துளிர்

ஏப்ரல் 2009 ரூ.7.00

துளிர்

ஆசிரியர்

ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்

எஸ்.ஜனார்த்தனன்

இணை ஆசிரியர்

ஹரீஷ்

ஆசிரியர் குழு :

பஷீர்

என்.மாதவன்,

எஸ்.மோகனா,

சிவ.மணவழகி

வள்ளியப்பன்,

சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்,

த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,

ஏற்காடு இளங்கோ,

பூமா. வாசுகி

வடிவமைப்பு, வரைவு

பஷீர்

ராஜேஸ்வரி

பதிப்பாளர் :

சி.ராமலிங்கம்

ஆலோசகர் குழு

கமல் லொடயா,

த.பரசுராமன், பொ.இராஜமாணிக்கம்,

ராமகிருஷ்ணன், சி.இராமலிங்கம்,

க.சீனிவாசன், ச.தமிழ்ச்செல்வன்,

அ.வள்ளிநாயகம்

நிர்வாகம், சந்தா :

எம்.எஸ்.ஸ்டீபன்நாதன்

கே.எஸ்.தாராபாய்

அச்சாக்கம் மற்றும் விநியோகம் :

வி. பாஸ்கரன்

ஒளி அச்சுக்கோவை :

ஃபைன்லைன், சென்னை.

அச்சு :

லலித் வெப் ஆப்செட்,

சென்னை - 600 005.

உள்ளே...

துளிர் 250! 2

வானவியலில் தடம் பதித்த பெண்கள் 11

மீனாவும் புத்தகங்களும் 14

ஆமை எப்படி முட்டை போடும்? 18

மிகப்பெரிய தேர்தல் 20

கெட்டிக்கார உலோகம்! 21

பூனை குறுக்கே போனா! 22

லீப் விளாடி 24

வரைபடங்கள் 26

குருவும் சீடனும் 28

யுரேகா 30

துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு மலர்23 - இதழ் 6 • ஏப்ரல் 2009 • கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி : துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி - 044 - 28113630• தொலைநகல் : 28113630• மின் அஞ்சல் : tnsf2@dataone.in • சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி : துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை -86. தனி இதழ் ரூ7.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ75, வெளிநாடு $ 20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ700

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

துளிர் 250!

துளிரின் பயணத்தில் மற்றுமொரு மைல்கல் தாண்டப்படுகிறது. நவம்பர் 1987 இல் தட்டுத்தடுமாறி எழுந்து நடக்க ஆரம்பித்த துளிர் இன்று 250 இதழ்களை வெளிக்கொணர்ந்த பெருமையுடன் கம்பீர நடைபோடுகிறது.தமிழில் குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் இதழ் ஏதுமே இல்லை என்ற நிலையில் துளிர் ஒரு முன்னோடியாக அமைந்தது என்று நிச்சயம் சொல்லமுடியும்.

கடந்த இருபதாண்டுகளில் தமிழ்நாடும் உலகமும் பல மாற்றங்களைக் கண்டுவிட்டன. துளிர் தொடங்கியபோது கணினி என்பது ஒரு சிலருக்கு மட்டும்தான் பழக்கம். செல்போன் என்று ஏதும் யாரும் பார்த்தது கூடக் கிடையாது. தொலைக்காட்சி என்றால் இரண்டோ மூன்றோ சானல்கள் மட்டுமே. 1987இல்தான் முதன்முதலாக ஸ்ரீஹரி கோட்டாவிலிருந்து இந்தியா ஒரு விண்கலத்தை வானில் செலுத்தியது. இன்று இந்தியக்கோள் ஒன்று சந்திரனைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. செல்லிடப் பேசியும்,இணையமும் அன்றாட வாழ்க்கையில் கலந்துவிட்டன. தமிழில் ஏராளமான புத்தகங்கள் வெளிவருகின்றன. குழந்தைகளுக்கென்றே பல பத்திரிகைகளும் உண்டு.

2

இருந்தும் துளிரின் அடிப்படையான நோக்கம் இன்னும் பொருந்தியே உள்ளது. சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் என்றால் தமிழில் படைப்புகள் இன்னும் மிகக் குறைவே. அதிலும், அன்றாட வாழ்க்கையை ஒட்டிய சமூக விமர்சனம் கலந்த அறிவியல் பார்வை என்றால் அத்தகைய பதிப்புகள் மிகமிகச் சிலவே. அறிவியல் பரப்புதல் இன்னும் ஓரிரு தலைமுறைகளுக்காவது மையமான அக்கறையாக இருந்தாக வேண்டும் என்று தெளிவாகக்கூறலாம்.

துளிர் வாசகர்களுக்கு 250ஆவது இதழ் மலைப்பைத் தரலாம். அதோடு இதெல்லாம் பழங்கதை என்ற சலிப்பும் தோன்றலாம். உண்மையில் இது பழங்கதையாக மட்டுமே இருந்தால் அதில் துளிரைவிட யாருக்கும் அதிக மகிழ்ச்சி கிடையாது. துளிரின் கவலை இன்றும் இதுவே. தமிழில் பலவிதமான அறிவியல் படைப்புகள் வெளிவரவேண்டும். அவற்றிலும் சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் செழிக்க வேண்டும் என்பதுவே. துளிர் போன்ற புத்தக அச்சு வடிவத்தில் மட்டுமல்லாது, புதிய கணினி வகை சாதனங்கள் மூலமான அறிவியல் படைப்புகளும் பலமடங்கு வளர வேண்டும்.

என்று தமிழ்நாட்டிலுள்ள ஒவ்வொரு சிறுவருக்கும் வாசித்தல் பழக்கமும், பாடப்புத்தகம் மட்டுமல்லாது பல வகைகளிலும் தன்னறிவைச் செழுமைப் படுத்தும் வாய்ப்புகளும் பழக்கமும் இயல்பாகக் கருதப்படுகிறதோ அன்று தான் துளிரின் பணி முழுமையடையும். அறிவியலை பள்ளிப்பாடமாக மட்டும் காணாது, வாழ்க்கையையொட்டியதாக அனைவரும் காணும் நிலை வரும்போது துளிர் திருப்தியடையலாம். அதுவரை பயணம் தொடர்ந்து செல்லும்.

சிரிக்கும் உதடுகள்

ஏ.ஆர்.ரகுமான் புகழ்பெற்ற இசையமைப்பாளர். தமிழில் மட்டுமின்றி இந்தியா முழுதும் போற்றப்படும் கலைஞர். ஸ்லம்டாக் மில்லியனர் படத்தில் பணிபுரிந்த பலருக்கும் ஆஸ்கார் மற்றும் பல பரிசுகள் கிடைத்திருப்பது நமக்கு மகிழ்ச்சி தருகிறது. நம் கலைஞர்களுக்கு உலகெங்கிலும் எவ்விதமான பாராட்டு கிடைப்பதிலும் நமக்கு பெருமைதான். இருந்தும் இப்பரிசுகள் எப்போதுமே திறமையை ஒட்டியதாக அமைகிறதா என்பது சந்தேகம்தான்.

இப்பரிசுகளோடு 'புன்னகை செய் பிங்க்கி' என்ற ஆவணப்படத்திற்கும் பரிசு கிடைத்திருப்பது பலமடங்கு மகிழ்ச்சி தருகிறது. உத்தரபிரதேச மாநிலத்தில் மிர்சாபுர் என்ற கிராமத்தில் வசிக்கும் எட்டு வயதுச் சிறுமியான பிங்க்கியின் உண்மைக் கதை இது. பிளந்த உதடுகளுடன் பிறந்த அவளுக்கு கிராமத்தில் பல இன்னல்கள். பிற குழந்தைகள் அவளை நகையாடுகின்றனர். சிரிப்பையே மறந்த பிங்க்கி பள்ளிக்கு செல்ல மறுக்கிறாள். ஒரு தன்னார்வ உதவியாளர் அவளுக்கு ஊக்கம் தந்து அவளுடைய உதடுகளைச் சரி செய்வதற்கான ஏற்பாடு செய்து தருகிறார். சுபோத்சிங் என்ற மருத்துவர் இலவசமாய் செய்துதரும் சிகிச்சை பிங்க்கியின் முகத்தில் மீண்டும் சிரிப்பைக் கொணர்கிறது. 39 நிமிட ஆவணப்படம் பார்ப்போர் மனதைத் தொடுகிறது என்று பாராட்டுப் பெற்றுள்ளது.

படத்தில் ஒரு குழந்தையின் பிரச்சினைக்குத் தீர்வு தரப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இது போன்ற ஆயிரக்கணக்கான பிங்க்கி-களின் முகத்தில் புன்னகை என்று மலரும்? இத்தகைய படங்கள் மக்களிடையே பிங்க்கி போன்ற குழந்தையின் மனநிலை குறித்த அக்கறை ஏற்படுத்துமானால் அதுவே வெற்றிதான். குழந்தைகளின் பிஞ்சுமனத்தை நோகடிக்கும் எள்ளலைத் தவிர்க்க, கண்டிக்க இப்படங்கள் மிக முக்கியமானவை. •

மாங்கா மடையன் மடல்கள்

இரா.நடராசன்

மடல் 2

அன்புள்ள அறிவியல் ஆசிரியர் அவர்களுக்கு. வணக்கம்.

மாங்கா மடையன் எழுதும் மடல்.

வழக்கம்போல நீங்கள் என்னை நம்பமாட்டீர்கள் என்று தெரியும். நேற்று நான் பள்ளிக்கு வரவில்லை. பரீட்சைக்கு மட்டம்போட்டுவிட்டேன்.

விடுப்பு கடிதத்தை என் பின் வீட்டு நண்பனான 'முந்திரிகொட்டை'யிடம் கொடுத்து அனுப்பி இருந்தேன். அதை வாங்கிக்கொள்ள அய்யா மறுத்துவிட்டீர்கள் என்று அவன் சொன்னான்.

நேற்று முந்தினநாள் வகுப்பறையில் நடந்தது இன்னமும் என் மனதில் அப்படியே உள்ளது. கடல்வாழ் உயிரிகளை பற்றி பாடம் நடத்திக் கொண்டிருந்த அறிவியல் ஆசிரியரான தாங்கள் திடீரென்று... 'டேய்... மாங்கா... எழுந்திரு.. என்ன திருதிருன்னு முழிக்கிற நீ!... சொல்லு பாப்போம்... கடல்நீர் உப்பு கரிப்பது ஏன்?'

வகுப்பு முழுதும் என்னைத் திரும்பி பார்த்து, மாணவர்கள் உற்சாகம் அடைந்தார்கள். தூங்கிய ஒரு மாணவிகூட விழித்துக் கொண்டாள்... எனக்கு பதில் தெரியவில்லை... ஆனால் அந்த எட்டாம் வகுப்பு 'இ'பிரிவில் அக்கேள்விக்கான பதில் யாருக்குமே தெரியாது என பிறகு நான் அறிந்துகொண்டேன். நீங்களும் பதில் சொல்லவில்லை... 'சரியான மாங்கா மடையன்... இடிச்ச புளியாட்டம் நிக்கிறதப் பாரு'. வகுப்பே சிரித்ததை, உயிர்பெற்றதை கருத்தில் கொண்டோ என்னவோ... பாடத்தின் அடுத்த பகுதிக்கு சென்றுவிட்டீர்கள்.

ஆனால் கடல் நீர் உப்பு கரிப்பது ஏன்? நான் கண்டுபிடித்துவிட்டேன். அறிவியல் ஆசான் அவர்களே... நான் சொல்வது உண்மை... நான் வகுப்புக்கு கட் அடிக்கவில்லை. நான் என்ன செய்தேன் என்பதை விளக்கத்தான் இந்த மடலை வரைகிறேன்.

நேற்று முன்தினம் வீட்டுக்கு பள்ளியிலிருந்து வந்துகொண்டிருக்கும் வழியில்... திடீரென்று ஒரு யோசனை தோன்றியது... என் புத்தகப் பையை நண்பன் ஒருவன் மூலம் வீட்டுக்கு கொடுத்தனுப்பினேன். ஆறு மற்றும் கடல் இரண்டுமே எனக்காக காத்திருந்ததுபோல என்னை வரவேற்றன.

சற்று நேரத்தில் நான் வீட்டில் இருந்தேன். எனக்கு முன் இரண்டு கண்ணாடி பாட்டில்கள் இருந்தன. ஒன்றில் ஆற்றுநீர். அதனுள் ஆற்றில் பிடித்த ஒரு மீனை விட்டிருந்தேன். இன்னொரு பாட்டிலில் கடல்நீர் இருந்தது. அதனுள் கடலில் பிடித்த ஒரு மீனை விட்டிருந்தேன். இரண்டு மீன்களுமே உற்சாகமாக நீந்திக்கொண்டிருந்தன. அவற்றைப் பார்க்க ஆவலோடு எங்கள் வீட்டுக்கு வந்த முந்திரிக்கொட்டை, 'நாளை பரீட்சைக்கு படிக்கவில்லையா' என்று கேட்டுவிட்டு ரொம்ப தயக்கத்துடன் வீட்டுக்கு சென்றுவிட்டான்.

நான் அவன் சென்ற பிறகு முக்கியமான ஒரு வேலையை செய்து பார்த்தேன். ஆற்றுமீனை கடல் நீரிலும் கடல்மீனை ஆற்று நீரிலும் எடுத்துவிட்டேன். ஒரு அரை

மணிநேரத்திற்குள் இரண்டுமே செத்துப்போயின... ஏன் இப்படி ஆனது என்று அறிய ஆவல் ஏற்பட்டது. அப்போது என் ஆருயிர் நண்பன் ஆறுமுகம் வந்தான். 'நாளைக்கு ஆற்றுக்கு துவைக்கப்போறேன். வரியா' என்றான். ஆறுமுகம் துணிவெளுக்கும் அண்ணாச்சியின் மகன். பள்ளிக்கூடமும் படிக்கிறான். ஆனால் துணிவெளுக்க ஆற்றுக்குப்போக வேண்டிய நாளில் மட்டும் பள்ளிக்கு மட்டம் போட்டு விடுவான்.

நாங்கள் காலையில் எட்டரை மணிக்கெல்லாம் கிளம்பிவிட்டோம். பள்ளிக்கூடத்திற்கு லீவு போட்டால் அம்மா திட்டும் என்பதால் நான் பள்ளிக்கூடம் போவதாகவே வீட்டில் சொல்லி வைத்தேன்... கடல்மீனும் ஆற்றுமீனும் இடம் மாறினால் இறந்து விடுவது... எனக்குப் பெரிய அதிர்ச்சியாக இருந்தது. இரவே நான் சந்துரு அண்ணனை சென்று பார்த்தேன். அந்த அண்ணன் கல்லூரியில் படித்துக் கொண்டிருந்தார். கடல் சம்பந்தமான மிகமுக்கியமான மூன்று தகவல்களை அவர் மூலம் அறிந்து நான் நோட்டில் குறித்துக் கொண்டேன்.

1. H_2O என்ற வேதி சமன்பாடு கொண்ட தண்ணீர் புவியின் 80% ஆகும். இது 1.3 பில்லியன் கியூபிக் கிலோ மீட்டர் பரப்பை ஆக்கிரமித்துள்ளது. உருளைக் கிழங்கில் 80% தண்ணீர்தான். பசு மாட்டில் 75%, பாக்டீரியாவில் 75 சதம், தக்காளியில் 95 சதம்... தண்ணீர். மனித உடல் 65 சதம் நீரால் ஆனது.

2. புவியில் உள்ள நீரில் 97 சதம் கடல்நீர்தான். அதிலும் பெரும்பகுதி பசிபிக் மகாசமுத்திரத்தில் உள்ளது. 51.6 சதம் புவியின் கடல்நீர் பசிபிக்கில் உள்ளது. அட்லாண்டிக்கில் 23.6 சதம், இந்துமா சமுத்திரம் என்றழைக்கப்படும் இந்தியப் பெருங்கடலில் 21.2 சதம். ஏனைய கடல்களை அனைத்தும் சேர்த்து 3.6 சதம் கடல்நீர் உள்ளது.

3. உலகின் மொத்த நீரில் 3%தான் குடிநீர். அதிலும் 0.0036 சதம் மட்டும்தான் குளம், ஏரி மற்றும் நீர்த்தேக்கம் ஆறுகளில் உள்ளது.

