துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

மே 2005

விலை ரூ. 6

வரைந்து பழகுவோம்

அன்பான தம்பி தங்கைகளே! கீழே ஒரு கார்ட்டூன் கதை ஒன்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதே போன்று நீங்களும் சிந்தித்து கதை எழுதி வரையலாமே!

உண்மையும் பொய்யும்

தொடர்ச்சி பின் உள் அட்டையில்...

जय विज्ञान JAI VIGYAN
2004
वैज्ञानिक जागरूकता वर्ष
Year of Scientific Awareness

சூரிய வழிபாடு

கோடை விடுமுறை துவங்கிவிட்டது. மாணவ மாணவியர் பலரும் வெயிலைப் பொருட்படுத்தாது விளையாடிக் கொண்டிருக்கின்றனர். பெரியவர்களின் ''அப்பா, என்ன வெயில், தாங்க முடியிலெயே'' என்ற அங்கலாய்ப்பு சிறுவர்களைப் பொறுத்தவரை ஒரு பொருட்டேயில்லை.

கோடை காலத்தில் ஏன் சூரிய வெப்பம் இவ்வளவு அதிகமாகிறது? சூரியனுக்கு முதலில் வெப்பம் எவ்வாறு கிடைக்கிறது? வெயிலில் தகித்தாலும், இது இல்லாமல் நமக்கு பூமியில் வாழ்வு உண்டா? முன்பைவிட இப்போது வெயில் அதிகரித்து விட்டது என்று சிலர் சொல்வது உண்மையா?

நான் சிறு பையனாக இருக்கும்போது, ''கோடையில் வெயில் நல்லா அடிச்சா, மாம்பழம் தித்திப்பா இருக்கும்'' என்று சொல்லக் கேட்டு இருக்கிறேன். கொஞ்சம் ஆறுதலாக இருக்கும் - வெயிலில் 'வாடினாலும், சுவையான மாம்பழத்திற்காக எதையும் பொறுத்துக் கொள்ளலாமே! அதோடு ஏப்ரல் மாதம் என்றாலே மணக்கும் வேப்பம் பூக்கள் நினைவுக்கு வரும். சுவையான பதனீரும் கோடை தரும் கொடைதான்.

எப்படியிருந்தும் கோடையின் கதாநாயகன் சூரியன்தான். தொன்றுதொட்டு நமது முன்னோர்கள் சூரியனை வழிபட்டு வந்ததற்குக் காரணம் சூரிய ஒளியின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்துதான். இந்த வெப்பமே பூமியில் உயிர் தோன்றி வளர்ந்து, பரிணாம வளர்ச்சியில் இன்று உங்களைத் துளிர் படிக்க வைக்கும் அளவுக்கு மாற்றியுள்ளது.

நமக்கு எவ்வளவு முக்கியமானதாக இருந்தாலும், சூரியன் ஒரு மிகச் சாதாரணமான விண்மீன்தான். இரவில் நாம் வானில் காணும் நூற்றுக்கணக்கான விண்மீன்கள் போல் இதுவும் ஒன்று. வேறொரு விண்மீனில் ஒருகோளில் உட்கார்ந்து பார்க்கும் அந்த ஊர் துளிர் வாசகர்களுக்கு நம் சூரியனும் மின்மினுக்கும் ஒரு புள்ளி, கோடிக்கணக்கான விண்மீன்களில் ஒன்று.

சூரியனின் வயது என்ன? கிட்டத்தட்டி 450 கோடி வருடங்கள். இன்று சுமாராக நடுவயதினராக இருக்கிறது. அதன் வாழ்நாள் இன்னும் 400 அல்லது 500 கோடி வருடங்கள் இருக்கலாம், அவ்வளவுதான். அதற்குப் பிறகு ஒருநாள் அதற்கும் அழிவுண்டு. (நம்மைப் பற்றிக் கவலையில்லை, அதற்கு வெகுநாள் முன்பே பூமி அழிந்திருக்கும்.)

சூரியனின் வயது குறித்து சுவாரசியமான கதை ஒன்று உண்டு. இயற்பியல் அறிஞர்களெல்லாம் அதன் வயது கிட்டத்தட்ட 20 லட்சம் வருடங்கள்தான் என்று சொல்லிக்கொண்டிருந்தபோது, அதை மறுத்து, குறைந்தபட்சம் கோடி வருடங்களாவது இருக்க வேண்டும் என்று சொன்னவர் உயிரியல் அறிஞர் டார்வின். பரிணாம வளர்ச்சித் தத்துவத்தின் தந்தையான டார்வின், பூமிக்குள்ளேயே வெப்பம் தோன்ற வாய்ப்புண்டு என்றும், அது உயிர் தோன்றி பல்லாயிரம் வருடங்களுக்குப் பிறகே உருவாக வேண்டும் என்று கணக்கிட்டு இவ்வாறு கூறினார். அன்று இயற்பியலில் சிறந்த அறிஞரான ரூதர்போர்டு இதை அலட்சியமாக மறுத்தார். பூமியில் தானே வெப்பம் தோன்ற வழியேயில்லை என்றும் அதனால் இந்தக் கணக்கு தப்பு என்றும் கூறினார்.

காலம் டார்வினின் கூற்றை நிரூபித்தாலும், ரூதர்போர்டை யாரும் குற்றம் சொல்ல முடியாது. ஏனென்றால் கதிரியக்கம் பற்றித் தெரிந்தது 1920-இல்தான். கதிரியக்கம் மூலமாகவே டார்வின் குறிப்பிட்ட ''பூமியில் தானே தோன்றும் வெப்பம் '' உருவாகிறது. இதை வைத்துக் கணக்கிடும்போது சூரியனின் வயது பலகோடி வருடங்களுக்கு மேல் என்று தெரிகிறது.

கோடையில் வெயிலைக் காணும்போதும், உணரும் போதும், நமக்குள் ஏராளமான கேள்விகள் எழுகின்றன. அறிவியல் கண்ணோட்டம் கொண்டோருக்கு நிறைய, மிகவும் சுவையான, ஆய்வுகள் செய்யக் காத்திருக்கின்றன. இவ்விதழில் பலவற்றை நீங்கள் காணலாம், செய்து மகிழலாம்.

ராமானுஜம்

உள்ளே...

சிறகை விரிப்போம் வானை அளப்போம் - 16	3
X - கதிர்கள்	5
பூந்தோட்டத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சி	7
சிறுபூனைகள்	8
போவோம் பலூன் பயணம்	11
இயலுலகு அல்லது பிரபஞ்சம்	13
நானோ குழல்களின் புரட்சி ஓர் நானோ உலகம்	14
வெறும் குழந்தைகள் விளையாட்டல்ல...	16
உள்ளது உள்ளபடி	18
என்பக்கம்	22
சூரிய ஒளி	24
வேறு வேறு வண்ணப் பூக்கள் ...	27
புதிர் உலகம்	29
யுரேகா	30
குறுக்கெழுத்துப் புதிர்	32

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்-புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 18 – இதழ் 7 ● மே 2005

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி:

துளிர்– ஆசிரியர் குழு, 245, (ப.எண்.130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை,

கோபாலபுரம், சென்னை – 600086.

தொலைபேசி–044–28113630

மின் அஞ்சல்: tnsf2@eth.net

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு கொள்வதற்கான முகவரி

துளிர்– நிர்வாக அலுவலகம், 245 (ப.எண்.130/3),

அவ்வை சண்முகம் சாலை,

கோபாலபுரம், சென்னை – 600086.

தனி இதழ் ரூ.6.00 ஆண்டுச்சந்தா ரூ.70 வெளிநாடு $ 20 ஆயுள்நன்கொடை 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

இதழ் தயாரிப்பு:
ஜெ. மணிகண்டன்

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:
ஹேமாவதி,
பொ.ராஜமாணிக்கம்,
சி.ராமலிங்கம், ராமகிருஷ்ணன்,
க.சீனிவாசன், வள்ளிநாயகம்.

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபையன்லைன், சென்னை

அச்சு:
ஆர்.ஜே. பிரகாஷ்

முன் அட்டை
பென்குயின் தம்பதி தன் குட்டியுடன்

பின் அட்டை
மேற்கில் சூரியன் மறைவுக் காட்சி

வருத்தத்திற்குரிய வல்லூறுகள்

டாக்டர் பி.பிரமோத், மா.ரேவதி

வல்லூறுகள் - வாய் திறந்து பேசாமலேயே சுற்றுச் சூழலைப் பேணிப் பாதுகாத்துவரும் சூழல் வாதிகள் Environmentist) ''கூட்டத்தில் கூடிநின்று கூவிப்பிதற்றலன்றி நாட்டத்தில் கொள்ளாரடி கிளியே! நாளில் மறப்பாரடி!'' என்று வேற்றுப்புலம்பல் பேசி கூடிக் கலையும் நடிப்புச் சுதேசிகளைப் பற்றி அன்றொருநாள் சொல்லிச் சென்றானே பாரதி. அதுபோல்தான் இன்றைய மானிடர் பலரும் சுற்றுச்சூழல் தூய்மைபற்றி மாய்ந்து மாய்ந்து பேசுகிறோம். இருப்பினும் நிஜத்தில் சூழல் சீர்கேட்டிற்கு நாம்தான் மிக முக்கிய காரணியாய் இருக்கிறோம். ஆனால் இந்த வல்லூறுகள் எங்கே கழிவுகள் கிடந்தாலும் அவற்றை உடனடியாக கபளீகரம் செய்து கடுமையான தொற்றுநோய்கள் பரவாவண்ணம் காப்பாற்றும் அற்புதச் செயலை காலம் காலமாய்ச் செய்து வருகின்றன. இந்தச் சிறப்பான தொரு சமூகத் தொண்டிற்காக அவைகளுக்கு நாம் அவார்டு ஏதும் தரவில்லை என்றபோதிலும் அவற்றை அழித்தொழிக்கும் வேலைகளை நாம் தொடர்ந்து செய்து வருகிறோம். வல்லூறுகளும் வெகுவேகமாக எண்ணிக்கையில் அருகிக் கொண்டே வருகின்றன.

வட இந்தியாவில் மட்டுமன்றி தென்னிந்தியாவிலும் மிகச் சமீபகால மாக வல்லூறுகள் வெகுவேகமாக அழிந்து வருகின்றன. இந்தியாவின் வடக்குப் பகுதிகளில் வசிக்கும் மக்கள் பெரும்பாலும் மாட்டிறைச்சியை உண்பதில்லை. மாடுகளை அவர்கள் புனிதமாகக் கருதுவதால், தம் கால்நடைகள் இறக்க நேரிடும்போது அவற்றை உயரமான ஒரு வெற்றிடத்தில் போட்டு விடுவார்கள். கணநேரத்தில் காற்றாய் அங்கே விரைந்து வரும் வல்லூறுக்

கூட்டங்கள் மொத்தக் கழிவுகளையும் காலிசெய்து, உடல்கிடந்த சுவடே இல்லாமல் தம் கூரிய நகங்களாலும், வலிமை வாய்ந்த அலகாலும் சதைக்கூட்டத்தை கிழித்து துண்டு துண்டுகளாக்கி, துர்நாற்றம் எழுவதற்குள் அந்தப் பகுதியை துப்புரவு செய்துவிடும். மாலையில் அங்கே வரும் விவசாயிகளும், எலும்பு சேகரிப்பாளர்களும் மிச்சம் மீதியாய் எஞ்சியிருக்கும் எலும்புகளைச் சேகரித்துச் சென்று, தங்கள் நிலங்களில் கால்சிய பாஸ்பரஸ் வளத்தை மேம்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்வார்கள். இதுதான் காலங்காலமாக இருந்து வரும் நடைமுறை.

ஆனால், சமீபத்தில் திடீரென வல்லூறுகள் விரல்விட்டு எண்ணி விடக்கூடிய அளவில் வெகுவாகக் குறைந்துவிட்டன. ஏன் இப்படி நேர்ந்தது என பறவையியலாளர்கள் கவலையில் ஆழ்ந்தனர். காரணங் களை அலசி ஆராய்ந்தனர்.

வல்லூறுகளில் பொதுவாக மூன்று வகைகள் காணப் படுகின்றன. 1.வெண்முதுகு வல்லூறு (White Backed Vulture), 2. நீள் அலகு வல்லூறு (Long Billed Vulture), 3. அரச வல்லூறு (King Vulture) என்பவை அவை. வல்லூறுகள் குறைந்து போய்விட்ட விஷயமே வெளிஉலகுக்குத் தெரிய வந்தது. சமீபமாகத்தான் அதாவது வல்லூறுகளின் எண்ணிக்கை குறைய ஆரம்பித்தது வெளிப் படையாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது கடந்த 10 ஆண்டுகளில்தான். அதிலும் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவ தென்றால் ஒரிசாவில் ஏற்பட்ட கோரப் புயல் தாக்குதலுக்குப் பிறகு தான் இந்தச் செய்தி பலருடைய கவனத்தையும் ஈர்த்தது. ஒரிசா புயல் போன்ற கொடிய பேரழிவுகள் ஏற்படும்போது, மக்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் இறக்க நேரிடுகிறது. போக்குவரத்து வசதிகள் முற்றிலுமாக துண்டிக்கப்பட்டு, வாகனங்

கள் ஏதும் செல்ல இயலாத வெள்ளக் காடான நிலையில் இறந்த உடல் களை அப்புறப்படுத்த வழியின்றி, தொற்றுநோய் அபாயத்தை எண்ணி அரசுகள் கதிகலங்குகையில், ஆபத் பாந்தவர்களாய், அழையாமலேயே வந்து அருஞ்சேவை ஆற்றுபவர் களாய் உடனே அங்கு பறந்து வந்து கழிவுகளைத் தாம் உண்டு உடனடித் துப்புரவு செய்யும் கடமையாள ர்களாய் விளங்கியவை இந்த வல்லூறுகள். ஆனால் ஒரிசாவில் தற்போது நிகழ்ந்த பேரழிவின் போது, கூட்டங்கூட்டமாய் வந்து தம் சேவையைத் தரும் வல்லூறுகள் வட்டமடிக்கக் காணோம். நிறைய உடல்கள் அகற்று வோர்யாருமின்றி அப்படியே கிடந்து அழுகிச் சிதைந்து தொற்று நோய்களை இலவசப்பரிசாய்க் கொடுத்தன. செய்வதறியாது, விழி பிதுங்கி நின்ற நிர்வாகம் பல வாரங்கள் கழித்தே பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் இந்த வேலைகளைச் செய்ய முடிந்தது. ஆனால் அதற்குள் இறந்துபோன, வெள்ளத்தில் அடித்து வரப்பட்ட ஆடுமாடுகள், கால் நடைகள், மனிதர்களின் உடல்கள் வெகுவாகச் சிதைந்து அப்புறப்படுத்த முடியாத வகையில், சூழல் வெகுவாக சீர்கேடடைந்திருந்தது. அப்போது தான் பலருக்கும் சரேலென்று பொறிதட்டியது. இதுபோன்ற பேரழிவுகள் ஏற்படும் போது வழக்கமாய் அங்கே உடனே வந்து தம் பணியைத் துவக்கும் வல்லூறுகள் ஏன் இங்கே வரவில்லை? அவற்றுக்கு என்ன வாயிற்று? என்ற முக்கிய வினா சூழல்வாதிகள் ஒவ்வொருவர் சிந்தையிலும் எழுந்தது. தொடர்ந்து ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பின் அந்தப் பரிதாபத்திற்குரிய பறவைகள் எவ்விதமாய் அழிகின்றன என்பது பற்றி ஓரளவு தெளிவான ஒரு சில காரணிகள் கண்டறியப்பட்டன.

பூச்சிக்கொல்லிகளால் கொல்லப் பட்ட விலங்குகள், எலிகள் போன்ற வற்றை தொடர்ந்து உண்ண நேர்ந்த தால், வல்லூறுகள் பாதிக்கப்பட்டு அவற்றின் முட்டை ஓடு மிகவும் இலேசானதாக மாறியதால், இனப் பெருக்கம் பாதிக்கப்பட்டு அழிந்து வருவதாக ஆய்வாளர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர்.

விமானத் தளங்களைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில், விமானப் போக்குவரத்திற்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடும் என்ற அச்ச

உணர்வால் பல ஆயிரக்கணக்கான வல்லூறுகள் குரல் கொடுப்பார் யாருமின்றி துபாக்கிக் குண்டுகளால் கொண்டு குவிக்கப்பட்டன.

திடீரென ஏற்படும் வைரஸ் தொற்றுநோய்த் தாக்குதலால் கூட இவை குறைகின்றன என சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருத்து தெரிவித்துள்ளனர்.

ஆனால் இவை எல்லா வற்றையும்விட ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஒவ்வொருவரையும் ஒருநிமிடம் உலுக்கும் வண்ணம் நிரூபிக்கப்பட்ட பேருண்மை ஒன்று வெளியே வந்தது.

சமீபகாலமாக கால்நடைகளுக்கு அளிக்கப்பட்டுவரும் வேதிமருந் தான 'டை குளோ பீனைல்' தான் இந்த வல்லூறுகளுக்கு எமனாய் வந்து வாய்த்தது என்பதுதான் அது.

பாரம்பரிய மருத்துவ முறை களை எல்லாம் மறந்துவிட்ட நம் சமூகம் கால்நடைகளுக்கு அதிவீரிய வேதி மருந்துகளை கொடுத்து வந்ததன் வினை, அவை இறந்து, வல்லூறுகளால் உண்ணப்பட்டு அதன்பிறகு அந்த அப்பாவி துப்புரவாளரான வல்லூறுகளின் சிறு நீரகங்களை ஒன்றுக்கும் உதவாமல் சீரழித்து விட்டபிறகுதான் வெளி உலகின் கவனத்திற்குத் தெரிய வந்தது. இறந்துவரும் வல்லூறுகளில் பெரும்பாலானவை இந்தக் காரணத் தால் தான் கூட்டங் கூட்டமாக மடிகின்றன என்று தெரிய வந்ததிலும், இன்னமும், முன்னிலும் அதிகமாக 'டை குளோ பீனைல்' பயன்படுத்தப்பட்டுக் கொண்டே தான் இருக்கிறது.

அழிந்துபோகும் ஒரு பறவையி னம் தானே என்று அலட்சியம் நிலவி வந்தாலும், வல்லூறுகள் ஆற்றிவந்த மகத்தான பணியை நாம் மறந்தோமானால், இயற்கை சும்மா வேடிக்கை பார்த்துக் கொண்டிராது. 'சுனாமிகளே இதற்குச் சாட்சி. பழைய தவறுகளி லிருந்து பாடம் கற்போம். இயற்கையை முழுமையாய்ப் பார்க்கக் கற்றுக்கொள்வோம். இயற்கையின் எந்த ஒரு சங்கத்தையோ, உறுப்பினரையோ, நாம் பாதுகாக்கத் தவறினால் அது ஒட்டுமொத்த இயற்கைச் சமன் பாட்டையே உருத்தெரியாமல் சிதைத்துவிடும் என்பதை ஆழ்ந்த கவலையோடு வெளிஉலகுக்கு அறிவித்தவைதான் இறந்துபோன இந்த அப்பாவிப் பறவைகள் - துப்புரவு செய்ய இயற்கையைக் காக்க வல்லூறுகள்...

(பயணம் தொடரும்)

X கதிர்கள்

முனைவர். த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

நவம்பர் 8, 1895 உர்ஸ்பர்க் நகரம். பல்கலைக்கழக இயற்பியல் பேராசிரியர் ராண்ட்ஜன் ஆய்வில் ஈடுபட்டுக் கொண்டிருந்தார்.

ஆய்வில் மூழ்கியவருக்கு திகைப்பு, வியப்பு.

குருக்ஸ் மின் குடுவையிலிருந்து சுமார் 9 அடி தொலைவில் இருந்து ஒளிர்ம பொருள் தானாகவே மின்னியது. Fluorescent எனப்படும் ஒளிர்ம பொருட்கள், கதிர்வீச்சின் விளைவாக மின்னும். ஆனால், ராண்ட்ஜன் குருக்ஸ் குடுவையை நன்கு கருப்பு பேப்பர் கொண்டு மூடியிருந்தார். ஆயினும் அம்மின் குடுவையில் மின்சாரம் பாய்ச்சும் போதெல்லாம் ஒளிர்ம பொருள் ஒளிர்ந்தது!

வியப்படைந்தார் ராண்ட்ஜன். ஏதோ நடக்கிறது என்று அவரது மனதில் ஒரு பொறி தட்டியது.

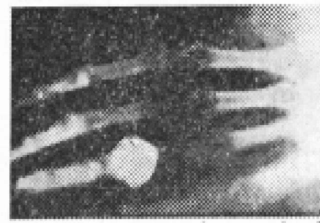
பேரியம் பிளாட்டினோ சைனைடு என்கிற ஒளிர்ம பொருள் பூசப்பட்ட திரை, மறுபடி மறுபடி மின்சாரம் பாய்ச்சும் போதெல்லாம் ஒளிர்ந்தது. மர்ம புதிரில் ஆழ்ந்தார் ராண்ட்ஜன்.

குருக்ஸ் குடுவை என்பது சர் வில்லியம் குருக்ஸ் எனப்படும் ஆங்கிலேய விஞ்ஞானியால் 1850-களில் வடிவமைக்கப் பட்டது ஆகும். இக்குடுவை கண்ணாடியால் ஆனது. குடுவையின் ஒருபுறம் எதிர் மின்னேற்றத் தகடு Cathode இருக்கும். மறுமுனையில் நேர்மின்னேற்றத் தகடு Anode இருக்கும். இடையில் ஒரு சிறிய குழாய். குழாய் வழியே குடுவையின் உள் இருக்கும் காற்றை வெளியேற்றி விடலாம். குடுவையின் உள் சற்றேறக் குறைய வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்தும்படி குருக்ஸ் குடுவை இருக்கும்.

நேர் மற்றும் எதிர்மின்னேற்றத் தகடுகளை மின் ஆற்றலால் முடுக்கினால் எதிர்மின்னேற்றப் பகுதியிலிருந்து கதிர் பாய்வதைக் காண முடியும். எதிர் பாகத்தில் ஒளிர்மப் பூச்சு இருந்தால் இக்கதிர் இப்பொருட்களில் படும்போது ஒளிரும். சீற்றொளி தென்படும் இக்கதிர்கள் Cathode rays எனப்படுகிறது. நமது டி.வி, தொலைக்காட்சிப் பெட்டி, குழல் விளக்கு (Tube-light) முதலியன இயங்குவது இவ்வாறுதான். இவை அனைத்தும் மேம்பட்ட குருக்ஸ் குடுவைகள்தாம்.

இந்த குருக்ஸ் குடுவையிலிருந்து வெளிவரும் Cathode rays அல்லது எதிர்மின்னேற்றக் கதிர் காற்றில் வெகு

ராண்ட்ஜன்



ராண்ட்ஜனின் மனைவியின் கை எலும்புகூடு. உலகின் முதன்முதல் எக்ஸ்ரே புகைப்படம்!

தொலைவு பரவாது. குடுவையினுள் வெற்றிடத்தில் பாயும் குடுவையின் கண்ணாடி வழி சற்றே வெளிவரும். ஆனால் காற்றில் 1 செ.மீ கூட பரவமுடியாது.

