துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்
ஜனவரி 2009 ரூ. 7.00

வானவியல் ஆய்வில்

ஸ்டோன்ஹெஞ்ச்

பயங்கரவாதம்

துளிர் வாசகர்களுக்கு செய்தித்தாள் படிப்பதும் உலக நடப்புகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதும் பழக்கமானது என்று நம்புகிறேன். அன்றாடச் செய்திகளின் மூலம் உலகின் தன்மையை நாம் அறிந்து கொள்ள ஒரு சிறிய ஜன்னல் திறக்கிறது.

சமீபத்தில் நம்மை மிகவும் பாதித்த செய்தி ஒன்று நவம்பர் மாத இறுதியில் மும்பை நகரி நிகழ்ந்த பயங்கரம். கிட்டத்தட்ட பத்து பயங்கரவாதிகள் மும்பையின் பிரபலமான தாஜ் ஹோட்டலிலும், சத்ரபதி சிவாஜி ரயில் நிலையத்திலும் இன்னும் சில இடங்களிலும் முற்றுகையிட்டனர். அப்பாவி மனிதர்கள் பலரைச் சுட்டுக் கொன்றனர். பயங்கரவாதிகளில் ஒருவர் கைதானார். இருவர் தப்பிச் சென்றனர். பிறர் பாதுகாப்புப் படையினரின் தாக்குதலில் உயிரிழந்தனர்.

துளிர் படிக்கும் பிஞ்சு உள்ளங்கள் இதையெல்லாம் கேட்டு பயப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை, ஆத்திரப்பட வேண்டியதில்லை, ஆனால் அதே நேரம் இதையெல்லாம் ஒதுக்கி விடவும் கூடாது. இத்தகைய நிகழ்வுகள் நம்முடைய எதிர்காலத்தை எவ்வாறு சுட்டிக் காட்டுகின்றன. நம்முடைய வாழ்க்கையை நாம் எவ்வாறு வழியமைக்க வேண்டும் என்று புரிந்து கொள்வதுதான் முக்கியம்.

பயங்கரவாதம் என்பது நவீன உலகில் இன்று பழக்கமான ஒன்றாக ஆகிவிட்டது. மும்பை நிகழ்வுகளோ, அல்லது 2009ஆம் வருடம் செப்டம்பர் 11 அன்று அமெரிக்காவில் நியூயார்க் நகரின் இரு பெரும் கட்டிடங்கள் மீது நடந்த தாக்குதலோ தொலைக்காட்சியில் பெரிதாகப் பேசப்படுகின்றன. இருந்தாலும் அதைவிடப் பல மடங்கு பயங்கரமான நிகழ்வுகள் உலகின் பல நாடுகளில் நடந்து கொண்டுதான் இருக்கின்றன. நம் நாட்டில் கடந்த பத்து வருடங்களில் குண்டு வெடித்தோ, துப்பாக்கியால் சுடப்பட்டோ உயிரிழந்தோ எண்ணிக்கை ஆயிரக்கணக்கில் உள்ளது.

அறிவியல் கண்ணோட்டம் என்பது எதையும் கேள்வியெழுப்பி காரண காரியம் தேடியறிவது என்று நாம் துளிரில் வலியுறுத்தி வருகிறோம். பயங்கரவாதம் ஏன் உருவாகிறது. எப்படி வடிவம் பெறுகிறது; இதைத் தடுப்பது எப்படி, எதிர்கொள்வது எவ்வாறு என்று சிந்தித்தல் மிக அவசியம், பலருடன் விவாதிப்பதும் அவசியம்.

சிறுவயதில் சமூக நடப்புகளைப் புரிந்து கொள்வது சுலபமில்லை, ஆனால் அம்முயற்சி மிக அவசியம். வன்முறை என்பது எதிர்ப்பின் வடிவம். போர் தொடுப்பது நியாயமானதா? போரில் வீரரொருவர் எதிரியைக் கொல்வது சரிதானா? அப்படியென்றால் 'நான் போரிடுகிறேன்' என்று தானே ஒருவர் தீர்மானித்து ஆயுதம் எடுக்க முடியுமா? அம்மாதிரிக் கிளம்புபவர்கள்தாம் பயங்கரவாதிகள்.

இதன் அடிப்படை தம் சமூகத்திலுள்ள ஆழமான பிரிவினைகள், ஏற்றத் தாழ்வுகள். சமூகத்தைப் பற்றி நாம் என்ன கற்றுக் கொள்கிறோமோ, இல்லையோ மிக அடிப்படையாக நாம் உணர வேண்டியது ஒன்று உண்டு.

நம் சமூகத்தில் அனைவரும் கண்ணியமாக வாழ்க்கை நடத்துவதற்கான வசதிகள் உறுதியாகும்போதுதான், 'நான் உயர்வு, நீ தாழ்வு' என்ற போக்கு ஒழியும்போதுதான், ஒருவரை ஒருவர் மதித்து நடக்கும்போதுதான் வன்முறையைத் தடுக்க முடியும்.

குற்றம் செய்தவர்களுக்கு தக்க தண்டனை தர வேண்டும், அதே நேரம் குற்றங்கள் தவிர்க்கப்படுவதற்கு சமூகமே முயற்சி செய்ய வேண்டும்.

மும்பையில் உயிரிழந்தோரை நினைத்து வருந்தும்போது, மவுன அஞ்சலி செலுத்தும் நா சமூக ஒற்றுமைக்கும், சமத்துவ உலகிற்கும் வழிவகுக்க உறுதி பூணவேண்டும்.

துளிர்

ஆசிரியர்:
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்:
எஸ். ஜனார்த்தனன்

இணை ஆசிரியர்:
ஹரீஷ்

ஆசிரியர் குழு:
பஷீர்,
என். மாதவன்,
எஸ். மோகனா,
சிவ. மணவழகி,
வள்ளியப்பன்,
சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்,
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,
ஏற்காடு இளங்கோ,
யூமா. வாசுகி

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர்
ராஜேஸ்வரி

பதிப்பாளர்:
சி.ராமலிங்கம்

ஆலோசகர் குழு:
கமல் லொடயா,
த.பரசுராமன், பொ.இராஜமாணிக்கம்,
ராமகிருஷ்ணன், சி.இராமலிங்கம்,
சு.சீனிவாசன், ச.தமிழ்ச்செல்வன்,
அ.வள்ளிநாயகம்

நிர்வாகம், சந்தா:
எம்.எஸ்.ஸ்டீபன்நாதன்
கே.எஸ்.தாராபாய்

அச்சாக்கம் மற்றும் விநியோகம்:
வி.பாஸ்கரன்

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபைன்லைன், சென்னை

அச்சு:
லலித் வெப் ஆப்செட்,
சென்னை-600 005

உள்ளே...

உள்ளே

வானவியல் வரலாறு 3

நோபல் பரிசுகள் - 2008 8

இருளற்ற இரவுகள் 12

மான்வேட்டைக்காரன் 16

கூட்டாஞ்சோறு 18

கணிதப்புதிர் 21

யுரேகா 28

துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்-புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 23 - இதழ் 3● ஜனவரி 2009 ● கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி: துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி-044-28113630 ● தொலைநகல்: 28113630 ● மின் அஞ்சல்: tnsf2@dataone.in ● சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி: துளிர்-நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 86. தனி இதழ் ரூ.7.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ.75 வெளிநாடு $20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ.700

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

வானம் பார்த்த அறிவியல்

துளிர் வாசகர்கள் அனைவருக்கும் துளிர் தனது புத்தாண்டு வாழ்த்துக்களைத் தெரிவிக்கிறது. பொங்கல் தரும் புதுப் பொலிவுடன் பல புது முயற்சிகளும் அறிவியல் தேடல்களும் தொடரும் என நம்புகிறோம்.

தமிழ்நாட்டைப் பொறுத்தவரை ஜனவரி 1 மார்கழி மாதத்திற்கு சில சிறப்புகள் உண்டு. அதிக வெப்பமும் இல்லாமல், மழையும் இல்லாமல் இதமான சீதோஷ்ண நிலை காணப்படும் மாதம் இது. அறுவடை முடிந்து தை பிறக்கும் பொங்கல் நாளன்று தமிழ்நாடு விழாக் கோலமாகக் காணப்படுவதால் மனதில் ஊக்கமும் உற்சாகமும் ஏற்படும். பள்ளியில் படிக்கும் மாணவ மாணவியருக்கு தேர்வுகள் பற்றி கவலை இல்லாது பாடங்களை நிதானமாக எதிர்கொள்ளும் காலம்.

இவற்றோடு சேர்ந்தது இரவு வானின் தெளிவு. இம்மாதத்தில் பொதுவாக இரவு வானம் அதிக மேகமூட்டமில்லாது ஆயிரக்கணக்கான நட்சத்திரங்களின் மினுப்போடு காட்சி தரும். சற்றே குளிரும் பனிக்காலத்தில் வானத்தை நோக்கி, அதன் பிரம்மாண்டத்தைக் கண்டு வியப்பது மெய்சிலிர்க்க வைக்கும் அனுபவம்.

மற்ற வருடங்களில் எப்படியோ, இந்தப் புதுவருடத்தில், 2009 ஜனவரி மாதம் முழுதும் இரவு வானை உற்றுநோக்குவது மிகவும் முக்கியம்தான். ஏன் தெரியுமா? ஆம், 2009 மிகவும் முக்கியமான வருடம்தான் - சர்வதேச வானவியல் ஆண்டு என்று அறிவிக்கப்பட்ட வருடம் முக்கியமானதுதானே! இவ்வருட முழுதும் உலகெங்கும் வானவியல் குறித்த பல சிறப்பு நிகழ்ச்சிகள் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளன. மக்கள் மத்தியில் வானவியல் வழியாக அறிவியல் பரப்பும் முயற்சியில் இந்தியாவிலும் பலர் முனைந்து வருகின்றனர். துளிரும், தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும் வானவியலை மக்கள் மத்தியில் சிறப்பாக எடுத்துச் செல்லவுள்ளது.

எது எப்படியோ, இந்த வருடம் நாள் தவறாது தினமும் வானைச் சில நிமிடங்களாவது நன்கு கவனிக்கத் தவறக் கூடாது.

இரவு வானை நோக்குவதற்கும் அறிவியல் ஆய்வுக்கும் என்ன தொடர்பு? வானவியல் அப்படி என்ன முக்கியமானது? வானத்தின் அழகை ரசிப்பதில் என்ன அறிவியல் உள்ளது?

இந்தக் கேள்விகள் சரியானவையே. வைரங்கள் தெளித்த கறுப்புக் கம்பளத்தை நாம் யாரும் கண்டதில்லை. இரவு வானம் தான் அத்தகைய காட்சி தருகிறது. இந்த அழகை நின்று ரசிக்கும் நிதானமும் கண்ணோட்டமும் முக்கியமானதுதான் அழகுணர்வும், அறிவியல் உணர்வும் வேறுபட்டவை அல்ல. ஆனால் வானம் எழுப்பும் கேள்விகள் மிக ஆழமானவை. நம் சிந்தனையைத் தூண்டுபவை.

மினுமினுக்கும் விண்மீன்கள் எங்கு, எத்தனைத் தொலைவில் உள்ளன? அந்நட்சத்திரங்களைச் சுற்றும் கோள்கள் உண்டா? அங்கு உயிரினங்கள் இருக்கின்றனவா? பூமியிலுள்ள தனிமங்கள் எல்லாம் அங்கும் உண்டா? நம் கண்ணுக்குத் தெரிந்தவையே ஆயிரக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் என்றால், கண்ணுக்குத் தெரியாமலும் சில நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றனவா? இருந்தால் எத்தனை, அவை பற்றி நமக்கெப்படித் தெரியும்.

ஒரு நாள் துளிர் இல்லத்தில் இதுபோன்ற விவாதம் நடத்திப் பாருங்கள், எத்தனை கேள்விகள் எழும்புகின்றன என்று இவற்றில் சில கேள்விகளுக்கு பதில் மிகச் சுலபம், ஆனால் பெரும்பாலானவைக்கு விடை மிகக் கடினம்.

இதுபோன்ற கேள்விகளுக்கு விடை காணும் முயற்சியால்தான் நவீன அறிவியலே உருவானது, வளர்ந்தது என்றால் வியப்பாக இல்லை? உண்மை அதுதான். சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரம் என்ன? பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றுகிறதா ஏன் சுற்றுகிறது? நட்சத்திரங்கள் எப்படி உருவாயின? பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கிறதா? பிரபஞ்சத்திற்கு எல்லை உண்டா? ... இதுபோல பலப்பல வினாக்களை மனிதன் பழங்காலத்திலிருந்து எழுப்பி வந்துள்ளனர். ஒவ்வொன்றுக்கும் விடை என்பது அறிவியலின் மகத்தான கண்டுபிடிப்புகளை நினைவூட்டுவதாகும்.

வானவியல் வரலாறு

சி. இராமலிங்கம்

எல்லையற்ற பிரபஞ்சவெளியும், ஆகாயமும், கோடானுகோடி நட்சத்திரங்களும், சூரியனும், நிலவும் மனிதனின் கண்களுக்கு மட்டுமல்லாமல் அனைத்து ஜீவராசிகளும் தினமும் கண்டுவரும் ஒன்றாக இருந்து வருகிறது. வலசை செல்லும் பறவைகளும்கூட நட்சத்திரங்களை வைத்து திசையறிந்து செல்கின்றன என்பதை அறியும்போது நமக்கு பிரமிப்பாக இருக்கிறது. மற்றபிற உயிரினங்களுக்கும்கூட பிரபஞ்சவெளி ஏதாவதொரு வகையில் உதவிக் கொண்டிருக்கும் என்று நம்பலாம். அவைகள் இன்னும் நமது ஆராய்ச்சிக்கு எட்டாதவையாக இருந்து வருகிறது.

மனிதன் தோன்றிய ஆதிகாலம் தொட்டு இன்றுவரை பகலில் சூரியனையும், இரவில் நிலவையும், ஏனைய நட்சத்திரங்களையும் கூர்ந்து கவனித்து அவைகளின் இயக்கங்களைப்பற்றி கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அறிந்து வந்திருக்கிறார்கள். சுமார் ஆறாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு மேலாக எத்தனையோ அறிஞர்கள் வானத்தில் காணும் இயற்கை நிகழ்வுகளை ஊன்றிக் கவனித்து அவற்றினிடையே நிலவும் விதிகளை அறிந்திடவும், அவற்றிற்குத் தக்க காரணம் கற்பிக்கவும் முயன்றனர்.

இன்றைக்கும் பண்டைய முன்னோர்கள் நட்சத்திரக் கூட்டங்களை வைத்து புனைந்த கதைகள் மற்றும் சூரிய சந்திர கதைகள் வழக்கத்தில் இருந்து வருகின்றன. இந்தக் கதைகளுக்கு இன்று உயிர் இல்லையென்றாலும் ஆகாயத்தில் தோன்றிய நிகழ்வுகளை எவ்வாறு கூர்ந்து கவனித்து வந்திருக்கிறார்கள் என்பது தெளிவாகப் புரிகிறது. இவ்வாறு கவனித்ததின் விளைவே இன்றைக்கு மனிதன் இந்தப் பிரபஞ்சத்தை முழுமையாகப் புரிந்துகொள்ள வழிவகை செய்திருக்கிறது.

பண்டைக் காலத்திலிருந்து இன்றைக்கிருக்கும் நவீன வானவியல்வரை எவ்வாறு வானவியல் கொள்கைகள் படிப்படியாக வளர்ந்து வந்திருக்கிறது என்பதை நாம் தெரிந்துகொள்வது நமக்கு ஒரு நல்ல புரிதலை உருவாக்கும் என்பதில் சந்தேகமில்லை.

வானவியல் தொன்மையானது

வானவியல் அல்லது வானசாஸ்திரம் என்பது மிகத் தொன்மையானது என்று கூறுவதற்கு காரணங்கள் பல உண்டு. மனிதர்கள் விவசாயம் செய்யத் தலைப்பட்ட காலத்தில் அவர்கள் பருவ காலங்களை நம்பியிருக்க வேண்டியிருந்தது. எப்பொழுது விதைப்பது எப்பொழுது அறுவடை செய்வது என்பதை அறிய அந்தக் காலத்தில் நாட்காட்டிகள் கிடையாது. அப்பொழுது அவர்களுக்கு உதவியாக இருந்தது ஆகாயத்தில் இருந்த நட்சத்திரங்கள்தான். உதாரணமாக வசந்தகாலம் தோன்றப் போகிறது என்பதை கன்னிராசியில் உள்ள நட்சத்திரங்கள் தோன்றுவதை அடையாளமாகக் கொண்டார்கள். அப்பொழுது நிலத்தைப் பக்குவப்படுத்தி விதைக்க ஆரம்பித்தார்கள். அதே போல் ஓரியன் நட்சத்திரக் கூட்டம் தோன்றும்போது அறுவடையை முடித்து குளிர் காலத்தை எதிர்கொள்ளத் தயாரானார்கள்.

இந்த நட்சத்திரங்கள்தான் பருவ காலங்களுக்குக் காரணம் என்ற நம்பிக்கையும் இருந்தது. நிலவின் குறிப்பிட்ட பிறைகள் ஒரு மாதகால இடைவெளியில் ஏற்படுகின்றன. அதாவது ஒரு பௌர்ணமிக்கும் இன்னொரு பௌர்ணமிக்கும் இடைப்பட்ட காலம் ஒரு மாதம் என்பதைக் கணக்கிட்டனர். இந்தக் கணக்குகள் பெண்களின் மாதவிடாய் காலம் ஒரு மாதம் என்பதுடன் ஒத்துப் போய் இருந்தது. இதனால் மனித வாழ்க்கைக்கும் வானத்தின் நிலவுக்கும் சம்பந்தம் இருப்பதாகவும் உணர்ந்தார்கள். இதை வைத்து கருத்தரிப்பதற்குக் காரணமாக நிலவு இருப்பதாகவும் நம்பினர். இந்த நம்பிக்கை சமுதாய நம்பிக்கையாகவும் வளர்ந்தது.