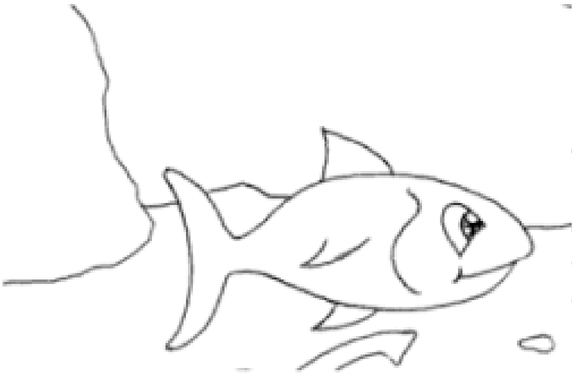
0.001 சதம் மேகங்களில் உள்ளது. 90% நன்னீர் அண்டார்டிகாவிலும் வடதுருவத்திலும் ஐஸ்கட்டியாகவே உள்ளது.

4. கடல் நீரில் உள்ள 'உப்பு' என்று நாம் அழைக்கும் உப்பு நம் சமையல் உப்பு மட்டுமே அல்ல. அதில் பல்வேறு வகையான வேதிப்பொருட்கள் உண்டு. அதன் கலவையே 'உப்பு' என நாம் அழைப்பது. பி.எச் (PH) எனப்படும் ஹைட்ரஜனின் இருப்பு ஏழுக்கு குறைவாக இருந்தால் அது அமிலம். அல்லது அது நீர்மம். கடல்நீர் ஏறக்குறைய நீர்மம்! ஏறக்குறைய அமிலம்!

சந்துரு அண்ணன் கூறிய மேற்கண்ட விஷயங்கள் எல்லாமே எனக்குப் புரிந்துவிடவில்லைதான். ஆனால் சாதாரண தண்ணீரில் இல்லாத பல விஷயங்கள் (தாதுக்கள் முதலியனவும் - உப்பும்) கடல் நீரில் இருப்பது புரிந்தது. எங்கள் ஆற்றுப் பயணத்தின்போது ஒரு விஷயம் எனக்கு உடனே புரிந்தது.

5. ஆற்று நீர் என்பது ஒரே இடத்தில் நிலையாக தங்குவது அல்ல. அது மலை அல்லது அது உதிக்கும் இடத்திலிருந்து கடலை முன்வைத்து வேகவேகமாக ஓடிக்கொண்டே இருக்கிறது...

தண்ணீரில் ஆறுமுகமும் அவனது தந்தையும் துணிவெளுக்கத் தொடங்கியபோது, எத்தனை நூறு துணிமணிகளை சோப்பு போட்டு வெளுத்தாலும் அத்தனை சோப்பும் அழுக்கும் தண்ணீரோடு ஓடியதையும் தொடர்ந்து நீர் மாற்றம் ஏற்பட்டு ஒருவித 'நல்ல தண்ணீர்' வெளுக்க கிடைத்ததையும் நான் கண்டேன்.



6 ஆற்றுநீர் தன்னோடு தான் எடுத்துச் செல்லும் எல்லாவிதமான பொருட்களோடும் கடலைநோக்கி விரைகிறது.

ஆறுமுகத்தை அப்படியே விட்டு நான் ஆற்றின் கரை ஓரமாக நடக்கத் தொடங்கினேன். கடலை நெருங்க நெருங்க ஆறு அகண்டு வேகம் குறைவதை நான் கண்டேன்... என் நோக்கம் மிகவும் எளிது... ஆறு, கடல் இரண்டும் சேரும் அந்த இடத்தில் கிடைக்கும் தண்ணீரை சுவைத்துப் பார்த்து விடுவது.

ஆனால் அப்படி ஒரு இடமே வரவில்லை. மதிப்பிற்குரிய அறிவியல் ஆசிரியர்வர்களே... அப்போது மணி காலை பதினொன்று இருக்கும். ஆறு செல்லச்செல்ல கடல் வரவில்லை... மாறாக எங்கள் ஊரில் உப்பு எடுக்கும் உப்பளங்கள் வந்துவிட்டன.... கடல் நீரிலிருந்து உப்பு எடுத்து சமையல் உப்பு தயாரிக்கும் இடம்! ஆஹா... நான் குதூகலம் அடைந்தேன். எனக்கு விடை கிடைத்துவிடும். அதில் சந்தேகமே இல்லை.

அந்த நேரத்தில் அங்கே மிகவும் வயதான ஒரு பாட்டியம்மா இருந்தார். அவர் வெள்ளை வெள்ளேரென்று ஆனால் மண் மாதிரி இருந்த உப்பு குவியல்களை தனது நீண்ட கழி துடைப்பானைக் கொண்டு குவித்துக் கொண்டிருந்தார். அருகில் சென்றபோது என்னை பார்த்து சிரித்தார். 'கடல்ல குளிக்கப் போவாத ராசா... இன்னிக்கு கொந்தளிப்பு அதிகம்' என்றார்.

'நான் அதற்காக வரல்லை பாட்டியம்மா...' நான் விவரத்தை சொன்னேன்... 'கடல் தண்ணி உப்பா இருக்க காரணத்தை யார் கண்டார்கள். 'சிவபெருமான் விஷத்தை குடித்தார். பாற்கடல் கடைந்ததில் உப்பாகி விட்டதாம்' என்றார்... சிரித்தபடி.. எனக்கு சப்பென்று ஆகிவிட்டது. நான் தூரத்தில் தெரிந்த மர்மக்கடலை பார்த்த படியே நின்றேன்.

கையில் ஒரு பாட்டிலில் ஆற்றுநீர் வைத்து இருந்தேன்... மெல்ல சென்று உப்பளத்தின் அருகே ஓடிய உப்பனாறு எனப்படும் கடலின் ஆற்றின் உபரி நீரை ஒரு பாட்டிலில் எடுத்தேன்... பிறகு நீண்ட நடை நடந்து சென்று கடல்நீரை ஒரு பாட்டிலில்

பிடித்தேன். கரையிலிருந்து தூண்டில் போட்டுக் கொண்டிருந்த ஒரு பெரியவர் 'என்ன தம்பி... அடேய்... கடல்தண்ணிய குடிக்காத... செத்துப் போயிருவ' என்றார்... கிராமத்து மொழியில் பெரியவர் விளக்கியதை, அறிவியல் ஆசிரியர் அவர்களே, உங்கள் மொழியில் மாற்றி நான் புரிந்துகொள்ள முயன்றேன்.

7. கடல்நீரை உட்கொள்ளும்போது உடலில் உப்பு அதிகமாகும்.... இதனால் இதை கரைக்க செல்கள் அதிக நீரை செலவு செய்கின்றன. தாகம் அடங்காது... அதிகரிக்கும்... மேலும் மேலும் குடித்தால் மரணம் சம்பவிக்கும்... காரணம் சிறுநீரகம் செயலிழப்பதே ஆகும்.

8. நாம் வியர்த்து விடுவதும் கண்ணீராய் விடுவதும் கடல் நீரைத்தான்.

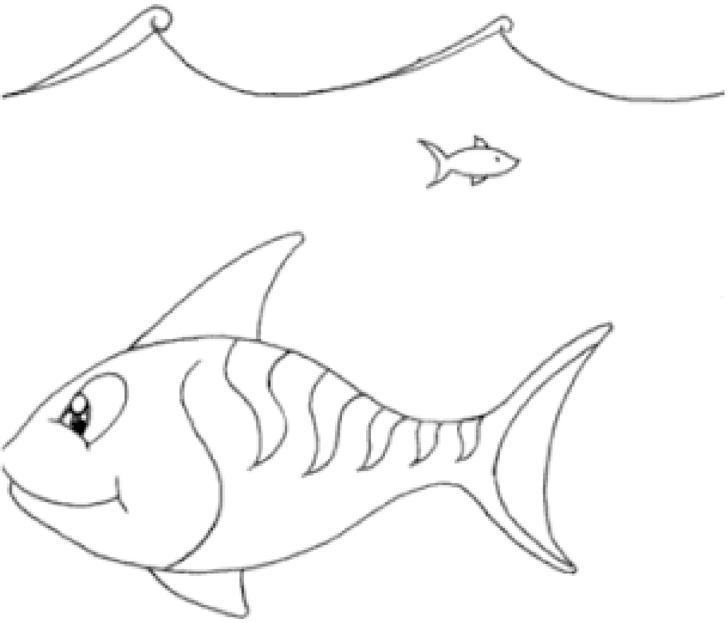
9. ஒரு லிட்டர் கடல்நீரில் 2.5 தேக்கரண்டி சமையல் உப்பு உள்ளது.

இத்தனை விஷயங்கள் அறிந்தும் எனது பிரதான கேள்விக்கு விடைகிடைக்கவில்லை... நான் பாட்டில்களுடன் மாலையில் திரும்பி சந்துரு அண்ணனிடமே போனேன். அவரிடம் சேர்ந்து மூன்று கண்ணாடி பாட்டில்களில் அடைக்கப்பட்டிருந்த ஆற்றுநீர், ஆறு + கடல் கலக்கும் உபரிநீர் மற்றும் கடல்நீரை தனித்தனியே ஆய்வு செய்தபோது... ஆஹா... நான் கண்டுபிடித்துவிட்டிருந்தேன்.. எனக்கு விளங்கிவிட்டது.

10. ஆறு தனது நீரில் பலவகையான தாதுக்களை கடலை நோக்கி எடுத்துச் செல்கிறது.

11. இந்தத் தாதுக்கள் கடலின் அயனிகளோடு வினைபுரிவதால் அவை உப்பாக மாறுகின்றன. (அயனி என்பது சமநிலை இழந்த அணுக்கள் என்று நீங்கள் நடத்தி இருக்கிறீர்கள்).

எனவே அறிவியல் ஆசிரியர் அவர்களே கடல்நீர் உப்புகரிப்பதற்கு ஆற்றுநீருடன் செல்லும் தாதுக்களே காரணம்.... சாம்பார் கடல் எனப்படுவது நல்லதண்ணீரால் ஆனது. அதில் எந்த ஆறும் கலப்பது இல்லை. அதை சாம்பார் லேக் (ஏரி) என்றே அழைக்கிறார்கள்



என சந்துரு அண்ணன் கூறினார்.

கடல் மீனால் ஆற்றில் வாழமுடியாது. அது தனக்கான பிராண வாயுவை உப்பிலிருந்து எடுத்துக் கொள்கிறதாம். ஆற்று நீர் மீனோ அதை நீரில் ஆக்ஸிஜனிலிருந்து பெறுகிறது. அதை எனக்கு மீன்பிடித்துக் கொண்டிருந்த பெரியவர் ஓரளவு விளக்கி இருந்தார்.

கடல் ஏன் உப்பு கரிக்கிறது என்பதை எதையும் பார்த்துப் படிக்காமல் நானாகவே ஆராய்ந்து தெரிந்து சிலரது உதவியோடு கண்டுபிடித்து இருக்கிறேன். இது என் கண்டுபிடிப்பு... என்ன ஒரு அற்புதம். நான் என் நோட்டுப் புத்தகத்தில் அனைத்தையுமே பதிவு செய்து வைத்திருக்கிறேன்.

மதிப்பிற்குரிய அறிவியல் ஆசிரியர் அய்யா அவர்களே... மேற்கண்ட முறையில் நான் பிசியாக இருந்ததால் என்னால் நேற்று பரீட்சைக்கு வர இயலவில்லை. என்னை தயவு செய்து மன்னியுங்கள்.

அந்த வகுப்புத் தேர்வை நீங்கள் அனுமதித்தால் நாளை வந்து எழுதத் தயாராக இருக்கிறேன் என்பதை பணிவோடு தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

நன்றி

இப்படிக்கு உங்கள் உண்மையுள்ள

மாங்கா மடையன்.

விண்மீன் தூதுவன்

கலிலீயோவின் புரட்சியின் 400வது ஆண்டு விழா

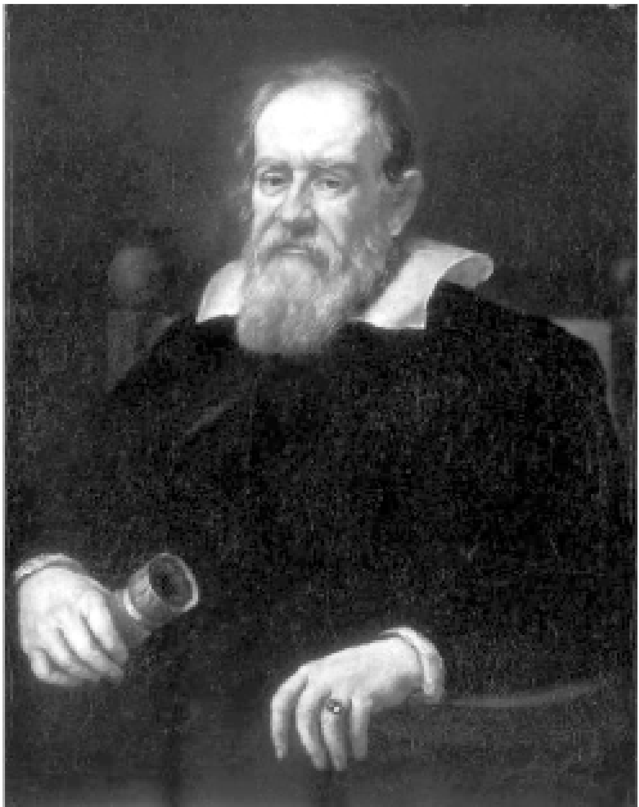
முனைவர் **த. வி. வெங்கடேஸ்வரன்**

நூறு பக்கத்திற்கும் குறைவான பக்கங்களே கொண்ட ஒரு நூல் நானூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. வானவியலில் பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தி அறிவியல் உலகை தலைகீழாக்கியது. அறிவியல் அறிஞர் கலிலியோவால் 1610ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட விண்மீன் தூதுவன் என்கிற Starry Messenger எனும் நூல்தான் அது.

தொலைநோக்கி என்ற வினோத கருவி வடிவமைக்கப்பட்ட காலம் அது. காக்காய் உட்கார பனம்பழம் விழுந்த கதை போல மூக்கு கண்ணாடியின் பரிணாமம் காலப்போக்கில் தொலைநோக்கியாக வடிவெடுத்தது. 1609ஆம் ஆண்டு கலிலியோ தொலைநோக்கி குறித்து கேள்விப்பட்டார். டச்சு மூக்கு
8 கண்ணாடித்தயாரிப்பாளர்கள் தொலைவில் உள்ள பொருளை உருப்பெருக்கி பக்கத்தில் காட்டும் ஒரு வினோத கருவியை கண்டுபிடித்துள்ளனர் என்ற செய்தி கலிலியோவை எட்டியது. அங்கும் இங்கும் சிலர் தொலைநோக்கிகளை உருவாக்கி வேடிக்கைக்காக விற்கவும் துவங்கினர். அச்சூழலில் தான் கலிலியோ தொலைநோக்கி குறித்து ஆர்வம் கொண்டார்.

ஏனையோர் அனைவரும் கிடைத்த தொலைநோக்கியை அப்படியே பயன்படுத்தினர். கலிலியோ தொலைநோக்கி எப்படி வேலை செய்கிறது என்பதைக் குறித்து கவனம் செலுத்தினார். புதுவித தொலை நோக்கியை தாமே வடிவமைத்துக் கொண்டார். பொதுவாக மூக்குக் கண்ணாடிக்கு பயன்படும் லென்சுகளை வைத்து தயாரிக்கப்படும் வணிக தொலைநோக்கிகள் மூன்று மடங்கு உருப்பெருக்கு மட்டுமே தந்தது. அது மட்டுமல்ல அக்கண்ணாடிகளின் குறைபாட்டினால் காட்சியும் அவ்வளவு தெளிவாக அமையவில்லை. தொலைநோக்கி எப்படி வேலை செய்கிறது என்பதை கூர்ந்து ஆராய்ந்து கலிலியோ தயாரித்த தொலைநோக்கி ஒன்பது மடங்கு உருப்பெருக்க சக்திவாய்ந்ததாக அமைந்தது. லென்சுகளும் கவனமாக உருவாக்கப்பட்டதால் காட்சியும் தெளிவாக அமைந்தது. இதனை மேலும் மேம்படுத்தி இருபது மடங்கு உருபெருக்கத் திறன் தொலைநோக்கியை வடிவமைத்தார் கலிலியோ.

