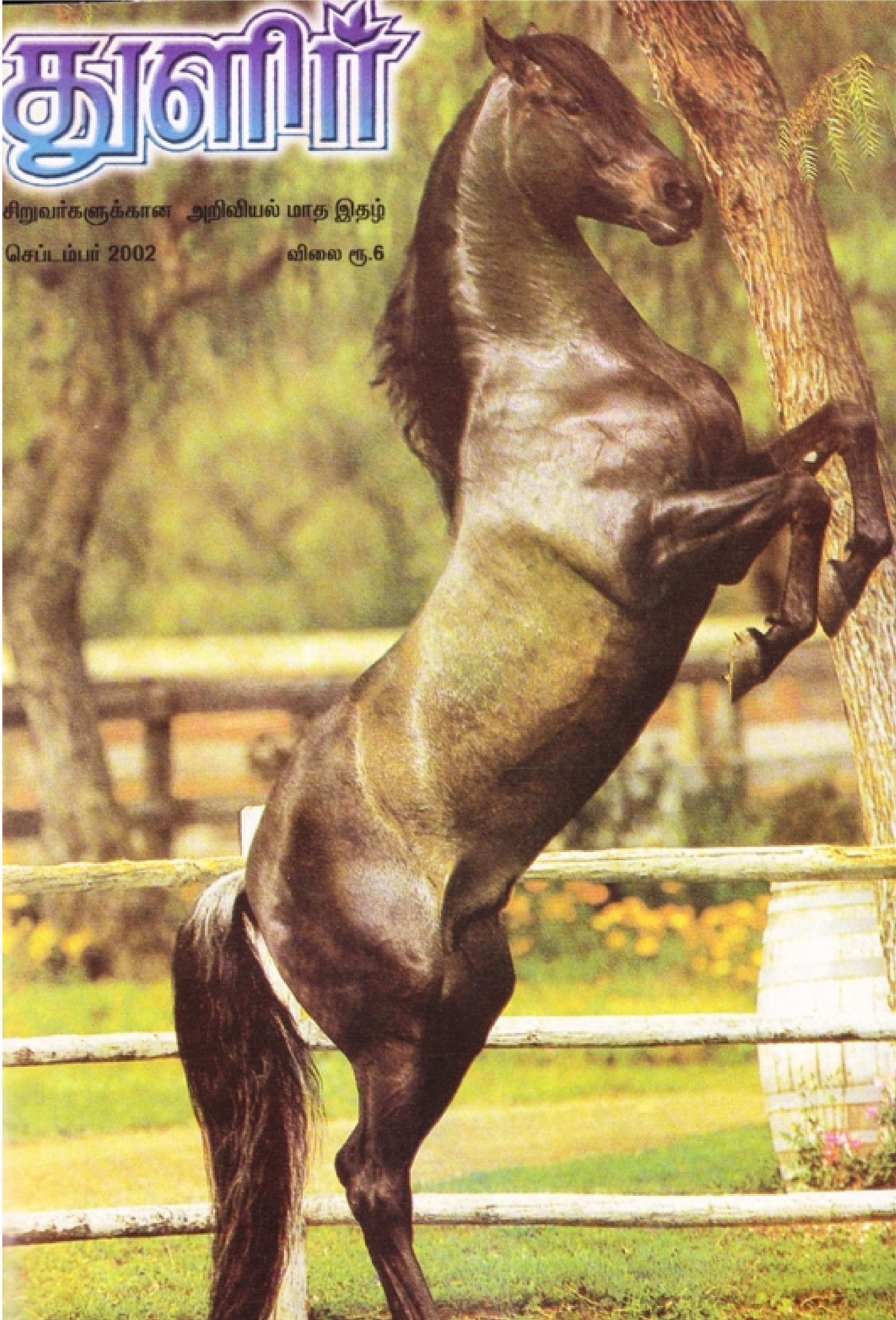
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

செப்டம்பர் 2002 விலை ரூ.6



செப்டம்பர் - 8
உலக எழுத்தறிவு நாள்

தாவரமும் விலங்கும்

இடம் விட்டு இடம் நகராது - தாவரம்
இடம் விட்டு இடம் நகராது.
விரும்பும் இடங்களுக்குச் செல்லும் - விலங்கு
விரும்பும் இடங்களுக்குச் செல்லும்.
பச்சையம் இதற்குண்டு - தாவரம்
சூரிய ஒளியினில் சேர்த்திடும் உணவை
பச்சையம் கிடையாது - விலங்கு
பகலிரவென இரை தேடிடும் அலைந்து
வளர்ச்சிக்கு எல்லை உண்டு - தாவர
வளர்ச்சிக்கு எல்லை இல்லை.
எல்லை இதற்குண்டு - விலங்கு
வளர்ச்சிக்கு எல்லையுண்டு.

ஒளிச்சேர்க்கை

இருந்த இடத்தில் இருந்து உணவை
எடுத்துக் கொள்ளுது - தாவரங்கள்
எடுத்துக் கொள்ளுது.
தரையிலிருந்து தண்ணீரும்
தன்னிலிருந்து பச்சையமும்
காற்றில் கரியமிலவாயும்
கதிரவனின் ஒளியுடன்
ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சியால்
ஸ்டார்ச்சை அது உண்டாக்கி
நன்கு செழித்து வளருது
தளிர்த்துத் தழைத்து செழிக்குது.
இரவு நேரம் மரத்தடியில்
உறங்கக் கூடாது - அது
எடுத்துக் கொள்ளுது
உயிர்வளியை அப்போது.

ஓ.வி.பலராமன்
ஓங்கூர்

உள்ளே...

சிந்துவெளி ரகசியம்–3

ஐந்து சகோதரிகள்–6

துளிர் அறிவியல் பள்ளி – 7

ஓசோன்–9

இங்கே ஒரு புதையல்– 11

ஆர்க்கிமிடீஸின் ஆசை – 12

மக்கள் பள்ளி இயக்கம்–14

வாருங்கள் வானை நோக்கலாம்–16

பகா எண்களும் பெருமை தரும் செய்தியும்–18

பறக்கும் மாவீரன்– 21

தாமே அழியும் கழிவுகள்– 22

வெளிச்சத்திற்கு வந்த வேர்கள்–26

புதிர் உலகம் – 28

யுரேகா – 29

குறுக்கெழுத்துப் புதிர் – 32

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்-புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 15–இதழ் 11 • செப்டம்பர் 2002

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி:

துளிர்–ஆசிரியர் குழு, 130/3, முதல் மாடி, அவ்வை சண்முகம் சாலை,

கோபாலபுரம், சென்னை – 600086.

தொலைபேசி–044–8113630

இணைய முகவரி:www.intamm. com/thulir

மின் அஞ்சல்: thulir@intamm.com

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு கொள்வதற்கான முகவரி

துளிர்–நிர்வாக அலுவலகம், ஏ–5, பாரதியார்

பல்கலைக்கழகக் குடியிருப்பு,கோவை–641 046.

தனி இதழ் ரூ.6.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ.70 வெளிநாடு 20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ.600

Supported by the National Council for Science and Technology Communitation Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

துளிர்

ஆசிரியர்:
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்:
எஸ். ஜனார்த்தனன்

உதவி ஆசிரியர்:
மோ. சீனிவாசன்

ஆசிரியர் குழு:
வ. அம்பிகா, தேவதாசன்,
என்.மாதவன், எஸ். மோகனா,
முரசு, அ. ரவீந்திரன்,
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

புகைப்படக்கலைஞர்:
மாரிமுத்து

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர்

பதிப்பாளர்:
பெ. திருவேங்கடம்

ஆலோசகர் குழு:
ஈ.அருணந்தி, ஹேமாவதி,
பொ.ராஜமாணிக்கம்,
சி.ராமலிங்கம்,
ராமகிருஷ்ணன்,
க.சீனிவாசன், வள்ளிநாயகம்.

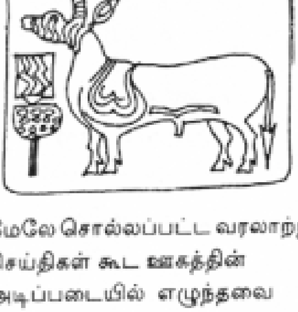
ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபைன்லைன், சென்னை

அச்சு:
ஆர்.ஜே. பிராசஸ்

பின் அட்டை
மக்கள் பள்ளி
இயக்க கலைப்
பயணத்தின்
சில காட்சிகள்

சிந்துவெளி நாகரிகத்தின் வரலாறு

சிந்துவெளி நாகரிகத்தின் கண்டுபிடிப்பு இந்திய வரலாற்றை மேலும் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் கொண்டு சென்ற விவரத்தை நாம் அறிந்தோம். அதற்கு முன்னர் இந்திய வரலாற்றைப் பற்றி வேறு கருத்து நிலவி வந்தது. கி.மு. 1000 ஆண்டு வாக்கில் ஆரிய இனமக்களின் வழித்தோன்றல் களால் நகரங்கள் இந்தியாவில் நிர்மாணிக்கப்பட்டன எனக் கருதப்பட்டது. இந்திய துணைக்கண்டத்தின் வடமேற்குப் பகுதியில் அமைந்துள்ள கைபர் கணவாய் வழியாக ஆரியர்கள் இந்தியாவிற்குள் நுழைந்தனர். அவர்களுடைய மொழியே நன்கு பண்படுத்தப்பட்டு சமஸ்கிருதமாக உருவெடுத்தது. அவர்கள் கி.மு.1000 ஆண்டுகள் கழித்து கங்கைச் சமவெளியில் குடிபெயர்ந்தனர். அப்போதுதான் இந்தியாவின் பழமை மிக்க நாகரிகம் தோற்றுவிக்கப்பட்டது. அன்றைய பெரிய நகரமாக பாடலிபுத்திரம் (பாட்னா) விளங்கியது.



மேலே சொல்லப்பட்ட வரலாற்றுச் செய்திகள் கூட ஊகத்தின் அடிப்படையில் எழுந்தவை எனலாம். இவை பெரும்பாலும் சமஸ்கிருத நூல்களிலிருந்தும், வேத ஆகமங்களிலிருந்தும், வழிவழியாகக் கூறப்பட்டுவந்துள்ள கதைகளிலிருந்தும் புனையப்பட்டவை எனக் கூறலாம். இந்திய வரலாற்றை மீட்டுருவாக்கம் செய்ய வேதங்களில் கூறப்பட்டிருந்த செய்திகளையே ஆதாரமாகக் கொள்ள வேண்டியிருந்தது. இந்தச் செய்திகள்கூட வாய்மொழி வழியாகப் பரப்பப்பட்டு வந்தவைதாம். சிந்துவெளி முத்திரைகளை அடுத்து, நமக்குக் கிடைத்துள்ள எழுத்துப் பதிவேடுகள் பிற்காலத்தவை ஆகும். இவை அசோகர் காலத்தைச் சார்ந்த கல்வெட்டுகள் ஆகும். கி.மு.300 ஆண்டைச் சார்ந்தவை. நன்கு வளர்ச்சியடைந்திருந்த நாகரிகங்களைப் பற்றியோ அவற்றின் சிறப்புமிக்க நகரங்களைப் பற்றியோ எந்த ஒரு குறிப்பும் எழுதாக் கிளவி என்று வருணிக்கப் படும் வேதங்களில் காணப்பட வில்லை. இந்தப் பின்னணியில் தான் சிந்துவெளி நாகரிகத்தின் கண்டுபிடிப்பு உலகிற்கு ஒரு பெருவியப்பை ஏற்படுத்தியது. மற்ற நாகரிகங்களான சுமேரிய, எகிப்து, சீனம் ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்துகொள்ள அவர்களுடைய பண்டை நூல்கள் உதவின.

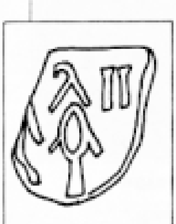
நாகரிகம் என்பது என்ன?

எப்போது ஒரு சமூகம் நாகரிகம் அடைகிறது? என்ற கேள்விக்கு விடை காண்பது சுவாரசியமாகும். மக்களின் அன்றாட தேவைகள் ஈடேறிய நிலையில் அவர்கள் சிந்தனையில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. உணவுப் பொருள்கள் தாராளமாகக் கிடைக்கும் தறுவாயில், ஒவ்வொரு வரும் உணவு

காளிபங்கன்: கோட்டை வளாகம்: களிமண் தளத்தில் வரிசையாக அமைந்துள்ள அடுப்புகள். கழிவுநீர் செல்வதற்கான வடிகால் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ளது.

உற்பத்தியில் ஈடுபடத் தேவையில்லை. சிலர் கைத்தொழில்களில் கவனம் செலுத்தலாம். இதன் தொடர்பலனாக தொழில்நுட்பம் உருவாகிறது. இதனைச் சமூகம் ஆக்கப் பணிகளுக்கும் இயற்கையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் பயன்படுத்துகிறது. அப்போது சிந்திப்பதற்கு அவகாசமும் அதன் பயனாகப் பல புதிய கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்துவதற்கும் அவற்றைப் பதிவு செய்வதற்கு வழிமுறைகளும் உருவாயின. எழுத்துக்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இப்போது அறிந்த செய்திகளை ஏடுகளில் பதிவுசெய்துகொண்டு தொலை இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்ல முடிந்தது. ஏட்டில் பதிவுசெய்யப்பட்ட தகவல்கள் வணிகத்தை ஊக்குவித்தன. இந்த படிமலர்ச்சியின் விளைவாக வர்த்தகம் பெருகி நகரங்கள் தோன்றின. சமுதாயச் சட்டதிட்டங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. ஒரு வகை நிர்வாக அமைப்பு முறை தோன்றியது. இத்தகைய நகர வாழ்க்கை முறை ஒரு நாகரிகம் உருவாகக் காரணமாயிற்று. இந்த மாற்றம் நன்மை விளைவிப்பதாகவும் வளர்ச்சிக்கு வித்திடுவதாகவும் முன்னேற்றத்திற்கு வழிகோலுவதாகவும் அமைந்தது.

நன்கு திட்டமிட்ட நகரங்கள், திறம்மிக்க கைத்தொழில்கள், பேரளவிலான உற்பத்தி, வணிகம், நிர்வாகம், மொழி, எழுத்துமுறை ஆகியவற்றை சிந்துவெளி மக்கள் கை வரப்பெற்றிருந்ததால்



அவர்கள் வாழ்க்கை முறை, நாகரிக, அந்தஸ்தை பெற்றது. இவ்வளவே நாம் சிந்துவெளி மக்களைப் பற்றி அறிந்தது. அறியாததோ ஏராளம்!

சிந்துவெளி மக்கள் யாவர்?

இவர்கள் அயல்நாட்டிலிருந்து இந்தியாவிற்கு வந்தனரா? இல்லை, இங்கேயே தழைத்து விளங்கிய பழங்குடிகளா? எவ்வாறு இந்தச் சமூகம் முன்னேறி நாகரிக நிலையை எட்டியது? அவர்களுக்கென தனிப்பட்ட இராணுவஅமைப்பு இருந்ததா? அவர்களுக்குள் கட்டுத்திட்டங்களுடன் கூடிய பல இனக்குழுக்கள் இருந்தனவா? அவர்கள் எவ்வாறு ஆளப்பட்டு வந்தனர்? அதிகார பலமுடைய மைய நிர்வாக முறை இருந்ததா? விரிந்த பரப்பில் பரவியிருந்த இந்த மக்களின் பண்பாடு தனித்தன்மை கொண்டதாய் இருந்ததா? எவ்வாறு இந்த நாகரிகம் அழிந்துபோனது? வெள்ளம் சூழ்ந்து மொகஞ்சதரோ காணாமல் போயிற்றா? ஆரியர்களின் படையெடுப்பால் மக்கள் மாண்டு போயினரா? இந்தக் கேள்விகளுக்கெல்லாம் தெளிவான விடை இன்னும் நமக்குக் கிடைக்கவில்லை! இதனாலேயே சிந்துவெளி நாகரிகத்தின் தோற்றம் தொல்லியலாளர்களுக்கும் கல்வெட்டு ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கும் வரலாற்று அறிஞர்களுக்கும் ஒரு பெருஞ்சவாலாகவே இருந்து வருகிறது.

தொடக்கக்கால ஆய்வாளர்களான மார்ஷல் முதலியோருக்கு சிந்துவெளி நாகரிகத்தின் கண்டுபிடிப்பு மிகுந்த ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தியமையால் அவர்கள் சில அவசர முடிவுகளுக்கு வந்தனர். மொகஞ்சதரோ கண்டுபிடிக்கப்பட்டு 50 ஆண்டுகள் ஆன பின்னர் சிந்துவெளி நாகரிகத்தைப் பற்றி வெளிவந்த செய்திகள் இவைதான்.

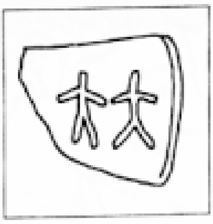
காலப்போக்கில் திடுமென வளர்ச்சி பெற்றதாக இந்த நாகரிகம் தோன்றுகிறது. விரிந்த பரப்பில் பரவியிருந்த இந்த மக்களின் வாழ்க்கை முறை ஏறக்குறைய ஒன்றுபோல் விளங்கியதோடு நீண்ட காலம் மாறுதல் அடையாமலும் இருந்தது. பிறகு திடீரென இந்த நாகரிகம் பரவியிருந்த அனைத்துப் பகுதிகளும் இருந்த இடம் தெரியாமல் காணாமல் போயின. இதற்கு ஆரியர் படையெடுப்பு ஒரு முக்கிய காரணம்!

தோற்றமும் வளர்ச்சியும்

மேலே கூறப்பட்ட கட்டுக்கதைகளை எல்லாம் இன்று நாம் நம்ப மறுக்கிறோம். சிந்துவெளி நாகரிகம் விரைந்து

வளர்ச்சி அடைந்ததற்குப் பல காரணங்களை முன்வைக்கலாம். வெளியிலிருந்து ஊடுருவிய செல்வாக்கு ஒரு காரணமாக இருக்கலாம். அல்லது அயலக நாகரிக மக்களே இங்கு குடிபெயர்ந்திருக்கலாம். ஆனால் தொடக்கக்கால ஆய்வாளர்களில் ஒருவரான மார்ஷல் இந்நாகரிகம் இந்தப் பகுதியில் தோன்றிய பண்பாடாகத்தான் இருந்திருக்க வேண்டும் என்று நம்பினார்.

சிந்துவெளி நாகரிகத்துக்கும் முன்னர் வாழ்ந்த பழங்குடிகளின் இருப்பு பற்றிய சான்றாதாரங்கள்



1920ஆம் ஆண்டுகளிலே சிந்து ஆற்றுப் பகுதிகளில் திரட்டப் பட்டன.

சிந்துவெளியைவிட காலத்தால் முற்பட்ட நாகரிகம் ஒன்று ஆம்ரி என்ற இடத்தில் இருந்ததைக் கண்டு அதன் விவரத்தை 1929ஆம் ஆண்டு என்.ஜி.மஜூம் தார் வெளியிட்டார். இதைப் போன்று பழம் நாகரிகச் சான்று ஒன்று, 1946 ஆம் ஆண்டு ஹரப்பாவில் கிடைத்தாக வீலர் குறிப்பிட்டுள்ளார். மேலும் பல சான்றாதாரங்கள் 1950ஆம் ஆண்டுகளில் குவியத் தொடங்கின. இவற்றுள் முக்கியக் கண்டுபிடிப்பாக மெஹர்காரைக் குறிப்பிடலாம். சிந்துவெளிப் பகுதியின் விரிந்த எல்லை பரப்பில் ஏறக்குறைய 8000 ஆண்டுகள் தொடர்ச்சியாக ஓர் இனம் வாழ்ந்திருந்ததாக 'ரஃபிக் முகல்' என்னும் பாகிஸ்தானிய தொல்லியலாளர் உரைக்கின்றார். இக்கூற்றிலுள்ள நம்பகத்தன்மையை ஆய்வதில் பல வரலாற்று அறிஞர்களும் தொல்லியலாளர்களும் ஈடுபட்டு வருகின்றனர். இந்தத் தகவலும் பல கேள்விகளை நம்முன் எழுப்புகிறது!

இந்த நெடிய வரலாற்றின் தொடராக எங்ஙனம் மொகஞ்சதரோ, ஹரப்பா ஆகிய பகுதிகளில் நகரப் பண்பாடு தோன்றியது? இதற்கு ஒருக்கால் அயலகத்தாக்கம் காரணமாக இருந்திருக்கலாம். அல்லது சிந்துவெளிக் குடிகள் மெசபடாமியா, ஈரான் முதலிய பகுதிகளுக்குச் சென்று அங்கிருந்து நகர அமைப்பு பற்றிய கருத்துக்களை அறிந்துகொண்டுவந்து இங்கு செயல்வடிவம் கொடுத்திருக்கலாம். சிந்துப் பள்ளதாக்கின் மண்வளம் வேளாண்மையை எளிதாக்கி உணவு உற்பத்தியை பெருக்கிட உதவியது மற்றொரு காரணமாயிருக்கலாம்.

இந்த நாகரிகம் நீண்ட காலம் நிலவியதற்கு எலும்பு உயிரியல் ஆதாரங்களும் கிடைத்துள்ளன. காலங்காலமாக உணவுத் தயாரிப்பில் தொழில்நுட்பத்தை புகுத்தி வரும் ஒரு சமுகத்தில் மக்களின் பற்கள் சிறுத்துவிடுகின்றன. சிந்துவெளிப் பகுதியில் அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்ட எலும்புக்கூடுகளிலிருந்து கிடைக்கப்பட்ட பற்கள், தெற்கே கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சிந்துவெளி சாராத மக்களின் பற்களை விட சிறியதாகவே தோற்றமளிக்கின்றன.