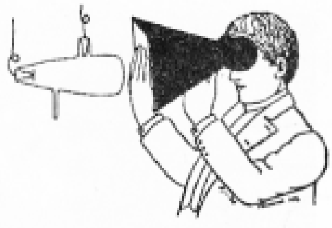
இத்தகு குருக்ஸ் குடுவை மற்றும் Cathode rays குறித்துதான் ராண்ட்ஜன் ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார். குருக்ஸ் குடுவையில் மேம்பாடு செய்து ஆராய்ந்து வந்தார் ராண்ட்ஜன்.

அவ்வாறு ஆராய்ச்சி செய்யும் போது, தற்செயலாக குருக்ஸ்

குருக்ஸ் குடுவையை கண்டுபிடித்த சர்வில்லியம் குருக்ஸ்

குடுவையை முழுமையாக மூடினார். ஆகவே Cathode rays வெளிவர முடியாது. ஆயினும் மின் ஆற்றல் பாய்ச்சும்போது, ஏதோ ஒரு கதிர் வெளியேறி சுமார் 9 அடி தொலைவில் உள்ள ஒளிர்மத்திரையை (fluorecent Screen) ஒளிரச் செய்தது.

இரவு வெகு நேரம் கழித்துதான் வீடு திரும்பினார். ராண்ட்ஜன் வெகு வேக வேகமாக உணவு சாப்பிட்டுவிட்டு மறுபடியும் ஆய்வகம் திரும்பினார். அடுத்த 3 வாரம் உணவு, உறக்கம் மறந்து ஆராய்ந்தார்.



அந்தக் காலத்தில் எக்ஸ்ரே உதவியுடன் இவ்வாறு தான் படம் கண்டனர்

Cathode rays அல்லது எதிர் மின்னேற்றக் கதிர்கள் மின்காந்தப் புலத்தில் திசைமாறும். ஆனால், ராண்ட்ஜன் கண்ட மர்ம கதிர் திசை மாறவில்லை. ஒளி எவ்வாறு பாயுமோ அதுபோன்றே நேர்கோட்டில் மட்டுமே பாய்ந்தது.

அவ்வாறு ஆய்வு செய்கையில் தற்செயலாக அக்கதிரின் ஊடே தனது கையை எடுத்துக் கொண்டார். வியப்பிலும் வியப்பு! திரையில் அவர் கண்டது அவரது கையின் எலும்புக் கூட்டை! வியப்பில் ஆழ்ந்தார் ராண்ட்ஜன். புதிய ஒரு கதிரை (மர்மக்கதிர்) கண்டுபிடித்துவிட்டோம் என அவரது உள்மனம் கூறியது.

1895 - டிசம்பர் 22 ஆம் தேதி தமது மனைவியின் கையை மர்மக் கதிர் பாயச் செய்து படம் எடுத்தார். புகைப்பட நெகடிவை அலசி பார்த்த போது அவரது மனைவியின் கை எலும்பு; விரல் மோதிரம் முதலியன தெள்ளத்தெளிவாக தெரிந்தது! இதுதான் முதன் முதல் எக்ஸ்ரே படம்.

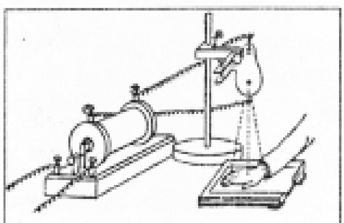
மர்மக்கதிர்; புதிர் கதிர் ஆக இது விளங்கியதால் இதனை X - கதிர் என்றார். ராண்ட்ஜன் கணிதத்தில் மாறிலிகளை - குறிப்பாக சுட்டப்படாத மாறிலிகளை X - எனக் கூறுவோம். ஆகவேதான் இதனை X - கதிர் எனக் கூறினார்.

வேடிக்கைக்காக எக்ஸ்ரே பார்த்தல்

மேலும் ஆராய்ந்து 1895-ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 28 அன்று பல்கலைக் கழகத்திற்கு அறிக்கை ஒன்று சமர்ப்பித்தார். 1896ஆம் ஆண்டு புத்தாண்டு நாளில் ஐரோப்பாவில் உள்ள அனைத்து இயற்பியல் அறிஞர் களிடமும் இந்த ஆய்வு அறிக்கை எட்டியது.

சில நாட்களிலேயே பிரபலமானார் ராண்ட்ஜன். அடுத்த சில வாரங்களி லேயே எக்ஸ் கதிர் மருத்துவத்திற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. எலும்பு முறிவு குறித்து அறியப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

எக்ஸ் கதிரை ஏற்படுத்துவது எளிது. குருக்ஸ் குடுவை இருந்தால் போதும். ஆகவே, எக்ஸ் கதிர்கள் இயக்கும் நிலையங்கள் மூலை முடுக்கெங்கும் தோன்றின. உங்கள் 'எலும்புகளைப் பாரீர்' என கூவி அழைத்தனர். விளையாட்டிற்கு, வேடிக்கைக்கு என எக்ஸ் கதிர் புகைப்படம் எடுக்கப்பட்டது.

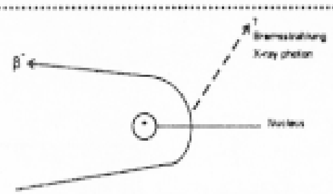


அந்தக்காலத்தில் எக்ஸ்ரே எடுக்கப்பட்டது இவ்வாறுதான்

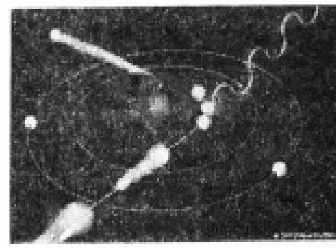
ஆனால் எக்ஸ் கதிர் பயன்பாட்டில் கவனம் தேவை. கவனமின்றிப் பயன்படுத்தினால் உடல் செல்களை பாதிக்கும். 1896, பிப்ரவரி அன்று ஒருவரின் தலை எக்ஸ் கதிர் புகைப்படம் எடுக்கப்பட்டது. அதன் பின் அவரது முடி உதிர; வெகு விரைவில் மரணமடைந்தார்.

எடிசனின் உதவியாளரும் எக்ஸ் கதிரினால் மரணமடைந்தார். இதன் காரணமாக அறிவியல் உலகம் எக்ஸ் கதிர்களை கவனத்துடன் கையாள வேண்டும் என்ற முடிவை எட்டியது.

எக்ஸ் கதிர்கள் என்பது என்ன? உள்ளபடியே எக்ஸ் கதிர்கள் என்பது மின்காந்த அலைகள்தாம். நாம் பார்வையாக இனம் காணும் ஒளி, ரேடியோ அலைகள் முதலியனவையும் மின்காந்த அலையின் பகுதிகளே. அதுபோலவே எக்ஸ் கதிரும் மின்காந்த அலைதான்.



Bremsstrahlung X-ray Production



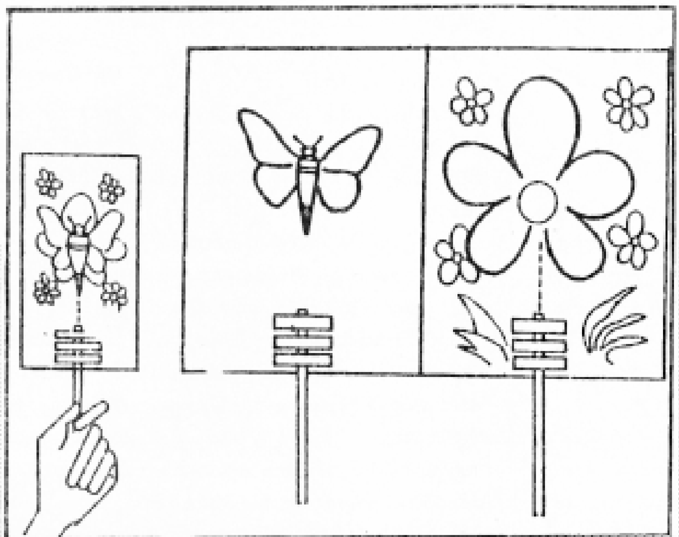
வெகுவேகமாக பாயும் எலக்ட்ரான் அணுக்கருவை சுற்றியடிக்கும்போது எக்ஸ்ரே உருவாகிறது.

அணுக்களின் உள்ளே உள்ள எலக்ட்ரான்களை வெளியிலிருந்து பாயும் எலக்ட்ரான்கள் மோதினால் எக்ஸ் கதிர்கள் உருவாகும். Cathode மின் ஆற்றலினால் சூடாகி எலக்ட்ரான் களை உமிழும். இது anode தகட்டின் மீது பாயும்போது எக்ஸ் கதிர்கள் உருவாகின்றன.

ராண்ட்ஜனின் கண்டுபிடிப்புக்காக அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப் பட்டது. 1901-ல் முதன்முதல் இயற்பியல் நோபல் பரிசு பெற்றவர் ராண்ட்ஜன் தான்! ராண்ட்ஜன் பொதுநலவாதி. தமது கண்டுபிடிப்பை தமது உரிமை சொத்து என கொண்டாடவில்லை. பதிவு செய்ய மறுத்துவிட்டார். மக்கள் பயன் பாட்டுக்கு அளித்தார். இக்கதிர்களுக்கு ராண்ட்ஜன் கதிர் என பெயர் சூட்ட மற்றவர் கூறியபோதும், தன்னடக்கத் தோடு மறுத்தார் ராண்ட்ஜன்.

தாம் இன்புறுவது உலகு இன்புறக் கண்டு காமுறுவர் கற்றறிந்தார் என்பது போல தமது ஆய்வினால் உலகிற்கு கிடைக்கும் பயனே பெரும் பயன் என வாழ்ந்தார் ராண்ட்ஜன்.

பூந்தோட்டத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சி



எளிமையான அறிவியல் அனுபவங்கள், வாழ்க்கை முழுவதும் நீண்டு நிற்கின்ற அறிவியல் ஈடுபாட்டிற்கும், அறிந்துகொள்ளும் விருப்பத்திற்கும் வழி வகுக்கும். இப்போது நாம் பூந்தோட்டத்தில் வண்ணத்துப் பூச்சியை எப்படி செய்வது என்று பார்ப்போம்.

உபயோகித்த ஒரு போஸ்ட்கார்டு, வெள்ளைத்தாள்,பென்சில், வர்ணங்கள், பசை, தீக்குச்சிகள் இவையெல்லாம் இருந்தால் இந்த விளையாட்டுப்பொருளை உண்டாக்கலாம்.

1. 5 x 7½ சென்டிமீட்டர் அளவுடைய அல்லது இதைவிட சிறிய ஒரு அஞ்சலட்டையை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்.

2. அஞ்சலட்டையின் இருபக்கங்களிலும் அதே அளவுக்கு வெள்ளைத்தாளை ஒட்டுங்கள்.

3. ஒரு பக்கத்தில் ஏதாவது பூக்களை வரையுங்கள்.

4. மறுபக்கம் (முன்பக்கம் வரையப்பட்ட பூக்களுக்குச் சற்று மேலான பின்பக்கத்தில்) ஒரு வண்ணத்துப்பூச்சியை வரைய வேண்டும்.

5. அஞ்சலட்டைக்குக் கீழே ஒரு தீக்குச்சியை ஒட்டி இணைக்க வேண்டும். ஒட்டப்பட்ட தீக்குச்சியின் மீது சிறு சிறு காகிதத்துண்டுகள் ஒட்டி உறுதிப்படுத்துங்கள். அட்டையைப் பிடித்து சுற்றுவதற்காக இது.

6. விளையாட்டுப் பொருள் தயாராகிவிட்டது. தீக்குச்சியைப் பிடித்து இதைச் சுற்றினால் வண்ணத்துப்பூச்சி பூக்களின்மீது இருப்பதுபோலத் தோன்றும்.

எதனால் இப்படித் தோன்றுகிறது?

நம் முன்பு உள்ள பொருட்களின் பிம்பம் நம் கண்களில் பதிகிறது. பொருள் மிக விரைவாக மறைந்துபோனாலும் நம் கண்களில் அப்பொருளின் பிம்பம் சற்றுநேரம் இருக்கும். இப்போது மற்றொரு பொருள் கண்முன்பே வந்தால் அதனுடைய பிம்பமும் முன்பு பதிந்த பிம்பமும் ஒன்றோடொன்று கலந்துவிடும். சினிமாவிலும் இதுதான் நிகழ்கிறது. நீங்கள் சினிமா பிலிம் சுருளை பார்த்திருப்பீர்கள். அந்த பிலிமில் படங்கள் தனித்தனி கட்டங்களாக (பிரேம்களாக) இருக்கும். தனித்தனி கட்டங்களில் உள்ள படங்களை ஒரே காட்சித்தொடராக சினிமாவில் நாம் பார்க்கிறோம். இது எப்படியென்றால், திரையில் ஒரு நொடிக்கு 24 பிரேம்கள் வந்து செல்கின்றன. இந்த வேகத்தில் முதலில் நம் கண்களில் பதிந்த காட்சி மறைந்தாலும் அதன் பிம்பம் தங்கியிருக்கும். அதில் வேறொரு காட்சி பதியும்போது படம் தொடர் நிகழ்வாகிறது.

பூமா. வாசுகி

சிறு பூனைகள்

ராணி அக்கா

''சேவல்''லைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? ''காரகல்'' பற்றி கேள்விப் பட்டிருக்கிறீர்களா? வாருங்கள், சிறுபூனைகள் சாம்ராஜ்யத்திற்கு உங்களை வரவேற்கிறோம்! அவை தம் தனிமைச் சுதந்திரத்தைப் பேணுவதில் பெயர் பெற்றவை. சிறுபூனைகளில் பெரும்பாலான வகைகள், மலைசார்ந்த, மனித நடமாட்டம் அதிகமற்ற காடுகளில் வசிக்கின்றன. அவற்றின் இயற்கை வசிப்பிடங்கள், அவைபற்றிய ஆய்வுகள் இதுவரை செய்யப்படவில்லை. போர்னியோவின் ''பே காட்'' பற்றி கதைகளில் கேள்விப்பட்டிருக்கிறோம். 1990 களின் இறுதியில்தான் அவற்றை இயற்கைச் சூழலில் ஆய்வு செய்துள்ளனர். ''இரியோமோடோ'' எனும் ஜப்பானிய வகை 1965ம் ஆண்டில் தான் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மெக்ஸிகோவைச் சேர்ந்ததாகக் கருதப்படும் ''ஓரிஸா'' எனும் சிறுபூனை வகையைக் காண இயற்கை ஆர்வலர்கள் இன்னமும் தேடிக் கொண்டிருக்கிறார்களாம். சிலி மற்றும் அர்ஜென்டைனாவின் குறிப்பிட்ட சிறு பரப்பில் மட்டும் இருந்துவரும் ''கோட்கோட்'' பூனை மற்றொரு அரியவகை.

சிறுபூனைகள் பனிமூடிய மலைப் பகுதிகளிலிருந்து சுட்டெரிக்கும் பாலைவனப்பகுதிகள் வரை காணப் படுகின்றன. இவை ஆஸ்திரேலியாவிலும் பனிமூடிய அண்டார்டிகாவிலும் இல்லை என்பது குறிப்பிடத் தக்கது. சிறுபூனைகள் தங்களைக் காத்துக் கொள்ளவும், உணவை

வேட்டையாடவும் பல்வேறு உத்திகளைக் கையாளுகின்றன. மீன்பிடிக்கும் ஒருவகைப் பூனையின் முன்னங்கால் விரல்களினிடையே சவ்வுப்பரப்பு உள்ளதால், அது தண்ணீரில் பாய்ந்து தனக்குப்பிடித்த மீனைப்பிடிக்க முடிகிறது. ஆப்பிரிக்க ''செர்வல்'' வகைப் பூனை பறக்கும் சிறுபறவைகளைத் தாவிப்பிடிக்கும் திறன் படைத்தவை. ''மணல்பூனை'' எனப்படும் வகைப்பூனை பகலில் வெளியே வராமல் இரவில் மட்டும் தனது இரைகளைப் பிடித்து உட்கொள்கிறது. ''பல்லா'' பூனை நாம் வியக்கும் வண்ணம் செங்குத்தான பாறைகளிலும் அனாயாசமாக ஓடக்கூடிய திறன் படைத்தது. தென்னமெரிக் காவைச் சேர்ந்த ''மார்கே மற்றும் ஆன்சில்லா'' வகைச் சிறு பூனைகள் தங்களது இரைகளைப்பிடிப்பதில் ஒப்பந்தம் செய்து கொண்டுள்ளன போலும். முன்னவை மரங்களில் ஏறி தனது இரையைப் பிடிக்கையில் மற்றவை தரைவாழ் இரைகளையே பிடிக்கிறது.

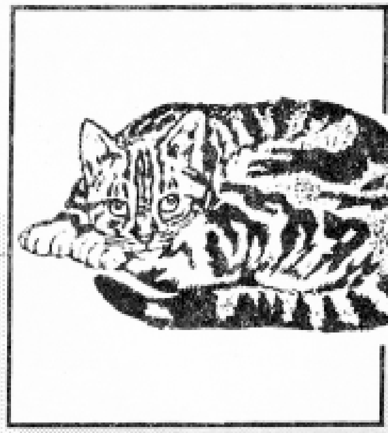
சிறுபூனைகள் மற்ற பெரியபூனை வகைகளிலிருந்து எப்படி மாறுபட்டவை? சிறு பூனைகள் வழக்கமான மியாவ் என சப்தமிடும், கத்தும், ஆனால் உறுமுவதில்லை. பெரிய பூனைகள் அடங்கிய மெல்லிய உறுமலைச் செய்ய முடியாதவை. அவை கர்ஜிக்கும் திறனுடையவை. மற்றொரு வித்தியாசம் மூக்கின் மேற்புறமுள்ள தோல் பகுதி - சிறு பூனைகளில் இது ஈரமான மூக்குப்பகுதியிலிருந்து நேரடியாகத் தொடங்குகிறது. பெரிய பூனைகளில் இப்பகுதி அடர்ந்த முடியால் மூடப்பட்டுள்ளது.

பல நூற்றாண்டுகளாக சிறுபூனைகள் வீடுகளில் செல்லப்பிராணிகளாக வளர்க்கப்பட்டு வருகின்றன. அரசு குடும்பங்கள் இந்திய ''காரகல்'' வகைப்பூனைகளை, மான்களை வளர்த்துள்ளனர். கடந்த 10 ஆண்டுகளில் இவ்வகைப் பூனைகள் நாட்டிலேயே 5க்கும் குறைவாகவே தென்பட்டுள்ளதாக அறிகிறோம். இந்தியாவில் இத்தகைய சிறு பூனைகள் 10 வகைகள் உள்ளன.

இவற்றில் 5 வகைப்பூனைகள் உலர்ந்த வெட்டவெளிப்பகுதிகளில் (முட்புதர்கள் நிறைந்த உலர்நிலைக் காட்டுப்பகுதிகள்) வாழ்கின்றன. மற்றவை ஈரமான அடர்ந்த காட்டுப்பகுதிகளில் வாழ்கின்றன.

நீங்கள் காட்டுப்பகுதிகளில் சென்

றால் இப்பூனைகளைக் காணலாம். இந்தியச் சிறுபூனைகளைப்பற்றி அதிக விவரங்கள் நம்மிடம் இல்லை. நீங்கள் உங்கள் ஊரைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் உள்ள பூனைகளைப் பற்றிய பல்வேறு விவரங்களை - எண்ணிக்கை போன்றவை - சேகரிக்கலாம். கரும்சிவப்பு புள்ளிகளைக் கொண்ட பூனைகள் தென்னிந்தியாவில் மக்கள் வசிக்காமல் விடப்பட்ட தனித்த வீடுகளிலும் தோட்டப் பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. கவனித்துப்பாருங்கள், நீங்களும் இதனைக் காணமுடியும்.



இந்தியாவின் சிறுபூனைகள்

மார்பிள்ட் பூனை (ஃபெலிஸ் மர்மோராடா) சாதாரண வீட்டுப் பூனைகளை விடச் சற்றே பெரிது. இவை இந்தியாவின் வடமாநிலங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை இரவில் இரைபிடிக்கும் வகையைச் சேர்ந்தது இவைஅடர்ந்தகாடுகளில் உள்ள மரங்களில் வசிப்பவை. இவைபற்றிய தெளிவான விவரங்கள் நமக்குத் தெரியாது.

லிங்க்ஸ். இவை சற்றே பெரிய அளவுப் பூனைகள். நீண்ட பின்னங்கால்களையும் அடர்ந்த முடியுடன் கூடிய காதுகளையும் கொண்டவை. இவை நன்கு நீந்தவும் மரங்களில் ஏறவும் கூடியவை. லடாக் போன்ற உயர்ந்த இடங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை சிறு உயிரினங்கள் மற்றும் பறவைகளைப் பிடித்து உண்கின்றன.

காரகல் (பெலிஸ் காரகல்) இதற்கு நீண்ட வாலும் அடர்த்தியான ரோமத்துடன் கூடிய உடலும் உள்ளது. இவை மேற்கிந்தியாவின் அடர்த்தி அதிகமற்ற காட்டுப் பகுதிகளிலும் பாலைவனப்பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவை சிறுபறவைகள், எலிகள் மற்றும் ஆன்டிலோப் எனப்படும் சிறுமான்களையும் உண்கின்றன. இவை சிறுத்தையைப் போன்று திடீர் வேகத்துடன் தனது இரையைத் தாக்கிப் பிடிப்பவை. முன்பு அதிகமாகக் காணப்பட்ட இவ்வகைப் பூனைகள், தற்போது அதன் இனமே இல்லாமல் போய்விடும் அளவிற்குக் குறைந்து விட்டன.

காட்டுப்பூனை:(ஃபெலிஸ் சௌஸ்) இது இந்தியக் காடுகளில் காணப்படும் வழக்கமான காட்டுப் பூனை. இது வறண்ட வெட்டவெளி, புல்வெளிகள், நதிக்கரைப் பகுதிகள், சதுப்புநிலப் பகுதிகள் மற்றும் ஆளரவமற்ற வீடுகளிலும் வாழ்கிறது. இது சிறு பாலூட்டிகள், பறவைகள் மற்றும் கோழிகளை வேட்டையாடி உண்ணுகிறது.

தங்கநிறப்பூனை:(ஃபெலிஸ் டெம்மிக்கி): இவை சிறுபூனைகளில் அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ளவை. இவை பிரவுன், சிவப்பு, சாம்பல் நிறம் அல்லது கருப்பு நிறங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இது இந்தியாவில் சிக்கிம், அஸ்ஸாம் மற்றும் இதர வடகிழக்குப்பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன

மீன்பிடிக்கும் பூனைகள் (ஃபெலிஸ் விவேரினா): இது குள்ளமாகவும், குண்டாகவும் இருக்கும். இதன் உடலில் நிறையப் புள்ளிகள் உள்ளன. இதன் முன்னங்கால்களில் (சவ்வுப் பரப்பினால் இணைக்கப்பட்ட விரல்களையுடையது) இரண்டு கரும் கோடுகள் இருக்கும். இது இந்தியாவெங்கும் ஆங்காங்கே காணப்படுபவை. இது பயங்கரமானது. நாய்களையே தாக்கிக் கொல்லும் வலிமை படைத்தது. ஆடுகளையும் அடித்துக் கொன்றுவிடக்கூடியது. இது மீன்களை மிகவும் விரும்பி உண்ணும்.