இரவு வானத்தில் விண்மீன்களிடையே ராணிபோல பவனிவரும் நிலவுதான் கலிலியோவால் முதல் முதலில் உற்றுநோக்கப்பட்ட வான் பொருள். தொலைநோக்கியில் நிலவின் மேடு பள்ளங்கள் தெளிவாக புலப்பட்டன. 1609ஆம் ஆண்டு நவம்பர் - டிசம்பர் மாத வாக்கில் கலிலியோ நிலவை ஆராய்ந்தார். மலை பள்ளத்தாக்குகளுக்கு சற்று முன்பு மலைமுகட்டில் அதிகாலை சூரிய ஒளிபரவும். தரை பரப்பில் சூரிய ஒளி படுவதற்கு முன்பு வானத்தில் உயரே உள்ள மேகம் சூரியஒளியில் பளிர் என துலங்கும். அதுபோல, இரவு முடிந்து பகல் படர்வதற்கு சற்றுமுன்பே,



கலிலியோவின் 20 மடங்கு உருபெருக்கு தொலைநோக்கியில் கூட விண்மீன்கள் ஒளிபுள்ளியாகத்தான் புலப்பட்டது. ஏன் என்பது விளங்கவில்லை. கலிலியோ அனுமானித்தார். விண்மீன்கள் வெகு தொலைவில் இருந்தால் புவியிலிருந்து பார்வைக்கு ஒளிபுள்ளியாகத்தான் புலப்படும் என்ற முடிவை எட்டினார். அற்புதமான கணிப்பு.

கலிலியோவின் இந்த ஆய்வுகள்தான் Starry Messenger என்கிற நூலில் பதியப்பட்டது. இந்த நூல் சாதித்தது என்ன?

அதுவரை புவியும் விண்வெளியையும் இருவேறு உலகங்கள் என்ற கருத்து நிலவி வந்தது. புவியில் எல்லா பொருட்களும் மாசுகளுடன் காணப்படும். ஆனால் விண்வெளியில் எல்லாம் அப்பழுக்கற்று களங்கமற்று இருக்கும் என்ற கருத்து நிலவி வந்தது. இயற்பியல் கொள்கைகள் புவிக்குதான் பொருந்தும். விண்வெளிக்கு புவியில் வகைபடுத்தப்படும் அறிவியல் பொருந்தாது என்ற கருத்து நிலவி வந்தது.

நிலவின் மலைகள், கண்களுக்கு புலப்படா விண்மீன்கள், வியாழன் கோளின் துணைக்கோள்கள் முதலிய புதிய பார்வையை செலுத்தின. புவி - விண் என்ற கருதுகோள் மறைந்து ஒரே பிரபஞ்சம் என்ற கருத்து உருவாகியது. ஒரே அறிவியல் என்ற சிந்தனை மலர்ந்தது.

வியாழன் கோளினை சுற்றி வந்த துணைக் கோள்கள் நிலவுகள் குறித்து எந்த மத நூல்களும் புராணங்களும் கூறவில்லை. எனவே மத புராணங்களை மட்டும் நம்பி நமது கொள்கைகளை வகுக்க இயலாது என்பது தெளிவாகியது. உற்று நோக்குதல், பரிசோதனை வழியே பிரபஞ்சத்தை விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும் என்ற அறிவியல் பார்வை வலுப்பெற்றது.

தொலைநோக்கி எனும் கருவி கொண்டு பிரபஞ்சத்தை மிகவும் ஆழமாகவும் நுணுக்கமாகவும் ஆராயமுடிந்தது. இவ்வாறு விண்ணியல் மற்றும் அறிவியல் மேலும் செழுமையுற்று வளர்ச்சி அடைந்தது. இந்த நூல்வெளியான 400 ஆண்டு இந்த 2009ஆம் ஆண்டு. எனவே தான் இந்த ஆண்டை சர்வதேச விண்வெளி ஆண்டு என உலகம் முழுமையும் கொண்டாடுகிறார்கள்.

●

கரோலின் ஹெர்ச்சல் (1750 - 1848)

கரோலின் ஹெர்ச்சல் மார்ச் 16ந்தேதி 1750ம் வருடம் ஜெர்மனி நாட்டில் பிறந்தார். இவர் தன்னுடைய சகோதரர் வில்லியம் ஹெர்ச்சலுக்கு துணையாக இருந்து வானவியலைக் கற்றுக் கொண்டார். ஆரம்பத்தில் கரோலினுக்கு பெருக்கல் வாய்ப்பாட்டை மனப்பாடம் செய்து கொள்ளக்கூட முடியாமல் இருந்தது. பின்னாளில் அவர் தன்னுடைய சகோதரருக்கு கணக்குகளைப் போடுவதற்கு உறுதுணையாக இருந்தார்.

வில்லியம் தன்னிடமிருந்த நியூட்டோனியன் தொலைநோக்கியை கரோலினுக்கு கொடுத்து அவருடைய ஓய்வு நேரத்தில் உபயோகப்படுத்தச் சொன்னார். அவர் அந்த தொலைநோக்கி மூலம் வானத்தைத் தொடர்ந்து உற்று நோக்கி வந்தார். தொடர்ந்த இவரது முயற்சி வானத்திலிருந்த மூன்று நெபுலங்களைக் கண்டுபிடிக்க உதவியது. மேலும் இவரது முயற்சியால் 1786ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 1ந்தேதி ஒரு வால் நட்சத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். உலகத்தில் ஒரு பெண், வால் நட்சத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்த பெருமை இவரைச் சார்ந்தது. இதனால்

வானவியலில் தடம் பதித்த பெண்கள்

சி. இராமலிங்கம்

இவர் வானவியல் சரித்திரத்தில் இடம்பெற்றார்.

இவர் கண்டுபிடித்த என்கே (Eneke) வால் நட்சத்திரம் இவருக்கு உதவியது. வில்லியம் அவர்களுக்கு உதவி செய்யும் உதவியாளர் சம்பளம் கிடைத்தது. கரோலினுக்கு விஞ்ஞான உலகத்தில் அதிகாரப்பூர்வமான ஒரு அந்தஸ்தும் கிடைத்தது. இதே வருடத்தில் கரோலின் பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டிக்கு தனது ஆராய்ச்சிகளையும், 561 நட்சத்திரங்கள் அடங்கிய ஒரு அட்டவணைப் பட்டியலையும் அளித்தார். ஏற்கனவே விடுபட்டிருந்த பல நட்சத்திர விபரங்களை தொகுத்து தவறுகளை திருத்தி அந்த அட்டவணையில் கொடுத்திருந்தார்.

இதனால் இவருக்கு பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டியின் தங்கப் பதக்கம் கிடைத்தது. பெண்ணுக்குக் கிடைத்த முதல் தங்கப் பதக்கமும் இதுதான். இதற்குப் பிறகு 1996ல் வெர்னா ரூபின் அவர்களுக்குத்தான் ஒரு தங்கப் பதக்கம் கிடைத்தது. இதோடு பெர்ஷிய அரசர் மூலம் ஒரு தங்கப்பதக்கமும், டென்மார்க் அரசர் மூலம் ஒரு தங்கப் பதக்கமும் கிடைத்தது. இதுமட்டுமல்லாமல் பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டி மற்றும் ராயல் ஐரிஷ் அகாடமி ஆகியவைகளின் கௌரவ உறுப்பினர் பதவியும் கிடைத்தது.

கரோலின் 98 வயது வரை வாழ்ந்தார். அவர் வாழ்நாளில் 8 வால் நட்சத்திரங்களைக் கண்டுபிடித்தார். அவர் எப்படி சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கியை உருவாக்குவது என்பதையும் கற்றுக்கொண்டு தன்னுடைய ஆராய்ச்சிக்கான தொலைநோக்கியையும் உருவாக்கினார். இவருடைய ஒரு குறிக்கும் ஒரு விண் கல்லுக்கும் இவரது பெயரைக் சூட்டியிருக்கிறார்கள்.

மரியா மிட்ச் செல் (1818 - 1889)

அமெரிக்காவில் உள்ள நான்டுகெட் (Nantucket) என்ற இடத்தில் 1918ம் ஆண்டு பிறந்தார். இவர் ஒரு வானவியலாளரும் பேராசிரியரும் ஆவார். அமெரிக்காவில் கலை மற்றும் அறிவியல் அகாடமிக்கும், அமெரிக்கத் தத்துவஞான சொசைட்டிக்கும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட முதல் பெண் உறுப்பினர் ஆவார்.

சிறுவயதில் வானவியலிலும், அறிவியலிலும் அதிகம் நாட்டம் கொண்டவராகத் திகழ்ந்தார். மரியாவுக்கு 12 வயதிருக்கும்போது அவருடைய தந்தை கிரகணம் தோன்றும் நேரத்தைக் குறித்து வைப்பதற்கு உதவி செய்தார். அவருக்கு 17 வயது இருக்கும்போது

வானவியலில் தடம் பதித்த பெண்கள்

சி. இராமலிங்கம்

இவர் வானவியல் சரித்திரத்தில் இடம்பெற்றார்.

இவர் கண்டுபிடித்த என்கே (Eneke) வால் நட்சத்திரம் இவருக்கு உதவியது. வில்லியம் அவர்களுக்கு உதவி செய்யும் உதவியாளர் சம்பளம் கிடைத்தது. கரோலினுக்கு விஞ்ஞான உலகத்தில் அதிகாரப்பூர்வமான ஒரு அந்தஸ்தும் கிடைத்தது. இதே வருடத்தில் கரோலின் பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டிக்கு தனது ஆராய்ச்சிகளையும், 561 நட்சத்திரங்கள் அடங்கிய ஒரு அட்டவணைப் பட்டியலையும் அளித்தார். ஏற்கனவே விடுபட்டிருந்த பல நட்சத்திர விபரங்களை தொகுத்து தவறுகளை திருத்தி அந்த அட்டவணையில் கொடுத்திருந்தார்.

இதனால் இவருக்கு பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டியின் தங்கப் பதக்கம் கிடைத்தது. பெண்ணுக்குக் கிடைத்த முதல் தங்கப் பதக்கமும் இதுதான். இதற்குப் பிறகு 1996ல் வெர்னா ரூபின் அவர்களுக்குத்தான் ஒரு தங்கப் பதக்கம் கிடைத்தது. இதோடு பெர்ஷிய அரசர் மூலம் ஒரு தங்கப்பதக்கமும், டென்மார்க் அரசர் மூலம் ஒரு தங்கப் பதக்கமும் கிடைத்தது. இதுமட்டுமல்லாமல் பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டி மற்றும் ராயல் ஐரிஷ் அகாடமி ஆகியவைகளின் கௌரவ உறுப்பினர் பதவியும் கிடைத்தது.

கரோலின் 98 வயது வரை வாழ்ந்தார். அவர் வாழ்நாளில் 8 வால் நட்சத்திரங்களைக் கண்டுபிடித்தார். அவர் எப்படி சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கியை உருவாக்குவது என்பதையும் கற்றுக்கொண்டு தன்னுடைய ஆராய்ச்சிக்கான தொலைநோக்கியையும் உருவாக்கினார். இவருடைய ஒரு குழிக்கும் ஒரு விண் கல்லுக்கும் இவரது பெயரைக் சூட்டியிருக்கிறார்கள்.

மரியா மிட்ச் செல் (1818 - 1889)

அமெரிக்காவில் உள்ள நான்டுகெட் (Nantucket) என்ற இடத்தில் 1918ம் ஆண்டு பிறந்தார். இவர் ஒரு வானவியலாளரும் பேராசிரியரும் ஆவார். அமெரிக்காவில் கலை மற்றும் அறிவியல் அகாடமிக்கும், அமெரிக்கத் தத்துவஞான சொசைட்டிக்கும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட முதல் பெண் உறுப்பினர் ஆவார்.

சிறுவயதில் வானவியலிலும், அறிவியலிலும் அதிகம் நாட்டம் கொண்டவராகத் திகழ்ந்தார். மரியாவுக்கு 12 வயதிருக்கும்போது அவருடைய தந்தை கிரகணம் தோன்றும் நேரத்தைக் குறித்து வைப்பதற்கு உதவி செய்தார். அவருக்கு 17 வயது இருக்கும்போது

பெண்களுக்கென்ற ஒரு பள்ளியை நிறுவி அதில் கணிதத்தையும், அறிவியலையும் பயின்று வந்தார். 1838ல் அவருக்கு அவர் வாழ்ந்த நகரில் நூலகர் பதவி கிடைத்தது. மரியாவுக்கு இருந்த வானவியல் ஈடுபாட்டை உணர்ந்த அவர் தந்தை அவரது வீட்டின் கூரையில் ஒரு சிறிய தொலைநோக்கியை அமைத்துக் கொடுத்தார். 1847ம் ஆண்டு அக்டோபர் 1ந்தேதி அவர் தந்தை அமைத்துக் கொடுத்த 2 அங்குல தொலைநோக்கியின் மூலம் ஒரு புதிய வால் நட்சத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அமெரிக்காவின் வரலாற்றில் ஒரு பெண் கண்டுபிடித்த முதல் வால் நட்சத்திரம் இதுதான்.

இவர் கண்டுபிடித்த வால் நட்சத்திரம் பற்றி இவரது தந்தை ஹார்வார்டு பல்கலைக்கழக வானியல் ஆராய்ச்சிக்கழக பேராசிரியர் வில்லியம் பாண்டுக்கு தெரிவித்தார். இதை ஏற்றுக்கொண்ட அவர் டென்மார்க் அரசருக்கு இந்த வால் நட்சத்திரம் பற்றித் தெரிவித்து தங்க மெடலுக்கு சிபாரிசு செய்தார். இதே வால் நட்சத்திரத்தை ரோமில் உள்ள ஒரு பாதிரி இரண்டு நாட்களுக்குப் பிறகு கண்டுபிடிக்கவே சர்ச்சை ஏற்பட்டது. சர்ச்சையின் முடிவாக ஒரு ஆண்டுக்குப் பிறகு இவருக்கு விருது வழங்கப்பட்டது.

இதற்குப் பிறகு இவருக்கு சர்வதேச அளவில் புகழ் கிட்டியது. பெருமைமிக்க அகாடமி அமைப்புக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். வாட்டிகன் ஆராய்ச்சி நிலையத்தைச் சென்று பார்த்த முதல் பெண்மணியும் இவர்தான். பிறகு இவர் தனது தந்தையுடன் நியூயார்க் நகருக்குக் குடியேறி ஒரு பெண் கல்லூரியில் பேராசிரியராகப் பணியாற்றினார். இப்பொழுது இவர் வசித்த வீடு அருங்காட்சியகமாக மாற்றப்பட்டு அவர் உபயோகப்படுத்திய தொலைநோக்கியும் அங்கு பார்வைக்கு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வில்லியம் ஃபிளமிங் (1857 - 1911)

இவர் ஸ்காட்லாந்து நாட்டில் பிறந்தவர். ஒருசில நட்சத்திரங்கள் தன்னிடமுள்ள எரிபொருள் தீர்ந்துபோன பிறகு வெடித்துச் சிதறி இறுதியில் ஒரு குள்ளக்கோளாக - வெள்ளைக்குள்ளனாக (White Dwarf) மாறிப்போகும். இம்மாதிரி மாறிய ஒரு வெள்ளைக்குள்ளனை முதன்முதலில் கண்டறிந்தவர் இவரே. மேலும் நட்சத்திரங்களின் நிறங்களை வைத்து அவைகளைப் பட்டியலிட்டார். இவர் 1000 நட்சத்திரங்களைப் பட்டியலிட்டார். இவர்தான் கண்டுபிடித்த வெள்ளைக்குள்ளன் நட்சத்திரம் அதிக உஷ்ணமும், அதிக திணிவும் உடையதாகவும், நீல நிறமாகவும் இருப்பதாக அறிவித்தார்.

இவரின் ஒன்பது வருடகால ஆராய்ச்சியில் 10,000த்துக்கும் மேற்பட்ட நட்சத்திரங்களை அட்டவணைப்படுத்தியதோடு 59 வாயு நெபுலங்களையும் (Gagems Nabulae) 310 மாறலி நட்சத்திரங்களையும் (Variable Stars) 10 நோவாக்களையும் கண்டுபிடித்திருக்கிறார் என்பது பெருமைப்பட வேண்டிய விஷயமாக இருந்து வருகிறது. 1899ம் ஆண்டு இவருக்கு வானவியல் புகைப்படங்களின் பாதுகாவலர் (Curator) பதவியும் கிடைத்தது.

இவர் 1906ம் ஆண்டு பிரிட்டிஷ் ராயல் சொசைட்டியின் கௌரவ உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். இவருடைய நினைவாக நிலவில் இருக்கும் ஒரு குழிக்கு இவரது பெயரையும் இன்னொரு வானவியலாளர் பெயரையும் சேர்த்து அலெக்ஸாண்டர். ஃபிளமிங் என்று வைத்திருக்கிறார்கள்.

