலே பார்த்தா புழுதி மாதிரியில்ல தெரியுது, நைஸா இருக்குதே, அதுல செடி எப்படி வளரும்?''

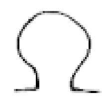
"நல்லாக் கேட்டே புத்திசாலி! எல்லோருமே பாலைவனம் முழுக்க அப்படி மிருதுவான மண்ணா இருக்கும்னு நினைக்கிறாங்க . அது ரொம்பத் தவறு. நீ சொல்ற மண் குவியல்களை மணல் குன்றுகள் என்று சொல்வார்கள். பாலைவனத்திலே இவை ரொம்பக் குறைவுதான், கல்லும் பாறையும்தான் அதிகம். சகாராவுலே மொத்த நிலப்பரப்புலே 10 சதவீதம் மட்டும்தான் மணல் குன்றுகள் கொண்டு இருக்கும். தார்லே இன்னும் குறைவு!''

"பின்னே அந்தக் குன்று எப்படி உருவாகுது தாத்தா?''

"அது ஒரு சுவாரசியமான விஷயம், குழந்தைங்களா, கவனமாகக் கேளுங்க. ஒரு பாலைவனத்துக்குப் போனீங்கன்னா, அங்கே பாறைகள் எல்லாம் வெவ்வேறு அதிசியமான உருவுலே அளவுலே இருக்கிறதைப் பார்க்கலாம். செடி, மரம் எதுவும் இல்லாததுனாலே நிலத்தோட ஏற்ற இறக்கங்களும், தெளிவாகத் தெரியும்,'' என்ற தாத்தா, ஆர்வத்தோடு ஒரு காகிதத்தில் இந்தப் படத்தை வரைந்து காட்டினார்.



"இந்த மாதிரி எப்படி உருவாகும்? தாவரமே இல்லாததுனாலே மழை நேரே அடிக்குது. சாய்மானத்துலே இறங்கி பாறைக்குள்ளே வெட்டுது. அதனாலே உச்சியிலே பல்லைப் போல அறுபட்டும், பக்கவாட்டுலே செங்குத்தாயும் பாறைகள் உண்டு.'' இன்னொரு படம் வரைந்தார்.

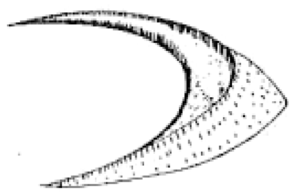


"இது மாதிரியும் பாறைகள் உண்டு. எப்படித் தெரியுமா? வெப்ப மாற்றத்தினால் பகலில் பாறை விரியுது, இரவுக் குளிர்லே சுருங்குது, இப்படி பல வருஷங்களிலே ஒடைஞ்சிடுது. ஒடையும் போது மண்ணு காத்துலே பறந்து போகுது. அதனாலே பாறையின் மேல்பரப்பு மறுபடி பாதுகாப்பில்லாம இருக்கையிலே மேலும் மண்ணும் கல்லும் காத்துல வந்து அடிக்குது. ஆனா மண் கொஞ்சம் பளுவுள்ளதா இருக்கையினாலே இரண்டடி, இல்லே, மூணடி உயரம்தான் பறக்கும். அதனாலேதான் கீழே அரிச்சு, பாறை பம்பரம் மாதிரி ஆகுது. இப்படி வருஷக்கணக்கிலே அரிஞ்சு போய் பாறையே அடியோடு பெயர்ந்து விழுந்துடுத்து.'' இன்னும் பல ஆயிரம் வருடங்களிலே மறுபடி இதே மாதிரி ஆகி மண்ணாப் பரவுது.''

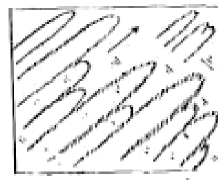
"அப்போ சினிமாவுலே பாத்த மணல் குன்றெல்லாம் பாறை அரிஞ்சுதான் மண்ணா ஆனதா?''

"ஆமாம் எவ்வளவு மண் இருக்குதோ அதை வச்சே சுற்றுமுற்றும் எவ்வளவு பாறை இருக்குது எனக் கணக்கிட

லாம். இந்த மணல் குன்றின் உருவம் காற்றுனாலதான் நிர்ணயிக்கப்படுது. படத்துலே பாத்திருப்பீங்களே, ஒரு பக்கம் வளைவாயும் இன்னொரு பக்கம் நிலா போலவும் இருக்குமே!'' என்று தாத்தா கேட்க, ''ஆமாம், ஆமாம், ஞாபகமிருக்குது,'' என்று ஆமோதித்தனர் குழந்தைகள்.



''அது ஏன்னா, காத்து ஒரே திசையிலே அடிக்கிறப்போ, குன்றின் நடுவை விட ஓரங்களைச் சுலபமாகத் தள்ளுது. அப்படித்தான் நிலா மாதிரியோ வில் மாதிரியோ ஆகுது. காத்துனால குறைந்த சாய்மானப் பகுதிலே மண்ணு மேலே போகுது. உச்சியை அடைஞ்சா மேலே அதைத் தக்க வைக்க ஒண்ணுமில்லே, அப்படியே செங்குத்தான பகுதிலே விழுந்துடுத்து. அந்தப் பக்கம் காத்து கிடையாது, அதனால அங்கேயே இருந்திடுது. இதை மொத்தமாப் பாத்தா, குன்றே மெல்ல அசைந்து போவது போலிருக்கும். சகாராவில் பெரிய குன்றுகள் இப்படி அலைவதைப் பார்க்கலாம். அங்கே காத்து பல திசைகளிலிருந்தும் வீசுதோ, அல்லது காத்துத் திசை மாறிக்கிட்டே இருக்குதோ, அங்கே பெரிய குன்றுகள் ஓரிடத்திலேயே இருந்து மேலும் மேலும் உயரும். சகாராவில் 1 கிலோ மீட்டர் நீளம், 200 மீட்டர் உயரம் உள்ள குன்றுகள் உண்டு.''



மணல் குன்றுகள்

நிறைய நேரம் பேசி விட்ட தாத்தா ஆசுவாசப்படுத்திக் கொண்டார். ப்ரியா, ''அங்கே இருக்கிற பிராணிகள், பாலைவனச் சோலைகளில் எந்த மாதிரி செடி கொடி உண்டு எல்லாம் சொல்றேன்னு சொன்னீங்களே'' என்று கேட்கவும், வெளியே இருட்டிவிட்டதைக் கண்ட தாத்தா சொன்னார். ''எல்லாம் என்னையே கேட்டா எப்படி? இப்போ சமர்த்தா வீட்டுக்குப் போங்க. வாத்தியார்கிட்டே கேட்டு ஏதாச்சும் புஸ்தகம் கிடைச்சா தேடிப் படிச்சுக் கத்துகிட்டு எனக்கும் சொல்லுங்க. எனக்கு மட்டும் எல்லாமே தெரியுமா என்ன?'' என்று அவர்களைக் கிளப்பி விட்டார்.

மறு நாளே ராஜு அவனுடைய விஞ்ஞான ஆசிரியர் திரு. வெங்கடேசனை அணுகி, பாலைவனத்தில் வாழும் தாவரங்கள், பிராணிகள் பற்றி ஒரு புத்தகம் படிக்க வேண்டுமென்று கேட்டான். அவனுடைய உற்சாகம் கண்டு மகிழ்ந்த அவர் இரண்டு நாட்களில் புத்தகம் கொண்டு வந்து கொடுத்தார். அவருடைய வற்புறுத்தலால், தான் அதில் படித்ததை ஒரு சிறிய கட்டுரையாக எழுதி, 'துளிர்' பத்திரிகைக்கு அனுப்பி வைத்தான் ராஜு.

த. இந்துமதி,
ரா. ராமானுஜம்

இந்த இதழ் அட்டையில்

நீங்கள் காண்பது சவூதி அரேபிய நகரமான ரியாத்தில் நடைபெறும் ஒட்டகப் பந்தயம். ஒட்டகத்துடன் வரும் எவரும் இப்போட்டியில் பங்கு பெறலாம். ரியாத்திலிருந்து 14 மைல்கள் (23 கி.மீ) பாலைவன மணலை தாண்டிச் செல்ல வேண்டும். 1980இல் நடைபெற்ற இப்போட்டியில் 2704 ஒட்டகங்கள் பங்கு பெற்றன. நாலுகால் பாய்ச்சலில் சென்றதொரு ஒட்டகம் 42 நிமிடங்களில் போட்டி தூரத்தை கடந்து வெற்றிவாகை சூடியது.

பாலைவனத்தில் உயிரினங்கள்

பாலைவனத்தில் தாவரங்களே கிடையாது, வெறும் மணல்தான் என்று பலரும் நினைப்பது தவறு. அங்கும் செடிகள் உண்டு. பாலைவனச் சோலைகளிலே பளிச்சென்று சிவப்பும் மஞ்சளுமாய்ப் பூக்களைக் காணலாம்.

ஆனால் தண்ணீர்தான் பிரச்சினை. தாவரங்களால் ஓடித்திரிய முடியாது. அவை ஓரிடத்திலேயே வேரூன்றி நிற்கின்றன. அவற்றுக்கு மண்ணில்தான் ஊட்டம் கிடைக்கிறது. ஆகவே பாலைவனச் செடிகளுக்கு ஆழ்ந்தும் அகன்றும் வேர்கள் உண்டு. அவ்வாறுதான் அவை தண்ணீர் சேகரிக்கின்றன. அதே போல் அவை தண்ணீரை விரயப்படுத்துவதில்லை. இதனாலேயே அச்செடிகளுக்கு இலைகள் குறைவு, இருக்கும் இலைகளும் சிறிதானவையே. பெரிய இலைகள் இருந்தால், நீராவிப் போக்கின்போது நிறைய தண்ணீர் செலவழிக்க வேண்டும் அல்லவா !

இவ் விவரங்கள் நன்கு அறிய நாம் சம்பாத்திக் கள்ளிகளை எடுத்துக் கொள்வோம். பாலைவனங்களில் இவையே மிகுந்து காணப்படுகின்றன. மழை பெய்கையில் நிறைய தண்ணீரை உறிஞ்சி அவை வெப்ப நாட்களில் இருத்தி உபயோகிக்கின்றன. இது எப்படியென்றால், கள்ளிகளின் இலைகள் மிகச் சுருங்கி முள்ளாகவே இருப்பதால், சூரியனுக்கு எதிர்ப்படும் வெளிப்பரப்பு மிகக்குறைவு. முட்களை அகற்றினால் கள்ளி தண்ணீர் குடுவை போன்றிருக்கும்.

இவ்வாறு எவ்வளவு நாள்தான் வாழ முடியும்? உலகத்திலேயே மிகவும் வயதான உயிரினம் ஒரு பாலைவனச் செடிதான் ! Desert creosote எனப்படும் செடியின் புதர் ஒன்று தென்மேற்கு அமெரிக்காவில் 12000 வருடங்களாக வாழ்ந்து வருகிறது !

பாலைவன ஹோலி (Desert holly) என்னும் செடியின் இலைகள் வேருக்கு 7° கோணத்தில் இருப்பதால் சூரியக் கதிர்கள் இலையோரத்திலேயே விழுகின்றன. சகுரோ கள்ளி (Saugaro cactus) என்னும் செடியால் மழை பெய்யும் போது, ஒரே நாளில் கிட்டதட்ட ஒரு டன் தண்ணீரைச் சேமித்து வைக்க முடியும் ! தவிர ஒவ்வொரு செடியும் சுற்றுப்புற நிலத்தை 'ஆக்கிரமித்து' விடுவதால் செடிகளுக்கு நடுவே பெரிய இடைவெளிகளைக் காணலாம்.

பாலைவனத்தில் பெருத்த மழை பெய்தால் கண்ணுக் கெட்டிய தூரம் வரை எங்கும் அழகிய பூக்களைக் காணலாம். ஆனால் இத்தகைய அருமையான காட்சி சில நாட்கள்தான் நீடிக்கும். பிறகு நிலம் உலர்ந்து, வெப்பத்தில் அனைத்தும் சுருங்கிக் கருகி பழைய நிலைக்குத் திரும்பி விடும்.

தாவரங்களைப் போலல்லாமல் விலங்கினங்களால் ஓடியாட முடிவதால் அவை தண்ணீரைத் தேடிச் செல்லுகின்றன. பெரிய விலங்குகள் மிகக் குறைவே. சிறிய பூச்சிகள், எலிகள், பாம்புகள், பல்லிகள் போன்றவை மிக அதிகம். பறவைகளைப் பாலைவனத்தின் எல்லைகளில் தண்ணீர்ப் பகுதிகளுக்கருகே காணலாம்.

தண்ணீருக்காக ஒவ்வொன்றும் என்ன மாயாஜாலங்கள் செய்கிறது? நெருப்புக் கோழி என்னும் பெரிய பறவையால் உப்புத் தண்ணீர் மட்டுமே குடித்து வாழ இயலும், ஏனெனில் அதனிடம் உப்பை வெளியேற்ற விசேஷ சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. ஆசிய ஆப்பிரிக்கப் பாலைவனங்களில் காணப்படும் மணல் குரோஸ் (Sand grouse) என்னும் பறவையினத்தில் பெரிய பறவைகள் தண்ணீரை நோக்கிப் பறக்கின்றன. தண்ணீரைக் கண்டவுடன் தரையில் படுத்துத் தங்கள் சிறகுகளை நன்கு தண்ணீரில் நனைக்கின்றன. அவை குடிக்கையில் சிறகுகள் நன்கு நீர்த்தவுடன் திரும்பச் சென்று தங்கள் குஞ்சுகளுக்கு ஈரமான சிறகுகளை உறிஞ்சத் தருகின்றன. அந்தக் குஞ்சு பெரிதாகும்வரை இதுவே அதற்கு வழி !

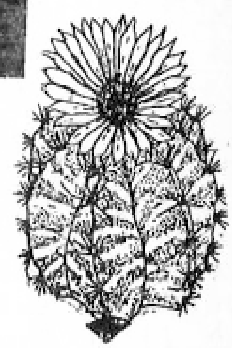
வெப்பத்தைத் தவிர்த்து சிறு விலங்குகள், பாறைகளின் அடியிலும், மண்ணுக்குள்ளேயும் வசிக்கின்றன. உள்ளே நிலத்தை விட ஈரப்பதம் அதிகம். சூரியனின் வெப்பமும அணுகாது. (மணல் மேலே சுட்டாலும், காலை உள்ளே விட்டால் கீழே குளிர்ந்திருப்பது தெரியுமல்லவா ?) தவிர, தண்ணீருக்காக அவை செடிகளையோ இதர மிருகங்க

பாலைவன மிருகங்களுக்கு காதுகள் பெரியதாக இருப்பதால் ரத்தத்தின் வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கிறது

அதிகாலையில் சாப்பிடுவதற்காக பனித்துளி காத்திருக்கும் **'Bettle'** என்ற பூச்சி

ஒட்டகம்

கள்ளி



பாலைவனத்தில் உயிரினங்கள்

ளின் ரத்தத்தையோ நம்பி வாழ்கின்றன. சில பாலைவன நரிகள் வாழ்நாள் முழுவதும் தண்ணீரே குடிப்பதில்லை! அவை தாங்கள் தின்னும் இரையின் உடலிலுள்ள தண்ணீரையே மறைமுகமாக பெருகின்றன. தவிர ஒட்டகம் போன்ற விலங்குகள் தன் உடலிலுள்ள கொழுப்புச்சத்துக்களையே தண்ணீராக மாற்றி உபயோகிக்கின்றன.

நிலம் மிகச் சூடாயிருப்பதால் பாலைவன மிருகங்கள் தாவி தாவிச் செல்வது வழக்கம். தவிர மணலுக்குள்ளே பயணம் செய்யத் தகுந்தவாறு பல பல்லிகள் மிக நுண்ணிய கால்களை (மயிரளவு) மட்டும் கொண்டு, கண்களின் மேல பிலிம் போன்ற மெல்லிய திரையும் கொண்டு உள்ளன. பல விலங்குகளின் கால்விரல்கள் வலை பின்னியது போன்றிருப்பது அவை பயணம் செய்ய உதவுகிறது.

பாலைவனமென்றாலே எல்லோருக்கும் ஒட்டகம்தான் நினைவுக்கு வரும். எல்லோரும் நினைப்பது போல் ஒட்டகங்கள் பாலைவனத்தில் இயற்கையிலேயே இருப்பதில்லை. அவை தண்ணீருக்கு மனிதனைத் தான் நம்பியுள்ளன. மணல் குன்றுகளில் பயணம் செய்ய உதவியாயிருப்பதால் மனிதனே பாலைவனத்தில் ஒட்டகத்தைப் பயன்படுத்துகிறான்.

ஒட்டகத்தின் காலில் இரண்டு விரல்கள் தான் தோவால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. நடக்கையில் மற்ற விரல்களை விரித்து, அவற்றினிடையே உள்ள வலையில் இழுத்துச் செல்வதால் ஒட்டகத்தின் கால்கள மணலில் புதைவதில்லை. ஒட்டகத்தின் மூக்கிலும் சதைகள் உண்டு. மற்றும் மண்புயல் அடிக்கையில் ஒட்டகங்கள் தங்கள் மூக்குத் துவாரங்களை மூடிக் கொள்ள முடியும்!

ஒட்டகத்தின் முதுகின் மேல்புறம் தடித்த கடினமான கம்பளி போன்ற தோல் காணப்படுகிறது. இதனால் சூரிய வெப்பத்திலிருந்து ஒட்டகத்துக்குப் பாதுகாப்பு கிடைக்கிறது. அதே சமயம் மற்ற பகுதிகளில் தோல் மிக மெல்லியதாக இருப்பதால் அதிக வெப்பத்தை வெளியேற்றவும் முடிகிறது.