தொகுப்புரை

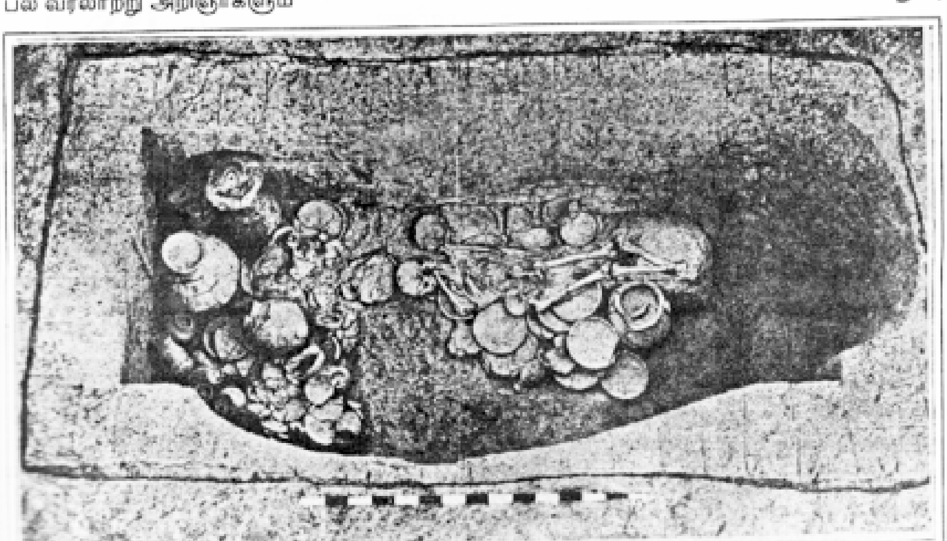
இதுகாறும் சொல்லப்பட்ட கருத்துகளிலிருந்து சில முடிவுக்கு நாம் வர முடிகிறது. சிந்துவெளி நாகரிகம் வெடிஒன்றைப்போல் திடீரென முளைத்த நாகரிகம் அன்று. அந்த நாகரிகம் காலப்போக்கில் படிப்படியாக வளர்ந்து பரவிற்று. கி.மு. 2500 வாக்கில் குறிப்பிடும் வகையில் இந்நாகரிகம் வளர்ச்சிபெற்று முதிர்ச்சியுற்ற நிலையில் இருந்தது. இதுவரை கிடைத்துள்ள ஆதாரங்களின் அடிப்படையில் இந்த முடிவுக்குத்தான் நாம் வரவேண்டியிருக்கிறது. இந்த முடிவும் கூட ஊகம் என்பதை நாம் மறந்துவிடுவதற்கு இல்லை!

தொடரும்

க.சீனிவாசன்

ஆங்கில மூலம்:

ஆர்.ராஜகோபாலன்



காளிபங்கன் இடுகாடு: அடக்கம் செய்யப்பட்டோரின் எலும்புக்கூடுகளுடன் காணப்படும் மட்பாண்டப் பொருட்கள். களிமண் கொண்டு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள இக்கல்லறையில் எழுபதுக்கும் மேற்பட்ட சட்டிப் பானைகள் இருப்பதைக் காணலாம்.

ஐந்து சகோதரிகள்

	பிப்ரவரி	மார்ச்	ஜூன்	ஜூலை	டிசம்பர்	ஞாயிறு	திங்கள்	புதன்	வெள்ளி	சனி
மலர்விழி										
பூங்கொடி										
தென்றல்										
தமிழ்ச்செல்வி										
கனிமொழி										

ஐந்து சகோதரிகளின் பிறந்தநாட்கள் வெவ்வேறு மாதங்களிலும், வாரத்தின் வெவ்வேறு கிழமைகளிலும் வருகின்றன. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சங்கேதக் குறிப்புகளை உபயோகித்து ஒவ்வொரு சகோதரியின் சரியான பிறந்த மாதம் மற்றும் கிழமைகளைக் கண்டறியவும்.

1. தமிழ்ச்செல்வி பிறந்தது மார்ச் மாதம்; ஆனால் சனிக்கிழமையல்ல. மலர்விழியின் பிறந்த நாள் வெள்ளியன்று மல்ல, புதனன்றுமல்ல.
2. பூங்கொடி மற்றும் தென்றல் பிறந்த மாதங்களைவிட முன்னரே பிறந்த பெண்ணின் பிறந்த நாள் திங்கள்.
3. கனிமொழி பிப்ரவரியில் பிறக்கவில்லை; அவளது பிறந்த நாள் வாரத்தின் கடைசி நாள்.
4. தென்றல் டிசம்பர் மாதத்தில் பிறக்கவில்லை; அவள் வாரநாட்களிலும் பிறக்கவில்லை. ஜூன் மாதம் பிறந்த பெண்ணின் பிறந்த நாள் வருவது ஞாயிற்றுக் கிழமை.
5. கனிமொழி பூங்கொடிக்கு முன்பாகப் பிறந்தவர். பூங்கொடியின் பிறந்த நாள் வெள்ளிக் கிழமை அல்ல. தென்றல் ஜூலை மாதம் பிறக்கவில்லை.

இந்த புதிருக்கு சரியான விடை எழுதி அனுப்புபவர்களுக்கு ஒரு அறிவியல் நூல் பரிசளிக்கப்படும். விடை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

துளிர்
245, அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம்,
சென்னை - 600 086.

துளிர் அறிவியல் பள்ளி

ஆகஸ்ட் மாதத்தில் ஒருநாள் மதுரையில் உள்ள பிள்ளையார் நத்தத்திற்கு செல்ல வேண்டிய வேலை இருந்தது. வேலை முடித்து திரும்பும் போது அக்கிராமத்தின் ஓரிடத்தில் நிறைய குழந்தைகள் கும்பல் கும்பலாக ஏதோ ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார்கள். எனக்கு ஒரே ஆச்சரியம். என்னடா ஒரு குக்கிராமத்தில் குழந்தைகள் எல்லாம் என்ன ஆராய்கிறார்கள் என்று விசாரிக்க நினைத்து சென்றால் துளிர் அறிவியல் பள்ளி என்று பெயர் பலகை பார்க்க நேர்ந்தது. சரிதான் பள்ளிக்கூடம் தான் இருக்கிறது என்றும் ஆசிரியரை சந்தித்துப் பேசலாம் என்று சென்றால் மேஜை, நாற்காலி எதுவும் வகுப்பறையில் காணவில்லை. மாணவர்கள் அனைவரும் வட்டமாகத் தரையில் அமர்ந்திருந்தார்கள். அந்த வட்டத்தில் ஒருவராக ஒரு இளைஞர் இருந்தார். அவர் குழந்தைகளுக்கு கணிதப்பாடம் நடத்துகிறேன் என்று எதையோ தரையில் கிறுக்கிக் கொண்டிருந்தார். குழந்தைகளும் மகிழ்ச்சியுடன் அவர் செய்வதைப் போலவே செய்து கொண்டிருந்தனர். அந்த ஆசிரியர் பெயர் தியாகராஜன் அவர்தான் அப்பள்ளியின் முதல்வர். எம்.ஏ., எம்.பில் படித்தவர். அவரிடம் சிறிது நேரம் அப்பள்ளியைப் பற்றி உரையாடினேன். அவர் கூறியதாவது:

''இப்பள்ளி தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தால் நடத்தப்படுகிறது. கிராமப்புற மாணவர்களுக்கு சிறந்த கல்வியை வழங்கும் நோக்கோடு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. ஆரம்பப் பள்ளிகளில் போதிக்கும் முறையும் பாடத்திட்டமும் மாணவர்களுக்கு சரியாக உதவுவதில்லை. அதற்காக கள அளவில் சோதனை செய்து மத்திய, மாநில அரசுகளால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கற்பிக்கும் முறையை செயல் படுத்துகிறோம்.

உலக சுற்றுச்சூழல் தினமான 5, ஜூன் 2002 அன்று பள்ளி

அழகப்பன் என்ற 5 வயது மாணவன் முதல் வகுப்பில் சேர்ந்து பயில்கிறான். அவன் மூளை வளர்ச்சி குறைந்து இருப்பதாக அனைவரும் நினைத்திருந்தனர். ஆனால் அவன் ஆங்கில எழுத்துகள் எதை எழுதச் சொன்னாலும் 'டக்' என்று எழுதுகிறான். அதே போல் எண்களையும் அடையாளப் படுத்தமுடிகிறது. இன்று என்ன கிழமை என்றால் ''மன்டே'' என்று ஆங்கிலத்தில் கூறுகிறான். குறுகிய காலத்தில் (2 மாதத்தில்) மிகச் சிறப்பாக வளர்ந்து வருவதோடு அவன் உடல் நிலையும் வேகமாகத் தேறிவருகிறதாம்.

சதீஷ் என்ற 4 வயது மாணவன் யூ.கே.ஜி பயில்கிறான். மிக அற்புதமாகக் கதை சொல்கிறான். (தொடர்ந்து 13 நிமிடங்கள் நிறுத்தாமல் கதை சொன்னான். நாம் அறிந்த பல கதைகளை அவனே ஒன்று சேர்த்து புதிய கதையாகக் கூறுவது சிறப்பாக இருந்தது.) காலை வந்தவுடன் அவன் சொல்லும் கதையைக் கேட்டுவிட்டுதான் வகுப்பே தொடங்குகிறதாம்.

சிறிது தொலைவில் உள்ள கிராமத்திலிருந்து பள்ளிக்கு வரும் குழந்தைகளை அழைத்துவர ஒரு கார் உள்ளது. காலை, மாலை இருவேளை காரில் பயணம் செய்யும்போது மிக மகிழ்ச்சியுடன் குழந்தைகள் ஆடிப்பாடி செல்வதாக கார் ஓட்டுனர் கூறுகிறார்.

ஆரம்பிக்கப்பட்டது. முதலில் 48 குழந்தைகள் சேர்ந்தார்கள். தற்சமயம் 71 குழந்தைகள் பயில்கிறார்கள். இதில் எல்.கே.ஜி, யு.கே.ஜி, முதல் வகுப்பு ஆகிய வகுப்புகள் நடைபெறுகின்றன. நான்கு ஆசிரியர்கள் இருக்கிறார்கள். பள்ளிக் கட்டணமாக முறையே ரூ. 60, 70, 80 வசூலிக்கப்படுகிறது.

மீனா என்ற குழந்தை வகுப்பில் படுசுட்டியாம். எவ்வளவோ கேள்வி கேட்டும், பாட்டுப் பாடச் சொல்லியும், உன் பெயர், நண்பர் பெயர் என்று என்ன கேட்டும் கடைசிவரையில் வாயை மட்டும் திறக்கவில்லை.

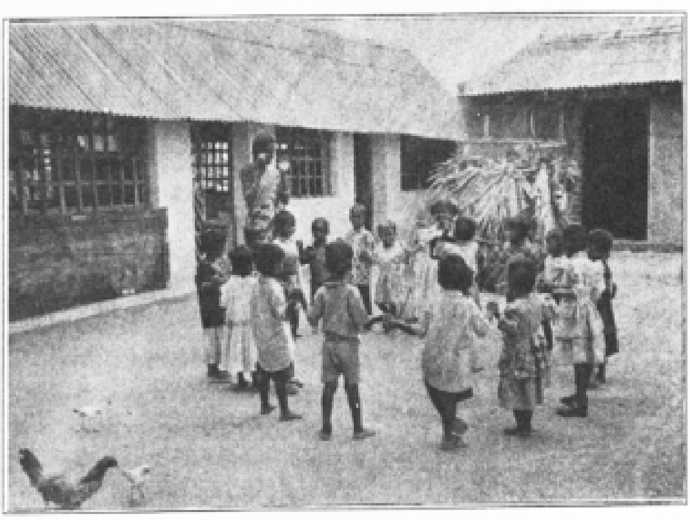
முதல் 15 தினங்களுக்கு பெரும்பாலான குழந்தைகள் அழுது கொண்டே வருகின்றன. பிறகு அவர்கள் மகிழ்ச்சியுடன் பள்ளிக்கு வருகிறார்கள். ஏன்? எப்படி? என்ற கேள்விகளுக்கு பதில்தேடும் முறையிலேயே பாடங்கள் நடத்தப்படுகின்றன என்று கூறினார்.

இப்பள்ளியின் தாளாளர் திரு.க. சுரேந்திரன் கூறியதாவது:

இப்பள்ளி பெற்றோர் களிடையே பெரும் வரவேற்பைப் பெற்றுள்ளது. (நாமும் சில பெற்றோரை கண்டு பேசினோம். அவர்கள் குழந்தைகளைப் பற்றி பெருமிதமாகவே கூறுகிறார்கள்) மாதம் ஒரு முறை பெற்றோர்கள் கூட்டம் நடைபெறுகிறது. அதில் குழந்தைகள் வீட்டில் எவ்வாறு நடந்து கொள்கிறார்கள்; அவர்கள் நடவடிக்கையில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றம் ஆகியவற்றை விவாதிக்கிறார்கள்.

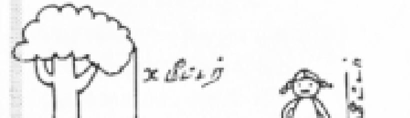
வருங்காலத்தில் இப்பள்ளியை மையமாக வைத்து அறிவியல் மையம் ஒன்றை நிறுவ வேண்டும். அதன் மூலம் விவசாயிகள் மற்றும் பெண்கள் ஆகியோர் வாழ்வில் ஏற்றத்தைக் கொண்டு வருவதே எதிர்கால திட்டம் என்றும் கூறினார்.

சந்திப்பு: மோ. சீனிவாசன்.



அப்பா கேட்ட கணக்கு

'ரம்யா! ரம்யா!... என்னம்மா பண்ற?' என்றார். 'வீட்டுக் கணக்கு போடறேம்பா என்றாள். அப்பா, இன்னைக்கு விகிதம் பற்றிய கணக்கு நடத்தினாரு எங்க கணக்கு சாரு. ஆனா! இந்த விகிதம் கணக்கெல்லாம் எதுக்குன்னு புரியலப்பா' என்றாள். 'கணக்கு போட சுலபமா இருக்கு. காரணம் தெரிஞ்சா நல்லா இருக்கும்' என்றாள் ரம்யா! 'சரி! நா ஒரு கேள்வியை விகிதத்திலேந்து கேட்கறேன். சொல்றியா' என்றார். 'ம்...' என்றாள் ரம்யா. 'மரத்தோட உயரத்தை அளக்க முடியுமா?' என்று கேட்க, ரம்யா உடனே 'விகிதம் கணக்குன்னு சொல்லிட்டு மரத்தோட உயரத்தை எப்பிடி அளக்கிறதுன்னு கேட்டா எப்பிடிப்பா சொல்றது' என்று கேட்டாள். உடனே அப்பா. 'நான் பொய் சொல்வேனா? விகிதம் மூலமா கண்டு பிடிக்கலாம்' என்றார். 'எப்பிடி' என ஆச்சரியத்தோடு ரம்யா கேட்க, 'அளவு நாடாவை எடுத்துட்டு வெளியில் வா' என்றார்! ரம்யாவின் உயரத்தையும், நிழலின் நீளத்தையும் அளந்தார். மரத்தின் நிழலின் நீளத்தையும் அளந்தார். 'இதை நோட்ல எழுதிக்கோ!' என்று சொல்லி படத்தைப் போட்டுக் காட்டினார்.



$$\frac{X}{12} = \frac{1}{2}; \quad X = \frac{12 \times 1}{2} = 6$$

மரத்தின் உயரம் 6 மீ என்று கூறி நிழலின் நீளம் மாறினாலும் வரும் விடை ஒன்றாகத்தான் இருக்கும். இதேபோல பல மரங்களின் உயரத்தை அளக்கலாம் என்றார்.

வ. மோகன்.

ஓசோன்

நஞ்சா? உயிர் காக்கும் தோழனா?

இடியுடன் கூடிய பெருமழைக்குப்பின் வானம் நிர்மலமாய்க் காணப்படுகிறது! எங்கும் பளிச்சென்று துடைத்துவிட்டாற்போல் சுத்தமாக இருக்கிறது! சுற்றுப்புறக் காற்று தூசுகளின்றி தெளிவாய்ப் புத்துணர்ச்சி ஊட்டுவதாக இருக்கிறது! அத்துடன் நீங்கள் சுவாசிக்க எளிதாகவும், மனதுக்கு சந்தோஷமூட்டுவதாகவும் இருக்கிறது. இதற்கெல்லாம் காரணம் என்ன தெரியுமா? நம் வளிமண்டலத்தினூடே ஊடுருவிப் பரவியுள்ள ஓசோன் என்ற மெல்லிய போர்வைப்படலம்தான்! இதுதான் வளிமண்டலத்தை சுத்தமானதாகத் தோன்றச் செய்கிறது. 'ஓசோன்' *(Ozone)* என்ற வார்த்தை, ஓசைன் *(Ozein)* என்ற கிரேக்க சொல்லிலிருந்து பிறப்பெடுத்திருக்கிறது. 'ஓசைன்' என்பதற்கு 'மணமுள்ள' என்ற பொருளாகும். ஓசோன் பலவகை வடிவமாற்றம் அடையக்கூடிய ஒரு மூலக் கூறாகும். இதில் மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. நாம் சுவாசிக்கும் பிராணவாயுவான, ஆக்சிஜனின் மூலக்கூறிலும், ஆக்சிஜன் அணுக்கள்தான் உள்ளன; ஆனால் அணுக்களின் எண்ணிக்கைதான் இரண்டு. ஒரு மூலக்கூறில் ஒரு அணு குறைந்தாலோ அன்றி கூடினாலோ அதன் குணமே மாறுபடும். எனவே இரண்டு அணுக்கள் உள்ள உயிரிகள் சுவாசிக்கும் பிராணவாயுவும், மூன்று அணுக்கள் உள்ள ஓசோன் மூலக்கூறும் முற்றிலும் வேறானவைதான்...!

மாறுமோ உந்தன் முகம்...!

பிராணவாயு இல்லாவிடில் உலகில் உயிரிகள் இல்லை! ஆனால் ஓசோனின் தன்மையே கொடியது! ஓசோன் அளவு மிகைப்பட்டால் உயிரிகளைக் கொன்றுவிடும் தன்மையது. ஓசோன் வெளிர் நீல நிறம் கொண்ட, அதிக நச்சுத்தன்மையும் மணமும் உள்ள வாயுவாகும். இதன் கொதிநிலை *-111.9°* C ஆகவும், உருகு நிலை *-192.5°* C ஆகவும் இருக்கிறது. இதன் அடர்த்தி 2.14, அதாவது நீரைவிட 2.14 மடங்கு அதிகம். ஓசோன் அடர் நீலமான, காந்தத்தன்மையுள்ள திரவமாகவும் இருக்கும். ஆக்ஸிஜனின் ஊடே ஒரு நுண்பொறி நுழைந்து சென்றால் அங்கு ஓசோன் உண்டாகி, அருகிலுள்ள மின் சாதனத்தைப் பாதித்து, அதிலிருந்து ஒரு விதமான வாசனை உண்டாகும். வணிக முறையில் ஓசோனைத் தயாரிக்க மெதுவான மின்கசிவினூடே, உலர்ந்த, குளிர்ந்த ஆக்ஸிஜன் செலுத்தப்படுகிறது. சாதாரணமாய் நாம் சுவாசிக்கும் ஆக்ஸிஜனைவிட ஓசோன் வேதிமுறையில் அதிக செயல்பாடுள்ளது. ஃப்ளூரினுக்கு *(Fluorine)* அடுத்த மிகப் பலம் பொருந்திய ஆக்ஸிகரணி. கரிமப் பொருட்களுடன் ஓசோன் சேர்ந்தால், அவற்றை உடனே அழித்துவிடும். ஓசோனின் செயல்பாட்டுக்குத் தப்பிக்கும் இரு உலோகங்கள் தங்கமும் பிளாட்டினமும்தான்! மற்ற உலோகங்கள் யாவற்றையும் ஆக்ஸைடுகளாக மாற்றும் வல்லமை பெற்றது ஓசோன்!.

உயிருக்கு... நான்... காவல்!

ஓசோனுக்கு, நாணயத்தின் இருபக்கங்கள் போல இருவேறு முகங்கள் உண்டு. உயிர்களைக் கொன்று குவிக்கும் கொலையாளியான ஓசோன், பூமியில் உயிரினங்கள் வளரவும்,வாழவும் உதவுகிறதென்றால் ஆச்சரியமான விஷயம்தான். சூரியனிடமிருந்து வெளிவரும் பலவகைக் கதிர்களில், புற ஊதாக் கதிரு உண்டு. இவை பூமியின்

மேற்பரப்பை அடைந்தால், இவற்றின் சக்தியைத் தாங்காமல் உயிரினங்கள் அழிந்துவிடும். கடல் மட்டத்திலிருந்து 40 கிலோ மீட்டர் உயரத்தில் ஓசோன் போர்வை மிதந்து கொண்டிருக்கிறது. இந்த ஓசோன்தான் சூரியனிடமிருந்து வரும் புறஊதாக் கதிர்களின் பெரும்பகுதியை கிரகித்துக் கொண்டு, மிகக் குறைவான புறஊதாக் கதிர்களை பூமியை வந்தடையச் செய்கிறது. எனவே புவியில் வாழுகிற உயிரினங்கள் புறஊதாக் கதிர்களின் தாக்குதலிலிருந்து தப்பித்து உயிர் வாழகின்றன. மேலும் பூமியில் முதன் முதலில் உயிரினங்கள் தோன்றிய காலகட்டத்தில், வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் வாயு அதிகம் இருந்ததாகவும், பின்னர் தாவரங்கள் தோன்றியபின், அவற்றின் ஒளிச்சேர்க்கையின் உபரிப் பொருளாக ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தியாகி, வளிமண்டலத்தில் கலந்து, வளிமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜனின் அளவு 20 சதமாகியது.