பல்லா பூனைகள்: (ஃபெலிஸ் மௌஸ்): இந்த வகைப் பூனை லடாக் மற்றும் திபெத்தின் உயர்ந்த நிலப்பகுதிகளில் வசிப்பவை. இதற்கு அடர்த்தியான மயிர்கட்டும், குறிப்பாக உடலன் அடிப்பகுதிகளில் மிக அடர்த்தியான மயிர் கட்டும் இருக்கிறது. இது அப்பகுதியின் பனிப்பொழிவைத் தாங்கும் விதத்தில் அமைந்துள்ளது. அதன் காதுகள் மடக்கக்கூடியவை!

பாலைவனப் பூனைகள் (ஃபெலிஸ் லிபைகா): இந்தியாவின் மேற்கு மற்றும் மத்திய மாநிலங்களின் வறண்ட பகுதிகளில் இவை காணப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக வெளிர் மஞ்சள் நிறத்தில் கருப்புப்புள்ளிகளுடன் இருக்கும். இவை எலிகள், சிறு பறவைகளை உணவாகப் பிடித்து உண்ணுகின்றன.

சிறுத்தைப் பூனைகள் (ஃபெலிஸ் பெங்காலென்ஸிஸ்): சாதாரண வீட்டுப்பூனையின் அளவே உள்ள இவை நீண்ட கால்களை உடையவை. பல நிறங்களிலும் பலவிதக் கோடுகளுடனும் இவை உள்ளன. காஷ்மீர் முதல் கன்யாகுமரிவரையில் உள்ள காடுகளில் இவை உள்ளன. அவை சிறு விலங்குகள் மற்றும் பறவைகளை உண்கின்றன. இவை வீட்டுப் பூனைகளுடன் இணைந்தும் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

கடும்சிவப்பு புள்ளிகள் கொண்ட பூனைகள் (ஃபெலிஸ்): இரவில் விழித்திருக்கும் இவ்வகைப் பூனைகள் தென்னிந்தியாவின்

பலவித வானிலை கொண்ட பகுதிகளிலும் வாழ்கின்றன. ஈரமான பகுதிகளிலிருந்து வறண்ட பகுதிகள் வரை எங்கும் காணப் படுகின்றன. வட இந்தியாவின் வறண்ட கிர் காட்டுப் பகுதிகளிலும் இவை காணப்படுகின்றன. இலங்கை யில் கடல்மட்டம் முதல் 2100 மீட்டர் உயரமான பகுதிகள் வரையிலும் கடற்கரைப் பகுதிகளிலும் காணப் படுகின்றன.

பூனைகள் பற்றிய சில விந்தையான தகவல்கள்:

சுமார் 5000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர்தான் வீட்டுப்பிராணிகளாக பூனைகள் மனிதர்களால் வளர்க்க ஆரம்பிக்கப்பட்டன. எகிப்தியர்கள் பூனைகளைத் தங்கள் தெய்வமாக வழிப்பட்டனர். அவர்களது கடவுளர்களான ''பாஸ்ட்'' அல்லது ''பாக்ட்'' உருவங்களில் தலை, பூனை உருவங்களைக் கொண்டதாக அறிகிறோம். பூனை அவர்களது முக்கிய தெய்வங்களான ரத மற்றும் இஸிஸ் இரண்டின் பிரதிநிதிகளாகக் கருதப்பட்டன. ஒரு வீட்டுப் பூனை இறந்து விட்டால், அந்த எகிப்திய குடும்பத்தினர் அனைவரும் தங்கள் புருவத்தை மழித்து துக்கம் கொண் டாடுவார்களாம். ஒரு கோயில் பூனை இறந்து விட்டால் அப்பகுதி மக்கள் அனைவருமே துக்கம் கொண்டாடுவார்களாம். பூனை யைக் கொன்றுவிட்டால் அதற்கான தண்டனை என்ன தெரியுமா? ஆம், மரணம்தான்.

ஆனால் ஐரோப்பியர்களைப் பொறுத்தமட்டில் பூனை ஒரு சாத்தானாகக் கருதப்பட்டது. அதனை அவர்கள் அபசகுனமாகக் கருதினர். பேய் ஓட்டுபவர்களை பூனைகளைப் போன்றவர்களாகக் கருதி பயந்தனர்.

நமது இந்தியாவில் நாம் பூனை களைப் பற்றிக் கொண்டுள்ள குருட்டு நம்பிக்கைகள் பற்றித்தான் தெரியுமே! அவற்றை விவரிக்கவும் வேண்டுமா?

பூனைகள் சிங்கம், புலி மற்றும் சிறுத்தை போன்ற கொடிய விலங்கு களின் வம்சாவளியைச் சேர்ந்தவை என்பதை நாமறிவோம். பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளாக வீடுகளில் செல்லப் பிராணிகளாக வளர்க்கப் பட்டாலும், அவை தங்களது சில இயல்புகளைப் பொறுத்தமட்டில், அப்போதுதான் காட்டிலிருந்து வந்தவை போன்று உள்ளன. உதாரணமாக பூனைகள் தங்கள் இரைக்காக நிசப்தமாக அசையாமல் காத்திருந்து திடீரென அவற்றின் பின்புறமாகத் தாக்கிக் கொல்கின்றன. சிங்கம், புலிகள் தங்கள் இரையைப் பிடிப்பது போன்று.

பூனைகள் 2 மீட்டர் உயரம் வரை உயரத்தாவி குதிக்க வல்லவை. அவற்றின் கால்களின் அடியில் உள்ள மெத்தென்ற அமைப்பின் காரணமாக அவை ஒலி எழுப்பாமல் நடந்து செல்கின்றன. தம் கால்களில் உள்ள 18 நகங்களையும் வெளியே கொண்டு வரவும், உள்ளே இழுத்துக் கொள்ளவும் திறன் படைத்தவை.

அதன் கண்கள் விசேஷத் தன்மை கொண்டவை. பிரகாசமான வெளிச் சம் மிகக் குறைவாக இருக்கும் போது ஏறக்குறைய அதன் கண்ணின் அளவே பெரிதாக விரியும் திறன் படைத்ததாக உள்ளது. அதனால் இரவிலும் பூனையால் நன்கு பார்க்க முடிகிறது. ஆனால் முழுவதும் இருட் டாக இருக்கும் போது அதனால் பார்க்க முடியும் என்று கருதக் கூடாது. பூனைகள் பொதுவாக 14 ஆண்டுகள் வாழக்கூடியவை.

தமிழில் சி.எஸ்.வி

உலகின் சில சிறு பூனை வகைகள்:

ஆப்பிரிக்கா: ஆப்பிரிக்காவின் தங்கநிறப்பூனை, காட்டுப்பூனை, கருப்புக்கால் கொண்ட பூனை, மணல் பூனை.

ஆசியா: ஆசிய தங்கநிறப் பூனை ஆசிய காட்டுப்பூனை, போரியான் பூனை, சைனாவின் தலைப் பூனை, மீன்பிடிக்கும் பூனை, தட்டையான தலை கொண்ட பூனை காட்டுப் பூனை, சிறுத்தைப் பூனை, மானுல் வகை, லிங்க்ஸ் வகை, கடும்சிவப்புப்புள்ளிகள் கொண்ட பூனை.

ஐரோப்பா: ஐரோப்பிய காட்டுப் பூனை.

வட அமெரிக்கா: ஓஸ்லாட் மற்றும் லிங்க்ஸ் வகைப்பூனை.

தென் அமெரிக்கா: ஆண்டியன் மலைப்பூனை, ஜியா:பரி பூனை, ஜாகுவாரண்டி, ஓஸ்லாட் மற்றும் பம்பாஸ் வகை பூனை.

போவோம் பலூன் பயணம்

என்.மாதவன்

ஒரு அமைதியான கிராமத்தினுள் போலீஸ் பட்டாளம் திபுதிபுவென இறங்குகிறது. கிராமத்திலுள்ள நபர்கள் ஒவ்வொருவராக விசாரிக்கிறது. ஒருநபர் சொல்கிறார் வெடிச்சதுதான் தெரியும் எத்தனை பேர் இறந்தார்கள் தெரியாது. அடுத்த வர் சொல்கிறார் 'ஒருத்தர்தான் இறந்தாருன்னு நெனைக்கிறேன்' மற்றொரு நபர் சொல்கிறார் 'பையனோட விஷமத்தனத்தினால்' வெடிச்சிருக்கு இப்படிப் பலரும் பலவிதமாகச் சொல்ல எந்த வீட்டிலும் பிணமோ, துப்பாக்கிகளோ கைப்பற்ற இயலாத சூழலும் அந்த பரபரப்புக்குரிய 'பலூனை' வெடித்த குழந்தை சிரித்து விளையாடிக் கொண்டிருக்கும். சுமார் 15 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தொலைக் காட்சியில் வதந்திகளை பரப்பாதீர் என்ற அறிவிப்போடு ஒரு வீட்டில் ஒரு குழந்தை பலூனை வெடிப்பது எப்படி பல காதுகளுக்கு மாறும் போது சித்தரிக்கப்படுகிறது என பொதுநல விளம்பரமாக காட்டிக் கொண்டிருந்தனர். இன்றைக்கு தொலைபேசி, செல், இமெயில் போன்றவையும் சேர்ந்து வதந்திகளை பூதாகரமாக்கிப் பரப்புகின்றன. நமது கட்டுரையும் பலூனைப் பற்றியது. எனவேதான் இச்சம்பவம்.

பறவையைக் கண்ட மனிதன் பறக்கத் துவங்கி பல சாதனைகள் படைத்துவிட்டான். ஆனால் பறக்கத் துவங்கிய முயற்சியில் பலூன்களின் பங்கு அப்படியென்னும் குறைந்ததில்லை. இன்றைக்கு ஓடுதளமே இல்லாது (Runway) மேலே பறக்கும் விமானங்கள் கூட வந்துள்ளன. (VTOL வகை) அதற்கும் அடிப்படை இந்த பலூன்கள்தான். சுமார் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் பிரான்ஸ் தேசத்தைச் சேர்ந்த மோத் கால்ஃபியோ சகோதரர்களே பலூனில் பறந்து காட்டியவர்கள். (மற்றவர்களின் முயற்சிகள் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன) முதலில் இவ் வகையிலான பறக்கும் பலூன்களில் சூடான காற்று நிரப்பப்பட்டது. சூடான காற்று லேசானது. எனவே, மேலெழும்பும் என்பது நாம் அறிந்ததே. பின்னர் சூடான காற்றின் ஆபத்தினை உணர்ந்தவுடன் அந்த இடத்தினை காற்றினை விட இலேசான ஹைட்ரஜன் பிடித்துக் கொண்டது. ஹைட்ரஜன் வாயுவும் எளிதில் தீப்பிடித்துக் கொள்ளும் வகை யினை சேர்ந்தது. இதனால் பல விபத்துகள் ஏற்பட்டன. பின்னர் ஹைட்ரஜனின் இடத் தினை ஹீலியம் வாயு பிடித்துக் கொண்டது.

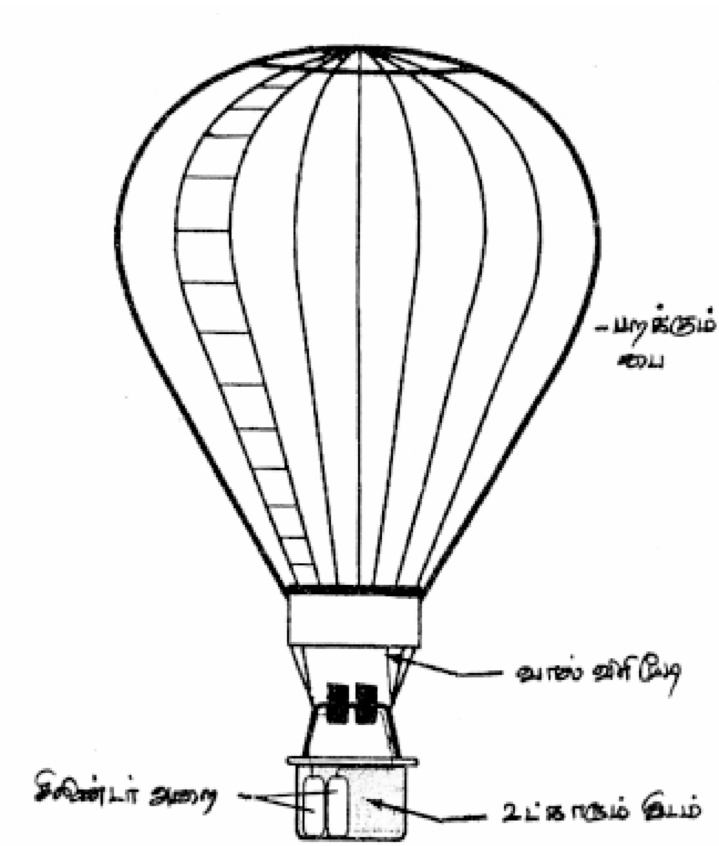
முறைப்படியான விமானங்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பிறகு பறக்கும் பலூன்கள் பொழுது போக்கு சாதனங்களாகி விட்டன. குறைந்த வேகம், காற்றின் வேகத்தை ஒட்டியே, வீசும் திசையினை ஒட்டியே பிரயாணம் என்றால் யாருக்கு பொறுமையிருக்கும். ஆரம்பகால பலூன்கள் மணிக்கு சுமார் 12 கிலோ மீட்டர் என்ற வேகத்திலேயே பறந்தன. திருச்சியிலிருந்து மதுரைக்கு செல்ல பலூனில் பத்து மணிநேரம் என்றால் கட்டுப்படியாகுமா?

மனிதன் பாடுபட்டு உருவாக்கிய பலூன்களின் பயன்பாடு அனை வருக்கும் எட்டவில்லை. பலூனில் பறப்பது வீரதீர செயலாக இன்றும்

இந்தியாவில் பறக்கும் பலூன்கள்

நமது பாராளுமன்றத்தில் முன்னாள் உறுப்பினர்கள் திரு விஷ்வபந்த் குப்தா உரிமம் பெற்ற முதல் பலூன் ஓட்டியாவார். அவரது முயற்சியிலேயே பலூனில் பறப்போர் சங்கத்தின் செயலாளராக இருந்தார். (Ballooning Club of India) *அச்சங்கம் டில்லி சப்தர்ஜங் விமான நிலையத்தில் 1970ல் துவங்கப்பட்டது. இதனை நிலவு புகழ் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங் (அமெரிக்க விண்வெளி விஞ்ஞானி) துவக்கிவைத்தார். வெற்றிகரமான 75 கிலோமீட்டர் பலூன்பயணம் சப்தர்ஜங் விமான நிலையத்தில் இருந்து துவங்கி அங்கேயே முடிந்தது.*

1973 அக்டோபரில் டில்லி சப்தர்ஜங் விமான நிலையத்தில் பலூன் பறப்பதற்கான ஆயத்தப் பணிகளுக்கான இடம் அமைக்கப்பட்டது. முதன் முதலாக பலூன் திருவிழா 11 முதல் 17 நவம்பர் வரையில் 1985ல் நடைபெற்றது. வண்ணமயமான இத்திருவிழாவில் பத்துக்கும் மேற்பட்ட பலூன் ஓட்டிகள் கலந்து கொண்டு சாதனை படைத்தனர். அதன்பின்னர் ஒவ்வொரு ஆண்டும் நவம்பர் 14 ஓட்டி பலூன் மேளாக்கள் நடத்தப்பட்டு பல்வேறு உலக நாடுகளின் பிரதிநிதிகளும் கலந்துகொண்டனர். சமீப காலமாக பாதுகாப்பு காரணங்களுக்காக இவ்வகை விழாக்கள் நிறுத்தப்பட்டு விட்டன.



கருதப்படுகிறது. கடந்த 30-35 ஆண்டுகளில் பல்வேறு நாடுகளில் 'பலூன்களில் பறப்போருக்கான சங்கங்கள்' (Clubs) உருவாக்கப் பட்டுள்ளன.

இதன் உறுப்பினர்களும் மற்றும் பலரும் அவ்வப்போது வானில் பறந்து ஆனந்தமடைகின்றனர். (இந்தியாவில் பலூனில் பறப்போர்களின் விவரம் - பார்க்க பெட்டி செய்தி)

சரி. அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கேற்ப பறக்கும் பலூன்களிலும் பல்வேறு வசதிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. (பார்க்க படம்) இலேசாகவும், உறுதியாகவும் இருக்கும் நைலான் கலந்த துணிகளில் வண்ணமயமான பலூன்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இப்படிப்பட்ட பலூன்கள் சுமார் 12 முதல் 25 மீட்டர் அகலம், உயரம் சுமார் 20 மீட்டர் அளவும் உள்ளன. பலூனை ஊதிய பிறகு அதனுள் உள்ள காற்றின் அளவு 1000 கனமீட்டரிலிருந்து 4000 கனமீட்டர் வரை உள்ளது.

பலூனில் கீழ்ப்புறத்தில் பூக்கூடை போன்றதொரு சிறிய பெட்டி போன்ற அமைப்பு உள்ளது. இதன் நீள, அகல, உயரம் முறையே 2 மீட்டர், 1.5 மீட்டர், 1 மீட்டராக உள்ளது. இந்த அமைப்பிலேயே பயணிகளும் பலூன் ஓட்டியும் அமர்ந்து பயணிக்கின்றனர். அமரும் இடத்திற்கு அருகிலேயே வாயு சிலிண்டர்கள் உள்ளன. இந்த வாயு சிலிண்டர்களில் (புரோஃபேன் அல்லது பியூட்டேன்) இருந்து சிறப்பு குழாய்கள் மூலம் வாயு மேலேயுள்ள பர்னரை அடைகின்றன. அந்த பர்னர்கள் மூலம் சூடாகப்பட்ட வாயு பலூனை அடைகிறது. சிலிண்டர்கள் அலுமினியத்தால் செய்யப்படுவதால் இலேசாக உள்ளது. பலூனில் எப்போதும் ஒன்று அல்லது இரண்டு நபர்கள் பயணிக்க அனுமதிக்கப் படுகின்றனர். அதற்காக சுமார் 400 கிலோகிராம் எடையினை சுமக்கவல்லதாக இவ்வகை பறக்கும் பலூன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

சரி பலூனோட்டியின் வேலைதான் என்ன என்று கேட்கிறீர்களா? நாம் முன்பே பார்த்தபடி பலூனானது காற்று அடிக்கும் திசையிலேயே செல்லும். எனவே பலூனில் தேவைக்கேற்ப காற்றினை ஏற்றி தனக்கு சாதகமான திசையில் விண்ணில் எந்த உயரத்தில் காற்று வீசுகிறதோ அந்த இடம் வரை செல்லவேண்டும். பின்னர் பறக்க வேண்டிய உயரத்தில் தனக்கு சாதகமான திசையில் காற்று வீசவில்லையென்றால் பலூனில் காற்றை குறைத்து கீழே இறக்கவேண்டும். (எதிரில் மற்றொரு பலூன் வந்தால் பிரேக் போடமுடியுமா....? மற்றொரு பலூன் வராது அதற்கு அனுமதி கிடையாது.)

என்னதான் அதிநவீன விமானங்கள் வந்துவிட்டாலும் இப்படிப்பட்ட பலூன்கள் பறப்பதில் ஆனந்தம்தான். காரில் பறப்போர் கால்நடையாக நடப்பதை விரும்புபவர்கள்தானே.

துளிருக்கு சந்தா செலுத்திவிட்டீர்களா?

ஆண்டு சந்தா:

ரூ.70 மட்டுமே

சந்தா தொகையை துளிர் என்ற பெயருக்கு பணவிடை (MO) மூலமாகவோ, வரைவோலை (DD) மூலமாகவோ அனுப்பி வைக்கலாம்.

அனுப்பவேண்டிய முகவரி
துளிர்
நிர்வாக அலுவலகம்
245, (ப.எண்: 130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம்,
சென்னை - 600 086.
தொ.பே: 044-2811 3630

இயலுலகு அல்லது பிரபஞ்சம்

சி.எஸ். வெங்கடேஸ்வரன்

இயலுலகு அல்லது பிரபஞ்சத்தின் மிகமிகப் பெரிய அளவை மனிதனால் புரிந்து கொள்வது அவ்வளவு எளிதல்ல. அது எத்துணை பெரிதாக இருக்கும் என்று கற்பனை செய்து பார்ப்பதும் கூட கடினமானதே.

நாம், நாமறிந்த பூமியிலிருந்து துவங்குவோம். நமது பூமி சூரிய குடும்பத்தின் ஒரு சிறு அங்கமே என்பதை நாமறிவோம்.

சூரியனை மையமாகக் கொண்டு பூமி உள்ளிட்ட ஒன்பது கிரகங்களும் பல சிறு கிரகங்களும், விண்கற்களும் சுற்றிவருகின்றன. ஒவ்வொன்றின் சுற்றுப்பாதையும் வெவ்வேறு தூரங்களைக் கொண்டதாக உள்ளது.

இப்போது. இந்த சூரியகுடும்பமே ''காலக்ஸி'' எனப்படும் மிகப்பெரிய நட்சத்திரக் கூட்டத்தின் ஒரு சிறு அங்கம்தான். காலக்ஸியில் பல லட்சக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அவற்றில் பல, நமது சூரியனைக் காட்டிலும் மிகப் பெரியவை. ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்திற்கும், அதற்கென ஒரு சூரியக் குடும்பம் (நட்சத்திரக் குடும்பம்) இருக்கக்கூடும்.

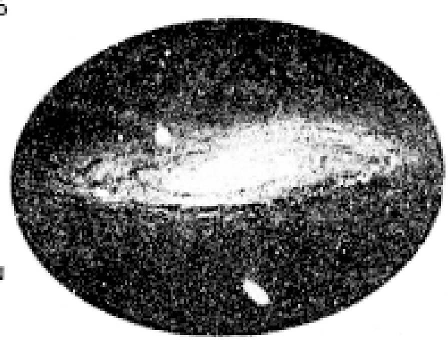
> நமது சூரியனுக்கு மிக அருகாமையில் உள்ள நட்சத்திரம் ''ஆல்ஃபா'' எனும் பெயருடையது. இது எத்துணை தூரத்தில் உள்ளது தெரியுமா? 4 ஒளி வருடங்களுக்கும் சற்று கூடுதலான தூரத்தில்!

நமது சூரியக்குடும்பம் உள்ள நட்சத்திரக் கூட்டத்தை ''மில்கி வே''' எனப் பெயரிட்டழைக்கிறோம். ஒவ்வொரு நட்சத்திரமும் ஒரு சூரியனே. இந்த நட்சத்திரங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை ''ஒளிவருடங்கள்'' எனும் அலகைக் கொண்டு நாம் அறிகிறோம். ஒளியானது ஒரு வினாடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீட்டர்கள் பயணிப்பதை நாமறிவோம். ஒரு ''ஒளிவருடம்'' என்றால் 3 லட்சம்×3600×24×365 கி.மீட்டர்களாகும். அதாவது 9,500, 000,000,000 கி.மீட்டர்கள் நமது சூரியனுக்கு மிக அருகாமையில் உள்ள நட்சத்திரம் ''ஆல்ஃபா'' எனும் பெயருடையது. இது எத்துணை தூரத்தில் உள்ளது தெரியுமா? 4 ஒளிவருடங்களுக்கும் சற்று கூடுதலான தூரத்தில்!