ஒட்டகத்தின் மிக முக்கிய சிறப்பு என்னவென்றால், பல நாட்கள் பட்டினி கிடக்க அதற்கு முடியும். ஏனெனில், உணவையும் தண்ணீரையும் கொழுப்புச் சத்தாக மாற்றி தன் முதுகிலுள்ள திமிலில் சேகரித்து வேண்டுமென்றபோது உபயோகிக்கிறது ஒட்டகம்.

ஒட்டகம் நிற்கும்போது சூரியனை நோக்கித் தலை நிமிர்த்தி நிற்கும். அப்படி நின்றால்தான் ஒட்டகத்தின் உடலின் மேற்பரப்பு குறைந்த அளவு சூரிய வெப்பத்தை சந்திக்க முடியும்.

ராஜு

பாலைவனம்

ஸலத்தில்
ரு சிறிய
உ பாலைவனம்
பகுதியாகும்.

பாலைவனத்தில் தாவ ராஜஸ்தா
யாது, வெறும் மணல்தான் த் தில் பல
நினைப்பது தவறு. என்று ஆரம்
உண்டு. பாலைவனச் றுகள் எப்படி
சென்று சிவப் என்று விளக்கினான்.
காணலாம். ஒரு பெரிய அபாயம் என்
லைவனம் பரவி, சுற்றிலுள்ள
தாவரங் ஆ ிரதேசங்களையும் வளமிழக்கச்
ஓரிட . இதைத் தடுக்கவே 1950 இல்
அ லவன நிவாரணத் திட்டம் நிறுவப்
. பாலைவனத்திற்கு வடக்கே சட்லஜ் நதிக்குக் குறுக்கே பாக்ரா கிராமத்தில் அணையும், மின் நிலையமும் கட்டப்பட்டன. 1954இல் கட்டப்பட்ட நங்கல் அணையினால் சிர்ஹிந்த் கால்வாய் தேக்கம் பஞ்சாப் – ராஜஸ்தான் எல்லையில் உருவாக சாத்தியமாகியது. முன்பே சொல்லியது போல், பாலைவன மண் தண்ணீர் பெற்றால் நன்கு வளமுடன் பயிர்கள் செழிக்க உதவும் என்பதை வடமேற்குத் தார் பகுதி நிரூபிக்கிறது. இதனால் திட்ட மிட்ட அளவில் மரங்களையும் மற்ற தாவரங்களையும் நட்டு பாலைவனமும் மேலும் பரவாமல் தடுக்க முடிகிறது.

"கிழக்கு தார் பகுதியிலுள்ள சாம்பார் ஏரியின் உப்பளங்கள் பிரசித்தமானவை....."

மேலே தொடருவதற்குள் இடைமறித்து ஒரு கேள்வி வந்தது. "உப்பா? கடலிலிருந்துதானே உப்பு கிடைக்கும்? பாலைவனத்தில் ஏதப்பா உப்பு!" மெலிதான சிரிப்பு வகுப்பில் பரவியது. ராஜு குழம்பி நிற்பதைக் கண்ட விஞ்ஞான ஆசிரியர் திரு.வெங்கடேசன் எழுந்து விளக்கினார்!

"பாலைவனத்தை ஒட்டி மலைகள் இருந்தால் என்ன ஆகிறதென்று பாருங்கள். மழை பெய்யும் போதெல்லாம் மண்ணும், பாறைகளின் துகள்களும், தண்ணீரோடு கலந்து ஓடி மலையடியில் ஏரியாக உருவாகிறது. கடலைத் தேடி ஓட முடியாததால் ஆறு போலன்று ஏரியாக நிற்கையில், கொஞ்சம் கொஞ்சமாக தாதுஉப்புகள் சேர்ந்து ஏரியின் நீர் உப்புத் தண்ணீராகிவிடுகிறது. கோடை மாதங்களில் ஏரி உலர்ந்து உப்பு நிறைந்த படுகை மட்டும் காணப்படுகிறது. அதுவே வர்த்தகத்திற்கும் உபயோகப் படுத்தப் படுகிறது".

எல்லோருக்கும் விஷயம் புரிந்தவுடன், ராஜு தொடர்ந்தான். எத்தகைய கிராமியத் தொழில்கள் ராஜஸ்தானத்தின் பாலைவனத்தை ஒட்டிய பகுதிகளில் வளருகின்றன என்று உரைத்தான். நடுப் பாலைவனத்திலுள்ள அற்புத நகரமாகிய ஜெய்சால்மரில் உள்ள கல் மாளிகைகளைப் போட்டோக்களில் காட்டினான்.

நீங்களும் உங்கள் துளிர் இல்லத்தில் இத்தகைய முயற்சி மேற்கொள்ளலாமே!

த. இந்துமதி, ரா. ராமானுஜம்.

பாலைவனத்தின் நடுவே ஒரு அற்புத நகரம்–ஜெய்சால்மீர்

ஏவுகணைகள்

ஈராக்கிற்கும், அமெரிக்கத் தலைமையிலான பன்னாட்டுப் படைகளுக்கும் இடையில் போர் நடைபெற்றது பற்றி உங்களுக்குத் தெரியும். போர் செய்திகளில் 'ஸ்கட்', 'பேட்ரியாட்' போன்ற வார்த்தைகள் அடிக்கடி அடிப்பட்டதும் நீங்கள் அறிந்தது தான். இல்லையா? அவை எல்லாம் என்ன?

'ஸ்கட், 'பேட்ரியாட்' போன்றவை ஏவுகணைகளாகும். நீங்கள், டி.வி. இராமாயண, மகாபாரத தொடர்களில், ஒருவர் ஒரு கணையைத் தொடுக்க, அதனை எதிர்த்து, அவர் எதிரி மற்றெரு கணையைத் தொடுத்து, அதனை அழிப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அது இதிகாச காலத்தில். தற்பொழுது அறிவியலில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றத்தால் வில்லுக்கும் அம்புக்கும் பதிலாக ஏவுகணைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சாதாரணமாக ஏவுகணைகள் தூரத்தில் உள்ள இலக்கைத் தாக்குவதற்குப் பயன்படுகின்றன. நீங்கள் பெரிய மரத்தில் உள்ள மாங்காயைப் பறிக்க கீழிருந்து கல் எறிகிறீர்கள் இல்லையா? அதேபோல, மேலே பறக்கும் விமானம், கீழே உள்ள சில முக்கிய இராணுவதளம் போன்ற இடங்களை அழிக்க இந்த ஏவுகணைகள் பயன்படுகின்றன.

இந்த ஏவுகணைகள், வானில், நிலத்தில், நீரில் உள்ள இலக்குகளைத் தாக்கக்கூடியவை. அவற்றின் திறமையைப் பொருத்து, நிலத்திலிருந்து வான் நோக்கிப்பாயும் ஏவுகணைகள் (surface to air missiles) என்றும், வானிலிருந்து நிலம் நோக்கிப்பாயும் ஏவுகணைகள் (air to surface missiles) என்றும், நீரிலிருந்து நீருக்குள் பாயும் ஏவுகணைகள் (underwater to underwater missile) என்றும், வானிலிருந்து வான் நோக்கிப்பாயும் ஏவுகணைகள் (air to air missile) என்றும், நிலத்திலிருந்து நிலம் நோக்கிப்பாயும் ஏவுகணைகள் (surface to surface missile) என்றும், நிலத்திலிருந்து நீருக்குள் பாயும் ஏவுகணைகள் (surface to water missile) என்றும், நீரிலிருந்து வான் நோக்கிப்பாயும் ஏவுகணைகள் (water to surface missiles) என்றும் பலவகை ஏவுகணைகள் உள்ளன.

இந்த ஏவுகணைகளில் இரண்டு வகைகள் உண்டு. ஒன்று உந்துவிசை (ballistic) ஏவுகணை. இது நீண்ட தூரம் செல்லக் கூடியது. மற்றொன்று நெறிப்படுத்து ஏவுகணை (guided missiles). ஒரு குறிப்பிட்ட இலக்கைத் தாக்க, இதனைக் கட்டுப்படுத்திச் செலுத்தலாம். இந்த நெறிப்படுத்து ஏவுகணைகள், பெரும்பாலும், எதிரிகள் ஏவும் உந்துவிசை ஏவுகணைகளை அழிக்கவே பயன்படுகின்றன. வளைகுடா போரில் பன்னாட்டுப் படைகளால் பயன்படுத்தப்பட்ட 'பேட்ரியாட்' ஏவுகணைகள், நெறிபடுத்து வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை, தானே உந்திச் செல்லக்கூடிய, அழிக்கும் ஊர்திகளைக் (destructive load) கொண்டவை. இவை முன்னரே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இலக்கை நோக்கித் தம் பாதையை அவ்வப்போது மாற்றி அமைத்துக் கொண்டு விரையும் திறம் படைத்தவை.

எல்லா ஏவுகணைகளிலும், காற்றுச் சட்டம் (air frame), இறக்கைகள் (wings), செவுள் போன்ற அமைப்பு (fins), மோட்டரைக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பு, நெறிப்படுத்தும் அமைப்பு, ஆகியன உண்டு. அணுகுண்டு போன்று ஏவுகணையில் பொருத்தி அனுப்பப்படும் ஆயுதங்கள் மற்றும் அழிவை உண்டாக்கும் போர்த்தளவாடங்களும் (war heads) இவற்றில் அடங்கும்.

ஒரு ஏவுகணையின் திறன் அது செல்லும் தூரம் மற்றும் அதிலுள்ள மோட்டரைப் பொருத்து அமைகிறது. கண்டங்களுக்கிடையே ஏவப்படும் ஏவுகணை (Inter Continental Ballistic Missiles - ICBM) இவ்வகைகளில் மிகப்பெரியவை. இவை 8000 கி.மீ. தொலைவும் 1,600 கி.மீ. உயரமும் செல்லக்கூடியவை.

ஒரு ஏவுகணையின் மிக முக்கிய பகுதி, அதிலுள்ள நெறிப்படுத்தும் பகுதியாகும் (guidance system). இந்த அமைப்புத்தான் ஏவுகணைகள் தம் இலக்கை நோக்கிச் சரியாகச் சென்று தாக்க உதவுகின்றன.

சிறு தொலைவே செல்லும் ஏவுகணைகள் கம்பிகள் மூலம் தொடர்பு கொண்டு வழி நடத்திச் செல்லப்படுகின்றன. ஏவுகணைக் கட்டுப்பாட்டு அறையிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் மின் அலைகளுக்கேற்ப, ஏவுகணை இயங்கி இலக்கை அடைகிறது. இத்தகைய ஏவுகணையின் வீச்சு சுமார் 3 கி.மீ. தான். சில ஏவுகணைகள் கம்பியில்லா முறையில் வழி நடத்திச் செல்லப்படுகின்றன.

இப்பொழுது, கண்ணுக்குத் தெரியாத தொலைவில் இருக்கும் இலக்கைத் தகர்க்க வேண்டும். இதற்கு கட்டுப்பாட்டு மையத்திலிருப்பவர் அந்த இலக்கைப் பற்றி நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும். இல்லையா? அதற்கென கட்டப்பாடு அறையில் டி.வி. திரை ஒன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும். இலக்கை நோக்கி ஏவுகணை செல்லும்போது அதன் மூக்கின் நுனியில் இருக்கும் கேமரா, இலக்கை நன்றாகப் படமெடுத்து, கட்டுப்பாட்டு அறையிலுள்ள டி.வி. திரையில் தெரியும்படி அனுப்பும். அப்பொழுது, இலக்கின் எந்தப் பகுதியை நன்றாகத் தாக்க வேண்டுமோ, அதற்கேற்றாற்போல் ஏவுகணை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

சில சமயங்களில் ஏவுகணை ஒரு குறிப்பிட்ட இலக்கை நோக்கிச் செல்லாமல், திசை மாறவும், சென்ற பாதையிலேயே திரும்பி வருவதற்கும் வாய்ப்பு இருக்கிறது. அந்தச் சமயங்களில், சேதம் ஏற்படாமல் அதனைச் செயலிழக்கச் செய்ய, இந்த டி.வி. கேமரா வழிப்படுத்து முறை பயன்படுகிறது.

நாம் முன்பு கூறிய நெறிப்படுத்து வகை ஏவுகணைகள் ரேடார் கட்டளை துணைகொண்டு (Radar Command guidance) வழி நடத்தப்படுகின்றன. இம்முறையால், இரவு நேரங்களிலும், எந்தவிதமான தட்பவெப்ப நிலைகளிலும் ஏவுகணையைச் செலுத்த முடியும்.

மற்றொரு நெறிப்படுத்து முறை, குண்டு வீசும் ஏவுகணைகளுக்கென்றே உள்ளது. இந்த முறையில் அகச் சிவப்பு கதிரைக் கண்டறியக்கூடிய (Infrared seeking head) கருவி, ஏவுகணையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது எங்கிருந்து வெப்பக்கசிவு வந்தாலும், உதாரணமாக ஒரு விமானத்தின் ஜெட் என்ஜினிலிருந்து வரும் வெப்பத்தைக் கூட உணர்ந்து அதன் மீது குண்டு போட்டுவிடும். இதே போல், ஏவுகணையிலிருந்து லேசர் கதிர்களை செலுத்தி, எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிர்கள் மூலம், இலக்கின் இடத்தை நன்கு அறிந்து அங்கு குண்டு வீசப்படுகின்றன.

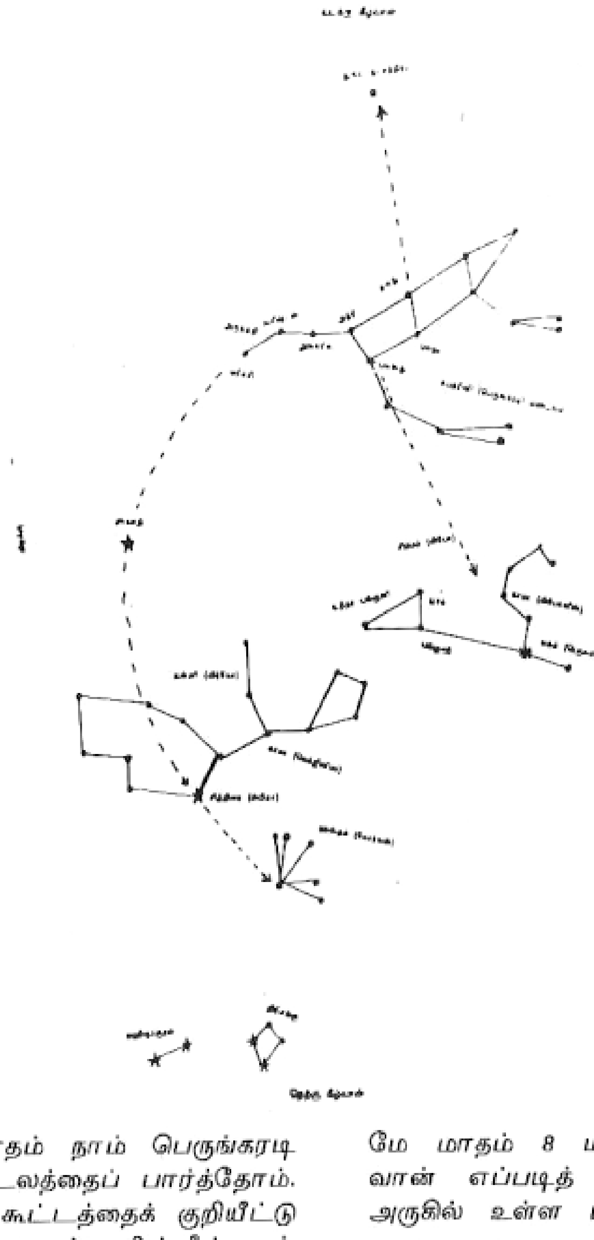
எல்லாவற்றையும் விட சிறந்த வழிப்படுத்து முறை சடத்துவ நெறிப்படுத்து (Inertial guidance) முறையாகும். இம் முறையில், ஏவுகணைக்குள் பல, ஆக்ஸிலெரோமீட்டர்களும், கைராஸ்கோப்புகளும் இருப்பதால், ஏவுகணையின் பயணத் திசையில் சிறிய மாறுதல் ஏற்பட்டாலும், அதனைத் திருத்தி, இலக்கை அடைய முடிகிறது.

ஏவுகணைகளின் அடுத்த முக்கிய பகுதி, இலக்கைத் தாக்க, அது எடுத்துச் செல்லும் அணுகுண்டு போன்ற போர்த் தளவாடப் பகுதியாகும். ஏவுகணைகள் எல்லா வகையான நவீன போர்த் தளவாடங்களையும் எடுத்துச் செல்லும் ஆற்றல் பெற்றவை. சில ஏவுகணைகள், குறிப்பிட்ட நேரத்தில் பல குண்டுகளை வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் செலுத்தும் ஆற்றல் பெற்றவை. இதனால் பல்வேறு இலக்குகளை ஒரே சமயத்தில் தாக்க முடிகிறது.

இத்தகைய ஏவுகணைக்கு முன்னோடி' V2 வகை ஏவுகணையாகும். இவை இரண்டாம் உலகப்போரில் லண்டன் மீது ஜெர்மனியால் ஏவப்பட்டன. சரி! இத்தகைய ஏவுகணைகளுக்கு வித்திட்டவர் யார் தெரியுமா? டாக்டர். வெர்னர் வான் பிரான் என்பவர். கண்டம் விட்டு கண்டம் தாவும் ஏவுகணைக்கும் வித்திட்டவரும் இவரே.