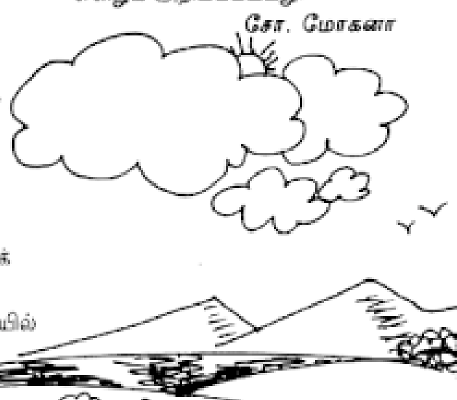
தென்றலாக நீ வருவாயா?

மனிதகுலத்தின் பல்வேறு செயல்பாடுகள் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் படலத்தைப் பாதிக்கிறது என்ற உண்மையை 1980 களிலிருந்து விஞ்ஞானிகள் உணரத் தொடங்கினர். முன்பு உலகம் முழுவதும், அதாவது வளிமண்டலம் முழுவதிற்கும் ஓசோன் படலம் குறைகிறது எனக் கருதப்பட்டது. ஆனால் 1985ல் நடந்த ஆராய்ச்சிகள், ஓசோனில் ஏற்படும் அடர்வு குறைவு, அல்லது ஓட்டை, அண்டார்டிகா பகுதியில்தான் அதிகம் ஏற்படுகிறது என்பதைக் கண்டு பிடித்தனர். ஓசோனில் ஓட்டை என்பது, உலோகப் பாத்திரத்தில் ஏற்படும் ஓட்டை போல ஒரே உயரத்தில், கன அளவில் இருக்காது, ஏனெனில் வளிமண்டலத்தில் காற்று சுழன்று வீசும் போது, காற்றின் கனம், திண்மம், இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும் என்பதால் ஒரு பருவத்தில் ஓசோன் படலம் குறைவாகவும், வேறு இடத்தில் அதிகமாகவும் காணப்படும். பருவம்தோறும் கிட்டத்தட்ட 50 சதம் ஓசோன் குறைகிறது என அறியவியல் ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. மேலும் 1980ம் ஆண்டு கணக்குப்படி ஓசோனின் பரப்பு 27.2 மில்லியன் ச.கி.மீ பரவியுள்ளது என்றும் ஓசோன் படலத்தின் கனம் குறைய பசுமை அகவிளைவும் ஒரு காரணி என்றும் தெரிகிறது. புளூரினின் கூட்டுப் பொருட்கள், குளிர் சாதனப்பெட்டி, குளிர்பதன அறை, சுத்தப்படுத்தும் கரைப்பான்கள், காற்றுத் தெளிப்பான்கள், மற்றும் தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோ புளூரோ கார்பன்களிலிருந்து வெளியேறும் குளோரின் ஓசோனிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் அணுவை எடுத்துக் கொண்டு, குளோரின் மானோக்சைடாக மாறி ஆக்ஸிஜன் அணுவுடன் வினை புரிந்து, இரண்டு அணுக்கள் மட்டுமேயுள்ள ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளாகவும், குளோரினாகவும் மாறுகிறது. மீண்டும் இந்த குளோரின் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் மூலக்கூறுடன் தொடர்ந்து வினைபுரிகிறது.

பாதிப்பும் பயனும்!

ஓசோன் படல பாதிப்பால், பூமியின் மேற்பரப்புக்கு சூரியனின் புறஊதாக் கதிர் பாய்வதால், மனிதர்களுக்கு கண்புரை நோயும், தோல் புற்றுநோயும், நோய் எதிர்ப்புக் குறைவும் ஏற்படும்; மேலும் தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கையில் பாதிப்பு ஏற்படுவதுடன், கடுமையான சுற்றுச்சூழல பாதிப்பும் உண்டாகும். ஓசோன் வேதியியல் விஞ்ஞானிகட்கு அதிகம் தேவைப்படுகிறது. பெட்ரோலிய எண்ணெய் வயல்களில், எண்ணெய் எடுக்கும் போது, எண்ணெயுடன் கந்தகம் கலந்து வரும். ஓசோன் உதவியுடன் எளிதாக பெட்ரோலியத்திலிருந்து கந்தகத்தைப் பிரித்துவிட முடியும். இந்த கந்தகத்திலிருந்து, இப்போது தயாரிப்பதைவிட, மூன்று மடங்கு அதிகமாய் கந்தக அமிலம் தயாரிக்கமுடியும். ஓசோன் நீரை சுத்திகரிக்கவும், காற்றைச் சுத்தப்படுத்தவும், உணவுப் பொருட்கள், துணி, நூல் மற்றும் செல்லுலோஸ் போன்றவற்றை வெளுக்கவும் பயன்படுகிறது. ஓசோன் பழைய மோட்டார் டயர்களைப் புதுப்பிக்கவும் உதவுகிறது. வளிமண்டலத்தில் மிகத் தாழ்வாக உருவாகும் ஓசோன் படலம் கார் மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு மற்றும் கரிம வாயுக்கள் மூலம் உண்டாவதாகும். இது உடல் நலத்திற்குத் தீங்கு விளைவிப்பதுடன், சில இடங்களில் பயிர்களை நாசப்படுத்தவும் செய்கிறது. இந்த ஓசோனை 1785ல் தான் முதன்முதலில் கண்டுபிடித்தனர்! 1872ல் இது ஒரு வேதிக்கலவை என்றும் அறியப்பட்டது.

சோ. மோகனா



இங்கே ஒரு புதையல்

இங்கே ஒரு புதையல்!

துளிர் படிக்கும் வாசகர்களுக்கு ஒரு புதையல்! என்ன புதையல்... The great LIFCO DICTIONARY' உங்கள் வாழ்நாளில் முழுவதற்கும் உற்ற நண்பனாகும் புதையலைத் தோண்டி எடுக்க உங்களால் முடியுமா? கண்டிப்பாக முடியும். உங்கள் நண்பர்களை அணுகுங்கள். துளிரின் பெருமையை எடுத்துக் கூறி சந்தா சேகரியுங்கள். 20 சந்தா சேகரித்து அதற்கான முழுத்தொகை ரூ. *1400/=* D.D அல்லது மணியார்டர் மூலமாக தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம், மாநில மைய முகவரிக்கு அனுப்பினால் போதும். பணம் கிடைத்த 10 நாட்களில் பரிசுப் பொருள் உங்களை வந்து சேரும். அதே போல் 15 சந்தாக்களுக்கு ஒரு டிக்ஷனரியும், 10 சந்தாக்களுக்கு ஒரு சிறிய டிக்ஷனரியும் உண்டு.

✱ சந்தாக்கள் மொத்தமாக வந்து சேர வேண்டும். சந்தாக்களை தவணைகளாக அனுப்பக் கூடாது.

✱ சந்தாக்கள் செப்டம்பர் மாதத்தில் சேர்த்தவைகளாக இருக்க வேண்டும்.

✱ சந்தாக்களின் முழு முகவரிகளையும் தெளிவாக எழுதி அனுப்ப வேண்டும்.

✱ பள்ளிகளில் இருந்து பெறப்படும் சந்தாக்களுக்கும் இந்த சலுகை விரிவுபடுத்தப்படும்.

✱ சந்தாக்களுக்கு காசோலை ஏற்றுக் கொள்ளப்பட மாட்டாது.

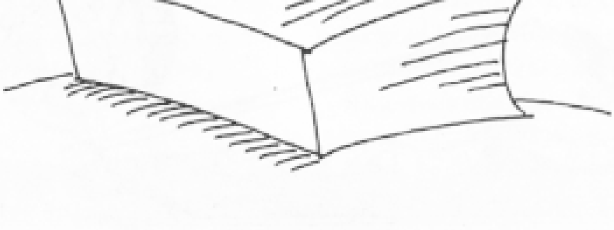
✱ பரிசை யார் பெயருக்கு எழுதி அனுப்ப வேண்டும் என்பதைத் தெளிவாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.

✱ நீங்கள் சந்தாக்களை அனுப்ப வேண்டிய கடைசி தேதி 30.9.02

✱ காலம் தாழ்த்தி வரும் சந்தாக்களுக்குப் பரிசை அனுப்ப இயலாது. இன்றே சந்தாக்களைச் சேகரிப்பீர்! 1500 பக்கங்கள் கொண்ட LIFCO DICTIONARY யைப் பரிசாக வெல்வீர்.

சந்தாக்களை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

துளிர்,
245, அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம்,
சென்னை- 600 086



ஜூலை 2002 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் பரிசு பெற்றவர்கள்:

1. டி. கற்பகராஜா, நீர்முள்ளிக்குட்டை, சேலம்
2. க. அஜய்சந்தர், அருப்புக்கோட்டை, விருதுநகர்
3. எம். வசுமதி, தேவகோட்டை, சிவகங்கை
4. கே.எஸ். அபிராமி, இராமபாளையம், திமிரி, வேலூர்.
5. ஆர். ஜான்சந்தர், எழிலூர், திருத்துறைப்பூண்டி
6. வி. நாகரத்தினம், திருக்கட்டளை, புதுக்கோட்டை
7. எல். ஜமுனா, மிட்டாமண்டகப்பட்டு, விழுப்புரம்
8. என். கற்பகம், மயிலாப்பூர், சென்னை
9. எஸ். சிந்துஜா, நெய்வேலி
10. எம். மோகனப்பிரியா, கஜராஜப்பேட்டை, திருத்தணி.

ஆர்க்கிமிடீஸின் ஆசை

பல ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இந்தப் பூவுலகையே புரட்டிக்காட்டுவேன் என்று புறட்டப்பட்டாராம் ஒரு கிரேக்க அறிஞர். அவருக்கு தான் நெம்புகோல் தத்துவத்தை கண்டுபிடித்த ஆர்க்கிமிடீஸ் ஆவார்.

ஒரு குடம் தண்ணீரைக்கூட தூக்க முடியாமல் கஷ்டப்படும் பலரை நாம் பார்க்கிறோம். ஆனால் ஆர்க்கிமிடிஸோ பெரிதினும் பெரிதான ஒன்றைத் தூக்கி மாபெரும் சாதனையை நிகழ்த்திக் காட்டி உலகமக்களை அயர வைக்க வேண்டும் என்று ஆசைப்பட்டார்.

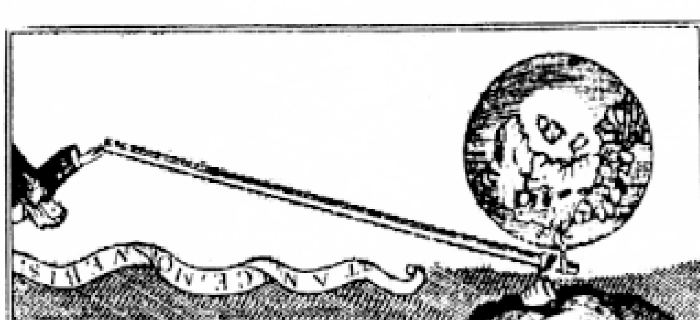
எனக்கு ஊன்றிக் கொள்ள மட்டும் ஒரு இடம் தந்தால் போதும் நான் இந்த உலகத்தையே அப்படியே தூக்கி காட்டுவேன் என்று ''சிராக்யூஸ்'' நகர மன்னரான ''ஹைரோ''விற்கு ஆர்க்கிமிடீஸ் கடிதம் எழுதியதாக அவருக்குப் பின் வந்த ''புளூட்டார்க்'' என்ற அறிஞர் தனது நூலில் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

நாம் நமது வேலையை எளிதாக்க பல்வேறு கருவிகளைப் பயன்படுத்துகின்றோம்.

கொத்தனார்கள் நீண்ட கடப்பாரையால் பெரிய பாறைகளைக் கூட எளிதாக நெம்பித் தள்ளிவிடும் காட்சியைப் பார்த்திருக்கிறோம்.

இந்தக் கடப்பாரை நெம்புகோல் தத்துவத்தின்படி செயல்படுகிறது. எந்த ஒரு நெம்புகோலாக இருந்தாலும் அதில் பளுதாங்கும் இடம், விசை திறம் செயல்படுத்தப்படும் இடம் மற்றும் ஆதாரப்புள்ளி என்ற மூன்று முக்கிய அம்சங்கள் அடங்கி இருக்கும். பாறாங்கல் என்ற பளுவானது கடப்பாரையின் ஒரு நுனியில் தூக்கப்படுகிறது.

நடுவில் உள்ள ஒரு கல்லோ அல்லது தரையோ கடப்பாரையைத் தாங்க ஏதுவான ஆதாரப்புள்ளியாக செயல்படுகிறது. ஆதாரப்புள்ளியிலிருந்து பளுவரையிலானது 'பளுக்கை' நீளமாகும். இதே போல மறுபுறம் 'விசைதிறன்கை' உள்ளது. விசைத்திறன் கையின் முனையில் தொழிலாளியின் கைகள் லேசாக அழுத்தினாலும் கூட குட்டையான பளுக்கையின் நுனியில் உள்ள பெரிய பளுவும்கூட எளிதில் தூக்கப்படுகிறது. இது முதல்வகை நெம்புகோலுக்கு ஒரு உதாரணமாகும். இன்னொரு உதாரணம் தராசு ஆகும். தராசில் ஆதாரப்புள்ளியானது மிகச்சரியாக அதன் சட்ட மையத்தில் அமைந்திருக்கும். இதனால் இடதுபுறம் வைக்கப்படும் 1 கிலோ கத்தரிக்காயை வலதுபுறம் வைக்கப்படும் 1 கிலோ எடைக்கல்லானது சரியாக சமன் செய்து எடையை அளந்து காட்ட உதவும். இந்த தராசில் இடது புறம் உள்ள ஒரு கிலோ கத்தரிக்காய்க்கு எதிராக வலப்புறம் வெறும் அரைக்கிலோ எடைக்கல்லை மட்டும் வைத்தே சமன் செய்யும் முடியும். இதை சாதிக்க திறன் கரம் பளுக்கரத்தை விட இருமடங்கு நீளம் கொண்டதாக அமைத்துகொள்ள வேண்டியதுதான். இதேபோல நூறுகிலோ எடை கொண்ட ஒரு பொருளை வெறும் பத்து கிலோ எடையால் தூக்க வேண்டுமானால் அந்த கடப்பாரையின் பளுக்கரத்தை விட திறன் கரத்தின் நீளம் பத்து மடங்கு அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அவ்வளவுதான். அதாவது பளுவின் எடை (w) x பளுக்கரத்தின் நீளம் (l_1) = திறனின் எடை (p) x விசைகரத்தின் நீளம் (l_2) ஆகும். இந்த தத்துவத்தின் மூலம் எவ்வளவு பெரிய பொருளாக இருந்தாலும் அதன் பளுவுக்கேற்ப நீண்ட நெம்புகோலைப் பயன்படுத்தி குறைந்த திறன் கொண்டு அதைத் தம்மால் தூக்கி விட முடியும் என்று நம்பினார் அந்த காலத்துக்கணித மேதையான ஆர்க்கிமிடீஸ். ஆனால்



துளி

உண்மையிலேயே இது நடக்ககூடியதா? இந்த நெம்புகோல் தத்துவம் நடைமுறையில் எந்த அளவு சாத்தியமானது?

2200 ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்தவர் ஆர்க்கிமிடீஸ். அந்தக் காலத்தில் பூமியினுடைய உண்மையான அளவைப்பற்றி அவர் ஏதும் தெரிந்திருக்க வாய்ப்பில்லை. இந்த பூமியானது சுமார் 12,000 கி.மீ. விட்டமும் 40,000 கி.மீ. சுற்றளவு கொண்டதாகும். இவ்வளவு பிரம்மாண்டமான பூமியின் எடையும் பிரமிக்கதக்க அளவுக்குப் பெரியதேயாகும். அதன் எடை 6,000,000,000,000,000,000,000 டன்கள் ஆகும்.

இப்பூமியானது இவ்வளவு பிரம்மாண்டமானது என்ற உண்மை மட்டும் ஆர்க்கிமிடீஸூக்கு தெரிந்திருந்தால் ஒரு வேளை இந்தச் சவாலை விடுத்திருப்பாரா என்பது சந்தேகமே! ஏனென்றால் பூமியை தூக்குவது என்பது எப்படிப்பட்ட அசுர வேலையாக இருக்கும் என்று நாம் கணக்கிட்டு பார்க்க முடியும்.

பூமி இருக்கட்டும்! உதாரணத்திற்கு ஒரு யானையை தூக்குவது பற்றி ஆராய்வோம். சுமார் 4 டன் அதாவது 4000 கிலோகிராம் எடையுள்ளது யானை. அவ்வளவு பெரிய எடையைத் தூக்குவதற்கு வேண்டிய நெம்புகோல் எவ்வளவு நீளம் இருக்க வேண்டும் தெரியுமா? சுமார் 2000 அடி நீளம் ஆகும்! அதாவது 1/2 கி.மீ. நீளத்திற்கு சற்று அதிகம். இதுவே இப்படியென்றால் பூமியை பற்றி சொல்ல வேண்டியதே இல்லை.

பூமியை தூக்குவது லேசான காரியம் இல்லை. அதில் பல்வேறு பிரச்சனைகள் உள்ளன. முதல் பிரச்சனை இவ்வளவு பிரம்மாண்டமான பூமியைத் தூக்க பயன்படுத்தப்படும் கடப்பாரையை ஊன்றுவதற்கு ஆதாரமான ஒரு இடத்தை கண்டுபிடிப்பதாகும். அடுத்த சிக்கல் பூமியைத் தூக்க தேவைப்படும் கடப்பாரையின் நீளம் பற்றியதாகும். அந்த நெம்புகோலின் ஆதாரத்தானத்திலிருந்து 10,000 கி.மீ. தொலைவிள்ள நுனியில் பூமி இருக்குமானால் மறு பகுதியின் நீளம் 1000,000,000,000,000,000,000,000 கி.மீ. இருக்க வேண்டும். அதாவது கோடி, கோடி, கோடி, கோடி கி.மீ. ஆகும்.

இவ்வளவு நீளமான கடப்பாரைக்கு எங்கே போவது? அது எவ்வளவு வலுவான உலோகத்தால் ஆனதாக இருந்தாலும் அதனுடைய எடையின் காரணமாகவே அது எளிதில் வளைந்து போகும் அல்லவா? அதெல்லாம் ஒருபுறம் இருக்கட்டு இவ்வளவு நீண்ட கடப்பாரையைக் கொண்டு பூமியை 1 செ.மீ. மட்டும் உயர்த்துவதற்கு ஆர்கிமிடீஸ் தனது கடப்பாரையின் மறுநுனியை எவ்வளவு தூரத்திற்கு கீழே தள்ள வேண்டும் தெரியுமா? அது 1000,000,000,000,000,000 கி.மீ. அதாவது பத்தாயிரம் கோடி கோடி கிலோ மீட்டர் ஆகும். அது மட்டுமல்ல. அந்தக் கடப்பாரையை ஒரு விநாடிக்கு ஒரு மீட்டர் என்ற வேகத்தில் அழுத்தினாலும் கூட பூமியை 1 செ.மீ. மட்டும் தூக்குவதற்கு 1000,000,000,000,000,000,000 விநாடி அல்லது 30 லட்சம் கோடி வருடம் ஆகுமாம். ஆர்க்கிமிடீஸ் நூறு ஆண்டு வாழ்ந்ததாக வைத்துக் கொண்டாலும் அவர் தனது ஆயுள் முழுவதும் தள்ளிக்கொண்டே இருந்தாலும் பூமியை அவர் மயிரிழை அளவு உயரம் கூட தூக்கி இருக்கமுடியாது. பூமியை 1 செ.மீ. உயர்த்துவதற்கு குறைந்தது 1 கோடி ஆண்டுகளாவது ஆகுமாம். இது எப்படி இருக்கு!

ஆர்க்கிமிடிஸின் ஆசை அதீதமானதுதான். இருந்தாலும் அவரது அறிவியல் ஆர்வம் நம்மை பிரமிக்க வைக்கிறது.

''பெரிதினும் பெரிதுகோள்;
பேராசைப்படு
இந்த அகண்ட பூமியை உன்
விசால பார்வையால் விழுங்கு''

என்ற பாரதிதாசன் வரிகள் தான் நமக்கு நினைவுக்கு வருகிறது.

பி. பிரேமா கார்த்திகேயன்.

மக்கள் பள்ளி இயக்கம்

''மனப்பாடம் செய், மனப்பாடம் செய்,'' என்கிறார் ஆசிரியர். ''மார்க் வாங்கணும்னா மனப்பாடம் செய்.'' தந்தை ''எம் மகன் டாக்டராகணும், நிறைய சம்பாதிச்சு பணக்காரனா இருக்கணும்,'' என்கிறார். பாடங்களைப் படிக்கும்போது மாணவனுக்கு ஆயிரம் கேள்விகள் மனதில்: 'எதுக்கு மார்க் வாங்கணும்? டாக்டருக்குப் படிக்கணும்னா நிறைய மார்க் வாங்கினாத்தான் முடியும். எதுக்கு டாக்டராகணும்? மக்களுக்குச் சேவை செய்யவா? ஆனா அப்பா மக்களுக்குச் சேவை செய்தா சம்பாதிக்க முடியாதுன்னு சொல்றாரே? சரி, மனப்பாடம் செய்வதற்காகவாவது படிக்கலாம்,' என்று படிக்கிறான். ஒவ்வொரு பாடத்திலும் பல சுவாரசியமான விஷயங்கள்; ஆனால் அவற்றைப் பற்றி ஆராயப் போனால் மனப்பாடம் தடைபடுகிறது. இக்கட்டான சூழலில் மனப்பாடம் செய்ய மட்டுமே பழகிக் கொள்கிறான். காலப்போக்கில் தன் பெற்றோர் மீதும், ஆசிரியர் மீதும் அவனுக்கு மரியாதை போய்விடுகிறது. அவனது குறிக்கோளே பணம் சம்பாதிப்பது என்றாகி விடுகிறது. படிப்பென்றால் மனப்பாடம் செய்வதும், படிப்பின் பயன் பணம் சம்பாதிப்பது என்றும் நம்பத் தொடங்கி விடுகிறான்.