நாம் இன்னமும் நமது காலக்ஸியைப் பற்றியே முழுதாக அறியவில்லை என்பதே உண்மை. நமது காலக்ஸியின் அகலம் எவ்வளவு என்று அனுமானித்திருக்கிறார்கள்- சுமார் 100000 ஒளிவருடங்கள். அதாவது 100000 மடங்கு 9,500,000,000,000 கி.மீ.(100000×9,500,000,000,000 கி.மீ)

ஆனால் நமது காலக்ஸியே, ஒரு மிகமிகப்பெரிய அமைப்பின் ஒரு சிறு அங்கமே! என்ன, மலைப்பாக இருக்கிறதா?

நாம் ''பால்வெளி'' எனப்படும் ''மில்கிவே காலக்ஸியை'' போன்றோ அல்லது அதை விட பிரும்மாண்டமாகவோ லட்சக்கணக்கான ''காலக்ஸிகள்'' (நட்சத்திரக்கூட்டங்கள்)இருக்கும் எனப்படுகிறது. மீண்டும், இந்த காலக்ஸிகள் அனைத்துமே மிகப்பெரிய ஒரு அமைப்பின் ஒரு அங்கமாகவே இருக்கும் எனவும் கூறப்படுகிறது.



அதுமட்டுமன்று, பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து விரிவடைகிறது என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இப்போது எண்ணிப் பாருங்கள், பிரபஞ்சம் எத்துணை பெரிது என்று?

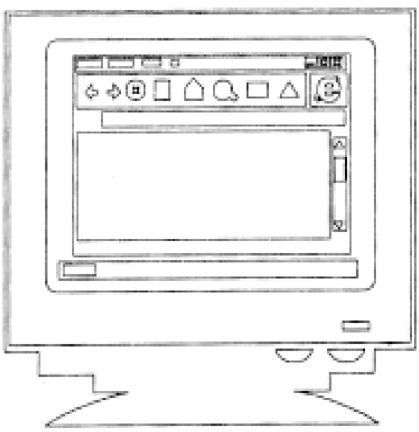
"நானோ" குழல்களின் புரட்சி! ஓர் நானோ உலகம்!!

இரா.மாதவன், திருச்சிராப்பள்ளி

நாம் 'நானோ' குழல்களுடன் நமது அறிவியலர்களுடன் விளையாடவுள்ளோம். இக்குழல்களில் நீங்கள் கண்ணன் போல் ஊதி ஆயர் குமரிகளை வரவழைக்க முடியாது. ஆனால் பற்பல புதிய பயன்களை அடையலாம். 20-ஆம் நூற்றாண்டின் முக்கிய மின்னணு அறிவியல் புரட்சி, 'நானோ' குழல்களே! இந்த மிக நுண்ணிய அணுக்குழல்கள் உருவத்தில் சிறியதாக இருந்தாலும், அவை நமக்கு மிகப்பெரிய அளவில் பற்பல துறைகளாகிய புதிய பொருள்களில், மின்னணுவியல், உயிரியல், நோய்களைக் கண்டுபிடிப்பது, இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் போன்றவற்றில் பயன்தர இருக்கிறது. 'கள்ளனை நம்பினாலும் குள்ளனை நம்பாதே' என்ற பழமொழியின்படி இச்சிறு புள்ளியான 'நானோ' சித்திரக் குள்ளனை நாம் ஒன்றும் எளியவன் என்று எண்ண முடியாது. இச்சிறு புள்ளியாகிய 'நானோ' பொருள் மிகவும் பெரும் சக்திக் கொண்டுள்ளது.

பொருட்களின் அறிவியல் வளர்ச்சிகள் காலமுறைகளுடன் வளர்ந்துள்ளன. அவை அந்தந்த காலங்களில் உலகிற்குப் பயனைத் தந்து இன்றும் நிலவி வருகின்றன. வேதியியல் காலம் (கிபி 1800), நெகிழி (Plastic) காலம் (1940), பொருள்களியல் (1960), சிலிக்கான் (மண்தாதுப் பொருள்) (1970), உயிரியல் தொழில் நுட்பம் (1980), ஜெனோமிக்ஸ் அதாவது உயிர் மரபியல் மற்றும் தகவல் தொழில் நுட்பம் (1990) என்று அறிவியல் கால ஏணிப்படிகளில் ஏறி நிலவி வளர்ந்துள்ளது. தற்சமயம் 'நானோ' என்னும் நுண்ணிய பொருளியல் காலம் இந்த 20-ஆம் நூற்றாண்டில் வளர்ந்து நுழைந்துள்ளது.

இந்நுண்ணிய சிறிய புள்ளிப் பொருளைக் கூர்ந்து கண்டுபிடிக்க ஆராய உதவிய உபகரணங்கள் அல்லது கருவிகளாகிய நுண்பொருள் நோக்கிகள் (Microscopes) அறிவியலர்களுக்கு நம் கண்கள் போன்று உதவின. வள்ளுவர் கூற்றின்படி,



''நுண்ணியம் என்பார் அளக்குங் கோல் காணுங்கால் கண்ணல்லதில்லை பிற''

அதாவது, நுட்பமான அறிவுடையார் என்பார் பிறரை அளக்கப் பயன்படுத்தும் கருவி என்னவெனப் பார்த்தால், அது அவருடைய கண்களே அல்லாமல் பிற அல்ல. அதே போன்று இந்நுண்நோக்கிகள் அறிவியலர்களுக்கு கண்களாக இருந்து இச்சிறு புள்ளியாகிய 'நானோ'வைக் கண்டுபிடிக்க உதவின.

டி.எப்.எம், எஸ்.டி.எம், ஏ.எப்.எம் போன்ற ஒரே 'எம்' போட்ட நுண்நோக்கிகள் கடந்த சில நூற்றாண்டுகளில் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இதில் முக்கியமானது ஸ்கேனிங் பிரோப் நுண்நோக்கியே (Scanning Probe Microscope) 'நானோ' புள்ளி உலகத்தை அறிவியலாளர்களுக்கு கண்பட காட்டியுள்ளது.

ஒரு புள்ளியில் இலட்சம் கோடியளவான சித்திரக்குள்ளன் கிரேக்கப் பெயர் கொண்ட 'நானோ' (Nano) என்பவன். ஒரு மீட்டரில் இலட்சக் கோடியளவே நானோ மீட்டர் (10^{-9} Metre) என்று கூறுகிறோம். மனித முடியின் ஓர் முடியின் விட்டத்தில் இலட்சம் பங்கே இந்த 'நானோ'வின் அளவு.

இத்துகள்களின் மகிமையை சிறிது கவனிப்போம். 'நானோ' துகள்களின் பயன்கள், சூரியத் திரை, பெயின்ட் மற்றும் மையிட்ட காகிதங்கள் (Ink Jet Papers) தயாரிப்பில் நிலவிவருகின்றன. இன்றைய சமுதாயத்திற்கு மிகவும் தேவையானது நோய்களைத் தீர்க்கும் மருந்துகள். இவை நானோ' துகள்கள் மூலமாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவைகளில் முக்கியமானவை, முதுகுத் தண்டில் ஏற்படும் அல்ஜீமர் (Alzheimer's disease) நோய்க் கிருமிகளை கண்டுபிடிக்கவும், புற்று நோய் கிருமிகளை கொல்லுவதும் ஆகும். ஆகவே 'நானோ' துகள்கள் நோய்களை குணப்படுத்தவும் மற்றும் அவைகளை கண்டுபிடிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.

நமது இந்திய விஞ்ஞானி பேராசிரியர், முனைவர் . சி. என். ஆர்.ராவ் மேற்கூறிய 'நானோ' துகள்களைக் கண்டுபிடித்தும், பற்பல துறைகளில் பயன்படுத்தியுள்ளார். பெங்களூரில் உள்ள ஜவஹர்லால் நேரு அறிவியல் ஆராய்ச்சி மையத்

தில் திரு.சி.என்.ஆர். ராவ் பல ஆண்டுகள் பணிபுரிந்து 'நானோ' அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை ஆராய்ந்து பற்பல 'நானோ' பொருட்களை வெளியிட்டுள்ளார். நானோ குழல்களை பல்வேறு இணைப்புகளில் கண்டுபிடித்து அவைகளின் பயன்களை சமூகத்திற்கு உதவியுள்ளார்.

'நானோ' தொழில்நுட்பம் இப்பொழுது சூப்பர் கடத்திகளை (Superconducters) 15k° வெப்ப நிலையில் கண்டுபிடிக்க உதவியுள்ளது. பிறகு எரிபொருள் மின் கலன்களில் (Fuel Cells), ஹைட்ரஜன் வாயுவை சேகரித்து வெளியிட 'நானோ' குழல்கள் பயன்படுகிறது. இப்பொழுது மின்னணு மற்றும் கணினி சிப்ஸ்கள் (Computer Chips) சிலிகான் பொருளிலிருந்து உருவாகி வந்துள்ளது. இனி வருங் காலங்களில் அதிகமான மின்னணு சர்க்யூட்டுகள் வேண்டும் என்றால், அவைகளை கார்பன் நானோ குழல்கள் (Carbon Nanotubes) உண்டாக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் புதிய உத்திகளை கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

ஆகவே வருங்காலங்களில், அதாவது இன்னும் பத்தாண்டுகளில் கார்பன் நானோ குழல்கள் மின்னணு புரட்சியில் புகுந்து சிலிகான் குடும்பத்தை சீர்குலைத்துவிடும் என்று விஞ்ஞானிகள் எண்ணுகிறார்கள். 2001லேயே ஐ.பி.எம். (IBM) ஆராய்ச்சியாளர்கள் கார்பன் நானோ குழல்களைக் கொண்டு உலகத்திலேயே மிகச் சிறிய கணினி மின்னணு சுருள்களைச் செய்துள்ளனர்.

அதாவது சிறிய துகளிலிருந்து (Molecular State) நுண்ணியளவு துகளுக்கு (Nanoscale) மின்னணு சாதனங்கள் மாறுபட்டு வருகின்றன. இந்த மாறுபடும் காலம் வந்துவிட்டால் நமது வீட்டில் உள்ள நம் மேஜையில் உள்ள தற்காலத்திய கணினிகள் (Personal Computers) கையளவுக்கும் அதிக வேகமாக இயங்குவதற்கும் ஐயமேயில்லை!

இவ்வருங்காலத்தை உண்டாக்குவது நமது கார்பன் நானோ குழல்களே எனலாம். இவை ஐந்தாவது கணினி உற்பத்தி காலத்திற்கு (5th generation computers) உதவும் குழலாக அமையும் என்பது திண்ணம். புதிய குவாண்டம் கணினி (Quantum computers) என்னும் புள்ளி கணினிகள் இனி வருங் காலங்களில் வந்துவிடும். நாம் அதற்கும் தயாராக இருக்க வேண்டும்.

வழி கண்டுபிடியுங்கள்

வலைதளத்தில் தேடியவர்: *பிரபா*

'வெறும் குழந்தைகள் விளையாட்டல்ல'

பாரம்பரிய விளையாட்டுகள் வெளிப்படுத்தும் நுணுக்கங்கள்

சுரேஷ், திருச்சி

சிரிப்பு, ஆர்வம், உற்சாகம், ஆரவாரம், அவ்வப்போது சிறு ரமாற்றங்கள் வெளிப்படக் கூடிய ரிடத்தை நாம் தினசரி பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறோம். ஆம், குழந்தைகள் எங்கே விளையாடிக் கொண்டிருக்கிறார்களோ, அங்கெல் லாம் இந்த உணர்வுகளுக்குக் குறைவே இருப்பதில்லை.

எல்லோரும் கோடை விடு முறையை குதூகலமாகக் கழித்துக் கொண்டிருப்பீர்கள். கோடை விடு முறையில் ஒருமாதம் முடிந்து விட்டது. இன்னும் ஒரு மாதம்தான். பிறகு மேல் வகுப்புக்குப் படிக்கச் செல்ல வேண்டும்.

விடுமுறையில் என்ன செய்தீர் கள்? சிலர் உறவினர்கள் வீடு களுக்கோ, புதிய ஊர்களுக்கோ சென்றிருப்பீர்கள். பலரும் வீட்டி லேயோ, வீட்டுக்கு அருகிலேயோ நண்பர்களுடன் சேர்ந்து விளை யாடிக் களித்திருப்பீர்கள்.

இப்படி என்னென்ன விளை யாட்டு விளையாடினீர்கள்? உலகில் எத்தனை எத்தனையோ விளை யாட்டுகள் உள்ளன. குழந்தைகளின் கற்பனைத் திறனுக்கும், செயல்படும் திறனுக்கும் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு விளையாட்டுகளே.

புலி, சிங்கக் குட்டிகள் சிறு வயதில் ஒன்றை ஒன்று விரட்டுவது, கடிப்பது, சண்டையிடுவது, தாயிடம் ஒட்டிக்கொள்ளப் போட்டி போடு வதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இதெல் லாம் விளையாட்டு போலத் தோன்றி னாலும், பிற்காலத்தில் இரையை வேட்டையாடுவதற்கான தயாரிப்பு தான். இதேபோலத்தான் மனிதக் குழந்தைகளும், விளையாட்டு மூலம் பல விஷயங்களை நாம் கற்றுக் கொள்கிறோம்.

நவீன காலத்தில் தொழில்நுட்ப உதவியுடன் தோன்றும் விளை யாட்டுகள், விளையாட்டுப் பொருள்கள் பெரிதாக சிந்திக்க வைப்பதாக இல்லை. பெரும்பாலும் அவை நெகிழி (பிளாஸ்டிக்) அல்லது ரப்பர் கொண்டு தயாரிக்கப் படுகின்றன.

வீடியோ, கணினி விளை யாட்டுகள் கண்களையும், மூளை யையும் அயர்ச்சி அடையச் செய்யும் தன்மை கொண்டவை. நமது கற்பனைத் திறனை பெரும்பாலும் செயல்படவிடாமல் செய்துவிடு கின்றன.

இதற்கு மாறாக நமது பாரம் பரியத்தில் தோன்றிய விளையாட்டு கள் மனித இயக்கத்தின் பல்வேறு செயல்பாடுகளைத் தூண்டிவிடும் திறனைக் கொண்டிருந்தன. அவை எளிய, செலவற்ற, சூழலுக்கு உகந்த இயற்கையான பொருள்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டன. இதற்கு பல எடுத்துக்காட்டுகளைக் கூற முடியும்.

பெரும்பாலான பாரம்பரிய விளையாட்டுகளுக்கு கட்டம் வரைய வேண்டியிருக்கும். மண் தரை யில் விளையாடினால் ஏதாவது கல் அல்லது ஓட்டுச் சில்லைக் கொண்டே கட்டம் வரைந்து விடுவார்கள். பூசி மெழுகப்பட்ட தரை என்றால் கரித்துண்டு, பின்னர் சாக்கட்டியில் கட்டம் வரைந்தே விளையாடினர்.

கோடைக்காலத்தில் கிராமப் புறங்களில் நுங்கு சாப்பிடும் பழக்கம் இருக்கிறது. நுங்கு களையை வெளியே எடுத்தவுடன் அந்த மட் டையை நமது முன்னோர் விளை யாட்டுப் பொருளாக மாற்றி யுள்ளனர். நகரங்களுக்கு பெரும் பாலும் நுங்கு கனை மட்டுமே விற்பனைக்கு எடுத்து வரப்படுகிறது.

ஒரு குச்சியைக் கொண்டு இரு நுங்கு மட்டைகளை இணைத்து ஓடும் தன்மை கொண்ட சக்கரம் போல மாற்றிவிடுகின்றனர். இணைக் கும் குச்சியின் நடுப்பகுதியில் ஆங்கில ஒய் வடிவில் முனையைக் கொண்டு மற்றொரு குச்சியை வைத்து தளிக்கொண்டு இந்த நுங்கு வண்டியை ஓட்டலாம்.

இந்த விளையாட்டு மூலம் குழந்தைகளது ஓட்டத்திறன், சக்கரம் ஒரு பக்கமாக விலகி ஓடுவதைத் தவிர்த்து சமநிலையில் கொண்டு செல்லும் திறன், தீவிர கவனம் செலுத்துதல் போன்றவை அதிகரிக்கும்.

தஞ்சை மாவட்டத்தில் உள்ள நடுக்காவிரி என்ற ஊருக்கு சிறுவய தில் நான் சென்றிருந்தபோது, அங் கிருந்த சிறுவர்கள் ஒரு மரத்தின் சிறு பச்சைக் காய் கொண்டு தேர் செய்து

விளையாடினர்.

நான்கு காய்களின் இடையி டையே விளக்குமாறுக் குச்சியைச் சொருகி சதுரம் தயாரிப்பார்கள். பின்னர் அந்த நான்கு காய்களின் உச்சியிலிருந்து மேலும் நான்கு ஈர்க்குச்சிகளை குத்தி, அவை நான்கின் முனைகளை இணைக்கும் வகையில் மற்றொரு காயைச் சொருகிவிடுவார்கள். அவ்வளவுதான் தேர் தயார். இதேபோல தென்னைக் குரும்பயைக் கொண்டும் தேர், சப்தம் எழுப்பும் கை பம்பரம் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கலாம்.

தென்னை ஓலையின் நடுவில் உள்ள புதிய ஈர்க்குச்சியை தனியாக எடுத்தால் போர் வாள் போலிருக்கும். அது வளையும் தன்மையுடன் இருப்பதால் பழங்காலப் படங்களில் வருவதுபோல சிறுவர்-சிறுமியர் போலியாக வாள் சண்டையிடுவது உண்டு. ஆனால் இது கண்களில் குத்திவிட வாய்ப்பு அதிகம்.

ஈர்க்குச்சியிலிருந்து தென்னை ஓலையை தனியாக நறுக்கி முடைந்தால் கொட்டான் எனப்படும் ஓலைப் பெட்டியைத் தயாரிக்கலாம். அதேபோல பந்தும் தயாரிக்க முடியும், காற்றாடி தயாரிக்கலாம்.

முன்பெல்லாம் கிராமங்களில் திருவிழாக்களுக்குச் சென்றால் அழகழகான வண்ணங்களில் காற்றாடிகள் சர்ரென்று பறந்து கொண்டிருக்கும். திருவிழாவுக்குப் போய் வரும் சிறுவர்-சிறுமிகளின் கைகளிலும், சைக்கிள்களிலும் ஹேண்டில் பார்களிலும் இவற்றைப் பார்க்கலாம்.

புளிய மரத்தின் விதைகள் பல்லாங்குழி விளையாட்டில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கூட்டல்,

பெருக்கல் உள்ளிட்ட கணக்கிடும் திறன்களையும் முன்கூட்டியே திட்டமிடுதல், மதிப்பிடும் திறன்களையும் இந்த விளையாட்டு வளர்க்கிறது.

சோவிகள், சோழிகள் அல்லது கூழாங்கற்களைக் கொண்டு தட்டாங்கல் விளையாடுவர். கற்களைத் தூக்கிப்போட்டு அவை கீழே விழும் போது உள்ளங்கையின் மேற்புறத்தில் அதிகக் கற்களை விழச் செய்ய வேண்டும். கண்கள் கைகள் ஒத்திசைவை இந்த விளையாட்டு அதிகரிக்கிறது.

அதேபோல மணல் உள்ள இடங்களில் நீளமான முக்கோண வடிவில் மணலைக் குவித்து இடையில் சிறு கற்களை குழந்தைகள் மறைத்து வைப்பார்கள். கல் இருக்கும் இடத்தை ஒரே முறையில் சரியாகக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

கோலியும், பம்பரம் சுற்றுதலும் கிராம அடித்தட்டு மக்கள் மட்டுமே விளையாடும் விளையாட்டுகளாகக் கருதப்படுகின்றன. உண்மையில் இவற்றை விளையாடுவது பலரும் நினைப்பதுபோல எளிதான ஒன்றல்ல. மேற்கூறிய விளையாட்டுகளைப் போல இவையும், பல நுணுக்கமான திறன்களை வளர்த்தெடுப்பவைதான்.

நெடுங்காலமாக நம் நாட்டில் கில்லி அடித்தல் விளையாடப்பட்டு வருகிறது. கிரிக்கெட் என்றால் உயிரையும் விடக்கூடிய ரசிகர்கள் உள்ள நாட்டில், கில்லி அடிக்கும் வியைாட்டு பிரபலமாகாதது ஆச்சரியம்தான்.

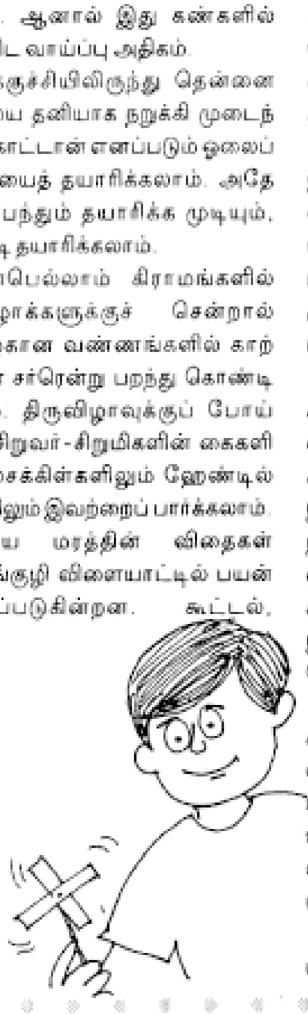
மேற்கண்ட பாரம்பரிய விளையாட்டுகள் உருவத்திலும், கருத்து ரீதியிலும் நமது சூழலை ஒட்டி அமைந்துள்ளதால் அவை நமது அடையாளங்களை நினைவுபடுத்திக்கொண்டே இருக்கின்றன.

இந்த விளையாட்டுகள் சில பிரச்சினைகளை சிக்கல்களை உருவாக்குகின்றன. அது ஒரு சவால் தான். அவற்றைத் தீர்க்க வேண்டும். இதனால் சமயோசித அறிவு, சிந்திக்கும் திறன் வளர்கிறது.

பெரும்பாலான விளையாட்டுகளின் அடிப்படை நோக்கம் உடலை வலுவாக்குவது என்று தவறாக நினைக்கப்படுகிறது. அதைமீறி குழந்தைகள் விளையாடுவதால் கிடைக்கும் முக்கியமான பலன் கவனத்தை ஒருமுகப்படுத்துதல்தான்.

வெற்றி-தோல்வியை ஏற்றுக் கொள்ளும் மனப்பான்மை, திட்டமிடுதல், சிந்தனையை விரைவுபடுத்துதல் ஆகியவை பாரம்பரிய விளையாட்டுகள் தரும் மற்ற முக்கிய பயன்கள். இவைதான் பாரம்பரிய விளையாட்டுகளை கட்டமைப்பதற்கான ஆதாரமாக இருக்கின்றன.