இரா. சத்யா
மதுரை.

இரவு வான்



சென்ற மாதம் நாம் பெருங்கரடி (சப்தரிஷி) மண்டலத்தைப் பார்த்தோம். இந்த விண்மீன் கூட்டத்தைக் குறியீட்டு புள்ளியாக வைத்து மற்ற விண்மீன் கூட்டத்தை அடையாளம் காண முடியும் என்று கூறியிருந்தோம்.

இரவு வானை மேலும் கூர்ந்து கவனிப்போம். உங்கள் வீட்டு மாடியில் தெற்குப்பக்கம் தலை வைத்துப்படுத்தால் (ஏப்ரல் மாதம் சுமார் 10 மணி அளவில் மே மாதம் 8 மணி அளவில்) இரவு வான் எப்படித் தெரியுமோ, அப்படி அருகில் உள்ள படம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இப்படத்தில் உள்ளதைவிட அதிகமான விண்மீன்கள் உங்கள் கண்களுக்குத் தெரியும். இப்படத்தில் சில முக்கியமான விண்மீன் கூட்டங்களை மட்டுமே குறிப்பிட்டுள்ளோம்.

வடக்கு வானில் சப்தரிஷி மண்ட

லத்தை நீங்கள் நிச்சயம் அடையாளம் காண்பீர்கள். அத்ரியிலிருந்து புலஸ்து வழியாக கற்பனை கோட்டை வரைந்தால் நீங்கள் சிம்மராசியை (leo) அடைவீர்கள். இந்த விண்மீன் கூட்டத்தின் அமைப்பு மிக நேர்த்தியானது. சிறிதளவு கற்பனை செய்தால் கம்பீரமாக உட்கார்ந்திருக்கும் சிங்கத்தை இந்த அமைப்பில் காண முடியும். இந்த மண்டலத்தின் மிகப் பிரகாசமான விண்மீன் ரெகுலஸ் என்று கிரேக்கத்தில் அழைக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் இதற்கு மகம் என்று பெயர்.

இந்த மண்டலத்தில் உள்ள வியோனிஸ் எனப்படும் விண்மீன் உண்மையில் இரட்டை விண்மீன் ஆகும். தொலைநோக்கி மூலம் இதைப் பார்த்தால் இரண்டு விண்மீன்களை அடையாளம் காண முடியும். இந்த இரண்டு விண்மீன்களும் ஒன்றை ஒன்று 619 வருடத்திற்கு ஒருமுறை சுற்றி வருகின்றன.

சப்தரிஷியிலும் வசிஷ்டருக்கு அருகில் மங்கலாக அருந்ததி இருப்பதைக் காணலாம். ஆனால் இப்படி அருகில் இருப்பது போன்று தோன்றுவது ஒரு மாயைத் தோற்றம் தான். இந்த இரண்டு விண்மீன்கள் ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தமற்றவை. வசிஷ்டர் உண்மையில் இரட்டை விண்மீன் என்பதை ஒரு சிறிய தொலைநோக்கிகூட காட்டிவிடும். இந்த வசிஷ்டர் A வசிஷ்டர் B இரண்டும் ஒன்றை ஒன்று 20,000 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை சுற்றிவரும்! இதுமட்டுமல்ல வசிஷ்டர் A எனும் விண்மீன் கூட ஒரு இரட்டை விண்மீன்தான் இதை எந்தத் தொலைநோக்கியாலும் பார்க்க முடியாது. இந்த விண்மீன்களின் சுழலும் காலம் 20 1/2 நாள் தான்.

சப்தரிஷி மண்டலத்தில் உள்ள ஆங்கிரிஸா வசிஷ்டர் மரிசி வழியாக ஒரு கற்பனை வளை கோட்டை வரைந்தால் சுவாதி (ஆர்சரஸ்) விண்மீனை அடைவோம். அதிலிருந்து மேலும் வளை கோட்டைத் தொடர்ந்தால் சித்திரை (ஸ்பிகா) விண்மீனை அடைவோம். மேலும் தொடர்ந்தால் அஸ்தம் (கோர்வஸ்) மண்டலத்தை அடைவோம். கன்னி ராசி மண்டலத்தின் பிரகாசமான விண்மீன் சித்திரை. உண்மையில் சித்திரை நமது சூரியனைப்போல 600 மடங்கு பிரகாசமான விண்மீன். மிக துல்லியமான நிறமாலை ஆய்வுகளிலிருந்து சித்திரையின் பிரகாசத்தில் சீரான மாற்றம் இருப்பது தெரிய வருகிறது. இதிலிருந்து சித்திரையும் ஒரு இரட்டை விண்மீன் எனப் புலனாகியது. இந்த இரட்டை விண்மீன்கள் ஒன்றை ஒன்று 4 நாளில் சுற்றிவருகின்றன.

இதைப் படிக்கும் நீங்கள் சிம்மம், கன்னி அகியவை ராசிகள் என அறிந்திருக்கக்கூடும். ஆனால் சப்தரிஷி ராசியல்ல! ஏன்? நிலவை நீங்கள் பார்க்கும் பொழுது அது எந்தெந்த விண்மீன் அமைப்புகளின் "வழியாக நகர்ந்து செல்கிறது" என்று உற்று கவனியுங்கள் இந்த விண்மீன் அமைப்புக்களே ராசி என அழைக்கப்படுகிறது.

கமல்

கணக்குப் புதிருக்கான விடை

கருப்பாயியிடம் இருந்த பசுக்கள்	30
அவற்றில் முதல் ரகம்	12
இரண்டாவது ரகம்	3
மூன்றாவது ரகம்	15

பிள்ளைகள் ஒவ்வொருவருக்கும் முதல் ரகத்தில் 4 பசுக்களும் இரண்டாவது ரகத்தில் 1 பசுவும் மூன்றாவது ரகத்தில் 5 பசுக்களும் கிடைத்தன.

துளிருக்கு சந்தா செலுத்துங்கள்

உங்கள் அறிவியல் அறிவை வளர்த்துக் கொள்ள துளிர் பெரிதும் உதவும். துளிர் உங்களைக் கவர்ந்திருக்கும் என்பதில் எங்களுக்கு ஐயமில்லை. உங்கள் நண்பரும் துளிரால் பயன்பெற வேண்டாமா? உங்கள் அன்புபரிசாக துளிர் அவரை அடையட்டும். சந்தா தொகை ரூபாய் முப்பதை மணியார்டர் அல்லது வரைவோலை மூலம் எங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.

துளிர்
7, லஸ் சர்ச் ரோடு 2வது மாடி
லஸ் காரனர் மயிலாப்பூர்
சென்னை–600 004.

தேசிய அறிவியல் நாள் விழா

தஞ்சாவூர்

இவ்விழாவை ஒட்டி 'வளைகுடாப்போர் ஓர் அறிவியல் பார்வை' 'அறிவியல் தேச ஒற்றுமைக்கே! சுயசார்புக்கே!', 'அறிவியல் முன்னேற்றமும் பெண் விடுதலையும்' ஆகிய தலைப்புகளில் பதினோராம் வகுப்பு மாணவ-மாணவியர்களுக்கான பேச்சுப் போட்டி நடைபெற்றது. 'மத நல்லிணக்கம்', 'மனித நேயம்', 'சுற்றுப்புறச்சூழல்', 'இயற்கையும் மனிதனும்' ஆகிய தலைப்புகளில் பாட்டுப்போட்டியும், ஓவியப்போட்டியும் ஆறாம் வகுப்பு மாணவ-மாணவியர்களுக்காக நடத்தப்பட்டது. துளிர் விற்பனையில் முதலிடம் வகிக்கும் ஒன்பதாம் வகுப்பு படிக்கும் தஞ்சை துளிர் இல்ல மாணவி என்.எஸ். பாரதிக்கு பரிசும், பாராட்டுச் சான்றிதழும் வழங்கப்பட்டது. விழாவினைச் சிறப்பிக்கும் வகையில் குழந்தைகள் பங்கேற்ற தஞ்சைக் கலை அம்சம் பொருந்திய பொய்க்கால் குதிரை ஆட்டம், மயிலாட்டம், கரகாட்டம் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளும், எழுத்தறிவின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறும் கிராமியக்கலை நிகழ்ச்சிகளும் நெஞ்சையள்ளும் உற்சாகத்துடன் நடைபெற்றன.

நீடாமங்கலம்

மத நல்லிணக்கம், போர் அமைதி ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்க வுரைகளும், நாட்டிய-நாடகங்களும் நடத்தப்பட்டன.

திண்டுக்கல்

தேசிய அறிவியல் நாளை ஒட்டி அறிவியல் பயணம் ஒரு வாரக் காலத்திற்கு நடத்தப்பட்டது. அதில் கிராமப்புற பள்ளி மாணவ-மாணவியர்களுக்கு எளிய முறையில் அறிவியல் சோதனைகள், மற்றும் கணிதப்புதிர்கள் கற்றுக் கொடுக்கப்பட்டன. மாணவர்களின் அறிவியல் கலை நிகழ்ச்சிகள் சிறப்பாக நடைபெற்றன.

வேலூர்

சமுதாய வளர்ச்சியின் தடைக்கற்களாக ஜாதி, மத, இன, பேதங்களைக் களைந்து மக்களிடம் ஒற்றுமை உணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டி தேசிய அறிவியல் நாள் விழாவுடன் 'தேச ஒற்றுமை நாள்' விழாவும் சேர்த்துக் கொண்டாடப்பட்டது. வைகறைக்கலைக் குழுவினர் தேச ஒற்றுமைப் பாடல்களை இனிமையாய் இசைத்தனர், 'இன்றைய அறிவியல் எதை நோக்கிச் செல்கின்றது?' என்பதைப் பற்றி டாக்டர் சையது முகமது சொற்பொழிவாற்றினார். அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் அழிவிற்காக பயன்படுத்தப்பட்டால் ஏற்படும் அபாயங்கள், விளைவுகள் பற்றி குறிப்பிட்ட அவர், அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் அனைத்தும் மனிதநேயத்துடன் ஆக்கப் பணிகளுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். அப்போதுதான் சமுதாய வளர்ச்சி மேலோங்கும். அதற்காக அனைவருமே பாடுபடவேண்டும் என்றார்.

மூன்றாவது துளிர் வினாடிவினா போட்டிகள்

தேசிய அறிவியல் நாள் விழாவிற்காக வட்ட, மாவட்ட, மண்டல, மாநில அளவுகளில் நடத்தப்பட்ட இப்போட்டிகளில் கூடலூர் என்.எஸ்.கே.பி பள்ளி, கடலூர் புனித ஜோசப் பள்ளி, நாகர்கோவில் கார்மெல் பள்ளி ஆகியன முதல் மூன்று இடங்களை வென்றுள்ளன.

வள்ளி

எதிரிகளைக் குழப்பச் செய்யும் ராடார்

போர் விமானங்கள் மிக உயரத்தில் பறந்து வரும். அவற்றை வெறும் கண்களால் பார்க்க முடியாது. ராடார் உதவியுடன் தான் காண முடியும். எதிரி விமானம் மிக உயரத்தில் பறந்து தாக்க வருவதை ராடார் மூலம் உடனே கண்டுபிடித்து தங்கள் போர் விமானங்களுக்கு எதிரியின் வருகையைப் பற்றி அவ்வப்போது தகவல் தந்து போரிட உதவிசெய்வார்கள். அல்லது விமான எதிர்ப்பு பீரங்கிகளால் தாக்கும்படிசெய்வார்கள். ஆனால் இப்போது ராடார் அமைப்பையே சாமர்த்தியமாக ஏமாற்றிக் கொண்டிருக்கிறது சில விமானங்களில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ECM (Electronic Counter Measure) கருவிகள். இவற்றின் வேலை ராடார்களைக் குழப்புவது தான்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வான் எல்லைக்குள் ராடார் கருவிகள் ரேடியோ கதிர்களைப் பரப்பும். ஒரு எதிரி நாட்டுவிமானம் ரேடாரின் வான் எல்லைக்குள்ளே நுழைந்த உடன் அதனை ராடார் கண்டுபிடித்துவிடும். இந்த அடிப்படைத் தத்துவத்தை ஏமாற்றிக் குழப்பச் செய்வது தான் ECM யின் வேலை. ராடாரின் எல்லையில் நுழைந்தவிட்டோம் என விமானத்தின் கம்யூட்டர் கூறியதும் ECM இயங்கத் தொடங்கும். ராடாரைப் பாதிக்கும் ஒருவித ஒலியைப் பல கிலோமீட்டர் சுற்றளவுக்குப் பரப்பும். இதனால் திரும்பும் பக்கமெல்லாம் விமானம் பரப்பது போன்ற பிரமையை ஏற்படுத்துவதால் ராடாரில் வெறும் அலையலையாய்த் தோன்றும். எதிரிகள் குழப்பத்திலிருந்து விடுபடுவதற்குள் வெடிகுண்டுகளை வீசிவிட்டு விமானங்கள் திரும்பிவிடும். இதனால் மேலே பறக்கும் மற்ற விமானங்கள் சரியான தகவல் பெறமுடியாமல் குருடாகி விடுகின்றன. இதனால் அவை தடுமாறும். மற்ற விமானங்களைத் தாக்குவது போல் அவற்றையும் சுலபமாக அடையாளம் கண்டு வீழ்த்த முடிகிறது.

பெ.திருவேங்கடம்

என் பக்கம்

வாயேஜர் II இல்லாமல், எங்களை யுரேனஸ் கோளுக்கு அழைத்துச் சென்ற துளிருக்குப் பாராட்டுகள்.

சி. முத்துமாறன், நெடுங்குளம்

பிப்ரவரி இதழ் மிக அருமை. யானைக் கால் நோயைப் பற்றியும் தடுப்பதற்கான வழிமுறைகளைப் பற்றியும் ஏராளமான தகவல்கள் தந்த துளிர் அருமை! நிறம் மாறும் வனப்பு மலை பற்றிய செய்திகள் சுவையாக இருந்தன.

மாஸ்டர் ஜி.டி.பி, அருர்.

இதே கருத்தை ஆலங்காடு டி.ஆர். ரவியும், சூளைமேடு எஸ். புருஷோத்தமனும் தெரிவித்திருக்கிறார்கள்.

'வெப்பத்தினால் காற்று விரிவடைகிறது' என்னும் சோதனை மிகவும் எளிய முறையில் இருந்தது. பாரட்டுக்கள்.

பி. மதன்குமார், திண்டிவனம்.

பிப்ரவரி இதழ் அட்டை படத்திற்கு விளக்கம் தேவை. அதனுடன் பின் அட்டையில் இடம் பெறும் படத்துடன் மாணவர்களின் திறமையை மதிப்பிட அவர்கள் வகுப்பையும் கட்டாயம் வெளியிடவேண்டும்.

இரா. புவனேஸ்வரி, முடிகொண்டான்.

பிப்ரவரி இதழ் அட்டைப்படம் என்ன வென்று புரியவில்லை. இருந்தாலும் பார்ப்பதற்கு மிக அழகாக இருந்தது.

தி. லிங்கதுரை, மாமல்லபுரம்.

ஜியார்ஜியா என்ற மலைப்பகுதியில் மக்கள் கூட்டம் லேசர் ஒளி விந்தையைக் கண்டு மகிழ்வதையே நீங்கள் பார்த்தீர்கள். மலையில் செதுக்கப்பட்டிருக்கும உருவத்தின் மீது ஒளி புகுகிறது. அது வண்ண லேசர் ஒளிக்கற்றைகளால் எதிரொளிக்கப்படுகிறது. கார்ட்டூன் படங்கள் நகர்வது போல அந்த உருவங்கள் மலைப் பாறைகளில் வேகமாக நகர்ந்து செல்வதை படம் காட்டுகிறது.

ஆசிரியர்

மதிப்பிற்குரிய துளிர் ஆசிரியர் அவர்களுக்கு,

பிப்ரவரி மாதம் பிரசுரமான துளிரில் முதல் பக்க அட்டையின் உட்பகுதியில் "அறிவியல் முன்னேற்றம்" என்ற தலைப்பில் படத்துடன் விளக்கப்பட்ட கருத்து பதினொன்றாம் வகுப்பிற்குரிய தமிழ் பாட புத்தகத்தில் 'அறவழி உரிமைப்போர்' என்ற பாடத்தில் 83 –ம் பக்கத்தில் 'மனித ஆற்றல்' என்ற தலைப்பில் உள்ள கருத்து இங்கு விளக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே இது மிகப் பெரிய காப்பி ஆகும். இனிமேலாவது வாசகர்கள் காப்பி செய்யாமல் சொந்த சிந்தனையில் எழுதும்படி கேட்டுக் கொள்கிறேன்.

பி. அமிர்த மூர்த்தி
எஸ்.பி.கே.மேல்நிலைப்பள்ளி, அருப்புக்கோட்டை.

வெட்டாதே மரத்தை வெட்டினால் உனக்கு
இட்டாதே பெய்யும் மழை

அ. மலர்மன்னன் மயிலாப்பூர்

காகிதம்

நான் தான் காகிதம், நான் எப்படி பிறந்தேன் என்பது உங்களுக்கு தெரியுமா?

நான் தினமும் மாணவ மணிகளுக்கு உபயோகப்படுகிறேன்.

அவர்களின் இன்பத்தில் எனக்கும் பங்கு உண்டு!

