துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

பிப்ரவரி 2012 ரூ. 7.00

பனிப்பிரதேச உயிரினங்கள்

பனிப்பிரதேசம் எங்க பூமி!

பென்சில்

எந்தன் தலையைச் சீவுவார்
என்னைக் கூராய்த் தீட்டுவார்
என்னைக் கொண்டு எழுதுவார்
என் அருமை பென்சில் என்றிடுவார்.

மழமழ வென்னும் உடலுடனே
மகிழ்வாய் வாங்கிச் சென்றிடுவார்
வழவழப்பான என்னையே
வருடி வருடிப் பார்த்திடுவார்

நன்றாய் நானும் எழுதிடுவேன்
நலமாய் யாவும் செய்திடுவேன்
ஆனால் என்னுடைய எஜமானோ
அதற்கு என்னை விடுவதில்லை

சற்றும் இரக்கம் இல்லாமல்
சீவிச் சீவி என் தலையை
சின்ன உருவமாய் என்னை மாற்றி
வெறுப்புடன் தானே பார்த்திடுவார்.

என்னைத் தூக்கியே எறிந்திடுவார்
இன்னொரு நண்பனை வாங்கிடுவார்
எங்கே நானும் போவேனோ
இதற்கொரு வழியும் எனக்கு இல்லையோ.

சந்தானலட்சுமி

(நன்றி: மழலை இன்பம்,
சில்ரன்ஸ் கார்டன் ஸ்கூல் சொசைட்டி)

மறக்கக்கூடாத நாள்கள்

உலக சதுப்புநில நாள், பிப்ரவரி 2

நீரும் நிலமும் சேருகின்ற இடங்கள் அனைத்தும் சதுப்பு நிலங்களே. ஊருணி, குளம், குட்டை, ஏரி, கண்மாய், அணை, கழிமுகம், கடலோரம், கடற்கரை, முகத்துவாரம், சதுப்பளம், உப்பளம், காயல், சேறும் சகதியுமான ஈரலிப்பான நிலம் ஆகியவை அனைத்தும் சதுப்புநிலங்கள் அல்லது நீர்நிலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

பயன்கள்

சதுப்புநிலங்கள்தான் நமது குடிநீருக்கான ஊற்றுக்கண்ணாக, வெள்ளப் பெருக்கை தாங்கிக் கொள்ளும் இயற்கைச் சுனையாக, கடலரிப்பையும் புயலையும் தடுத்து ஆட்கொள்ளும் இடமாகவும் பல்லுயிரினங்களின் புகலிடமாகவும், மனதுக்கு மகிழ்ச்சி தரும் இடங்களாகவும் உள்ளன. ஆழிப் பேரலை, புயல், வெள்ளம் போன்றவற்றின் பாதிப்பை இவை குறைக்கின்றன

சதுப்புநில நாள் தோற்றம்

1971இல் காஸ்பியன் கடல் பகுதியில் ஈரான் நாட்டிலுள்ள ராம்சர் நகரத்தில் 18 நாடுகளைச் சேர்ந்த பிரதிநிதிகள் சதுப்புநிலங்கள், நீர்நிலைகளை பாதுகாப்பது குறித்து பேசினர். அந்தக் கூட்டம் ஃபிப்ரவரி 2ந் தேதி நிறைவடைந்தது. அந்த நாளே உலக சதுப்புநில நாளாக கொண்டாடப்படுகிறது. இந்தியா உட்பட 161 நாடுகள் ராம்சர் அமைப்பில் உள்ளன. உலகில் சூழல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த 1,950 சதுப்புநிலங்கள் பட்டியலிடப்பட்டு அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தியாவில் 25 இடங்கள் ராம்சர் தகுதி பெற்றுள்ளன. அதில் தமிழகத்தின் கோடிக்கரை, பழவேற்காடு அடங்கும்.

சூழல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த சதுப்பு நிலங்கள் (வேடந்தாங்கல்) வீட்டு மனைகளாகவும், குப்பை கொட்டும் இடமாகவும், தொழிற்சாலை கழிவுகளை கலக்கும் இடமாகவும், பேருந்து நிலையமாகவும், வணிக வளாகங்களாகவும் மாறுவதைத் தடுக்க வேண்டும்.