நமது அணி திறமையை வெளிப்படுத்தத் தவறி தோற்கும்போதும், எதிரணி வீரர்கள் சிறப்பாக விளையாடி வெற்றி பெறும்போதும் மைதானத்தில் தண்ணீர்க் குப்பிகளையும், மற்ற பொருள்களையும் விட்டெறிந்து அபிமானத்தை வெளிப்படுத்தும் ''நவீன ரசிகர்கள்'' நம் நாட்டில் அதிகமுள்ளனர். இந்நிலையில் விளையாடுவதன் அடிப்படை உணர்வுகளை நமது பாரம்பரிய விளையாட்டுகள் நன்கு தக்க வைத்துக்கொண்டுள்ளன என்பதில் சந்தேகமே இல்லை.



பால்வெளிமண்டலத்திற்கு அப்பால்

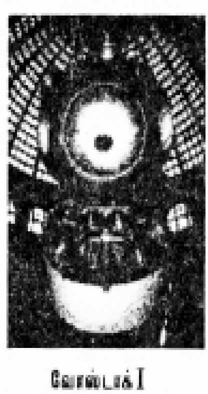
சௌம்ய நாராயணன்

விண்வெளியில் உள்ள கோள்கள் கதிரவனிலிருந்து பல பத்து இலட்ச மைல்கள் தொலைவில் உள்ளன. இந்தத் தொலைவை நேர அளவுகோலில் எடுத்துரைப்பது நடைமுறையில் உள்ளது. வானவியல் நிபுணர்கள் தொலைவுகளை கணக்கிட ஒளியின் வேகத்தைப் பயன்படுத்தினர். ஒளியின் வேகம் என்பது நொடிக்கு 1,86,000 மல்களை கடப்பதைப் போன்றதாகும். இதைப்போன்று பூமியிலிருந்து கதிரவன் 8 ஒளி நிமிடங்கள் தொலைவில் உள்ளதாக கருதலாம். பூமியில் நாம் கடக்கக் கூடிய மிக அதிக தொலைவு என்பது, ஒளி நொடியின் 20-இல் ஓர் பகுதியாகும். புளூட்டோ, கதிரவனில் இருந்து சுமார் 5.5 ஒளி மணித்துளிகள் தொலைவாக உள்ளதென்பதை நேர அளவுகோல்படி அறிகிறோம். கதிரவக் குடும்பம் சுமார் 10 அல்லது 11 ஒளி மணித்துளிகள் குறுக்கே விரிந்திருப்பதை வானவியல் நிபுணர்கள் தெரிவிக்கின்றனர்.

கதிரவக் குடும்பத்தின் கலவை மற்றும் அவற்றின் அளவுகளைக் கண்டறிந்து உறுதிப்படுத்தப்பட்டது. மன்னர் அவற்றின் பகுதிகளைப் பற்றியும், பிரபஞ்சத்தில் அவைகளின் பொருளை நிலை நாட்டுதல் பற்றியும் அறிவியலாளர்கள் சிந்திக்கத் தொடங்கினர். பகுதிகளைப் பற்றி ஆராய விண்கலங்கள் நிலவுக்கு அருகாமையிலும் அல்லது நிலவின் புறப்பகுதியை குறிவைத்தும் அனுப்பப்பட்டன. கதிரவ குடும்பத்தின் பிற கோள்களுக்கும் இத்தகைய விண்கலங்கள் அனுப்பபட்டன. வெப்பக் காற்றாலான புகைக்கூடு இரண்டு மனிதர்களை பாரீஸ் நகரத்தின் மீது ஏந்திக்கொண்டு பறந்தது. இந்த நிகழ்வு 'ஜீலெஸ் வெர்ன்' என்ற இலக்கியத் துறையைச் சார்ந்தவர் வெளியிட்ட ''பூமியிலிருந்து நிலவு வரை'' என்ற புத்தகம் வெளிவருவதற்கு சுமார் 80 ஆண்டுகள் முன்னரே ஏற்பட்டது. அப்புத்தகத்தில் மனிதன் எவ்வாறு நிலவை நோக்கி பயணிக்கப் படுகிறான் என்பதை அவர் விளக்கியுள்ளார். இப்போது உள்ள செயற்கைக் கோள்கள் ராக்கெட்டுகள் மூலமாக விண்வெளிக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட சுற்றுப்பாதையில் அவை விடப்பட்டு சுழல வைக்கப்படுகின்றன. கதிரவ குடும்பம் பற்றிய ஆய்வில் அவை ஈடுபடுகின்றன. இத்தகைய செயற்கை கோள்களின் முன் மாதிரி சீனர்களால் உருவாக்கப்பட்டது.

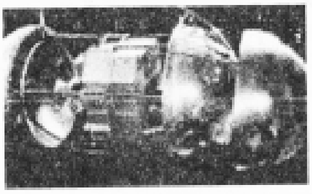
பின்னர் ஐரோப்பியர்கள் போர்க்காலத்தில் இவற்றைப் பயன்படுத்தினர். இரண்டாம் உலகப் போரில் நாஜிப் படையினர் இங்கிலாந்துப் படையினர் மீது ராக்கெட்டுகளை ஏவி நாசம் செய்தனர். பிற்காலத்தில் இத்தகைய

எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கி



வோஸ்டாக் I

மெசியர்



ஸ்பூட்னிக்

வில்லியம் ஹர்ஷெல்

இம்மானுவேல் காண்ட்

ராக்கெட்டுகளின் அடிப்படையில் அமைந்தது தான் இன்றைய நவீன ராக்கெட்டுகள். விண்வெளி ஆய்விற்காக இத்தகைய நவீன ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. இத்தகைய ராக்கெட் துணையுடன் செயற்கைக் கோள்கள் விண்வெளிக்குச் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்த ராக்கெட்டுகளின் எரிபொருள் தரம் வாய்ந்ததாக இருத்தல் அவசியம். பூமியின் புவியீர்ப்பு விசையில் இருந்து முழுவதுமாக விலகிச் செல்ல படிப்படியான முறையில் இந்த ராக்கெட்டுகள் ஏவப்படுகின்றன.

1957ல் ரஷ்யர்கள் செயற்கைக் கோளை விண்ணிற்கு அனுப்பினர். இது ஸ்பூட்னிக் என்றழைக்கப்பட்டது. இரண்டடி விட்டத்தை உடையது. கம்பியில்லா கடத்தியைப் பயன்படுத்தி தகவல் பரிமாற்றம் செய்தது. ரஷ்யர்களின் இந்த உழைப்பு, பல நாடுகள் விண்வெளி ஆய்வில் ஈடுபடும் வாய்ப்பை உருவாக்கியது. 1958-ல் அமெரிக்கர்கள் செயற்கைக்கோளை விண்ணிற்கு அனுப்பினர். எனினும் ரஷ்யர்கள் நிலவு பற்றிய தொடராய்வில் ஈடுபட்டு வந்தனர். இவர்கள் அனுப்பிய லூனிக் III செயற்கைக் கோள் நிலவின் பக்கத் தோற்றப் புகைப்படத்தை பூமிக்கு அனுப்பியது. யூரி கேகரின் என்ற ரஷ்யர் வோஸ்டாக் I விண்கலம் மூலமாக நிலவிற்கு அனுப்பப்பட்டார். பிறகு பூமியை வந்தடைந்தார். அமெரிக்கர்கள் ஜான்க்ளென் என்பவரை விண்வெளிக்கு அனுப்பித் திரும்பப் பெற்றனர். 1967-ல் அமெரிக்கர்கள் நிலவில் கால் பதித்தனர். நிலவின் புகைப்படங்கள் பூமியை வந்தடைந்தன. நீல் ஆம்ஸ்டராங் மற்றும் எட்வின் ஆல்ட்ரின் ஆகிய அமெரிக்கர்கள் நிலவில் உலாவி சென்றனர். நிலவிலிருந்து ஆம்ஸ்ட்ராங் பேசியதை அனைவரும் பூமியில் கேட்டு அதிசயப்பட்டனர். நிலவின் எல்லையைத் தொட முடியும் என்ற நம்பிக்கை அனைவரிடத்திலும் உருவாகியது. சுமார் நூறு வருடங்களுக்குப் பிறகு 'ஜீன்ஸ் வெர்ன்' என்பவரின் கனவு நனவாகியது. இதன் பின்னர் அமெரிக்கர்கள் நிலவின் மீது சக்கரம் கொண்ட ஊர்தியை இயங்க வைத்தனர். சோவியத் நாடோ மனிதனைத் தொடர்ந்து சுமந்து செல்லும் செயற்கைக் கோள்களை அனுப்பி பூமியை வலம் வரச் செய்தனர். அறிவியலாளர்கள் இந்த வாய்ப்பினை பயன்படுத்தி நீண்டகால ஆய்வுகளை

பால்வெளி மண்டலம்

நீல் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங்

வில்சன் கோளரங்கம்

நிகழ்த்தினர்.

கதிரவக் குடும்பம் பற்றிய ஆய்வுகள் விண்வெளியைப் பற்றிய பல தகவல்களை வெளிக்கொணர்ந்தன. பிரபஞ்சம் பற்றிய ஆய்வுகள் நேரத்தைப் பற்றிய பல அரிய தகவல்களை அளித்தன. கதிரவனையும் கடந்து விரிந்து இருக்கக் கூடிய விண்வெளி பெரும் வியப்பை அளிக்கிறது. இரவு நேரங்களில் நாம் கண்களால் வானத்தை கவனமாக நோக்கும்போது விண்வெளியின் பிரம்மாண்டத்தை உணரலாம். மெசபடோமியாவைச் சேர்ந்த விண்வெளி ஆய்வாளர்கள் விண்மீன்களை விலங்குகள் மற்றும் புராணங்களில் தோன்றும் மனிதர்கள் பெயரில் அழைத்தனர். டாலமி எழுதிய அல்மாஜெஸ்ட் நூலில் வட அரைக்கோளமானது 49 வகையான விண்மீன் கூட்டங்கள் பெயரோடு அழைக்கப்பட்டதாக செய்தி தரப்பட்டுள்ளது. கி.மு.3000 ஆண்டுகளில் இப்படிப்பட்ட கூற்றுகள் வெளிவந்த வண்ணம் இருந்தது. பிரகாசமான பால்வெளி மண்டலமும் பலரை கவர்ந்தன. கலிலியோ பின்னர் தொலைநோக்கி மூலமாக பால்வெளி மண்டலம் பல விண்மீன்களின் தொகுப்பு எனக் கண்டறிந்தார். அத்தகைய விண்மீன்கள் கதிரவனின் ஈர்ப்பு விசைக்குட்படாமல் இருந்ததை ஐசக் நியூட்டன் என்ற மாபெரும் அறிவியலாளர் கண்டறிந்தார். விண்மீன்கள் கதிரவனிலிருந்து மிகத் தொலைவில் இருக்கலாம் என்றும் அவர் வாதிட்டார்.

நியூட்டன் தன் கண்டுபிடிப்புகளை எழுத்து வடிவத்தோடு நிறுத்திக் கொள்ளாமல், விண்வெளியில் பொருள்கள் நகர்வதை மிகவும் அக்கறையோடு கவனித்து பல செய்திகளை வெளிக்கொணர்ந்தார். இதற்காக ஒருதொலைநோக்கியை அவரே தயாரித்தார். ஏற்கனவே வழக்கிலிரந்த தொலைநோக்கியிலிருந்து இத்தொலைநோக்கி மாறுபட்டு இருந்தது. பின்னர் 1738-1822 களில் வாழ்ந்த வில்லியம் ஹெர்ஷெல் மேலும் சில மாற்றங்களை உருவாக்கி பிரதிபலிக்கும் தொலைநோக்கிகளைத் தயாரித்தார். யுரேனஸ் மற்றும் அதன் இரண்டு கோள்களைக் கண்டறிந்ததில் அவர் ஆற்றிய பணி மகத்தானது. பால்வெளி மண்டலம் பற்றிய அவர் அந்த மண்டலம் ஓர் பெரிய தட்டைப் போன்றதாகவும், அதில் கதிரவன் மற்றும் பல இலட்சக்கணக்கான விண்மீன்கள் அடங்கியிருந்ததாகவும் விவரிக்கின்றார். நெபுலா பற்றிய அவருடைய கண்டுபிடிப்புகளும் பாராட்டத்தக்கன. ஹேலே 6 வகையான நெபுலாக்கள் உள்ளதாயும், பிரெஞ்சு நாட்டைச் சேர்ந்த வானவியலாளர் மெசியர் 1781 நெபுலாக்கள் இருந்தனவென்றும் கூறினர். ஹெர்ஷல் மேலும் 1500 நெபுலாக்கள் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இவற்றில் சில பால்வெளி மண்டலத்திற்கு அப்பால் தனித்தனியான பேரண்டமாக விளங்கக் கூடியவை என்றார். 1750-ல் மிகச்சிறந்த கணிதமேதை தாமஸ் ரைட் என்பவர் பல பால்வெளி மண்டலங்கள் இருக்கக் கூடும் எனக் கூறினார். ஐந்து ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தத்துவமேதையான இம்மானுவேல் தன்னுடைய 'விண்வெளியின் தத்துவ விளக்கம்' என்ற புத்தகத்தில் இதே கருத்தை வலியுறுத்தினார். பல வண்ணக் கலவைகள் கொண்டு இத்தகைய பேரண்டங்களை பால்வெளி மண்டலதிற்கு அப்பால் சித்திரமாகத் தீட்டி வெளியிட்டார்.

19-ஆம் நூற்றாண்டில் புகைப்படத்தொழில் நுட்பம் வானவியல் அடிப்படையான சோதனைகளுக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. விண்வெளிப் பொருள்களின் பிம்பங்கள் புகைப்படங்களாக எடுக்கப்பட்டன. கண்களால் பார்ப்பதைவிட இத்தகைய புகைப்படங்கள் பல துல்லியமான

நிலவின் மேற்பகுதியில் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங்

எட்வின் ஹப்பிள்

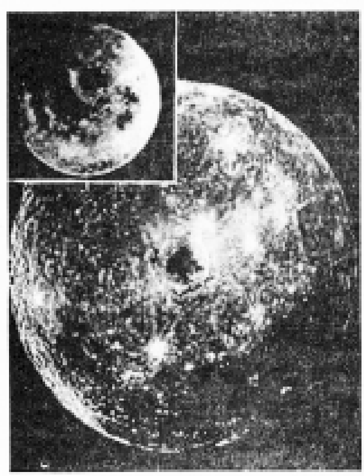
தாமஸ் ரைட்

யூரி காகரின்

விவரங்களை வெளிக் கொணர்ந்தன. பல அரிய கண்டுபிடிப்புகள் இத்தகைய புகைப்படங்கள் மூலமாக அறிவிக்கப்பட்டன.

1917-களில் எட்வின் ஹப்பிள் என்ற அமெரிக்க அறியலாளர் கலி∴போர்னியாவில் 100 அங்குல பிரதிபலிக்கும் தொலைநோக்கியை நிறுவினார். வில்சன் என்ற மலைப்பகுதியில் இந்த தொலைநோக்கி நிறுவப்பட்டது. சுமார் 5000 இலட்ச ஒளி ஆண்டுகள் ஆழம்வாய்ந்த விரிந்த பகுதியில் 1000 இலட்ச பேரண்டங்கள் இருப்பதாகக் கண்டறிந்தார். இந்த எண்ணிக்கை முந்தைய எண்ணிக்கையோடு ஒப்பிடுகையில் இரண்டு மடங்காக இருந்தது. நம்முடைய பால்வெளி மண்டலத்தில் சுமார் 40000 இலட்சம் விண்மீன்கள் மற்றும் கதிரவன் காணப்படுகின்றன. ஹப்பிள் 1929-களில் பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டே செல்கிறது என்பதை வலியுறுத்தினர். ஆகவே பிரபஞ்சமானது கருவியைப் போன்றல்லாமல் வளர்ந்து வரக்கூடிய ஒன்று என தெரியவருகிறது. டார்வினின் பரிணாம வளர்ச்சியின் கருத்தைப் போல ஹப்பிளின் பிரபஞ்சம் பற்றி கருத்துக்கள் ஒத்திருந்தன.

1948களில் தாமஸ் கோல்ட், ஹெர்மேன் பாண்ட் என்ற அறிவியலாளர்கள் பிரபஞ்சம் தொடக்கம் அல்லது முடிவில்லாத ஒன்று என்ற கருத்தை வலியுறுத்தினர். பேரண்டங்கள் நகர்ந்து செல்கையில் ஏற்படும் இடைவெளியை மற்றைய பேரண்டங்கள் நிரப்பிய வண்ணம் இருந்தன. 1939-களில் ராடர் கருவி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பகைவர்களின் விமானங்களைக் கண்டறிய அவை பயன்படுத்தப்பட்டன. இரண்டாம் உலகப் போருக்குப் பின்னர் ராடர் விண்வெளி ஆய்விற்கு உதவியது.



லூனிக் III

பெர்னார்ட் லோவெல், ஜாட்ரெல் பேங்க் போன்ற கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழக அறிவியல் அறிஞர்கள் ராடரை விண்வெளி ஆய்விற்குப் பயன்படுத்தினர்.

முதலில் 100,000 இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் பிரபஞ்சம் எல்லாப் பேரண்டங்களையும் தன்னுள் அடக்கிய மிகப்பெரிய நெருப்புக் கோளமாக இருந்தது. அழுத்தத்தின் காரணமாக வெப்பமானது 1000,0000 இலட்சம் டிகிரியாக இருந்தது. பின்னர் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் இணைந்து அணுக்கருவானது தோன்றியது. அதனை ஒட்டி விண்மீன்கள் மற்றும் கோள்கள் பேரண்டங்களில் தொகுபடத் தொடங்கின. பழங்கால மக்கள் வால் நட்சத்திரங்களைப் பற்றியும் விண்வெளியின் பல நிகழ்வுகளையும் நன்றாகக் கற்றறிந்தனர். 1054-இல் சீனர்கள் கிராப் நெருப்புக்கோளம் 100 மடங்கு பிரகாசமாய் தோன்றியது எனத் தெரிவித்தனர். 1967-களில் விண்மீன்களின் எச்சமான பல்ஸார்ஸ் ரேடியோ வானவியல் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

மிகத்தொலைவில் விண்வெளியில் விண்மீன்கள் காணப்பட்டாலும் அவற்றின் வேதியியல் மற்றும் பௌதிகப் பண்புகள் அண்டத்திற்கு அண்டம் மாறுபடாமல் ஒத்திருப்பது பெரிய வியப்பை அளிக்கிறது. அவைகளின் நிறமாலைகளும் ஒத்திருக்கின்றன. அவற்றின் கலவைகளும் நம்மண்டலத்தின் விண்மீன்களைப் போன்றுள்ளது. இதே கலவை நாம் வாழ்கின்ற பூமியிலும் காணப்படுகிறது. வாழும் உயிரினங்களிலும் இக்கலவையைக் காணலாம்.

பூமிக்கும் விண்வெளிக்கும் இடையே தகவல்கள் பல பரிமாற்றம் செய்ய முயற்சிகள் எடுத்துவரப்படுகின்றன. விண்வெளியில் கதிரவக் குடும்பத்திற்கு அப்பாற்பட்டு காணப்படும் பல அண்டங்களில் உயிரினம் உள்ளதா? அவை நம்மைப் போன்றவையா என்றெல்லாம் ஆர்வம் நமக்குத் தோன்றுகிறது. நாம் வாழும் பூமியில் இலட்சக்கணக்கான நாகரிகங்கள் தோன்றி மறைந்ததை அறிவோம். விண்வெளியைப் பற்றிய இதையொட்டிய தகவல்கள் அறிய பல ஆண்டுகள் ஆகும்.

எண்பக்கம்

துளிர் ஆசிரியர் குழுவிற்கு என் கோடை வணக்கம். வானவியலின் தோற்றம், வளர்ச்சியும் என்று நாராயணன் சிறப்பாக எழுதியிருந்தார். அவருக்கு நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். நோபல் பொருளாதாரம்-2005, டைட்டன் ஒரு புதிய பூமி, எண்பக்கம், உலக புத்தகதினம், புதிர் உலகம், சுருள் பாசி ஒரு நல்ல ஊட்டச்சத்து பானம், யுரேகா போன்றவை நன்று. முன் அட்டை மற்றும் பின் அட்டை படங்கள் மிகவும் நன்று. துளிரில் வரும் பகுதிகள் வாசகர்கள் கவரும் வகையில் அமைத்து தந்த ஆசிரியர் குழுவிற்கு எங்களின் நன்றியை தெரிவித்துக்கொள்கிறோம்.

தி.து.சந்தோஷ் பாலாஜி, கண்டம்பாக்கம்

தமிழ்த்திரு அய்யா வணக்கம். ஏப்ரல்-2005 இதழ் படித்தேன். முன் அட்டை அண்டவெளி பின்அட்டை டைட்டன் படம் அருமை நூற்றாண்டின் சிறந்த விஞ்ஞானி கட்டுரை அருமை. முனைவர் தமிழ்த்திரு த.வி.வெங்கடேசுவரன் அவர்களுக்கு பாராட்டுக்கள். வானவியலின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும் கட்டுரை நன்றாக இருந்தது நாம் எவற்றால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறோம் கட்டுரை அற்புதமாய் இருக்கிறது. நிறைய தகவல்கள் அறிந்து கொண்டேன். மற்றும் அனைத்துக் கட்டுரைகளும் மிகவும் நன்றாக உள்ளது.

க.வெ.ராஜேஷ், எண்ணூர்

மதிப்பிற்குரிய ஆசிரியர் அவர்களுக்கு, வணக்கம்.

பெருந்தகையீர், வணக்கம். ஏப்ரல்-2005 துளிர் இதழ் படித்தேன். "இயற்கையை வென்றுவிட்டதாக, புவியை கைக்குள் கொண்டுவந்துவிட்டதாக வெற்றுக் கூச்சலில் மாந்தப் பிணங்களே டிசம்பர் திங்களில் ஏற்பட்ட கடற்கோளில் காணமுடிந்தது; விலங்குகள், பறவையினங்கள், கடல்வாழ் உயிரினங்கள் இறந்ததாக எவ்விதசெய்தியும் இல்லை" இச்செய்தியைப் பதிவுசெய்த தமிழ்த்திரு வெ.சுந்தரராமன் அவர்களுக்கு பாராட்டுக்கள். தமிழ்த்திரு.சௌம்ய நாராயணன் அவர்களின் 'உள்ளது உள்ளபடி' தொடர்க் கட்டுரை பல அரிய செய்திகளுடன் வருகிறது. 'ஐன்ஸ்டீன்' பற்றிய கட்டுரையும், 'உலகநூல் நாள்' பற்றிய கட்டுரையும் சிறப்பாக இருந்தன. கட்டுரைகளுக்குரிய படங்களை வெளியிட்டு 'துளிர்' இதழ் சிறப்படைகிறது. வாழ்த்துக்கள்.

அசுரன் கா.ஆ. வேணுகோபால், எண்ணூர்

"வானியல் பற்றிய வரலாற்று உண்மைகளை நல்ல தமிழ்ச் சொல் அழகில் எங்களுக்குத் தந்த தங்கத் துளிர் இதழ் தொடரட்டும் இப்பணியை மேன்மேலும்."