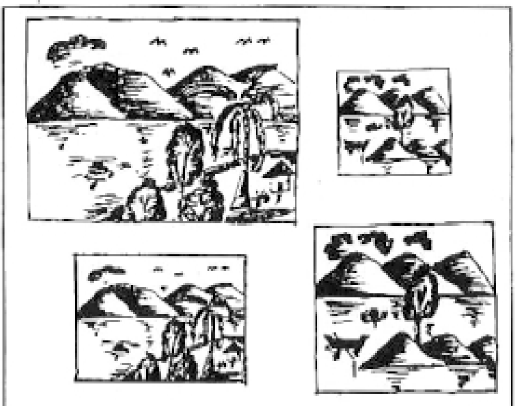
எனது நண்பன், என்னுடன் உரையாடுபவன்

யார் என்றால்! பேனாவும் பென்சிலும்தான்!

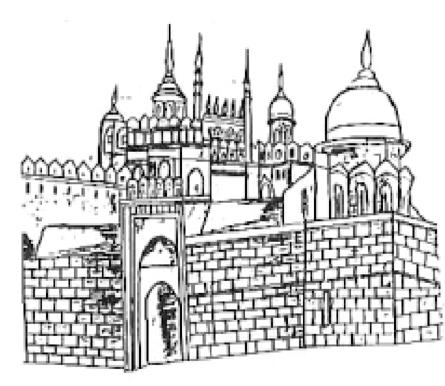
என் பகைவன் யார் தெரியுமா?

மனிதர்கள் வரவேற்கும் காற்று!

ஆர். சண்முக சுதா
வில்லிவாக்கம்.



ஸ்டெலினா
சலீம் அலி துளிர் இல்லம்நாகர்கோவில்



கே.எஸ். சுரேஷ்
சர்.சி.வி.ராமன் துளிர் இல்லம் சென்னை

எங்கள் பாராட்டுக்கள்

பிப்ரவரி மாத யுரேகா வெற்றிப் பரிசினை பெறுபவர்:
எஸ். கிரிஜா,
8 ஆம் வகுப்பு, 'அ' பிரிவு
அரசினர் பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி,
செய்யாறு

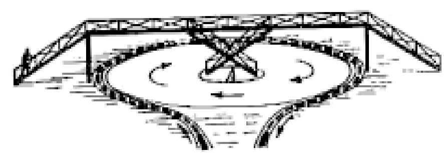
பிப்ரவரி மாத யுரேகா பகுதியில் கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு பாதிக்கு மேல் சரியான விடை அளித்தோர் விபரம்:

1. ஆர். மகேஷ், 8 ஆம் வகுப்பு, 'A' பிரிவு, எஸ்.ஏ.ஓ மேல்நிலைப்பள்ளி, மயிலாப்பூர், சென்னை
2. சற்குணன், அரசு நடுநிலைப்பள்ளி, பனித்திட்டு, கிருமாம்பாக்கம், பாண்டிச்சேரி
3. டி. கிருஷ்ணன் 8 ஆம் வகுப்பு 'C' பிரிவு, அன்னை ஓார்து ஆண்கள் உயர்நிலைப்பள்ளி, வில்லியனூர்
4. எஸ். ரமேஷ், 5 ஆம் வகுப்பு, 'C' பிரிவு, பொன்மலை திருச்சி
5. எஸ். கவிதா, பனங்காடி, திருத்துரைப்பூண்டி தாலுகா, தஞ்சாவூர்
6. ஆர். தீபா, 8 ஆம் வகுப்பு, ஜஹாங்கீர் துளிர் இல்லம், லெஷ்மாங்குடி
7. ஏ. தமீம் அன்சாரி, 8 ஆம் வகுப்பு, ஜஹாங்கீர் துளிர் இல்லம், லெஷ்மாங்குடி
8. மு. வீரமுத்து, கோவிலூர் அஞ்சல், ஆலங்குடி, புதுக்கோட்டை மாவட்டம்
9. சு. பச்சையம்மாள், 9 ஆம் வகுப்பு 'அ' பிரவு, கா.வி. மேல்நிலைப்பள்ளி, பாப்புநாயக்கன்பட்டி
10. கே. சங்கீதா, 8 ஆம் வகுப்பு, இன்டிகிரேட்டட் உயர்நிலைப்பள்ளி, முடிகொண்டான்
11. எம். பவானி, 9 ஆம் வகுப்பு, அரசினர் மகளிர் உயர்நிலைப்பள்ளி, பொதக்குடி, தஞ்சை மாவட்டம்
12. எஸ். சுந்தரவடிவேலு, 11 ஆம் வகுப்பு 'B' பிரிவு, அரசு மேல் நிலைப்பள்ளி, எம்.சி. சத்திரப்பட்டி
13. கே. ஜெயஸ்ரீ, 10 ஆம் வகுப்பு, அம்பத்தூர், சென்னை
14. இரா. அன்பழகன், நெய்வேலி
15. டி.கே. மல்லிகா, 9 ஆம் வகுப்பு, என்.எல்.எல்.சி. உயர்நிலைப்பள்ளி, நெய்வேலி
16. டி. லதா, 9 ஆம் வகுப்பு, 'எ' பிரிவு, அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, வைத்தீஸ்வரன் கோவில்
17. எஸ். முத்துலெட்சுமி, 9 ஆம் வகுப்பு, 'A' பிரிவு, பேட்டை, கட்டபொம்மன் மாவட்டம்
18. தௌலத்பேகம், 9 ஆம் வகுப்பு, 'அ' பிரிவு நகரமன்ற மகளிர் உயர்நிலைப்பள்ளி, பேட்டை, கட்டபொம்மன் மாவட்டம்
19. எஸ்.கே. சாந்தலஷ்மி, மதராஸ் சேவாசதன் மேல்நிலைப்பள்ளி, சேத்துப்பட்டு, சென்னை
20. என். தனஞ்ஜெயா, 7 ஆம் வகுப்பு, பேரிகை
21. ச. முரளி, 11 ஆம் வகுப்பு, 'B' பிரிவு, அறிஞர் அண்ணா அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி, பூவிருந்தமல்லி, சென்னை
22. கே.எஸ். நந்தகுமார், 10 ஆம் வகுப்பு, 'ஆ' பிரிவு, தூயபவுல் மேல்நிலைப்பள்ளி, வேப்பேரி, சென்னை
23. ம. கமலா, 7 ஆம் வகுப்பு, 'ஊ' பிரிவு, சென்னீர் குப்பம், சென்னை
24. எஸ். சரவணன், 9 ஆம் வகுப்பு, 'B'பிரிவு ஒருங்கிணைந்த உயர்நிலைப்பள்ளி, முடிகொண்டான்
25. ஏ. அன்னபூரணி, 7 கௌடியா மடத் தெரு, இராயப்பேட்டை, சென்னை
26. இ. கனிமொழி, 8 ஆம் வகுப்பு, அரசினர் மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி, செய்யாறு
27. டி. வசந்தன், 9 ஆம் வகுப்பு, அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி, சங்ககிரி
28. ஜே. மகேந்திரன், 8 ஆம் வகுப்பு, அரசு நடுநிலைப்பள்ளி, ஓர்லையன் பேட், பாண்டிச்சேரி
29. எஸ். விஜயக்குமார், பீளமேடு, கோயம்புத்தூர்
30. ஆர். மீனாட்சி சுந்தரம், 9 ஆம் வகுப்பு, புனித அன்னாள் மேல் நிலைப்பள்ளி, திண்டிவனம்

செய்யலாம். கண்காட்சிகளில் பார்க்க வேண்டியவை அனைத்தையும் விரைவாகவும் வசதியாகவும் பார்ப்பதற்காக இத்தகைய ஏற்பாடுகள் செய்யப்படுகின்றன.

முதல் படத்தைப்பார். இது நாம் சொன்ன வேடிக்கையான அமைப்பைப் பற்றி ஓரளவு விளக்கம் தரும். Aயும், Bயும் ஆரம்பம் மற்றும் இறுதி நிலையங்களைக் குறிக்கின்றன. பெரியதொரு சுழலும் வட்டு ஒவ்வொரு நிலையத்திலும் இருக்கிறது. வட்டின் நடுவில் வட்ட வடிவமுள்ள நிலையான பிளாட்பாரம் ஒன்று இருக்கின்றது. இரண்டு நிலையங்களின் சுழலும் வட்டுக்களைச் சுற்றி ரயில் பெட்டித் தொடர் வளைந்து செல்லும்படி ரயில்பாதை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்டு சுழலும்போது என்ன நிகழும்? கொஞ்சம் சிந்தித்துப்பாரேன்.

வட்டின் வெளிவிளிம்புக்கு என்ன வேகம் இருக்குமோ, அதே வேகத்தில் ரயில்பெட்டிகள் வட்டுகளைச் சுற்றி செல்கின்றன. எனவே, பயணி அபாயம் எதுவுமின்றி வட்டிலிருந்து ரயில்வண்டியினுள் ஏறவோ, இறங்கவோ முடியும். இறங்கியபின், பயணி சுழலும் வட்டின் மையத்தை நோக்கி நடந்து, நடுவிலுள்ள நிலையான பிளாட்பாரத்திற்கு செல்லுகிறார். நகரும் வட்டின் உள் விளிம்பிலிருந்து நிலையான பிளாட்பாரத்திற்குச் செல்வது எளிதாகவே இருக்கும். ஏனெனில், ஆரம் சிறியதாக இருந்தால் பரிதி வேகமும் குறைவாகவே இருக்கும். வெளிவிளிம்பிலுள்ள புள்ளிகளை விட உள்விளிம்பிலிருக்கும் புள்ளிகள் மிகவும் மெல்லவே நகரும். ஏனெனில், ஒரே கால அளவில் அவை மிகவும் குறைவான நீளமுள்ள பரிதியில் இயங்குகின்றன. இப்போது, ரயில் நிலையத்திற்கு வெளியே செல்வதற்கு அவர் மேம்பலத்தில் ஏறிச்



படம் 2 நிற்காமல் ஓடும் ரயிலின் நிலையம்

சென்றால் போதும். (படம் – 2 ஐப்பார்)

உனக்குத்தெரியுமா? ரயில்வண்டி அடுத்தடுத்து நிற்க வேண்டியிராததால் நேரமும் ஆற்றலும் நிறைய மீதமாகின்றன. உதாரணமாக, டிராம் வண்டிகள் (நீ கல்கத்தா போனபோது பார்த்திருப்பாயே!) நின்று பின் வேகம் எடுப்பதிலும், நிற்பதற்குமுன் வேகத்தைக் குறைப்பதிலும் மிகுந்த நேரத்தையும் ஆற்றலில் ஏறக்குறைய மூன்றில் இருபங்கையும் இழக்கின்றன.

ரயில்வண்டிகளில் பயணிகள் ஏறுவதற்கும் அவற்றிலிருந்து இறங்குவதற்கும் ஓடும் பிளாட்பாரங்கள் கூட அவசியமில்லை. பின் எப்படி என்கிறாயா? துரித ரயில்வண்டி ஒன்று ஒரு சாதாரண நிலையான பிளாட்பாரத்தின் பக்கமாக விரைந்து செல்கிறது. அது நிற்காமலேயே இன்னும் சில பயணிகளை ஏற்றிக் கொள்ள வேண்டும். ஓடும் பிளாட்பாரமும் இல்லை. என்ன செய்யலாம்? அந்த ரயில்வண்டி செல்லும் பாதைக்கு இணையாக மற்றொரு ரயில்பாதையில் நின்றுகொண்டிருக்கும் ரயில் வண்டியில் இந்தப் பயணிகள் ஏற வேண்டும். இந்த வண்டி புறப்படத்தொடங்கி துரித வண்டியின் வேகத்தை அடையும். இரு ரயில் வண்டிகளும் இணையாக வரும்போது என்ன ஆகும்? அவற்றைப் பொருத்தவரை அவை நிலை நிலைத்திருப்பதைப் போல் தான் தோற்றம் அளிக்கும். அப்போது பயணிகள் நடைபாதைகள் வழியே துணைவண்டியிலிருந்து துரித வண்டிக்கு எளிதில் சென்றுவிடலாம் இல்லையா? இப்போது ரயில் வண்டிகள் நிலையங்களில் நிற்கவேண்டிய அவசியம்

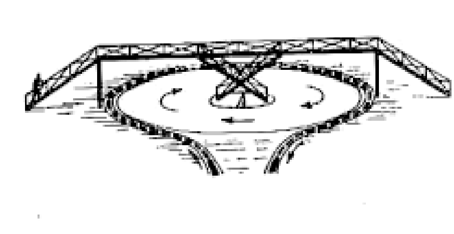
* டிராம் வண்டிகள் வேகத்தைக் குறைக்கும்போது ஆற்றலை விரயமாக்கின்றன. அந்த ஆற்றலை டிராமின் மின்சார மோட்டார்களை மின்னாக்கிகளைப் போல இயங்கச் செய்து, மின்னோட்டத்தைத் திசை மாற்றி மின்சுற்று மண்டலத்திற்கு அனுப்புவதின் மூலம் குறைக்கலாம். பெரும்பாலான ரயில்பாதைகளிலும் டிராம் வண்டிகளிலும் இம்முறை பின்பற்றப்படுகிறது.

செய்யலாம். கண்காட்சிகளில் பார்க்க வேண்டியவை அனைத்தையும் விரைவாக வும் வசதியாகவும் பார்ப்பதற்காக இத்த கைய ஏற்பாடுகள் செய்யப்படுகின்றன.

முதல் படத்தைப்பார். இது நாம் சொன்ன வேடிக்கையான அமைப்பைப் பற்றி ஓரளவு விளக்கம் தரும். Aயும், Bயும் ஆரம்பம் மற்றும் இறுதி நிலையங் களைக் குறிக்கின்றன. பெரியதொரு சுழ லும் வட்டு ஒவ்வொரு நிலையத்திலும் இருக்கிறது. வட்டின் நடுவில் வட்ட வடி வமுள்ள நிலையான பிளாட்பாரம் ஒன்று இருக்கின்றது. இரண்டு நிலையங்க ளின் சுழலும் வட்டுக்களைச் சுற்றி ரயில் பெட்டித் தொடர் வளைந்து செல்லும் படி ரயில்பாதை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்டு சுழலும்போது என்ன நிகழும்? கொஞ்சம் சிந்தித்துப்பாரேன்.

வட்டின் வெளிவிளிம்புக்கு என்ன வேகம் இருக்குமோ, அதே வேகத்தில் ரயில்பெட்டிகள் வட்டுகளைச் சுற்றி செல்கின்றன. எனவே, பயணி அபாயம் எதுவுமின்றி வட்டிலிருந்து ரயில்வண்டி யினுள் ஏறவோ, இறங்கவோ முடியும். இறங்கியபின், பயணி சுழலும் வட்டின் மையத்தை நோக்கி நடந்து, நடுவிலுள்ள நிலையான பிளாட்பாரத்திற்கு செல்லுகி றார். நகரும் வட்டின் உள் விளிம்பிலி ருந்து நிலையான பிளாட்பாரத்திற்குச் செல்வது எளிதாகவே இருக்கும். ஏனெ னில், ஆரம் சிறியதாக இருந்தால் பரிதி வேகமும் குறைவாகவே இருக்கும். வெளி விளிம்பிலுள்ள புள்ளிகளை விட உள்வி ளிம்பிலிருக்கும் புள்ளிகள் மிகவும் மெல் லவே நகரும். ஏனெனில், ஓரே கால அளவில் அவை மிகவும் குறைவான நீள முள்ள பரிதியில் இயங்குகின்றன. இப் போது, ரயில் நிலையத்திற்கு வெளியே செல்வதற்கு அவர் மேம்பலத்தில் ஏறிச்

• டிராம் வண்டிகள் வேகத்தைக் குறைக்கும்போது ஆற்றலை விரயமாக்கின் றன. அந்த ஆற்றலை டிராமின் மின்சார மோட்டார்களை மின்னாக்கிகளைப் போல இயங்கச் செய்து, மின்னோட்டத்தைத் திசை மாற்றி மின்சுற்று மண்டலத்திற்கு அனுப்புவதின் மூலம் குறைக்கலாம். பெரும் பாலான ரயில்பாதைகளிலும் டிராம் வண் டிகளிலும் இம்முறை பின்பற்றப்படுகிறது.



படம் 2 நிற்காமல் ஓடும் ரயிலின் நிலையம்

சென்றால் போதும். (படம் – 2 ஐப்பார்)

உனக்குத்தெரியுமா? ரயில்வண்டி அடுத்தடுத்து நிற்க வேண்டியிராததால் நேரமும் ஆற்றலும் நிறைய மீதமாகின் றன. உதாரணமாக, டிராம் வண்டிகள் (நீ கல்கத்தா போனபோது பார்த்திருப் பாயே!) நின்று பின் வேகம் எடுப்பதி லும், நிற்பதற்குமுன் வேகத்தைக் குறைப் பதிலும் மிகுந்த நேரத்தையும் ஆற்றலில் ஏறக்குறைய மூன்றில் இருபங்கையும் இழக்கின்றன.