வானத்தில் அவ்வப்போது தோன்றும் சூரிய, சந்திர கிரகணங்கள் மக்களைத் திகைக்க வைக்கும் நிகழ்வாக இருந்தது. பருவ காலங்களைக் கணக்கிட்டதுபோல்

கிரகணங்கள் வருவதையும் கணக்கிடத் தொடங்கினார்கள். இவைகள் வானசாஸ்திரத்துக்கு அடிகோலியது என்று குறிப்பிடலாம்.

பழமையான ஸ்டோன்ஹெஞ்ச் (Stonehenge)

இங்கிலாந்தில் சலிஸ்பரி ப்ளைன் என்ற இடத்தில் கி.மு. 3100-2000 ஆண்டுகளில் கட்டப்பட்ட ஸ்டோன்ஹெஞ்ச் அமைப்பு வானவியல் நடவடிக்கைகளைக் கவனிப்பதற்காக கட்டப்பட்ட ஒரு இடம். இந்த இடத்தில் கற்பலகைகளை சுமைதாங்கிகளைப்போல் வட்ட வடிவில் கட்டி வைத்திருக்கிறார்கள். இந்த அமைப்புகள் சூரியனின் திசை மாற்றங்களை அறியப் பயன்பட்டதாகத் தெரிய வருகிறது. இதுதான் வானவியல் வரலாற்றில் மிகவும் பழமையானதாகக் கருதப்படுகிறது.

இப்பொழுது இந்த ஸ்டோன்ஹென்ஞ் எப்படி வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கிறது? இந்த அமைப்பு எதற்காக உருவாக்கப்பட்டது என்பதையெல்லாம் ஆராய்ச்சி செய்து பல உண்மைகளை வெளியிட்டிருக்கிறார்கள்.

வானவியலில் சீனா

சீனாவிலும் மக்கள் வான்வெளியை உற்றுநோக்கி வந்திருக்கிறார்கள் என்பதற்கு சான்றுகள் இருக்கிறது. உதாரணமாக கி.மு. 240 ஆண்டுகளில் ஹாலி வால் நட்சத்திரம் வந்து போனதற்கு குறிப்புகள் சீனாவில் கிடைத்திருக்கிறது. கி.பி.1054 ஜூலை மாதத்தில் ஒரு விருந்தாளி நட்சத்திரம் வந்து போனதாக சீன நாட்டுக் குறிப்புகள் தெரிவிக்கின்றன. இந்த நட்சத்திர வெளிச்சம் பகலில் கூட ஒரு மாத காலம் தெரிந்திருக்கிறது. இது ரிஷப (TAURUS) நட்சத்திரக் கூட்டத்தில் காணப்பட்டது என்று குறிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வெளிச்சம் சூப்பர் நோவா என்றும் இதுதான் நண்டு நெபுலமாக (Crab Nebula) இன்று தெரிகிறது என்று கண்டறியப்பட்டிருக்கிறது. சூப்பர் நோவா என்பது மிகப்பெரிய நட்சத்திரங்கள் தன் ஆயுட்காலம் முடிந்து வெடித்துச் சிதறும்போது ஏற்படும் ஒளி என்று இப்பொழுது அறிகிறோம். இதிலிருந்து பண்டைய மக்களின் வானவியல் ஈடுபாட்டை அறியமுடிகிறது.

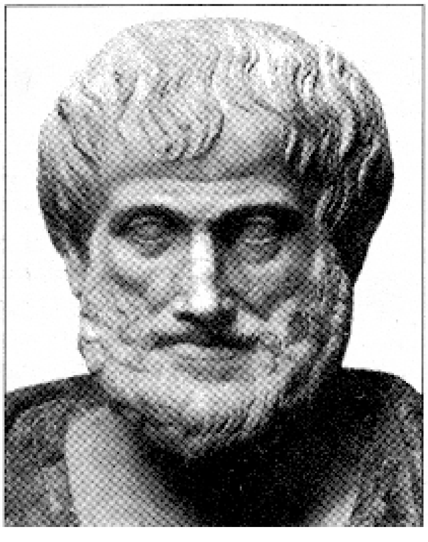
மேற்கத்திய வானவியல் வரலாறு

பித்தாகோரஸ் (கி.மு. 580-500)

பித்தாகோரஸ் ஒரு கணிதமேதை. இவரது கொள்கைகளை இன்றும் பித்தாகோரஸ் கொள்கைகள் என்று கணிதப் பாடத்தில் படித்து வருகிறோம். இவர் அனாக்ஸிமாந்தர் (Anaximander) வானவியல் கொள்கைகளை விரிவுபடுத்தினார். இவர் வட்ட இயக்கங்களைப் பற்றி விளக்கியிருக்கிறார். இவர் கிரகங்கள் எல்லாம் ஒரு படிக உருண்டைகளில் இணைந்திருப்பதாகக் கருதினார். இந்த படிக உருண்டைகள் பூமியின் மத்தியில் இயங்குவதாக நம்பினார். இவர் காலையில் விடிவெள்ளியாகத் தோன்றுவதும் (Morning Star) மாலையில் மாலை நட்சத்திரமாக (Evening Star) தோன்றுவதும் வெள்ளி கிரகம் (Venus) தான் என்பதை உறுதி செய்தார்.

அரிஸ்டாட்டில் (கி.மு. 384-322)

பிளாட்டோவின் மாணவர்



அரிஸ்டாட்டில். ஏதென்ஸ் நகரத்தில் கி.மு. 335ம் ஆண்டுவாக்கில் இயற்கைத் தத்துவங்களுக்கான ஒரு பள்ளியை நிறுவினார். இவர் பூமியின் வடிவம் ஒழுங்கில்லாத உருண்டை என்று கணித உதவியில்லாமல் கூறினார். இவர் பூமி பிரபஞ்சத்தின் நடுவே (சூரிய குடும்பத்தின்) இருப்பதாகக் கூறினார். இந்த பூமி மண், காற்று, தண்ணீர் மற்றும் நெருப்பு ஆகிய நான்கு மூலகங்களாலானது. இவைகள் அனைத்தும் பூமியையே இருப்பிடமாகக் கொண்டுள்ளது என்று சொன்னார்.

அரிஸ்டார்கஸ்

(Aristarchus) *கி.மு. 276-197)*

அரிஸ்டார்கஸ் சூரியக் குடும்பம் சூரியனை மையமாகக் கொண்டது என்று தெரிவித்தார். இவர் வரை கணித முறைகளைப் பயன்படுத்தி சூரியன், சந்திரன், பூமி ஆகியவைகளின் பருமன் மற்றும் தொலைவுகளைத் தோராயமாகக் கணித்தார். இவருடைய வரைகணித முறைகள் முற்றிலும் சரியானதாக இருந்தாலும் அதை நிரூபிக்க அன்றைக்குப் போதுமான உபகரணங்கள் இல்லை. அவர் சூரியன் சந்திரனைக் காட்டிலும் 20 மடங்கு தொலைவில் இருப்பதாகவும், சந்திரனைவிட 20 மடங்கு அதிக பருமனுள்ளதாகவும், 10 மடங்கு பூமியைவிட அதிக பருமனுள்ளதாகவும் இருப்பதாக அனுமானித்தார். இவருடைய ஆராய்ச்சிகள் முழுவதும் அலெக்ஸான்டிரியாவில் ஏற்பட்ட தீ விபத்தின்மூலம் எரிந்துவிட்டது. அதோடு கிரேக்க விஞ்ஞானம், கலாச்சாரம் பற்றி நூல்களும் எரிந்து போய்விட்டன.

ஏரத்தோனிஸ்

(Eratosthenes) *கி.மு.276-197)*

இவர் கணித மற்றும் பூகோள சாஸ்திரத்தில் வல்லவர். இவர் உலக வரைபடத்தை உருவாக்கினார். பூமியின் ஆரத்தை தோராயமாகக் கணக்கிட்டார். சூரியனின் கதிர்வீச்சு பூமியின் எல்லா இடங்களிலும் இணையாக விழுகிறது என்பதையறிந்த இவர் சயின் (Syene) மற்றும் அலெக்ஸான்டிரியா (Alexandria) ஆகிய இரு நகரங்கள் ஒரே தீர்க்க ரேகையில் இருப்பதாகத் தீர்மானித்து அவற்றிற்கிடையேயான தூரத்தை அளந்து

அந்தத் தூரம் கிட்டத்தட்ட 5000 ஸ்டேட்ஸ் (Stades) என்று கணக்கிட்டார். ஒரு ஸ்டேட்ஸ் என்பது தோராயமாக 559 அடி அல்லது ஒரு மைலில் பத்தில் ஒரு மடங்கு என்று நம்பப்படுகிறது. ஒரு கோடை நாளில் இரண்டு நகரங்களில் ஒரு குச்சியை நட்டார். அப்பொழுது சயின் நகரத்தில் உள்ள குச்சிக்கு நிழல் இல்லை. அலெக்ஸான்டிரியா நகரில் உள்ள குச்சிக்கு நிழல் இருக்கிறது என்று அறிந்தார். நிழல் விழுந்த கோணத்தை அளந்து வரைகணிதத்தின் மூலம் பூமியின் ஆரம் 4212.5 மைல் எனக் கணக்கிட்டார். பூமியின் உண்மையான ஆரம் 3963.21 மைல்கள் என்று இன்றைக்கு கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. கிட்டத்தட்ட 2200 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் இத்தகைய ஒரு கண்டுபிடிப்பை நிகழ்த்தியது அன்றைக்கும் இன்றைக்கும் ஒரு மாபெரும் சாதனைதான்.

தாலமியின் கொள்கை

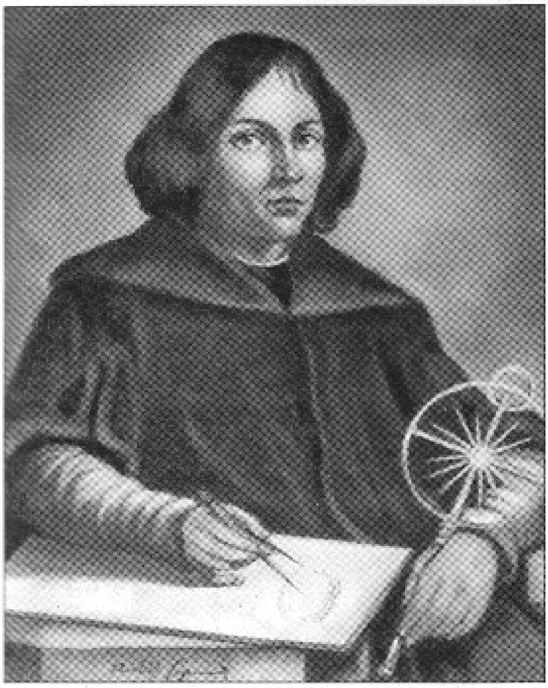
(PTOLEMY)

வானத்தில் சூரியனும் மற்ற நட்சத்திரங்களும் கிழக்கில் உதித்து மேற்கே

மறைவதுபோல நமக்குத் தோன்றுகிறது. ஆகவே பூமியைச் சுற்றி சூரியனும் மற்றக் கோள்களும் நட்சத்திரங்களும் ஓடிக் கொண்டிருப்பதாக நெடுநாள்வரை கருதப்பட்டது. இக்கொள்கைக்கு தாலமியின் கொள்கை எனப்பெயர். இக்கொள்கைதான் கி.பி.16ம் நூற்றாண்டுவரை நிலவி வந்தது.

கோபர்நிக்கஸ்

தாலமியின் கருத்து தவறு என்று முதலில் கூறியவர் கோபர்நிக்கஸ் என்னும் போலந்து



நாட்டு விஞ்ஞானி ஆவார். இவர் பிறந்தது 1473ம் ஆண்டில். இவர் சூரியனைச் சுற்றியே பூமியும் மற்றக் கோள்களும் சுற்றி வருகின்றன என முதலில் எடுத்துக் கூறினார். சுமார் 40 ஆண்டுகள் வான ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி இக்கொள்கைகளை வெளியிட்டார். இவருடைய முறை பெரும்பாலும் கணக்கியலாகவே இருந்தது. ஆனால் அக்காலத்தில் தாலமியின் கருத்துக்கு ஆதரவு அதிகம் இருந்ததால் அது தவறு என்று சொல்ல அறிஞர்கள் அஞ்சினர். ஆனால் கோபர்நிக்கஸ் துணிச்சலுடன் சூரியனைச் சுற்றியே பூமியும் மற்றக் கோள்களும் சுற்றி வருகின்றன என்று கூறினார். இவரை எல்லோரும் ஏளனம் செய்தனர். இவரது புதிய கருத்துக்கு ஆதரவு கிடைக்கவில்லை.

- தொடரும்.

வானவியல் வினாடி வினா [சூரியக்குடும்பம்]

- எத்தனை பெரிய கோள்கள் குள்ளக்கோள்கள் சூரியனை சுற்றி வருகின்றன?
- எந்தக் கோள் குள்ளக்கோள் சூரியனுக்கு அருகாமையில் இருக்கிறது?
- எந்தக் கோள் குள்ளக்கோள் சூரியனிலிருந்து அதிக தொலைவில் இருக்கிறது?
- எந்தக் கோளுக்கு அழகான நன்றாக தெரியக்கூடிய வளையம் இருக்கிறது?
- எல்லா கோள்களுக்கும் சந்திரன்கள் இருக்கிறதா?
- எந்தக் கோளுக்கு மிகவும் குறைவான வருடம் இருக்கிறது?
- எந்தக் கோள் அதிகம் வெப்பமுடையது?
- எந்தக்கோள் மிகவும் பெரியது?
- விண்ணில் மிதக்கும் பாறைகள் அருகாமையில் இருக்கிறது?

பதில்கள் வரிசையாக...

1- 9
2- புதன்
3- புளூட்டோ
4- சனி
5- இல்லை
6- புதன்
7- வெள்ளி
8- வியாழன்
9- பாறைகள்
10- ஒரியன்

நோபல் பரிசுகள் - 2008

இந்துமதி தமிழில் சி.எஸ்.வி

2008ம் ஆண்டு முடிவுறப்போகிறது. நோபல் பரிசுகளும் அறிவிக்கப்பட்டு விட்டன. இயற்பியல், வேதியியல், உடற்கூறு, மருத்துவம், அமைதி மற்றும் பொருளாதாரத்திற்கான பரிசுகள் யாருக்கு அளிக்கப் பட்டுள்ளன, அவர்களது கண்டுபிடிப்புகள் என்ன என்பது பற்றிய விவரங்களைச் சுருக்கமாகக் காண்போம். முதல் ஐந்து பரிசுகள் ராயல் ஸ்வீடிஷ் அகாதமியால் நேரடியாக அளிக்கப் படுகையில் பொருளாதாரத்திற்கான பரிசு மட்டும் ஆல்ஃபிரட் நோபல் நினைவுப் பரிசாகக் கொடுக்கப் படுகிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இயற்பியல் பரிசு

இவ்வருடம் இயற்பியலுக்கான பரிசு இருபகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு மூன்று விஞ்ஞானிகளுக்கு அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

யோசிரோ நாம்பு - இவர் அமெரிக்காவின் சிகாகோ பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த என்ரிகோ ஃபெர்மி இன்ஸ்டிட்யூட்டைச் சேர்ந்தவர். இவருக்குப் பரிசுத் தொகையில் பாதி வழங்கப்பட்டுள்ளது. இவரது கண்டுபிடிப்பு: அணுவினும் சிறியவை பற்றிய இயற்பியல் துறையில், புறத்தூண்டுதலின்றி இயற்கையாகவே உள்ள ஒழுங்கற்ற சமச்சீர் அமைவுகளின் இயக்க முறைகள் பற்றியது. ஜப்பானில் பிறந்து அமெரிக்க பிரஜையாக உள்ள இவரது வயது 87.

அடுத்த பாதி பரிசுத் தொகை, ஜப்பானைச் சேர்ந்த கியோடோ பல்கலைக்கழகத்தின் YITP எனும் இயற்பியல் இன்ஸ்டிடியூட்டின் மிகுசக்திப் பெருக்க ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தைச் சேர்ந்த மகோடே கோபயாஷி மற்றும் டோஷிஹிடே மஸ்காவா இருவருக்கும் இணைந்து அளிக்கப்பட்டுள்ளது. இவர்களது கண்டுபிடிப்பு: இயற்கையில் குறைந்தபட்சம் மூன்று வகையான "க்வார்க்ஸ்" (Quarks) எனப்படும் பொருண்மையின் மிகச் சிறிய துகள்கள் இருப்பதைக் காட்டும் சமச்சீர் அமைவுகள் பற்றியது. இருவரும்

யோசிரோ நாம்பு, மகோடே கோபயாஷி, டோஷிஹிடே மஸ்காவா

ஜப்பானியர்கள்; முன்னவரது வயது 64, மற்றவரது வயது 68.

இதன் அறிவியல் முக்கியத்துவம்:

சமச்சீர் அமைவுகளின் இயற்பியல் முக்கியத்துவம் பற்றியவை இவர்தம் கண்டுபிடிப்புகள். இயற்கையில் சமச்சீர் அமைவுகள் இருப்பது பரவலாகத் தெரியுமெனினும் அவை பெரும்பாலும் துல்லியமானவை அல்ல. உதாரணமாக இந்தப் புத்தகத்தை நீங்கள் சூழலச் செய்து தலைகீழாகப் பிடிக்கும்போது அது நேராக இருந்ததைப் போலவே இருக்கும் புத்தகத்தின் எழுத்துக்கள் தலைகீழாக இருப்பதால் படிக்க முடியாமல் போகலாம்) இவ்வாறே வட்டமான ஒன்றைச் சுழற்றிப்பார்த்தால் அது எந்தநிலையிலும், நீங்கள் தொடர்ந்து சுற்றினாலும் மாற்றமின்றி ஒரேமாதிரியாகவே தெரியும். புத்தக உதாரணம் தொடர்ச்சியற்ற சமச்சீர் நிலை என்றும், வட்டவடிவ உதாரணம் தொடர்ந்த சமச்சீர்நிலை எனவும் அறியப் படுகின்றன.