வி.ஓவியா, மணிக்கிராமம்

அன்புமிக்க ஆசிரியருக்கு இனிய வணக்கம். உலக புத்தக நாளை முன்னிட்டு அ.ரவீந்திரன் எழுதியிருக்கும் கட்டுரை நன்றாக இருந்தது. தனித்தனித் தலைப்புகளில் மக்களின் மத்தியில் எழும் கேள்விகளுக்கு பதிலாக இருக்கும் வகையில் புத்தகத்தின் சிறப்பும், படிக்கவேண்டியதன் அவசியம் பற்றியும் இருக்கிறது. இந்த கட்டுரை படித்த பின்னும் டி.வி. சீரியலில் இருக்கும் மோகம் குறைய வேண்டுமே, படிக்கும் சமுதாயமாக மாறவேண்டுமே என்ற எண்ணம் குறிப்பாக இளைஞர்கள், பெண்கள் மத்தியில் கண்டிப்பாக வர வேண்டும்.

மேலும் இந்த மாத துளிர் நன்றாக இருந்தது. நாம் எவற்றால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறோம் என்ற கட்டுரை மிகவும் நன்றாக இருக்கின்றது. இந்த மனித சமுதாயம் காரணமே இல்லாமல் சண்டையிட்டுக் கொள்வதைக் குறித்து இது மிகவும் பேருதவியாக இருக்கும்.

ஜி.லதா, திருத்தணி

அன்புள்ள துளிர் ஆசிரியர்களுக்கு எனது மனமார்ந்த நன்றிகள். ஏப்ரல் 2005-ல் வெளியான கார்ட்டூன் அறிமுகம் மிகவும் அற்புதம். அதன்மூலம் நாங்கள் எங்கள் திறமைகளை வளர்த்துக் கொள்ள முயற்சி செய்கிறோம். வழிகண்டுபிடியுங்கள், ஈகையின் சிகரமாய், டைட்டன் மிகவும் அருமையாய் இருந்தது. சுருள் பாசியின் தனித்தன்மைகளை அறிந்துகொண்டேன். யுரேகா பதில்கள், புதிர் வினாவிடை நன்றாக உள்ளது. மேலும் துளிர் இன்னும் சிறப்பாக வளர எனது மனமார்ந்த பாராட்டுகள்.

என்.கஜன்தினி, எஸ்.பிரசாந்தன், மானாமதுரை

பெருமதிப்பிற்குரிய துளிர் ஆசிரியர்க்கு, தொழிலாளர் தின (மேதினம்) வாழ்த்துக்கள். ஏப்ரல் மாத துளிரைப் படித்தேன். மிகவும் மகிழ்ச்சியடைந்தேன்.

துளிர் இதழ் ஒவ்வொருவருடைய கையில் இருந்தால் அறிவியல் அறிவு தானாக வளரும்.

கார்ட்டூன் அறிமுகம் பகுதியில் நகைச்சுவைக் காட்சிகளை கார்ட்டூன்கள் மூலம் வரையும் வித்தை கூறியவிதம் பயனுள்ளதாக இருந்தது.

வானவியலின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும் பற்றி சௌம்ய நாராயணன், தெளிவாக விளக்கிக் காட்டினார். பக்கத்திற்கு பக்கம், கட்டுரைகள் மின்மினிப் பூச்சிகளாக

மின்னுகின்றன. யுரேகா பதில்கள் அருமையாக இருந்தது. வாழ்க வளமுடன்.

தி.சே.அறிவழகன்,
திருப்புலிவனம்

துளிர் மாமாவிற்கு வணக்கம்.

ஏப்ரல் மாத இதழில் வெளியான ஐன்ஸ்டீன் நூற்றாண்டின் சிறந்த விஞ்ஞானி பற்றி தெரிந்துகொண்டோம். மிகவும் நன்றாக இருந்தது. வழிகண்டுபிடியுங்கள் மற்றும் குறுக்கெழுத்துப் போட்டி எனது மூளையை தட்டி எழுப்புகிறது. துளிரின் அறிவியல் விழிப்புணர்வு கதைகள் எங்களுக்கு மகிழ்ச்சி அளிக்கிறது. வரைந்து பழகுவோம் என்ற கார்ட்டூன் அறிமுகம் என்னை மகிழ்ச்சி அளிக்கிறது. யுரேகா கேள்விகள் மிகவும் அற்புதமாய் இருக்கிறது.

பி.குமார்,
கே.சொர்ணகாளீஸ்வரன்,
மோகன்ராஜ், வி.விக்னேஸ்வரன்,
ஆர்.ராஜா, வி.ராஜ்குமார்,
அறந்தாங்கி.

ஆசிரியர் அவர்களுக்கு வணக்கம். ஏப்ரல் மாதம் வெளியான துளிரைப் படித்தேன். எனக்குரிய இடம் எங்கே என்ற கட்டுரையில் பறவைகளின் வாழிடத்தையும், தகவமைப்புகளைப் பற்றியும் இக்கட்டுரை உணர்த்தியது. ''ஈகையின் சிகரமாய்'' என்ற கட்டுரையில் நல்ல லாபம் ஈட்டக்கூடிய மரம் இது (பேரீச்சை) எனத் தெரிந்து கொண்டோம். நாம் எவற்றால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறோம் என்ற கட்டுரையில் நம் உடம்பில் இவ்வளவு சக்தி உள்ளதா என ஆச்சர்யத்தை ஏற்படுத்தியது. ''கோடைச் சிந்தனை'' எனும் தலையங்கம் வெப்பத்தின் தாக்கத்தை உணர்த்தியது. முன்பெல்லாம் கார்ட்டூன் படங்கள் வரும். இப்போது கார்ட்டூனின் வரலாறு போன்றவை வந்திருக்கிறது. அடுத்த மாதம் எப்படி வரைவது போன்றவை வருமென எதிர்பார்க்கிறோம். நல்ல முயற்சி பாராட்டுக்கள். துளிரில் மாதாமாதம் நோபல் பரிசுக்கு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்படுகிறது. இது சிறப்பம்சமாகும்.

பெ.கோபிசிவராமன்,
கீழ்க்கொடுங்காலூர்

அன்பு நெஞ்சத்தீர் வணக்கம். நன்றி. நம்மால் அண்ட முடியாது அண்ட வெளியை என எண்ணிய காலம் ஒன்றுண்டு. ஆனால் இப்பொழுது அண்ட வெளி என்பது நம் அண்டை வீடு என்று எண்ணுமளவுக்கு அறிவியல் வளர்ந்துவிட்டது. துளிர் அதை அட்டையில் வெளியிட்டு அட்டகாசப்படுத்திவிட்டது.

சர்வதேச இயற்பியல் ஆண்டு இது. இந்த ஆண்டில்தான் மார்ச் 14,2005ல் அணுவியல் அறிஞர் ஐன்ஸ்டீன் தமது தத்துவங்கள் உலகிற்கு வழங்கிய நூற்றாண்டு தினமும் (14.3.1905) வந்தது. அவரின் நினைவுநாளும் 18.4.2005ல் வருகிறது. ஆக அப்பேர்ப்பட்ட சிறப்பிற்குரிய அறிஞரைப்பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்ள 'துளிர்' தூபமிட்டிருந்தது. தூண்டுகோலாகவும் இருந்தது. இன்றைக்கும் ஐஸ்கிரீம் நடிகைகள், ஐஸ்வர்யா ராய்களை அறிந்த அளவுக்கு ஐன்ஸ்டீனைப் பலருக்கும் தெரியாமல்தான் இருக்கிறது. உலக இயற்பியல் ஆண்டில் கொஞ்சமாவது அவரை நினைத்துப் பார்க்க நூற்றாண்டின் சிறந்த விஞ்ஞானி என்ற இக்கட்டுரை கை கொடுக்கும். நவீன இயற்பியல் முன்னோடி என்கிற நட்சத்திர அந்தஸ்து ஐன்ஸ்டீனுக்கே உரியது. ஒளியின் தந்தையாகிய அவருக்கு நாம் ''துளிரின்'' சார்பில் நமது முதல் மரியாதையைச் செய்வோம்!

மு. பெரியக்காள்,
பணிக்கம்பட்டி.

அன்புள்ள துளிர் மாமாவிற்கு. அருள் கூர்ந்த வணக்கங்கள். இந்த மாத இதழ் எனக்கு மிகவும் பிடித்து இருக்கிறது. டைட்டன் ஒரு புதிய பூமி என்ற பகுதியில் புவியை போன்று இந்த டைட்டனும் உருவாகலாம் என்ற கருத்து என்னை மிகவும் கவர்ந்தது. எனக்குரிய இடம் எங்கே பகுதியில் படித்தபோது என்னை இரக்கத்திற்கு ஆளாக்கியது. ஈகையின் சிகரமாய் விளங்கிய பேரீச்சை வரலாறு பிடித்திருந்தது.

ஏப்ரல் 2005 குறுக்கெழுத்துப் போட்டியில் வெற்றிபெற்றவர்கள்

அ.ஐக்கியபேகம், திருவாரூர்; எஸ்.சரண்யா, ஜி.ஸ்ரீகாந்த், எஸ்.அமர்நாத், எம்.பழனியப்பன், சுபாஷினி, கா.கார்த்திகா, எ.கீர்த்திகா, ஜெ.திவ்யா, ஆர்.அகிலா, ஆர்.சம்யா, பாலாஜி, டி.சுவாதி, எஸ்.துர்காதேவி, ஆர்.புவனேஸ்வரி, எஸ்.கனிமொழி, கே.சத்தீஷ்வரி, வி.எம்.ஜனனிஸ்வரன், சண்முகநாதன், மாலிக்கபூர், ராஜதுரை, எம்.அரவிந்த், எம்.பாலமுருகன், வி.மணி, எ.அருனேஷ், ஆர்.மோகன்ராஜ், பி.ராஜி., கே.பாலின், வ.விக்னேஷ், எஸ்.கிதியோன் மீஷாயேல், பி.குமார், கே.சொர்ணகாளீஸ்வரன், ஆர்.ராஜா, எம்.சாமினாதேவி, ஜெ.எழில்அரசி, எஸ்.சூரியபிரகாஷினி, எம்.சுப்பிரமணி, எஸ்.மணிகண்டன், எஸ்.கார்த்திக், எஸ்.அழகப்பன், எஸ்.உதயகுமார், எம்.அருண், ஆறுமுகம், எஸ்.கீர்த்திவாசன், ஆர்.விக்னேஷ், ஜி.வின்செட்ன்ட், எம்.தர்மதுரை, டி.முருகானந்தம், ஆர்.மணி, எ.சிந்து, பி.ஹேமலதா, எம்.சத்யா, எஸ்.இளந்தென்றல், எம்.இலக்கியா, அறந்தாங்கி; கு.இந்துமதி, வே.பொன்சங்கர், ஈரோடு; ர.கார்த்திக், சொக்கனூர்; எம்.இராஜேஸ்வரி, கே.வைத்தீஸ்வரி, மானாமதுரை; ச.மகாலட்சுமி, சி.பானு, அ.மெகராஜ்கனி, பா.எழிலரசி, ஏ.நந்தினி, பா.ஏமாவதி, சி.வெங்கடேசன், அ.சதீஷ், பா.அரிஷ்குமார், ச.கோமதி, ஆ.உமா, க.ஜீவிதா, ர.கெஜலட்சுமி, கு.வேண்டா, அன்சர் அலி, திருக்கழுக்குன்றம்; எம்.சுமன், சிங்கிரிகுடி; பொன் வைரவி, ஏர்வையன்பேட்டை; ஜான்ஸிநகர், புதுச்சேரி; வி.ஒவியா, மணிக்கிராமம்; அ.மோகன், அ.கோமதி, ப.ஹேமலதா, மோகல்வாடி.

சூரிய ஒளி

பாலாஜி சம்பத்,
அ.ரவிசங்கர்

சூரியனிலிருந்து நமக்கு வெப்பமும் ஒளியும் கிடைக்கிறது. சூரியன் பூமியிலிருந்து வெகு தொலைவிலிருந்தால், நீங்கள் சென்னையிலிருப்பவராகவோ அல்லது மாஸ்கோவில் இருப்பவராகவோ இருந்தாலும், உங்களுக்கும் சூரியனுக்குமிடையே உள்ள தூரம் ஒரே அளவுதான் எனலாம். அப்படியானால் மாஸ்கோவில் கடுங்குளிராகவும் சென்னையில் மண்டையைப் பிளக்கும் வெயிலாகவும் இருப்பது ஏன்? வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு தட்ப வெப்பம் இருப்பதுடன், ஒரே வருடத்தில் வெவ்வேறு மாதங்களில் ஓரிடத்திலேயே தட்பவெப்பம் மாறுபடுகிறதல்லவா? டெல்லியில் ஜூன் மாதம் மிகுந்த வெப்பத்துடனும் டிசம்பர் மாதம் கடும் குளிருடனும் இருப்பது ஏன்? நமது பூமியின் வடக்கு அரைக்கோளப்பகுதியில் (ஆசியா, ஐரோப்பா மற்றும் வட அமெரிக்கா) கோடைகாலமாக உள்ளபோது தெற்கு அரைகோளப் பகுதியில் (ஆஸ்திரேலியா) குளிர் காலமாக இருப்பதேன்? இக்கட்டுரையில் மேற்கூறிய கேள்விகளுக்கான விடைகளை, சூரிய ஒளியின் புவி சார் தன்மைகளை அறிவதன் மூலம் பெறுவோம்.

வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு தட்பவெப்பம் இருப்பது ஏன் என்பதை முதலில் புரிந்து கொள்வோம். பூமியின் பரப்பு அதன்மீது விழும் சூரிய ஒளியால் வெப்பமடைகிறது. சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளியானது சக்தியையும் கொண்டு வருகிறது. சூரிய ஒளி "ஃபோட்டான்கள்" (Photons) என அழைக்கப்படும் சிறு சிப்பங்களாக (Pockets) வருகிறது. ஃபோட்டானை ஒரு சிறு ஒளிப்பந்தாக நினைத்துக் கொள்ளுங்கள். இந்த ஒளிப்பந்து ஒருபொருளின்மீது மோதும்போது அது தனது சக்தியை அப்பொருளுக்குக் கொடுத்துவிடுகிறது. இந்த சக்தி அப்பொருளை வெப்பமடையச் செய்கிறது. ஒரு பொருள் எவ்வளவு வெப்பமடைகிறது என்பது கீழ்க் கண்ட மூன்று அம்சங்களைப் பொறுத்தமைகிறது.

1. **ஃபோட்டான் கொண்டு செல்லும் சக்தி:** ஃபோட்டான் மிகவும் சக்திவாய்ந்ததாக இருப்பின் அது மோதும் பொருளுக்கு அதிகமான சக்தியைக் கொடுத்து அதனை அதிக வெப்பமடையச் செய்கிறது.

2. **ஒவ்வொரு வினாடியும் எத்தனை ஃபோட்டான்கள் அப்பொருள் மீது மோதுகின்றன:** சூரியன் மிகப் பெரிய அளவில் ஃபோட்டான்களை வெளிப்படுத்துகிறது. ஒவ்வொரு வினாடியும் மிக அதிக ஃபோட்டான்கள் ஒரு பொருள் மீது மோதும்போது அப்பொருள் அதிக வெப்பமடைகிறது; ஒருசில ஃபோட்டான்களே மோதினால் அவ்வளவு வெப்பமடையாது.

3. **எவ்வளவு நேரம் தொடர்ந்து ஃபோட்டான்கள் மோதுகின்றன:** ஒரு பொருளை சில வினாடிகள் மட்டுமே வெளியில் வைத்திருந்தால் அது பெரிதாக வெப்பமடைவதில்லை. ஆயின் அதனைத் தொடர்ந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு மணிநேரம் வெயிலில் வைத்திருந்தால் நாம் அதனைத் தொடக்கூட முடியாது. அவ்வளவு வெப்பமடைந்துவிடும். அதிக நேரம் ஒரு பொருள் வெயிலில் இருந்தால் தொடர்ந்து ஃபோட்டான்கள் அதன் மீது மோதி மிக அதிகமான சக்தியை அதற்கு அளிக்கின்றன; அப்பொருளும் மிக அதிகமாக வெப்பமடைகிறது.

சூரியன் வெளிவிடும் எல்லா ஃபோட்டான்களுமே சமமான அளவு சக்தியை உடையவை எனக் கொள்வோம். இது நமது புரிதலை எளிதாக்கும். மாஸ்கோவை மோதும் ஃபோட்டான்களும் சென்னையை மோதும் ஃபோட்டான்களும் ஒரே சக்தியைக் கொண்டவை.

ஃபோட்டான்கள் சென்னைமீது எவ்வளவு நேரம் மோதுகின்றன? பகல் பொழுதில் சூரிய ஒளி உள்ள மட்டும்! பகல் என்பதன் பொருளே அதுதானே? உடனே நீங்கள், மாஸ்கோவில் பகல் பொழுது, அதாவது சூரிய ஒளி மோதும் நேரம், குறைவாக இருக்கும் என்று கருதக்கூடும். டிசம்பர் மாதத்தில் இது ஓரளவிற்கு சரியே. ஆனால் ஜூன் மாதத்தில் இது சரியல்ல; உண்மையில் மாஸ்கோவில் பகல் சென்னையைவிட நீண்டதாக உள்ளது. ஆயினும் மாஸ்கோ மிகவும் குளிரான பகுதியாகவே உள்ளது!

அப்படியானால் மாஸ்கோவின் மீது மோதும் ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கை சென்னைமீது மோதுவதைவிட மிகவும் குறைவாக இருக்க வேண்டும். மாஸ்கோவின்மீது ஏன் குறைந்த அளவு ஃபோட்டான்களே மோதுகின்றன? இதனை புரிந்து கொள்ள, "ஒளிச்செறிவு" (light intensity) என்பதைப்பற்றி முதலில் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஒளிச்செறிவு: ஒளிமோதும் பொருள் அல்லது பரப்பின் அளவு இதில் பங்கு வகிக்கிறதா?

சென்னை வேலூரைவிட மிகப் பெரிய பரப்பைக் கொண்டது. எனவே ஒவ்வொரு வினாடியும் சென்னைமீது மிக அதிகமான ஃபோட்டான்கள் மோதவேண்டுமல்லவா? அப்படியானால் வேலூரைவிடச் சென்னை அதிக வெப்ப முடைய பகுதியாக இருக்க வேண்டுமே! ஆனால் அது அப்படியில்லை. அதிகப் பரப்பின் மேல் மோதும் ஒளி, அதிகப்பரப்பை வெப்பமடையச் செய்யவேண்டுமல்லவா? ஒரு பகுதியின் மீது, ஒவ்வொரு வினாடியும் விழும் மொத்த ஒளியின் அளவு முக்கியமல்ல; ஒவ்வொரு வினாடியும் ஒரு குறிப்பிட்ட அலகளவுப்பரப்பில் (Unit area) - அதாவது ஒரு சதுர மீட்டர்

அல்லது ஒரு சதுர கி.மீட்டர் போன்றவை - எவ்வளவு ஒளி மோதுகிறது என்பதே அப்பகுதியின் வெப்ப அளவிற்குக் காரணமாகிறது. இதனையே ஒளிச்செறிவு (intensity of light) என்கிறோம். ஒளிச் செறிவு கூடுதலாக இருந்தால் அந்த ஒளிமோதும் பொருள்/பரப்பு அதிகமாக வெப்பமடைகிறது. மாஸ்கோவின் மீது மோதும் ஒளியின் செறிவு, சென்னைமீது மோது வதைவிடக் குறைவாக உள்ளதால் மாஸ்கோ குளிர்ந்தபகுதியாக உள்ளது. ஆயின் இது எப்படிச் சாத்திய மாகும் என எண்ணத் தோன்று கிறதா? மாஸ்கோவாயினும் சென்னையாயினும் ஒளிவருவது ஒரே சூரியனிலிருந்துதானே!

ஒளிச்செறிவு, அது விழும் பரப்பின் சாய்மானத்தைப் பொறுத்து மாறுகிறது:

அதிகாலையிலோ அல்லது மாலையிலோ சூரிய ஒளி இருப்பினும், நண்பகல் போன்று வெப்பத்தின் தீவிரத்தை நாம் உணர்வதில்லை. சூரிய ஒளிச் செறிவு, அது பூமியின் பரப்பின் மீது விழும் கோணத்தைப் பொறுத்தமைகிறது. சூரியன் தலைக்கு மேல் இருக்கும் போது சூரிய ஒளி பூமியின் பரப்பில் செங்குத்தாக விழுகிறது. எனவே தான் நண்பகலில் மிகவும் வெப்பமாக உள்ளது. சூரியன் தொடுவானில் இருக்கும்போது அதன் ஒளிக்கதிர்கள் பூமியின் பரப்பின்மீது செங்குத்தாக விழாமல், ஒரு கோணத்தில் விழுகின்றன. இதனால் ஒளிச் செறிவு மிகவும் குறைந்துவிடுகிறது. எனவேதான் காலையில் சூரியன் உதிக்கும்போதும் மறையுமுன்னரும் குறைந்த வெப்பமாக உள்ளது.

ஒளிக்கதிர்கள் விழும் கோணத்திற்கும் ஒளிச்செறிவிற்கும் உள்ள தொடர்பை அறிய ஒரு எளிய பரிசோதனையைச் செய்யலாம்.

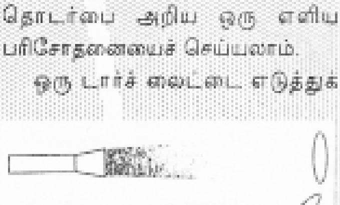
ஒரு டார்ச் லைட்டை எடுத்துக் கொண்டு ஒரு காகிதத்தின்மீது படத்தில் காட்டியபடி செங்குத்தாக ஒளியைப் பாய்ச்சுங்கள். காகிதத்தில் வட்டவடிவமாக ஒளி விழுவதைக் காணலாம். இப்போது காகிதத்தைச் சாய்மானமாகப் பிடித்து ஒளியைப் பாய்ச்சவும். (படம் காண்க). (இரு முறையும் காகிதம் டார்ச்லைட்டிலிருந்து ஒரே தூரத்தில் இருக்க வேண்டும்). இப்போது விழும் ஒளியின் பரப்பு வித்தியாசமானதாக இருக்கும்; குறிப்பாக பரப்பின் அளவு அதிகமாக இருக்கும். இரு முறையும் காகிதத்தில் விழும் ஒளியின் அளவு சமமானதே; அதாவது டார்ச் வெளிப்படுத்தும் ஒளியின் அளவு. ஆயின் இரண்டாவதில் ஒளி அதிகப்பரப்பில் விழுகிறது என்பதால் ''ஒளிச்செறிவு'' குறைகிறது. இவ்வாறே சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் விழும் கோணத்தைப் பொறுத்து அதன் ''ஒளிச் செறிவு'' மாறுபடுகிறது. அதைப் பொறுத்து அந்த இடம் கூடுதலாகவோ குறைவாகவோ வெப்பமடைகிறது.