கரோலின் ஷுமேக்கர்

கரோலின் ஷுமேக்கர் தனது 51 வயதில்தான் வானவியலில் ஆர்வம் கொண்டு வால்நட்சத்திர வேட்டையில் ஈடுபட்டார். இவருக்கு இவருடைய கணவரின் முழு ஒத்துழைப்பும் இருந்தது. கரோலினுக்கு இருந்த முயற்சியால் அதிகமான வால்நட்சத்திரங்களைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார். இதுபோன்று அதிக எண்ணிக்கையில் வால் நட்சத்திரங்களைக் கண்டறிந்தவர் வேறு யாரும் இல்லை என்று கூறப்படுகிறது. இருந்தாலும் இந்த சாதனையில் அபிப்பிராய பேதங்கள் இருக்கிறது. மேலும் இவர் 800 விண் கற்களைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார். இதில் 33 விண்கற்கள் பூமியை நெருங்கும் விண் கற்கள் (Earth approching Asteroids) ஆகும்.

1993ம் ஆண்டு மார்ச் 9ந்தேதி இவரும் இவருடன் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்ட டேவிட் லெவி என்பவரும் சேர்ந்து ஒரு வால் நட்சத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தனர். அந்த வால் நட்சத்திரம் வியாழன் கிரகத்தின் ஈர்ப்புவிசையால் 21 துண்டுகளாக உடைந்து ஒரு முத்து மாலை போன்று வருகிறது என்பதைக் கண்டுபிடித்த அவர்கள் வியாழன் கிரகத்தின் ஈர்ப்புவிசையால் அந்தக் கிரகத்தில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக மோதும் என்பதையும் அறிவித்தார்கள். கிட்டத்தட்ட 16 மாதங்களுக்குப் பிறகு 1994ம் ஆண்டு ஜூலை 17ந்தேதி முதல் துண்டு வியாழனில் மோதியது. தொடர்ந்து ஜூலை 22ந்தேதி வரை வியாழன் கிரகத்தின் மீது மற்ற துண்டுகளும் மோதின. இந்த வால் நட்சத்திரம் ஷுமேக்கர் லெவி என்றும் பெயர்பெற்றது.

●

வானவியல் வினாவிடை

புதன் கிரக கேள்விகள்

(சரியான விடைக்கு ☑ மார்க் செய்யவும்)

1. புதன் சூரியனுக்கு அருகாமையில் உள்ளதா?

☐ஆம் ☐இல்லை

புதன் பூமியை விட பெரியதா?

☐பெரியது ☐சிறியது

புதன் அதிக வெப்பமுடையதா?

☐ஆம் ☐இல்லை

புதனில் அதிகம் காணப்படுவது யாது?

☐குழிகள் ☐திரவ பாதரசம்

புதனில் வாயுப்படலம் எப்படியிருக்கிறது?

☐மொத்தமாக ☐வாயுப்படலம் இல்லை

புதனைவிட சிறியது புளூட்டோவா அல்லது வெள்ளியா?

☐புளூட்டோ ☐வெள்ளி

புதனில் ஒரு நாள் பெரியதா அல்லது ஒரு வருடம் பெரியதா?

☐ஒருநாள் ☐இல்லை

புதன் எப்பொழுதாவது குளிராக இருக்குமா?

☐ஆம் ☐இல்லை

புதனில் நம்முடைய எடை பூமியில் இருப்பதைவிட அதிகரிக்குமா? குறையுமா?

☐குறையும் ☐அதிகரிக்கும்

புதனில் தண்ணீர் இருக்கிறதா?

☐ஆம் ☐இல்லை

விடை

1. ஆம்
2. சிறியது
3. இல்லை
4. குழிகள்
5. வாயுப்படலம்
6. புளூட்டோ
7. ஒரு நாள்
8. ஆம்
9. குறையும்
10. இல்லை

மீனாவும் புத்தகங்களும்

ஹரீஷ்

மீனா மூணாங்கிளாஸ் படிக்கிற பொண்ணு. மீனாக்கு புத்தகங்கள கண்டாலே பிடிக்காது. ஆனா அவ வீட்ல எங்க பாத்தாலும் புத்தங்களா இருக்கும். அலமாரில, மேஜைல, கட்டில்ல, துணிப்பெட்டியில இப்படி புத்தகங்கள் எல்லா இடத்திலயும் இருக்கும். இது போதாதுன்னு, மீனாவோட அம்மா, அப்பா இன்னும் புத்தகங்கள வாங்கி அடுக்கிட்டே இருந்தாங்க. எப்ப பாத்தாலும் படிச்சிட்டே இருந்தாங்க. சாப்பிடறபோதுகூட அவங்க கையில புத்தகம் இருக்கும். அவங்க மீனாவையும் படிக்கச் சொல்வாங்க. மீனாவுக்கு கோவமா வரும். மீனா புத்தகங்கள அடியோட வெறுத்தா.

மீனாவ மாதிரியே புத்தகங்கள வெறுத்த இன்னொரு ஜீவன், அவ வீட்ல இருக்கிற சுப்ரமணி. சுப்ரமணி மீனாவோட தம்பி-னு நினைச்சுட்டீங்களா? இல்ல. அது மீனா வீட்ல வளர்ற பூனை. சுப்ரமணி குட்டியா இருந்தப்போ, உலக அட்லஸ் புத்தகம் அதோட வால் மேல விழுந்திருச்சு. அதோட வால் ஷேப்பே அப்போலேர்ந்து மாறிப்போச்சு. அன்னிலேர்ந்து சுப்ரமணிக்கும் புத்தகங்கள கண்டாலே பிடிக்காது.

ஒரு நாளைக்கு மீனா வீட்ல தனியா இருந்தா. அப்போ அவளுக்கு பசிச்சுது. சமையலறைக்குப் போனா. நாலஞ்சு தடி புத்தகங்கள அடுக்கி வச்சு, அலமாரில இருக்கிற ரொட்டியை எடுத்தா. ஃபிரிட்ஜிலிருந்து பாலை எடுத்தா. தனக்கு கொஞ்சம் டம்பலர்ல ஊத்திக்கிட்டா. சுப்ரமணியோட தட்டுல கொஞ்சம் ஊத்தினா. சுப்ரமணியை தேடினா.

"சுப்ரமணி. சுப்ரமணி" மீனா தேடிக்கிட்டே போனா. "ம்ம்ம்ம்மியாவ்" னு சுப்ரமணியோட சத்தம் சாப்பிடுற அறையிலேர்ந்து கேட்டது. மீனா சாப்பிடுற அறைக்குப் போனா. அங்க புத்தக அலமாரி மேல இருந்த சுப்ரமணி, அங்கேர்ந்து இறங்க முடியாம உக்காந்திருந்துச்சு. அந்த அலமாரில முழுக்க குழந்தைங்க புத்தகம்தான் இருந்தது. படக்கதை, பாட்டு புத்தகம் அப்படின்னு நிறைய இருந்தது. சுப்ரமணிய காப்பாத்த மீனா அலமாறி மேல ஏறினா. உடனே அலமாரி சரிஞ்சு புத்தகமெல்லாம் கீழ விழுந்திருச்சு. மீனாவும்தான். சுப்ரமணி கீழ குதிச்சு ஓடிருச்சு.

ஆனா, இப்ப மீனாவ சுத்தி நிறைய புத்தகங்கள். எல்லாம் அவளுக்காக வாங்கினதுதான். அதெல்லாம் விலக்கிட்டு எந்திரிச்சு போக மீனா முயற்சி பண்ணா. ஆனா அவளால எந்திரிக்க முடியல.

கீழ விழுந்த புத்தகங்களோட பக்கங்கள் தானா திறந்துச்சு. அதுலேர்ந்து தவளைங்க, ஓநாய், யானைங்க, குதிரைங்க எல்லாம் வெளியே வந்தது. வாத்துங்க, குரங்குங்க கூட வெளியே வந்தது. எல்லாம் அங்க இங்க ஓடி, வீடே அமர்க்களமா ஆயிடுச்சு.

திடீர்னு ஒரு புத்தகத்திலேர்ந்து நீல தொப்பி போட்ட ஒரு முயல் கிளம்பி ஓட ஆரம்பிச்சுது. அதுக்கு பின்னாடி வரிசையா நிறைய முயலுங்க ஓடி வந்துச்சு. யானைங்க சாப்பாட்டு தட்டுகள வைச்சு வித்தை செஞ்சுது. குரங்குங்க கதவு திரைகளை கிழிச்சு சட்டையா போட்டுகிச்சு.

முயலுங்க மேசையின் கால்களை கொறிச்சுகிட்டிருந்துச்சு.

"நிறுத்துங்க" மீனா கத்தினா. "எல்லாரும் திரும்பிப் போங்க". மீனாவோட சத்தம் அங்க எடுபடல. அதவிட, மிருகங்களோட கத்தலும், கூச்சலும் பலமா இருந்துச்சு.

கிட்ட இருந்த ஒரு முயலப் புடிச்சு ஒரு புத்தகத்துல போட முயற்சி பண்ணா மீனா. முடியல. அது ஒரே தாவா தாவி ஓடிப்போச்சு. "க்வாக் க்வாக்"னு சத்தம் போட்ட வாத்து ஒன்னை துரத்திட்டு ஓடினா. பிடிக்க முடியல.

"இது வேலைக்கு ஆவாது"னு நினைச்சா மீனா. இதுங்களெல்லாம் எந்தெந்த புத்தகத்திலேர்ந்து ஓடி வந்துச்சுன்னு மீனாக்கு தெரியாது. ஏன்னா மீனாதான் புத்தகங்களே படிச்சது கிடையாதே..

ஒரு வித்தியாசமான மிருகத்து கிட்ட போய், "நீயாரு?"-னு மீனா கேட்டா. "நான் எரும்புத்தின்னி. எழுத்துப் புத்தகத்துல எ-ன்னா வரிசைல நான் இருப்பேன்னு அது சொன்னது. எழுத்துப் புத்தகத்த தேடி எரும்புத்தின்னிக்கு 'எ' வரிசை பக்கத்த மீனா காட்டுனா. அது டபக் -னு தன் பக்கத்துல போய் உக்காந்திடுச்சு.

மீனாக்கு இப்போ ஒரு ஓநாய் அழுற சத்தம் கேட்டுது. மீனா ஓநாய் கிட்டபோய், "நீ ஏன் அழுற. உனக்கு எங்க போகனும்"-னு கேட்டா. "நான் 'ராமுவும் ஓநாயும்' புத்தகத்துல இருந்தேனா, இல்ல 'மூன்று சிறு பன்றிகள்' புத்தகத்துல இருந்தேனான்னு ஞாபகமில்லை"னு ஓநாய் சொல்லிச்சு. மீனா இந்த ரெண்டு புத்தகத்தையும் படிக்காததுனால ஓநாய்க்கு உதவ முடியல.

மீனாக்கு இப்ப ஒரே வழிதான் இருந்தது. மீனா ஒரு புத்தகத்த எடுத்து உறக்கப் படிக்க ஆரம்பிச்சா. "ஒரு ஊரிலே"-னு மீனா படிக்கத் தொடங்கினா. "ஒரு தூரத்து நாட்டிலே". மீனா ஒவ்வொரு புத்தகமா படிச்சா. மிருகங்கள் எல்லாம் சத்தம் போடுறத நிறுத்தி மீனா படிக்கிறத கேட்க ஆரம்பிச்சுது.

மீனா ஒரு புத்தகத்தோட ரெண்டாம் பக்கம் படிக்கிறப்போ. "அது நாங்கதான். அது எங்க பக்கம்"-னு சொல்லி அவ மடியில குதிச்சு புத்தகத்துல போய் மறைஞ்சுது ரெண்டு சுண்டெலிங்க. மீனா ஒவ்வொரு புத்தகமா படிக்க படிக்க, கொஞ்சம் கொஞ்சமா எல்லா மிருகங்களும் அதுங்களோட பக்கத்துல போய் மறைஞ்சுது.

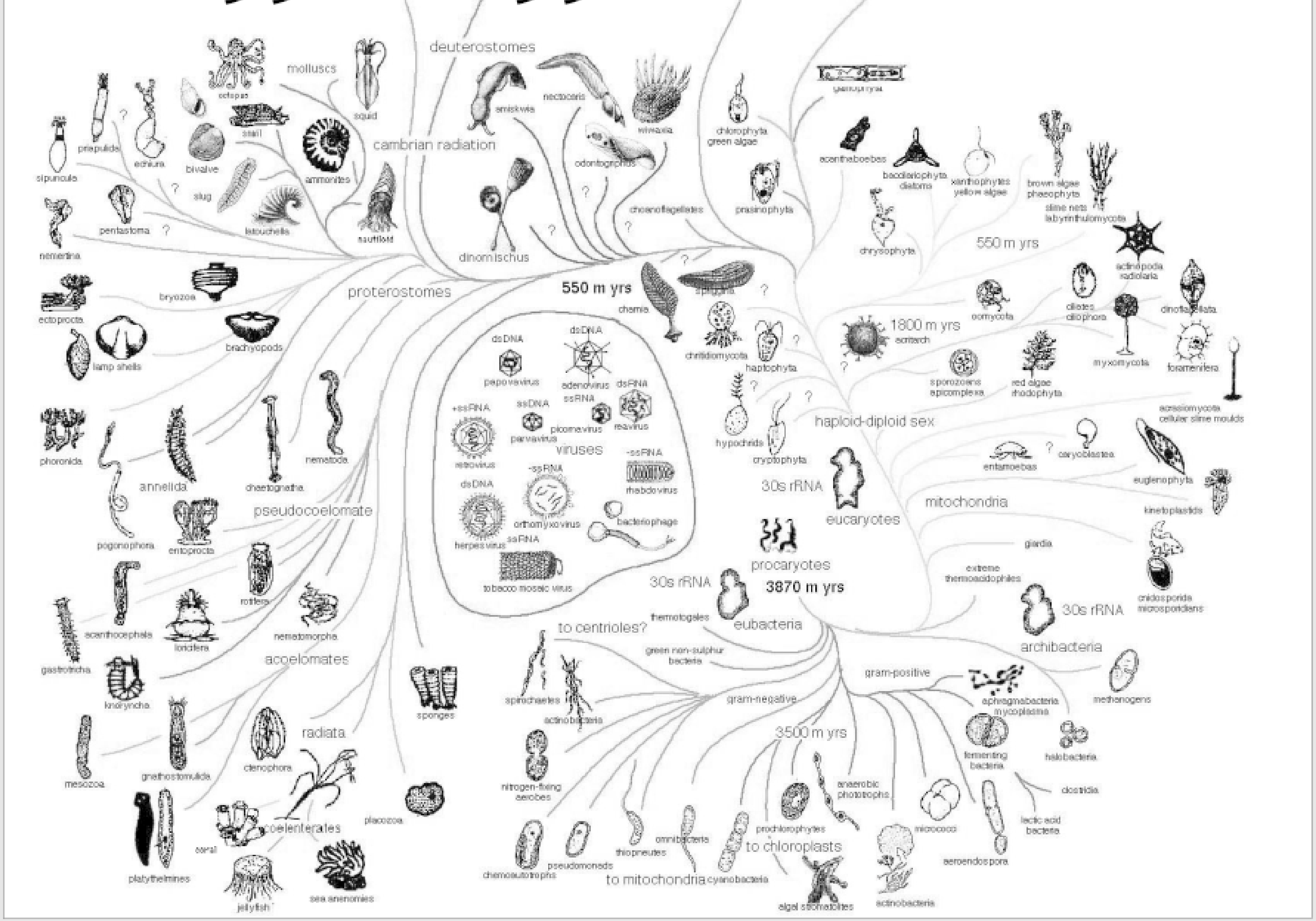
மீனா தொடர்ச்சியா படிச்சதால அவளுக்கு மூச்சு வாங்கிச்சு. கடைசியா நீல சட்டை போட்டிருந்த முயல் மட்டும் மீனா பக்கத்துல இருந்துச்சு. "முயலுக்கு மூணுகால்" புத்தகத்தோட ஒரு பக்கத்துக்கு அந்த முயல் போகனும். மீனாவுக்கு அந்த முயல ரொம்ப பிடிச்சுப்போச்சு. தன் கூடவே அந்த முயல் இருந்தா நல்லாயிருக்கும்னு மீனா நினைச்சா. ஆனா அந்த முயல் குட்டிக்கு ரொம்ப பயமா இருந்துச்சு. மீனா "முயலுக்கு மூணுகால்" புத்தகத்த படிச்சு அந்த முயலையும் கடைசியா விடுவிச்சிட்டா. இப்போ சத்தமெல்லாம் அடங்கி மீனாவும், சுப்ரமணியும் மட்டும் வீட்ல இருந்தாங்க.