இயற்கையில் தொடர்ந்த சமச்சீர்நிலை காரணமாகவே மின்னணுத்துகள்கள் ஒழுங்கற்ற நிலையில் இல்லாமல் சமச்சீர் நிலையில் உள்ளன; எலெக்ட்ரான்களும் புரோட்டான்களும் மிகச்சமமான எதிரெதிர் மின்செறிவுகளுடன் விளங்குகின்றன. நவீன இயற்பியல்துறை இயற்கையில் உள்ள அனைத்து அடிப்படைச் சக்தி ஆதாரங்களையும் மிகத்துல்லியமான கணிதச் சமச்சீர்நிலை கோட்பாட்டினுள் அடக்க முயன்று வருகிறது. இதுவரையில் மின்காந்தசக்தி இவ்விதமாக வெற்றிகரமாக ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. அவ்வாறே ஈர்ப்புவிசை யையும் முழுமையாக இக்கோட்பாட்டினுள் கொண்டுவந்து விளக்க ஆய்வுகள் நடை பெற்று வருகின்றன.

துகள் பற்றிய இயற்பியல் துறையினர் ஒவ்வொரு "துகளின்" இருப்பிற்கும் ஒவ்வொரு "துகளுக்கு எதிரானது" என்று இருக்கவேண்டும் என நம்புகின்றனர். உதாரணமாக, எலெக்டிரானுக்கு எதிரானது "பாஸிட்ரான்" எனும் துகள். இது எதிர்மறை மின்செறிவுடையது என்பதைத் தவிர மற்ற எல்லாவிதங்களிலும் எலெக்ட் ரான்களை ஒத்தது.

பரிசோதனைச் சாலைகளிலும் எதிர்த் துகள்கள் பற்றி ஆய்வுகள் நடைபெற்றிருந்த போதிலும், நமது அகிலம் (Universe) பொருண்மையினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது என்பதும் பொருண்மைக்கு எதிரானவற்றால் (anti-matter) அல்ல என்பதும் உறுதிசெய்யப் பட்டுள்ளது. இந்த அகிலம் பெருவெடிப்பு (Big-Bang) காரணமாகத் தோன்றியது எனில் இதில் பொருண்மையும் எதிர்ப்பொருண்மை யும் சமமாக இருந்திருக்கவேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. ஆயின் உண்மையில் அவ்வாறின்றி சமநிலை இல்லாதிருப்பது ஏன் என விஞ்ஞானிகள் விடைகாண முடியாமல் குழம்புகின்றனர்.

கோபாயாஷி மற்றும் மஸ்காவாவின் கண்டுபிடிப்பு இந்தச் சமநிலை இல்லா திருப்பதை விளக்க முற்படுகிறது. 2001ம் ஆண்டு அமெரிக்காவிலும் ஜப்பானிலும் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட "க்வார்கிஸ்" எனும் பொருண்மையின் மிகச் சிறிய துகள்கள் இதனை உறுதிப்படுத்துகிறது.

நமது அகிலம் கட்டுக்கோப்புடன் இருந்து வருவதற்குக் காரணம் இந்த "தொடர்ச்சியற்ற சமச்சீர் அமைவுகளே." இது எப்படி நிகழ்ந்துள்ளது எனும் கேள்விக்கு இன்னமும் விடை காணப் படவில்லை. இதுபற்றிய ஆய்வுகள் உலகெங்கிலும் தொடர்ந்து நடைபெற்று வருகின்றன.

வேதியியல் பரிசு

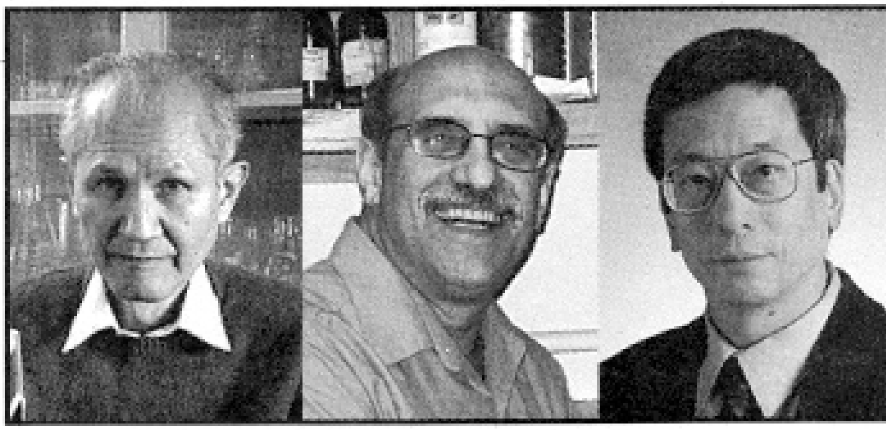
பரிசு பெற்றவர்கள்:

ஒசாமு ஷிமோமுரா, மார்டின் சால்ஃபி மற்றும் ரோஜர் வொய் சீன் ஆகிய மூவர்.

ஒசாமு ஷிமோரா-ஜப்பானியர், வயது 80, பாஸ்டன் பல்கலைக்கழகத்தின் (அமெரிக்கா வில்) கௌரவப் பேராசிரியர். மார்டி சால்ஃபி - அமெரிக்கர், வயது 61, ஹார்வேட் பல்கலைக்கழகத்தில் டாக்டர் பட்டம் பெற்றவர். ரோஜர் சீன் - அமெரிக்கர், வயது 56, இங்கிலாந்தின் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் டாக்டர் பட்டம் பெற்றவர். கலிபோர்னியா பல்கலைக் கழகத்தின் ஹோவாஸர்ட் ஹியூக்ஸ் மருத்துவக் கழகத்தில் பேராசிரியர்.

இவர்தம் கண்டுபிடிப்பு / இதன் அறிவியல் விளக்கம்:

பச்சை நிற ஒளிர்வுடைய புரதம் (green fluorescent protein) GFP பற்றியும் அதனை உருவாக்கும் முறையையும் இவர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். 1962ம் ஆண்டு



ஓசாமு ஷிமோமுரா, மார்டின் சால்ஃபி, ரோஜர் யொங் சீன்

"அக்வோரியா விக்டோரியா" என்றழைக்கப்படும் அழகிய ஜெல்லிமீனில் முதன்முதலில் GFP இருப்பதைக் கண்டறிந்தது முதல், இது தற்கால உயிரியல் விஞ்ஞானத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இதன் துணையுடன் இதுவரை காணமுடியாத மூளை நரம்பு செல்கள் மற்றும் புற்றுநோய் செல்கள் பரவுதல் ஆகியவற்றைக் கண்டு அவற்றின் இயக்கம்பற்றி அறிய முடிந்துள்ளது. ஒரு உயிர்ப்பொருளில் பல்லாயிரக்கணக்கான பல்வேறு புரதங்கள் வாழ்கின்றன. இவை மிக முக்கியமான வேதியியல் இயக்கங்களை மிகவும் நுணுக்கமாகவும் துல்லியமாகவும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இவை தம் இயக்கத்தில் தவறும்போதுதான் பல நோய்கள் தாக்குகின்றன. எனவேதான் பல்வேறு புரதங்களின் பங்கைக் கண்டறிவது முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

DNA தொழில் நுட்பத்துடன் ஆராய்ச்சியாளர்கள் GFP ஐ இணைத்து இதுவரை காணமுடியாத புரதங்களைப் பற்றி பல கண்டுபிடிப்புகளைச் செய்ய முடியும். இதனால் மருத்துவத்துறையில் இதுவரை காணமுடியாத முன்னேற்றங்கள் ஏற்படும் என்பது உறுதி.

உடலியல் அல்லது மருத்துவம் பரிசு

பரிசு பெற்றவர்கள்: ஹரால்ட் சர் ஹெளசன் - வயது 72, ஜெர்மெனி நாட்டைச் சேர்ந்தவர். தற்போது ஜெர்மென் கான்ஸர் இன்ஸ்டிடியூட்டில் கௌரவப் பேராசிரியராகப் பணியாற்றி வருகிறார். இவருக்கு பாதிப் பரிசுத் தொகை அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

அடுத்தபாதி பரிசு இருவருக்குப் பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டுள்ளது. ஃப்ரான்காய்ஸ் பாரிசினௌசி, வயது 61, பிரான்சு நாட்டவர். தற்போது பாஸ்டர் இன்ஸ்டிடியூட், பாரிஸில் பேராசிரியராகவும் இயக்குநராக வும் உள்ளார். லக் மான்டாக்னியர், வயது 76, பிரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்தவர், தற்போது பாரிஸிலுள்ள உலக எய்ட்ஸ் ஆராய்ச்சி மற்றும் தடுப்பு நிறுவனத்தில் கௌரவப் பேராசிரியராக உள்ளார்.

இவர்தம் கண்டுபிடிப்பு / இதன் அறிவிய விளக்கம்:

பேராசிரியர் ஹரால்ட் கழுத்துப்புற புற்றுநோய் ஏற்படக் காரணமான "பாப்பில்லோமா" நுண்ணுயிர்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளார். 1970களில் விஞ்ஞானிகள் ஒரு வைரஸ் காரணமாக புற்றுநோய் ஏற்படாது என நம்பினார்கள் ஹரால்ட் இதனை மறுத்து HPV எனும் மனித "பாப்பில்லோமா வைரஸ்" காரணமாகவே புற்றுநோய் ஏற்படுகிறது என வாதித்தார் இவர் HPV வைரஸ்களில் ஒருசில வகைகளே நோய்க்குக் காரணமாகின்றன என்றறிந்து கூறியதன் விளைவாக இதற்கு எதிரான தடுப்பு மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன இதனால் அதிகமான அபாயம் விளைவிக்கக்கூடிய HPV-16 மற்றும் HPV-18 இரண்டிலிருந்தும் 95 சதவீதம் பாதுகாப்பு அளிக்கக்கூடிய தடுப்பு மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஃப்ரான்காய்ஸ் பாரி சினௌசி மற்றும் லக் மான்டாக்னியர் எச்.ஐ.வி. வைரஸைக் கண்டுபிடித்தனர். 1981ல் அடையாளம் காணப்பட்ட இந்தக் கொடிய வைரஸ், நமது உடலின் இயற்கையான நோய் எதிர்ப்பு சக்தி அமைப்பைக் குலைத்துவிடுகிறது. இந்த இரு விஞ்ஞானிகளும் இந்த வைரஸின் பௌதிக குணங்கள், உயிர்வேதியியல் மற்றும் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மைகளைத் தெளிவாகக் கண்டறிந்தனர். எச்.ஐ.வி. வைரஸ் காரணமாகவே எய்ட்ஸ் நோய் தாக்குதல்

ஹரால்ட் சர் ஹௌசன், ஃப்ரான்காய்ஸ் பாரிசினௌசி, லக் மான்டாக்னியர்,

ஏற்படுகிறது என்பது உறுதிசெய்யப்பட்ட பின்னர், இதற்கான சிகிச்சை முறைகளின் ஆராய்ச்சிகள் உலகெங்கிலும் மேற்கொள்ளப்பட்டு, எச்.ஐ.வி. நோயாளிகளைக் கண்டறிதல், இதன் பரவலைத் தடுக்க வழிகளை நடைமுறைப்படுத்துதல் சாத்தியமாயிற்று. மேலும் எச்.ஐ.வி. நோயாளிகளுக்கு சிகிச்சையளிப்பதன்மூலம் அவர்தம் வாழ்நாளை நீட்டிப்பது சாத்தியமாகியுள்ளது.

பொருளாதாரத் துறைக்கான பரிசு

பொருளாதாரத்திற்கான 2008ம் ஆண்டு பரிசு பால் கிரக்மன் பிரின்ஸ்டன் எனும் அமெரிக்க பேராசிரியருக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது. இவரது வயது 55. இவர் அமெரிக்காவின் பிரன்ஸடன் பல்கலைக் கழகத்தில் "பொருளாதாரம் மற்றும் சர்வதேச விவகாரங்கள்" துறையின் பேராசிரியராக 2000வது ஆண்டிலிருந்து பணியாற்றி வருகிறார்.

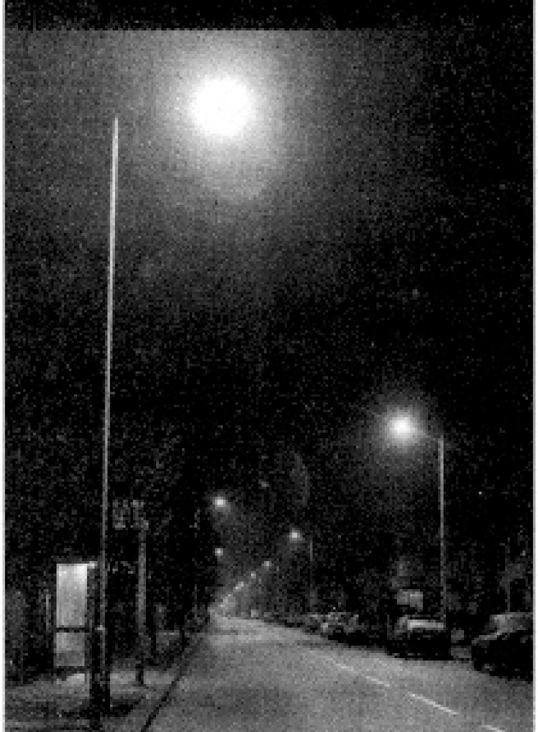
இவர்தம் கண்டுபிடிப்பு:

"வர்த்தக வகைகள் மற்றும் பொருளாதாரச் செயல்பாட்டின் மைய இடம்" என்பது பற்றிய ஆராய்ச்சிக்காக இவருக்கு பரிசளிக்கப்பட்டுள்ளது. இது சர்வதேச வர்த்தகத்தின் மிக முக்கிய சிக்கல்களுக்கு விடைகாண்பதில் பயன்படுகிறது. கட்டுப்பாடற்ற வர்த்தகம், உலகமயமாக்கல் ஆகியவற்றின் விளைவுகள் என்ன? உலகெங்கிலும் உள்ள நாடுகளில் பல பகுதிகள் நகர்ப்புறங்களாக மாறிவருவதை ஊக்குவிக்கும் அம்சங்கள் யாவை? பால் க்ரக்மன் மேற்கூறிய கேள்விகளுக்கு விடைகாணும் வகையில் பொருளாதாரம், வர்த்தகம் மற்றும் பொருளாதார அடிப்படையிலான பூகோள அமைப்பு ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைத்து விளக்கங்களை அளித்துள்ளார்.

வழக்கமான வர்த்தகக் கோட்பாடுகளின்படி சில நாடுகள் விவசாயப் பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்கையில் மற்ற சில தொழில்துறை உற்பத்திப் பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்கின்றன. அதாவது தாங்கள் உற்பத்தி செய்யும் பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்யும் நாடுகள் வித்தியாசமான பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்யும் நாடுகளுடன் வர்த்தகத் தொடர்பு கொள்கின்றன. ஆயின் இவரது புதிய கோட்பாடு, இன்றைய உலகச்சூழலில் ஒரேமாதிரியான பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் நாடுகள் தங்களுக்குள் வர்த்தகம் செய்து கொள்கின்றன என்பதாகும். உதாரணமாக ஸ்வீடன் கார்களை ஏற்றுமதியும் செய்கிறது; இறக்குமதியும் செய்கிறது. இத்தகைய வர்த்தகம், உற்பத்தி அதிகரிப்பை ஊக்குவிப்பதுடன் விலைக்குறைப்பு மற்றும் ஒரே சாதனத்தில் பல வகைகளுக்கு வழிவகை செய்கிறது. அதிக உற்பத்தி, குறைந்த செலவில் பிறநாடுகளுக்குக் கொண்டுசெல்ல முடிதல் ஆகியவை காரணமாக பெருவளர்ச்சி காண முடிவதால் இதன் பின்விளைவாக மக்கள் நகர்ப்புறங்களுக்குக் குடிபெயர ஆரம்பிக்கின்றனர். ஒரு நகரத்தின் வளர்ச்சி காரணமாக ஊதியம் உயர்கிறது, மக்களின் வாங்கும் சக்தி அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக மேலும் வர்த்தகம் பெருகுகிறது. மற்றும் மேலும் அதிக மக்கள் நகர்ப்புறங்களுக்குக் குடிபெயர்கின்றனர். இதன் காரணமாக நாட்டின் பகுதிகள் உயர் தொழில்நுட்ப நகர்ப்புறங்கள் மற்றும் சற்றுக் குறைந்த தொழில்நுட்ப சுற்றுப்புறங்கள் எனப் பிரிந்து ஒன்றுக்கொன்று உறுதுணையாக விளங்கும்.

இருளற்ற இரவுகள்

எம்.ஆர்.ராஜகோபாலன்



எங்களது பள்ளிப் பருவத்தில் அதாவது 1940-50களில், சிற்றூர்களிலும் கிராமங்களிலும் இரவு நேரங்களில் ஆகாயத்தை அண்ணாந்து பார்க்கும் போது நட்சத்திரங்கள் ஜொலிக்கும். குறிப்பாக அமாவாசை நாளன்று ஆகாயம் கருநீல நிறமாகத் தோன்றும். நட்சத்திரங்கள் வைரங்கள்போல் டால் அடிக்கும் - பாரதியார் அதைக் கண்டுதான் கண்ணம்மா என் காதலி பாடலில் - அவளது "பட்டுக் கருநீலப் புடவையில் பதித்த நல்வயிரம் - நட்ட நடுநிசியில் ஜொலிக்கும் நட்சத்திரங்களடி" என்று பாடியுள்ளார். அமாவாசைக்கு முந்திய மற்றும் பிந்திய எட்டு, பத்து நாட்களில் நிலவற்ற இரவுகளிலும் நட்சத்திரங்கள் ஜொலிக்கும். இதற்கு விதிவிலக்கு மழைக்காலம் - மேகம் சூழ்ந்திருக்கும் சமயம் மட்டும் நட்சத்திரங்களைக் காண முடியாது.