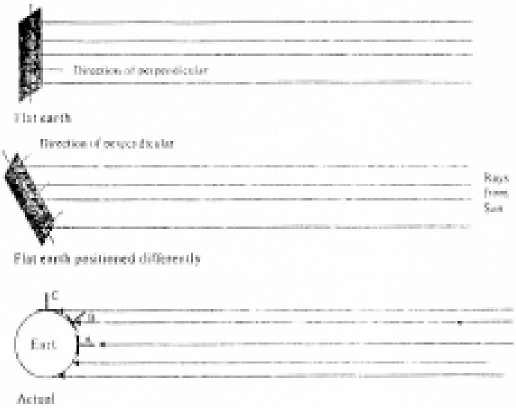
இதிலிருந்து நாம் தெரிந்து கொள்வது: தண்பகலில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் செங்குத்தாக விழுகின்றன; எனவே அதன் ஒளிச்செறிவு அதிகமாக இருப்பதால்மிகுந்த வெப்பமாக உள்ளது. காலைமற்றும் மாலை நேரங்களில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் சாய்மானமாக, ஒரு கோணத்தில் விழுகின்றன. ஒரே அளவு சூரிய ஒளி கூடுதல் பரப்பில் விழுவதால், ஒளிச்செறிவு குறைவாக உள்ளது. அதாவது குறிப்பிட்ட அலகளவுப்பரப்பில் (Unit area) விழும் ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. எனவே காலை மற்றும் மாலை நேரங்களில் வெப்பம் குறைவாக உள்ளது.

ஒருகோணத்தில் சாய்மானமாக ஒளிக்கதிர்கள் விழுவதே மாஸ்கோ, சென்னையை விட குளிர்ந்த இடமாக இருப்பதற்குக் காரணம். இது எப்படி சாத்தியம்? நண்பகலில் எல்லா இடங்களிலும் சூரியக் கதிர்கள் செங்குத்தாகத்தானே விழ வேண்டும்? பூமியின் உருண்டையான வடிவமே இதற்கு முக்கிய காரணமாகிறது பூமியின் உருண்டை வடிவமே சூரியக்கதிர்கள் விழும் கோணம் மாறுபடக் காரணமாகிறது; விளைவாக ஒளிச்செறிவும் வெகுவாக மாறுபடுகிறது. பூமி தட்டையாக இருந்திருந்தால் எல்லாமே வேறு விதமாக இருந்திருக்கும். இப்போது தட்டையான பூமி, உருண்டைவடிவ பூமி இரண்டையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து இதனைப் புரிந்து கொள்வோம்.

சூரியன் வெகு தொலைவில் இருந்து அதன் ஒளிக்கதிர்கள் விழுவதே மாஸ்கோ, சென்னையை விட குளிர்ந்த இடமாக இருப்பதற்குக் காரணம். இது எப்படி சாத்தியம்? தண்பகலில் எல்லா இடங்களிலும் சூரியக்கதிர்கள் செங்குத்தாகத்தானே விழவேண்டும்? பூமியின் உருண்டையான வடிவமே இதற்கு முக்கிய காரணமாகிறது. பூமியின் உருண்டை வடிவமே சூரியக் கதிர்கள் விழும் கோணம் மாறுபடக் காரணமாகிறது; விளைவாக ஒளிச் செறிவும் வெகுவாக மாறுபடுகிறது. பூமி தட்டையாக இருந்திருந்தால் எல்லாமே வேறுவிதமாக இருந்திருக்கும். இப்போது தட்டையான பூமி, உருண்டைவடிவ பூமி இரண்டையும் ஒப்பிட்டுப்பார்த்து இதனைப் புரிந்து கொள்வோம்.

சூரியன் வெகு தொலைவில் இருப்பதால் அதன் ஒளிக்கதிர்கள் அனைத்துமே இணை கோடுகளாகவே (Parelell) பூமியை வந்தடைகின்றன. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள முதல் இரு வரைபடங்கள், பூமி தட்டையாயிருப்பின் என்ன நடக்கும் என்பதைக் காட்டுகின்றன. முதல் படத்தில் இணைகோடுகளாக வரும் ஒளிக்கதிர்கள் (தட்டையான) பூமியின் பரப்பை செங்குத்தாக மோதுகின்றன; இரண்டாவது படத்தில் அவை ஒருகோணத்தில் மோதுகின்றன. இரண்டிலுமே ஒளிக்கதிர்கள், செங்குத்தாகவோ அல்லது ஒரு கோணத்திலோ மோதினாலும், பூமியின் பரப்பில் ஒரே மாதிரியாகவே மோதுகின்றன என்பதைக் காணலாம். அப்படியானால் எல்லா இடங்களிலும் ஒளிச்செறிவு ஒரே



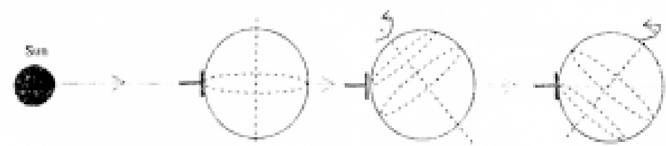


மாதிரியாகவே இருக்குமல்லவா? அப்போது இத்தகைய தட்டையான பூமியின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் ஒரேமாதிரியான தட்பவெப்பமே இருக்கும்.

உண்மையான பூமியின் உருண்டை வடிவில் (3வது படம்) சூரியனின் இணைகோடுகளாக வரும் ஒளிக்கதிர்கள் எப்படி மோதுகின்றன. 'A'-யில் ஒளிக்கதிர்கள் செங்குத்தாகவும், 'B'-யில் ஒரு கோணத்திலும் மோதுகையில் 'C'-யில் வெறும் தொடுதலுடன் செல்கின்றன. எனவே ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஒளிச்செறிவு மாறுபடுகிறது. செங்குத்தாக விழும் இடங்களில் (A) ஒளிச்செறிவு மிக அதிகமாகவும், சாய்மானப் பகுதிகளில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்து கொண்டேபோய் வெறும் தொடுதல் பகுதியில் (C) மிகமிகக் குறைவாகவும் உள்ளது. பூமத்திய ரேகைப் பகுதிகளில் சூரிய ஒளி செங்குத்தாக விழுகிறது; துருவப்பகுதிகளில் பரப்பிற்கு ஏறக்குறைய இணையாக (Parallel) விழுகிறது. எனவே பூமத்திய ரேகைக்கு அருகில் உள்ள பகுதிகள், துருவப்பகுதிகளைவிட மிகவும் அதிக வெப்பமாக உள்ளன.

பூமி நகராமல் ஓரிடத்திலேயே இருப்பின், ஒவ்வொருஇடமும் ஒரே மாதிரியான தட்பவெப்பநிலையில் இருந்திருக்கும். அதாவது பூமத்திய ரேகைப் பகுதிகளில் வெப்ப மிகுந்தவையாகவும் துருவப்பகுதிகளில் குறைந்த வெப்பநிலையிலும் வருட முழுவதும் ஒரேமாதிரியாக இருந்திருக்கும். ஆயின் பூமி தனது அச்சின் மீது சுழல்வதுடன் சூரியனையும் சுற்றிவருகிறது என்பதை நாமறிவோம். இந்த இரண்டு இயற்கை நிகழ்வுகளுமே பருவகாலங்கள் ஏற்படக் காரணம்!

முதலில் பூமி சூரியனைச் சுற்றிவராமல் தனது அச்சில்மட்டும் சுழல்வதாகக் கொள்வோம். மேலே உள்ள மூன்று படங்களில் மூன்று சாத்தியக்கூறுகள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. முதலாவதில் பூமியின் அச்சு, பூமி-சூரியனின் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக உள்ளது. இந்நிலையில் செங்குத்தாக விழும்



இந்த நிலையில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் பூமத்திய ரேகை பகுதியில் செங்குத்தாக விழுகின்றன.

இந்த நிலையில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் பூமியின் வடக்கு அரைகோளத்தில் எங்கோ ஓரிடத்தில் செங்குத்தாக விழுகின்றன.

இந்த நிலையில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் பூமியின் தெற்கு அரைகோளத்தில் எங்கோ ஓரிடத்தில் விழுகின்றன.

சூரியக் கதிர்கள் அனைத்தும் பூமத்திய ரேகைப்பகுதிகளில் விழுகின்றன. எனவே பூமத்திய ரேகைப்பகுதி வெப்பம் மிகுந்ததாகவும் (hottest) துருவப் பகுதிகள் மிகக் குறைந்த வெப்பம் கொண்டதாகவும் (Coldest) இருக்கும். இரண்டாவதில் பூமியின் அச்சு சூரியனை நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளது. சூரிய ஒளிக்கதிர்கள் வடக்கு அரைக் கோளத்தின் ஒரு பகுதியில் செங்குத்தாக விழுகின்றன. அப்போது வடக்கு அரைகோளத்தில் கோடையாகவும் தெற்கு அரை கோளத்தில் குளிர்காலமாகவும் இருக்கும். மூன்றாவதில் பூமியின் அச்சு, சூரியனிலிருந்து விலகிச் சாய்ந்துள்ளது. இந்நிலையில் சூரியனின் கதிர்கள் தெற்கே அரைகோளத்தின் ஒரு பகுதியில் செங்குத்தாக விழுகின்றன. இப்போது தெற்கு அரை கோளப் பகுதியில் கோடையாகவும் வடக்கில் குளிர்காலமாகவும் இருக்கும்.

ஆயின் உண்மையில் பூமியின் அச்சின் சாய்மானம் மாறுபடாமல் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கிறது. ஆனால் பூமி, சூரியனைச் சுற்றி வருவதால் (படத்தில் காட்டியபடி), ஒரு சமயத்தில் பூமியின் அச்சு சூரியனை நோக்கிச் சாய்ந்தும், மற்றொரு சமயம் சூரியனிலிருந்து விலகியும் இருக்கிறது. இவ்வாறு மாறும் சாய்தல் காரணமாக பூமியின் ஒரேபகுதியில் ஒளிச்செறிவு மாறுபடுகிறது. இதன் காரணமாகவே ஒவ்வொரு இடத்திலும் ஒரே வருடத்தில் பருவ காலங்கள் மாறி மாறி வருகின்றன.

ஜூன் மாதத்தில் பூமியின் அச்சின் சாய்தல் (வடக்குப்பகுதி) சூரியனை நோக்கியுள்ளது. டெல்லிப் பகுதியில் சூரியனின் ஒளிக் கதிர்கள் அங்கு நேரடியாக விழுகின்றன; ஒளிச் செறிவும் மிக அதிகமாகிறது; மிகவும் வெப்ப நிலையுடன் உள்ளது.

மாறாக டிசம்பரில், பூமியின் அச்சின் சாய்தல் சூரியனிலிருந்து விலகி உள்ளது; டெல்லிப் பகுதியின்மீது சூரியனின் கதிர்கள் அதிகமான கோணத்தில் விழுகின்றன; ஒளிச் செறிவு மிகவும் குறைவாகிறது; விளைவாக குளிரான நிலையில் உள்ளது.

தமிழில்
சி.எஸ். வெங்கடேஸ்வரன்

வேறு வேறு வண்ணப் பூக்கள்

ஜகதானந்த ராய்

வசந்தம் வந்ததுமே இலைகள் எவ்வளவு அழகாக நிறம் மாறுகின்றன. பச்சைப் பசேலென்று எங்கும் பச்சை இலைகள், பல வண்ணப் பூக்கள். எங்கே உங்களுக்கு தெரிந்த மரங்களையும், அதன் பூக்களையும் அவற்றின் வண்ணங்களையும் எழுதுங்கள் பார்ப்போம்.

மஞ்சள், பச்சை என்று பூக்கள் மட்டுமல்ல, பறவைகள், பூச்சிகள், மிருகங்கள் எல்லாமே ஜொலிக்கின்றன. ஒரு மீன்கொத்திப் பறவையோ மயிலோ எத்தனை நிறங்கள் கொண்டது! நம்மைச் சுற்றி எங்கும் ஏன் உலகெங்கும் இவ்வாறு நிறங்களின் கொண்டாட்டம். நாள் முழுதும் உட்கார்ந்து வானத்திலும், வயல் வெளியிலும் மாறும் நிறங்களைப் பார்த்துக்கொண்டே இருக்கலாம்.

இந்த நிறங்கள் எங்கிருந்து வருகின்றன? இத்தாள் வெள்ளையாகவும் அதன் மை கறுப்பாகவும் தெரிகிறது! இதையெல்லாம் பற்றிச் சிறிது நேரம் பேசலாமா?

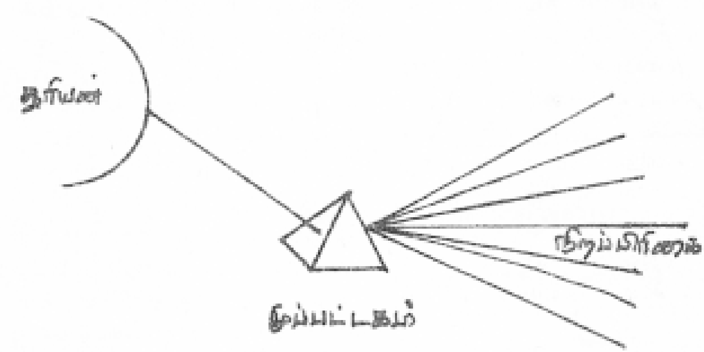
இரவில் எல்லாமே இருளில் மூழ்கியுள்ளன. வண்ணங்கள் தெரிவதில்லை. சூரியன் மேலெழுந்தவுடனேயே சிறிது சிறிதாக அறையில் உள்ள எல்லாப் பொருட்களும் தெரியத் தொடங்குகின்றன. இதேபோல்தான் இருண்ட அறையில் விளக்குப் போடும் போதும். இது ஏன்? இது தெரிந்தால் நிறங்களையும் புரிந்து கொள்ளலாம்.

ரப்பர் பந்து வைத்து விளையாடுகிறீர்கள் இல்லையா! இப்போது பந்து என்ன செய்கிறது? தரை மீதோ, சுவர் மீதோ பட்டால் திரும்ப மீண்டும் குதித்தெழுகிறது. நீங்களும் கூச்சலிட்டு அதைப் பிடிக்க முயல்கிறீர்கள். இதோபோல ஒரு பரப்பின் மீது பட்டவுடன் குதித்துத் திரும்புவது ரப்பர் பந்திற்கு மட்டுமல்ல பலவற்றுக்கும் பொருந்தும்.

உங்கள் விளையாட்டு மைதானத்துக்கு அருகே ஒரு பெரிய சுவர் உள்ளதா? இல்லையா? அப்படியானால் இருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்களேன். அதன் அருகே நின்று நீங்கள் உரக்கக் கத்தினால் என்ன ஆகும்? எதிரொலி கேட்கும். எப்படி? பந்து போலவே, நீங்கள் எழுப்பிய ஒலி, அலையாய்ச்சென்று சுவரில் மோதுகிறது. பிறகு பந்து போலவே குதித்துத் திரும்பி உங்கள் காதை அடைகிறது. அதையே எதிரொலியாக நீங்கள் கேட்கிறீர்கள்.

ஒலி அலை போலவே ஒளி அலைகளும் பந்து மாதிரி மோதித் திரும்புகின்றன. உதாரணமாக, உங்கள் வீட்டு வெளியே வெயிலில் ஒரு வெள்ளைத் துணி உலர்த்தியிருக்கிறது என்று கொள்வோம். சூரிய ஒளி அலை அலையாக அதன் மீது வந்துபடுகின்றன. பின்னர் சும்மா நின்று விடாமல், சூரியக் கதிர்கள் சிதறுகின்றன. அவற்றில் சில உங்கள் கண்களை வந்து அடைகின்றன. அதனால்தான் உங்களால் அத்துணியைக் காண முடிகிறது.

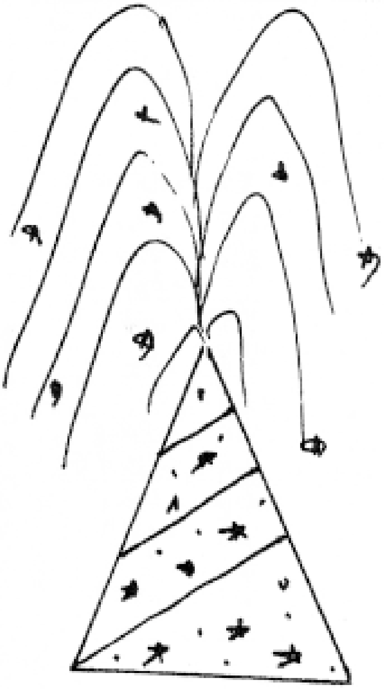
இந்தத் தாளை நீங்கள் பார்ப்பதும் இந்த விதத்தில்தான். எல்லாப் பொருட்களையும் நாம் பார்ப்பதற்கு இதேபோல், ஒளி அலைகள் அவற்றின் மீது பட்டு



''எதிரொலி''ப்பதுவே காரணம்.

அறைக்குள்ளே சூரிய ஒளி இல்லையே? பின் எப்படி நாம் காண்கிறோம்? என நீங்கள் கேட்பது புரிகிறது. சிந்தியுங்கள். சூரிய ஒளி வெளியிலிருந்து உள்ளே எப்படி வருகிறது? நாம் எல்லோருமே எப்போதாவது ஒரு சோதனை செய்திருப்போம். ஒரு சிறிய முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியைக் கையில் வைத்துக்கொண்டு, ஜன்னல் வழியாக விழும் சூரியக் கதிர்களைப் ''பிடித்து'' அறையில் பல பொருட்கள் மீது ஒரு சிறிய மிக வெளிச்சமான, ஒளியை விழ வைத்து, அது

சேர்ந்து வாசமலை நாங்கள்



ஆடுவதைப் பார்த்து மகிழ்ந்திருக்கிறோம்.

சரி, இதெல்லாம் நாம் காணும் வழிமுறை என்றால், பல நிறங்கள் எப்படித் தெரிகின்றன. அதோ அந்த மாணவியின் சட்டை சிவப்பாகத் தெரிகிறது. மர இலை பச்சை. வானம் நீலம் இது ஏன்? அப்பொருளிலேயே அந்த நிறம் உள்ளதா?

தீபாவளியின்போது மத்தாப்புக்களிலிருந்து பல வண்ணப் பொறிகள் பார்க்கிறோம். அவை வண்ண ஒளி அலைகள் நம் கண்ணில் விழுவதனால். ஆனால் ஒரு புத்தகம் சிவப்பு நிறத்தில் தெரிந்தால், புத்தகமா சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்குகிறது?

இதன் உண்மை மிகவும் சுவாரசியமானது. உங்களில் பலருக்கும் தெரியும்; நாம் காணும் சூரிய ஒளி வெள்ளையாகத் தெரிந்தாலும் உண்மையில் அது பல நிறங்களின் கலவை. இந்தக் கலவையில் பல அலைகள் நம் கண்ணில் மோதும்போது நாம் வெண்மையைக் காண்கிறோம். இதுபோன்ற ஒளி நம் சிவப்புப் புத்தகத்தின்மீது விழும்போது, எல்லா அலைகளும் ஒரே மாதிரிச் சிதறுவது கிடையாது. சிகப்பு அலைகளைத் தவிர மற்ற எல்லாவற்றையும் புத்தகம் 'கபளீகரம்' செய்து விழுங்கிவிட, சிகப்பு மட்டுமே சிதறி நம் கண்ணுக்குச் சிகப்பாய்த் தெரிய வைக்கிறது.

கிட்டத்தட்ட எல்லாப்பொருட்களின் நிறங்களும் இவ்வாறுதான் நமக்குத் தெரிகின்றன. பச்சை நிற இலைகள் பச்சையாய்த் தெரிவதற்கு காரணம், மற்ற எல்லா நிற அலைகளையும் விழுங்கி, பச்சையை மட்டும் பிரதிபலிப்பதால்தான். மஞ்சள் நிறப் பூக்களும் இது போலவே. நம்மைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் சில அலைகளை விழுங்கி சிலவற்றை பிரதிபலித்து, நம் உலகை வண்ண மயமாக்குகின்றன.

வெள்ளையும் கறுப்பும் எவ்வாறு? வெள்ளையாகத் தெரியும் பொருட்கள் கிட்டத்தட்ட எல்லா அலைகளையும் சிதறடிக்க, கறுப்பாய்த் தெரியும் பொருட்கள் கிட்டத்தட்ட எல்லா அலைகளையும் உள்வாங்கிக் கொள்கின்றன. பளிச்சென்ற வெள்ளைத் துணியை வெயிலில் காணும்போது கண்கூசுவது இதனால்தான். கரிய பொருட்கள் மீது ஒளிவிழும்போது சிதறல் மிகக் குறைவானதால் அவை மங்கலாகவே தெரிகின்றன.

நீங்கள் சிகப்புக் கண்ணாடி போட்டுக் கொள்ளும்போது உலகமே ஏன் சிகப்பாய்த் தெரிகிறது. முதலில் சுவரில் மோதும் எல்லா ஒளியும் சிதறுவதில்லை. சில பொருட்கள் விழும் ஒளியை அப்படியே ஊடுருவிச் செல்ல அனுமதிக்கின்றன. கண்ணாடி, காற்று, நீர் இவையெல்லாம் இது போன்றவை. சிகப்புக் கண்ணாடி பிற அலைகளை அனுமதிக்காது. சிகப்பை மட்டும் ஊடுருவ அனுமதிப்பதால், பொருட்களிடமிருந்து பிரதிபலிக்கும் அவ்வலைகள் மட்டுமே நம் கண்களை அடைந்து நமக்கொரு சிவப்பு உலகத்தைக் காட்டுகின்றன.

இதுபோன்ற ஒளியின் ஒளிந்து கொள்ளும் விளையாட்டு எத்தனை சுவையானது! சூரிய ஒளியில் ஒளிந்துள்ள பலவண் ண அலைகள் நம் கண்ணுக்கு மிகப் பெரிய விருந்தையே ஏற்பாடு செய்கின்றன.

1869 முதல் 1933 வரை வாழ்ந்த திரு. ஜகதானந்த ராய், ஓர் அறிவியல் ஆசிரியர், எழுத்தாளர். தாகூரின் சாந்தி நிகேதன் பள்ளியில் அறிவியல் கற்பித்தவர். குழந்தைகளுக்காக அவர் 1930 - ஆம் ஆண்டு எழுதியதை திரு. சுபர்ணா சின்ஹா ஆங்கிலத்தில் மொழி பெயர்க்க தமிழில் துளிருக்குத் தருவது ராமானுஜம்.

விளம்பரம் செய்வீர்!

மாதந்தோறும் ஒரு இலட்சத்திற்கும் அதிகமான
குழந்தைகளிடம் செல்லும் துளிர் அறிவியல் மாத
இதழில் விளம்பரம் செய்து பயன் பெறுங்கள்

விளம்பரக்கட்டணம்

முழுப் பக்கம் ரூ 4000

பின் அட்டை (வண்ணம்) ரூ 7500

விளம்பரம் பெற்றுத் தருவோருக்கு

20% கழிவு உண்டு

விளம்பரங்களை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

துளிர்

245 (ப.எண். 130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம்,
சென்னை - 600 086.