சதுப்புநிலங்களின் முழுமையான அழிவு, நாளைக்கு நமக்குக் கிடைக்க வேண்டிய தண்ணீர் ஆதாரத்தை முற்றிலும் சிதைத்துவிடும். இதனால் நாம் அனைவரும் தண்ணீருக்கு திண்டாடி, பஞ்சத்தில் வாட நேரிடும். நன்னீர் ஆதாரங்களை ஆக்கிரமிப்போர் மனதில் இந்தக் கருத்தை விதைக்க வேண்டும்.

ஏனென்றால், நீரின்றி அமையாது உலகு.

சு. பாரதிதாசன்,

அனைத்துலகத் தாய்மொழி நாள், பிப்ரவரி 21

ஒரு மொழிதான் நாம் மற்றொருவருடன் விஷயங்களை பரிமாறிக் கொள்ள பயன்படுகிறது, சமூக ஒருங்கிணைப்புக்கு உதவுகிறது, கல்வி கற்கவும், வளர்ச்சி அடையவும் உதவுகிறது. சுருக்கமாகச் சொல்லப் போனால் நம் ஒவ்வொருவரது அடையாளமாக நமது தாய்மொழியே இருக்கிறது.

தாய்மொழி வழியாகப் படிப்பதன் மூலமே அறிவு வளர்ச்சி சிறப்பாக இருக்கிறது என்பதை நிறைய ஆராய்ச்சிகள் நிருபித்துவிட்டன. ஆனால் உலகிலுள்ள சில நூறு மொழிகளே கல்வி மொழியாகவும், ஆட்சி - பொது மொழியாகவும், கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் மொழியாகவும் இருக்கின்றன.

உலகமயமாக்கத்தால் பல மொழிகள் அழியும் ஆபத்துக்கு தள்ளப்பட்டுள்ளன. உலகிலுள்ள 6000க்கும் மேற்பட்ட மொழிகளில் பாதி மொழிகள் அழியும் ஆபத்தில் உள்ளன. இந்த மொழிகளை உலகின் 4 சதவீத மக்களே பேசி வருகிறார்கள். ஒரு மொழியின் அழிவு என்பது மனிதகுல பாரம்பரியத்துக்கு ஈடு செய்ய முடியாத இழப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

எப்படி என்றால் ஒரு மொழி அழியும்போது, அதன் வளமான பண்பாடு, பாரம்பரியம், அது பற்றிய நினைவுகள், தனித்தன்மை கொண்ட சிந்திக்கும் முறை, தொடர்புகொள்ளும் முறை போன்ற வளமான எதிர்காலத்துக்கான மதிப்புமிக்க ஆதார வளங்கள் ஒட்டுமொத்தமாக அழிந்து போகின்றன. சுருக்கமாகச் சொன்னால் மொழியே நமது பாரம்பரியத்தை பாதுகாக்கும் மிகப் பெரிய கருவி. அதனால் ஒரு மொழி அழியும்போது, அந்த பண்பாடும் அழிய நேரிடுகிறது.

இது பற்றி விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தும் வகையில் அனைத்துலக தாய்மொழி நாள் அன்று உலகம் முழுவதும் கொண்டாடப்பட்டு வருகின்றது. 1952/1952> இல் இந்த நாளன்று அன்றைய (தற்போதைய வங்க தேசம்) தலைநகர் ஆட்சி மொழியாக ஆக்கக் கோரி நடத்தப்பட்ட போராட்டத்தின்போது உயிரிழந்த நான்கு மாணவர்களின் நினைவாக இது சிறப்பு நாளாகக் கொண்டாடப்படுகிறது.

பல்வேறு சமூகங்களின் தனித்தன்மைகளைப் பேணுவதுடன் அவற்றுக்கு இடையிலான ஒற்றுமையையும் உருவாக்கும் எண்ணத்தோடு ஃபிப்ரவரி 21ஆம் தேதியை அனைத்துலக தாய் மொழிநாளாக 2000> ஆம் ஆண்டு முதல் இது கொண்டாடப்பட்டு வருகின்றது.