அந்தக் காலங்களில் கிராமங்களில் கடிகாரம் யார் வீட்டிலும் கிடையாது. சூரியன் உதிப்பதற்கு முன்பாக அதிகாலையில் எழுந்திருக்க வேண்டுமென்றால் வெள்ளி முளைக்கும் சமயம் எழுந்திருக்க வேண்டும் என்பார்கள். வெள்ளி (சுக்கிரக் கிரகம்) சூரியன் உதிப்பதற்கு இரண்டு மணி நேரம் முன்பாக கீழ்வானில் உதயமாகும். சூரியோதயத்திற்குப் பின் சூரிய ஒளி காரணமாக வெள்ளியைக் காண முடியாது. நிலவுக்கு அடுத்தபடியாக இரவு நேரத்தில் மிக அதிக ஒளியை, அதாவது எந்த நட்சத்திரத்தைக் காட்டிலும் அதிக ஒளியை, வீசுவது வெள்ளிதான். நிலவற்ற இரவுகளில் வெள்ளியின் ஒளியில் நமது நிழலைக் கூடக் கூர்ந்து கவனித்தால் பார்க்க முடியும்.

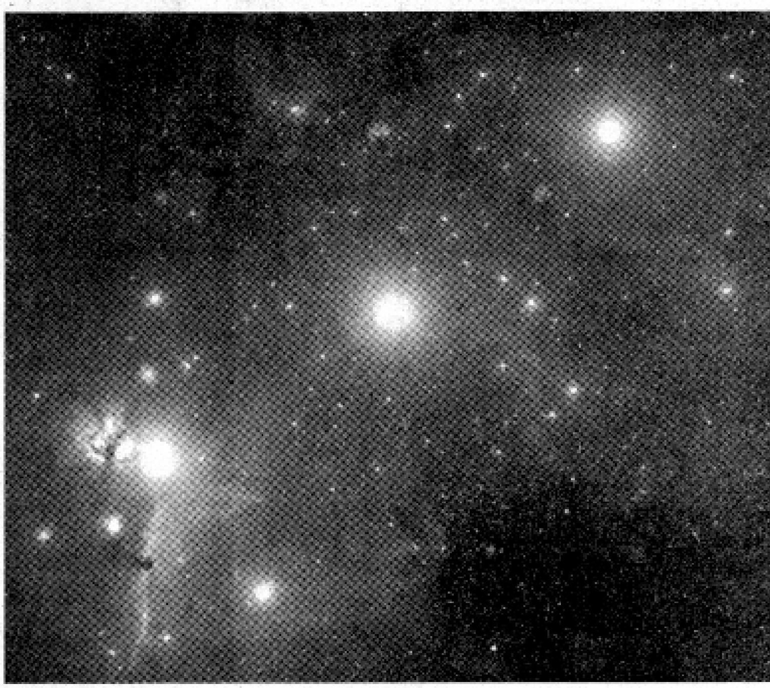
இப்போதெல்லாம் - அதாவது இன்றைய கால கட்டத்தில், குறிப்பாகத் தமிழ் நாட்டில் இரவு நேரங்களில்

கிராமங்களிலும் சிறிய நகரங்களிலும் நட்சத்திரங்கள் ஏன் ஜொலிக்கவில்லை? காரணம் மின்விளக்குகள்தான். ஊர் முழுவதும், தெருக்களிலும் வீடுகளிலும் எரியும் மின்சார விளக்குகளை முன்னேற்றத்தின் வெளிப்பாடாகக் கருதுகிறோம். ஆனால் இந்த விளக்குகளின் ஒளி ஆகாயம் வரை பிரதிபலிப்பதால் நட்சத்திரங்களின் ஒளி மங்கிவிட்டது. பாரதியார் இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் பிறந்திருந்தால் நட்ட நடுநிசியில் ஜொலிக்கும் நட்சத்திரங்களைப் பற்றி அவரால் பாடி இருக்க முடியாது!

மின்விளக்குகள் கடந்த 100-150 வருடங்களில்தான் வந்தன. இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில்தான் நகரங்கள் இரவு நேரங்களில் ஒளி வெள்ளத்தில் மூழ்கித் திகழ்கின்றன. அதிலும் குறிப்பாக, மேற்கு ஐரோப்பியக் கண்டத்தையும் வட அமெரிக்கப் பகுதியையும் செயற்கைக் கோள்களிலிருந்து பார்க்கும் போது ஒளிப்பிழம்புகளாக ஜொலிக்கின்றன. மின்விளக்குகள் வருவதற்கு முன்பு மண்ணெண்ணெய் அல்லது மெழுகுவர்த்தி அல்லது பல்வேறு தாவர எண்ணெய்களைக் கொண்டு விளக்குகள் எரிந்தன. அவற்றின் ஒளிமிகவும் குறைவுதான். அந்த ஒளி ஆகாயத்தில் பிரதிபலித்து நட்சத்திரங்களின் ஒளியைக் குறைப்பதில்லை.

நாகரீகம், முன்னேற்றம் என்கிற பெயரில் இரவு நேரங்களில் ஒளியை மனிதன் பரப்பத் தொடங்கியது கடந்த 10,000 ஆண்டுகளுக்குள்ளாகத்தான். அதற்கு முன்பெல்லாம் நமது மூதாதையரின் நடவடிக்கைகள் பகல் நேரத்தில் மட்டும்தான். இரவு வந்தால் குகைகளிலோ, ஏதாவது ஓரிடத்திலோ படுத்து ஓய்வுதான். மறுநாற் சூரியன் உதித்தபின்புதான் அன்றாடச் செயல்பாடுகள் துவங்கும்.

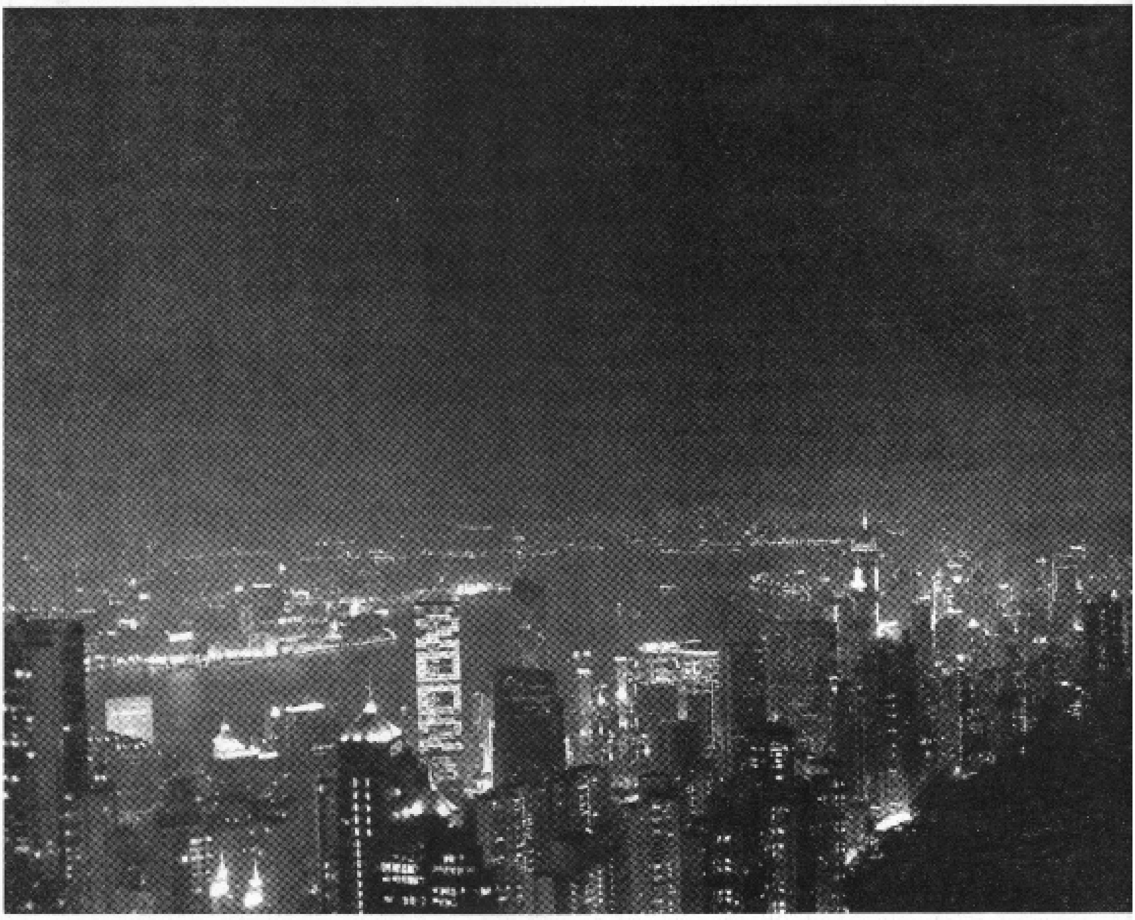
உண்மை நிலை என்னவென்றால், மனித உடல் மனம் எல்லாமே பகல் நேரங்களில் மட்டும் செயல்படுவதுதான் இயற்கை நிலை. இயற்கை நிலைக்கு எதிராக செயற்கையான வழியில் இரவிலும் நமது செயல்பாடுகள் நிகழ்ந்து வருகின்றன. நிச்சயமாக நமது கண்களின் கூர்மை மழுங்கிவிட்டது நிதர்சனம். மற்றபடி வேறு எவ்வாறெல்லாம் நமது உடலும் உள்ளமும் பாதிப்படைகின்றன என்பதை ஆராய்ச்சி வாயிலாகத்தான் அறிய முடியும்.



ஒளிமாசும் (Light Pollution) விலங்கினங்களுக்கு விளையும் தீங்குகளும்:

சமீப காலமாகத்தான் அறிவியல் வல்லுநர்கள், இரவுநேரங்களில் மனிதன் செயற்கையாகத் தோற்றுவிக்கும் ஒளிவெள்ளமும் சுற்றுச்சூழல் மாசுகளில் ஒன்றாகக் கருதப்பட வேண்டும் என்று வலியுறுத்தி வருகின்றனர். ஆறறிவு படைத்த மனிதர்களாகிய நாம்தான் இந்த ஒளிவெள்ளத்தைத் தோற்றுவித்தோம். நமது செயல்பாடுகள் இரவிலும் தொடர்வதால் இந்தச் செயற்கை ஒளி நமது வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாததாக ஆகிவிட்டது. ஆனால் ஐந்தறிவு மட்டுமே கொண்ட விலங்கினங்களின் நிலை?

விட்டில் பூச்சிகளும், வேறு சில பூச்சிகளும் பறவைகளும் இரவில் வீசும் ஒளி காரணமாக உயிர்இழப்பது பற்றி "விளக்கும் விட்டில் பூச்சிகளும்" என்கிற தலைப்பில் நான் 2007-ம் ஆண்டில் எழுதிய கட்டுரையில் குறிப்பிட்டுள்ளேன். முன்பெல்லாம் இரவு நேரங்களில் ஆந்தைகள் மட்டும் குரல் எழுப்பும். அதிகாலையில் சேவல் கூவும். இப்போதெல்லாம் காகங்களும் குயில்களும் நள்ளிரவில் குரல் கொடுப்பதை நாம் கேட்க முடிகிறது.



சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நான் அகமதாபாத் சென்றிருந்தேன். நான் தங்கியிருந்த இடத்தில் நூற்றுக்கணக்கில் பச்சைக் கிளிகள் பாடித் திரிந்தன. மகிழ்ச்சி அளித்தது. ஆனால் அதே கிளிகள் இரவு முழுவதும் பாடி எனது தூக்கத்தைக் கெடுத்தது மகிழ்ச்சி அளிக்கவில்லை. சேவல்கள் இரவு முழுவதும் கண்ட நேரத்தில் கூவுகின்றன.

சமீபத்தில் நான் படித்தறிந்த

தகவல்கள் மிகவும் வேதனையளிக்கின்றன. எண்ணற்ற பறவைகள் ஒளிச்சாதனங்களைச் சுற்றிச் சுற்றிப் பறந்து மயங்கி விழுந்து மடிவது அதிகரித்து வருகிறது. புலம் பெயரும் பறவைகளும் குழப்பமடைகின்றன. மேலும் இரவு நேரங்களிலும் பகல் நேரம் போலவே ஒளி வீசுவதால் சில பறவைகளும், பல்வேறு உயிரினங்களும் இரவில் ஓய்வு எடுக்காமல் தொடர்ந்து வேட்டையாடுவது உணவு சாப்பிடுவது இனப் பெருக்கம் செய்வது போன்ற செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றன. தவளை - தேரை இனங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்து வருவது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இனப்பெருக்க பருவங்களில் தாங்கள் போக வேண்டிய குளம் குட்டைகளை நோக்கி இரவு நேரங்களில்தான் இவை பயணிக்கும். ஒளி வெள்ளம் காரணமாக இவை குழப்பமடைந்து உரிய நேரத்தில் நீர்நிலைகளைச் சென்றடைவது குறைந்து வருகிறது. இதன் காரணமாக அவற்றின் ஆயுட்காலம் குறைவதற்கும், வேறு உபாதைகள் தோன்றுவதற்கும் வாய்ப்பு உள்ளது. ரிட்லி போன்ற வகையான கடல் ஆமைகள் மனித வசிப்பிடங்களுக்கு அப்பால் ஒளியற்ற கடற்கரையில் இரவு நேரங்களில் முட்டை இடும்போது ஆமைக்குஞ்சுகளுக்கு ஓரளவு பாதுகாப்பு உண்டு. ஆனால் செயற்கை ஒளி வீசும் கடற்கரைகளில் அவை இடும் முட்டைகளைப் பறவைகளும் வேறு சில பிராணிகளும் சுபளீகரம் செய்து விடுகின்றன. இதுபோல் எந்தெந்த உயிரினங்கள் எப்படி எல்லாம் பாதிப்புகளுக்கு ஆளாகியுள்ளன என்பது பற்றி ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டால்தான் தகவல்கள் வெளிவரும்.

ஒளிமாசுக்கு மாற்று உண்டா?

உண்டு என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். இருட்டான இரவில்தான் வான்கோள்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை உரிய முறையில் செய்ய இயலும் என்பதால் அதுபோன்ற ஆராய்ச்சி மையங்கள் இருண்ட இரவுப் பகுதிகளில் (Dark night zones) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த இடங்களில் இரவு நேரங்களில் குறைந்த அளவில் குறைந்த ஒளி கொண்ட விளக்குகள் - அதுவும் கட்டிடங்களுக்குள்ளாக ஒளியைப் பிரதிபலிக்க விடாமலும், சிதற விடாமலும் தரையை நோக்கி மட்டுமே ஒளி வீசும் விளக்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக ஜொலிக்கும் நட்சத்திரங்களை அங்கு நாம் காண முடியும். ஆப்பிரிக்கக் கண்டத்தில் சில பின்தங்கிய நாடுகளில் இன்றும் அப்படிப்பட்ட சில இடங்கள் எஞ்சியுள்ளன என்பது ஆறுதல் தரும் விஷயம்.

இருண்ட - இரவு அமைப்புகள் (டார்க் நைட் அசோசியேஷன்) அமெரிக்காவில் தோன்றியுள்ளன. யூட்டா மாநிலத்தில் சில பகுதிகள் "இருண்ட பகுதிகளாக" அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் புதிய இடங்கள் இருண்ட பகுதிகளாக அறிவிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இப்பகுதிகளைச் சுற்றுலாப் பயணிகள் விஜயம் செய்து மகிழ்கின்றனர். அப்படி எல்லாம் இருண்ட பகுதிகளை உருவாக்குவது எளிதான காரியம் அல்ல. ஆனால் நமது மின்விளக்குகளின் ஒளி ஆகாயத்தை நோக்கிச் செல்லாமல் பூமியை நோக்கி மட்டுமே செல்லும் விதத்தில் மாற்றியமைத்தால் நாமும் ஓரளவுக்காவது இருண்ட இரவுகளையும் ஒளிவீசும் விண்மீன்களையும் காண இயலும். பூச்சிகளும் பறவைகளும் ஏனைய உயிரினங்களும் குழப்பமடைந்து உயிர்விடுவதையும் தவிர்க்க இயலும். ●

மான்வேட்டைக்காரன்

பெரு நாட்டு நாடோடிக்கதை

தமிழில்;

யூமா வாசுகி

மான்களைக் கொல்லக்கூடாது. இதுதான் 'மெஷிக்வன்கா'எனும் ஆதிவாசி இனத்தவர்களின் உறுதியான நம்பிக்கை. 'மான்கள்' ஒரு காலத்தில் மனிதர்களாக இருந்தன. அதனால் மான்களின் மாமிசத்தைத் தின்பது பெரிய பாவம் என்பதுதான் இந்த நம்பிக்கைக்கான காரணம்.

ஆனால் ஒரே ஒரு ஆள் மட்டும் இதை நம்பவில்லை.

அவன் பெயர் டாசுரின்சி. மிகத் திறமையான வேட்டைக்காரன் அவன். மிருகங்களைப் பிடிப்பதற்கான எல்லா வித்தைகளும் அவனுக்கு தெரியும். இவன் பொறிவைத்தால் ஏதாவது ஒரு மிருகம் நிச்சயமாக அதில் சிக்கிக்கொள்ளும். அவன் அம்பு எய்தல் அந்த அம்பு குறி தவறாது.

ஒரு நாள் அவன் வேட்டையாடச் சென்றான். தொலைவில், இருண்ட காட்டிற்குள் ஒரு மிருகத்தின் உருவம் தெரிந்தது. அவன் அதை நோக்கி அம்பு எய்தான். அம்பு பாய்ந்து ஒரு மிருகம் அலறியபடி தரையில் விழுந்து துடித்தது. அவன் ஓடிச்சென்று பார்த்தான். அது ஒரு மான். மான்களை வேட்டையாடக்கூடாது எனும் நம்பிக்கையை அவன் ஏற்றுக் கொள்ளாதவன். ஆயினும் அவன் பயந்து நடுங்கினான்; மானைக் கொன்றால் ஆபத்து வருமென்று சொல்வார்கள் என்று நினைத்துக் குழம்பினான். பிறகு சில நாட்கள் அவன் வேட்டையாடப் போக வில்லை. தனக்கு ஏதாவது ஆபத்து ஏற்படும் என்று எதிர்பார்த்துக் காத்திருந்தான். பல நாட்கள் கடந்து சென்ற பிறகும் அவனுக்கு ஆபத்து ஒன்றும் ஏற்படவில்லை.