ரயில்வண்டிகளில் பயணிகள் ஏறு வதற்கும் அவற்றிலிருந்து இறங்குவதற்கும் ஓடும் பிளாட்பாரங்கள் கூட அவசிய மில்லை. பின் எப்படி என்கிறாயா? துரித ரயில்வண்டி ஒன்று ஒரு சாதாரண நிலையான பிளாட்பாரத்தின் பக்கமாக விரைந்து செல்கிறது. அது நிற்காம லேயே இன்னும் சில பயணிகளை ஏற் றிக் கொள்ள வேண்டும். ஓடும் பிளாட் பாரமும் இல்லை. என்ன செய்யலாம்? அந்த ரயில்வண்டி செல்லும் பாதைக்கு இணையாக மற்றொரு ரயில்பாதையில் நின்றுகொண்டிருக்கும் ரயில் வண்டியில் இந்தப் பயணிகள் ஏற வேண்டும். இந்த வண்டி புறப்படத்தொடங்கி துரித வண் டியின் வேகத்தை அடையும். இரு ரயில் வண்டிகளும் இணையாக வரும்போது என்ன ஆகும்? அவற்றைப் பொருத்த வரை அவை நிலை நிலைத்திருப்பதைப் போல் தான் தோற்றம் அளிக்கும். அப் போது பயணிகள் நடைபாதைகள் வழியே துணைவண்டியிலிருந்து துரித வண்டிக்கு எளிதில் சென்றுவிடலாம் இல் லையா? இப்போது ரயில் வண்டிகள் நிலையங்களில் நிற்கவேண்டிய அவசியம்

படம் 3 நகரும் நடைபாதைகள்

ஏற்படாதல்லவா?

நகரும் நடைபாதைகளைப் பற்றி நீ கேள்விப் பட்டிருப்பாய்! அதுவும் நிற்காமல் ஓடும் ரயிலைப்போல ஒப்பியக்கக் கொள்கையின் அடிப்படையில் அமைந்ததுதான். முதன்முதலில் நகரும் நடைபாதைகள் சிக்காகோ கண்காட்சியில் 1893 ஆம் ஆண்டு அறிமுகமாயின. அதன்பின் 1900 இல் பாரிஸ் நகரில் நடைபெற்ற ஒரு கண்காட்சியிலும் நகரும் நடைபாதை வைக்கப்பட்டிருந்தது.

அருகிலிருக்கும் படத்தைப் பார். வெவ்வேறு வேகங்களுடன் நகரும் ஐந்து நடைபாதைகள் கொண்ட ஓர் அமைப்பை இது காட்டுகிறது. எல்லாவற்றிற்கும் வெளிப்பக்கமாக உள்ள பாதை மிகவும் மெல்ல நகருவதாகும். அதன் வேகம் மணிக்கு 5 கி.மீ. நாம் சாதாரணமாக நடக்கும் வேகமும் 5 கி.மீ.தான் இல்லையா! அதனால் அதில் ஏறிக் கொள்வது நமக்குச் சுலபமாகவே இருக்கும். அதற்கடுத்த இரண்டாவது பாதை மணிக்கு 10 கி.மீ. வேகத்தில் நகருகிறது. நிலையானதொரு நடைபாதையிலிருந்து அதில் தாவி ஏற முடியுமா? அது அபத்தில் முடியும். ஆனால் முதலாவது நடைபாதையிலிருந்து இரண்டாவதற்குச் செல்வது எளிதே. எப்படி என்கிறாயா? நீ ஏற்கனவே 5 கி.மீ. வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறாய். இரண்டாவது நடைபாதையின் வேகம் 10 கி.மீ. முதலாவதுடன் ஒப்பிடும்போது இரண்டாவது 5 கி.மீ. வேகத்திலேயே நகருகிறது. அதாவது, முதலாவது நடைபாதையிலிருந்து இரண்டாவது நடைபாதைக்குச் செல்வது தரையிலிருந்து முதலாவதற்குச் செல்வதைப் போல் அவ்வளவு சுலபமானதே ஆகும். மூன்றாவது நடைபாதை மணிக்கு 15 கி.மீ. வேகமுடையது; ஆனால், இங்கும், இரண்டாவது நடைபாதையிலிருந்து மூன்றாவதற்குக் கடந்து செல்வது சுலபம் இல்லையா? அதுபோலவே, மணிக்கு 20 கி.மீ. வேகத்தில் இயங்கும் நான்காவது நடைபாதைக்கு மூன்றாவதிலிருந்து செல்வதும் எளிது. கடைசியாக மணிக்கும் 25 கி.மீ. வேகத்தில் நகரும் ஐந்தாவது நடைபாதைக்கு நான்காவதிலிருந்து போவதும் எளிது. நீ இவ்வாறு ஐந்தாவது நடைபாதையை அடைந்து உனது இலக்குக்கு வந்து சேருவாய். இனி அங்கிருந்து அடுத்தடுத்த நடைபாதைக்கு மாறிச் சென்று நிலையான தரைக்குத் திரும்பி வரலாம்.

இப்போது உன் சந்தேகங்கள் தீர்ந்திருக்குமென நினைக்கிறேன். இந்தக் கடிதத்தை நீ படித்துவிட்டு உன் துளிர் இல்ல நண்பர்களுக்கும் படிக்கக்கொடு. எல்லோருக்கும் என் இனிய வாழ்த்துக்கள். உன் அடுத்த கடிதத்தை எதிர்ப்பார்க்கிறேன்.

அன்புடன்
வள்ளிதாசன்.

குறிதப்பாத வெடிகுண்டு

இரண்டாவது உலகப்போர் நடந்தபோது எதிரியின் இலக்கு மீது சரியாக குண்டு வீசி தாக்குவது என்பது நினைத்துப் பார்க்க முடியாத ஒன்றாக இருந்தது. வானத்தில் பறந்தபடியே குத்து மதிப்பாக கணக்கிட்டு வீசுவார்கள். அதனால் சற்று முன்னேயோ பின்னேயோ இலக்கை தாக்கும் ஆனால் இப்போது உள்ள நிலைமையோ வேறு! இப்போது வீசப்படும் wall Eye என்ற குண்டுகள் குழந்தைகள்கூட இலக்கின் மீது சரியாக வீசக்கூடியன. Wall Eye குண்டின் மூக்கில் ஒரு கேமரா பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அது பூமியை நோக்கிய நிலையிலிருக்கும். அந்த கேமரா நோக்கும் இடங்களின் படங்கள் விமானத்தின் வீடியோ திரையில் வேகமாக ஓடும். தாக்க வேண்டிய இடம் திரையில் தெரியும்போது ஸ்விட்ச் உதவியால் அதை lock செய்வர். அதன்பின் விமானம் எப்படியெல்லாம் சுற்றி சுற்றி வந்தாலும் காமிரா இலக்கையே நோக்கி இருக்கும். வெடிகுண்டை வீச பட்டனை அழுத்தினால் போதும். உடனே இலக்கு நோக்கித் தானே போய் தாக்கி வெடித்து அழித்துவிடும்

பெ., திருவேங்கடம்

விலங்குகளில் ஒரு சிவில் இன்ஜினியர்

நீர்நாய் கொறிக்கும் பிராணி வகையைச் சேர்ந்தது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஆனால் இது ஒரு சிவில் இன்ஜினியர் என்றால் நமக்கெல்லாம் வியப்பேற்படுவது இயல்புதானே! இவை நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் தன்மை உடையது. காடுகளில் ஆறுகளுக்கு அருகில் வசிக்கிறது. நாலடி நீளமுள்ள நீர்நாயின் வாலின் நீளம் மட்டும் ஒரு அடியாகும். இது ஒரு விந்தையான பிராணி. அணை கட்டுவது, சுரங்கப் பாதை அமைப்பது, தான் வசிக்க குடியிருப்புகளை அமைத்துக் கொள்வது ஆகியவற்றில் இதன் பொறியியல் திறமை நன்கு வெளிப்படுகிறது.

நீர்நாய் எவ்வாறு தன் குடியிருப்பை அமைத்துக் கொள்கிறது என்பதைப் பார்ப்போமா? ஆற்றின் அருகே வளர்ந்திருக்கும் மரங்களிலிருந்து மரக் கட்டைகளையும், கிளைகளையும் அடுக்கி ஒரு அணையை உருவாக்கிக் கொள்கிறது. ஒரு அடி விட்டமுள்ள மரத்தைப் பல இரவுகள் தொடர்ந்து தன் கூறிய பற்களால் கீழே விழச் செய்து மரத்தின் கிளைகளைத் தனித்தனியே வெட்டி எடுக்கிறது. பின்பு அவைகளைச் சில அடி நீளமுள்ள துண்டுகளாகச் செய்து நீரோட்டத்தின் குறுக்கே அணை போல அடுக்குகிறது. இவ்வேலையைச் செய்ய உளி போன்ற அதன் பற்கள்தான் ஆயுதமாகப் பயன்படுகிறது. இந்த மரங்களையும், இலைகளையும் பற்களால் கவ்வி எடுத்துச் செல்கிறது. அவை இருக்குமிடத்திலிருந்து அணைக் கட்டுமிடம் வரை ஒரு சிறு கால்வாயைத் தன் கூரிய நகங்களால் தோண்டுகிறது. மண்ணைத் தன் கால்களால் பற்றி மார்புடன் அணைத்து எடுத்துச் செல்கிறது.

இந்த அணை சுமார் 300 அடி நீளமும் 18 அடி உயரமும் இருக்கும்! ஆற்றில் இந்த அணையின் மேற்புறத்தில் மேலும் சிறு சிறு அணைகளைக் கட்டுகிறது. மழைக் காலங்களில் ஆற்றில் நீர் மட்டம் உயரும் கோடை காலத்தில் நீர் மட்டம் குறையும் எனவே நீர் மட்டத்தின் ஏற்றத் தாழ்வுகளால் இதன் குடியிருப்பு பாதிக்கப்படாமலிருக்கவே இந்த அணைக்கட்டு வேலைகள். இதனால் நீர் மட்டம் எப்பொதும் ஒரே அளவில் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்கிறது. அணைகளில் ஏதாவது பாதிப்பு ஏற்பட்டால் அவற்றை இலைகள், மரக்கிளை, மண், கற்களால் அடைத்து பராமரித்துக் கொள்கிறது.

அணைகளால் சூழப்பட்ட குளத்தின் நடுவே குடியிருப்புகளைக் கட்ட ஆரம்பிக்கிறது. மரக் கிளைகளையும், மண்ணையும் குவியலாக குளத்தின் நடுவே சேர்க்கிறது. இந்தக்குவியல் நீர் மட்டத்தின் மேல் வரும்போது புகை போக்கி போல் ஒரு அமைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்கிறது. அடியில் கட்டைகள், குச்சிகள். அதன் மேல் மண் பரப்பு. இது தான் தரை. அதன் மேல் ஒரு அறை.

நீர் நாய்

(OTTER)

இதுதான் நீர் நாயின் குடியிருப்பாகும். இதற்கு நுழைவாயில் நீருக்கடியில் குடியிருப்பிலிருந்து சில மீட்டர்கள் தூரம் தள்ளி இருக்கும்.

நுழைவாயிலிருந்து குடியிருப்பு வரை ஒரு வளைந்த சுரங்கப் பாதை நீர் மட்டத்திற்கு மேலிருக்கிறது. இந்த பாதையின் குறுகிய வழியாக நீர்நாய் தன் அறைக்கு வரும் போது அதன் மென் மயிர் தோலில் உள்ள தண்ணீரெல்லாம் பிழியப்பட்டு விடுகிறது.

இந்நீர்நாயின் உணவு முறையைக் காண்போம். இதற்குக் காட்டு மரம், நெட்டிளங்கம் போன்ற மரங்களின் பட்டைகள்தான் விருப்பமான உணவாகும். குளிர் கால உணவுத் தேவைக்காகக் கோடை காலத்திலேயே இளம் குச்சிகளைத் தன் அறையில் சேகரித்து வைத்துக் கொள்கிறது.

ஓநாய், ஓட்டகம் போன்ற விரோதிகளைக் கண்டால் வாலால் தரையில் அடிக்கும்; அந்த சப்தத்தைகேட்டதும் எல்லா நீர் நாய்களும் நீரில் தாவிக் குதித்து மறைந்து விடும். ஓட்டர் (Otter) மட்டும் இவைகளை நீரிலும் துரத்திச் செல்லும்.

நீர்நாய்கள் நீந்தும் போது முன் கால்களை மார்புடன் அணைத்துக் கொண்டு பின் கால்களால் நீரை உதைத்து நீந்துகிறது. இதன் தட்டையான செவுள்கள் அடங்கிய நீண்ட வால் துடுப்பு போல் பயன்படுகிறது. தரையை விட தண்ணீரில் வேகமாகச் செல்லும் இயல்புடையது. நீருக்கடியில் 15 நிமிடங்கள் வரை மூழ்கியிருக்கும்.

இரண்டு வகை நீர் நாய்கள் இருந்தாலும் இரண்டிற்கும் அதிகம் வேறுபாடுகள் கிடையாது. நீர் நாய் தோலுக்காக பெருமளவில் வேட்டையாடப்பட்டு வருவதால் இதன் இனம் மிகக் குறைந்து வருகிறது. போலந்து, ஸ்காண்டிநேவியா போன்ற பகுதிகளில் இவைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வளவு சிறப்புத் தன்மை கொண்ட நீர் நாயை ''சிவில் இன்ஜினியர்'' என அழைப்பது பொருத்தம் தானே!

தஞ்சை எஸ். சுஜாதா

ஜீன்களின் ஜெராக்ஸ் பிரதிகள்!

உயிரியல் விஞ்ஞானிகளின் பல ஆராய்ச்சிகளுக்கு, ஜீன்கள் (Genes) இலட்சக்கணக்கில் தேவைப்படுகின்றன. உதாரணமாக குறைந்துகொண்டுவரும் கொரில்லா குரங்குகளின் அழிவைத் தடுப்பதற்கு அவற்றின் இரத்தத்திலிருந்து ஜீன்களை எடுத்துச் சோதனைசெய்ய வேண்டிவரும். இது மாதிரி நூறு கொரில்லாக்களிலிருந்து எடுத்தால்தான் சோதனை முடிவுகள் ஏற்றுக் கொள்ளத் தக்கதாக இருக்கும். ஆனால், 500 கிலோ எடையுள்ள விலங்கிலிருந்து இரத்தத்தையெடுப்பது சாதாரண காரியமா? இப்போது காரி முல்லிஸ் என்னும் விஞ்ஞானி கண்டுபிடித்துள்ள PCR கருவி (Polymerase Chain Reaction) மூலம் கொரில்லாவின் ஒரே மயிரிலிருந்து ஒரு ஜீனையெடுத்து அதிலிருந்து இலட்சக்கணக்கான பிரதிகள் செய்வது சாத்தியமாகியுள்ளது. இக்கருவி 100 கோடி பிரதிகளை 3 மணி நேரத்தில் தயாரிக்கக்கூடிய வல்லமை படைத்தது.

சுருள் வடிவான மாடிப்படிக்கட்டு

ஜீன்களைப் பற்றிப் படிக்கும்போது, DNA வின் கட்டமைப்பு, சுருள் வடிவான மாடிப்படிக்கட்டு மாதிரி இருக்கும் என்று கண்டிருப்பீர்கள். இப்போது புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள Scanning Tunnelling Microscope மூலம் ஒவ்வொரு அணுவையும் தனித்தனியே பார்க்கமுடியும். ஆகவே, அப்படிப்பட்ட மாடிப்படியமைப்பை நம் கண்களாலே இந்த மைக்ரோஸ்கோப் வழியே பார்க்கலாம்.

வாஞ்சிநாதன்

புவி ஈர்ப்பு விசை

விண் நோக்கி எறிந்த கற்கள்
மண் நோக்கி விழுந்த கதை
அனைவரும் அறிந்த கதை
அறிவுடையோர் புகழ்ந்த கதை
புவி நோக்கி விழுந்த ஆப்பிளை
புதிராய் கண்ட நியூட்டனால்
புவிஈர்ப்பு விசையும் காணப்பட்டதே.
புதுமை அன்று கண்டதால்
புகழ் பெற்ற அறிஞனாய்
புவி வாழ்வில் நிலைக்கின்றான்!

கே.எஸ். கரியப்பா
நெய்வேலி

கடற்பஞ்சு

'ஆள் பாதி ஆடை பாதி '- என்பது பழமொழி. மனிதனின் மிக இன்றியமையாத தேவைகளில் ஆடை ஒன்றாகும். ஆடைக்கு மூலப் பொருளாக இருப்பது பஞ்சு. இந்தப் பஞ்சு எங்கு விளைகிறது? என்றால் நிலத்தில் என்பீர். ஆனால் கடலில் விளையும் பஞ்சைப் பற்றி நீங்கள், அறிந்ததுண்டோ? ஆம்! அது தான் கடற் பஞ்சு. உண்மையில் இது ஒரு விலங்கு. ஆனால் அதற்கு கை கால்கள் கிடையாது. தாவரத்தைப் போல இவை கூட்டம் கூட்டமாகக் கடலில் 700 அடி ஆழத்தில் வசிக்கின்றன. இவை பார்ப்பதற்கு பஞ்சைப் போல இருப்பதால் இதனை கடற்பஞ்சு என அழைக்கின்றனர். இவை அரபிக் கடல் , ஆஸ்திரேலியாவின் வடக்கு, வட கிழக்கு கடல் மற்றும் ஜப்பான் தீவுகளுக்கு கிழக்கே 1600 கி.லோ மீட்டர் தூரத்திலும், மேற்கிந்திய தீவுகளிலும், ஆப்பரிக்காவின் மேற்குக் கரையிலும் காணப்படுகின்றன.