இப்படிப்பட்ட மாணவனாக நீங்களும் மாறி விடுவீர்களா? பள்ளிப் பாடங்கள் உங்களை சிந்திக்கத் தூண்டுகின்றனவா? சிந்தனைக்கும் செயல்திறனுக்கும் தீனி போடும் திசையில் உங்களை வழி நடத்துகின்றனவா? இல்லை, இவ்வகைத் தேடல்களுக்குத் தடை போடுகின்றனவா? எந்த வகையான பாடத்திட்டம் ஆசிரியர்களுக்கும் மாணவர்களுக்கும் சவாலாக அமையும்? கற்கும் திறன்களை ஆக்கப்பூர்வமாக வளர்க்க உதவும்? பெற்றோருக்குப் பள்ளிப் படிப்பைப் பற்றி என்ன எதிர்பார்ப்புகள் இருக்கின்றன?

இத்தகைய கேள்விகள் மூலம் அனைவரது - மாணவர்களுடைய, ஆசிரியர்களுடைய, பெற்றோருடைய, பொது மக்களுடைய-விழிப்புணர்ச்சியைத் தட்டி எழுப்பியது ஒரு வீதி நாடகம். 'கல்வி' என்ற இந்த நாடகமும், இதைப்போல மற்ற நாடகங்களும் தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தின் கலைஞர்களால் மாநிலம் முழுவதும் பல்வேறு இடங்களில், குறிப்பாக கிராமங்களிலும், பள்ளிகளிலும் நிகழ்த்தப்பட்டன. மூன்று கலைக்குழுக்கள் ஜூலை மாதம் 7ம் நாள் தொடங்கி, ஆகஸ்ட் மாதம் 4ம் நாள் வரை மாநிலம் முழுவதும் விழிப்புணர்வைத் தூண்டும் கலைப்பயணங்களை மேற்கொண்டார்கள். பள்ளிக் கல்வியைப் பற்றி நமக்கு எப்போதாவது எழுகிற கேள்விகளை ஒவ்வொரு நாடகத்திலும் எழுப்பினார்கள்.

எதற்காக இப்படிப்பட்ட கலைப் பயணம்? கல்வி என்பது எல்லா குழந்தைகளுக்கும் உள்ள உரிமை. மேலும், அனைத்துக் குழந்தைகளும் கல்விக் கற்க தேவையான வசதிகளைச் செய்து கொடுப்பது சமூகத்தின் கடமை. மக்களாட்சி நடைபெறும் நம் நாட்டில் சமூகத்தின் சார்பாக அரசு இந்தக் கடமையைச் செய்ய வேண்டும். தமிழ்நாட்டில், பள்ளிகள் நடக்கின்றன, ஆசிரியர்கள் பாடங்கள் கற்பிக்கிறார்கள், படிக்க ஆர்வமுள்ள மாணவர்கள் பள்ளிக்கு வந்து கற்கிறார்கள். பார்க்கப் போனால், தமிழ்நாட்டில் முன்பு இல்லாத அளவுக்கு பள்ளிகள் உள்ளன, மாணவர்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வருகிறது, புதிய திட்டங்களை அரசு கொண்டு வருகிறது, இதில் விழிப்புணர்வுக்கு என்ன தேவை வந்தது?

இந்தக் கேள்வி நியாயமானதுதான்: மாணவர் சேர்க்கை அதிகரித்துள்ளது, பள்ளிகள் நிறைய உள்ளன. ஆனால், 6 வயதான எல்லாக் குழந்தைகளும் பள்ளியில் சேர்வதில்லை. பள்ளியில் சேரும்

குழந்தைகளிலும் அனைவரும் பள்ளிப் படிப்பைப் பத்தாண்டு பயில்வதில்லை. 100 குழந்தைகள் ஒன்றாம் வகுப்பில் சேர்ந்தால், 21 பேர் ஐந்தாம் வகுப்புக்கு முன்பே விலகி விடுகிறார்கள். மீதம் இருப்பவர்களில் இன்னொரு 12 பேர் பத்தாம் வகுப்புக்கு முன் நின்று விடுகிறார்கள். பள்ளியில் தொடர்ந்து படிப்பவர்களிலும் பல மாணவர்கள் படிப்பறிவுத் திறன்களைச் சரிவரக் கற்பதில்லை. ஆசிரியர்கள் இருந்தும், மாணவர்கள் பள்ளிக்கு வந்தும் ஏன் இந்த நிலை?

இந்த நிலையை மாற்ற வேண்டாமா? கட்டாயமாக மாற்ற வேண்டும். பள்ளிச் சேர்க்கை பற்றி ஒரு பிரச்சாரம் தேவை. ஒரு சமூதாயத்தின் எதிர்கால முன்னேற்றம் அனைவரும் கல்வியறிவு பெற்றால் தான் சிறப்பாக இருக்க முடியும். ஆர்வமுள்ளவர்கள் வசதிபடைத்தவர்கள் மட்டுமே கற்றால் நாடு வளர்ச்சி அடையாது.

வகுப்புகளில் மட்டும் அனைவராலும் கல்வித் திறன்களை முழுமையாகப் பெறமுடிவதில்லை. செயல்பாட்டு முறைகள் மூலம் மாணவர்களின் கல்வித் திறன்களை வளப்படுத்தலாம். பல மாணவர்களுக்கு சிறப்பு வகுப்புகள் தேவைப்படுகின்றன. பணவசதி உள்ள மாணவர்கள் மாலை நேரங்களில் ''ட்யூசன்'' படிக்கிறார்கள். மற்றவர்கள் என்ன செய்வார்கள்? மேலும், பள்ளி நேரத்தில் நூலகத்தில் படிப்பதற்கு நேரம் ஒதுக்க முடியாமல் போகிறது. துளிர் படிக்கக் கூட பள்ளியில் நேரம் இருப்பதில்லை அல்லவா? மாலை நேரங்களில் புத்தகங்களை வாசிக்கவும் வாய்ப்பு வேண்டும்.

துளிர் இல்லம் மூலம் அறிவியல் செயல்பாடுகளைச் செய்யவும் நேரம் வேண்டும். நடுவு படக்காட்சிகள் மற்றும் அறிவியல் திருவிழாக்கள் நடத்தினால் மாணவர்களுக்கு கற்பது கற்கண்டாகுமே! இவற்றையும் பள்ளிக் கட்டிடத்திலேயே செய்தால் வசதிதானே!

பள்ளி மாணவர்களுக்கு உதவும் இந்தச் சிறப்பு வகுப்புகளை நடத்த தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தின் ஆர்வலர்கள் முன் வந்துள்ளனர். இத்தகைய வகுப்புகள் பள்ளி நேரத்துக்குப் பிறகு பள்ளிக் கட்டிடத்தில் நடைபெறும். (மக்கள் பள்ளி இயக்கம் என்ற திட்டத்தை அவர்கள் 100 கிராமப் புறப் பள்ளிகளில் செயல்படுத்துவதில் முனைந்துள்ளனர்.) தமிழக அரசு இத்திட்டத்துக்கு அனுமதி அளித்துள்ளது.

சரி, குழந்தைகளுக்குப் பள்ளிகள் உண்டு. குழந்தைப் பருவத்தில் கல்வியறிவு பெற முடியாது போன பெரியவர்களுக்கு? கல்வியறிவு பெற வயது தடையில்லை. எனவே அவர்களுக்கும் பள்ளிக் கட்டிடத்திலேயே வகுப்புகள் நடத்தவும் இந்தத் திட்டத்தில் வழிகள் உண்டு. அதுமட்டுமில்லை, கல்வி தடைப்பட்டுப் போன பலருக்கும் தொழில்திறன்களைக் கற்க வசதிகள் ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும். மக்கள் பள்ளி இயக்கத்தின் மூலம் இதையும் செய்யலாம்.

பள்ளி என்பது கிராமத்தில் உள்ள அனைவருக்கும் கற்றல் மையமாக அமைய முடியும். பள்ளிகளை கிராம சமூகத்துக்கும் முழுவதுக்கும் உரிமையுள்ள கற்றல் மையங்களாக மாற்றவே மக்கள் பள்ளி இயக்கம் முயலுகிறது. மக்களுடைய ஆதரவு இல்லாமல் இம்முயச்சி வெற்றி பெற முடியாது. மக்களுடைய ஆதரவைத் திரட்டுவதில் மேற்சொன்ன கலைப் பயணங்கள் முக்கியப் பங்கு வகித்தன.

இக்கலைப் பயணத்தை தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்துடன் தமிழ்நாடு ஆரம்பக்கல்வி மேம்பாட்டுக்கான பிரச்சார இயக்கம் என்ற அமைப்பும் இணைந்து ஒருங்கிணைத்தது.

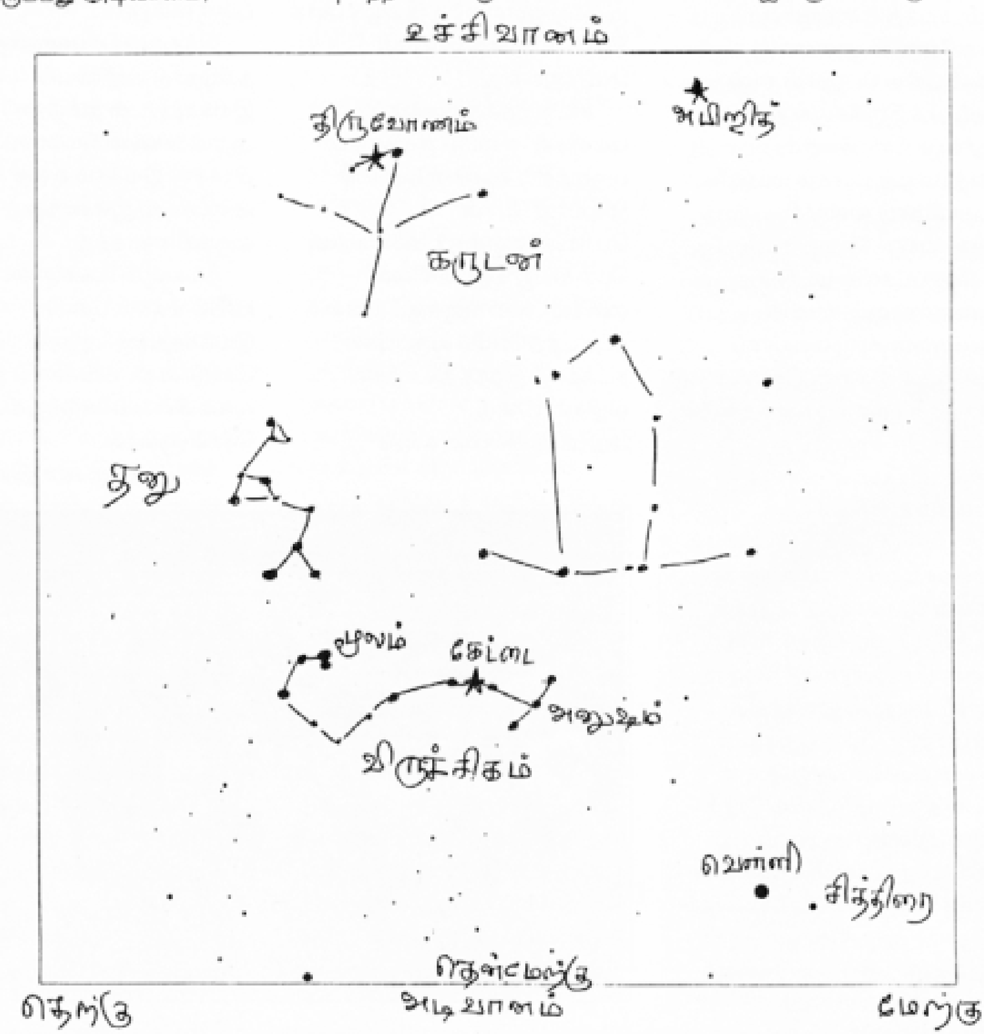
நீங்களும் உங்களுடைய ஊரில் மக்கள் பள்ளி இயக்கத்துக்கு ஆதரவு கொடுங்கள். உங்களால் இயன்ற வகையில் பங்கெடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

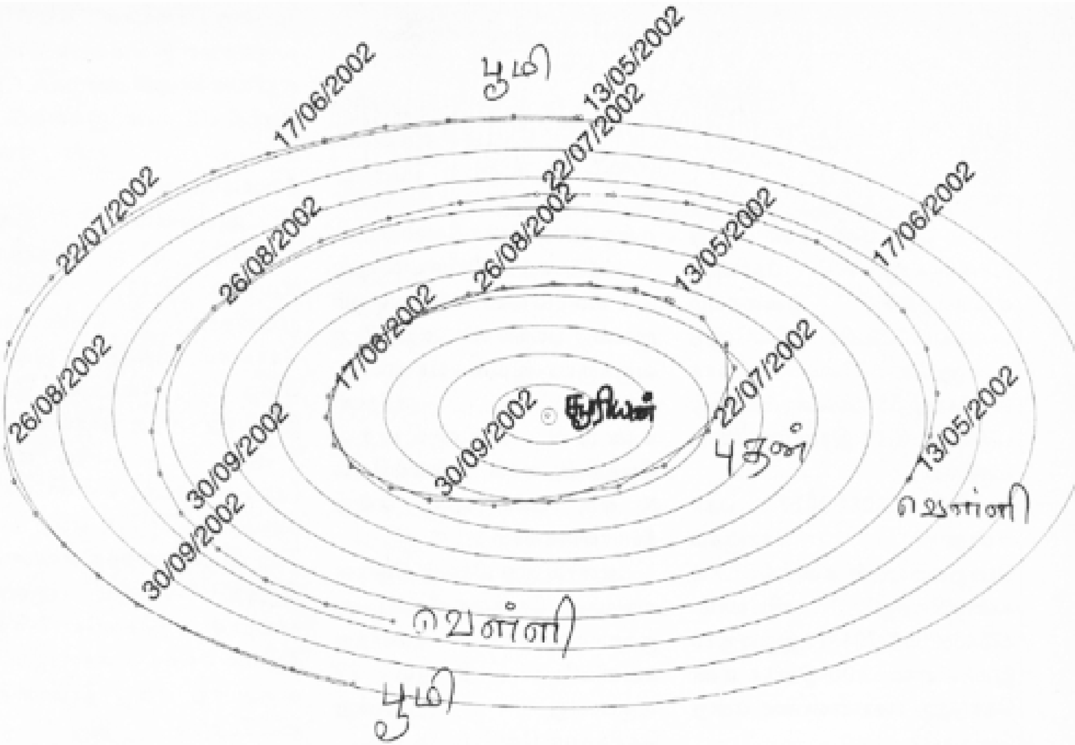
-அருணா இரத்தினம்.

வாருங்கள் வானை நோக்குவோம்

வானை மாதந்தோறும் கவனமாகப் பார்த்து வருகிறீர்கள் என நம்புகிறோம். தொடர்ந்து பார்ப்போம். பக்கத்திலுள்ள படத்தினைப் பாருங்கள். செப்டம்பர் இரண்டாவது வாரத்தில் சுமார் 8மணிக்கு தென்மேற்கு நோக்கிப் பார்க்கும்போது காணும் காட்சிகள் வரையப்பட்டுள்ளன. கீழேயிருப்பது அடிவானம், மேலே இருப்பது உச்சிவானம். உங்களது வலது புறமாக, மேற்கு திசையில் நீங்கள் பிரகாசமான வெள்ளி கோளைப் பார்க்கிறீர்கள் (வானத்தின் கீழ்ப்புறமாக) அதற்கு வலப்புறமாக நாம் சித்திரை நட்சத்திரத்தைப் பார்க்கிறோம்.

நாம் தற்போது விருச்சிகராசியின்(scorpio) வடிவத்தினை உருவாக்க முயலுவோம். பிரகாசமாக உள்ள கேட்டை(Antares) நட்சத்திரம் விருச்சிகத்தின் இதயம் போன்று உள்ளது. அதன் வலப்புறமாக தேளின் தலை போன்று உள்ளது. அதுதான் அனுஷ நட்சத்திரம். அதற்கு இடதுபுறமாக வால் உள்ளது. அந்த வால் போல அமைந்துள்ள நட்சத்திரம்தான் மூல நட்சத்திரம். இவ்வளவு பிரகாசமாக நாம் காணும் கேட்டை, மூலம் நட்சத்திரங்கள்தான் பெண்களின் திருமணத்திற்கு வில்லன்களாக உள்ளன.(விபரத்தினை பெரியோரிடம் கேட்டு தெரிந்துகொள்ளவும்). மேலே இன்னும் கொஞ்சம்





போனால் நாம் தனுசு (Sagittarius) ராசியைக் காணலாம். நம்முடைய தாத்தா காலத்தில் வில்லேந்திய ஒருவன் விருச்சிக ராசியைக் குறிவைப்பதாகக் கற்பனை செய்தனர். மின்சாரம் இல்லாத இரவுகளில் நமது தாத்தா, பாட்டிகளை எந்த தொலைக் காட்சித் தொடர்களும் தொந்தரவு செய்யாத நிலையில் இந்த கற்பனைகளெல்லாம் சாத்தியமானது.

நமது கழுத்தினை மேலும் உயர்த்தினால் நாம் திருவோணம்(Altair) நட்சத்திரத்தினைக் காணமுடியும். கேட்டை நட்சத்திரத்தினைப் போலவே இதன் இரண்டு பக்கத்திலும் சில நட்சத்திரங்களைக் காணமுடியும். இவை கருட(Aquila) நட்சத்திர மண்டலத்தின் பகுதிகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

மேலே மேலே கழுத்தை திருப்பியதால் சிறிது நேரம் ஓய்வெடுப்போம். இந்த திருவோணம், தனுசு, விருச்சிக ராசிகளின் இடையே ஏராளமான மங்கலான நட்சத்திரங்கள் காணப்படுகின்றன. மற்ற திசைகளில் அவ்வாறு காணமுடியவில்லை! ஏன் தெரிந்தால் அல்லது யாரிடமாவது விசாரித்து துளிருக்கு எழுதுங்களேன்.

நாம் சில மாதங்களாகவே வெள்ளிக் கோளினை பார்த்து வருகிறோம். ஆனால் வெள்ளியின் வெகேஷன் முடியப்போகிறது. இம்மாத இறுதியில் நமக்கு டாடா கூறிவிடப்போகிறார் (நம்மால் வெள்ளியைக் காண இயலாது) இரண்டாவது நாம் காணும் படத்தில் இவ்வருடத்தின் மே மாதம் முதல் ஒவ்வொரு வாரமும் பூமி, வெள்ளி, புதன் போன்றவற்றின் அமைவிடங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. மே மாதத்தில் வெள்ளி பூமிக்கு பின்னால் இருந்தது. வெள்ளியின் சுற்றும் வேகம் அதிகமாக இருப்பதால் அதன் அமைவிடம் மிகவும் வேகமாக மாற்றமடைகிறது. இன்னும் சில வாரங்களில் பூமியிலிருந்து நம்மால் பார்க்க இயலாது இருக்கும். சில மாதங்களுக்கு சூரியனின் மறைவுக்குப்பின் சிறிது நேரம் பார்க்க இயலும். பிறகு சூரியனின் மறைவுடனே வெள்ளியும் மறைவதால் நம்மால் பார்க்க இயலாது. படத்திலிருந்து புதனின் சுழற்சி வேகத்தையும் நம்மால் புரிந்து கொள்ள இயலும். புதன் மூன்று மாதத்திற்கு ஒரு முறை சூரியனை சுற்றிவிடுகிறது. வெள்ளியைப் பொறுத்தவரை மறுபடியும் டிசம்பர் மாதத்தில் சூரியனின் உதயத்திற்கு முன்பு தோன்றும். அப்போது நம்மால் சந்திக்க முடியும்.

கமல் லொடயா
தமிழில் என். மாதவன்

பகா எண்களும் பெருமை தரும் ஒரு செய்தியும்

37 ஒரு பகா எண் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஏனென்றால் ஒன்றையும் அதையும் தவிர வேறெந்த எண்ணுமே 37யை சரியாக வகுக்காது. 38 அவ்வாறல்ல, அது பகு எண்; 2,19 இரண்டும் 38-ஐ வகுக்கும்.

சரி, 300000017 பகா எண்ணா? கொஞ்சம் பொறுமையுடன் கணக்கிட்டால் கண்டுபிடித்து விடலாம். 3754362984270431? இது ஒரு 16 இலக்க எண். 500 இலக்க எண் கொடுத்து பகா எண்ணா என்று கேட்டால்?

''என்னைக் கேட்டால் பதில் சொல்ல முடியாது, கணினியைக் கேளுங்கள். அது பதில் சொல்லும்'' என்கிறீர்களா? அப்படியானால், ஒரு எண் பகா எண்ணா இல்லையா என்ற கண்டுபிடிக்க சுலபமாக கம்ப்யூட்டர் புரோகிராம் (கணினிக்கான ஆணைத் தொடர்) எழுதிவிடலாம் என்று தானே நினைக்கிறீர்கள்.

உண்மையில், அவ்வாறு 500-இலக்க எண்களைப் பகா எண்ணா என்று எளிதில் கண்டுபிடிக்கும் கணினி புரோகிராம் ஏதுமில்லை - நேற்று வரை! ஆகஸ்ட் 6, 2002 அன்று இந்தியாவில் ஐ.ஐ.டி கான்பூரைச் சார்ந்த மூன்று இளைஞர்கள் அறிவித்த புதியதொரு வழிமுறை வரும் வரை!

பழங்காலத்திலிருந்தே பகா எண்களைக் கண்டுபிடிக்க ஒரு வழிமுறை உண்டு. அது சுலபமானது. N பகா எண்ணா என்று கண்டுபிடிக்க வேண்டுமா?

வழிமுறை 1: இரண்டிலிருந்து N-1 வரை எல்லா எண்களையும் முயன்று பாருங்கள். அது 37-ஐ வகுக்குமா இல்லையா என்று. ஏதாவது காரணி கண்டுபிடித்துவிட்டால் நிறுத்திவிடலாம். இல்லையேல் N ஒரு பகா எண் என்று தீர்மானிக்கலாம்.