வீடு இப்போ அமைதியா இருந்தது. "மறுபடியும் இந்த முயல்களையெல்லாம் பார்க்க மாட்டேனா"-னு மீனா ரொம்ப ஏங்கினா. அப்புறம், தன்னை சுத்தி இருந்த புத்தகங்கள பார்த்தா. அவ முகத்துல புன்னகை பூத்துச்சு.

கொஞ்ச நேரம் கழிச்சு மீனாவோட அம்மா, அப்பா வந்தாங்க. மீனா சுப்ரமணியை தடவிக் கொடுத்துட்டே புத்தகம் படிச்சிட்டிருந்தா. அவங்களுக்கு ரொம்ப ஆச்சரியமாப் போச்சு. சந்தோஷமாவும் இருந்தது.

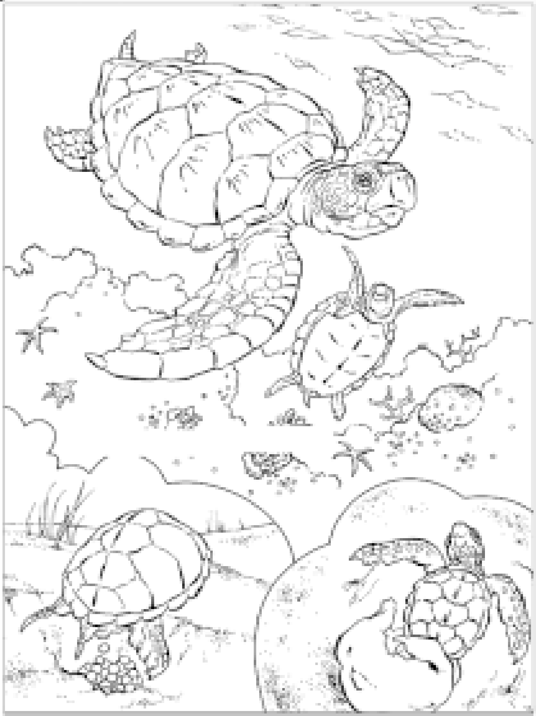
*மஞ்சுஷா பவாகி எழுதிய **The Girl Who Hated Books** என்ற கதையின் தமிழ்வடிவம்*

animals
plants
fungi
arthropods
prawn
450 m yrs
400 m yrs
150 m yrs
62 m yrs
50 m yrs
15 m yrs
270 m yrs
380 m yrs
kiwi
odd
even
homo sapiens Charles Darwin
dicotyledoni
monocotyledoni
120 m yrs
gymnosperms
conifers
200 m yrs
angiosperms
250 m yrs
seed ferns
300 m yrs
380 m yrs
450 m yrs
ascomycota
basidiomycota
zygomycota


deuterostomes
molluscs
cambrian radiation
proterostomes
550 m yrs
dinomischus
pseudocoelomate
annelida
acoelomates
radiata
coelenterates
viruses
dsDNA
ssDNA
dsRNA
ssRNA
+ssRNA
-ssRNA
papovavirus
adenovirus
picornavirus
reavirus
parvavirus
retrovirus
orthomyxovirus
rhabdovirus
herpes virus
bacteriophage
tobacco mosaic virus
1800 m yrs
550 m yrs
haploid-diploid sex
30s rRNA
eucaryotes
mitochondria
procaryotes
3870 m yrs
eubacteria
archibacteria
to centrioles?
gram-negative
gram-positive
3500 m yrs
to chloroplasts
to mitochondria
squid
octopus
snail
bivalve
slug
ammonites
nautiloid
latouchella
priapulida
echiura
sipuncula
pentastoma
nemertina
bryozoa
ectoprocta
brachyopods
lamp shells
phoronida
chaetognatha
nematoda
pogonophora
entoprocta
rotifera
nematomorpha
acanthocephala
loricifera
gastrotricha
kinorhyncha
mesozoa
gnathostomulida
ctenophora
platyhelmines
coral
jellyfish
sea anenomies
placozoa
sponges
amiskwia
nectocaris
wiwaxia
odontogriphus
choanoflagellates
chancelloria
charnia
chytridiomycota
chlorophyta
green algae
prasinophyta
acanthaboebas
bacillariophyta
diatoms
xanthophytes
yellow algae
chrysophyta
brown algae
phaeophyta
slime nets
labyrinthulomycota
actinopoda
radiolaria
ciliates
ciliophora
dinoflagellata
oomycota
acritarch
sporozoans
apicomplexa
red algae
rhodophyta
myxomycota
foramenifera
acrasiomycota
cellular slime moulds
haptophyta
hypochnids
cryptophyta
entamoebas
caryoblastea
euglenophyta
kinetoplastids
giardia
extreme
thermoacidophiles
cnidosporida
microsporidians
methanogens
thermotogales
green non-sulphur
bacteria
spirochaetes
actinobacteria
nitrogen-fixing
aerobes
chemoautotrophs
pseudomonads
thiopneutes
omnibacteria
cyanobacteria
prochlorophytes
anaerobic
phototrophs
algal stromatolites
actinobacteria
micrococci
aeroendospora
fermenting
bacteria
aphragmabacteria
mycoplasma
halobacteria
clostridia
lactic acid
bacteria

ஆமை எப்படி முட்டை போடும்?

பா.ஸ்ரீகுமார்



முயலுக்கும், ஆமைக்கும் நடந்த போட்டியில் தூங்கப்போன முயலை ஆமை ஜெயித்த கதை உங்களுக்குத் தெரியும்! சரி இந்த ஆமையின் வாழ்க்கைக் கதைப்பற்றிக் கொஞ்சம் பார்ப்போமா!

கடல் ஆமைகள் 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இந்த உலகத்தில் வாழ்ந்து வருகின்றது. நீங்கள் ஜுராசிக் பார்க் படத்தைப் பார்த்திருப்பீர்கள்! அந்தப் படத்தில் வரும் டயனோசரஸ்கள் போன்ற உடலமைப்பில் இந்த ஆமைகள் ஒரு காலத்தில் இருந்தன. இன்று நாம் பார்க்கும் ஆமையைப் போலத்தான் ஆமையின் ஆரம்பக்காலம் இருந்ததாம். பின்னர் நடந்த கொழு, கொழு வளர்ச்சியில் டயனோசரஸ் போல ஆகியிருக்கலாம் என விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள். ஆமையின் கால்கள் தட்டையான துடுப்பு போலவும், கனமான குண்டு உடம்பானது, தட்டையாக, லேசாகவும் நேராகவும் மாறுவதற்கு பல, மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகியிருக்க வேண்டும். டயனோசரஸ் ஆமைகள் அழிந்து பல ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாகிவிட்டது. இந்த ஆமைகளின் உருவத்தை மியூசியத்தில் உள்ள படிமங்களில் மட்டுமே இன்று நாம் காணமுடியும். கடலாமைகள் இன்றும் வாழ்ந்து வருகின்றன. தன்னுடைய வாழ்நாளின் பெரும்பகுதியை கடலுக்குள் செலவழிக்கும்ஆமையானது எப்போதாவது சில சமயங்களில் நிலத்திற்கு வரும். பெண் ஆமையானது கடற்கரையில் குழி தோண்டி அதில் முட்டை இட்டுவிட்டுக் கடலுக்குள் சென்றுவிடும்.

நீருக்குள் தன்னுடைய ஆண் கூட்டாளியிடம் இணைந்த பெண் பச்சை ஆமையானது இரவில் கடற்கரையோரம் வரும். இந்த இரவு நேர வருகை எதற்குத் தெரியுமா! முட்டைகளைப் போடத்தான். முட்டை போட வரும் ஆமையானது மூன்று அல்லது நான்கு மண் வீடுகளை கட்டும். நீரில் பயங்கர வேகமாக நகரும் ஆமையக்கா, ரொம்ப மெதுவாகவும், தூங்கிக் கொண்டும் மனதில் ஒருவித

பயத்துடனும் நிலத்தில் கால்பதிக்கும். பெரிய அலைகள் வந்தாலும் தொட முடியாத தூரத்தில் கரைக்கு வந்து குழி வீட்டை உருவாக்கும். தனது உடலால் மண்ணை வாரி இறைக்கும். தட்டையான துடுப்பு போன்ற காலை, மண்வெட்டி போல பயன்படுத்தி நீள கண்ணாடி பாட்டில் போன்ற குழியை உருவாக்கும். இப்பொழுது குட்டிப்பந்து போன்று மெல்லிய தோலிலான நூறு வெள்ளை முட்டைகளை குழிக்குள் போடும். முட்டை இட்டவுடன் குழிக்கு வெளியே வந்து மண்ணை போட்டு குழியை மூடி மெதுவாக இடத்தை காலி செய்யும். முட்டை இட்டுப்போன ஆமையின் முதுகு மறைந்தவுடன் மண்ணால் மூடப்பட்டிருக்கும் குழி வீட்டின் கதவிற்கு சாவி ஒன்றும் தேவையில்லாததால், சில திருட்டு விலங்குகள் குழிக்குள் சென்று சுடச்சுட போட்டிருக்கும் முட்டையை வயிறு புடைக்கத்தின்று ஏப்பம் விட்டுவிடும்.

குழிக்குள் மிச்சமிருக்கும் முட்டைகள், சூரியனின் வெப்பத்தால் கடற்கரை மண் சூடாகும்போது பொரிய ஆரம்பிக்கும். முட்டைகள் பொரிய இரண்டு மாதமாகும். முட்டைகள் பொரியும் பொழுது முட்டை ஓடு உடைந்து கூர்மையான நீண்ட மூக்கு முதலில் வெளிவரும். முட்டை ஓடு முழுவதும் உடைந்தவுடன் கூர்மையான மூக்கு பகுதி மறைந்து விடும். எல்லா முட்டைகளும் ஒரே சமயத்தில் தான் பொரியும். இந்த மண் குழிக்குள்ளிருந்து தப்பிப்பதற்கு எல்லா குட்டி ஆமைகளும் வேலையைப் பகிர்ந்து கொள்ளும். குட்டி ஆமைகள் மண்ணைத் தள்ளிக்கொண்டு வெளியே வரும். வெளியேறும் மண் உடைந்த முட்டை ஓட்டுக்குள் போய் விழும். இது குட்டி ஆமைகள் குழிக்குள்ளிருந்து வெளியேறும் படிபோல உதவுகிறது. ஒரு வழியாக கடற்கரையின் மேற்பகுதிக்கு வந்து சேரும்; இரவிலோ அல்லது விடிகாலையிலோ தனது கால் துடுப்புகளின் உதவியால் நெளிந்து, நெளிந்து தூரத்தில் தெரியும் கடலை எட்டிப் பார்த்து நிற்கும். கடலின் அழகில் மயங்கி கடலை நோக்கி நகரும். இப்படி தலையை நீட்டி வெளிவரும் பல குட்டி ஆமைகள் கடலை நோக்கி ஓட்டப்பந்தயம் நடத்தும். வாழத்துடிக்கும் இந்த ஆமைகள் கடலுக்குள் போவதற்குமுன் கடற்கரையில் ஒரு மிகப்பெரிய போராட்டத்தை நடத்தும். பாவம்! இந்த குட்டி ஆமைகளுக்கு எதிரிகளுடன் சண்டையும் போடத் தெரியாது. குட்டி ஆமையின் ஓடு மிகவும் லேசானது. பறக்கும் பல்லிகள் ஊர்ந்து செல்லும் அப்பாவியான ஆமையை தாக்கும். இராணுவ வீரர்கள்போல பலமுனை தாக்குதல் நடத்தும் நண்டுகளின் பிடியில் சில ஆமைகள் மாட்டிக்கொள்ளும். கடற்கரை அருகில் கூடாரம் போட்டிருக்கும் சில பறவைகள், தனது கூர்மையான அலகால் அமைதியாய் போய்க்கொண்டிருக்கும் குட்டி ஆமைகளை கொத்தி விருந்துண்ணும். ஒரு சில ஆமைகள் தப்பித்து கடலுக்குள் சென்று நிம்மதிப்பெருமூச்சுவிடும். ஆமையின் கடல் வாழ்க்கையின் முதல் வருடம், கடலின் அற்புதத்தைப் புரிந்துகொள்ளவே சரியாகப் போய்விடும். ஒரு வருடம் கடலுக்குள் சுற்றித் திரிந்த ஆமை கரையோரத்தில் தலையை நீட்டி வளர்ந்திருக்கும் புற்களை ஒரு வெட்டு வெட்டும். சிறிது காலத்தில் நன்கு வளர்ந்த ஆமையானது ஒரு சாப்பாட்டு தட்டுபோல காணப்படும். பிறகு என்ன! வளர்ந்த பெண் ஆமையானது முட்டை போட கடற்கரைக்கு மறுமுறை வருகை தரும்.

ராமானுஜம்

மிகப்பெரிய தேர்தல்

இந்தியாவின் 15 ஆவது பாராளுமன்றத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கான பொதுத் தேர்தல் அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. ஏப்ரல் 16-ந் தேதி தொடங்கி 5 கட்டங்களில் மே 13-ம் தேதி வரை பல மாநிலங்களில் தேர்தல் நடைபெறும். முடிவுகள் மே 16 அன்று அறிவிக்கப்படும்.

இதெல்லாம் பெரியவர்களுக்கு தெரியும். 18 வயது ஆகும்வரை நமக்கும் தேர்தல் அரசியல் போன்றவற்றுக்கும் சம்பந்தமில்லை என்று துளிர் வாசகர் யாரும் நினைக்கக் கூடாது. ஜனநாயக முறை என்பது நம் வாழ்வில் மிகவும் முக்கியமானது. ஜனநாயகத்தை நடைமுறையில் வழிமுறை என்று காணும்போது தேர்தலும் மிக முக்கியமாகிறது.

ஜனநாயக முறை என்றால் என்ன? மக்கள் தங்களுடைய ஆட்சி எவ்வாறு அமைய வேண்டும் என்று ஒன்று சேர்ந்து முடிவெடுப்பதை மக்களாட்சி என்கிறோம். கோடிக்கணக்கான மக்கள் தாங்களே நேராக ஆட்சியில் தலையிட்டு முடிவெடுப்பது சாத்தியமா?ஆகவே தான் மக்கள் தேர்தலின்மூலம் தேர்ந்தெடுக்கின்றனர்.

மக்கள் பிரதிநிதிகள் அனைவரும் அடங்கியதே பாராளுமன்றம். அப்பிரதி நிதிகள் ஒவ்வொருவரும் தங்களைத் தேர்ந்தெடுத்த மக்களின் பிரச்சினைகளையும், தேவைகளையும் பாராளுமன்றத்தில் விவாதித்து, அவர்களின் தேவைகளை நிவர்த்தி செய்ய வழிவகுக்க வேண்டும். இதுவே நவீன ஜனநாயக வழிமுறை எனலாம்.

நாட்டளவில் மட்டுமல்ல, இத்தகைய வழிமுறைகள் வீட்டளவிலும் பள்ளிகளிலும் கூடப் பயன்படுத்தப்படலாம். வீட்டிலுள்ள எல்லோரும் சேர்ந்து முடிவெடுப்பது மிக ஆரோக்கியமான ஒழுக்கமாகும். உதாரணமாக பல செலவினங்களுக்கும் பணம் தேவைப் படும்போது ஒவ்வொருவரும் தங்களுடைய அல்லது மற்றவரின் தேவைகளை எடுத்துச் சொல்லி இறுதியில் எதற்கு முன்னுரிமை தரலாம் என்று முடிவு செய்வது ஜனநாயக முறையாகும்.

500 மாணவர் கொண்ட பள்ளி ஒன்றில் ஏதோ ஒரு முடிவெடுக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படும்போது 500 மாணவர்களும் நேரடியாக விவாதித்து முடிவில் பங்குபெறுவது சாத்திய மாகாது. மாணவர் என்ற பிரதிநிதிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து அவர்கள்கூடி விவாதிப்பது சரியாகும்.இவ்வகையில் பள்ளிக்கொரு பாராளுமன்றம் என்று இயங்குவது நன்றாக இருக்கும்.

ஆனால் பிரதிநிதிகளைத் தேர்ந்தெடுக்க எது சரியான வழிமுறையாகும்? 50 மாணவர்களுக்கு 2 பிரதிநிதிகள் தேர்ந்தெடுக் கலாம் என்றால் எவரை எவ்வாறு தேர்வு செய்வது? 8 மாணவர்கள் பிரதிநிதியாகத் தயார். இந்த 8 பேரில் எந்த 2 பேர் சரியானவர்கள்? இதற்காகவே ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் வாக்குகள் தர வேண்டியது அவசியம். ஒவ்வொரு மாணவரும் ஒருவருக்கு வாக்கு அளித்து, முதலிரண்டு இடங்களுக்கு வெற்றி என அறிவிக்கலாம். ஆனால் இது மட்டுமல்ல, வேறு பல வழிமுறைகளும் உண்டு.