அவனுக்கு தைரியம் வந்தது. 'மானைக் கொன்றால் ஒரு ஆபத்தும் ஏற்படாது.' என்று அவன் எல்லோரிடமும் வீறாப்பாகப் பேசினான். பாருங்கள் நான் ஒரு மானைக் கொன்றேன். இவ்வளவு நாட்களாகியும் எனக்கு ஒரு ஆபத்தும் ஏற்படவில்லையே! என்று சொன்னான்.

அடுத்த நாள் அவன் காட்டிற்குள் சென்றான். ஒரு மானைக் கொன்று மாமிசத்துடன் வந்தான். அவன் மனைவி பயந்து வெலவெலத்துப் போனாள். அச்சத்தால் அவளுக்கு மயக்கமே வந்துவிடும் போலிருந்தது. அவள் தன் கணவனிடம் கேட்டாள்; ஏன் இப்படிச் செய்தீர்கள் டாசுரின்சி? மான்களைக் கொன்று தின்பது என்பது நம் குழந்தைகளைக் கொன்று தின்பது போலத்தான்!"

அவள் சொன்னதை வேட்டைக்காரன் சற்றும் பொருட்படுத்தவில்லை. எப்படி வேண்டுமானாலும் இருக்கட்டும்! ஆனாலும் இது மிகவும் சுவையான மாமிசம் !' என்று சொல்லி அவன் உரக்கச் சிரித்தான்.

அன்றிலிருந்து பலரும் அந்த வேட்டைக்காரனைப் போலவே மானின் மாமிசத்தை சாப்பிடத் தொடங்கினார்கள். இப்படிப் பல நாட்கள் கழிந்தன. ஒருமுறை வேட்டையாடும்போது மான்களின் கால்தடங்களைப் பார்த்தான் டாசுரின்சி. அந்த கால்தடங்களைப் பின்தொடர்ந்து, முடிவில் ஒரு ஏரியினருகே நின்றிருந்த தனிமரத்திடம் வந்து சேர்ந்தான். மரத்தில் ஏறி, அவ்வழியாக வரும் மான்களை எதிர்பார்த்து அவன் காத்திருந்தான்.

மாலை நேரமானது. அப்போது அவன் டக்... டக்... என்னும் ஓசையைக் கேட்டான். அது ஒரு மானின் காலடி ஓசை. வேட்டைக்காரன் வில்லில் அம்பைப் பொருத்தி தயாராக இருந்தான். காட்டிலிருந்து ஒரு மான் மெதுவாக ஏரியை நோக்கி வந்தது. அவன் அம்பை எய்தான். அது மான்மீது படாமல் விலகிச்சென்று விழுந்தது. ஒன்றும் நடக்காததுபோல் மான் ஏரிக்குச் சென்று தண்ணீர் குடிக்கத் தொடங்கியது.

வேட்டைக்காரன் மீண்டும் அம்பெய்தான். அந்த அம்பும் மான்மீது தைக்கவில்லை. அப்போது மறுபடியும் டக்...டக்.... என்ற ஓசை கேட்டது. காட்டிலிருந்து இன்னொரு மான் வந்தது. அது முதல் மானின் அருகில் சென்று தண்ணீர் குடிக்கத் தொடங்கியது. அவன் மீண்டும் அம்பெய்தான். அதுவும் மான் மீது படவில்லை.

உனக்கு என்ன ஆயிற்று டாசுரின்சி?

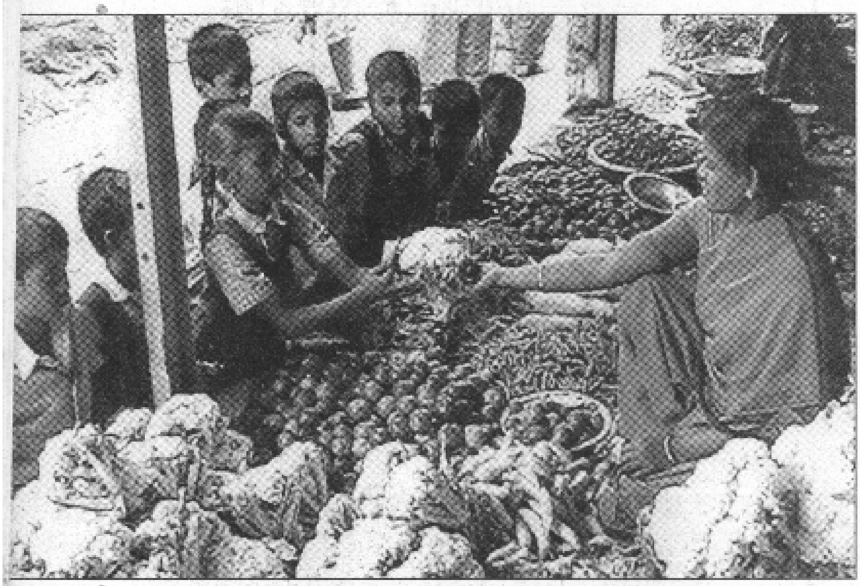
அவன் தன்னைத்தானே கேட்டுக் கொண்டான். உன் கைகள் நடுங்குகின்றன? அல்லது உன் பார்வையை இழந்து விட்டாயா? இன்னும் ஒரு மான் வந்தது. அவன் மறுபடியும் அம்பெய்தான், அதனாலும் பயன் இல்லை. டக்... டக்... டக்... மான்கள் வந்துகொண்டேயிருந்தன. வேட்டைக்காரனின் அம்புகள் முழுவதும் தீர்ந்துவிட்டன. தான் வசமாக சிக்கிக் கொண்டோம் என்று அவனுக்குப் புரிந்தது.

மான்கள் இயல்பாகப் புல் மேய்ந்தன. தண்ணீர் குடித்தன. ஆனால் மான்கள் தன்னையே பார்த்துக்கொண்டிருப்பதாக வேட்டைக்காரனுக்குத் தெரிந்தது. அவன் பயந்துபோய் மரத்தின்மீது ஏறிக்கொண்டான். சூரியன் மறைவதுவரை ஒன்றும் நடக்கவில்லை. கடைசியில் நிலவு தோன்றியது. நிலவின் ஒளியில் எவன் மான்களின் கண்களை பார்த்தான். மான்களின் பார்வையில் தாளமுடியாத துயரம் நிறைந்திருந்தது. மீண்டும் மனிதர்களாக மாற முடியாததன் துயரம் பூமியெங்கும் மிருகங்கள் வேட்டையாடப் படுவதைக் குறித்தான வேதனை... அந்தக் கண்களில் தெரிந்தன.

பிறகு மான்கள் மரத்தை நோக்கி வந்தன. மான்களெல்லாம் சேர்ந்து மரத்தைத் தள்ளத் தொடங்கின. முதலில் மெதுவாகத் தள்ளின. பிறகு முழு பலத்துடன் தள்ளி அசைத்தன. வெகு நேரம் அவன் மரத்தின் ஆட்டத்திற்கு ஈடுகொடுத்து பிடிவிடாதிருந்தான். கடைமசயல் அவனுடைய கைகால்கள் சோர்வடைந்தன. "அய்யோ நான் விழுந்து கொண்டிருக்கிறேனே!" என்று அலறியபடி, அவன் உயரமான மரத்திலிருந்து விழுந்தான். தரையை வந்தடைந்தபோது அவனும் ஒரு மானாகிவிட்டான்.

கூட்டாஞ்சோறு

மொ. பாண்டியராஜன்



மதுரையில் சம்பக் மழலையர் மற்றும் தொடக்கப்பள்ளி மாணவர்களே கூட்டாஞ்சோறு சமைத்து விருந்து படைக்கும் விழா அக்டோபர் மாதக் கடைசியில் திட்டமிடப்பட்டது. இது ஒரு பாரம்பரிய செயல்பாடு என்றாலும், இன்றைய நவீன நகர்புற வாழ்க்கையில் நமது குழந்தைகளுக்கு கிடைக்காத வாய்ப்பாக இருந்து வருகிறது. இச் செயல்பாட்டில் அன்றும் சரி இன்றும் சரி பல மரபுகள் உடைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைக் கண்டறிய முடிந்தது.

பொதுவாக வீடுகளில் பெண்கள் செய்யும் வேலைகளை ஆண் குழந்தைகளை அல்லது ஆண்களை, பெண்களே செய்ய அனுமதிப்பது இல்லை. ஆனால் இங்கே சமையல் செய்வது, வீடு பெருக்குவது, பாத்திரம் தேய்ப்பது, சாப்பிட்டபின் இலைகளை எடுப்பது போன்ற வேலைகளை ஆண் குழந்தைகளும், பெண் குழந்தைகளும் பகிர்ந்து கொண்டு செய்தது வியப்பாக அமைந்திருந்தது.

இந்நிகழ்ச்சியில் மூன்று, நான்கு மற்றும் ஐந்தாம் வகுப்பு மாணவர்கள் மொத்தமாக அறுபதுபேர் கலந்து கொண்டனர். ஒவ்வொரு வகுப்பு மாணவர்களுக்கும் ஒவ்வொரு பொறுப்பு வழங்கப்பட்டது. ஏற்றுக்கொண்ட பொறுப்பை சிரத்தையுடன் செய்து முடித்தனர். இங்கு ஆசிரியருக்கு ஏய்... ஓடாதே..., உட்காரு..., பேசாதே... போன்ற கட்டளைகளை இடுவதற்குத் தேவையே ஏற்படவில்லை.

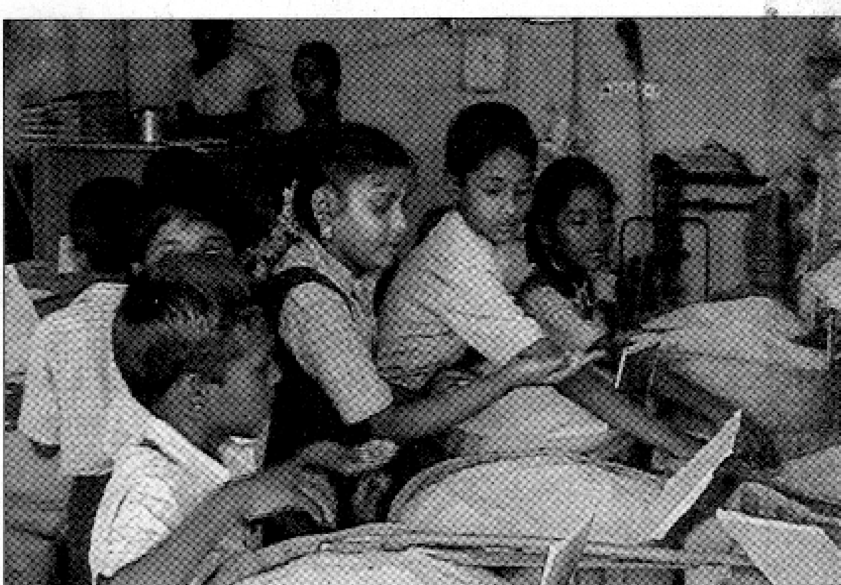
நிதிநிலையைப் பொருத்தவரை மாணவர்கள் நிர்ணயித்து அதற்குள் செலவிடுவது எனத் திட்டமிட்டு செயல்பட்டனர். மேலும் உள்ளூரில் கிடைக்கக்கூடிய பொருட்களைத் திரட்டுவது எனவும் முடிவு செய்தனர். அதன்படி, சமைப்பதற்குத் தேவையான பாத்திரங்களையும் எரிப்பதற்கு தேவையான விறகுகளையும் ஊருக்குள்ளேயே சேகரித்தனர். காய்கறிகளில் முருங்கைகாய், வெள்ளைப் பூசணிக்காய், கீரை, நார்த்தங்காய் போன்றவை வீடுகளில்

சேகரிக்கப்பட்டன. அவை வீடுகளில் விளைய வைத்தவை என்பதால் செலவின்றிக் கிடைத்தன.

அவர்கள் தாங்கள் கொடுக்கப் போகும் விருந்தில் என்னென்ன இருக்க வேண்டும் என்பதை முன்னரே திட்டமிட்டிருந்தனர். அதற்குத் தேவையான பொருட்களைப் பட்டியலிட்டு இருந்தனர். ஒவ்வொரு பொருளும் எவ்வளவு தேவை என்பதையும், எப்படிஙச செய்ய வேண்டும் என்பதையும் முடிவு செய்து, செய்முறை உட்பட எழுதி வைத்திருந்தனர். ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு முழு இலை ஒன்று எழுதப்பட்டு அதன்படி வாங்கி வந்திருந்தனர். அது ஏனென்று கேட்டதற்கு நாங்கள் சிறுவர்கள். இது போன்ற விருந்துக்கு நாங்கள் எங்கள் பெற்றோருடன் செல்லும்போது எங்களுக்கு வெட்டப்பட்ட சிறு இலைத்துண்டுதான் போடுவார்கள் பெரியவர்களுக்கு பெரிய இலையைப் போடுவார்கள். நாங்கள் பெரிய இலை கேட்டாலும் தருவது இல்லை. ஆனால் இது நாங்கள் கொடுக்கும் விருந்து. இதிலாவது எங்களுக்கு முழு இலை வேண்டும். அவர்களது ஏக்கம் கண்களைக் கலங்கவைத்தது. இச்செயல்பாட்டின் மூலம் மாணவர்கள் மட்டுமல்ல நாமும் பாடம் கற்றுக்கொள்ள முடிந்தது என்று சொன்னால் மிகையில்லை.

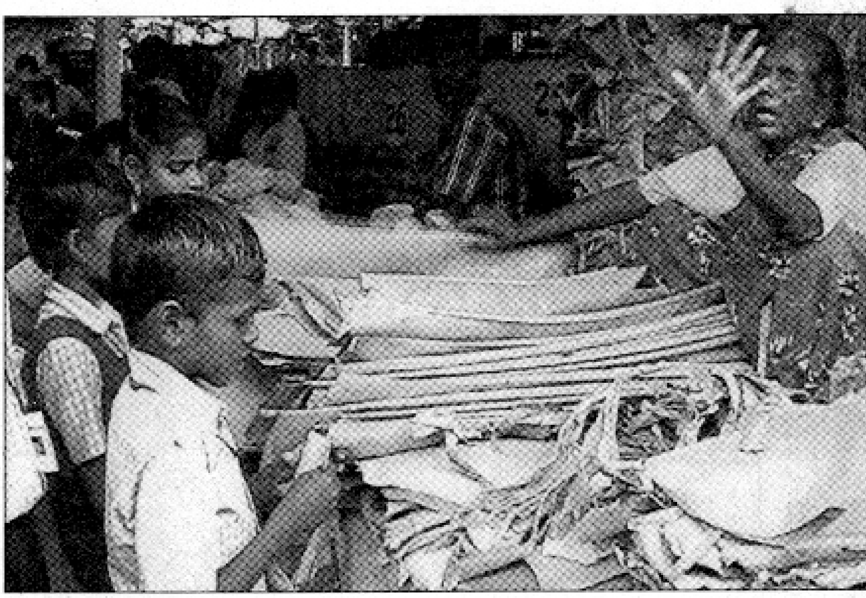
விருந்தில் சோறு, சாம்பார், ரசம், பூசணிக்காய் கூட்டு, புளிக்கூட்டு, கீரைப்பொறியல், அப்பளம், நார்த்தங்காய் ஊறுகாய், முழு இலை, சப்போட்டாபழம் போன்றவை இடம்பெற்றன.

நவம்பர் 13ம் தேதி காலை 10 மணி அளவில் ஐந்தாம் வகுப்பு மாணவர்கள் ஒன்பது பேர் கொண்ட குழு காய்கறிச் சந்தைக்குச் சென்றது. அவர்கள் சந்தையில் காய்கறிகளின் விலையை விசாரித்து, குறைந்த விலையில் இருந்த



காய்கறிகளை அதிகமாகவும், விலை கூடிய காய்களைக் குறைவாகவும் வாங்கிக்கொண்டனர்.

காய்கறிகளை நறுக்கும்போதும், அதைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போதும் மாணவர்கள் மிகவும் கவனமாக இருந்தனர். அதற்கான விலையைக் கொடுத்து மீதியை சரிபார்த்து வாங்கிக் கொண்டனர். மேலும் இலை வாங்கிய இடத்தில் ஒரு பாட்டியின் செயல்பாட்டில் இருந்த முரண்பாட்டை கண்டுபிடித்துச் சொன்னதும்



அவருக்கு கோபம் வந்து மாணவர்களைத் திட்டிய சம்பவமும் நடந்தது. அவர்கள் இலைகளைக் கட்டாக வாங்கும்போது ஒவ்வொரு கட்டுக்குள் இலைகள் சரியாக உள்ளதா என சரிபார்த்தபோது அந்த பாட்டியின் ஏமாற்று வேலையைக் கண்டுபிடித்துவிட்டனர். மேலே இருந்த இலை கிழியாமலும் பெரியதாகவும் இருந்தது. ஆனால் அதற்குள் வைக்கப்பட்ட இலைகள் மிகவும் சிறியதாகவும் கிழிந்தும் இருந்தது. இதை கண்டுபிடித்ததால் அந்தப் பாட்டி கோபப்பட்டுவிட்டார்.

அதை முடித்துக்கொண்டு பலசரக்கு வாங்குவதற்காகக் கடைக்குச் சென்றனர். அவர்கள் சமைப்பதற்குத் தேவையான பொருட்களின் பட்டியலைக் கொடுத்தனர். கடைக்காரர் மளிகைச் சாமான்களின் விலைகளை இவர்கள் கொடுத்த பட்டியலிலேயே குறித்து கூட்டி ரூ.338 கேட்டார்.

அதை ஒரு மாணவி சரிபார்த்தார். மற்றொருவர் தான் வைத்திருந்த பணத்தில் மூன்று நூறு ரூபாய், மூன்று பத்துரூபாய் நோட்டாகவும் ஐந்து ரூபாய் நாணயம் ஒன்றும் இரண்டு ரூபாய் நாணயம் ஒன்றும் ஒரு ரூபாய் ஒன்றும் கொடுத்தார். இது சரியானதுதானா என்று மற்றொரு மாணவர் சரிபார்த்து கடைக்காரரிடம் கொடுத்தார்.