ஆனால் இது மிகவும் வீணான வழிமுறை. நேரத்தை வீணடிப்பது குற்றமல்லவா? கூர்ந்து கவனிப்போம். 2-ஆல் 27 வகுபடாது என்று தெரிந்தவுடனேயே, 4,6,8,... என்று எல்லா இரட்டைப் படை எண்களும் 37-ஐ வகுக்க மாட்டாது என நமக்குத் தெரியும். அதே போல், 3-ஆல் 37 வகுபடாது என்றவுடன் 9,15,21,27,33 என்ற சில ஒற்றைப் படை எண்களும் 37-ஐ வகுக்க இயலாது. அதே போல் 5ஆல் 37 வகுபடாது, எனவே 25, 35 இரண்டுமே 37ஐ வகுக்க வாய்ப்பில்லை.

இது வரை 2,3,5 மூன்று மட்டுமே கொண்டு 37-ஐ வகுத்துப் பார்த்திருக்கிறோம். பல எண்கள் அடிபட்டு விட்டன. மீதமிருப்பவை எவை? 7,11,13,17,19,23,29,31. இவை குறித்து எதுவும் புலப்படுகிறதா? ஆம், இவை எல்லாமே பகா எண்கள்.

ஆக மேற்சொன்ன வழிமுறையைக் கீழ்க்கண்டவாறு மாற்றியமைக்கலாம்.

வழிமுறை 2: இரண்டிலிருந்து துவங்கி N-1 வரை உள்ள எல்லாப் பகா எண்களையும் முயன்று பாருங்கள். அது 37-ஐ வகுக்குமா இல்லையா என்று. ஏதாவது காரணி கண்டுவிட்டால் நிறுத்தி விடலாம். இல்லையேல் N ஒரு பகா எண் என்று தீர்மானிக்கலாம்.

உண்மையில் 2,3,5 இவை எல்லாமே 37-ஐ வகுக்காது என்றால், 7,11,... எல்லாம் முயன்றாக வேண்டுமா? கொஞ்சம் சிந்தித்தால், இல்லை என்று விடை கிடைக்கும். இதை இவ்வாறு புரிந்து கொள்ளலாம். 7-ஆல் 37 வகுபடும் என்று (தற்போதைக்கு) கொள்வோம். வகுபட்டால் 37/7=K என்ற எண். 7-ஐ விடக் குறைந்த எண்ணாக இருக்க வேண்டும். ஆனால் நாம்தான் ஏற்கெனவே 7-க்குக் கீழுள்ள எல்லா எண்களாலும் 37 வகுபடாது என்று தீர்மானித்து விட்டோமே! இது ஒரு முரண்பாடு. ஆகையால், 37-ஐ 7 வகுக்கும் என்று நாம் கொண்டது சரியல்ல. இதே தர்க்கம், 7-ஐ விடப் பெரிய பகா எண்கள் எல்லாவற்றையும் நிராகரிக்க உதவுகிறது.

ஆக 2,3,5 என்ற எண்களை வைத்து முயன்றால் மட்டுமே போதும்! இது மேலே தந்தவற்றை விட நல்லதொரு வழிமுறையைத் தருகிறது.

வழிமுறை 3: $\sqrt{N}$-ஐ விடப் பெரிய அடுத்த முழு எண் K என்று கொள்வோம். (உ.ம் $\sqrt{32}$=5.6 என்றால் K = 6) இரண்டிலிந்து துவங்கி K வரை உள்ள எல்லா பகா எண்களையும், அது N-ஐ மீதியின்றி வகுக்கிறதா என்று பார்த்து, அம்மாதிரி வகுக்கும் எண் எதுமில்லை என்றால் N ஒரு பகா எண் என அறிவிக்கலாம்.

ஆனால் ஏதோ நமக்குச் சங்கடமாக இருக்கிறது. N ஒரு பகா எண்ணா என்று நிர்ணயிக்கக் கிளம்பி,

அதை விடச் சிறிய பகா எண்களைத் தேடுகிறோம். இது ஏதோ கோழி முதலா? முட்டை முதலா? என்பது போன்று இருக்கிறதே! இது ஒரு பிரச்சினையில்லை. வழிமுறையை இவ்வாறு நாம் மாற்றியமைத்துக் கொள்ளலாம். உதாரணமாக N = 611 என்று கொள்வோம். முதலில்

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

என்று 25 வரை எழுதிக் கொள்வோம். (ஏனெனில் $24 < \sqrt{611} < 25$) 611-ஐ 2 வகுக்காது. உடனே இரட்டைப் படை எண்களை அடித்துவிடலாம்.

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

அடுத்து 3 அதுவும் 611-ஐ வகுக்காது என்பதால் அதன் மடங்குகளும் அடிபடும்.

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

பட்டியலில் அடுத்து இருப்பது 5. ஆக 5,25 இரண்டும் போகும். அடுத்து அடிபடாத எண் 7. இதோடு அடிபடும் 7-இன் மடங்குகள் ஏதுமில்லை. அடுத்தது 11, அடிபடும். அடுத்து 13. அது 611-ஐ வகுக்கிறது. இந்த வழிமுறைக்கு **எரடோஸ்தனீஸின் சல்லடை** என்று பெயர். ஒவ்வொரு முறை சல்லடையில் எல்லா எண்களையும் போட்டுச் சலிக்கும்போது, ஒரு எண்ணோடு அதன் மடங்குகள் கீழே சென்று விட, பாக்கியிருப்பவை N-க்குக் கீழான பகா எண்களே.

இது கி.மு. 420 இல் கண்ட வழிமுறை. பல நூற்றாண்டுகள் கழித்தும் இதுவே கணிதத்தில் வழக்கமான வழிமுறையாக இருந்து வந்தது. பல அரிய கணித அறிஞர்கள் இதுபற்றிச் சிந்தித்தனர்-பகா எண்களைக் கண்டுபிடிக்க ஏதேனும் குறுக்கு வழி உண்டா என்று.

பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த பியர் தி ஃபெர்மா (Pierre de Fermat) என்ற பிரெஞ்சு அறிஞர் ஒரு அழகான உண்மையைச் சுட்டிக் காட்டினார். P ஒரு பகா எண் எனவும், a என்ற எண் Pயால் வகுபடாத ஒன்று எனவும் கொள்வோம். (உ.ம் P=5, a=6) அப்படியானால் a^{P-1}-ஐ P-ஆல் வகுத்தால், மீதி 1 எனக் கிடைக்கும். (உ.ம் $6^4 = 1296 \div 5$, மீதம் =1)

இந்த உண்மையை $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ என்று எழுதுவது வழக்கம். இதைப் பயன்படுத்தி p பகா எண்ணா என்று கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கலாம். ஆனால் சில பகு எண்கள் p என்று கொண்டாலும் இச்சமன்பாடு உண்மையாகும். (இத்தகைய எண்களுக்கு **கார்மிக்கேல் எண்கள்** என்று பெயர்.)

பகா எண்களை நிர்ணயிக்க இச்சமன்பாடு ஏற்றது அல்ல என்றாலும் கடந்த இருபது வருடங்களில் இது போன்ற சமன்பாடுகள் கொண்டு புதிய வழிமுறைகள் கணினியில் பிரபலமாகியுள்ளன. இவை பெரும்பாலும் சிறிதே தவறுகள் நேர வாய்ப்புகள் கொண்ட முறைகள். அதாவது கொடுத்த எண் உண்மையில் பகா எண்ணாக இருந்தால், இவை விடையைச் சரியாகச் சொல்லும். கொடுத்தது பகு எண் என்றால் சில சமயம் தவறுதலாக அவற்றைப் பகா எண் என வாய்ப்புண்டு.

ஒரு குறிப்பிட்ட வழிமுறை வேகமானதா என்று எப்படிச் சொல்லலாம்? உதாரணமாக N ஒரு 2000- இலக்க எண் என்றால் சல்லடை முறை 1000-இலக்க எண்களில் பகா எண்கள் எல்லாவற்றையும் வகுக்க நேரிடும். அவை கோடி கோடி கோடி கோடி கோடி.... கோடி எண்கள். மாறாக நூறு கோடி எண்கள் மட்டுமே வகுத்துப் பார்த்தால் போதும் என்றால் அது ஏற்ற வழிமுறை. முறையாக, N என்ற எண், n இலக்கங்கள் கொண்டது என்றால், n^k வகுத்தல்கள் மட்டும் பயன்படுத்தும் முறையே உகந்தது. (k இங்கு ஏதாவது ஒரு மாறிலி.) இவ்வாறு பார்த்தால், சல்லடை முறை நிச்சயம் உகந்ததல்ல. மேலே சொன்ன தவறுகள் கொண்ட முறைகள் எல்லாம் இவ்விதத்தில் உகந்தவை.

ஆக, தவறுகளற்ற, அதே சமயம் வேகத்தில் இது போன்று சிறந்த வழிமுறை உண்டா? இக்கேள்வி கணித அறிஞர்கள் மற்றும் கணினியியல் அறிஞர்கள் பலரையும் வாட்டியெடுத்தது.

ஏன் இத்தகைய பகா எண்களைத் தேடும் வழிமுறைகள் முக்கியமானவை? ஒன்று கணிதரீதியாக பகா எண்கள் மிக முக்கியமானவை என்பதால். எங்கெல்லாமோ பகா எண்கள் தலைகாட்டுவதை விஞ்ஞானிகள் உணர்ந்துள்ளனர். இரண்டாவது காரணம் மிக யதார்த்தமானது. இன்று ஈமெயில் எனப்படும் மின்னஞ்சல் முறையைப் பலரும் பயன்படுத்தும் போது ஒருவருடைய கடிதத்தை மற்றவர் காணாமல் இருக்க உதவுவது சங்கேத மொழிமுறைகள். (துளிரில் 'ரகசிய ரேவதி' விவரித்த முறைகள்!) இச்சங்கேத மொழி பெரும்பாலும் மிகப்பெரிய பகா எண்களையே அடிப்படையாகக் கொண்டது. ஆக, வேகமாகப் பகா எண்களைக் கண்டறியும் வழிமுறைகளுக்கு மிகத் தேவையுள்ளது.

இப்பின்னணியில்தான் நம் கான்பூர் நண்பர்களின் கண்டுபிடிப்பு புகழ் பெற்றுள்ளது. n இலக்க எண்ணான N பகா எண்ணா என்று கண்டுபிடிக்க n^{12} வகுத்தல்கள் கொண்ட வழிமுறையை அவர்கள் நமக்குத் தந்துள்ளனர். இரண்டாயிரம்

ஆண்டுகளாகப் பிரபலமான ஒரு பிரச்சினைக்கு அவர்கள் தீர்வு கண்டது இந்தியர்களாகிய நமக்கெல்லாம் மிகப் பெருமைதான்.

மணிந்திர அகர்வால், நீரஜ் காயல், நிதின் சக்சேனா என்ற இம்மூவரும் ஐஐடி-கான்பூரின் கணினியியல் துறையில் பணிபுரிபவர்கள். அகர்வால் அத்துறையில் பேராசிரியர், மற்ற இருவரும் போன வருடமே பி.டெக்., என்ற இளங்கலைப் படிப்பு முடித்து இளம் ஆராய்ச்சி மாணவர்கள். மிக எளிமையான அல்ஜீப்ரா கொண்ட அவர்களது நிருபணம் கணித உலகையே பிரமிப்பில் ஆழ்த்தியுள்ளது.

ஆகஸ்டு 6-ஆம் தேதி மூவரின் வழிமுறை இணையத்தில் (இன்டர்நெட்) வெளிவந்தது. ஏற்கெனவே உலகில் பலநாடுகளில் இது பற்றிய உரைகள் நிகழ்ந்துள்ளன. லென்ஸ்ட்ரா என்ற அறிஞர், இம்முறையை n^6 என்ற வேகத்திற்கு முன்னேற்றியுள்ளார்.

உலக அரங்கில் உண்மையான மதிப்பை இந்திய அறிவியலுக்குப் பெற்றுத்தந்த நம் இளம் விஞ்ஞானிகளுக்கு துளிரின் மதிப்பு கலந்த பாராட்டுக்கள்!

ராமானுஜம்

(துளிர் ஆசிரியரும் இது போன்ற கணினியியல் சார்ந்த கணிதத் துறையில் ஆராய்ச்சியாளர் என்பது இங்கு குறிப்பிட வேண்டிய செய்தி - துளிர் ஆசிரியர் குழு)

ஒரு பூவில் இரண்டு நிறங்கள்

செய்து பார்

நிலத்திலிருந்து நீர், தண்டு மூலம் தாவரத்தின் இலை, பூ மற்றும் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் செல்கிறது என்பது அனைவருக்கும் தெரியும். நீர் செல்வதை நாம் நேரில் பார்த்தது கிடையாது. நீர் சென்றதை அறிய சோதனையை செய்து பார்க்கலாம்.

தேவை:

2 டம்ளர், நீர், சிவப்பு மை, 15 செ.மீ நீளமுள்ள தண்டுடன் கூடிய வெள்ளைப் பூ.

செய்தல்:

இரண்டு டம்ளர் நிறைய நீர் எடுத்துக் கொள். ஒரு டம்ளரில் சிறிது சிவப்பு மை இடவும். பிறகு 10 செ.மீ நீளத்திற்குத் தாவரத்தின் தண்டுப் பகுதியை நேராக வெட்டவும். தண்டின் ஒரு பகுதியை ஒரு டம்ளரிலும், மறு பகுதியை மற்றொரு டம்ளரிலும் வை. சில மணி நேரம் கழித்துப் பார், மாற்றம் தெரியும்.

மாலை நேரத்தில் வைத்து விட்டு மறுநாள் காலையில் பார். என்ன ஆச்சரியமாக உள்ளதா? ஒரு பூவில் இரண்டு நிறங்கள். பூவின் ஒரு பகுதி சிவப்பாக மாறி இருக்கும். இதே முறையில் ஒரு டம்ளரில் சிவப்பு மையும் மற்றொரு டம்ளரில் ஊதா மையும் வைத்து செய்து பார்த்தால் இரண்டு நிறங்கள் இருக்கும்.

இதே முறையில் வேறு நிறம் கொண்ட மலர்களை வைத்தும் செய்து பார்க்கலாம். அதில் ஏற்படும் நிறத்தைப் பார்.

-ஏற்காடு இளங்கோ.

பறக்கும் மாவீரன்

இவன் பறப்பதில் கெட்டிக்காரன். சளைக்காமல் பறப்பான். இவன் ஒரு நாளைக்கு 300 மைல் தூரம் அதாவது 500 கி.மீ தூரம் பறப்பான். சில சமயத்தில் பல நாட்கள் ஓய்வு எடுக்காமல் தொடர்ந்து பறந்து கொண்டே இருப்பான். ஆகையால் இவனைப் பறக்கும் மாவீரன் என்பர். இவன் பெயர் ஆல்பட்ராஸ் *(Albatross)*. இவன் எப்போதும் துருதுருவென அலைந்து திரிந்துகொண்டே இருப்பதால் இவனை அலையும் ஆல்பிட்ராஸ் *(Wandering Albatross)* என்பர்.

இது ஒரு மிகப்பெரிய கடல் பறவை. இது மிகவும் அழகானது. இதன் உடல் வெண்மையானது. சிறகும், வாலும் கருநிறம் உடையது. இது தன் சிறகை விரித்தால் 8 அடி முதல் 12 அடி இருக்கும். பறக்கும்போது ஒரு குட்டி விமானம் பறப்பதுபோல் இருக்கும். இதனுடைய ஒரு இறகினால் ஒரு மனிதனைக் குத்திக் கொன்று விடலாம். அந்த அளவிற்கு இறகின் அடிப்பகுதி கூர்மையானதாகவும், உறுதியானதாகவும் இருக்கும்.

இப்பறவை பறப்பதில் பேராற்றல் கொண்டது. சிறகுகளை அடிக்காமலே காற்று வீசும் திசைக்கு ஏற்ப சிறகைப் பறப்பிக்கொண்டு வெகு நேரம் பறப்பது இதன் தனித்திறமையாகும். பல நாட்கள் கப்பலைப் பின் தொடர்ந்து பறந்துகொண்டே வரும். எங்கும் இறங்குவதோ, இளைப்பாறுவதோ கிடையாது. யாருக்கும் தீங்கும் செய்வது கிடையாது.

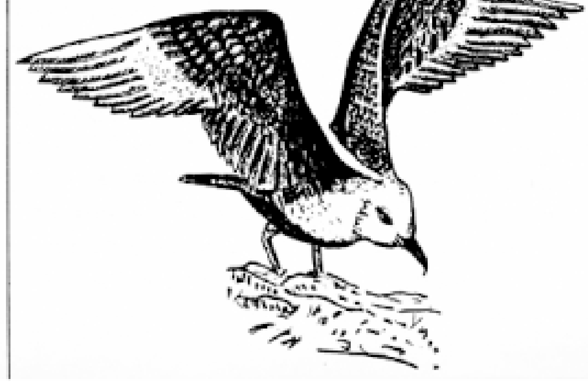
இதன் கண்கள் பெரிய, மிகவும் சக்தி வாய்ந்தவை. கடலில் இருக்கும் இரையை தூரத்திலிருந்து துல்லியமாகப் பார்க்கும் சக்தி உண்டு. இதன் அலகு நீண்டு, முன்புறம் வளைந்து இருக்கும். சவரக்கத்தி போல் மிகவும் கூர்மையானது. இதனால் மீன்கள் மற்றும் கணவாய் போன்றவற்றைப் பிடிக்கிறது. மேலும் கப்பலிருந்து வீசும் உணவுப் பொருட்களையும் பொறுக்கித் தின்னும். அலகின் இருபுறமும் குழாய் போன்ற மூக்குத் துளையுண்டு. இதன் வழியாக அதிகபடியான கடல் உப்பை வெளியேற்றுகிறது.

இந்தப் பறவையின் கால்கள் வலுவானவை. விரல்களில் இடையே சவ்வு இருக்கும். இது நீந்துவதற்கும், பறக்கும்போது திசையை மாற்றுவதற்கும் உதவுகின்றன. இதனால் உடனே தரையில் இறங்க முடிவதில்லை. தன் கூடு இருக்கும் பகுதியில் வட்டமடித்துக் கொண்டிருக்கும். விமானம் விமான நிலையத்தில் இறங்கு முன்பு வேகத்தைக் குறைத்து வட்டமடிப்பதுபோல் இது தன் வேகத்தை குறைக்க பல முறை வட்டமடிக்கும். பின்னர் இதன் கால் சவ்வின் மூலம் வேகத்தைக் குறைத்து தரையில் இறங்கும்.

இனப்பெருக்க காலத்தில் மட்டும் இது தரைக்கு வரும். இதன் இனப்பெருக்க காலம் இரண்டு ஆண்டுகள் ஆகும். ஆண், பெண் பறவைகள் முகத்தோடு முகம் வைத்து நடனம் ஆடும். தன் அலகால் பலமாக இடித்துக்கொண்டு பலவிதமான பயங்கர சப்தங்களை ஏற்படுத்தும். இரண்டாண்டுகளுக்கு ஒருமுறை வெண்மையான ஒரு முட்டையிடும். ஆணும், பெண்ணும் மாறி மாறி அடைகாக்கும். 48 நாட்கள் கழித்தே குஞ்சு பொரிக்கும். சாதாரணமாக இறகுகள் முளைக்க பல மாதங்கள் ஆகும். இக்குஞ்சுகளுக்கு கடல் உணவைக் கொண்டு வர பல மணி நேரம் முதல் ஒரு நாள் கூட ஆகிவிடுகிறது. ஒவ்வொரு வருடமும் 7 லட்சம் ஜோடிகள் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

இவற்றில் பல இனங்கள் உண்டு. இப்பறவைகள் அட்லாண்டிக் கடலைத் தவிர மற்ற எல்லாக் கடல் பகுதிகளிலும் வாழ்கின்றன.

ஏற்காடு இளங்கோ.



தாமே அழியும் கழிவுகள்

இயற்கையாக மக்கிப் போகும் பொருட்கள் (கழிவுகள்)
(Bio degradable materials)

அம்மா: அஸ்வின், மக்கிப் போகும் கழிவுகளை அந்த நீல நிறடப்பாவிலும், பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை சிவப்புநிற டப்பாவிலும் போடேன்.

அஸ்வினுக்கு வயது 10; 5ம் வகுப்பில் படித்துக் கொண்டிருக்கிறான். கோடைவிடுமுறையில் தாய்க்கு உதவியாகச் சிறுசிறு வேலைகளைச் செய்து கொண்டிருக்கிறான்.

அஸ்வின்: மக்கிப் போகுதல் என்றால் என்னம்மா?

அம்மா: மக்கிப் போகக்கூடிய பொருள் என்பது பாதுகாப்பாகவும் ஓரளவிற்கு வேகமாகவும் அழுகியோ அல்லது சிதைந்தோ போகக்கூடியது. பொருட்கள் சிதைந்து அழுகுதல் என்பது ஒரு உயிர்வேதியல் செயல்பாடாகும். இதில், உயிர் பொருட்கூறுகளாலான கழிவுகளை (organic wastes)பாக்டீரியாக்கள், காளான்கள், மண்புழுக்கள், சிறு பூச்சிகள் மற்றும் நுட்பமான உயிரிகள் சிதைத்து சத்துப் பொருட்களாக (nutrients)மாற்றுகின்றன. இவை தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் பயனளிப்பவை. உதாரணமாக காய்கறி மற்றும் பழங்களின் தோல்கள், தேயிலைக்கழிவுகள், புளிச்சக்கை, தாவரங்களின் இலைகள், காகிதம், துணி போன்றவை சிதைவுற்று கலப்புரமாக (compost) மாறுகின்றன. கேரட்டின் தோல் துண்டுகளை ஒரு மண் தொட்டியில் போட்டு சில நாட்கள் கழித்துப் பார்த்தால் அவை மக்கியிருப்பதைப் பார்க்கலாம். இது எப்படி சாத்தியமாயிற்று? மண்புழுக்களோ, அல்லது சில பூச்சிகளோ அல்லது நுண்ணுயிரிகளோ அவற்றைச் சாப்பிட்டு விட்டிருக்கும். இது ஒரு சுழற்சியை (cycle) நிறைவு செய்கிறது. ''பூமியிலிருந்து எது வெளிவருகிறதோ அது பூமிக்குள்ளேயேதான் போகும்'' என்று கூறுவார்கள்.