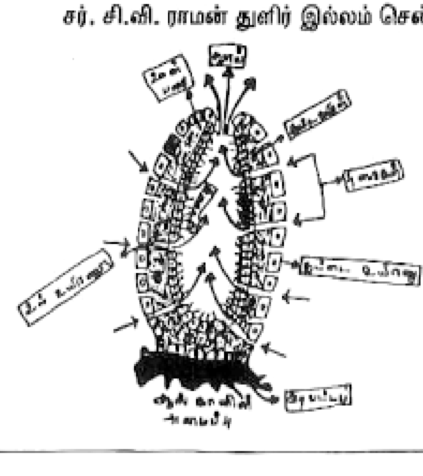
கடற் பஞ்சுகள் முட்டையிலிருந்து பிறந்து வளர்வது மட்டுமில்லாமல் இவற்றை எத்தனை துண்டுகளாக பிரித்தாலும் அவை ஒவ்வொன்றும் கடற்பஞ்சாக வளர்ந்து பெரிதாகும். இவ்வகையானவற்றை உயிரியல் தொகுதியில் 'புரையுடலிகள்' என்று அழைக்கின்றனர். இவற்றின் வெளித் தோற்றம் வெண்மையில் சிறிது பழுப்பு கலந்தாற் போல் இருக்கும். இவை வெளிச் சூழலிருந்து பொருள்கள் தங்கள் மேல் படுவதை உணரவோ, இந்தத் துண்டங்களுக்கு ஏற்ப செயல்படும் துலங்கவே இல்லை.

கடற் பஞ்சுகளின் வகையில் ஆங்கான் என்னும் சிறு கடற்பஞ்சு எளிய கட்டமைப்பு கொண்டது. இது குவளை வடிவ உடலைப் பெற்றிருக்கிறது. கீழ்பாகம் தரையுடன் காணப்படும். வாய்ப்பகுதி குவளை உடலின் உச்சியில் அமைந்திருக்கும். இதன் உடற் சுவர் இரு அடுக்குகளைக் கொண்டது. இவற்றில் காணப்படும் கசை என்னும் நீட்சிகள் இடையுறாது அசைந்து கடற்பஞ்சின் உடலுக்குள் நீரோட்டம் பெருகச் செய்கிறது. இவை உள்ளடுக்கின் உயிரணுக்களில் காணப்படுகிறது. இரு படிவுகளுக்கு நடுவில் ஜெல்லி போன்ற பசை பொருள் உள்ளது. இதில் சுண்ண முட்கள் உள்ளன. இவை ஒரு சட்டகமாக அமைந்து கடற்பஞ்சுக்கு குவளை வடிவத்தை அளிக்கிறது. இவற்றில் பல நுண்துளைகள் அமைந்துள்ளன. அவை புரைகள் எனப்படும். இதன் வழியாக நீர் அதன் உடலுக்குள் செல்கிறது. வாய் வழியாக நீர் வெளியேறுகிறது. இவ்வாறு இவை நீரை வடி கட்டிய வண்ணம் உள்ளது. இவ்வாறு நீரில் மிதக்கும் அழுகிய சிறு அங்ககத் துணுக்குகளையும், பாக்டீரியாக்களையும் உண்டு நீரை சுத்தமாக்குகிறது.

இவை எடுத்துக் கொள்ளும் உணவு, போலிக்கால்களை உருவாக்க வல்ல காறை உயிரணுக்களால் உட்கொள்ளப்படுகிறது. இவை சீரணக் குமிழியை உண்டாக்கும். உணவுத் துணுக்கு அதில் சீரணிக்கப்படும்.

வெளி தோற்றத்தில் வித்தியாசமாகவும், வியப்பாகவும், விளங்கும் கடற்பஞ்சு கண்ணாடி, பீங்கான் முதலியவற்றை மெருகிட பயன்படுகிறது. மேலும் குழந்தைகளை தேய்த்து குளிப்பாட்ட உதவும் மென் நார் தயாரிக்கவும் உதவுகிறது. மருத்துவத்தில் கீழ்வாதத்தை போக்க நன்னீர் கடற்பஞ்சு உபயோகப்படுகிறது.

த. சுரேஷ்.
சர். சி.வி. ராமன் துளிர் இல்லம் சென்னை



ஐசோடோப்புகளும் யானைகளும்

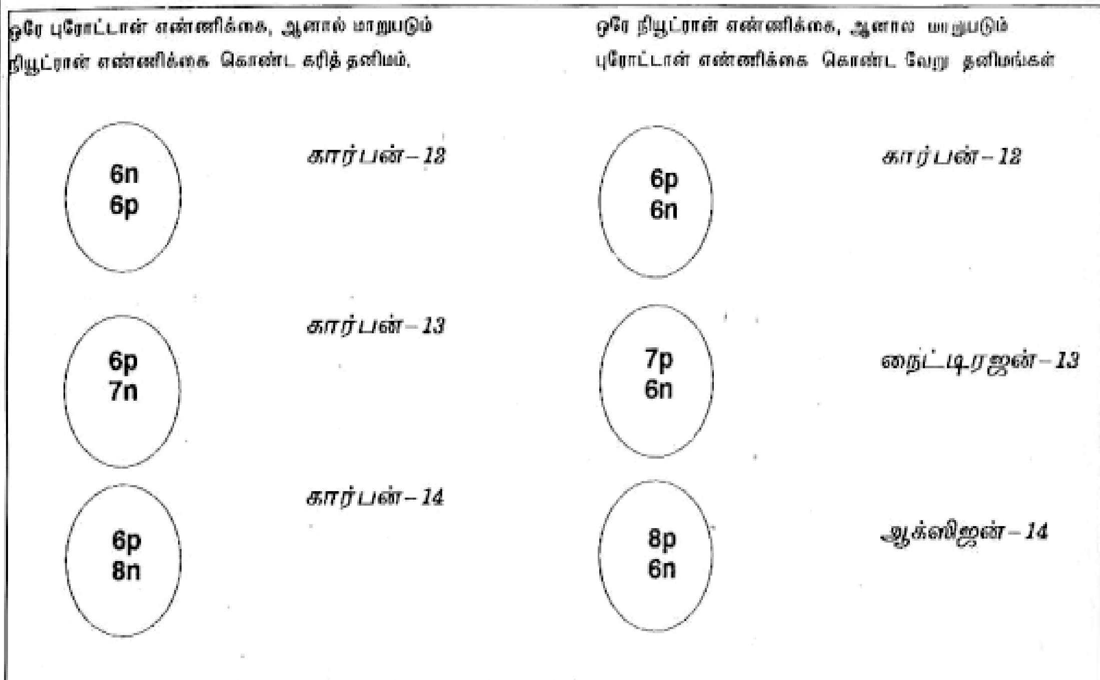
உங்கள் கையில் ஒரு யானையின் தந்தத்தை அல்லது எலும்பைக் கொடுத்துள்ளார்கள். அந்த யானை ஆப்பிரிக்காவையோ அல்லது இந்தியாவையோ அல்லது வேறு ஏதேனும் ஒருநாட்டைச் சேர்ந்ததாக இருக்க வேண்டும். கொடுக்கப்பட்ட தந்தம் அல்லது எலும்பை மட்டும் கொண்டு அந்த யானை எந்த இடத்தைச் சேர்ந்தது என்று கண்டுபிடிக்க முடியுமா? முடியும் என்று வான்டெர் மெர்வே (N. J. Van der Merwe) வோஜெல் (J. C. Vogel) என்ற இரு விஞ்ஞானிகளும் கூறுகிறார்கள்.

இது எப்படி சாத்தியம்? இதில் மிக முக்கிய பங்கு வகிப்பது ஐசோடோப்புகள். ஐசோப்டோப்புகள் என்றால் என்ன? உலகில் 103 தனிமங்கள் உள்ளன. தனிமத்துக்குத் தனிமம் பண்புகள் மாறுகின்றன. உதாரணமாக ஆக்ஸிஜன் எரிதலுக்கு அவசியமாக உள்ளது; தாமிரம் நல்ல மின் கடத்தி. இப்படி பல உதாரணங்களைக் கூறலாம்.

ஒரு தனிமத்தில் இருந்து இன்னொரு தனிமம் எப்படி வேறுபடுகிறது? இதற்கு நீங்கள் படிக்கும் விஞ்ஞான புத்தகத்தைப் புரட்டுங்கள். உடனடியாக விடை கிடைத்து விடும். ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுவிலும் மூன்று வகையான துகள்கள் உள்ளன. எலக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான். புரோட்டானும் நியூட்ரானும் ஏறக்குறைய ஒரே எடை கொண்டவை. ஒரு புரோட்டானின் எடை 1840 எலக்ட்ரான்களின் எடைக்குச் சமமாகும். தனிமங்களின் உட்பகுதியான அணுக்கருவில் புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் இருக்கும். இந்த அணுக்கருவை எல்லா எலக்ட்ரான்களும் சுற்றி வரும். ஒரு தனிமத்திலுள்ள எல்லா அணுக்களிலும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும். அணுக்கருவில் இருக்கும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கைதான் ஒரு தனிமத்தில் இருந்து மற்றொரு தனிமத்தை பிரித்துக் காண்பிக்கிறது. உதாரணமாக கரியில் 6 புரோட்டான்கள் உள்ளன. நைட்ரஜனில் 7 புரோட்டான்கள் உள்ளன.

ஐசோடோப்புகள் என்றால் என்ன? சில தனிமங்களுக்குப் புரோட்டான் எண்ணிக்கை ஒன்றாக இருக்கும்; ஆனால் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை வெவ்வேறாக இருக்கும். இந்த வகைத் தனிமங்களை ஐசோடோப்புகள் என்று சொல்கின்றோம். உதாரணமாக கார்பன் 12, கார்பன் 13, கார்பன் 14 எல்லாம் கரி என்ற ஒரே தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள் தாம். இந்த மூன்றிலும் 6 புரோட்டான்கள் உள்ளன. ஆனால் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை கார்பன் 12 இல் 6, கார்பன் 13 இல் 7, கார்பன் 14 இல் 8. நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை மாறுவதால் ஐசோடோப்புகளின் எடையும் மாறுகின்றன.

ஒரு தனிமத்திலுள்ள ஐசோடோப்புகளின் இருக்கும் விகிதம் பொருளுக்குப் பொருள் பல காரணங்களால் மாறுபடுகிறது. குறிப்பாக மண், பாறைகளில் உள்ள ஐசோடோப்புகளின் விகிதம் தாவரங்கள், பிராணிகளில் உள்ள ஐசோடோப்புகளின் விகிதத்தில் இருந்து மாறுபடுகின்றன. மண்பாறைகளிலுள்ள ஐசோடோப்புகளின் இன்றைய விகிதம் உருவாகுவதற்குப் பல லட்சம் ஆண்டுகளாகியிருக்கும். இதை (geological standard) புவியியல் செந்தர விகிதம் என்று கூறலாம். நமது ஆயுட்காலம் 100 வருடம்; தாவரங்களின் ஆயுட்காலம் இதைவிட அதிகம் இருக்கலாம். எப்படியாயினும் பல லட்சக்கணக்கான ஆண்டுகளுடன்



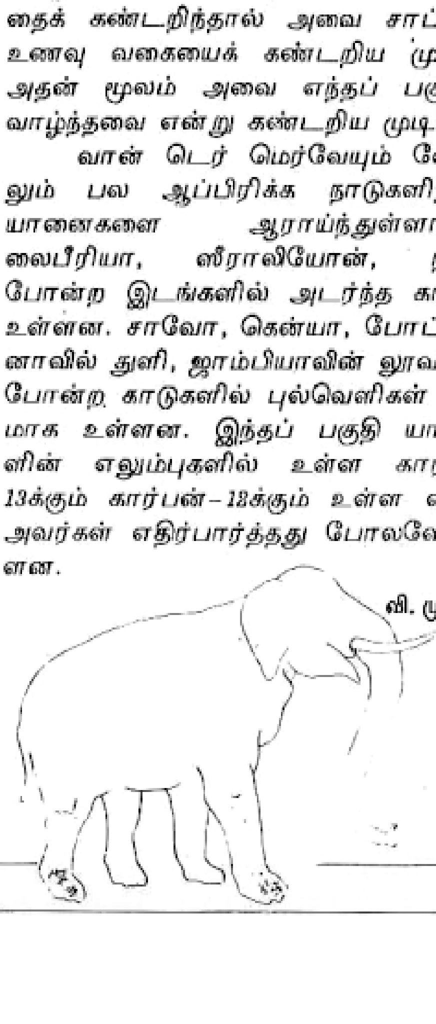
இங்கு p என்பது புரோட்டானைக் குறிக்கும் n என்பது நியூட்ரானைக் குறிக்கும்

ஒப்பிடும்போது பிராணியின் அல்லது தாவரத்தின் ஆயுட்காலம் என்பது மிகக் குறைவு. இந்தக் குறைந்த காலத்தில் புவியியல் செந்தர விகிதம் மாறிவிடாது. மண்ணிலிருந்து கிடைக்கும் தாதுக்களையும் தண்ணீரையும் உட்கொள்ளும் தாவரங்களிலும் தாவரங்களை உட்கொள்ளும் பிராணிகளிலும் நடைபெறும் இரசாயன மாற்றங்கள் ஐசோடோப்களின் விகிதத்தை மாற்றிவிடுகின்றன. எனவே ஒரு புவியியல் செந்தர விகிதத்துடன் பிராணிகளிலும் தாவரங்களிலும் உள்ள விகிதத்தை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் நமக்குப் பல புதிய விஷயங்கள் கிடைக்கும். இவ்விதம் ஐசோடோப்புகளின் விகிதத்தை ஒப்பிடும் போது கிடைக்கும் வேறுபாடுகள்தான் வான்டெர் மெர்வே, வோஜெல் என்ற விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சிக்கு அடிப்படை.

அடர்ந்த காடுகளில் உள்ள மரம் செடிகளில் கார்பன்–13க்கும் கார்பன் 12க்கும் உள்ள விகிதம் புவியியல் செந்தர விகிதத்தை விடச் சற்று குறைவாக (சரியாகச் சொன்னால்... .0225 குறைவாக) உள்ளது என்று கண்டுபடிக்கப்பட்டுள்ளது. யானையின் எலும்பில் கார்பன் 13க்கும் கார்பன் 12க்கும் உள்ள விகிதத்தைக் கண்டறிந்தால் அவை சாப்பிட்ட உணவு வகையைக் கண்டறிய முடியும்; அதன் மூலம் அவை எந்தப் பகுதியில் வாழ்ந்தவை என்று கண்டறிய முடியும்.

வான் டெர் மெர்வேயும் வோஜெலும் பல ஆப்பிரிக்க நாடுகளிலுள்ள யானைகளை ஆராய்ந்துள்ளார்கள். லைபீரியா, ஸீராலியோன், நிஸ்நா போன்ற இடங்களில் அடர்ந்த காடுகள் உள்ளன. சாவோ, கென்யா, போட்ஸ்வானாவில் துளி, ஜாம்பியாவின் லூவாங்கா போன்ற காடுகளில் புல்வெளிகள் அதிகமாக உள்ளன. இந்தப் பகுதி யானைகளின் எலும்புகளில் உள்ள கார்பன்–13க்கும் கார்பன்–12க்கும் உள்ள விகிதம் அவர்கள் எதிர்பார்த்தது போலவே உள்ளன.

வி. முருகன்.



அன்பிற்கினிய குழந்தைகளே! நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நாங்கள் வினா தொடுப்போம். அதற்கு நீங்கள் விடைகாண வேண்டும்.

இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவை ஏற்பட்டால் அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒவ்வொரு மாதமும் கடைசி தேதிக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடையளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு.

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

சு.சீனிவாசன்,
ஆசிரியர், துளிர்,
கதவு எண்—65, 52வது தெரு,
கல்பாக்கம்—603 102.

யுரேகா

யுரேகா கேள்விகள்

1. மிகப்பெரிய வாழும் பாலூட்டி எது?

கா. சிவமனோகரன், பாப்புநாயக்கன்பட்டி

2. நம் உடலில் இரத்த ஓட்டம் இல்லாத பகுதி எது?

ஜெ. ருக்குமாங்கதன், திருக்கழுகுன்றம்

3. ஒருவரின் மூளையில் எத்தனை நரம்புகள் உள்ளன?

எஸ். குமார், பாப்புநாயக்கன்பட்டி

4. முட்டையிலுள்ள வெள்ளைப் புரதத்திற்குப் பெயர் என்ன?
5. தக்காளி காயாக இருக்கும்போது பச்சையாகவும் பழமாக இருக்கும்போது சிவப்பாகவும் மாறுவது ஏன்?

எஸ். வனிதா, கச்சைகட்டி

6. பல்லியின் வால் வெட்டுப்பட்டாலும் மீண்டும் வளர்வது எதனால்?

பி. செல்வகணேசன், நெடுமரம்

7. இரும்பு, நிக்கல் ஆகியன காந்தத்தால் கவரப்படுகிறது. ஆனால் இவை சேர்ந்த துருவேறா எஃகை (Stainless steel) காந்தம் கவருவதில்லையே ஏன்?

எஸ். குணசேகரன், திண்டிவனம்

8. உயிரினங்களின் பிறப்பால் பூமிக்கு எடை கூடுமா?

கோ. சு. இராஜதுரை, மாத்தூர்

9. பிலிம் சுருளை ஏன் இருட்டில் வைத்து படம் எடுக்கிறார்கள்?

எஸ். மணி, வேட்டைக்காரன்

10. பூமிக்கடியில் நெருப்புப் பிழம்பு இருக்கிறது என்கிறார்களே! இது உண்மையா?

எம். விஜயா, பெரிய புதூர்

யுரேகா பதில்கள்

1. மண்ணில் நாம் விதையிடும்போது அது பாக்டீரியாவினால் சிதைக்கப்படாமல் முளைத்து வருவதேன்?