பின்னர் அரிசி ஆலைக்குச் சென்றனர். அவர்கள் சமைப்பதற்கான அரிசியைத் தேர்வு செய்தனர். அதில் ஒரு கிலோ ரூ.17 முதல் ரூ.39வரை அரிசிகள் இருந்தன. செல்லப்பொன்னி, கர்நாடகா பொன்னி, கல்சர், குறுணை, பச்சரிசி போன்ற வகையில் அரிசிகள் இருந்தன. இவர்கள் அரிசியை மென்று தின்று பார்த்து ரூ.23 விலையில் இருந்த செல்லப்பொன்னியை 7 கிலோ வாங்கலாம் என்று முடிவு செய்தனர். அதன்படி தங்களுக்குத் தேவையான பொருட்கள் அனைத்தையும் வாங்கிக்கொண்டு பள்ளிக்குத் திரும்பினர்.

பள்ளிக்கு வந்ததும் தாங்கள் வாங்கி வந்த காய்கறிகளை ஒரு வகுப்பறையில் பிரித்து வைத்தனர். தக்காளி மட்டும் உடைந்து சிதைந்து போயிருந்தது. ஏனென்றால் அவர்கள் தக்காளிக்கு மேல் தேங்காயைப் போட்டிருந்ததாகக் கூறினார்கள்.

குழுவில் இடம்பெற்றோர் அஞ்சலி, தீபிகா, பிருந்தா, அஜெய், ஸ்ரீராம், முத்துச்செல்வம், ராகுல், வீரக்குமார், தாமோதரன்.

நவம்பர் 14ம் நாள் காலை 10 மணிக்கு சமைப்பதற்கான வேலையைத் தொடங்கினர். மூன்று மற்றும் நான்காம் வகுப்பு மாணவர்கள் காய்கறிகளை வெட்டிக் கொடுத்தனர். அவர்களுள் சிலர் காய்களைக் கழுவித் தந்தனர். பின்னர் அதை சிலர் வழக்கத்துக்கு மாறாகப் பெரிது பெரிதாக வெட்டிப் போட்டனர். இதற்கான காரணங்களை கேட்டபோது,

பொதுவாக வீடுகளில் காய்களை சிறிது சிறிதாக வெட்டி, பின்னர் நன்றாக கழுவி அதற்கு பிறகுதான் சமைப்பார்கள். அப்படி சமைப்பதால் காய்கறிகளில் உள்ள சத்து மொத்தமாக குறைந்துபோகும். அதனால் காய்கறிகளை வெட்டுவதற்கு முன் கழுவி பின்னர் காய்களை பெரிது பெரிதாக வெட்டி சமைத்துச் சாப்பிடுவதனால் காய்கறிகளில் உள்ள சத்துக்களில் இழப்பு ஏற்படுவது குறைவாக இருக்கும். மேலும், உருளைக்கிழங்கு, பூசணிக்காய், நூக்கல் போன்ற காய்களின் தோல்களைச் சீவாமல் அப்படியே போடுவது நல்லது என்று கூறி வியக்க வைத்தனர்.

ஐந்தாம் வகுப்பு மாணவர்கள் சமையல் வேலையைச் செய்தனர். அவர்கள் அரிசியை நன்றாகக் கழுவாமல் லேசாக நனைத்து அப்படியே பாத்திரத்தில் இட்டனர். ஏன் நன்றாகக் கழுவவில்லை என்று கேட்டதற்கு; ஏற்கனவே அரிசியை இயந்திரத்தில் இரண்டுமுறை தீட்டியுள்ளனர். தீட்டப்பட்ட அரிசியை லேசாகக் கழுவிப்போடுவது நல்லது. அதனால் சத்துக்கள் வீணாகாமல் தடுக்க முடியும். மேலும் தண்ணீர் அளவாக வைப்பதாலும் சத்துக்கள் வீணாகாமல் தடுக்கப்படும். பச்சரிசியை காட்டிலும் புழுங்கல் அரிசியைச் சாப்பிடுவது எப்போதும் நல்லது என்று கூறினர்.

சாம்பார் வைப்பதற்காக வேகவைத்த பருப்புத் தண்ணீரை தனியாக

படித்துவிட்டனர். அந்தத் தண்ணீரைக் கொண்டு ரசம் வைத்து அசத்திவிட்டனர்.

சமைத்து முடிக்கும்போது மதியம் 1 மணி 0 நிமிடமாக இருந்தது. மாணவர்களுக்கு விருந்து படைக்கப்பட்டது. ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு முழு இலையில் அவர்களுக்கு எது எது எவ்வளவு தேவையோ அது அது அவ்வளவு வைக்கப்பட்டது. மேலும் மாணவர்கள் என்றைக்கும் இல்லாத அளவுக்கு அன்றைக்கு அதிகமாக உணவை சாப்பிட்டனர். காய்கறிகளை என் குழந்தைகள் சாப்பிடமாட்டார்கள் என்று சில பெற்றோர்கள் எங்களிடம் கூறியுள்ளார்கள். அப்படிப்பட்ட மாணவர்களை விருந்தின்போது கவனித்தவகையில் அவர்களுக்கு வைக்கப்பட்ட அனைத்துக் காய்கறிகளையும் மீதியின்றி சாப்பிட்டது அவர்களுடைய கூற்றுக்கு முரணாக அமைந்திருந்ததைப் பார்க்க முடிந்தது.

இச்செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் மாணவர்கள் பல்வேறு திறன்களைப் பெற்றுக் கொண்டனர் என்றால் அது மிகையில்லை. அளவீடுகளில் நிறுத்தல், முகத்தல் அளவீடுகளையும், வரவு, செலவு மற்றும் பட்டியல் பற்றியும் அறிந்து கொள்ள முடிந்தது. நான்காம் வகுப்பு பாடத்தில் உள்ள "நல்விருந்து" என்ற பாடத்திற்கான செயல்வடிவமாக இந்நிகழ்ச்சி அமைந்திருந்தது. உணவு வகைகளில் எளிமையான சத்தான உணவை பெறுவது குறித்தும் மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ள உதவியது. மேலும் அன்றைக்கு அவர்கள் கொண்ட மகிழ்ச்சிக்கு ஈடாக எதுவும் இல்லை என்பதே இந்நிகழ்ச்சியின் வெற்றியாகும்.

கணிதப்புதிர்

ஒருவன் மருந்துக் கடைக்குச்சென்று ஒரு மருந்து வாங்கினான் மருந்தின் விலை 19 ரூபாய். ஆனால் வந்தவனிடம் இருந்ததோ வெறும் 2 ரூபாய் நாணயங்கள்... கடைக்காரரிடம் இருந்ததோ 5 ரூபாய் நாணயங்கள். சில்லறை இல்லையே என கடைக்காரர் மருந்தை விற்க முடியாமல் முழிக்க, மருந்தை வாங்க வந்தவருக்கு அது மிக அவசரமான முக்கியமான மருந்து. எனவே நீங்கள் தலையிட்டு அந்த மருந்து வாங்க உதவி செய்யுங்கள்.

ம. வீரையா

பதில்:

கொடுத்த இரண்டு ரூபாய் நாணயம் = x என்க

பெற்ற ஐந்து ரூபாய் நாணயம் = y என்க

$2x=19+5y$

(மருந்து வாங்குபவரிடம் உள்ளது)
(கடைக்காரரிடம் உள்ளது)

மருந்து வாங்க வந்தவரிடம் உள்ள நாணயங்களுக்கு ஏற்ப மருந்தின் விலையும், ஐந்து ரூபாய் நாணயமும் கூடுதல் இரட்டைப் படையாகவே வேண்டும். எனவே "y" என்பது ஒற்றைப்படையில் அமைதல் வேண்டும்.

$y=1,3,5,7...$

$2x=19+5=24$

$2x=24$

$x=12$

எனவே பன்னிரண்டு இரண்டு ரூபாய் நாணயங்களைக் கொடுத்து, மருந்தும், பாக்கி 5 ரூபாய் வாங்கிக்கொள்ளலாம்.

நிலாவுக்குப் போன மனிதர்கள்

-மதி வசந்தத்தில் கலந்துரையாடல்

இடம்: மதி வசந்தம் நூலகம்
(சென்னை அம்பத்தூர் பானு நகர்)
நேரம்: மாலை 4.30 மணி

அடுத்த மாத முதல் சனிக்கிழமையும் வந்தது. சிறுவர்கள் எல்லோரும் புத்தகங்களை படித்துக் கொண்டிருந்தனர். திடீரென்று கோபியின் வித்தியாசமான சிரிப்பொலி நூலகத்தின் அமைதியை அசைத்துப் பார்த்தது. எல்லோரது கவனமும் கோபியின் பக்கம் திரும்பியது...

அஸ்வின்: என்ன கோபி, திடீரென்று சிரிக்கிறாய், எல்லோரும் படித்துக் கொண்டிருக்கும் நேரமில்லையா?

கோபி: நேரம் என்ன இப்போ, 4.30 மணி ஆகிவிட்டதே. இன்றைக்கு சனிக்கிழமை, இது கலந்துரையாடல் நேரம் தானே. அப்ப பேசலாம், சிரிக்கலாம், ஏன் பாடக் கூட செய்யலாம்.

திவ்யபாரதி: அதற்கென்ன இப்போ, நீ எதைப் பத்தியாவது பேசப் போகிறாயா?

கோபி: சரியா கண்டுபிடிச்சிட்டியே.

திவ்யா: கோபி, நீ நினைச்சதை சொல்லு.

கோபி: முதலில் நான் ஒரு கேள்வி கேக்கறேன். யாராச்சும் பதில் சொல்லிடுங்க பார்ப்போம்.

திவ்யபாரதி: அப்படியென்ன கேள்வி சீக்கிரம் கேளு, பதிலை பறக்கவிடுவோம்.

கோபி: பூமியை விட்டால் நாம வசிக்க வேற இடம் இருக்கிறதா?

திவ்யபாரதி: ஏன் இல்லை. நிலா, செவ்வாய் இரண்டிலும் மனிதன் வசிக்கக் கூடிய சூழ்நிலை இருக்கிறதா என்பதைப் பற்றி ஆராய்ச்சி நடந்து கொண்டு இருக்கிறதே. செவ்வாய் கிரகத்தில் தண்ணீர் பனியாக உறைந்திருக்க வாய்ப்பிருக்கு என்று விஞ்ஞானிகள் கூறி இருக்கிறார்களே.

கோபி: ஆராய்ச்சி மட்டும் செய்தால் போதுமா?

அஸ்வின்: அப்புறம் வேற என்ன வேணும் உனக்கு?

கோபி: எனக்கு இல்ல, நாம் எல்லோருக்கும்தான். என்னதான் ஆராய்ச்சி செய்தாலும், பூமிக்கு ஒரு ஆபத்து வந்துவிட்டால்...

வைஷ்ணவி: அய்யய்யோ, ஆபத்தா, என்ன ஆபத்து...

மற்ற சிறுவர்களும்: அய்யய்யோ, அம்மாடியோ...

அஸ்வின்: அப்பப்பா, நிறுத்துங்கப்பா! எதுக்கு அதிர்ச்சி ஆகிறீர்கள்? ஆபத்துன்னா உடனே வந்துடுமா? நீ சொல்லு கோபி.

கோபி: நிலவுக்கு சந்திரயான் என்னும் செயற்கைக்கோளை இந்தியா அனுப்பியிருக்கு.

மற்றவர்கள்: அதுதான் ஏற்கெனவே தெரியுமே.

கோபி: விஷயம் அது இல்லை. அது பத்தி நான் ஒரு செய்தி படித்தேன். எதிர்காலத்தில் பூமிக்கு ஆபத்து என்றால், வேறு கோளுக்குத்தான் தப்பிச்சுப் போக மனிதர்கள் முயற்சிப்பார்கள். நிலவுக்குப் போகவும் நிறைய வாய்ப்பு இருக்கு. அதன் ஒரு பகுதியாகத்தான் இந்த ஆராய்ச்சிகள் நடக்கிறது என்று படித்தேன்.

மற்றவர்கள்: ஓ, இப்படி ஒரு விஷயம் இருக்கிறதா.

கோபி: பூமிக்கு ஆபத்து என்றால்

உயர்வு தாழ்வின்றி அத்தனை பேருமே நிலவுக்கோ, செவ்வாய்க்கோ தப்பித்துப் போக முடியுமா?

திவ்யா: நல்லா சொன்ன கோபி, கோயிலுக்குப் போனாகூட காசு கேட்கும் உலகம் இது. அப்புறம் நிலவுக்குப் போவது என்றால் மட்டும், சமஉரிமையா கிடைக்கப் போகுது?

கோபி: அதேதான் எனக்கும் தோணுச்சு. அப்படி நிலவுக்கு போகும் காலம் ஒன்று வந்தால், நம்மைப் போன்ற ஏழை, நடுத்தர மக்கள் படப்போற கஷ்டம் இப்பப் போலவே மோசமாகத்தான் இருக்கும். அப்பொழுதும் பணம் படைத்தவர்கள் செய்யப் போற அநியாயத்த நினைச்சேன்.

அஸ்வின்: என்ன நடக்கும் என்று தெளிவாகத்தான் சொல்லேன்.

கோபி: நான் இப்ப சொல்லப் போறத நீங்க எல்லோரும் கற்பனைத் திரையில் பெருசா நினைச்சுப் பாருங்க.

மூவரும்: சரி நாங்க தயார்.

கோபி: நிலவுக்கு மக்களை ஏத்திட்டு போக ஏவுவாகனம் புறப்படத் தயாராக இருக்கு. யார் யாரெல்லாம் அதில் முதலில் போய் ஏறுவாங்கன்னு நெனைக்கிறீங்க.

அஸ்வின்: வேற யாரு, அதை ஓட்டுறவர்தான்.

திவ்யா: உன்னோட கண்டுபிடிப்பெல்லாம், அப்புறமா சொல்லு தம்பி.

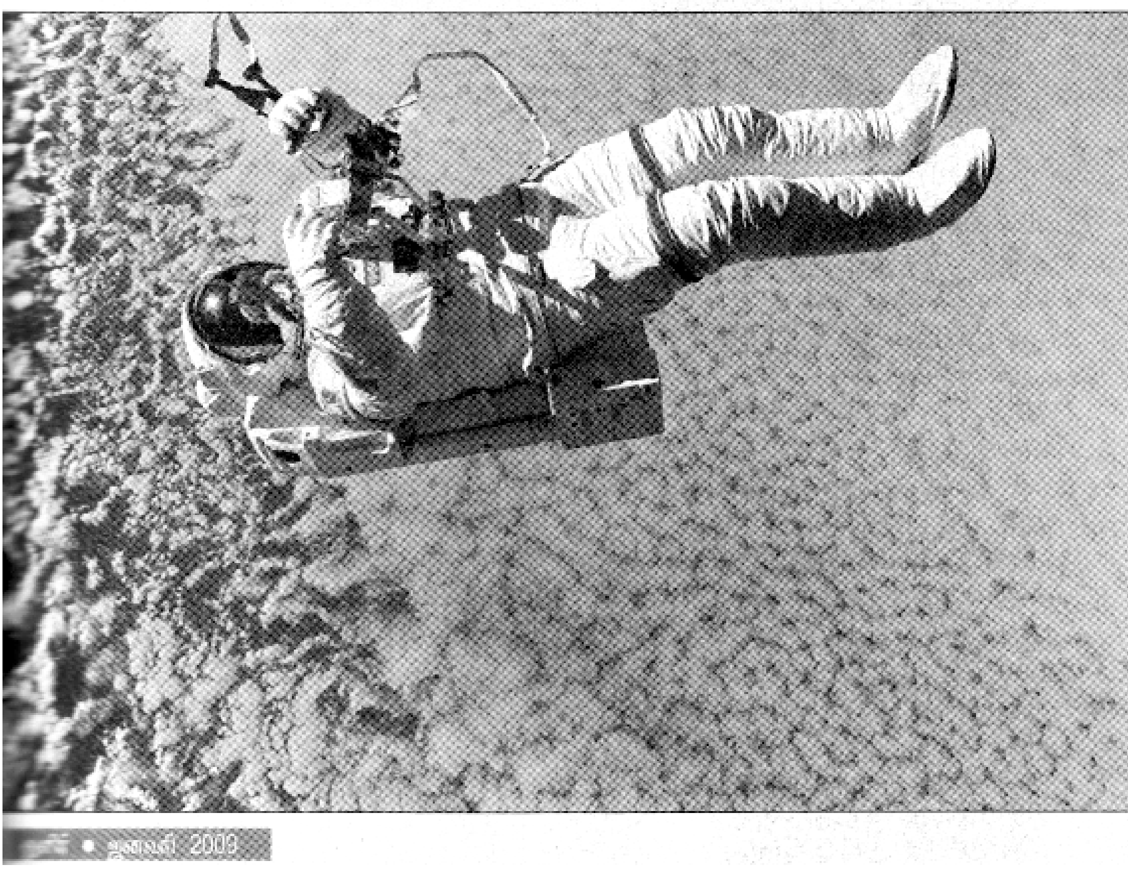
கோபி: ஏவுவாகனத்தில் இடம்பிடிக்க எல்லோரும் வேகமாக ஓடுறாங்க...