உங்கள் பள்ளியில் இது போன்ற தேர்தல் நடத்திப் பார்க்கலாமே!

●

கெட்டிக்கார உலோகம்!

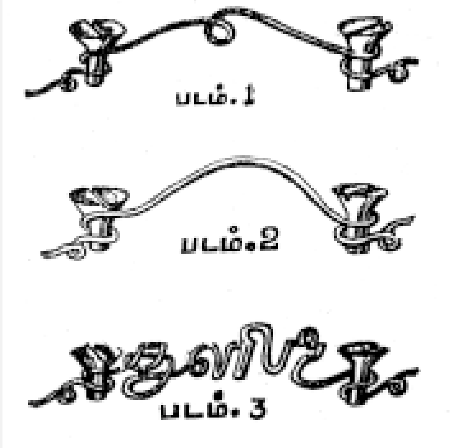
ஈ.அருணந்தி

செடிகளுக்கு உயிர் உண்டு; உணர்வு உண்டு என்று கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். ஆனால் உலோகங்களுக்கு நினைவாற்றல் உண்டு என்றால் அதிசயமாக இருக்கிறதல்லவா? ஒரு சாதாரணக் கம்பிச்சுருள் வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ளதை படம் -1 இல் காணலாம். இக்கம்பியைச் சூடுபடுத்தினால் என்ன ஆகும்? அது விரிவடைந்து நீள் வட்டத்தில் நீண்டு சுருள் வடிவ அமைப்பு குலைந்து படம் - 2இல் உள்ளதுபோல் ஆகிவிடும் என்கிறீர்களா? உண்மைதான். சரி இப்போது மீண்டும் அக்கம்பியைப் பழைய வெப்பநிலைக்குக் குளிரவைத்தால் என்ன நடக்கும்? மறுபடியும் முதலில் இருந்த சுருள் வடிவத்துக்கே அது திரும்பி வருமா? வரவே வராது என்கிறீர்களா? அதுவும் சரிதான்.

ஆனால் விந்தையான ஒரு உலோகம் மிகவும் வித்தியாசமான முறையில் செயல்படுகிறது என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். "நிட்டினால்" என்பதே அந்த அதிசய உலோகம். இது நிக்கல் மற்றும் டைட்டேனியம் ஆகிய இரு உலோகங்களின் கலவையாகும். இந்தக் கலப்பு உலோகத்தால் ஆன கம்பி ஒன்றை எடுத்து படம் - 3இல் இருப்பது போல 'துளிர்' என்ற எழுத்துக்களின் வடிவத்தில் வளைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கம்பியைச் சூடுபடுத்தினால் கம்பி வழக்கம்போல விரிந்து நீளவாட்டத்தில் நீண்டுபோய் எழுத்து வடிவத்தை இழந்து நெளிந்துக்கொண்டு விடுமல்லவா? ஆனால் நெளிந்து கொண்ட இக்கம்பியை மறுபடியும் பழைய வெப்ப நிலைக்குக் குளிரவைத்தால் முதலில் இருந்த அதே துளிர் என்ற எழுத்துக்களின் வடிவத்துக்கு மீண்டும் வந்துவிடுமாம்! அதிசயமாக இருக்கிறதல்லவா? இப்போது நீங்களே சொல்லுங்கள் இந்த 'நிட்டினால்' என்ற உலோகத்துக்கு நினைவாற்றல் உண்டு தானே!

இப்படிப்பட்ட நினைவு உலோகங்கள் பல உள்ளனவாம். தாமிரம், துத்தநாகம் ஆகியவற்றாலான ஒருவகை பித்தளைக்கும் இம்மாதிரியான நினைவாற்றல் உண்டாம். தங்கம் - காட்மியம், இரும்பு - நிக்கல் மற்றும் அலுமினியம் முதலிய கலப்பு உலோகங்களுக்கும் நினைவுத்திறன் இருக்கிறதாம்.

இதுபோன்ற நினைவு உலோகங்கள் அரிதான வகையில் பயன்படுகின்றனவாம். இடுப்பில் உள்ள பந்துகிண்ண மூட்டுக்களை நெருக்கமாக இணைப்பது மிகவும் சிக்கலான விஷயமாம். அதற்கு இந்த நிட்டினால் உலோகம் மிகவும்



படம்.1

படம்.2

படம்.3

உபயோகமானதாக இருக்குமாம். ஒரு பிரிட்டிஷ் துணைக்கோளில்கூட இது தாழ்ப்பாள் போன்ற கருவி ஒன்றில் பயன்படுத்தப்பட்டதாம். அந்தத் துணைக்கோள் விண்வெளிக்குச் சென்ற பின் புதிய சூழ்நிலையில் உள்ள வெப்பநிலை மாறுபாட்டுக்கு ஏற்ப இந்த நிட்டினால் உலோகத் தாழ்ப்பாழ் கருவி ஏற்கனவே திட்டமிட்டபடி மெதுவாக வளைந்து சில முக்கியமான கருவிகளைச் சரியாக இயக்கி வைத்ததாம். வேறு வகையில் இந்த அமைப்பு உருவாக்கப்பட்டிருந்தால் அது அதிர்ச்சியை ஏற்படுத்தி அனாவசியமாக அந்த துணைக்கோளைச் சுழல வைத்துப் பிரச்சினையை உருவாக்கியிருக்குமாம். ஆனால் கெட்டிக்கார நினைவு உலோகம் சிக்கல் இல்லாமல் கன கச்சிதமாக அச்செயலைச் செய்து முடித்ததாம்.

பூனை குறுக்கே போனா!

உதயசங்கர்

22

பூனை குறுக்கே போனா என்ன? என்னவா? சரியாப் போச்சு. போகிற வேலை நடக்காது. அதாவது நாம் ஒரு காரியத்துக்காகப் புறப்பட்டுப்போகும் வழியில் பூனை குறுக்கே போனால் அன்று அந்த வேலை நடக்காது- அப்படியா?

இதைச் சகுனம் என்று சொல்கிறார்கள். கேட்டிருக்கிறீர்களா? சரி சகுனம்னா என்ன? நடக்கப் போவதை முன்கூட்டியே தெரிவிக்கிற சமிக்ஞைகள் என்று சொல்லப்படுகிறது. இது உண்மையா? இல்லை.

விஞ்ஞானம் சரியாக வளராத காலத்தில் நமது தாத்தாக்களுக்கு, தாத்தாக்களுக்கு தாத்தாக்கள் நடந்த நிகழ்ச்சிகளுக்கு அவர்களுக்குத் தெரிந்த விளக்கத்தைச் சொல்லி வைத்துப் போய்விட்டார்கள். அவை எல்லாம் மூடநம்பிக்கைகளாக வளர்ந்துவிட்டன.

தாத்தாக்கள் சொன்னதெல்லாம் தப்பா? இல்லை. அப்படி மொத்தமாகச் சொல்ல முடியாது. பழைய காலத்தில், மனிதர்கள் தங்களுடைய கஷ்டங்களுக்கும் நஷ்டங்களுக்கும் காரணம் தெரியாமல் தவித்தார்கள். அதேபோல தற்செயலாக நடக்கிற பல விஷயங்களும் அவர்களுக்குப் புரியவில்லை. எல்லாவற்றுக்கும் காரணம் தேடினார்கள். அப்போது தற்செயலாகப் பாதையின் குறுக்கே போன பூனை, அன்றைக்கு நடக்காமல்போன காரியத்துக்குக் காரணம் ஆகிவிட்டது. உடனே பூனை மனிதர்களுடைய வாழ்க்கையில் ஒரு கெட்ட சகுனமாக மாறிவிட்டது.

கொஞ்சம் யோசித்துப் பார்த்தால், பூனையால் நாம் எந்தக் காரியத்தைச் செய்யப் போகிறோமோ, அந்தக் காரியம் நடக்க விடாமல் செய்ய முடியுமா? யோசித்துப் பாருங்களேன்.

பூனை ஏன் பாதையின் குறுக்கே போகிறது. பாதையில் நேராக, இடது புறமாக நடக்க வேண்டும் என்பது நமக்கு மட்டும்தானே. மிருகங்கள், பறவைகள், பூச்சிகளுக்குக் கிடையாதே. அவற்றிற்கு எங்கே உணவு கிடைக்குமோ அந்த இடத்தை நோக்கிப் போகும் இல்லையா? எலிகள் இருக்கும் இடத்தைத் தேடியோ, பாலும் தயிரும் இருக்கும் இடத்தைத் தேடியோ பூனை அங்குமிங்கும் வீடுகளுக்குள் போகும், வரும் சரியா?

இப்படி தன் பாட்டுக்கு சாப்பாட்டுக்கு அலைகிற அப்பிராணியைப் போய் நம்முடைய காரியம் நடக்கவிடாமல் செய்வதாகச் சொல்வது நியாயமா? இது மூடநம்பிக்கையா இல்லையா சொல்லுங்கள்.

அடுத்ததாகப் பல்லி, சுவர்களில் விளக்கு வெளிச்சத்திற்கு வரும் பூச்சிகளைத் தின்பதற்கு அலைவதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். அது தன் ஐந்து விரல்களுக்கு நடுவே வெற்றிடத்தை உருவாக்குவதன் மூலம் சுவரில் நடக்கிறது. தலைகீழாகவும் அதனால் இரையைப் பிடிக்க ஓட முடிகிறது. அதன் வேகம், பதுங்கி, வாலைச்சுழட்டி நாக்கை நீட்டி விநாடிக்கும் மிகக் குறைவான நேரத்தில் பூச்சிகளை

லவட்டுகிற லாவகம் பார்க்கப் பார்க்க நமக்கு ஆச்சரியமாக இருக்கிறது.

அந்தப் பல்லியையும் எதிர்காலத்தில் நடப்பதை முன்கூட்டிக் குறி சொல்லுகிற நம்பிக்கைக்குள் இழுத்து வந்து விட்டார்கள். எப்படித் தெரியுமா?

பல்லி விழும் பலன், பல்லி சொல்லும் பலன் என்று இரண்டு விதமாகப் பிரித்துச் சகுனம் சொல்லியிருக்கிறார்கள். கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா?

இதுவும் சரிதானா?

சுவரில் உணவை நோக்கி வேகமாகச் செல்லும்போது எப்போதாவது (நாம் எதையாவது யோசித்துக் கொண்டே நடக்கும்போது எப்போதாவது கால் இடறுவது போல) பல்லிக்கும் அதனுடைய பிடிமானம் தவறாதா?

அப்படி அது தவறிக் கீழே விழும்போது மனிதர்கள் யாராவது இருந்தால் அவர்கள் மீதுதானே விழும். அதற்கு பல்லி பொறுப்பாக முடியுமா? அப்படி விழும்போது சரி இவன் காலில் விழுவோம் என்றோ, அவன் தலையில் விழுவோம் என்றோ, இன்னொருத்தன் கையில் விழுவோம் என்றோ முடிவு செய்தா விழும்?

எங்கே விழுந்தா என்ன? உயிர் பிழைக்க வேண்டும் என்கிற பதட்டம்தானே அதற்கு இருக்கும். அதைப் போய் தலையில் விழுந்தால் கலகம், நெற்றியில் விழுந்தால் பதவி என்று மனிதர்களுடைய உறுப்பு வாரியாகப் பலன் எழுதியிருக்கிறார்களே! வேடிக்கையாக இல்லை! எங்கே விழுந்தாலும் இசகுபிசகா விழுந்துட்டா பல்லியல்லவா உடனே செத்துவிடும். யோசித்துப் பாருங்கள்.

வீட்டுச் சுவரில் ஒட்டிக்கொண்டு அற்பமான பூச்சிகளைத் தின்று வாழும் பல்லியினால் நமது வாழ்க்கையில் நடக்கப்போகிற நிகழ்ச்சிகளைத் தீர்மானிக்க முடியுமா? அறிவியல் பூர்வமாக இதற்கு ஆதாரம் ஏதும் உண்டா?

அடுத்து பல்லி ஏன் கத்துகிறது? பொதுவாக இரண்டு காரணங்கள் இருக்கும். ஒன்று உணவை அதாவது பூச்சிகளைப் பார்த்துவிட்டு சப்புக் கொட்டி சத்தம் எழுப்பலாம். அல்லது பெண் துணையைத் தேடி ஆணோ, ஆண்துணையைத் தேடி பெண்ணோ, இனப்பெருக்கத்திற்காக அழைத்து குரல் தரலாம். இது இரண்டும் இல்லை யென்றால் எதிரியுடன் சண்டையிடும் போதோ, எதிர்பாராத வேதனையின் போதோ, சாகும்போதோ கூப்பாடு போடலாம்.

ஆனால் இவற்றை, பல்லி மனிதர்களுக்குப் பலன் சொல்கிறது என்று மனிதர்களாக நினைத்துக் கொண்டால் பல்லி என்ன செய்யும். இப்படியான மூடநம்பிக்கையை என்னவென்று சொல்வது? அதிலும் ஒவ்வொரு கிழமையும் ஒவ்வொரு திசையில் இருந்துகொண்டு பல்லி குரல் கொடுத்தால், ஒவ்வொரு விதமான பலன் உண்டாகுமாம்.

பல்லிக்குக் கிழமை தெரியுமா? பல்லிக்குத் திசை தெரியுமா?

ஆறறிவு படைத்த மனிதனால் செய்ய முடியாத ஒரு காரியம் ஒரு பல்லி தன்னுடைய கீச்சுக் குரலில் கத்துவதால் மட்டும் நடந்துவிடுமா? யோசித்துப் பாருங்கள். பூனை, பல்லியோடு மட்டும் விடவில்லை. ஆந்தை கத்தும் பலன், காகம் கரையும் பலன், கருடனைப் பார்க்கும் பலன், கழுதை கத்தும் பலன் என்று சாதாரணப் பிராணிகள் எதையும் விட்டுவைக்கவில்லை.

நல்லவேளை, சிங்கம் கர்ஜிக்கும் பலன், புலி உறுமும் பலன் என்று சொல்லாமல் விட்டார்களே. இவைகளையெல்லாம் விஞ்ஞானபூர்வமாக, பகுத்தறிவுபூர்வமாக கடுகளவாவது ஏற்றுக்கொள்ள முடியுமா?

யோசித்துப்பாருங்களேன். தாத்தாக்களுக்குத் தாத்தாக்களுக்குத் தாத்தாக்கள் சொன்னவை எல்லாவற்றையும் நாம் அப்படியே சரி என்று ஏற்றுக்கொள்ள முடியுமா?

முடியாது? ஏன்?

அறிவியல் வளர்கிறது. மனிதர்களின் அறிவும் அனுபவமும் வளர்கிறது. எனவே சகுனம் என்றும் பல்லி, ஆந்தை, கருடன் பலன் என்று சொல்லி மனிதர்களின் அறிவியல் உணர்வை யாரும் முடக்கக் கூடாது.

பூனை குறுக்கே போவதைப் பார்த்து எலிகள் பயந்து ஓடி ஒளியலாம்.

ஆனால் நாம் மனிதர்கள்.

லீப் வினாடி

ஸ்ரீகணேஷ்

'ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை விநாடிகள்?' என்று யாராவது உங்களைக் கேட்டால் டக்கென்று பதிலைச் சொல்லி விடுவீர்கள்! அதே போல ஒரு மணி நேரத்திற்கு எத்தனை வினாடிகள் எனக் கேட்டாலும் நீங்கள் பதில் சொல்லுவதில் சிரமம் இருக்காது. சரி.. ஒரு நாளைக்கு எத்தனை வினாடிகள் என்று கேட்டால் என்ன செய்வீர்கள்? சற்று யோசித்து 60-ஐ 60-ஆல் பெருக்கி, அதை மேலும் 24-ஆல் பெருக்கி 86,400 வினாடிகள் எனச்சொல்ல நிச்சயம் உங்களுக்குச் சில வினாடிகள் பிடிக்கும்.

இதேபோல எத்தனை தடவை கேட்டாலும் நீங்கள் சொல்வது ஒரே பதிலாகத்தான் இருக்கும். நீங்கள் கணக்கில் புலியாக இருந்தால் ஒரு வேளை பதிலைச் சீக்கிரம் சொல்வீர்கள்! அவ்வளவுதான்!