விதை என்பது தாய்ச் செடியினின்று பிரியும் ஒரு புதுப்பிறப்பின் கூறு என்று சொல்லலாம். இதில் கருச்செடியும் (embryo) அதன் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவும், இவ்விரண்டையும் பாதுகாக்கும் வெளியுறையும் அடங்கி உள்ளன.

ஆக விதை என்பது பல உயிருள்ள செயல்படுகின்ற செல்களைக் கொண்டிருக்கிறது. எல்லா உயிருள்ள செல் அல்லது உயிரி தன் உட்சுற்றுப்புறத்தை பாதுகாக்க பல வழிமுறைகளைக் கொண்டுள்ளன. விதைகளில் உள்ள வெளியுறை காற்றையும் நீரையும் மட்டும் கடத்தும் தன்மை கொண்டது. அது மட்டுமல்லாமல் மண்ணில் உள்ள பாக்டீரியாக்கில் 90% மண்ணின் வளத்தைப் பெருக்க பேருதவி புரிகின்றன. ஒரு கிராம் மண்ணில் - அங்ககப் பொருட்கள் அதிகமுள்ள மண்ணில் ஒரு சில மில்லியன் எண்ணிக்கையுள்ள பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. அதில் 4 வகையான பாக்டீரியாக்கள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. அவை 1. நைட்ரஜன் பாக்டீரியாக்கள், 2. நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியாக்கள், 3. அமோனியாவை உண்டு செய்யும் பாக்டீரியாக்கள், 4. கந்தக பாக்டீரியாக்கள். இவை அனைத்தும் மண்வளத்தை செழுமைப்படுத்த உதவுகின்றன.

2. குங்குமப் பூவைப் பாலில் கலந்து பருகுவதால் என்ன பயன்?

இது கிழங்கு (Bulb) வகையைச் சார்ந்த Crocus sativas இனத்தைச் சார்ந்தது. உண்மையில் இது பூ வல்ல. பூவின் ஒரு பாகம். பூவில் உள்ள மூன்று மகரந்த இழைகள் குங்குமப் பூவாகும். இந்த மகரந்த இழைகளுக்குத் தான் அதிக வாசனை. இது மிகவும் விலை உயர்ந்த பொருள். ஒரு கிராம் விலை ரூ. 17.

இதன் ஆயுர்வேத முக்கியத்துவம் சிறப்பானது. இது முக்கியமாக கல்லீரல் வீக்கத்தைத் தணிக்கும் நோய் நிவாரணி. நரம்புகளுக்கு வலுவூட்டும் தகைமையுடையது. குங்குமப்பூவை தேனுடன் பாலில் கலந்து சாப்பிட்டு வந்தால் நோய்கள் வராது. உடல் ஆரோக்கியம் பலப்படும்.

குங்குமப் பூவை பாலில் கலந்து சாப்பிட்டால் பிறக்கும் குழந்தை நல்ல சிவப்பாயிருக்குமென்று இது கர்ப்பிணிகளுக்குத் தரப்படுகிறது. இந்த நம்பிக்கைக்கு அறிவியல் ஆதாரம் இல்லை. குழந்தை சிவப்பாக பிறக்கிறதோ இல்லையோ, தாய்மார்களின் நரம்பு மண்டலத்தை இது சீராக்கும்.

3. பேன்கள் மூலம் உடலுக்குப் பரவும் நோய் எது?

தலைப் பகுதியில் அரிப்பையும் சில சமயங்களில் தோல் தொற்றையும், நிணநீர் முடிச்சுகளில் வீக்கத்தையும் பேன்கள் ஏற்படுத்துகின்றன. மனிதனைத் தாக்கும் பேன் சிலவகை காய்ச்சல்களைப் பரப்புகின்றன. அவை டைபாய்டு காய்ச்சல், அகழிக் காய்ச்சல் (Trench fever) திரும்பவரும் காய்ச்சல் (Relapsing fever) போன்றவை ஆகும்.

4. தண்ணீர் மீது நடக்கும் பூச்சிகள் பெயர் என்ன?

அ) Ranatra – ர்னாட்ரா எனும் பூச்சி

ஆ) Water Striders [Gerres] என்ற பூச்சி

இ) Water Boatman [Corita] என்ற பூச்சி

5. பல ஆண்டுகள் வாழும் பாம்புகள் உடல் சுருங்கி நாளடைவில் அதனுள் உள்ள விஷம் திடமாகி நவரத்தின கல்லாக மாறிவிடும் என்ற கூற்று உண்மையா?

இது ஓர் அறிவில் ஆதாரமற்ற, அழகான கற்பனை கலந்த கட்டுக்கதை.

6. நம் வாயில் நீர் எப்படிச் சுரக்கிறது?

நம் வாய்க்குழியில் மூன்று ஜதை உமிழ்நீர் சுரப்பிகளின் நாளங்கள் திறக்கின்றன.

அ) பரோடிட் சுரப்பி (Parotid glands)

– (காதிற்கடியில் உள்ளது)

ஆ) சப்லிங்கிவல் சுரப்பி (Sub-lingual glands)

– (நாவிற்கு கீழ் உள்ளது)

இ) மேண்டிபுலார் சுரப்பி (Mandibular glands)

– (இரண்டு தாடைகள் சந்திக்கும் இடத்தில் உள்ளது)

இந்த மூன்று ஜதை உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் தன்னுடைய நாளங்களின் வழியாக உமிழ்நீரை வாய்க்குழியில் சுரக்கச் செய்கின்றன.

இந்த உமிழ்நீர் சுரத்தல் முழுவதுமாக நரம்புகள் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. மற்றும் அனிச்சை செயலும் உமிழ்நீரை சுரக்கச் செய்கின்றன.

7. இன்சாட் செயற்கைக் கோளைப் பற்றி....

நாட்டின் சுயதேவையைக் கருதியும் விண்வெளி ஆய்வை மக்கள் நலனுக்குப் பயன்படுத்தும் பணியின் முதல் கட்டமாக துவங்கப்பட்டதே இன்சாட் – INSAT (Indian National Satellite System) திட்டமாகும்.

1983 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் இன்சாட் 1B எனும் செயற்கைக் கோள் வெற்றிகரமாக விண்ணில் ஏவப்பட்டு செயலாற்றத் துவங்கியது. இது ஒரு பல்நோக்கு செயல்திறன் செயற்கைக் கோளாகும். நீண்ட தூர தொலைதொடர்புக்காகவும், வானிலை ஆய்விற்காகவும், தொலைகாட்சி மற்றும் வானொலி தேசிய நிகழ்ச்சிகளை ஒளி/ஒலி பரப்பச் செய்யவும் இன்சாட் – 1A, இன்சாட் – 1B, இன்சாட் – 1C, இன்சாட் – 1D ஆகிய செயற்கைக் கோள்கள் ஏவப்பட்டுள்ளன. இத்திட்டத்தின் இரண்டாவது கட்டம் இன்சாட் – 2 என்ற பெயரில் மேலும் விரிவுபடுத்தப்பட்டிருக்கிறது.

8. வைரத்தை எப்படி பட்டை தீட்டுகிறார்கள்?

இயற்கையில் கிடைக்கும் வைரத்தை பாஸ்பர்-வெண்கலத்தால் ஆன வட்டு வடிவிலுள்ள சுழலும் ரம்பத்தின் உதவியால் தேவையான அளவிற்கு வெட்டி எடுத்துக் கொள்கிறார்கள். இந்தக் சுழலும் வட்டின் விளிம்புகளில் மிகச் சன்னமான வைரப் பொடிகளை ஆலிவ் எண்ணையுடன் குழைத்துத் தடவி வைரத்தை வெட்டுவதற்குப் பயன்படுத்துகிறார்கள். பிறகு ஒரு விசேஷச கடைசல் இயந்திரம் கொண்டு வைரத்தின் கூர்முனைகளை கையாள்வதற்கு ஏற்றாற்போல முனைமழுங்கச் செய்வார்கள்.

அடுத்தக் கட்டமாக சுழலும் வார்ப்பு இரும்பு சக்கர மேடையில் வைரப்பொடிகளைத் தூவி வைரத்தை மெருகூட்டுகிறார்கள் (polishing). மிகவும் நேர்த்தியாக வெட்டப்பட்ட (brilliant cut) வைரக் கற்களில் 58 முகங்கள் இருக்கும். வைரத்தை வெட்டி மெருகூட்டும் தொழிலில் பம்பாய் நகரம் பெயர் பெற்று விளங்குகிறது.

9. தங்கமும் பிளாட்டினமும் இராஜதிராவகத்தைத் தவிர மற்ற அமிலங்களில் கரைவதில்லையே ஏன்?

ஒரு பங்கு அடர்ந்த நைட்ரிக் அமிலமும் மூன்று பங்கு அடர்ந்த ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலமும் சேர்ந்து உருவாகும் கலவையே இராஜதிராவகம் (Aqua regia) ஆகும்.

இந்த அமிலங்களை மேற்சொன்ன விகிதத்தில் சேர்க்கும்போது ஏற்படும் வேதி வினையில் நைட்ரொஸில் குளோரைடு (NOCl) மற்றும் குளோரின் வாயு வெளிப்படுகிறது. இவை இரண்டும் திறன் மிக்க ஆக்ஸிஜன் ஏற்றிகளாக செயல்பட்டு தங்கத்தையும் பிளாட்டினத்தையும் கரையச் செய்கின்றன. இப்பண்புகளால் இராஜதிராவகம் வேதியில் துறையிலும் உலோகவியல் துறையிலும் முக்கிய பங்கு வகுக்கிறது.

10. டைட்டானியம் எதற்குப் பயன்படுகிறது?

டைட்டானியம் உலோகம் எஃகைப் போல உறுதி உடையது. எடையில் எஃகைப் போல பாதி அளவே கனமானது. டைட்டானியத்தின் உருகு நிலை 1800 டிகிரி சென்டிகிரேடு. இது அலுமினியத்தின் உருகு நிலையைக் காட்டிலும் மூன்று பங்கு அதிகம். இந்தச் சிறப்புப் பண்புகளால் டைட்டானியம் உலோகம் விமானக் கட்டுமானப் பணியில் பயன்படுகிறது. ஒலியின் வேகத்தை விஞ்சும் விமானங்கள் வானில் விரையும்போது அதன் வெளிப்புற வெப்ப நிலை மிக உயருகிறது. இந்த அதிக வெப்ப நிலையை தாங்கும் பண்பை டைட்டானியம் பெற்றிருக்கிறது.

கடலுக்கடியிலும் நீரின் மீதும் விரையும் படகுகளை அமைப்பதிலும் டைட்டானியம் உலோகம் பயன்படுகிறது. டைட்டானியத்தைக் கொண்டு செய்யும் உலாப் படகுகளின் (Yacht) பாய்மரங்களும் பாய்மரக் கழிகளும் வளையும் தன்மையுடையதாகவும் அதிக அழுத்துவிசையை தாங்கவல்லவையாகவும் லேசானதாகவும் உறுதியானதாகவும் இருக்கின்றன.

டைட்டானியம் உலோகம் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து உலோகத்திற்கு ஒரு பாதுகாப்பு உறையை ஏற்படுத்துகிறது. இது அந்த உலோகம் மேலும் அரிமானச் சேதமுறாமல் தடுக்க உதவுகிறது. இந்தச் சிறப்புப் பண்பின் காரணமாக அணுமின் நிலையங்களில் நீராவிக் குளிர்கலன்களை அமைக்கவும் டைட்டானியம் உபயோகப்படுகிறது.

மேலைநாடுகளில் இந்த உலோகத்தை ஆபரணப் பொருளாகவும் பயன்படுத்துகிறார்கள். இது வெள்ளி போல பளபளப்புத் தன்மை கொண்டது.

எஸ். ஜனார்த்தன்
சு. சீனிவாசன்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தில் சேர விரும்புவோருக்கு....

தினசரி கத்தை கத்தையாகக் கடிதங்கள்...
ஏதாவது பரிசுகளை அள்ளித்தரும் போட்டிகளுக்காகவோ ?
இல்லை...
அறிவியல் இயக்கத்தில் உறுப்பினராய்ச் சேருவதற்காக.
'துளிரில்' அறிவிப்பு வந்த மறுநாளில் இருந்து கடிதங்கள் குவிந்து கொண்டிருக்கின்றன.

ஆறாம் வகுப்பு படிக்கும் மாணவன் முதல் ஆசிரியர் வரை...
இளைஞர்கள்.... அறிஞர்கள்....
உண்மையிலே இது நம்மை நிமிர்ந்து நிற்கச் செய்கிறது.
கடந்த பல ஆண்டுகளாக அறிவியல் இயக்க வீரர்களின் உழைப்பிற்குக் கிடைத்த பரிசு இது ! இயக்கத்திற்கான வெற்றி இது !
இயக்கத்தில் சேர விரும்பும் அருமை நண்பர்களே ! உங்கள் ஆர்வம் எங்களை மலைக்க வைக்கிறது... உங்கள் அனைவரையும் வரவேற்கிறோம். எங்கள் இயக்கத்தில் சேருவதற்கு...
பள்ளி மாணவர்களாய் இருந்தால் நீங்கள் ஒன்று கூடி 'துளிர் இல்லம்' அமையுங்கள். நாங்கள் உதவி செய்கிறோம்.
ஆசிரியர்கள் பிற ஆர்வலர்கள் அறிவியல் இயக்கத்தில் உறுப்பினராகி அறிவியலைப் பரப்புங்கள். அறிவியல் இயக்க அமைப்பு ஏற்படுத்த மாவட்டம் தோறும் பொறுப்பாளர்கள் செயல்பட்டு வருகிறார்கள். முகவரி அடுத்தப் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தொடர்பு கொள்ளுங்கள்.
அறிவியலின் பின்னால் அணி திரள்வோம்...

பி. ராஜமாணிக்கம்
செயலர் –தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்

துளிர் இல்லம் அமைக்க:

வள்ளிதாசன்,
7, லஸ் சர்ச் ரோடு, 2வது மாடி,
லஸ் கார்னர், மயிலாப்பூர்,
சென்னை 600 004.

புதுவை அறிவியல் இயக்கத்தில் உறுப்பினராக பாண்டிச்சேரி யூனியன் பிரதேசத்தைச் சேர்ந்தோர் தொடர்புக் கொள்ள வேண்டிய முகவரி:

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

அறிவியல் இயக்க முழக்கங்கள்

- மக்களுக்காக அறிவியல்
- நாட்டுக்காக அறிவியல்
- புதுமைக்காண அறிவியல்
- தற்சார்பிற்காக அறிவியல்
- தேச ஒற்றுமைக்காக அறிவியல்
- அமைதிக்காக அறிவியல்
- அடிப்படை தேவைகளுக்காக அறிவியல்
- பூரண எழுத்தறிவு அடைய அறிவியல்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
மாவட்ட பொறுப்பாளர்கள் முகவரி:

சென்னை மாவட்டம்
திரு வெங்கடேசன், 2, PV கோவில் தெரு, 2-வது சந்து, மயிலாப்பூர், சென்னை-600004.

செங்கை அண்ணா மாவட்டம்
திரு தனஞ்செயன், 72, 13வது நிழற்சாலை, கல்பாக்கம் - 603 102,

வட ஆற்காடு மாவட்டம்
திரு செந்தமிழ்ச்செல்வன், 75 VG ராவ் நகர், காட்பாடி அஞ்சல், வேலூர் - 632 007.

தென் ஆற்காடு மாவட்டம்
திரு மோசிகரன், 11/5 ரெட்கிராஸ் தெரு, மஞ்சக்குப்பம், கடலூர்-607 001.

புதுக்கோட்டை மாவட்டம்
திரு R. விவேகானந்தன், 843, ராஜகோபாலபுரம், புதுக்கோட்டை - 622 003.

கீழத் தஞ்சை மாவட்டம்
திரு வள்ளிநாயகம், 132 C முனிசிபல் காலனி, 6வது கிராஸ், தஞ்சாவூர் - 613 007.

மேலத்தஞ்சை மாவட்டம்
திரு ஏசுதாஸ், 93 D, புதுபைபாஸ் ரோடு, பூக்கொல்லை, மன்னார்குடி - 614 001.

திருச்சி மாவட்டம்
டாக்டர் தவமணி, C/6 TVS நகர், காஜாமலை, திருச்சி - 620 023.

மதுரை மாவட்டம்
பேரா K. ஸ்ரீகிருஷ்ணன், 5 MUTA தோட்டம், GST ரோடு, பசுமலை.
மதுரை - 625 004

பசும்பொன் மாவட்டம்
திரு ரகுபதி, 152, தெய்வராயன் செட்டியார் தெரு, N- புதூர், காரைக்குடி 623 001.

காமராசர் மாவட்டம்.
திரு ராஜேந்திரன், 4/6 திருத்தங்கல் ரோடு, ஹோட்டல் பாலகிருஷ்ணா அருகில்,
சிவகாசி - 626 123.

வ.உ.சி மாவட்டம்
திரு கிருஷ்ணசாமி, 12C, சிதம்பர நகர, தூத்துக்குடி - 628 003.

கன்யாகுமரி மாவட்டம்
திரு தாமஸ் பிராங்கோ, C/O சின்னவேசன் பிரிண்டர்ஸ், 79C, PWD ரோடு, செட்டிகுளம்
ஜங்ஷன், நாகர்கோவில் -629 002.

ராமனாதபுரம் மாவட்டம்
திரு ராஜேந்திரன், 8E தெற்கு முனியசாமிகோவில் தெரு, ராமனாதபுரம் - 623 501.

சம்புவராயர் மாவட்டம்.
திரு கிருஷ்ணமூர்த்தி, 1A,ராமலிங்கனார் 4வது தெரு, திருவண்ணாமலை - 606 602.