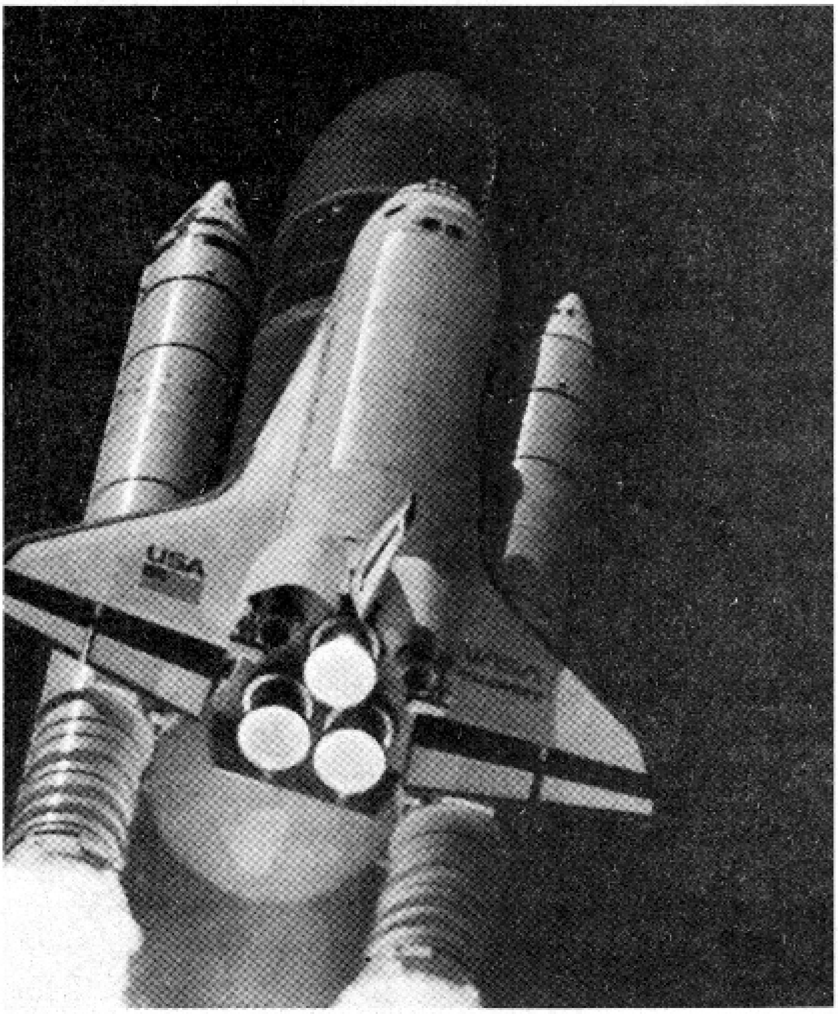
திவ்யபாரதி: ஓட்டப்பந்தயக்காரர்களோ?

கோபி: நானே சொல்லிடுறேன். கோட்டு சூட்டு மாட்டின பணக்காரங்க. உயிர் தப்பிச்சு ஓடும்போதுகூட, கவனமா பெரிய பெரிய பெட்டிகளில் எதையெதையோ திணிச்சுக்கிட்டு போறாங்க. பெண்கள் நிறைய நகைகளை மாட்டிக்கிட்டு இருக்காங்க. பலரும் ஓட முடியாக தடுமாறி விழுறாங்க.

அஸ்வின்: நினைச்சுப் பாத்தா ஒரே வேடிக்கையாத்தான் இருக்கு.

திவ்யா: அப்புறம்...





கோபி: அப்பிடி ஏறும்போது சிலர் ஏவுவாகனத்தின் உச்சிக்குப் போறாங்க, சிலர் இறக்கைகளில் தொத்திக்கிறாங்க.

திவ்யபாரதி: உனக்கு குறும்பு அதிகம்தான்.

கோபி: நன்றி...நன்றி (கைகளால் கும்பிட்டு)

திவ்யா: சரி பணம் படைச்சவங்க. அப்புறம் யாரு...

கோபி: மத்த பாவப்பட்ட மக்களெல்லாம் இந்தப் போட்டியில் முன்னேற முடியாம, ஓட்டம் பிடிக்க முடியாக திகைச்சுப் போய் பூமியிலேயே தங்கிடறாங்க.

திவ்யா: அவங்க என்ன ஆவாங்க?

கோபி: அவங்கல்லாம் பூமியோட சேர்ந்து அழிய வேண்டியதுதான்.

வைஷ்ணவி: அப்ப இவ்வளவு நாள் தூரத்துல கையக் காட்டி "நிலா நிலா ஓடி வா"ன்னு பாட்டுப் பாடிய நிலவுக்கே மனிதர்கள் போய்விடுவாங்களா?

திவ்யா: கற்பனைதான். ஆனா, அந்த கற்பனையிலும் சரி, நிஜத்திலும் சரி வேதனைப்படுவது சாதாரண மக்கள்தான்.

அஸ்வின்: அப்பொழுதும் ஏழைகளுக்கு சோதனைதான்.

திவ்யபாரதி: பணக்காரர்கள் அப்படிச் செய்றதுதான் சாதனையா?

கோபி: இந்தக் கேள்வியைத்தான் நாம அனைவரும் கேக்கணும்னு நினைக்கிறேன்.

இதோ, நிலவுக்குப் போற அவசரத்தில் வடை சுடும் பாட்டியை மற்றவர்கள் எப்படி தள்ளிவிட்டுப் போகிறார்கள் என்பதை படமா வரைஞ்சிருக்கேன்.

திவ்யபாரதி: ஏவுவாகனத்தில் ஏறுவதற்கு பலரும் போடும் அடிதடியையும் அழகாகத்தான் வரைஞ்சிருக்காய்.

கோபி வரைந்த படத்தை மற்ற மாணவர்கள் பாராட்டுகிறார்கள்.

- படைப்பு: மதி வசந்தப்
மாணவர்கள்
பானு நகர், அம்பத்தூர்
சென்னை

மின்சாரம் தயாரிக்கும் ஃபேன்!

மலையாளம் வழி தமிழில்:

அம்பிகா நடராஜன்

பள்ளிக்கூடத்தில் இருந்து வீட்டுக்கு வந்த ஆயிஷா நேராக அடுப்படிக்குப் போனாள். அங்கே அவள் அம்மாவும் அப்பாவும் சாயங்கால டிபன் தயாரிக்கும் பணியில் மும்முரமாக ஈடுபட்டிருந்தனர்.

பிரகாசமான புன்னகையோடு வந்த ஆயிஷாவைப் பார்த்த அவள் அப்பா, "இன்றைக்கு ஏதோ சந்தோஷமா விஷயத்தோட வந்திருக்க போலிருக்கே" என்றார்.

"ஆமா, ஆமா! இன்றைக்கு பள்ளிக்கூடத்துக்கு பாபு ஒரு பொருளை செய்து கொண்டு வந்திருந்தான். சீக்கிரம் வாங்க, உங்களுக்கும் காண்பிக்கிறேன். வீட்டில் காண்பித்தவுடன் திரும்பக் கொடுத்து விடுவதாக அவனிடம் சொல்லியிருந்தேன்" என்றாள் ஆயிஷா.

அம்மா, அப்பா அவளைப் பின்தொடர, புத்தகப் பையில் இருந்து பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்பட்ட ஒரு காற்றாடியை வெளியே எடுத்தாள் ஆயிஷா.

சிறுவர்கள் தென்னை ஓலையால் செய்து விளையாடும் காற்றாடியை போன்று சுழலும் வடிவத்தில் அது இருந்தது. தம்பி ஓடிவந்து பக்கத்தில் நின்று கொண்டு, அக்கா என்ன செய்யப் போகிறாள் என்பதை ஆவலான கண்களோடு பார்த்தான்.

ஆயிஷா இப்போது பையில் இருந்து சிறிய மோட்டார் ஒன்றை வெளியே எடுத்தாள். அதில் மிகச்சிறியதாக, அலங்காரத்துக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பல்பு ஒன்று பொறுத்தப்பட்டிருந்தது. அது ஒரு L.E.D. விளக்கு.

காற்றாடியின் நடுவில் இருந்த துவாரத்தில் மோட்டாரின் சுழலும் பாகத்தை கவனமாகப் பொருத்திய பிறகு, ஆயிஷா சொன்னாள், "ஃபேன் ஸ்விட்சை போடுங்க அம்மா"

சுழலத் தொடங்கிய ஃபேனுக்கு நேராக ஆயிஷா, தன் கையில் இருந்த காற்றாடியைத் திருப்பினாள். காற்றாடி மெதுவாகச் சுழலத் தொடங்கியது.

"அம்மா, அப்பா பல்பைப் பாருங்க, பல்பு எரியுது பாருங்க" என்று மகிழ்ச்சியோடு ஆயிஷா குதித்தாள்.

L.E.D. விளக்கு மெதுவாக மின்னிமின்னி ஒளியை அதிகமாகப் பாய்ச்சத் தொடங்கியது.

"பரவாயில்லையே இது நல்ல தொழில்நுட்பமாக இருக்கே" என்றார் அப்பா.

"இங்க பாருங்க அப்பா, பல நாடுகளில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்றதுக்கு, இது மாதிரி பெரியபெரிய காற்றாடிகளைப் பயன்படுத்துகிறார்களாம். எங்க டீச்சர் சொன்னாங்க தெரியுமா" என்றாள் உற்சாகமாக.

"அவங்க சொன்னது ரொம்பச்

சரி" என்றார் அப்பா.

"இந்த காற்றாடியை செய்து கொண்டு வந்ததற்கு பாபுவை டீச்சர் ரொம்பவே பாராட்டினாங்க. நாமும் இது போல ஒரு காற்றாடியை செய்து வீட்டில் பொருத்தினால் என்ன அப்பா, மின்சாரம் இல்லாத நேரத்தில் இதில் இருந்து நமக்கு வெளிச்சம் கிடைக்கும் இல்லை. நிறைய நேரம் கரண்ட் கட் ஆகிப் போகுதே" என்று கேட்டாள்.

"அதற்கு இவ்வளவு சிறிய மோட்டார் எல்லாம் போதாது, ஆயிஷா. அது மட்டுமில்லாம அது நன்றாகச் சுழல நிறைய காற்றும் வேணுமில்லையா. அப்படி சுழல காற்றாடியை மிக உயரமான இடத்தில் பொருத்த வேண்டும்" என்று அம்மா சொல்ல, அது ஆயிஷாவுக்குப் பிடிக்கவில்லை.

"அம்மா இதை இங்க வைக்கக்கூடாதுன்னு சொல்றாங்க, சரி, நான் எங்க பள்ளிக்கூடத்துல பெரிய காற்றாடியை வைக்க வேண்டும் என்று டீச்சர்கிட்ட சொல்லப் போறேன், பார்ப்போம்" என்றாள்.

அவளது யோசனையைக் கேட்டு அப்பாவும் அம்மாவும், சிரித்துக் கொண்டே, "சரி, சொல்லித்தான் பாரேன்," என்றார்கள்.

கீழே இருந்த காற்றாடியை எடுத்துக் கொண்டு பாபுவின் வீட்டுக்கு ஓடினாள் ஆயிஷா. தம்பிக்கு ஒன்றும் புரியவில்லை. மேலே சுழன்று கொண்டிருக்கும் ஃபேனை பார்த்துக் கொண்டே, "இந்த ஃபேன் சுத்துனா எப்படி லைட் எரியுது. இதுல ஏதோ மாஜிக் இருக்கு" என்றான்.

"ஃபேனில் எந்த மாஜிக்கும் இல்லை. பிளாஸ்டிக் காற்றாடியில்தான் எல்லா மாஜிக்கும்" என்றார் அப்பா.

"எல்லா குழந்தைகளுக்கும் தாங்களாகவே எதையாவது செய்து பார்க்கணும் என்று ஆசையிருக்கும். அப்படி அவங்களே செய்யுறதுதான் ஓலைக் காற்றாடி. சும்மா கையில் பிடித்துக் கொண்டால் அது சுத்தாது. காற்றாடியின் நடுவில் ஒரு குச்சியை பொருத்தி, குச்சியை பிடித்துக் கொண்டு ஓட வேண்டும். அப்போதான் சுழலும். காற்று நல்லா வீசினா, எதிர்பக்கத்துலகூட வேகமாகச் சுழலும்.

யாருடைய காற்றாடி அதிகமாகச் சுழல்கிறது என்று நண்பர்கள் குடுகுடுவென்று ஓடுவதை, இப்பவெல்லாம் நிறைய பார்க்க முடியறதில்லை. கல்வியின் சுமை குழந்தைகளை விளையாட்டில் இருந்து தள்ளி வைக்கிறது.

எத்தனையோ நாடுகள் இது மாதிரி பிரம்மாண்ட காற்றாடிகளை வைத்திருக்கிறார்கள், தெரியுமா?" என்று கேட்டார்.

பாபு வீட்டிலிருந்து திரும்பிய ஆயிஷாவும், தம்பியுடன் சேர்ந்து கொண்டு அப்பாவின் பேச்சை கவனிக்க ஆரம்பித்தாள்.

"அங்கெல்லாம் பல ஏக்கர் நிலங்களில் ஏராளமான காற்றாலைகளை (Wind Mill) அமைத்திருக்கிறார்கள். ஒரேயொரு வித்தியாசம்தான். இந்த பெரிய காற்றாடிகளின் உயரம் பத்து மாடிக் கட்டடத்தின் உயரம் இருக்கும். அதன் சுற்றளவையும், உயரத்தையும் மனசில் கொஞ்சம் கற்பனை செஞ்சு பாருங்க. காற்றாலைகள் அதிகமாக உள்ள பகுதிகளை காற்றாலை பகுதிகள் என்றும் சொல்வார்கள்.

இதன்மூலம் காற்றின் அதிவேக சக்தியை பயன்படுத்தி மின்சாரம் தயாரிக்கிறாங்க. சைக்கிள் சக்கரத்தால் டைனமோ சுழன்று லைட் எரிவது போல, காற்றாலையின் இறக்கைகள் சுழலும்போது பெரிய டைனமோக்கள்

மூலம் மின்சாரம் தயாரிப்பதுதான் இதன் தொழில்நுட்பம்.

எப்போதும் காற்று வீசக்கூடிய இடங்களில்தான் காற்றாலைகளை அமைக்க முடியும். உயரம் குறைவான இடங்களில் காற்று குறைவாகவே வீசும். காற்றாடியின் உயரம் அதிகரிக்கும்போது, மரங்கள், கட்டடங்கள் காற்றை தடுத்து நிறுத்தாமல் இருப்பதால், உயரமான இடங்களில்தான் பலமான காற்று வீசுகிறது.

இதற்காக பலம்வாய்ந்த உயரமான சிமெண்ட் தூண்கள், இரும்புத் தூண்கள் மீது காற்றாலைகளை அமைக்கிறார்கள். தென்னை ஓலையால் செய்யும் காற்றாடிக்கு நான்கு இறக்கைகள் இருக்கும். ஆனால் மின்சாரம் தயாரிக்கும் இந்த காற்றாலைகளுக்கு மூன்று இறக்கைகள் மட்டுமே இருக்கின்றன. தூண்கள் இருபது மீட்டருக்கு அதிக உயரமாக தயாரிக்கப்படும்.

தற்போது பூமியில் இருக்கும் மிகப்பெரிய காற்றாலையின் உயரம் 200 மீட்டருக்கும் அதிகம். அதன் தூண்கள் மட்டும் 160 மீட்டர் உயரம். சுழலும் இறக்கை ஒவ்வொன்றின் நீளமும் 45 மீட்டர். ஜெர்மனியில் உள்ள லாஸ்ஸோ என்ற இடத்தில் இந்த மாபெரும் காற்றாலை கம்பீரமாக நின்று கொண்டிருக்கிறது.

உலகில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்த மின்சாரத்தில் ஒரு விழுக்காடு, காற்றாலைகள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. டென்மார்க்கில் 19 விழுக்காடு மின்சாரத் தேவையை காற்றாலைகள் மூலம் உற்பத்தி செய்கிறார்கள். காற்றாலை மின்சார உற்பத்தியில் ஜெர்மனி, அமெரிக்கா, ஸ்பெயின் நாடுகளுக்கு அடுத்து 4வது இடம் இந்தியாவுக்கு. அதிலும் தமிழகத்தில்தான் அதிக மின்சாரம்

உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது," என்றார் அப்பா.

"ஓ, அப்படியா" என்றார்கள் ஆயிஷாவும் அவள் தம்பியும்.

"ஆமாம்: இந்தியாவில் 8000 மெகாவாட் மின்சாரத்தை காற்றாலைகள் மூலம் தயாரிக்க முடிகிறது. அதில் மூன்றில் ஒரு பங்குக்கு மேல் தமிழகத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

காற்றாலைகளை இப்போதுதான் பயன்படுத்து கற்றுக் கொண்டிருக்கோம் என்று தப்பா நினைச்சுக்காதீங்க. 2,200 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே காற்றாலைகளைப் போன்ற அமைப்பு இருந்திருக்கிறது.

சிறப்பாகப் பயனளிக்கும் காற்றாலைகள் ஏழாம் நூற்றாண்டில் ஆப்கானிஸ்தானில் உருவாகின. அதற்குப் பிறகு காற்றை மிகச் சிறப்பாகப் பயன்படுத்திக் கொண்டது டென்மார்க்தான். இன்றும்கூட அங்கேதான் காற்றை அதிகமாக பயன்படுத்தி மின்சாரம் தயாரித்து வருகிறார்கள்.

மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கு தற்போதுள்ள மாற்று வழிகளில் மிகச் சிறந்தது காற்றாலைகள்தான். அதுமட்டுமில்லாம, இது சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்துவது இல்லை. இருந்தாலும் காற்றாலைகளில் அடிபட்டு பறவைகள் இறந்து போவதும் நடக்கிறது" என்றார் அப்பா.

"இது கவலை தரும் அம்சம்தான் என்றாலும், காற்றாலைகளால் நிறைய நன்மைகள் கிடைக்கிறது என்று எங்க டீச்சரும் சொன்னாங்க அப்பா" என்றாள் ஆயிஷா.

"அதில் எந்தச் சந்தேகமும் இல்லை"

நன்றி: யுரேகா மலையாள இதழ்

யுரேகா

கேள்விகள்

வேகமாக ஓடினால் மூச்சுத் திணறல் ஏற்படுவதுஏன்?
தி.சே.அறிவழகன்,திருப்புலிவனம்

கை விரல்களில் நகக்கட்டு வருகிறது கால்களில் ஏன் ஏற்படவில்லை?
தேவேந்திரன், சர் ஐசக் நியூட்டன் துளிர் இல்லம்

டைனோசார்கள் அழியக் காரணம் என்ன?
க.விக்னேஷ், நெய்வேலி

ஆர்க்டிக் துருவப்பகுதியைவிட அண்டார்டிகா துருவத்தின் முக்கியத்துவம் என்ன?
அ.கயல்விழி,நாகை

வைரஸ்களால் புற்றுநோய் ஏற்படுமா?
ந. வெற்றிச்செல்வன்,சேலம்

பதில்கள்

எஸ். ஜனார்த்தனன்

1. நீரைசுத்தப்படுத்த குளோரினைவிட ஓசோன் ஏற்றம் சிறந்தது எனக் கூறப்படுகிறதே எப்படி?