அம்மா கூறியதைப் பற்றி அஸ்வின் சிந்தனையில் மூழ்கினான். அவன் மக்கிப் போகும் பொருட்களைப் பற்றி மனத்தில் பட்டியலிடலானான். அவனது பள்ளி ஆசிரியை பிளாஸ்டிக் கைப்பைகளை உபயோகிக்க வேண்டாம் எனக் கூறியதை நினைவு கூர்ந்தான். அப்படியானால் அவற்றில் ஏதோ கேடு இருக்க வேண்டும் என்று தோன்றியது. பிளாஸ்டிக் பைகள் எங்கும் இறைந்து கிடப்பதைப் பார்க்க முடிகிறது. அவை மக்கிப்போகக் கூடியவையாய் இருந்தால் இப்படி தெருக்களில் சேர்ந்து கொண்டே இருக்க முடியாதே; ஏதாவது உயிரிகள் அதனை உண்டுவிட்டிருக்குமே என்று எண்ணினான். மரங்களைக் கரையான்கள் கபளீகரம் செய்வதையும் இலைகள் மண்ணில் மக்கி மறைவதையும் அவன் பார்த்திருக்கிறான்.

அப்போது அழைப்பு மணி ஒலிக்கவே, அஸ்வின் ஓடிச் சென்று கதவைத் திறந்தான். அவனது மாமாவின் பெண் சசி சிரித்துக் கொண்டே நுழைந்தாள். சசி உயிரின வாழ்க்கைச் சூழல் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்து கொண்டிருப்பவள்.

இப்போது அஸ்வின் அவளிடம் மக்கிப் போகும் பொருட்களைப் பற்றி மேலும் பல தகவல்களைக் கூறுமாறு ஆவலுடன் கேட்டான். சிறுவனின் ஆர்வத்தைக் கண்டு சசியும் பலவிவரங்களைக் கூறினாள்.

அஸ்வின்: அக்கா, நாம் ஏன் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்துப் போட வேண்டும்?

சசி அக்கா: பூமியில் போடப்படும் பொருட்கள் இயற்கையாகச் சிதைந்து போகவேண்டும் என்பது முக்கியம். இயற்கை, அது உற்பத்தி செய்த எந்தப் பொருளையும் பழையபடி மூலக்கூறுகளாக சிதைத்து, அவற்றிலிருந்து புதிய உயிரினங்கள் தோன்ற வழிசெய்கிறது. முன்கூறியது போல் இயற்கையிலிருந்து வெளிப்படும் எதுவுமே இயற்கையிடமே திரும்பிவிடுகின்றது. தாவரங்களும் விலங்குகளும் சிதைவுறுகின்றன; கச்சா எண்ணையும் கூட தண்ணீர், காற்று மற்றும் சில வகை உப்புகளினால் சிதைவடையும். இயற்கை இம்முறையை இம்மியளவும் குறையற்றதாக்கியுள்ளது. நாம் செய்ய வேண்டியதெல்லாம் இம்முறையில் எப்படிப் பங்கேற்று நடக்க வேண்டும் என்பதை சரியாகத் தெரிந்து கொள்வதுதான்.

அஸ்வின்: அக்கா, அப்படியானால் பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் இயற்கையாகச் சிதைவடையக் கூடியவை அல்ல என்பது சரியா?

சசி அக்கா: உன் கேள்விக்கு இரண்டு பதில்கள்; ஆம், இல்லை. இயற்கை ஆதாரப் பொருட்களை, நமது தொழிற்சாலைகளில் பல்வேறு பொருட்களாக மாற்றும்போது, இயற்கையாகச் சிதைவுறச் செய்யும் நுண்ணியிரிகளுக்கு அவற்றை அடையாளம் கண்டு கொள்ள முடிவதில்லை. உதாரணமாக, கச்சா எண்ணை அதன் இயற்கையான நிலையில் சிதைவுற்றுவிடும். ஆயின் அதையே பிளாஸ்டிக்காக மாற்றிவிட்ட நிலையில் இது சாத்தியமற்றுப் போகிறது. அதனால் அவை சற்றுச் சூழல் பிரச்சினையை உருவாக்குகின்றன. இயற்கையின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் திரும்புவதற்குப் பதிலாக அவை நிலம், நீர், காற்று இவைகளில் தங்கி மாசபடுத்துகின்றன.'

அஸ்வின்: அக்கா, அப்பாடியானால் சில பொருட்கள் இயற்கையாகச் சிதையக் கூடியவை என்றும் சில அவ்வாறானவை அல்ல என்றும் ஏன் கூறுகிறோம்?

சசி அக்கா: ஒரு இலை சிதைவுறும் பொருளுக்கான சரியான உதாரணம். இலைகள் வசந்தகாலத்தில் துளிர்க்கின்றன; கோடையில் தாவரத்திற்கு உணவு தயாரிக்க ஒளிச்சேர்க்கை முறையில் உதவுகின்றன; இலையுதிர் காலத்தில் உதிர்ந்து விழுகின்றன; பின் மண்ணோடு மண்ணாக மக்கி அதே தாவரத்திற்கு அடுத்த பருவத்தில் உணவாகவும் ஆகின்றன. எந்தப் பொருளும் அதன் இயற்கைத் தன்மை மாறாமல் இருக்கும் வரை, இயற்கையோடு ஒன்றி மறைந்துவிடுகிறது. எனவே, தாவரம் தொடர்புடைய, விலங்குகள் தொடர்புடைய மற்றும் இயற்கைக் கனிமங்கள் தொடர்புடைய பொருட்கள் எல்லாம் இயற்கையினால் சிதைவடையககூடிய திறன் படைத்தவை. ஆனால் தொழிற்சாலைகளில் உருவாக்கப்படும் பல பொருட்கள் இத்திறனை இழந்து விடுகின்றன. மனிதனால் உருவாக்கபட்ட கூட்டுப் பொர்ருட்களில் உள்ள தனிமங்களின் சேர்க்கை, இயற்கையாக உள்ளவற்றில் இல்லாத காரணத்தால், அவற்றை சிதைப்பதற்கும் இயற்கையில் நுண்ணியிரிகள் இல்லாமல் போகிறது.

அஸ்வின்: (ஓரளவிற்கு தெளிவு பெற்ற நிலையில்) அக்கா, இயற்கையாக ஒரு பொருளைச் சிதைப்பதற்கு எவ்வளவு காலம் பிடிக்கும்?

சசி அக்கா: சரி, அதைப்பற்றித்தான் கூறப்போகிறேன். இலையின் உதாரணம் மூலம் நாம் அறிவது, ''சரியான கால வரம்பு'' என்பது இயற்கை உயிர்ச் சூழலுக்கு எது பொருத்தமாக உள்ளதோ அதுதான். நீர் நிலைகளில் கலக்கும் ஒரு திரவம் சற்று சீக்கிரமாகவே சிதைவுறுதல் வேண்டும்; அதே நேரம், காகிதம் சற்று அதிக காலம் எடுத்துக் கொண்டாலும் இயற்கை உயிர்ச் சூழலுக்கு எந்தவித கேடும் நேராது. ஆனால் பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் ஒருவருடைய வாழ்நாள் முழுவதும் எடுத்துக் கொண்டாலும் சிதைவுறுவது இல்லை.

(சில பொருட்கள் இயற்கையாகச் சிதைவுற்றுப்போக எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் கீழே பட்டியலிட்டுக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)

துணிக் கந்தைகள்	1-5	மாதங்கள்
காகிதம்	2-5	மாதங்கள்
கயிறு	3-14	மாதங்கள்
ஆரஞ்சுத் தோல்	6	மாதங்கள்
கம்பளிக் காலுறைகள்	1-5	வருடங்கள்
சிகரெட் துண்டுகள்	1-12	வருடங்கள்
பிளாஸ்டிக் பூசப்பட்ட **காகித உறைகள்**	5	வருடங்கள்
தோல் காலணிகள்	25-40	வருடங்கள்
நைலான் **துணி**	30-40	வருடங்கள்
தகர டப்பாக்கள்	50-100	வருடங்கள்
அலுமினிய டப்பாக்கள்	80-100	வருடங்கள்
கண்ணாடி பாட்டில்கள்	10 லட்சம்	வருடங்கள்
பிளாஸ்டிக் பாட்டில்கள்	எப்போதும்அப்படியே இருக்கும்	

அஸ்வின்: அக்கா, ''பொருட்கள் இயற்கையினால் சிதைவுறும் போது தீங்கிழைக்கக்கூடிய விஷப் பொருட்கள் உண்டாகின்றனவா''?

சசி அக்கா: மிக முக்கியமான கேள்வி இது. செயற்கை சலவைத்தூளில் (synthetic detergents) கலக்கப்படும்

பென்ஸீன் எனும் வேதியற் பொருள் சிதைவுறும் போது 'ஃபீனால்' (கார்பாலிக் அமிலம்) ஆகிறது. இது மீன்களுக்குத் தீங்கிழைக்கும் பொருள். உண்மையில் இயற்கையில் நுண்ணுயிரிகளால் சிதைவுறும் பொருட்கள் என்பவை கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும் (தாவரங்களுக்கு உணவு), நீர் மற்றும் இயற்கையாக உள்ள கனிமப் பொருட்களாகவுமே மாற வேண்டும். இவற்றால் உயிர் சூழலுக்கு எந்தவிதத் தீங்கும் ஏற்படாது. ஒரு பொருளுக்கு அது இருக்கும் சூழலின் தன்மைக் கேற்ப, சிதைவுறும் திறனும் மாறுபடும். உதாரணமாக சலவைத்தூள், பிராணவாயு உள்ள இயற்கை நீரில் சிதைவடையக்கூடும்; ஆனால் சாக்கடை நீர் போன்ற பிராணவாயு அற்ற நீரில் அப்படியே இருக்கும்.

அஸ்வின்: அக்கா, கலப்புரம் உண்டாக்கும் வழிமுறை பற்றிக் கூறுங்களேன்.

சசி அக்கா: உயிர்க்கூறுகளாலான கழிவுகளை (organic wastes)நுண்ணுயிரிகளைக் கொண்டு பிராணவாயுச் சூழலில் சிதைவுறச் செய்வதே கலப்புரம் செய்யும் வழிமுறை. சாதாரணமாக மக்கிப் போகக்கூடிய மரக்குச்சிகள், உணவுக்கழிவுகள், காகிதம் போன்றவைகளை பள்ளங்களை நிரப்புமிடங்களில் (Land fills) போட்டால், மக்காமல் அப்படியே இருந்துவிடும். ஏனெனில் பள்ளங்களை நிரப்ப உபயோகிக்கும் செயற்கைப் பொருட்களின் சூழலில், ஒளி, நீர் மற்றும் நுண்ணியிரிகளின் இயக்கம் ஆகியவை இல்லாமல் போவதே. இத்தகைய ஒரு நிரம்பும் திட்டம்

மேற்கொள்ளப்பட்ட இடத்தில் வேறு காரணங்களுக்காகத் தோண்டியதில் 1952 ஐச் சேர்ந்த பத்திரிகைகள் இன்னமும் படிக்கக்கூடிய நிலையில் கிடைத்திருக்கின்றன. ஆம் சுமார் 50 ஆண்டுகளாகியும் காகிதம் அப்படியே இருந்திருக்கிறது! இயற்கையாக சிதைவுற்று மக்கும் பொருட்களுக்கு, தேவையான இயற்கைச் சூழல்கள் இல்லாமல் போகும் போது பெரிய அளவில் கழிவுகளின் தேக்கத்தால் பல பிரச்சினைகள் உருவாகின்றன.

அஸ்வின்: அக்கா, இப்போது எனக்கு புதை வடிவங்கள் (Fossils) எவ்வாறு உருவாகின்றன எனத் தெரிகிறது.

சசி அக்கா: அஸ்வின் அது வித்தியாசமான ஒன்றாகும். அதைப்பற்றி வேறு ஒரு சமயம் கூறுவேன். இயற்கையாகச் சிதைவுறும் பொருட்களைப் பற்றி ஒரு தகவல் கூட உள்ளது. நாம் தினசரி உபயோகிக்கும் சோப் ஒரு இயற்கையான உயிர்க்கூறுகளாலான உற்பத்திப் பொருள். அது இயற்கையாகச் சிதைவுறும் தன்மையதே. ஒரு வீட்டின் சோப் கலந்த நீர் அவ்வீட்டின் தோட்டத்தில் செலுத்தப்பட்டால் எளிதில் சிதைந்து விடக்கூடியது. ஆனால் பாதாளச் சாக்கடையில் விடப்படும்போது, பல லட்சம் வீடுகளிலிருந்து வரும் சோப் கலந்த நீரும் ஒன்றாகி ஆற்றில் கலக்கும் போது, ஆற்றின் கரைகளில் சோப் நுரை தங்குவதைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் ஆற்றில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள் சிதைக்கக்கூடிய அளவிற்கும் அதிகமாக சோப் நீர் ஆற்றில் கலப்பதே ஆகும்.

அஸ்வினின் தாய்: சசி, நீ கூறியது மிகவும் ஆர்வத்தை தூண்டுவதாக உள்ளது. எங்கள் வீட்டின் நீர் கழிவை இனி தோட்டத்தில் செடிகளுக்கு விடலாம் என நினைக்கிறேன். தண்ணீர் சிக்கனமும் இதனால் உண்டாகுமே!

சசி அக்கா: உண்மைதான் அத்தை. நமது முன்னோர்கள் அப்படித்தான் சரியான முறையில் கழிவுகளை மேலாண்மை செய்து சுற்றுச்சூழலை ஆரோக்கியமாக வைத்திருந்தனர்.

நன்றி: ஜந்தர் மந்தர்
தமிழில்: சி.எஸ்.வி

ஆசிரியருக்கு,

ஆகஸ்ட் 2002 துளிர் இதழில் ''வாருங்கள் வானை நோக்கலாம்''என்ற கட்டுரை மூலம் பல விஷயங்களை தெரிந்து கொண்டேன். மேலும் துளிர் இதழை என்னுடன் பயிலும் மாணவிகளுக்கு கொடுத்து அவர்களையும் படிக்க செய்கிறேன். நன்றி!

கே.எஸ்.அபிராமி, திமிரி.

துளிர் ஆசிரியர் அவர்களுக்கு,

குழந்தை ஏசுவை கொலைகாரர்களிடமிருந்து பாதுகாத்து சிலந்தி என கிறித்துவரும், கொடியவர்களின் துரத்தலுக்குப் பயந்து குகையில் தஞ்சமடைந்த நபிகள் நாயகம் அவர்களை குகை வாயிலில் வலை பின்னி சிலந்தி காப்பாற்றியதாகவும், பல்லி கிரீச் சிட்டு காட்டிக் கொடுத்ததாகவும் இஸ்லாமியர்களிடையே இன்றும் ஒரு நம்பிக்கை உள்ளது. மேலும் சுற்றுச்சூழலுக்கு கேடு விளைவிக்காத சிலந்தி இழையுடன் கூடிய உடைகள் தயாரிப்பு ஆராய்ச்சி வெற்றிபெற வேண்டும் என்பதே நம் அனைவரின் விருப்பமும். சிலந்தி என்ற சிறந்த கட்டிடகலைஞன் குறித்த கட்டுரையில் தகவல் வலை பின்னிய கட்டுரையாளருக்கும் துளிருக்கும் பாராட்டுக்கள்.

அ. காதர்பாட்சா,
தவுட்டுப்பாளையம்

அன்பு நெஞ்சத்தீர், வணக்கம்.

மேகம் கருக்குது...! மழை வரப் பார்க்குது...! என்ற கட்டுரையை வாசித்தேன். அம்மம்மா! மேகங்களில்தான் எத்தனை வகைகள். எங்கள் பக்கத்தில் கடும்வறட்சி 4 லட்சம் தென்னை கருகிச் சாம்பலாகிவிட்டது. ஏ! குமுலஸ் மேகமே, மேகமே நீ வா! நீ ஆலங்கட்டியாய் வாவா உனக்கு ஆரத்தி எடுக்கிறோம் வா வா! மேகம் பற்றிய அமானுஷ்யமான செய்திகளை மோகனா அசத்தலாக வழங்கியிருக்கிறார்.

சிலந்திவலை விசித்திரம் மட்டுமல்ல... ஒரு சித்திரமும் கூட! கிறிஸ்துமஸ் மரம் வெள்ளி இழை கொண்டு அலங்காரக்காட்சி படுவதன் இரகசியமும் அறிந்தோம். இராமாயணகால அணில்போல் ஏசுவின் கால சிலந்தியும் சரித்திரம் படைத்திருப்பதை எண்ணி மகிழ்ந்தேன். சிலந்தி பற்றிய முன் பின் அட்டைப் புகைப்படங்களும் அதற்குண்டான விளக்கமும் துளிர் குழந்தைகளுக்கும் துள்ளும் பிள்ளைகளுக்கும் மிகுந்த மகிழ்ச்சியை ஊட்டும் வண்ணம் அமைந்திருந்தது. சிலந்திப் படைப்பு மிகச் சிறப்பான படைப்பு

கவிஞர் பூபாளம்
ப.முருகேசபாண்டியன்,
கரப்பாடி.

மதிப்பிற்குரிய ஆசிரியருக்கு,

ஆகஸ்ட் 2002 இதழில் 26ஆம் பக்கத்தில் திமிங்கிலம் பற்றிய செய்தியைப் படித்தேன். திமிங்கிலம், சுறா என்றும் அழைக்கப்படும் என்று கூறப்பட்டிருக்கிறது. ஸ்டீவன் ஸ்பீல்பெர்க் படமெடுத்த பிராணி சுறா. மேலும், அச்செய்தியில் உள்ள படம் டால்பினுடையது. மூன்றும் வெவ்வேறு இனத்தைச் சேர்ந்தவை. இத்தகவல்கள் அனைத்தும் எப்பிராணிக்கு உரியவை என்பதை விளக்கவும்.

சு. நாராயணி,
கும்பகோணம்

துளிர் ஆசிரியர் அவர்களுக்கு,

சென்ற மாத துளிரில் திமிங்கிலம் கட்டுரையில் இடம் பெற்றிருந்த படம் திமிங்கிலம் இல்லை. அது டால்பின் ஆகும். மேலும் ஜாஸ் என்ற ஆங்கிலப் படம் சுறா மீனைப் பற்றிய படமாகும். அதுவும் திமிங்கிலம் இல்லை.

ஜி. இளங்கோவன்,
தஞ்சாவூர்

திருத்தம்

சென்றமாத துளிரில் திமிங்கிலம் கட்டுரையில் இடம் பெற்றிருந்த படம் டால்பின் தான். ஜாஸ் படத்தில் இடம்பெற்ற மீன்வகை சுறா. தவறைச் சுட்டிக்காட்டிய வாசகர்களுக்கு நன்றி.

ஆசிரியர் குழு.

வெளிச்சத்துக்கு வராத மேதைகள்

''உங்களைக் கவர்ந்த ஆசிரியர்'' இந்த தலைப்பில் கட்டுரைப்போட்டி அறிவிப்பது உலகில் இதுவே முதல் முறையாக கூட இருக்குமென நினைக்கிறேன். 6 முதல் பத்தாவது வரை பயிலும் மாணவ, மாணவியர்களுக்கான போட்டி, அறிவிப்பு தினசரியில் வெளியாகியிருந்தது. பள்ளியில் ஒரே பரபரப்பு.

பாலுவுக்கு ஒன்றுமே ஓடவில்லை. பத்தாம் வகுப்பின் பாடகன் என பட்டப் பெயருடையவன். நன்றாக பாடுபவன். எதையும் உடனுக்குடன் செய்து முடிப்பவன். மாணவர்கள் அனைவரும் அவனைக் கலந்து கொள்ள வற்புறுத்தினர். பிடிக்காத ஆசிரியர் எனக் கேட்டாலும் உடனடியாக எழுதி தள்ளி விடலாம். உலகில் நல்லவர்கள் எவ்வளவு அருகி விட்டார்கள். ஒரு வழியாக மனதைத் தேற்றிக் கொண்டான்.

வீட்டுக்குச் சென்றதும் பேப்பரும் அட்டையும் எடுத்துக் கொண்டு உட்கார்ந்தவனது மனதில் கடந்த கால நினைவுகள் நிழலாடின. அப்பாவுக்கு அரசு வேலை. எனவே மாறுதல்களின் புண்ணியத்தால் பத்தாண்டுகளில் பல பள்ளிகளைப் பார்த்தவன். இதில் தனியார் பள்ளிகளிலிருந்து மைய அரசு பள்ளிகள் வரை அடக்கம்.

நான்காம் வகுப்பின் நடராஜன் சாரின் நினைவுகள் நிழலாடின. புளியங்கொட்டை, துடைப்பக்குச்சி, கோலியுடன் குழந்தைகளோடு குழந்தையாக அமர்ந்து பாடம் நடத்துபவர். எப்போதும் சிரித்த முகத்துடன் இருப்பவர். கண்டிக்கவும் தெரிந்தவர், கனிவு காட்டவும் தெரிந்தவர். அரசு பள்ளியில் புளிய மரத்தடியிலும், புங்க மரத்தடியிலும் தரையில் ஓடி விளையாடி தவழ்பவர்.