"ஏங்க நீங்க சொன்ன கணக்கு சில சமயம் தப்பாவும் இருக்கலாமில்ல" என யாராவது கேட்டால் உடனே நீங்கள் என் கணக்கில் குற்றம் கண்டுபிடித்தது யார்? என திருவிளையாடல் பாணியில் வரிந்து கட்டிக் கொண்டு சண்டைக்கு வரலாம்.

ஆனாலும் "நீங்கள் நினைப்பதுபோல ஒரு நாள் பொழுதிலுள்ள வினாடிகளின் எண்ணிக்கை எப்போதும் மாறாமல் இருப்பதில்லை. சில சமயம் அது மாறுகின்றது" என்று ஒரு பெரிய குண்டைத் தூக்கிப் போடுகிறார்கள் விஞ்ஞானிகள். இவர்கள் சொல்லுவது வருடத்தில் ஏதாவது ஒரு நாளில், வினாடிகளின் எண்ணிக்கை 86,400விட அதிகமாகவோ குறைவாகவோ இருக்கும் என்பதுதான்.

இதற்கு விஞ்ஞானிகள் என்ன

காரணம் சொல்லுகிறார்கள் தெரியுமா? “பூமி எப்பொழுதும் சீராக சுற்றுவதாக நாம் நினைத்துக் கொண்டிருக்கிறோம். அதை வைத்தே காலத்தையும் கணக்கிடுகிறோம். ஆனால் உண்மையில் பூமி எப்பொழுதும் ஒரே மாதிரி சுற்றுவதில்லை. சில சமயம் அது வேகமாகவும், சில சமயம் மெதுவாகவும் சுற்றுகிறது.” அதாவது நமக்குத் தெரியாமலேயே பூமி நம்மை ஏமாற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. எனினும் இதற்கான காரணத்தை முழுமையாக அவர்களால் சொல்ல முடியவில்லை.

இந்தக் குறையை சரி கட்ட ஒரே ஒரு வழிதான் இருக்கிறது. அது என்ன தெரியுமா? பேசாமல் நமது கடிகாரத்தை அதற்கு ஏற்றாற்போல் திருத்தி வைத்துக் கொள்வதுதான். இந்த திருத்தத்தையே லீப் வினாடி என அழைக்கிறார்கள்.

கடைசியாக இந்த லீப் வினாடி எப்பொழுது வந்தது தெரியுமா? 1994-ஆம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் 30-ஆம் தேதி இரவு 11 மணி 59 நிமிடம் 59 வினாடியில் வந்தது. அதாவது ஜூலை 1 ஆக அப்பொழுது இரண்டு வினாடிகள் ஆயிற்று.

இதுவரை எத்தனை லீப் வினாடிகள் நிகழ்ந்துள்ளன என்பதற்கு சரியான ஆவணங்கள் இல்லாவிட்டாலும், 1972-ஆம் ஆண்டிலிருந்து இதுவரை 19லீப் வினாடிகள் வந்துபோயிருப்பதாக திட்டவட்டமாக விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள்.

“என்ன சார்!, கேவலம் இந்த ஒரு வினாடில அப்படி என்ன வந்துடப் போகுது, சும்மா விட்டுவிட வேண்டியதுதானே!” என நீங்கள் கேட்கலாம். இது உங்களுக்கு வேண்டுமானால் சாதாரணமாக இருக்கலாம். ஆனால் சில முக்கியத் துறைகளில் இந்தக் காலத் துல்லியம் ரொம்ப அவசியமாகிறது.

உதாரணமாக கப்பல், விமானம் போன்றவை தம் பயணத்தின்போது எங்கு இருக்கின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள செயற்கைக்கோள் உதவியை நாடுகின்றன. இந்தச் சமயத்தில் நேரத்தைக் கணக்கிடுவதில் சிறு பிசகு ஏற்பட்டாலும் அதன் இடத்தை தப்பாக கணிக்கும் ஆபத்து இருக்கிறது.

இன்னும் விளக்கமாக சொல்ல வேண்டுமென்றால், ஒரு விமானம் தரையிறங்கும்போது அதன் நேரத்தை கணக்கிடுவதில் 1 வினாடியில் 10 லட்சத்தில் ஒரு பங்கு (1/1000000) தவறு ஏற்பட்டாலும், அந்த விமானம் தான் இருக்கும் இடத்தை அரை கிலோ மீட்டர் தொலைவுக்கு தவறாக மதிப்பிடும் சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளன. இந்தப் பிழையை அறியாமல் விமானம் தரையிறங்கினால் என்ன நிகழும் என்பதை நான் உங்களுக்கு சொல்ல வேண்டுமா என்ன?

●

வரைபடங்கள்

ஜனார்த்தனன்.

வரைபடத்தைப் பார்க்காத, பயன் படுத்தாத மாணவர்கள் இல்லையென்றே கூறமுடியும். பாடத்தில் வரைபடங்களை பயன்படுத்துதல் என்பது ஓர் அவசியமான அதே நேரத்தில் ஆனந்தமான கற்றல் அனுபவம். சரிதானே! இந்தியா 'மேப்'பைக் கொடுத்து, சமீபத்தில் தேசியப் பேரழிவான பூகம்பம் எங்கு நிகழ்ந்தது என்று கேட்டால், கனத்த இதயத்துடன், கைவிரல் குஜராத் மாநிலத்தைச் சுட்டும். உலக மேப்பைக் கொடுத்து 'இந்தியா'வைக் காட்டு என்றால் உலக நாடுகளின் இதயமான (வடிவத்தில்) இந்தியாவை எளிதில் காட்டிவிட முடியும்.

ஒரு கிராமத்தின் நில அளவை வரைபடம் முதல் உலக வரைபடம் வரை - பல்வேறு பயன்பாட்டிற்கும் அவசியமான தகவல்களைக் கண்டறியவும் மிகவும் சிக்கலான வடிவ அமைப்புகளைக் கூட எளிமையான முறையில் புரிந்துகொள்ள உதவும் கருவிதான் வரைபடம்.

ஆதி மனிதன் தான் கண்ட காட்சி களையும், இடங்களையும், தாவர விலங்குகளையும், அதன் வாழிடச் சூழல் ஆகியவைகளையும் படங்களாக வரைந்து காட்டியுள்ளான். மொழி உருவாவதற்கு முன்னமே இத்தகைய வரைபடங்கள் ஒவ்வொரு இனக் குழுவிற்கும் தக்க வழிகாட்டியாக இருந்தன என்பது தெளிவாகிறது. பாபிலோனில் உள்ள கர் - கர் என்னும் இடத்தில் நடந்த அகழ்வராய்ச்சியின்போது, ஐந்தாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்டதாக கருதப்படும் ஒரு வரைபடம் கிடைத்தது. இது களிமண்ணால் வார்த்தெடுக்கப்பட்டது. இந்த களிமண் வார்ப்பட்ட வரைபடத்தில் திசைகள் உட்பட மிகத் தெளிவாக குறிக்கப்பட்டுள்ளது. நாகரீக காலத்தில் கிரேக்கர்கள்தான் முதன் முதலில் மேம்படுத்தப்பட்ட வரைபடங்களை, அனைத்து விவரங்களையும் உள்ளடக்கிய வரைபடங்களை உருவாக்கினார்கள்.

கி.பி. இரண்டாம் நூற்றாண்டில் கிரேக்கத்தில் வாழ்ந்த 'தாலமி' என்ற வானவியல் கணிதவியல் அறிஞர்தான் முதன் முதலில் உலகப்படத்தை வரைந்தார். அவர் எழுதிய 'ஜியா கிராபிகா' என்ற புத்தகம் மிகவும் சிறப்பு வாய்ந்தது. முதல் முதலில் இந்த நூல்தான் உலகம் உருண்டையானது என்ற உண்மையைப் பதிவு செய்தது. மேலும் அதில் வரைபடத்தை வரைவது பற்றியும், அதில் உள்ள பல நுட்பமான விஷயங்கள்பற்றியும் குறிப்பிடப் பட்டுள்ளது. இந்நூல் பூமியின் இரு துருவங்களை இணைக்கும் தீர்க்க ரேகைகளும், செங்குத்தாக குறுக்கே அட்சரேகைகளும் வரையப்பட்டுள்ளது என கூறுகிறது. ஆக தாலமிதான் முதல்முதலில் உலகப் படத்தில் அட்ச, தீர்க்கரேகைகளை வரைந்துள்ளார் என்று தெரியவருகிறது.

உருண்டையான பூமியை தட்டை யாக்கிப் பார்த்தால் எப்படி இருக்கும்? பூமியின் ஒரு பகுதியை அல்லது பூமியின் மேற்புறத்தை தட்டையாக வரைந்து காட்டுவதுதான் வரைபடம் என்கிறோம். பூமி கோளத்தின் மாதிரி குளோப்பை பார்த்திருப்பீர்கள்? அது எப்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது? தட்டையாக்கிப் பார்ப்பது எளிமையான காரியம் இல்லை! ஒரு பெரிய பந்தை பிரித்து தட்டையாக்க முயற்சித்துப் பாருங்கள். எல்லாப் பகுதிகளும் உள்ளடக்கியதாக எப்பகுதியும் சிதையாமல், சமதளமாக தட்டையாக்கிப் பாருங்கள். எப்படி இருக்கும்? உருண்டை வடிவ பூமியை தட்டை வரைபடத்தை வரைய தனி இயலே உருவானது (“கார்டோகிராபி” வரைபட இயல்) என்றால் பாருங்களேன்!

ஒவ்வொரு வரைபடமும் பல்வேறு தகவல்களை நமக்கு தரும் தகவல் பலகை போன்றது. இயற்கையான - மலைகள், பீடபூமிகள், பள்ளத்தாக்குகள், ஏரிகள், கடல்கள், பெருங்கடல்கள், ஆறுகள், பாலைவனங்கள், காடுகள், கனிமவளங்கள், விலங்குகள் பரவல், ஆகியவை, மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட தொழிற்சாலைகள், இரயில், விமான, கடல், சாலை போக்குவரத்து, மக்கள் தொகை, பரவல், வேளாண்மை உற்பத்தி, அரசியல் புவிப்பிரிவுகள் ஆகியவைகளைக் காட்டும் வழிகாட்டியாக வரைபடங்கள் உள்ளன.

களிமண் வார்ப்படத்தில் வரை படத்தை வரைந்து பழகிய மனிதன் இன்று கணிணியில், தொலை உணர்வு செயற்கைக் கோள் உதவியுடன் பல நுட்பமான தகவல்களுடன் வரை படங்களைப் பதிவு செய்கிறோம். இக்காலகட்டத்தில் உலகின் - புவியியல் அறிவை மேம்படுத்திக் கொள்வது காலத்தின் அவசர அவசிய மாகும்.

வரைபடங்களைப் புரிந்து கொள்ளவும் பயன்பாட்டை எளிமைப்படுத்தவும், புவியியல் கற்றல் அறிவை மேம்படுத்தவும் ஒரு சில கேள்விகளை உங்களோடு பகிர்ந்துகொள்கிறோம்.

புவிக்கோளத்தை வட,தென் கோளங் களாகப் பிரித்தோம் என்றால் வட கோளத்தில்தான் அதிக நாடுகளைப் பார்க்க முடியும்! ஆனால் வரைபடத்தில் இந்த தெளிவு புலப்படுகிறதா? உலக வரைபடத்தைப் பார்த்திருப்பீர்கள். கண்டங்கள் ஏன் தனித்தனியாக ஒதுங்கி உள்ளன! பூமி தோன்றிய காலந்தொட்டு இப்படித்தான் காணப்பட்டதா? ஒதுங்கி உள்ள கண்டங்களை வெட்டி ஒன்றாக நகர்த்திப் பார்த்தால் என்ன? பொதுவாக கண்டங்களின் தென்பகுதி கூர்மையாக வடபகுதி அகலமாகவும் இருக்கக் காரணம் என்ன? பூமிக் கோளத்தில் வரையப்பட்ட அட்ச, தீர்க்க ரேகைகள் தட்டையான வரைபடத்தில் எப்படி காட்டப் பட்டுள்ளது. ‘அட்லஸ்’ புத்தகத்தில் கண்டங்கள் ஒட்டிய கடல் பகுதியிலிருந்து மையக் கடல் பகுதிகள் எவ்விதம் வேறுபடுத்திக் காட்டப்பட்டுள்ளன? இந்த நிற வேறுபாட்டிற்கு காரணம் என்ன? ஒரு நாட்டின் தேசிய நெடுஞ்சாலைகள், உள்ளூர்ச்சாலைகள் எவ்விதம் வேறுபடுத்தி காட்டப்பட் டுள்ளது.

அட்ச ரேகை, தீர்க்க ரேகைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் என்ன? அட்ச, தீர்க்க ரேகைகள் உதவிகொண்டு ஒரு நாட்டில் உள்ள நகரத்தை எப்படி இடம் காண முடியும்? அட்ச, தீர்க்க ரேகைகளின் உதவிகொண்டு, கால, நேர தூரத்தை எவ்விதம் கணக்கிட முடியும்? இங்கிலாந்தில் உள்ள ‘கிரீன்வீச்’ முதன்மை மெரிடியனாக கருதப்பட அவசியம் என்ன? உலகத்தைக் கோளமாக பார்ப்பதற்கும் தட்டையாக வரைபடத்தில் பார்ப்பதற்கும் வேறுபாடு என்ன? எது எளிமையாக புரிந்துகொள்ள முடிகிறது? - விவாதியுங்கள் நண்பர்களே! விவாதங்களின் விவரத்தை துளிருக்கு எழுதுங்கள்!

•

குவாடிமாலா நாட்டுப்புறக்கதை

கூழும் சீடனும்

யூமா வாசுகி.

ஹுமர் எனும் மனிதனுக்கு ஒரு மகன் இருந்தான். அவன் இளைஞனாக வளர்ந்த பிறகும் எந்த வேலையும் செய்ய ஆர்வமில்லாமல் இருந்தான். அதனால் ஹுமர் ஒரு நாள் தன் மகனை அழைத்துச் சொன்னான். ''மகனே, நீ இப்போது என்னைவிட உயரமாகவும் பலமுடையவனாகவும் ஆகிவிட்டாய். ஆயினும் உனக்கு ஒரு தொழிலும் தெரியவில்லை. இப்படி இருப்பது நல்லதல்ல. இனி நீ ஏதாவது ஒரு தொழிலைச்செய்தே ஆகவேண்டும்.''

மகன் சொன்னான்: ''என்னையா வேலை செய்யச் சொல்கிறீர்கள் அப்பா? எனக்கு எந்த ஒரு தொழிலின் பெயர்கூடத் தெரியாதே. நீங்கள் ஒவ்வொரு தொழிலின் பெயரையும் சொல்லுங்கள். நான் ஏதாவது ஒன்று தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்கிறேன். ''

''சரி'' ஹுமர் சொன்னான். ''தச்சு வேலையைப் பற்றி என்ன சொல்கிறாய்?''

''வேண்டாம். மரங்களைத்துண்டு போடுவதில் எனக்கு விருப்பமில்லை'' என்றான் மகன்.

''நீ ஏன் கொல்லர் வேலை செய்யக்கூடாது?''

''என்மீது நெருப்பு சுட்டு காயம்பட்டுவிடும். இந்த வேலை எனக்குப் பிடிக்கவில்லை.''

''செங்கல் சூளையில் நீ வேலை செய்தால் என்ன?''

'' செங்கல் சுடும் வெப்பத்தால் நான் ஏன் என் உடம்பைக் கெடுத்துக்கொள்ளவேண்டும்?''

''தையல் வேலையாவது செய்யேன்!''

''வேண்டாம் வேண்டாம்.. ஊசி என் விரலில் குத்திவிடும். அந்த வேலையைப் பற்றி நினைத்தால் எனக்குப் பயமாக இருக்கிறது.''

''அப்படியென்றால் உனக்கு செருப்புத் தைக்கும் வேலைதான் நல்லது.''

''ஒருபோதும் நான் அந்த வேலையைச் செய்யமாட்டேன். நான் தவறுதலாக சுத்தியலால் என் காலில் அடித்துக்கொள்ள நேரிடும்.''

''அப்படியென்றால் மட்பாண்டங்கள் தயார் செய்கிறாயா?''

''எனக்குக் களிமண்ணைப் பார்க்கவே பிடிக்காது.''

தகப்பன் சொன்ன எந்தத் தொழிலையும் மகன் விரும்பவில்லை. கடைசியில் சகித்துக்கொள்ள முடியாமல் ஹுமர் சொன்னான்: ''உனக்குப் பொருத்தமான ஒரு வேலை இருக்கிறது. அதுதான் சோம்பேறியாக இருக்கும் வேலை''.