அன்புக்குரிய கொளத்தூ
எஸ். ராஜ்குமாருக்

நீரைச் சுத்தப்படுத்த குளோரினைவி ஓசோன் ஏற்றம் சிறந்ததாக கூறப்பட காரணங்கள் உண்டு. முதன்மையா காரணமாக கருதப்படுவது அளவுக்மீ முறையற்ற குளோரின்பயன்பாடு புற் நோயைஉண்டாக்கும் என ஆய்வாளர்க தெளவுபடுத்தி உள்ளது. மேலு குளோரினைப்பற்றி பயன்படுத் நீரைசுத்தப்படுத்தம் செய்யும்போ

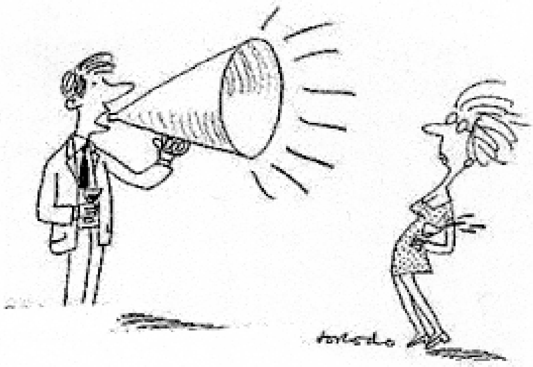
விழ்பப்டி ஏற்படும். பாக்டீரியா வைரஸ் ஸ்போர்கள், பூஞ்சைகள் போன்ற நுண்ணுயிரிகளின் செயல்களை நடுநிலைவகிக்கும்.இதைத்தவிர நீரின் தன்மை நிறம் சுவை, மாறுபாடுகள் தோன்றும்.ஆனால் ஓசோன் ஏற்றம் செய்யும் போது தேவைப்டும் அளவில் நீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள் முழுமையாக கொல்லபடுகறது. நீரின்தன்மை நிறம் சுவையில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படடவில்லை விழ்ப்படிவும் ஏற்படாது. அதிகப்படியான ஓசோன், நீரில் செயல்படாதநிலையில் மறுபடியும் ஆக்ஸிஜனாக மாறிவிடுவதால் நீரின் தன்மையில் மாற்றம்ஏதும் ஏற்படுவதில்லை.எனவே ஓசோன்மூலம் எந்தவித தீமையும் ஏற்பட வாய்ப்பில்லை. மிகப்பெரிய அளவில் வணிகரீதியில் நீரைச்சுத்தப்படுத்த ஓசோன் ஏற்ற தொழில்நுட்ப நடைமுறையில் உளளது.

2. ஒலிபெருக்கியில் வெளிவரும் ஒலி அளவை வாட் அலகினால் கூறப்படுவதேன்?

அன்புக்குரிய விழுப்புரம்
ஜி, ராணிக்கு

ஒரு பொருள் அதிர்வடைவதால் ஒலி ஏற்படுகிறது. பொதுவாக ஒலி அலைகள் எந்திர அலைகளாகும். அதாவது அலைகள் பரவ திட திரவ வாயு ஊடகங்கள் தேவை. மேலும் ஒலிஅலைகள் பெரும்பாலும் நெட்டலைகளாலும் ஊடகத்தில் பரவு கின்றன. ஒலியின் அதிர்வெண் ஹெர்ட்ஸ் என்ற அலகால் குறிக்கப்படும். 20- 2000 ஹெர்ட்ஸ்வரை அதிர்வெண் கொண்ட ஒலியை நம் செவிகள் உணரமுடியும்20,000 ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண் மீயொலி எனப்படும் ஒலியின் செறிவினை அடர்வினை அகைக் டெசிபெல் என்ற அலகு பயன்படுகிறது.

ஒலிபெருக்கியில் வெளிவருவது ஒலி இயல்பினை மின்சமிக்ஞையால் வெளிப் படும். ஒலி ஆகும். அதாவது மைக்ரோ போன் அல்லது மைக்கில் மிகச் சாதாரண மாக-- குறைந்த அடர்வில் பேசும் போது ஏற்படும் ஒலி -ஒலி அலைகளை மின் சமிக்ஞைகளை மாற்றி அதன் செறிவை அதிகரித்து-பெருக்கி ஒலி பெருக்கியால் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. மேற்கூறிய செயல்களின் அனைத்து மின் திறன் செலவழித்து செய்யப்படுவதால் மற்ற மினசார அலைகளை போலவே



மிக்ஸி,தொலைக்காட்சி பெட்டி பயன்படுத்தப்படும். மின்திறனை வாட் என்ற அலகினால் கூறப்படுகிறது. ஏனெனில் மின்திறனின் அலகு வாட் ஆகும். வேலை அல்லது அவற்றுக்கான நடைமுறை அலகு ஜூல் ஆகும். மின் திறனின் நடைமுறை அலகு 1 கிலோ வாட். இது 1000 வாட்க்கு சமம் ஆகும்.

3. மொர மொரப்பான பிஸ்கட் குளிர்காற்று பட்டால் நமத்து மென்மையாடகிறது. ஆனால் ஃபிரிட்ஜில் வைத்த பிஸ்கட் தன்மை மாறாமல இருப்பது எப்படி?

அன்புக்குரிய புதுவை என். ஜமுனாவிற்கு

பிஸ்கட்டுகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, நீடித்த நிலைப்புத் தன்மையுடன் இருக்க பாதுகாப்பான முறையில் 'பேக்' செய்யும் போது பிஸ்கட்டின் ஈரத்தன்மை 5% இருக்கும். இதனால்தான் அவை மொரமொரப்பான தன்மையில் இருக்கும். அவை பிரித்து வெளியில் வைத்தவுடன், ஈரக்காற்று பட்டு (அதிகமான வளிமண்டல ஈரப்பதன் (Humidity) நமத்து, மென்மையாகிறது. சூழலின் ஈரப்பதன் மாறும் தன்மை கொண்டது. கோடைக் காலத்தில் வளிமண்டல ஒப்புமை ஈரப்பதன் 40 % மழைகாலங்களில் ஒப்பு ஈரப்பதன் 90% இருக்கும் எனலாம்.

குளிர்சாதனப் பெட்டியில் கட்டு படுத்தப்பட்ட வெப்பநிலை இருக்கு அதாவது குளிர் தகடுகள் சூழ்ந்துள் கம்பிச்சுருளில் திரவம் (ஃபிரியா எளிதில் ஆவியாகும் திரவம்) ஆவி வதால் குளிர்ச்சியை ஏற்படுத்துகிற இப்படி உருவான ஃபிரியான் வா வெளியேற்றப்பட்டு, அழுத்தப்படுகிற அது மீண்டும் திரவமாக குளிர்வடைகிற அது குளிர்வதற்கு எடுத்துக் கொண் வெப்பத்தை மீண்டும் வெளியிடுகிற எனவே பெட்டியினுள் ஈரப்பத குறைவாகவும் வெப்பமும் குறைவா உள்ளது. இதனால் குளிர்சாதன பெட்டியில் ஈரத்தன்மை பனிக்கட்டிய மாறி உறையும்... நல்லநிலையில் உள் குளிர்சாதனப் பெட்டியில், ஈரப்பத குறைவாகவும் பனிக்கட்டிப் பெட்டிகள் ஈரத்தன்மை உறைந்தும் காணப்படு அதனால்தான் மழைகாலங்கள் (அல்லது) ஈரக்காற்று அதிகம் உள் போது பனிக்கட்டி பெட்டியில் அதிகள ஈரத்தன்மை உறைந்து காணப்படு ஆதலால் அடிக்கடி 'de - frost' செ வேண்டிவரும். எனவே குளிர்சாதன பெட்டியில் உள்ள காற்றில் 'ஈரத்தன் அற்று' காணப்படும் என்பது புரியு அதனால்தான் அதில் வைக்கப் பட் பிஸ்கட் தன்மை மாறாமல் மொ மொரப்பாகவே இருக்கிறது.

4. மின் விசிறியின் வேகத்தை குறைத்து ஓடவிட்டால் மின்சாரப் பயன்பாடு குறையுமா?

அன்புக்குரிய சே
எஸ்.சரவணனுக்

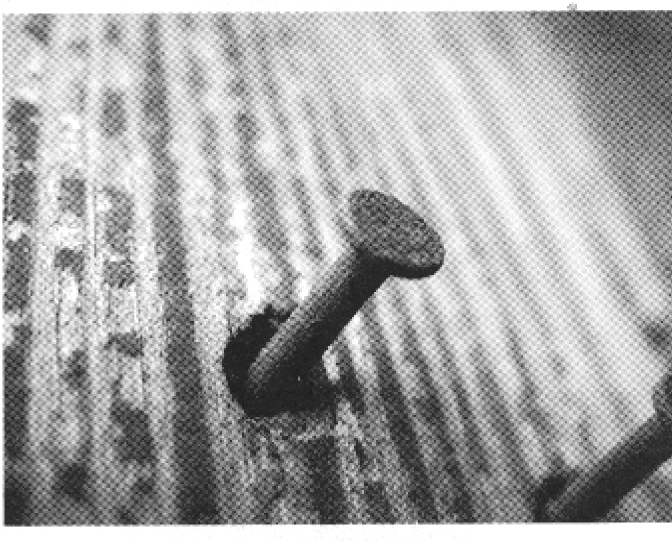
மின்விசிறியின் வேகத்தை குறைத் ஓடவிட்டால் மின்சாரப் பயன்பாட்டை குறைத்து, மின்சாரத்தை சேமிக்கலா புதிய எலக்ட்ரானிக் ரெகுலேட்டர் பய படுத்தினால் மின்சாரப் பயன்பாட்டை இச்செயலினால் குறைக்க முடியும். மி

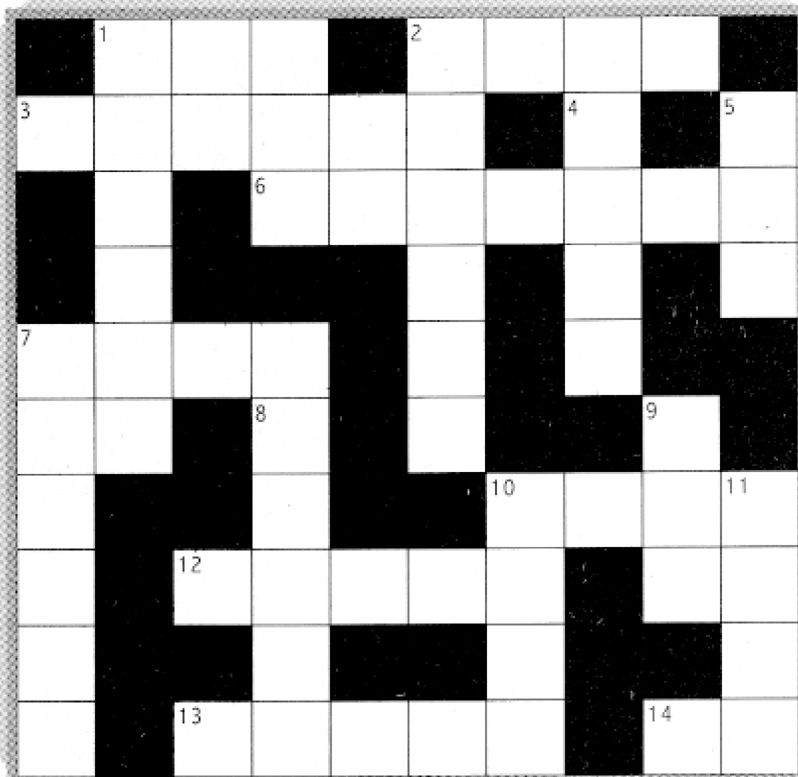
சிறியின் வேகத்தை கட்டுப்படுத்த ரகுலேட்டரைப் பயன்படுத்துவது றிந்ததே. பழைய பெட்டிபோல உள்ள ன்விசிறி ரெகுலேட்டரில் மின்தடை - யோஸ்டேட், ஒன்றை தொடராக ன்சுற்றில் இணைத்திருப்பார்கள். ரகுலேட்டர் குமிழை 1, 2, 3, 4, 5 என்று ழற்றி எந்த நிலையில் மின்விசிறி விட்டாலும் ஒரு குறுப்பிட்ட அளவு ன்சாரம் பயன்பாட்டில் இருக்கும். ன்விசிறி முழு வேகத்துடன் செயல்படும் பாது பயன்பாட்டில் உள்ள அனைத்து ன்னாற்றலும் மின்விசிறி மோட்டாரை யக்கப் பயன்படும். மின்விசிறி முழுவேகத்துடன் சுற்றாத நிலையில் 1, 2, 4, ஆகிய நிலைகளில் மின்தடை ணிசமாகவே இருக்கும். அப்போது ரகுலேட்டர் சிறிதளவு சூடாவதை வனித்திருப்பீர்கள் இதனால் மின்சாரம் றிது மின்தடை வழியே வெப்பமாக மாறி ணாகிறது. இந்த மின் விரயத்தை சமயம் மார்க்கெட்டில் கிடைக்கும் வீன எலக்ட்ரானிக் ரெகுலேட்டரை பயன்படுத்தி தவிர்க்க முடியும். நவீன ரகுலேட்டர் (SCR) செமிகன்டக்டரி யோஸ்டட் மின்கட்டுப்படுத்தியை பயன்படுத்துகிறார்கள். இதனால் மாறு சை மின்னோட்டத்தை தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்தாமல் அதன் ஒரு பகுதியை ட்டுமே மின்சாரம் கடத்த வழி மைத்திருக்கிறார்கள். இதனால் ின்னாற்றல் வெப்பமாக மாறாமல் விர்க்கப்படுகிறது. எந்த நிலையை (1, 2, 3, 5) தேர்ந்தெடுக்கிறோமோ, அந்த நிலைக்கு தேவையான மின்னாற்றல் ட்டுமே பயன்படுத்துப்படுவதில் மின்சாரம் சேமிக்கமுடியும்.

5. துருப்பிடித்த ஆணியோ, தகரமோ கிழித்துவிட்ட காயம் ஏன் சீக்கிரம் ஆறாமல் சீழ்பிடிக்கிறது?

அன்புக்குரிய பாளையம்கோட்டை ஆர். வசந்திற்கு

இரும்பு போன்ற உலோகங்களின் மானமே துரு என்கிறோம். துரு பிடிக்க ஆக்ஸிஜன் நீரும் தேவைப்படும். இச்செயல் ஒரு மெதுவாக ஆக்ஸிஜனேற்றமாகும். பயன்படுத்தி தூக்கி எறிகின்ற இரும்பு மற்றும் சில உலோகத் துண்டுகள் மண்ணில் சென்றவுடன், தக்க சூழலில் துருப்பிடிக்க ஆரம்பிக்கும். அதே சமயம் மண்ணில், மற்றும் விலங்குகளின் சாணங்களில் அதிகளவு 'கிளிஸ்ட்ரிடியம்' வகை பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. இவை 'எண்டோ ஸ்போர்கள்' மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்யும் பாக்டீரியா வகை மேலும் ஆக்ஸிஜனற்ற சூழலில்தான் இவை வாழும். இனப்பெருக்கம் அடையும். இந்த கிளிஸ்ட்ரிடியம் பாக்டீரியாக்கள், அதன் ஸ்போர்கள், மண்ணில் இருக்கும் துருப்பிடித்த இரும்புத் துண்டுகள், ஆணிகள் ஆகியவைகளோடு காணப்படும் அப்போது அந்த துருப்பிடித்த ஆணிகளால் காலில் அல்லது உடலில் காயம் ஏற்படும்போது. அதில் உள்ள கிளாஸ்ட்ரிடியஸ் வகை பாக்டீரியாக்கள் இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்து உடலுக்குள் சென்று அனரோபிக் நிலையில் ஆக்ஸிஜனற்ற நிலையில் இனப்பெருக்க அடையும். அப்போது பாக்டீரியாக்களில் இருந்து வெளிப்படும் டாக்ஸின்கள் - நச்சுத்தன்மை பொருள்களினால் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் ஆழமான காயம் என்றால் விளைவுகள் தீவிரமாகும். சரியாக மருத்துவ சிகிச்சை பெறப்படவில்லையென்றால் சீழ்பிடிக்கும், அப்போதும் கவனிக்கப்படவில்லையனில் மரணம் நேருவது நிச்சயம் ஆகும்.





குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

இடமிருந்து வலம்

1. தாஜ்மகால் உள்ள நகரம் (3)

2. தோலின் நிறத்திற்குக் காரணமான நிறமி (4)

3. ரேடியத்தைக் கண்டறிந்தவர் (5)

6. மலேரியாவை உண்டாக்கும் ஒட்டுண்ணி (7)

7. கணுக்காலிகளின் புறச்சட்டகத்தை உருவாக்கும் பொருள் (4)

10. பருத்தி விவசாயிகள் கடனால் அழிந்துவரும் மகாராஷ்டிரப்பகுதி (4)

12. உலகிலேயே மிகப்பெரிய பூ (5)

13. இறந்த உயிரிகளைக் கெடாமல் பாதுகாக்கப் பயன்படும் திரவம் (5)

14. வெள்ளிக்கோள் -------------- நட்சத்திரம் என்றும் அழைக்கப்படும். (

மேலிருந்து கீழ்

1. இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் (6)

2. மௌரியரின் ஆட்சியைப்பற்றி விவரிக்கும் இண்டிகா எனும் நூலை எழுதியவர் (6)

4. உலகிலேயே மிகச்சிறிய நாடு (4)

5. விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி நிலையம் உள்ள இடம் (3)

வடிவமைப்பு: பொன் சுமித்ர

2009

January

S	M	T	W	T	F	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

February

S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

March

S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

April

S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

May

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

June

S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

July

S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

August

S	M	T	W	T	F	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

September

S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

October

S	M	T	W	T	F	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

November

S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

December

S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Thulir 247 January 2009 / Regd No. TN / PMG (CCR) 508 / 06-08 & WPP No: 313 / 06-08
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896 / 87

ஒளிமாசுக்கு மாற்று உண்டா?