அவரைப் பற்றி யோசித்துக் கொண்டிருந்த போது ஒன்றாம் வகுப்பில் பாடம் நடத்திய மல்லிகா டீச்சர் நினைவுக்கு வந்தார். அவர் மட்டுமென்ன பை நிறைய சாக்லெட், மிட்டாய்கள் சொந்தக்காசில் வாங்கித் தருபவர். ஒவ்வொரு குழந்தையாக மடிமேல் அமரவைத்து எழுத கற்றுத் தருபவர். வராத பிள்ளை மறுநாள் வரும்போது எடுத்த எடுப்பில் அடிக்காமல் விசாரிப்பவர். உணவு இடைவேளையின்போது கூட குழந்தைகள் சூழ இருப்பவர். அவர் பள்ளியில் வேலைக்குச் சேர்ந்தபோது நடந்த சம்பவங்கள் நிழலாடின.

அன்றுதான் பள்ளியில் பணியில் சேர்ந்திருந்தார். தலைமை ஆசிரியர் ''மல்லிகா நீதாம்மா பள்ளிக்கூடத்திலேயே ஜூனியர் டீச்சர், நீ ஒன்றாம் வகுப்பு போ'' என்றதும் தான் தாமதம் எந்த விதமான முகம் சுளிவுமில்லாமல் வகுப்பிற்குச் சென்றார். அவர் சென்றதும் தலைமை ஆசிரியர் சொன்னது எனக்கு இன்னும் நினைவிருக்கிறது. ''எல்லாவற்றிலும் வெளி நாடுகளைக் காப்பியடிக்கிறோம். வெளிநாட்டிலே அனுபவம் வாய்ந்தவர்கள் தான் முதல் வகுப்புக்கு போவாங்க. நம் நாட்டில் இளையவங்களை தான் அனுப்புகிறோம். ஏன்னா முதல் வகுப்பு நடத்துறது கஷ்டம். அதனால்தான் புதுசா வரவங்க தலையிலே கட்டிடறோம்'' என்றார்.

எனது வாழ்க்கையில் தான் எத்தனை ஆசிரியர்கள். ஒவ்வொரு பள்ளியிலும் ஒரு சில ஆசிரியர்களை மட்டும் ஏன் நல்லவர்களாகப் பார்க்க முடிகிறது. இந்த நினைவுகளின் மத்தியில் எனக்கு வேறு சில பிடிக்காத ஆசிரியர்களும் நினைவுக்கு வருகிறார்கள். நான் அப்போது ஆறாம் வகுப்பில் படித்துக் கொண்டிருந்தேன். அப்பள்ளியில் குருநாதன் ஆசிரியர்தான் பள்ளியில் தலைமை ஆசிரியருக்கு அடுத்தது. பள்ளியில் காலையில் நடைபெறும் மாணவர் பேரவையில் கலந்து கொள்ளாத மாணவர்களைத் தண்டிக்கும் பொறுப்பு அவருடையது. தினமும் இது போன்ற வேலைகளை முடித்து கொண்டு எங்களது பாடவேளைக்கு அரைமணி நேரம் தாமதமாகத்தான் வருவார்.

ஒரு நாள் அப்படி அடித்துவிட்டு வகுப்பில் வந்து

புலம்பத் தொடங்கினார். பள்ளிக்கூடம் 9.30 மணிக்குதான் ஆரம்பிக்கிறாங்க. நாங்களெல்லாம் எங்கெங்கேயிருந்து வந்துடறோம். இவங்களால உள்ளூரிலிருந்து வரமுடியலை. இப்படி புலம்பி மேலும் 5 நிமிடம் வீணடித்துக் கொண்டிருந்தார்.

இதுபோலவே கடந்த வருடம் ஒரு ஆசிரியர் அவர் பெயர் பூமிநாதன் பெயருக்கேற்றாற் போல் உருண்டையாக இருப்பார். எப்போதும் ஒரு பையனை புத்தகத்தில் படிக்கச் சொல்லி விட்டு கவனிக்கச் சொல்வார். ஆங்காங்கே நிறுத்தி விளக்கங்கள் என்ற பெயரில் ஏதாவது சொல்வார். கரும்பலகையும் சாக்கும் அனாதையாகவே இருக்கும். பக்கத்து வகுப்பு பாக்கியசாமி வாத்தியார் மரத்தடியில் கணக்கு நடத்துவார். வழவழப்பான கரும்பலகையோடு வம்பிழுத்துக் கொண்டிருப்பார். ஆனால் பூமிநாதன் நாற்காலியிலிருந்து கூட எழாமல் கரும்பலகையும் பயன்படுத்தாமல் இருப்பார். தலைமை ஆசிரியர் எப்போதாவது வந்தால் நாற்காலியில் உட்கார்ந்தபடியே கரும்பலகையில் ஏதாவது கிறுக்குவார்.

என்மனதில்தான் எவ்வளவு அலைகள். பத்து பள்ளிக் கூடத்துக்கு மேல் பார்த்ததாலோ என்னவோ நான் நிறைய ஆசிரியர்களை சந்தித்திருக்கிறேன். ஆனால் பத்து வகுப்பும் ஒரே பள்ளியில் ஒரே விதமான ஆசிரியர்களிடம் புழுங்கும் மாணவர்கள் நிலை அப்பப்பா எவ்வளவு கடினம்.

கடைசியாக யாரைப் பிடித்தவர் என எழுதுவது. கடந்த ஆண்டு கடைசியில் மாறுதலாகி வந்தவர் கருப்புசாமி. எப்பொழுதும் ஏதாவது விடுமுறை எடுத்துக் கொண்டேயிருப்பார். அடிக்கடி யாராவது கடிதம், மனு என்று எழுதிக் கொடுக்கச் சொல்லி வருவார்கள். அவரும் முகம் சுளிக்காமல் எழுதிக் கொடுப்பார். அதுபோலவே ஆசிரியர்களின் பிரச்சனைகளில் தலையிடுவார். ஆசிரியர் பிரச்சனைகளுக்காக நடைபெறும் போராட்டங்களில் தவறாமல் கலந்து கொள்வார். அவருக்கு வந்துள்ள இதய நோயை பற்றிக் கூட கவலைப்படாமல் வரக்கூடிய நேரங்களிலெல்லாம் தவறாமல் அருமையாக பாடம் நடத்துவார். அரசாங்கம் எங்களை போராடவைப்பதால் தான் நாங்கள் போராட வேண்டியுள்ளது என புலம்புவார்.

ஒரு முடிவுக்கும் வராமல் கஷ்டப்படுகிறேன். தெரிந்தோ தெரியாமலோ வகுப்பு மாணவர்கள் போட்டியில் கலந்துக் கொள்ளச் சொல்லிவிட்டார்கள். என்னைப் போல எத்தனை பேர் இருந்தாலும் எனக்குப் பிடித்த வாத்தியார் என நான் கூறுபவர் எப்படி இருக்க எவேண்டும்.

அப்போதுதான் எனக்கு குப்புசாமி ஆசிரியரின் நினைவு வந்தது. தனக்காக வீடுகட்டும் நாட்களில் கூட எந்த விடுமுறையும் எடுக்காது பள்ளிக்கு வந்தவர். சக ஆசிரியர்கள் கிண்டல் செய்தபோது கூட அதனைப் பொருட்படுத்தாதவர். நான் எனது தொழில் தர்மத்தை காப்பாற்ற விரும்புவது போல கூலி வேலை செய்பவர்களிலும் நல்லவர்கள் உள்ளனர். நாம் அவர்களை நம்புவதுதான் அவர்களது கடமையை உணரச் செய்வதன் முதல்படி. எந்த ஒரு மாற்றமும் மனதளவில் உருவாகும் போது பலம் பொருந்தியதாக இருக்கும். எனவே நான் எதிர்பார்க்கும் தர்மத்தை மக்கள் என்னிடம் எதிர்பார்க்கிறார்கள். நான் என்னால் முடிந்த வரை செய்கிறேன். எனக்கும் அவர்கள் முடிந்ததை செய்வார்கள் எனப் பேசியவர். அவரும் பள்ளிக்கு பெரும்பாலும் விடுப்பே எடுக்கமாட்டார். மாணவர்கள் மெய்சிலிர்க்கும் வருணிப்புகளோடு பாடங்களை நடத்துவார்.

நான் முடிவு செய்துவிட்டேன். நான் ஏன் எல்லா ஆசிரியர்களின் நற்பண்புகளையும் இணைத்து ஒரு புதிய ஆசிரியரை, கற்பனை ஆசிரியரை உருவாக்கக் கூடாது. அப்படி உருவாகும் ஆசிரியரால் எனக்குப் பரிசு கிடைக்குமோ கிடைக்காதோ? எனக்குத் தெரியாது. ஆனால் அவரது ஒரு பண்பையாவது படிக்கும் ஆசிரியர்கள் பின்பற்றினால் அது என்னைப் போன்ற மாணவர்களுக்கு பயனுள்ளதாக அமையுமல்லவா? சரி எழுதத் துவங்குகிறேன். எனது நோக்கம் பரிசல்ல. நல்ல ஆசிரியர்களை வெளிச்சத்திற்கு கொண்டு வருவதே. அவர்கள் யாருடைய பாராட்டையும் பெறாமல், விருது கிடைக்குமா? கிடைக்காதா என்ற எண்ணம் கூட இல்லாமல் பணி செய்பவர்கள். வகுப்பறையோ, மரத்தடியோ எங்கும் பாடம் நடத்துபவர்கள் கல்யாண வீட்டின் கலகலப்பை கல்விச் சாலைகளுக்கு கொண்டு வருபவர்கள். இவர்கள் வெளிச்சத்திற்கு வராத வேர்கள். இந்த வேர்களை அறிமுகப்படுத்துவதால் எனக்கு வெற்றி கிடைக்குமா? எனக்கு தெரியாது. ஆனால் இந்த வேர்களை வெளிச்சத்திற்கு கொண்டு வருவதில் வெற்றி கிடைக்கும் தானே?

என். மாதவன்

புதிர் உலகம்

ஒலிபெயர்ப்பு புதிர் விடை

சென்ற மாத ஒலிபெயர்ப்பு புதிர் கட்டுரையில் வந்த புதிருக்கான விடை கீழேயுள்ளது. புதிரை நன்கு கவனித்தால் அதில் உயிரெழுத்துகளே இல்லை என்பதை அறியலாம். எனவே a,e,i,o,u என்ற உயிரெழுத்துக்களை ஆங்காங்கே பயன்படுத்தும் பொழுது 'a' மட்டுமே சரியாக பொருந்துகிறது.

விடை:

malaravanam vantha mannan kamalavadhanan maraNam.

nagar valam vara sadalam thaganam. sadalam kaNda maragatham mayakkam.

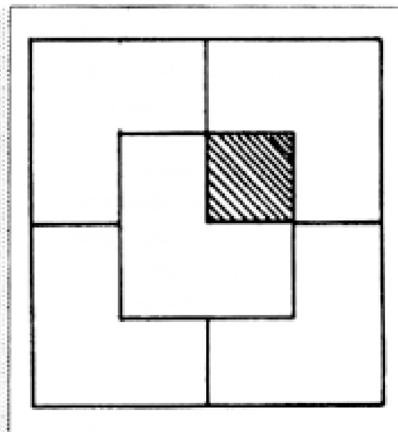
தமிழில்:

மலரவனம் வந்த மன்னன் கமலவதனன் மரணம். நகர் வலம் வர சடலம் தகனம். சடலம் கண்ட மரகதம் மயக்கம்.

சென்ற மாதப் புதிருக்கான விடை

வீட்டுமனைப் புதிர்

அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டியவாறு, மனமகிழ் மன்றக் கட்டடம் நீங்கலாக உள்ள பகுதியை ஒரே வடிவும் சமபரப்பும் கொண்ட 5 துண்டுகளாகப் பிரித்துவிடலாம்.



இந்த மாதப் புதிர்

தந்திரப் போட்டி

பள்ளியில் நடைபெற்ற மாயமா? தந்திரமா? போட்டியில் நாணயம் ஒன்றை தரைமீது வைத்து அதனை குவளை ஒன்றால் கவிழ்த்து மூடினான் முருகன். குவளையைத் தொடாமல் தன்னால் நாணயத்தை வெளியெடுக்கமுடியும் என தம்பட்டம் அடித்துக் கொண்டான். அவன் மேற்கொண்ட உத்தி என்ன என்று உங்களால் ஊகிக்க முடிகிறதா? முயலுங்கள் பார்ப்போம்!

(விடை: அடுத்த இதழில்)

புரோகா

இம்மாத புரோகா கேள்விகள்

1. வயதானால் காது, கேட்கும் சக்தியை இழக்கிறதே எதனால்?

எஸ். கதிர்வேலு, பெருங்களத்தூர்

2. உடல் பருமன், உடல் மெலிதல் இரண்டிலும், தைராய்டின் பங்கு என்ன?

அ. காதர்பாட்சா,
தவுட்டுப்பாளையம்

3. ஓ பாசிடிவ் வகை இரத்தம் மட்டும் எவ்வாறு அனைத்து வகை இரத்தப்பிரிவுகளுக்கும் பொருந்துகிறது?

எம். பரிமளா, கண்டிகை

4. 'இன்டர்பெரான்' என்றால் என்ன? இது எதற்கு பயன் படுகிறது?

சா. கௌசல்யா, விழுப்புரம்

5. ஆங்கில வருஷங்களில் வரும் லீப் வருடத்தில் பிப்ரவரி மாதத் தில் ஒருநாளை சேர்த்து 29ந் தேதி வருவதைப்போல தமிழ் வருடத்தில் அந்த நாள் எவ்வாறு சரிசெய்யப் படுகிறது?

எம். செல்வராஜ், சென்னை

சென்ற மாத புரோகா பதில்கள்

1. அல்சர் எப்படி ஏற்படுகிறது?

அன்புக்குரிய மேல்கோட்டையூர்
க.கண்மணிக்கு,

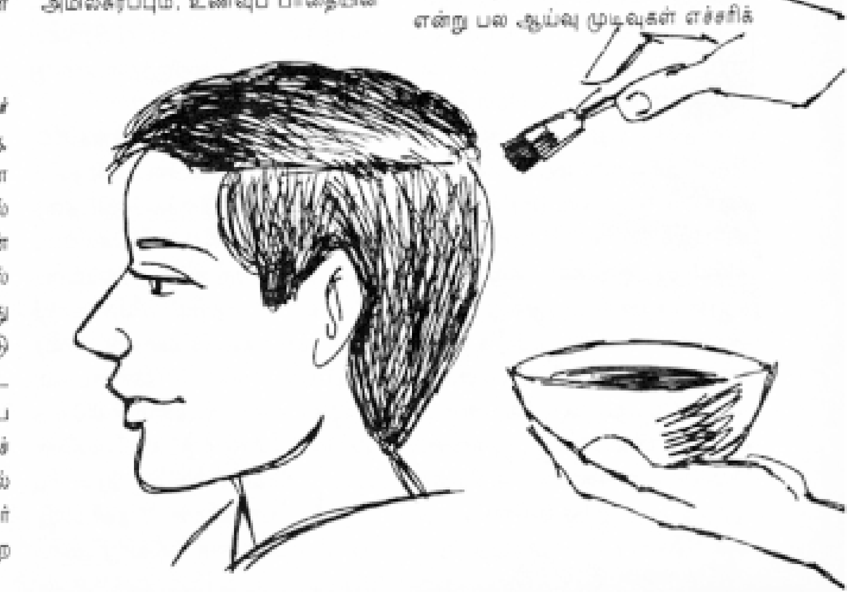
அல்சர் என்றால் பொதுவாக புண் என்று கூறலாம். உணவுப் பாதை யில் ஏற்படும் புண்களைப் பற்றித் தான் அல்சர் என்ற சொல் பயன் பாட்டில் உள்ளது. வாய்ப்பகுதி யிலிருந்து சிறுகுடல் வரை எங்கு வேண்டு மானாலும் அல்சர் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. மனித இரைப்பை (வயிற்றில்)ச் சுவரில் இரைப்பைச் சுரப்பிகள் உண்டு. இச்சுரப்பிகளில் இருந்து நொதிகள் அடங்கிய நீர் சுரக்கிறது. இதில் பெப்சின் என்ற நொதி உள்ளது. மேலும் இரைப்பை சுவரில் உள்ள சிறப்பு செல்கள் மூலம் செறிவு குறைந்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் சுரக்கிறது. இந்த பெப்சின் மற்றும் அமிலமும் உணவுப் பாதையின் உட்சுவரான கோழைப் படலத்தை பாதிக்கும் போது அங்கு புண் - அல்சர் ஏற்படுகிறது. கூடுதலான அமில சுரப்பும், பெப்சின் சுரப்பும் அதிகமானாலும் குடல்புண் ஏற்படும்.

அல்சர் வாய்க்குழியில் வந்தால் **ஆப்தோஸ் அல்சர்** என்றும், தொண்டையில் உணவுக்குழலில் புண் ஏற்பட்டால் **ஈசோஃபெ ஜிடிஸ் அல்சர்** என்றும், இரைப் பையில் ஏற்படும் புண்ணை **காஸ்ட்ரிக் அல்சர்** என்றும், சிறுகுடல் பகுதியில் ஏற்பட்டால் **டியோடினல் அல்சர்** என்றும் கூறலாம். பொதுவாக உணவுப் பாதையில் ஏற்படும் புண்களை **பெப்டிக் அல்சர்** என்றும் அழைப்பர். நல்ல ஆரோக்கிய முள்ள மனிதனிடம் அல்சருக்கு காரணமான அமிலசுரப்பும், உணவுப் பாதையின் கோழைப் படலப் பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகளும் சமச்சீராய் இருக்கும். மிளகாயும், காட்டமான மசாலப் பொருள்களும் வயிற்றில் அமிலத் தின் சுரப்பைத் தூண்டி, அல்சர் ஏற்பட வழிவகுக்கிறது. மசாலா சேர்ந்த உணவுப் பொருள்களைப் பார்த் தாலே கூட அமிலச் சுரப்பு தூண்டப் படும். அதை சமன் படுத்தவே நாவில் எச்சில் (உமிழ்நீர் காரத் தன்மை கொண்டது) ஊறுகிறது. புரதப் பொருள்கள் இரைப்பைநீர் சுரப்பை அதிகரிக்கும். காபி, மது வகைகளும் இரைப்பை நீர் சுரப்பை அதிகரித்து அல்சருக்கு வழிவகுக்கும். தந்தைக்கு அல்சர் இருந்தால் மகனுக்கு அல்சர் வரவும் அதிக வாய்ப்புண்டு. நேரம் தவறிய உணவுப்பழக்கம், டென் ஷன், அதிக கவலை, எந்நேரமும் பர பரப்பு போன்றவைகளும் காரணங் களாகும்.

2. தலைமுடிக்கு சாயம் (டை) போட்டுக் கொள்வது ஆபத் தானதா?

அன்புக்குரிய சென்னை சி. பாலுவிற்கு,

தலைமுடிக்கு சாயம் (டை) போட்டுக் கொள்வது வெளித் தோற்றத்துக்கு (செயற்கை) அழகாக தெரியலாம். ஆனால் அது சுகாதார ரீதியில், உடற் செயல் ரீதியில் உடலுக்கு ஏற்றதல்ல. மேலும் பல்வேறு ஆபத்தான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன என்று பல ஆய்வு முடிவுகள் எச்சரிக்



கின்றன.

தலைமுடிச்சாயத்தில் உள்ளது அனைத்துமே தீவிரமாக வினை புரியக்கூடிய கரிம வேதிச் சேர்மங்களே ஆகும். அரோமேட்டிக் அமைன்கள், அரோமேட்டிக் நைட்ரஜன் வழிப்பொருட்கள், பீனால் சேர்மங்கள் என்ற பல வகைப் பொருள்கள் ஆகும். பொதுவான வேதிப்பொருள் பாரா பினைலின் டை- அமின் ppd என்பர். இதுதான் முடிக்கு கறுப்பு நிறத்தை அளிக்கிறது எனக் கூறலாம். பல்வேறு நிலைப் படுத்தி வேதிப்பொருள்களோடு (H_2O_2 போன்ற) கலந்து தலைமுடியில் தடவும்போது முடியில் ஊடுருவிச் சென்று முடியின் இரண்டாவது அடுக்கான கார்டெக்ஸி அடுக்கில் சென்று, சாயம் நிலை நிறுத்திக் கொள்ளும். இதனால் சிலநாட்களுக்கு தலைமுடி கறுப்பாக தோற்றமளிக்கும். பிறகு நிறம் மங்கிக் கொண்டே வரும். தலைச் சாயத்தில் சேர்க்கப்படும் வேதிப் பொருள்கள் எல்லோருக்கும் ஏற்றதாக இருப்பதில்லை. பெரும் பாலோர்க்கு ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்துவதாகத் தான் உள்ளது. டை போடும்போது தலையில் எரிச்சல், தலைமுடி உதிர்தல், முடியில் பிளவு ஏற்படுதல் போன்ற பாதிப்புகள் ஏற்படலாம். தலையில் செதில் செதிலாக தோல் உரியலாம். கொப்பளங்கள் கூட ஏற்படும். டையின் வாசமே தீவிர சளி ஆஸ்துமா நோயை மேலும் தீவிரப் படுத்தக்கூடியது என்று ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. டை பயன்படுத்துவதால் கண்பார்வை பாதிக்கப்படும் என்பதும் நிரூபிக் கப்பட்ட உண்மை. கண்புருவத்திற்கோ கண் இமைகளுக்கோ பயன்படுத்துவது மிகவும் ஆபத்தானதாக முடியும். கண்பார்வையும் இழக்க நேரிடலாம். பி.பி.டி வேதிப்பொருளால் தொண்டைக் கட்டுதல், ரத்த சோகை, இரைப்பை அழற்சி, தலைச்சுற்றல் ஆகியவையும் ஏற்படும். இந்த அரோமேட்டிக் அமைனிகள், தீவிரமான புற்று நோய் ஊக்குவிக்கிகளாகவும், செல்களில் மரபு மாற்றங்களை தூண்டக்கூடியவைகளாகவும் உள்ளது என பல ஆய்வுகள் எச்சரிக்கை செய்துள்ளன. கருவுற்ற தாய்மார்கள் தலைச் சாயம் பயன்படுத்தினால், அது வளர் கருவையும் பாதிக்கும் என்றும் ஆய்வில் தெரியவந்த உண்மையே ஆகும். இயற்கையாக கிடைக்கும் மருதாணியைப் பயன்படுத்தினாலும் கீல்வாதம் ஏற்பட வாய்ப்புகள் உள்ளதாக ஆய்வுமுடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன. நரை உடல்நலத்தை எந்த வகையிலும் பாதிக்காது. ஆனால் நரையை மறைக்க பூசும் சாயத்தால் பாதிப்பு நிச்சயம்.