''நீங்கள் கட்டாயப்படுத்தினால் நான் ஒரு சிறந்த சோம்பேறியாக ஆக முயற்சி செய்கிறேன்!''

தன் மகன்மீது மிகவும் எரிச்சலுற்ற தந்தை, ஹுவான் எனும் மனிதனிடம் அவனை ஒப்படைத்தான். ஹுவான்தான் அந்த நாட்டிலேயே மிகவும் புகழ்பெற்ற சோம்பேறி. அவனுக்கு ஒரு வேலையும் தெரியாது. திருடியும் சில வேலைகள் செய்தும் அவன் வாழ்ந்து வந்தான். எனவே அவன் ஹுமரின் மகனை தன் சீடனாக மகிழ்ச்சியுடன்

ஏற்றுக்கொண்டான்.

மாலை நேரமானபோது ஹுவான் தன் சீடனிடம் சொன்னான். "நாம் கொஞ்சம் நேரம் தெருவில் நடப்போம் ஏதாவது கிடைக்காமலிருக்காது."

அவர்கள் பிச்சை கேட்டு நடந்தார்கள். பிச்சையாக ஒன்றுமே கிடைக்கவில்லை. பிறகு ஏதாவது திருட்டு வேலைகள் செய்யலாமா என்று முயன்று பார்த்தார்கள். அதுவும் நடக்கவில்லை.

பசி அதிகரிக்கத் தொடங்கியபோது அவர்கள் ஒரு நாவல் மரத்தை வந்தடைந்தார்கள். ஹுவான் சொன்னான்: "நமக்கு இந்த நாவல் பழங்களாவது கிடைத்ததே! நாம் பட்டினி கிடக்க வேண்டி வராது. நான் மரத்தின்மீது ஏறி பழங்கள் பறித்துப் போடுகிறேன். நீ தேவையானதைத் தின்றுவிட்டு மிச்சத்தை பத்திரமாக வை." ஹுவான் மரத்தில் ஏறி பழங்கள் பறித்துப் போட்டான். சற்று நேரம் கழித்துக் கீழே இறங்கிய அவன், தன் சீடனைப் பார்த்து பலத்த அதிர்ச்சியடைந்தான்.

சீடன் கண்களை மூடி கைகளை விரித்து வாயை நன்றாகத் திறந்து மல்லாந்து படுத்திருந்தான். அவனைச் சுற்றிலும் நாவல் பழங்கள் சிதறிக்கிடந்தன.

"என்ன இது? நீ நாவல் பழங்கள் தின்னவில்லையா?" என்று கேட்டான் ஹுவான்.

"இல்லை குருவே" சீடன் சொன்னான். நீங்கள் பறித்துப்போட்ட பழங்களில் ஒன்றுகூட என் வாயில் வந்து விழவில்லை!"

தன் சீடனைப் பார்த்து பெரிய கும்பிடுபோட்டு அவன் காலில் விழுந்தான் ஹுவான். "நீயல்லவா இந்த உலகத்திலேயே பெரிய சோம்பேறி! நீதான் இனிமேல் என் குரு."

யுரேகா

கேள்விகள்

1. 'DNA- FINGER PRINTING' எதற்கு செய்யப்படுகிறது?

எச். இதயத்துல்லா நாகை

2. மலைகள் வளர்கின்றன என்று கூறுகிறார்களே உண்மையா?

எம். பன்னீர்செல்வம், புதுவை

3. அடர்த்தி அதிகமான பொருள் சில திரவநிலையிலும் அதைவிட குறைவான அடர்த்தியைப்பெற்ற பொருள் திண்ம நிலையிலும் இருக்க காரணம் என்ன?

நா. ஆஷா,திருச்சி

4. மனிதனுக்கு தேவைப்படும் கால்சியம் அளவு எவ்வளவு?

மா. குமரன்,திருச்சி

5. மரணம் நிகழ்ந்தவுடன் உடலில் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

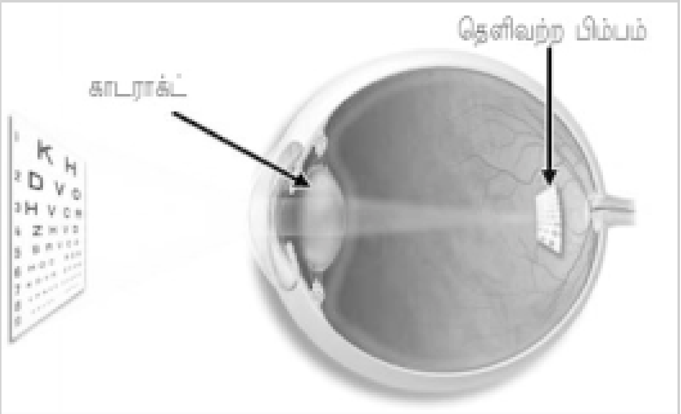
சே. பரிமளம்,சண்டிகை

பதில்கள்

எஸ். ஜனார்த்தனன்

1. கண்புரை நோய் ஏற்படக் காரணம் என்ன? அந்நோய் வராமல் தவிர்க்க என்ன செய்ய வேண்டும்?

அன்புக்குரிய திருப்புலிவனம் தி.சே. அறிவழகனுக்கு.



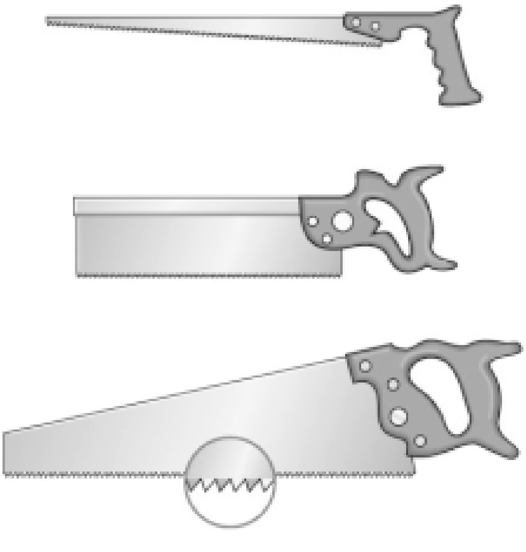
இயல்பாக ஒளியானது கார்னியா வழியாக லென்சை ஊடுருவி பார்வைப்படலத்தை அடையும்போது தெளிவான பிம்பம் ஏற்படும். கண்புரைநோய் என்பது, விழிலென்சில் உள்ள மெல்லிய புரத இழைகளால் ஏற்படும் மாற்றம் காரணமாக ஒளி உட்புகும் தன்மை குறைந்து, ஒளி பார்வை படலத்தை அடையமுடிவதில்லை. எனவே தெளிவான பார்வை இருக்காது. கண்புரை நோயினால் முழு குருட்டுத்தன்மை ஏற்படாது. ஆனால் ஒளிப்புகும் தன்மை குறையத் தொடங்கி, பிம்பத்தின் தெளிவு மற்றும் பண்புகள் தொடர்ச்சியாக குறையும்.

கண்புரை நோய் ஏற்படக் காரணங்கள் கண்ணில் ஏற்படும் காயங்கள், வயதாகுதல், அதிக சூரிய ஒளிபடுதல், புறஊதாக் கதிர்களினால் பாதிப்பு, ஊட்டச்சத்துக் குறைவு, தொற்றுநோய்கள், நீரிழிவு போன்ற நோய்கள், ஸ்டிராய்டு கலந்த மருந்துகளை உண்ணுதல் போன்றவை, இந்தியாவில் பொதுவாக 50 முதல் 55 வயது உடையோருக்கு பெரும்பாலாக கண்புரை நோய் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. கர்ப்பிணிகளுக்கு கருவில் கண் உள்பட முக்கிய உறுப்புகள் உருவாகும் முதல் மூன்றுமாதம் முக்கிய காலகட்டமாகும். இக் காலகட்டத்தில் ஜெர்மன் தட்டம்மை [ருபெல்லாஹைஸ் தொற்று] நோயால் தாய் பாதிக்கப்பட்டால் கருவில் வளரும் குழந்தையின் கண்களில் புரை ஏற்பட வாய்ப்புகள் அதிகம்.

கண்புரை நோய் வராமல் தடுக்க சத்தான உணவை, குறிப்பாக வைட்டமின்A சத்துக்கள் உட்கொள்ளுதல் அவசியம். அதிக சூரிய ஒளி, அதிக வெப்பம் ஆகியன கண்களில் படுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். சிபிலஸ் போன்ற தொற்றுநோய்களுக்கும் நீரிழிவு நோய்க்கும் ஆரம்பகால சிகிச்சையையும் பாதுகாப்பு வழிமுறைகளையும் பின்பற்றினால் கண்புரை நோய் வருவதை தவிர்க்கலாம்.

2. மரம் அறுக்கும் ரம்பம் கத்திபோல் கூர்மையாக இல்லாமல் பற்களைப்போல் அமைந்திருக்க காரணம் என்ன?

அன்புக்குரிய ஓரகடம் க. கண்மணிக்கு.



ஒரு பொருளை அறுத்து இரண்டு துண்டாக்கும் செயலை ஒருவகையான நொடிப்பு செயல்பாடு எனலாம். இது அழுத்து விசை, இழுவிசை, நறுக்குவிசை, தளர்தல், ஒய்தல் என தொடர் செயல்பாடுகளால் உண்டாகிறது. மரத்தை அறுக்கும்போது அதிகமாக நறுக்கு விசையைப் பயன்படுத்துகிறோம். அப்போது மரத்தின் நார்இழைகள் சிறிதுசிறிதாக கிழித்து பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன. இதை எளிதில் செய்ய பல்போன்ற அமைப்பு பயனுள்ளதாகவும், அவசியமானதாகவும் இருக்கிறது. மேலும் துருவி எடுக்கும் பொருளை எளிதாக வெளிக்கொண்டு வரவும் பல் அமைப்பு உதவுகிறது. கத்தியைப் பயன்படுத்தும் போது அழுத்துவிசையை மட்டும் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால் ரம்பத்தைப் பயன்படுத்தும்போது நறுக்கு விசையை அதிகமாகப் பயன்படுத்துகிறோம் என்பது தெளிவு.

3. வால் நட்சத்திரம் எப்படி உருவானது? அதன் வருகையால் தீங்கு எதுவும் வருமா?

அன்புள்ள புதுவை அ.மகேஸ்வரிக்கு,

வால்நட்சத்திரம் என்பது விண்வெளி தூசியினாலும் வாயுவினாலும் ஆனது. இதை ஆங்கிலத்தில் அழுக்கு படிந்த பனிக்கட்டி என்று குறிப்பிடுவர். இதற்கு தலையும் வாலும் உண்டு. தலைப்பகுதியில் உறைந்த நிலையில் வாயுவும், விண்துகள்களும் இருக்கும். இது சூரியனுக்கு மிக அருகில் வருகையில் அதன் ஒருபகுதி மட்டும் ஆவியாகி வால் போல பிரகாசிக்கும். சூரியனில் இருந்து விலகிச் சென்றவுடன் வால் மறைந்து விடும். வால் நட்சத்திரத்தின் தலைப்பகுதி சில நூறு மைல்கள் விட்டமுடையது. வால்பகுதி பல கோடி மைல்கள் நீளம் உடையது ஆகும்.

சூரியனும் ஏனைய கோள்களும் பலகோடி கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மெல்ல மெல்ல ஒரு மிகப் பெரிய முகில் மண்டலத்திலிருந்து உருவானதாக கருதப்படுகிறது. சூரியனாகவும் ஏனைய கோள்களாகவும் மாறியதுபோக, எஞ்சிய மிச்ச கழிவுகள் சில வால்நட்சத்திரங்களை உருவாகியுள்ளதாக கருதப்படுகிறது. இதுவரை 700 க்கும் மேற்பட்ட வால் நட்சத்திரங்கள் இனம் காணப்பட்டுள்ளன. மொத்தமாக 1,00,000 வால் நட்சத்திரங்களுக்கு மேல் இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. ஊர்த் எனும் விஞ்ஞானி வால்நட்சத்திரங்கள் சூரியகுடும்பத்திற்கு அப்பால் உள்ள பகுதியிலிருந்து வருவதாக கூறினார். பல்வேறு ஆய்வுகள் இவர் கருத்துக்கு வலு சேர்ப்பதாக உள்ளன. வால் நட்சத்திரங்கள் உள்ள இப்பகுதியை ஊர்த் முகில் படலம் [oort cloud] என அழைக்கிறார்கள்.

வால் நட்சத்திரத்தின் வருகையால் தீங்கேற்படும் என்ற நம்பிக்கை, அறிவியல் தெளிவு இல்லாத முற்காலத்தில் ஏற்பட்ட ஒன்றாகும். அறிவியல் தொழில்நுட்ப

வளர்ச்சியால் வானியல் நிகழ்வுகளையும் கோள்களின் நட்சத்திரங்களின் இயக்கங்களையும் மிக நுட்பமாக, தெளிவாக விளக்கி, புரிந்துகொள்ள முடிகிறது. தற்காலத்தில் குறிப்பாக வான்நட்சத்திரங்களை பற்றி பல்வேறு ஆய்வுகள் பல்வேறு கோணங்களில் நடைபெற்று வருகின்றன. மேலும் சர்வதேச வானியல் ஆண்டு கொண்டாடப் பட்டு வரும் இக்காலகட்டத்தில் இப்படிப்பட்ட மூடநம்பிக்கைகளை முழுமையாக அகற்ற வேண்டியது அவசியம் ஆகும்.

4. தேன்சிட்டுப் பறவையால் மட்டும் எப்படி ஒரே இடத்தில் நிற்கவும் பின்னோக்கி பறக்கவும் முடிகிறது?

அன்புக்குரிய சேலம் சி.மகேஷுக்கு.

தேன்சிட்டு பறவைகளின் இறக்கைகள் மணிகட்டு போல சுழலக்கூடியவை. இவை இறக்கைகளை பின்னோக்கியும் சுழற்றும் தன்மை கொண்டது. மேலும் அதன் பறக்கும் தசைகளின் இயக்கமும் தனிச்சிறப்பானது. ஹெலிகாப்டர் போல நிலையாக நிற்கவும், மேலும் கீழும்,

முன்னும் பின்னும், பக்கவாட்டிலும் இயங்கமுடிகிறது. -

5. குழந்தைப்பருவ நிகழ்வுகள் பெரும் பாலும் நினைவுக்கு வருவதில்லையே ஏன்?

அன்புக்குரிய கே.புதூர் எம். பரமேஸ்வரிக்கு.

மனித நினைவாற்றல்களைப்பற்றி பல்வேறு தொடர் ஆய்வுகள் நடைபெற்று

வருகின்றன. நீண்டகால நினைவாற்றல் நிகழ்வுகளை விளக்கும்போது அதன் நரம்புச்சுற்று மனிதமூளையின் புறணிப் பகுதியும் மற்றும் ஹிப்போகேம்பஸ் என்ற மூளைப்பகுதியில் தொடங்கி பொட்டுக் கதுப்பில் முடிவடையும் என்று நம்பப்படுகிறது. குழந்தைகளுக்கு நீண்டகால நினைவாற்றலுக்கு அவசியமான பெருமூளையின் புறணிப்பகுதி முழுமையாக வளர்ச்சி பெறாததும் மற்றும் நரம்புச் சுற்றுப் பாதைக்குத் தேவையான நுண்உறுப்புகள் வளர்ச்சி முழுமையடை யாததும்தான் அவர்களின் நினைவாற்றல் குறைவுக்கு காரணம். மேலும் நினைவாற்றலின் அடிப்படை, நிகழ்வுகளின் தன்மை மற்றும் அதன் பொருளோடு (context and meaning) புரிந்து கொள்ளப்பட்டு நினைவுப்பதிவு ஏற்படுகிறது. குழந்தைகளால் நிகழ்வுகளின் தன்மையை புரிந்து கொள்ளமுடியாததும் இளவயது நினைவாற்றல் இழப்புக்கு காரணம். குழந்தைகளின் இரண்டு வயதில்தான் கடந்தகால நிகழ்வுகளைத் திரும்பக் கூறமுடியும் என்று கூறுகின்றனர். எனவே நினைவாற்றலுக்கு முழுமையான மூளை வளர்ச்சியும் சமூகம் சார்ந்த நிகழ்வுகளினால் ஏற்படும் பயிற்சியும் தாய்மொழியின் ஆளுமைத்திறமையால் திரும்பத் திரும்ப பல்வேறு கோணங்களில் நினைவு கூர்தலும் நினைவாற்றலை வளர்க்கும் காரணியாகும்.

●

Thulir 250 April 2009 / Regd No. TN / CH (C) 340 / 09-11 & WPP No: 313 / 09-11
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896 / 87