காயிதேமில்லத் மாவட்டம்
திரு PAP நாதன், இந்தியன் வங்கி, திண்டுக்கல் - 624 001.

சேலம் மாவட்டம்.
திரு சகஸ்ரநாமம், 111, ராமன் நகர், மேட்டூர் அணை - 636 403.

தர்மபுரி மாவட்டம்.
திரு. கணேசமூர்த்தி, M-262, பாரதி நகர், TNHB காலனி, கிருஷ்ணகிரி -635 120.

கோவை மாவட்டம்.
திரு தி. நீலமேகம் LIC காலனி, கொமரப் பாளையம், கோவை 641 026

நீலகிரி மாவட்டம்
திரு செல்லப்பா, டெலிபோன் எக்ஸ்சேஞ்ச், கீழ்கோத்தகிரி -643 216.

பெரியார் மாவட்டம்
பேரா. மணிக்குமார் HB- 8 பெரியார் நகர், TNHB காலனி ஈரோடு - 638 001.

திருநெல்வேலி மாவட்டம்
பேரா. ரோஸி வில்லியம்ஸ், 39, அம்மன் கோயில் தெரு, பிரியண்ட் நகர்,
தூத்துக்குடி- 628 001.

சிப்பிக்குள் முத்து

முத்து கடலிலிருந்து கிடைக்கும் செல்வம். அவை நகைகளாக நெடுங்காலமாகவே மனிதருக்குப் பயன்படுகிறது. வைரங்களைப் போல முத்துக்களும் அழகாக ஒளிர்கின்றன. வைரங்கள் மண்ணுக்கடியில் இருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. முத்து கடலுக்கடியில் இருந்து எடுக்கப்படுகிறது இதுதான் வேறுபாடு.

உயிருள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து உயரற்ற ஒன்று கிடைப்பது விந்தையானதுதான். அதுவே நமக்கு அணி பொருளாகப் பயன்படும் அளவுக்கு அழகாகக் கிடைப்பது மேலும் சிறப்பானது.

பூமியின் மண் பரப்பில் பலவகையான உயிரினங்களை நாம் பார்க்கிறோம். கடலுக்கடியிலும் பற்பல வகையான உயரினங்கள் வாழ்கின்றன. மெல்லுடலிகள் நுண்ணிய உடல் உறுப்புக்களைக் கொண்டு கடலுக்கடியில் அமைதியான நீரில் வாழ்கின்றன. கடற்பகுதியில் பயங்கரமான விலங்குகளிடம் இருந்து தம்மைப் பாதுகாக்க தங்களைச் சுற்றி ஓர் உறையைத் தங்களுக்குக் கவசங்களாகத் தாங்களே ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன. அத்தகைய கெட்டியான ஓட்டுப் பகுதி அப்பிராணியின் உடலிலிருந்து வெளிப்படும் ஒரு வகை திரவத்தினால் உருவாகிறது. இதற்குச் சிப்பி என்று பெயர்.

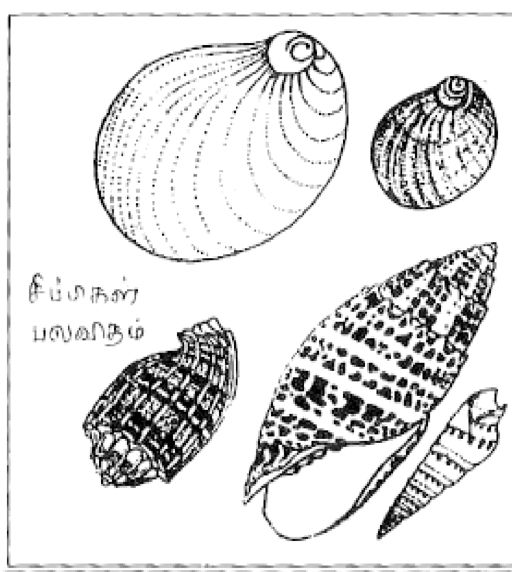
சிப்பிகள் பல வகைப்படும். சில வகை சிப்பிகளைச் சேகரித்து மீன் உணவைப் போலவே சுவையான உணவாகச் சிலர் உண்ணுகின்றனர். வேறுவகையான சில சிப்பிகளில் இருந்து முத்துக்கள் கிடைக்கின்றன. இந்த வகையான சிப்பிகள் முத்துச்சிப்பிகள் எனப்படும். இந்த உயிரினம்தான் நம்மைக் கவரும் முத்து உருவாக, அடிப்படையாக விளங்குகிறது.

முத்துச்சிப்பியைப் பாதுகாப்பது அதன் ஓடுதான். நாம் கடற்கரையில் சாதாரணமாக காணும் சிப்பி ஓடு போலதான் முத்துச்சிப்பியின் ஓட்டு உருவமும் அமைந்து இருக்கிறது. ஓடு இரண்டு பகுதிகளாக அமைந்து பின்புறத்தில் அவை இரண்டும் ஒரு பிடிப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பெட்டியை மூடித் திறக்க வசதியாய் இருப்பதுபோல் ஓட்டின் இரு பகுதிகளின் இணைப்பு தோற்றமளிக்கிறது.

கெட்டிப் பகுதியான இந்த ஓட்டுக்குள்தான் முத்துச்சிப்பி உயிர் வாழ்கிறது. கடல் நீரில் தன்னைக் கடந்து செல்லும் நுண்ணுயிரிகளைத் தின்று முத்துச்சிப்பி வளர்கிறது.

முத்து பிறந்தது:

கடலடியில் வாழும் பிற உயிரினங்களைப் போல் முத்துச்சிப்பியும் நீண்டகாலம் வாழ்கிறது. எந்த வித இடையூறும் இல்லாமல் இப்படியே வாழ்ந்து கொண்டிருந்தால் நமக்கு முத்து கிடைப்பது எப்படி? எனவே சிப்பியின் வாழ்க்கைப் போக்கில் ஒரு மாறுதல் நிகழ வேண்டும். இந்த மாற்றத்திற்கு மணலோ வேறு ஏதேனும் கடினப் பொருளோ சிப்பியின் உள்ளே செல்ல வேண்டும். கடலுக்கடியில் இத்தகைய மாற்றங்கள் ஏற்பட வாய்ப்புக்கள் உண்டு. அங்கே வாழும் மீன், திமிங்கலம் முதலிய பெரிய உயரினங்கள் நீந்திச் செல்லும் போது அவை கடலடி மண்ணை வாரிக் கலக்கி விடுகின்றன. சில சமயங்களில் வேறு பல



கடினப் பொருள் துணுக்குகளும் அந்த கலங்கலில் இருக்கும். சிப்பி ஓடு திறந்த படி இருப்பதால் மணல் போன்ற அயல் பொருள் எளிதில் உட்புகுந்து விடும்.

சிப்பி மிக மெல்லிய உறுப்புக் களைக் கொண்டிருக்கிறது. அந்த உறுப் புக்கள் தொடு உணர்ச்சி கொண்டிருக் கின்றன. எனவே அயல் பொருள் உள் நுழைந்ததும் சிப்பி உறுத்தல் உணர்வைப் பெறுகின்றது. அத்தயை உறுத்தல் உணர் விலிருந்து தன்னை விடுவித்துக் கொள்ள முத்துச்சிப்பி வழி தேடுகிறது. முதல் தற் காப்பாக அந்த அயல் பொருளைத் தன் னிடமுள்ள ஒருமெல்லிய படலத்தினால் போர்த்தி விடுகிறது. இந்த மெல்லிய பட லத்திற்கு எபிதீலியம் (Epithelium) என்று பெயர். இத்துடன் தற்காப்பு வேலை முடிந்து விடவில்லை. மேலும் தொடர்கி றது.

உறுத்தல் உணர்ச்சி தொடங்கியதும் முத்துச் சிப்பியின் உடலில் இருந்து ஒரு திரவம் சுரக்கத் தொடங்குகிறது. இந்த சுரப்பு நீருக்கு நேக்கர் (Nacre) என்று பெயர். சிப்பியின் உறுத்தல் உணர்வை நீக்குவதற்கு சுரப்பு நீர் அதன் உடலிலி ருந்து கசிகிறது. சுரக்கும் பொழுது நீராக இருக்கும் நேக்கர் பின்னர் தேவையான அளவு திடப்பட்டு மிக மெல்லிய படல மாக மாறுகிறது. இந்தப் படலம் சிப்பி யின் உட்புகுந்த அயல் பொருளைச் சூழ்ந்து மூடிக் கொள்கிறது. இத்தகைய சூழும் முறைக்குப் பொதிதல் என்று பெயர். சுரப்பு நீர் கடினப் பொருளைப் பொதிவதால் சிப்பியின் உறுத்தல் உணர்வு படிப்படியாக குறைகிறது. எனவே எபிதீலியம் படலத்தைத் தடித்த வெளி போர்வையாகவும் நேக்கர் பட லத்தை மெல்லிய உட்போர்வையாகவும் கருதலாம். ஆனால் ஒரு வேறுபாடு. தடித்த வெளிப்படலம் ஒன்றுதான் இருக் கும். ஆனால் மெல்லிய உட்படலம் எல் லையில்லாமல் அடுக்கடுக்காகப் பொதிந் திருக்கும்.

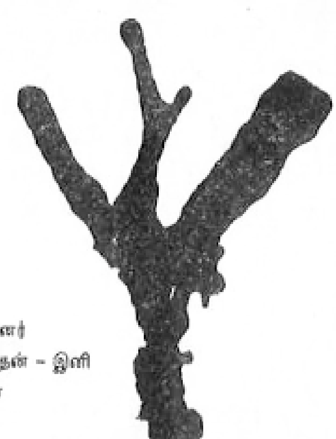
இவ்வாறே முத்துக்கள் தோன்று கின்றன. பின்னர் அவை கடலுக்கடியிலி ருந்து எடுக்கப்பட்டு உபயோகிக்கப் படுகி ன்றன.

வ. அம்பிகா
டாக்டர் ஸ்டான்லி துளிர் இல்லம்
தஞ்சாவூர்

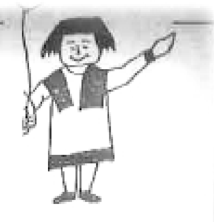
குறுக்கெழுத்துப் புதிர் விடை

1 வெ	ல்	ஸ்		2 ந	ன்	3 செ	ய்	
ங்			4 ஏ	ரி		ப்		5 மே
6 கா	ர்	7 ப	ன்			8 பே	சி	க்
ய		சீ		9 நீ	10 றி	டு		க
ம்		11 சை	தை		ட்		12 ஜோ	ப்
		ய		13 ம	ட	க்	கை	
14 ஆ	ர	ம்			ம்		ரோ	
க்			15 ஆ			16 பொ	ய்	17 கை
18 ரா	ம	ன்	வி	ளை	வு			கை

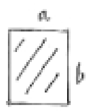
மரம் வார்த்தேன்
மகாபாவிகள் மொட்டையாக்கி விட்டனர்
வெயிலின்றி நிற்க இடமின்றி தவித்தேன் – இனி
துளிர்த்த துளிர்களைப் பாதுகாப்பேன்
துளிர் – துளிர் இல்லம் என
பெருகி உருவாகட்டும்
உன்னத உலகம்



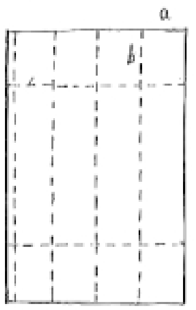
த. இராயர்
நீடாமங்கலம்

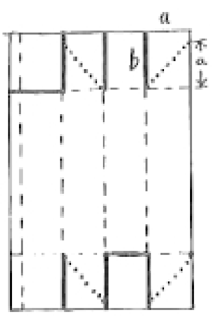


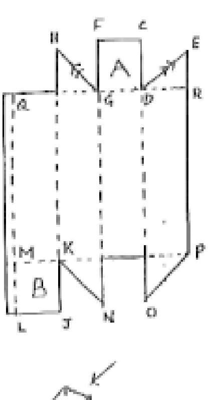
செய்வோமா!

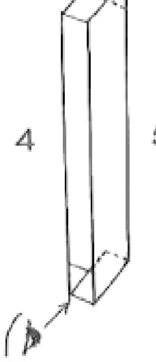


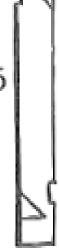
ஒரு பெரிஸ்கோப்

1


2


3


4


5


என்னென்ன தேவை ?

ஒரு நீளமான உறுதிகொண்ட கார்ட்போர்டு, இரண்டு சிறிய கண்ணாடித்துண்டுகள், பசை அல்லது செல்லோடேப்.

எப்படிச் செய்வது ?

1. கார்ட்போர்டின் நீளத்தைக் குறைக்க வேண்டாம். கண்ணாடித்துண்டின் அகலத்தைப் போல 4 மடங்குடன் 7 செ.மீ பெரியதாக இருக்கும்படி அகலவாக்கில் கார்ட்போர்டை வெட்டிக் கொள்ளவும்.

2. அகலவாக்கில் எல்லைக்கோட்டுப்பகுதியை குறிப்பதற்காக புள்ளிக் கோடு வரையவும். மீதிப்பகுதியை நான்கு சமப்பகுதிகளாக பிரிக்கவும். கண்ணாடித்துண்டின் நீளத்திற்கு சமமாக இருக்கும் வகையில் கார்ட்போர்டின் மேலும் கீழும் புள்ளிக்கோடுகள் வரையவும். (படம் 1)

3. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள 8 கெட்டியான கோடுகளுக்கு வெளிப்புறமிருக்கும் பகுதியை வெட்டி விடவும். (படம் 2)

4. படம் – 2 இல் காட்டியபடி புள்ளிக்கோடுகள் வரைந்து உட்புறமாக மடிக்கவும். (அதாவது – உங்களை நோக்கி) இப்பொழுது படம் – 3 ல் காட்டப்பட்ட வடிவம் கிடைக்கும்.

5. ஒரு கண்ணாடித் துண்டை உங்களை நோக்கி இருக்குமாறு பொருத்தவும். ஆகவே இதன் முனைகள் FC ஆகவும் GD ஆகவும் இருக்கும். (படம் . 3)

6. உட்புறமாக மடிக்கப்பட்டுள்ள DE மற்றும் HG ஆகிய முனைகளைத் திறந்துவிடவும். DE என்ற காட்ர்ட்போர்டு மடிப்பு முனை CD என்ற கண்ணாடி முனையையும் HG என்ற கார்ட்போர்டு முனை FG என்ற கண்ணாடி முனையையும் தொடும். இந்த முனைகளை கண்ணாடியின் பின்புறத்தில் ஒட்டிவிடவும்.

7. இதைப்போலவே இரண்டாவது கண்ணாடித் துண்டை B என்ற இடத்தில் MK க்கும் CJ க்கும் இடையில் பொருத்துங்கள். KN மற்றும் OP ஆகிய பகுதிகள் மடிக்கப்படாமல் இருக்கிறது. KNயை KJ க்கு ஊடாகக் கொண்டுபோய், அதிகப்படியாயுள்ள கார்ட்போர்டு துண்டைக் கண்ணாடித் துண்டுக்கடியில் அசையாத வண்ணம் ஒட்டிவிடுங்கள். OP க்கு ஊடாக ML வரும் வகையில் GN என்ற பகுதியில் கார்ட்போர்டை மடிக்கவும்

8. PR க்கு ஊடாக MQ வைக் கொண்டுபோய், 1 செ.மீ. எல்லைக்கோட்டு விளிம்பை PR உடன் ஒட்டி விடுங்கள். இரு பக்கங்களிலும் கண்ணாடித் துண்டுகள் சாய்வான நிலையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஒவ்வொரு கண்ணாடித்துண்டுக்கு முன்னும் பார்க்கும் துளை இருக்கும். இப்போது பெரிஸ்கோப் தயாராகி விட்டது. (படம் 4)

9. பெரிஸ்கோப்பைச் செங்குத்தாக வைத்து கீழ் துளை வழியாக பாருங்கள். மேல்துளைக்கு எதிரிலிருக்கும் பொருள்களை மிக எளிதாக உங்களால் பார்க்க முடியும்.

என்ன காரணம்? மேல் கண்ணாடித் துண்டில் விழும் கதிர்கள் கீழ் கண்ணாடித்துண்டில் எதிரொளிக்கப் படுகின்றன. அவ்வளவுதான்! இப்பொழுது நீருக்குள் மூழ்கி இருக்கும் நீர்மூழ்கிகள் எப்படி கடலின் மேல் வரும் கப்பல்களைப் பார்க்க முடிகிறது என்பது புரிந்திருக்குமே!

இன்னொரு பெரிஸ்கோப் செய்வோமா !

படம் – 5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது பெரிஸ்கோப் செய்தவற்கான இன்னொரு எளியமுறை. ட்யூப் லைட் கவரைக் கொண்டு செய்வதுதான் அது. முயன்று பாருங்களேன்.

இன்னும் என்ன செய்யலாம்?

பெரிஸ்கோப்பை நாம் விளையாட்டாகச் செய்து பார்த்து மகிழ்ந்தோம். அதை வேறு எப்படியெல்லாம் பயன்படுத்தலாம்? அது எப்படி இயங்குகிறது? இது பற்றி உங்கள் துளிர் இல்லத்தில் விவாதித்து எங்களுக்கு எழுதுங்கள். பரிசு காத்திருக்கிறது.

இந்து – வள்ளி

THULIR * APRIL– MAY 1991 * Regd No TN/MS (C) 1056 * R.N. 40896/87