புதிர் உலகம்

சென்றமாதப் புதிருக்கான விடை

தேனீக்கூட்டப் புதிர்

தேனீக்களின் எண்ணிக்கை 72. புதிரை விடுவிப்பது எப்படி? கூட்டத்திலிருந்த தேனீக்களின் எண்ணிக்கை x எனக் கொள்க. புதிரில் தரப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் பின்வரும் சமன்பாடு உருவாவதைக் காணலாம்.

$$x - \sqrt{\frac{x}{2}} - \frac{8x}{9} = 2$$

மேற்படிச் சமன்பாட்டைக் கீழ்க்கண்டவாறு எளிமைப்படுத்தலாம்.

$$\frac{x}{9} - 2 = \sqrt{\frac{x}{2}}$$

இச்சமன்பாட்டின் இரண்டு பக்கங்களையும் வர்க்கம் ஆக்க நமக்குப் பின்வரும் இருபடிச் சமன்பாடு கிடைக்கிறது.

$$2x^2 - 153x + 648 = 0$$

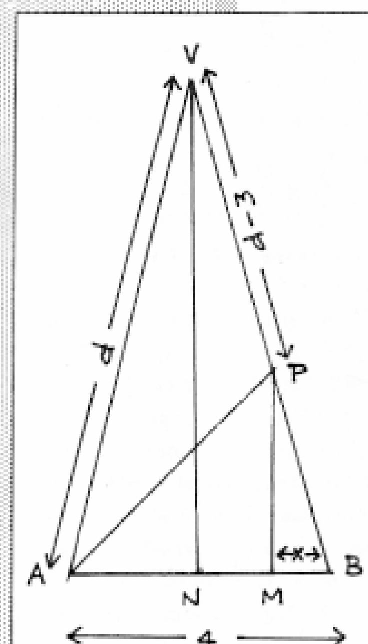
மேற்படிச் சமன்பாட்டைக் காரணிப்படுத்தி எழுத, நமக்குக் கிடைப்பது

$$(x-72)(2x-9) = 0$$

இந்தச் சமன்பாடு இரண்டு விடைகளை அளித்தாலும் $x = 72$ என்பதே பொருத்தமானதாகவும் உண்மைத் தீர்வாகவும் அமைகிறது. எனவே தேனீத் திரளிலிருந்த தேனீக்களின் எண்ணிக்கை 72 ஆகும்.

சென்ற இதழ் திருத்தம்

சென்ற இதழில் வெளியாகியுள்ள புதிருக்கான விடையைப் புரிந்துகொள்ள வரைபடம் ஒன்று தேவைப்படுகிறது. அதனைப் பிரசுரிக்கத் தவறிவிட்டோம். அவ் வரைபடத்தை கீழே வெளியிட்டுள்ளோம். இதனைக் கொண்டு புதிருக்கான விளக்கத்தைப் புரிந்துகொள்ள இயலும்.



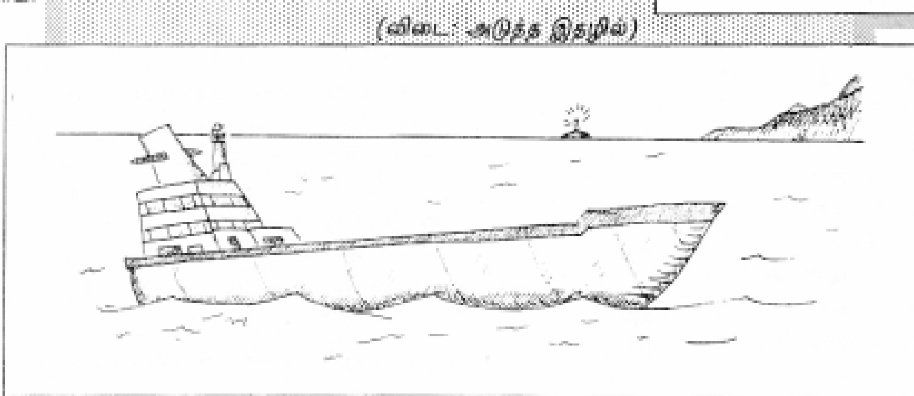
இந்தமாதப் புதிர்

எண்ணெய்க் கப்பல் புதிர்

துறைமுகத்தை நோக்கி சென்றுகொண்டிருந்த எண்ணெய்க் கப்பலின் மேற்தளத்தில் நின்றுகொண்டு வேடிக்கை பார்த்துக்கொண்டிருந்தேன். திடீரென தொலைவிலிருந்த கலங்கரை விளக்கு ஒலி தொடுவானத்திற்கு மேல் தென்படலாயிற்று. அப்போது நான் பயணித்த கப்பலின் மேற்தளம் கடல் மட்டத்திலிருந்து 18 மீட்டர் உயரத்தில் இருந்தது. கலங்கரை விளக்கு ஒளியோ நீர்மட்டத்திலிருந்து 34 மீட்டர் உயரத்தில் பிரகாசித்துக் கொண்டிருந்தது.

பூமியின் ஆரத் தொலைவை 6400 கி.மீ எனக்கொண்டு, கப்பலுக்கும் கலங்கரை விளக்கத்திற்கும் உள்ள தொலைவைக் கணக்கிடுங்கள் பார்ப்போம்.

(விடை: அடுத்த இதழில்)



யுரேகா யுரேகா யுரேகா

எஸ். ஜனார்த்தனன்

இம்மாத யுரேகா கேள்விகள்

1. வயதான முதியோர்களுக்கு தோல் சுருக்கம் அடைவது ஏன்?

தி.சே. அறிவழகன், திருப்புவிழூர்

2. 'சுனாமி' இதற்குமுன் தமிழ்நாட்டில் ஏற்பட்டது என்கிறார்களே உண்மையா?

பெ.கோபிசிவராமன்,

3. கோழிமுட்டைக்கருவின் தன்மை என்ன?

4. 'பனி' எவ்வாறு சூழல்கேட்டிற்கு காரணம் ஆகிறது.

எல். காமேஷ், ஒட்டேரி

5. தசைபிடிப்பு எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

வி. அழகுசெல்வி, மருதம்

சென்றமாத யுரேகா பதில்கள்

1. உயிரொளி ஒளிர்தல் என்றால் என்ன?

அன்புக்குரிய ஓரகடம் பா.சிவகுமாருக்கு,

சில உயிரியின் உடலில்-செல்லில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட தளப் பொருள் ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்த நொதியினால் ஆக்ஸிகரணம் அடையும் பொழுது ஒளி வெளிப்படுகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் ஒளியின் போது வெப்பம் உண்டாகாது. அதுவே 'உயிரொளி ஒளிர்தல்' அல்லது மினுக்கம் எனப்படும். பாக்டீரியா, ஆல்காக்கள், பூஞ்சைகள், பல்வேறு முதுகு நாணற்ற உயிரிகள், ஆழ்கடல்வாழ்மீன்கள் என்று ஏறக்குறைய 40 முதல் 50 வேறுபட்ட விலங்குகள் ஒளியை உற்பத்தி செய்து வெளிப்படுத்தும் திறன் கொண்டிருக்கின்றன.

'உயிரொளி ஒளிர்தல்' - உயிரி வேதிச்செயல், பல்வேறு வாழ்வின் செயல்முறைகளுக்கான தகவமைப்பாக உள்ளது. எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ளப் பயன்படுகிறது. ஆழ்கடல் இறால் வகைகள், மீன்கள் போன்றவை திடீரென ஒளியை உற்பத்தி செய்து, தாக்க வரும் எதிரியை குருடாக்கி நிலைகுலையச் செய்கின்றன. மேலும் உணவுப்பொருட்களை - இரையைப் பெறுவதற்கும் தம் துணையைக் கவர்ந்திழுக்கவும் உயிரொளி ஒளிர்தல் பயன்படுகின்றது என்பது குறிப்பிடப்படவேண்டியது ஆகும்.

2.செயற்கை மூட்டு என்றால் என்ன? எத்தகைய பொருளால் ஆனது?

அன்புக்குரிய மதுரை. அன்பு இளங்கோவனுக்கு,

உடலில் இரண்டு எலும்புகளின் பொருந்துதலால் ஏற்படுவது மூட்டு எனப்படும். உடல் உறுப்புகளின் அனைத்து வகை அசைவுகளும், தசைகளால் ஏற்படும் எலும்புகள் எலும்புத் தசைகளுடன் நன்கு இணைந்தவை. அவற்றின் இயக்கத்தால் எலும்புகள் இழுக்கப்படும். எனவே உடலின் அசைவிற்கு மூட்டுகள் தேவை என்பது தெளிவு. மூட்டு மாற்றம் என்பது பெரும்பாலும் இடுப்பு மற்றும் முழங்கால் மூட்டுக்களில்தான் அதிகம் நடைபெறுகிறது. ஏனெனில் எல்லா மூட்டுக்களைவிட அதிக அளவில் இயங்குவது மட்டுமல்லாது, உடல் எடையைத் தாங்கிக் கொண்டே இயங்குவதும் ஆகும். எல்லா மூட்டுக்களையும் விட முழங்கால் மூட்டு மாற்றத்தில் சிக்கல்கள் உள்ளன என்றும், இந்தப் பகுதியில்தான் அதிகமாக குருத்தெலும்புப் பரப்பு இருப்பதும், அசைகின்ற அச்சும் ஒரே திசையில் அமைவதில்லை என்றும் கூறுகின்றன. உண்மையில் மூட்டுமாற்று அறுவை சிகிச்சை என்பது மருத்துவ அறிவியல் துறை வளர்ச்சியின் ஒரு மைல்கல் என்றே கூறலாம். செயற்கை மூட்டு மாற்றத்தின் முக்கிய நோக்கங்களாக - மூட்டுக்கு வலி இல்லாத அசைவுகள் கொடுக்க மூட்டில் உள்ள ஒழுங்கினமான பகுதியைச் சரி செய்ய நிலையில்லாமல் மூட்டு ஆடுவதை நிறுத்த என்று ஒட்டுமொத்தமாகப் பலவிதங்களில் மூட்டு இயல்பான இயக்கத்தை உறுதி செய்வது என்பனவற்றைக் கூறலாம். செயற்கை மூட்டுக்கான மூலக் பொருளாக 'கண்ணாடி செல்லுலாய்ட்' போன்ற பொருள்கள் எல்லாம் தொடக்க காலத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனால் அதன் செயல்பாடு திருப்திகரமாக இல்லை என்ற காரணத்தினால், பின்னர் 'விட்டாலியம்' என்ற உலோகத்தை 'கப்' வடிவ மூடியாக பயன்படுத்தினார்கள். இதன் செயல்பாடும் முழுமையாக இல்லை. பின்னர் பிரிட்டிஷ் மருத்துவரான ஜான் சார்ன்லி, இடுப்பு மூட்டு மாற்று அறுவை சிகிச்சையில்தான் மிகப்பெரிய மாற்றத்தைக் கொண்டு வந்தார். தொடை எலும்பின் தலைபாகத்துக்கு உலோகமும், இடுப்புக்கட்டு கிண்ணப் பகுதிக்கு பிளாஸ்டிக்கும் பயன்படுத்தினார். 'மிகக் குறைவான உராய்வுக்கு நீடித்த காலம் உழைக்கும் செயற்கை மூட்டு என்று பிரபலப்படுத்தினார். அதோடு 'போன் சிமெண்ட்' என்ற வேதிப் பொருளை அறிமுகப்படுத்தி மூட்டுப்பகுதிகளை எலும்புகளோடு நன்கு பொருத்தி நீடித்து உழைக்கும் நுட்பத்தை பிரபலப்படுத்தினார். இந்த மிகப்பெரிய மருத்துவத்துறையின் சாதனைக்கு அப்போதைய இங்கிலாந்து அரசு அவருக்கு 'சர்' பட்டம் வழங்கி கௌரவித்தது. இன்றளவும் 'மூட்டு மாற்று சிகிச்சையின் தந்தை' என ஜான் சார்ன்லி போற்றப்படுகிறார் செயற்கை மூட்டுக்கான பொருள்கள் நம் நாட்டிலேயே கிடைக்கப் பெற்றாலும் சாதாரண

மக்களுக்கு இன்றளவும் எப்போதும் போலஇந்த மருத்துவ வசதியும் எட்டாக் கனியாக உள்ளதுதான் யதார்த்தம்.

3. வானில் உள்ள அடுக்குகள் யாவை?

அன்புக்குரிய கண்டிகை கே.பரிமளத்திற்கு,

வளிமண்டலத்தைப் பொதுவாக ஐந்து அடுக்குகளாக பிரித்துள்ளனர்.

1.ட்ரோபோஸ்பியர்-இது வளிமண்டலத்தின் அடிமட்டத்தில் உள்ள அடுக்காகும். பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 10-15 கிலோ மீட்டர் உயரத்தில் உள்ளது. இந்த அடுக்கில் உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க காற்றின் வெப்பம் குறைந்து கொண்டே போகிறது. மேலும் அடுக்கில் - விமானங்களும், மற்றும் ஆய்வுபலூன்களும் பறக்க விட்டு விண்வெளி ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளும் ஆதாரப்பகுதியாக உள்ளது.

2. ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்- இந்த இரண்டாவது அடுக்கு பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 15.5 கி.மீ உயரத்தில் உள்ளது இந்த அடுக்கில்தான் 'ஓசோன் படலம்' உள்ளது. உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க வெப்பம் அதிகரிக்கும்

3. மீசோஸ்பியர்- இந்த அடுக்கு பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 50-85 கி.மீ உயரத்தில் உள்ளது. இவ்வடுக்கில் உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க வெப்பம் குறைகிறது.

4. தெர்மோஸ்பியர் - இந்த அடுக்கு பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 85-400 கி.மீ உயரத்தில் உள்ளது. இந்த அடுக்கில் வெப்பம் 1800 க்கு மேல் இருக்கும்.

5. எக்ஸோஸ்பியர் இது வளிமண்டலத்தின் மேல் மட்டத்தில் உள்ள அடுக்காகும். பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 480 -20,000 கி.மீ உயரத்தில் உள்ளது. வெப்பம் 200 - 10,000 க்கு மேல் இருக்கும்.

அதற்கும் மேலே காந்த மண்டலம், கரிய காற்று மண்டலம் (சந்திரன் உள்ள பகுதி) என நம் அறிவு அகலமாக அகலமாக வானம் விரிவடைந்துகொண்டே போகும்.

4. 'சிரைசுருட்டு' நோய் என்றால் என்ன?

அன்புக்குரிய விழுப்புரம் என். நளினிக்கு,

மனிதஉடலில் நடைபெறும் இரத்த ஓட்டத்தில் தமனி, சிரை, தந்துகிகள் என அடிப்படை இரத்தக்குழல்கள் உள்ளன. தமனிகள் அதிக மீள்தன்மை கொண்டும், சுவரில் அதிக தசைப்பகுதியைப் பெற்றுக் காணப்படும். இதய சுருக்கத்தால் இரத்தம் உந்திதள்ளும் தமனிகளின் சுவர்களில் ஏற்படும் இரத்த அழுத்தம் ஒரே சீராக இருப்பது இல்லை. ரத்தத்தை பல்வேறு உறுப்புகளுக்கு வினியோகம் செய்ய பயன்படுகிறது. சிரை இரத்தக்குழல்களின் சுவர்கள் மெலிந்தும், தசைப்பகுதி குறைவாகவும் மீள்தன்மை குறைந்தும் காணப்படும். சிரைகளின் உள்ளே மேலே திறக்கக்கூடிய வால்வுகள் உள்ளன. மேலும் சிரைகள் எலும்புத்தசைகளோடு காணப்படுவதால் அந்த தசைகளின் இயக்கத்தினாலும் வால்வுகள் இருப்பினும் இரத்த அழுத்தம் ஒரே சீராக இருக்கும். பெரிய சிரை இரத்தக்குழல்கள் நெகிழ்ச்சித்தன்மையை இழந்துவிடுவதால் சிரைசுருட்டு நோய் உண்டாகிறது. சிலருக்கு கணுக்கால், முழங்கால் தொடைப்பகுதிகளில் சிரைகள் சுருண்டு காணப்படும். இதை பொதுவாக 'நரம்பு சுற்று' என அழைப்பர். நரம்பு சுற்று சிரைகள் தன் நெகிழ்ச்சி தன்மை இழந்துவிடுவதால் சிரைகளில் இரத்தம் தேங்கி பெரிதாகிவிடுகிறது. இந்த சேதமடைந்த சிரைகளினூடே இரத்தம் செல்லும் போது அங்கே இயக்கங்கள் (சுழல்) உண்டுபண்ணுகிறபடியாலும், அதிர்வுகள் ஏற்படுத்துகின்றன. இது சிரை சுருட்டு நோயையும் வலியையும் உண்டாக்குகிறது

5.வியர்வை நாற்றத்தைப் போக்க வழிகளென்ன?

அன்புக்குரிய சேலம் கே.கார்த்திக்கு,

சுற்றுப்புற வெப்பநிலை உயரும் போது,மாறாவெப்ப நிலை உடைய பாலூட்டி வகுப்பைச் சார்ந்த மனிதனின் உடலில் தோதாக வியர்வை சுரந்து உடல் வெப்பநிலையை சீராக வைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது. உடல் வெப்பநிலையை சமநிலைப்படுத்தி, சீராக வைத்துக் கொள்ளவும், அதே சமயம் உடல் செல்களில் உற்பத்தியாகும் கழிவு உப்புக்களையும் அதிகப்படியான நீரையும் வெளியேற்றவேண்டி இரத்த பிளாஸ்மாவின் வடிநீராகத்தான் வியர்வை உற்பத்தியாகி வெளியேற்றப்படுகிறது. ஒரு நாளைக்கு 500 மி.லி முதல் 1500 மி.லி வரையோ அதற்கு மேலும்கூட நமக்கு வியர்ப்பது உண்டு. வியர்வைக்கு அடிப்படையில் நாற்றம் (மணம்) எதுவும் கிடையாது என்றாலும் தோலின் மேற்பரப்பில் உள்ள பாக்டீரியா கிருமிகளால்தான் ஏற்படுகிறது. மேலும், உணவுப்பொருள்களின் பயன்பாடு தன்மையும், பருவமுதிர்ச்சி அடையும் வயதில் சுரக்கும் சில ஃபீனோமோன்களின் ஒருங்கிணைந்த செயல்களினாலும் வியர்வைக்கு குறிப்

பிட்டதொரு நாற்றம் ஏற்படுகிறது என்றும் ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. மருந்து கலந்த சோப்பை பயன்படுத்தி குளிக்கலாம். ஒழுங்கான அறிவியல் - குளியல் அவசியம்.

குளித்தபின் நல்ல மெல்லிய துண்டால் முறையாகத் துடைத்துகொண்டு மருந்து கலந்த டால்கம் பவுடர்களையோ அல்லது வாடை நீக்கித் தெளிப்பான்களையோ உங்கள் தோலிற்கு ஒவ்வாமை ஏற்படாமல் இருந்தால் பயன்படுத்தலாம். கோடை காலங்களில் அதிக நீர்சத்துள்ள உணவுப்பொருட்களை எடுத்துக் கொள்வது அவசியம். மேலும் உடலிலேயே மிகப் பெரிய உறுப்பான தோலை மிகவும் சரியான முறையில் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டியது அவசியம்.

குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

ஏப்ரல்-2005 புதிர் விடை

1 ஐ	ன்	ஸ்	டீ	ன்	ண	ண்	2 அ
ம்	■	■	■	தே	■	■	க
3 பு	லா	ல்	■	த்	■	■	த்
ல	■	■	■	4 மீ	தி	■	தி
ன்	■	டு	5 வீ	■	■	■	க்
வி	■	■	ரா	■	ல்	ண	6 ச
ர்	■	■	ண	■	■	■	ணு
7 டா	ட்	கா	ம்	ய	ரி	யூ	8 அ

இடமிருந்து வலம்

1. நோபல் பரிசு பெற்ற உலகின் தலைசிறந்த இயற்பியல் விஞ்ஞானி (5)
3. அசைவ உணவின் மறுபெயர் (3)
4. வாங்கிய பொருட்களுக்குண்டான தொகை போக கடைக்காரர் கொடுப்பது (2)
7. வலைதளத்திற்கு பெயரிடும்போது இந்த ஆங்கில வார்த்தையை சேர்த்து வைப்பார்கள் (4)

வலமிருந்து இடம்

2. தம்பிக்கு எதிர்ப்பதம் (4)
5. நாம் வசிப்பது (2)
6. இது வியாபாரப் பொருள். கட்ட உதவும் (3)
8. தங்கத்தின் வேதியியல் பொருள் (5)

மேலிருந்து கீழ்

1. கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, தோல் என்பவை... (3)
2. கீரை வகைகளுள் ஒன்று (4)
5. தமிழகத்தின் மிகப்பெரிய ஏரி. சென்னைக்கு இதிலிருந்து குடிநீரை குழாய் மூலம் கொண்டு வரப்படுகிறது (4)

கீழிருந்து மேல்

4. சாணத்திலிருந்து கிடைக்கும் வாயு (4)
7. பரிணாமக் கொள்கையை வகுத்தவர் (4)
8. இந்த சக்தி அழிவுக்கல்ல, ஆக்கத்திற்கே பயன்பட வேண்டும் (5)

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி
துளிர் மாமா
245 (ப.எண். 130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086.

மே-2005 புதிர் வினா

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

இடமிருந்து வலம்

1. உடலின் இரத்த ஓட்டத்தை ஊக்குவிக்கும் உறுப்பு (4)
3. இனிப்பை நினைவூட்டும் நோய் (4)
9. ஒருவரோடு விவாதிப்பது. இது உடல் நோயையும் குறிக்கும் (3)

வலமிருந்து இடம்

2. நாட்டில் ஏற்படும் இடர்ப்பாடுகளால் மற்றொரு நாட்டில் தஞ்சம் அடையும் மக்கள் (3)
6. விளக்கில் இருக்கும். இது காற்றில் ஆடும் (3)
11. ஒருவரின் துன்பத்தை இதன் மூலம் அறியலாம் (4)
12. இது நீராவியின் தொகுப்பு; மழையின் பிறப்பிடம் (3)
13. தோலிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு (4)

மேலிருந்து கீழ்

1. தென்னை தரும் இனிய திரவம் (4)
2. -------எந்திரம் பதிப்புத் துறையின் அடிப்படை (3)
5. கிரிக்கெட் ஆட்டத்தில் 'ரன்' எடுக்காமல் ஆட்டமிழப்பவரை இப்படி அழைப்பார்கள் (2)
8. இது இன்றி அமையாது உலகு என்றார் வள்ளுவர் (2)
9. நமது கூரை (3)

கீழிருந்து மேல்

4. வாகனத்தை இப்படியும் அழைக்கலாம். விபத்தில் சிதைந்துள்ளது(3)
7. ஓர் எண்ணை வருக்கக் கிடைப்பது (2)
10. இதை எடுத்தால் குரங்காடும் என்பது சொல் வழக்கு (2)
12. போகிப் பண்டிகையின் போது சிறுவர்கள் இதைக் கொட்டி மகிழ்வார்கள் (3)
13. விட்டு விட்டு ஏற்படும் குரல்வளை ஒலி (4)

போட்டி வடிவமைப்பு: மோ.சீனிவாசன்

வரைந்து பழகுவோம்

மாரிமுத்து

தொடரும்...

Thulir 203 / May 2005/ Regd No. TN/PMG (CCR) 508/03-05 & WPP No: 313/03-05
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896/87