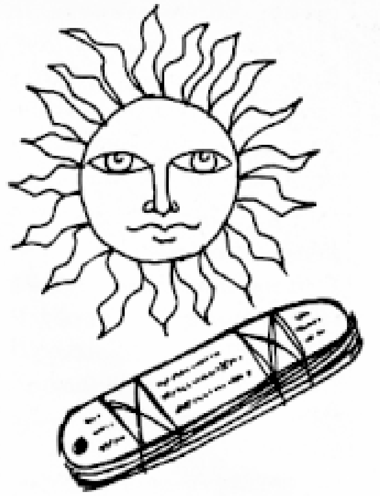
3. சோதிடமும் வானசாஸ் திரமும் ஒன்றுதான் என்று கூறுகிறார்கள். சரியா?

அன்புக்குரிய சேலம் தே.காண்ட் ரோனிற்கு,

பாராட்டுக்கள். பொதுவாக கூறப்படும், பேசப்படும் கருத்துக்களை அப்படியே ஏற்றுக்கொள்ளாமல் கேள்வி கேட்டு அதில் உள்ள அறிவியல் தன்மைகளை அறிந்து கொள்ள வேண்டும் என்ற ஆர்வத்தை பாராட்டுகிறேன். சோதிடமும், வான சாஸ்திரமும் (வானவியலும்) ஒன்றுதான் என்று கூறுவது சரியில்லை. அப்படி கூறுபவர்களை குழப்பவாதிகள் என்றே கூறவேண்டும்.

பழைய காலத்தில் மனிதனுடைய வாழ்க்கையில் நட்சத்திரங்கள் முக்கிய இடம் பெற்றிருந்தன என்பது உண்மை.

கடல்வழி, நிலவழி பயணங்களில், விவசாயத்தில், வேட்டையாடு தலில் நட்சத்திரங்கள் இருக்கும் இடத்தை வைத்து ஆதிமனிதனால் செயல்பட முடிந்தது. பிறகு நிலவு தேய்வதையும், வளர்வதையும் அவன் பார்த்தான். மாதங்களைக் கணக்கிட அதை அடிப்படையாக கொண்டான். வாழ்க்கையில் நடக்கும் பல்வேறு செயல் களோடும் நட்சத்திரங்களையும், கிரகங்களையும் தொடர்பு படுத்தி பார்த்தான். தனிமனிதனுடைய வாழ்க்கை எவ்வாறு அமை



கிறது என்பதை அவை கூறலாம் என்று அக்கால மனிதன் கருதினான். இதுவே சோதிடம், சாதகம் பிறக்க அடிப்படைக்காரணமாக அமைந்தது. மேலும் சோதிடத்தில் கூறப்படும் ஒன்பது கிரகங்களில் (கோள்களின்) சூரியன், சந்திரன், ராகு, கேது ஆகியன கோள்களே அல்ல என்பதை நாம் அறிவோம். பூமி, யூரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோ ஆகியன கோள்களாக இருந்தும் சாதகத்தில் இவற்றிற்கு இடமில்லை. மேலும் சோதிடக் கலை என்பது பூமியை மையமாக வைத்து எழுதப் பட்டது ஆகும். இது பொய் என நிரூபிக்கப்பட்டு, சூரியனை மையமாக வைத்து தான் நமது கோள்கள் இயங்குகின்றன என்பதை நாம் அறிவோம். பண்டைய இந்தியர்கள் வானசாஸ் திரத்தில், கணிதத்தில் பல்வேறு முத்திரை பதித்த கோட்பாடுகளை உருவாக்கி உலகத்திற்கு தந்தார்கள் என்று இன்றளவும் வரலாறு கூறுகிறது. கலிலியோவிற்கு முன்பே பூமி உருண்டை என்றும், பூமியின் சுழற்சியினால் இந்நடப்பு ஏற்படுகிறது என்றும், சூரியசந்திர மறைப்புகளை (கிரகணம்) நிழல்களின் விளையாட்டு எனவும் பூமி கோள வடிவமாக அண்ட வெளியில் எவ்வித ஆதாரமுமின்றி மிதக்கிறது என்றும், புவிக்கு ஈர்ப்பு விசை உண்டு என்பதைப் பற்றியும் பூமியின்

அளவை, விட்டத்தை, கணிதவியல் ரீதியாக கணக்கிட்டவைகளை வெவ்வேறு தொடர்புபடுத்தி பண்டைக் கால இந்திய வானவியல் அறிவியல் உலகத்திற்கே ஒரு வெளிச்சத்தை பாய்ச்சியது என்றால் மிகையல்ல. ஆர்யபட்டர், பிரம்மகுப்தர், வராகமிகிரர், பாஸ்கரர் ஆகியோர் பண்டைய இந்தியாவின் தலைசிறந்த வானவியல் நிபுணர்கள். அன்று வானவியல் ஆய்வுகள் என்பது பெரும்பாலும் கண்ணுக்கு தெரியும் விண்மீன்களை மிக மிக எளிமையான கருவிகள் கொண்டு மட்டுமே ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டது. சோதிடமும் நட்சத்திரங்கள், கோள்கள் ஆகியவற்றின் நிலைகளைக் குறித்து அமைவதால், எளிதாக வானவியல் அறிஞர்கள் சோதிடர்களாக மாறும் வாய்ப்பும், பலசமயங்களில் இந்த மாற்றம் சமூகக் கட்டாயமாக அமைந்திருந்ததை நம்மால் பார்க்கமுடிகிறது. பண்டைய இந்தியாவில் புராணத்தின் தாக்கம், மனுநீதியின் மேலாண்மையால் வானியல் கருத்துக்களில் பல்வேறு திரிபுகள் செய்து சோதிடத்தை மக்கள் மத்தியில் - அவர்கள் வாழ்க்கையின் எல்லா கூறுகளிலும் ஏற்றுக் கொள்ளும்படி செய்தனர் என்பதும் பல நூற்றாண்டுகள் ஆகியும் எவ்வித மாற்றங்கள் உள்ளாகாமலும் அதே சோதிட கோட்பாடுகள் கடைப்பிடித்து வருவது அறிவியல் ஆகாது. வானவியலில் பல்வேறு புதிய கண்டுபிடிப்புகள், பல்வேறு பால்வெளிமண்டலங்கள், நட்சத்திரக் கூட்டங்கள், கோள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வருவது என்பது அறிவியல் உண்மை. ஆகவே வானவியலும், சோதிடமும் ஒன்றுஅல்ல. வானவியல் ஓர் அறிவியல். சோதிடம் ஒரு நம்பிக்கை-மூட நம்பிக்கை. இதைதான் நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே மகாகவி பாரதி வானநூல் பயில், சோதிடம் தனை இகழ் என்று குழந்தைகளுக்கான புதிய ஆத்திச்சூடியில் தெளிவாக கூறியுள்ளார் என்பதை அறிக.

4. தலசேமியா என்றால் என்ன?

அன்புக்குரிய தவட்டுப்பாளையம் அ.காதர்பாட்சாவிற்கு.

தலசேமியா என்பது மரபுவழியாக வரக்கூடிய ஒருவகை இரத்தச் சோகை நோயாகும். பொதுவாக இரத்தச்சோகை என்பது இரத்த சிவப்பணுக்களின் இயல்பான எண்ணிக்கையைவிட மிகக்குறைவாக இருப்பதும், ஹீமோகுளோபின் அளவு குறைவாக காணப்படுவதும் ஆகும். ஹீமோகுளோபின் என்ற நிறமி இரத்த சிவப்பணுக்களில் காணப்படும். இது சுவாசத்திற்கு மிகவும் அவசியமாகும். ஹீமோகுளோபின் ஹீம் என்ற கூட்டுப் பொருளோடு குளோபுலின் என்ற புரதப்பொருள் இணைந்து காணப்படுவது. குளோபுலின் பகுதி நான்கு பாலிபெப்டைட் சங்கிலித்தொடர்களாக ஒரு ஹீம் மூலக்கூறுடன் இணைந்து காணப்படும். இந்த குளோபுலின் பகுதியில் உள்ள நான்கு பாலிபெப்டைட் சங்கிலிதொடர்கள் - இரண்டு ஆல்பா (α) சங்கிலிகள், இரண்டு பீட்டா (β) சங்கிலிகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த வகையான (α,β) சங்கிலித்தொடர்கள் உருவாக்கத்திற்காக குறிப்பிட்ட ஜீன்கள் அவசியமாகிறது. இந்த அமைப்பு ஜீன்கள் திடீர்மாற்றம் அடைந்தால் இந்த சங்கிலித் தொடர்கள் உற்பத்தியில் குறைபாடு ஏற்பட்டு, ஒட்டுமொத்த ஹீமோகுளோபின் உற்பத்தியும், இரத்த சிவப்பணுக்கள் உருவாக்கமும் பாதிப்படைந்து இரத்தச்சோகை ஏற்படுகிறது. இது ஒரு மரபு வழிநோயாகும். இதுவே தலசேமியா என்று அழைக்கப்படுகிறது.

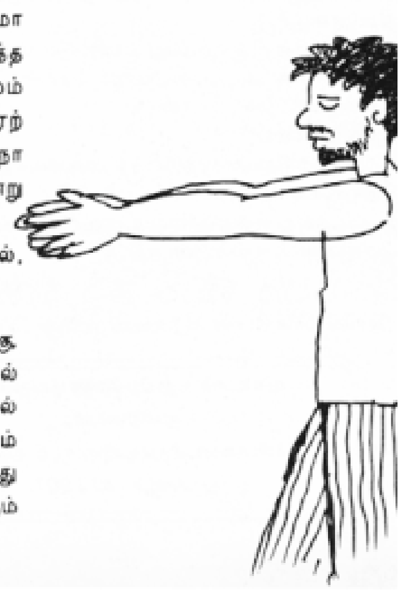
5. தூக்கத்தில் நடப்பது என்றால், எப்படி முடியும்?

அன்புக்குரிய கடலூர் பி.கதாவிற்கு.

தூக்கத்தில் நடக்கும் பழக்கம் துயில் நடை sleep walking என்று சொல்வார்கள். தூங்கிக்கொண்டிருக்கும் போது படுக்கையில் இருந்து எழுந்து தன் உணர்வின்றி நடப்பது, பெரும்

பாலும் தூங்க ஆரம்பித்த முதல் சில
மணிகளிலேயே இது நடைபெறு
கிறது. ஒவ்வொரு முறையும் இவர்கள்
வெற்றுப்பார்வையுடன் சில
சாதாரண காரியங்களைச் செய்வா
கள். இது ஒரு வகை மனநோயின்
வெளிப்பாடாகவே வருகிறது. இ
தூக்கத்தில் தோன்றும் கன
நிலையில் சாத்தியப்படுகிறது. எப்
படி, கனவு என்பது நம் ஆழ்மனதி
அடக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும் நிறை
வேறா ஆசைகளின் வடிகால
அமைகிறதோ அந்த மாதிரியே ஆழ்
மனதில் நீண்டகாலமாகப் பதிந்திரு
கும் கசப்பான அனுபவங்க
எண்ணங்கள், ஆசைகள், ஆவே
உணர்ச்சிகள் போன்றவற்றை நிறை
வேற்றிக் கொள்ளும் முயற்சிதான்
துயில்நடை. தூக்கத்தில் நடப்பதற்கு
அந்த கணத்தில் அவர்காணு
கனவுக்கும் தொர்புண்டு. கனவி
தோன்றும் உணர்வுகளுக்கு ஏற்
அவர் அசைவு கொடுக்கிறார். துயி
நடை ஓரிரு நிமிடங்கள் தா
நீடிக்கும். அதற்குள் அவர் சுயநினை
வுக்கு வந்து விடுவார். ஆனா
நடந்தது, செய்த செய்கைக
எதுவுமே அவருக்கு மறந்துவிடும்
பகலில் சிறிதுநேரம் தூங்கினா
இரவில் அவ்வளவாக துயில்நடை
வருவதில்லை என்று அறிய
பட்டுள்ளது.

எஸ். ஜனார்த்தன



குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

ஆகஸ்ட்-2002 விடை

1 மா	ர்	கோ	னி		ஸ்		2 ரா
	ன				க்		ம
3 ந	ன்	றி		4 டா	ர்	வி	ன்
	5 ஜெ				6 மா		
		7 பெ				8 க	
ரி	கோ	ரி	9 கி		10 பூ	ண்	டு
யூ		பெ				ணா	
11 கி		ரி		ன்	ச	டி	12 எ

இடமிருந்து வலம்:

1. இத்தாலியில் பிறந்தவர் வானொலியைக் கண்டுபிடித்தவர் (4)
3. இதை மறப்பது நன்றன்று என்று வள்ளுவர் கூறியுள்ளார் (3)
4. பரிணாமக் கொள்கையை உருவாக்கியவர் (4)
10. வெள்ளை நிறமுடைய வெங்காயம் போன்ற உணவு மற்றும் மருந்துப் பொருள் (3)

வலமிருந்து இடம்:

9. பட்டாணிச் செடிகளைக் கொண்டு மரபுப்பண்புகளை விளக்கிய அறிவியல் அறிஞரின் பெயரில் முன்பாதி (4)
12. மின்விளக்கை கண்டறிந்த அறிவியலாளர் (4)

மேலிருந்து கீழ்:

2. நிறப்பிரிகையை விளக்கிய அறிவியலாளர். நோபல் பரிசு பெற்ற ஆய்வை வெளியிட்ட நாள் தேசிய அறிவியல் தினமானது (3)
7. விட்டமின் பி குறைவினால் ஏற்படும் நோய் (4)
8 சிலிகானை அடிப்படையாகக் கொண்டது. உன்னையே உனக்கு காட்டும் பொருள் (4)

கீழிருந்து மேல்:

5. அம்மை நோய்க்கு தடுப்பு நடவடிக்கையைக் கண்டறிந்த அறிவியலாளர் (4)
6. மூலதனம் என்ற நூலை உருவாக்கிய சமூக அறிவியல் அறிஞரின் பெயரில் பின்பாதி (4)
11. ''ரேடியம்'' என்ற வேதியல் தனிமத்தை கண்டறிந்து நோபல் பரிசு பெற்ற அறிவியல் அறிஞர் (3)

விடைகள் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

துளிர் மாமா,

132 சி, நகராட்சிக் குடியிருப்பு, 6-வது தெரு,

தஞ்சாவூர் - 613 007.

செப்டம்பர்-2002 புதிர்

1					2		
			3				4
	5	6					
					7	8	
9		10		11			
		12					13

இடமிருந்து வலம்

1. அரசரைக் குறிக்கும் மற்றொரு சொல் (4)
2. வயதான பெண்மணியை இப்படி அழைப்பார்கள் (3)
3. ஞாபகத்திற்கு எதிரான பண்பு (3)
7. தூர்தர்ஷனின் தமிழ் அலைவரிசை சேனலின் பெயர் (3)
10. கடலில் இது ஓய்வதில்லை (2)

வலமிருந்து இடம்

6. யானையின் பாதுகாவலன் இவன் (3)
11. பாறைகளின் தொகுப்பு இது (2)
12. பொதுவாக நம்மிடம் எண்ணிக்கையில் இது இருபது உண்டு (3)
13. இது ஒரு நிறம். இதே பெயரில் ஒரு கிழங்கும் உண்டு (4)

மேலிருந்து கீழ்

1. பரிணாம ஏணியில் உயர்நிலையில் இருக்கும் விலங்கு (4)
2. பாட்டுக்குக்கொரு புலவன் இவன் (3)
5. மரக்கட்டை எரிந்தால் இது மிஞ்சும் (2)
9. எல்லாத் துறையினருக்கும் கிடைக்கும். உலகின் உயர்ந்த விருது (3)
10. நீர்வீழ்ச்சிக்கான தூய தமிழ்ச் சொல் (3)
11. தாயின் சேய் ஆனால் மகனல்ல (3)

கீழிருந்து மேல்

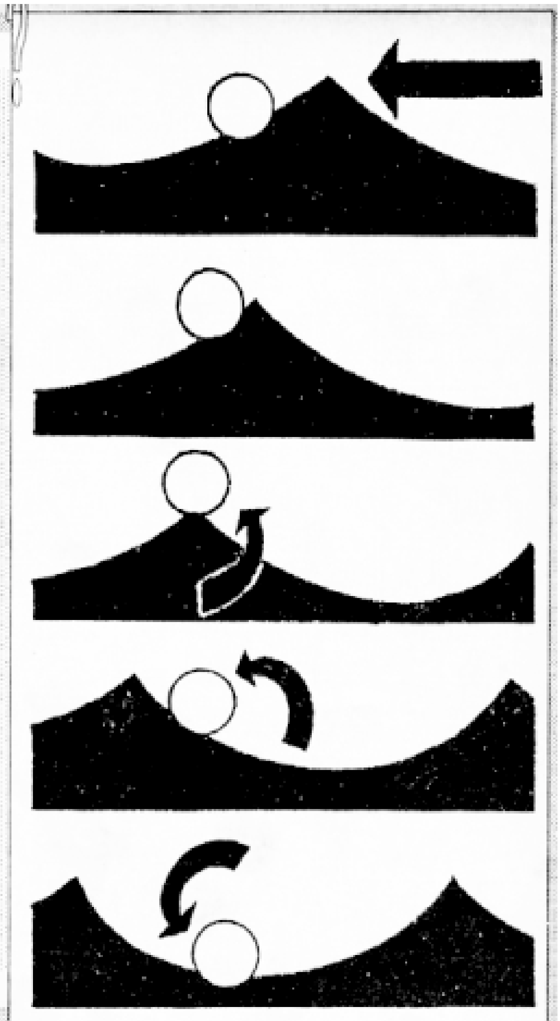
3. அரும்பு வளர்ந்தால் இதுவாகும் (3)
4. உடலெங்கும் மயிர் அடர்ந்த காட்டு விலங்கு. பொய் சொல்வதை இதை விடுவதாகக் கூறுவார்கள் (3)
8. கிழக்கிற்கு மேற்கு எதிர் - (2)
13. மணம் வீசும் வெண்மலர் இது (4)

-போட்டி வடிவமைப்பு
வ. அம்பிகா,
தஞ்சை

அலைகள் ஏன் ஓய்வதில்லை ?

கடற்கரையில் அலைகளை இரசிப்பது ஆனந்தமான அனுபவம் (டிவியில் அலைகள் பார்ப்பதைவிட) அதுசரி ஏன் அலைகள் ஏற்படுகின்றன. கடல் மிகவும் பரந்த நீர்ப்பரப்பு. அதன் அருகில் நிலமும் உள்ளது. இந்த நீரிலும் நிலத்திலும் ஏற்படும் காற்றழுத்த மாறுபாடு காரணமாகவே அலைகள் உருவாகின்றன. எப்படி? சிந்தித்து துளிருக்கு எழுதுங்கள் பார்ப்போம்.

படத்திலுள்ள வட்டமான பந்தினை உற்று நோக்குங்கள். முதல் நான்கு படங்களிலும் அலையின் மேல் உள்ள பந்து இடம் மாற்றமடைவதில்லை. ஐந்தாவது படத்தில் மட்டுமே சுமார் இரண்டு அங்குலம் நகர்ந்துள்ளது. இதிலிருந்து நாம் என்ன புரிந்து கொள்கிறோம். காற்றினால் அலைகள் உருவாகும் போது நீர் பெரும்பாலும் நகர்வதில்லை. எனவே பந்தும் தனது இருப்பிடத்திலேயே உள்ளது. அலைகள் மேலே எழும்பி, கீழே தாழும்போதும் பந்து தனது இடத்திலேயே உள்ளது. அடுத்த முறை கடற்கரையில் விளையாடும்போது இதையும் கண்டிப்பாக பார்க்கத் தவறாதீர்கள்.



ஜூலை மாதக் கேள்விக்கான விடை

ஜூலை மாதத் துளிரில் கண்ணீரால் கண்ணைக் காப்போம் என்ற கட்டுரையில் முதலைகள் கண்ணில் நீர் வடிப்பதன் அறிவியல் பூர்வமான காரணத்தினை வாசகர்களிடம் கேட்டிருந்தோம்.

அதற்கான அறிவியல் பூர்வமான காரணம்

மனிதர்களின் உடம்பிலுள்ள தோலிலுல் சிறுசிறு துளைகள் வழியாக வியர்வை வெளியேற்றப்படுகிறது. இதன் மூலம் உடலின் வெப்பநிலை சீராக பராமரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் பாம்பு, ஆமை, முதலை போன்ற ஊர்வனவற்றிற்கு உடலின் தோலில் வியர்வைகளை வெளியேற்ற சுரப்பிகள் கிடையாது. நமது உடலிலிருந்து வியர்வை வெளியேறும்போது நமது உடலில் அதிகப்படியாக உள்ள உப்புச்சத்துக்கள் வெளியேறுவது நாம் அறிந்ததே. அதுபோலவே முதலையின் உடலிலிருந்து தேவைக்கு அதிகமாக உள்ள உப்புச்சத்தினை கண்ணிலிருந்து வடியும் நீர் மூலம் வெளியேற்றுகிறது. முதலைகள் யாருக்கா கவும் அழுவதில்லை.

இக்கேள்விக்கான சரியான விடையை எழுதி துளிரின் பாராட்டையும் பரிசையும் பெறுபவர்கள்.

1. என். தில்ஷாத் பாஷா
தவுட்டுப் பாளையம்
கரூர் மாவட்டம்.

2. என். பானுப்பிரியா
சுகுணா புரம்
குனியமுத்தூர்,
கோவை மாட்டம்.

Registered with the Registrar of News paper for India Under No.40896/87