அமிதா

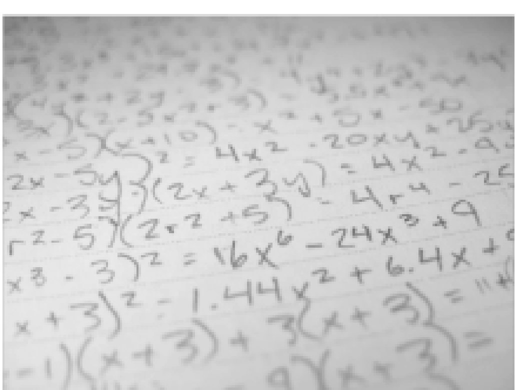
இம்மாத அறிவியல் செய்திகள்

சர்வதேச கணித ஆண்டு

கணிதமேதை சீனிவாச ராமானுஜனின் 125ஆவது ஆண்டு விழா இந்த ஆண்டு கொண்டாடப்படுகிறது. அதையொட்டி இந்த ஆண்டை தேசிய கணித ஆண்டாக பிரதமர் மன்மோகன் சிங் சமீபத்தில் சென்னையில் நடைபெற்ற ஒரு விழாவில் அறிவித்தார்.

கணிதம் என்பது தனித்துறையாக பரவலாக அறியப்பட்டாலும், விஞ்ஞான உலகில் அறிவியல் துறைகளுக்கெல்லாம் தாயாக கணிதம் கருதப்படுகிறது. எல்லா வகையான அறிவியல் கொள்கைகளுக்கும் கணிதமே அடிப்படை என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுவதே இதற்கு காரணம். அப்படிப்பட்ட அடிப்படை அறிவியலான கணிதத்தில் உலக கவனத்தை ஈர்த்தவர் ராமானுஜன்.

தமிழ்நாட்டிலுள்ள ஈரோட்டில் மிகவும் வறுமையான குடும்பத்தில் பிறந்து, கும்பகோணத்தில் பள்ளிப் படிப்பைத் தொடங்கிய ராமானுஜன் ஆரம்பம் முதலே கணிதத்தில் பெரும் புலமையை வெளிப்படுத்தினார். பள்ளி செல்லும் மாணவனாக இருந்தபோதே, கல்லூரி மாணவர்களுக்கான கணித பாடங்களை சுயமாக படித்து, அவற்றை எளிதில் புரிந்துகொள்ளும் ஆற்றலையும் பெற்றிருந்தார். ஆனால் அவரால் மற்ற பாடங்களுக்கான தேர்வுகளில் முறையாக தேற முடியாமல் தடுமாறிய சம்பவங்களும் நடந்தன. அது போன்ற தடைகளை மீறி, பிற்காலத்தில் உலக கணித மேதைகளில்



ஒருவராக அவர் பரிணமித்தார். ஆனால் எதிர்பாராத விதமாக, மிகச் சிறிய வயதில் 32வது வயதில் இறந்துவிட்டார். அவருடைய கணித சூத்திரங்களில் பல இருபதாம் நூற்றாண்டு கணித வளர்ச்சியில் முக்கிய பங்காற்றின என்பது மட்டுமல்ல, இருபத்தியோராம் நூற்றாண்டிலும் கணித வல்லுநர்களுக்கு தூண்டுகோலாக விளங்கி வருகின்றன.

நிலவில் ரகசியங்கள்: புதிய ஆராய்ச்சி

நிலவின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் சுற்றி வந்து ஆராய்ச்சி செய்யக்கூடிய செயற்கைக்கோளை அமெரிக்க விண்வெளி நிறுவனமான நாசா செலுத்தியுள்ளது. இது நிலவின் ஈர்ப்பு சக்தி குறித்து ஆராய்ச்சி செய்யும். இது தொடர்பாக இன்னொரு செயற்கைக்கோளை செலுத்தும் முயற்சியையும் அது மேற்கொண்டுள்ளது. இவற்றில் இருந்து கிடைக்கும் தகவல்களைக் கொண்டு நிலவின் மேற்பரப்பில் உண்மையிலேயே அப்படி என்னதான் இருக்கிறது என்பது குறித்து அறிந்துகொள்ள முடியும் என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகிறார்கள். அதன்மூலம் நிலவு எப்படி உருவானது என்பது குறித்தும் தகவல்கள் கிடைக்கலாம் என்று அவர்கள் எதிர்பார்க்கிறார்கள்.

நிலவில் உள்ள குன்றுகள் ஒழுங்கில்லாமல் இருப்பது அதன் ஈர்ப்பு சக்தியில் ஏற்படுத்தக்கூடிய மாற்றங்களைப் பற்றி இந்த செயற்கைக்கோள்கள் ஆராய்ச்சி செய்யும். இந்த ஆராய்ச்சிகளை செய்வதற்கு ஒரே மாதிரியான இரண்டு செயற்கைக்கோள்கள் அவசியம் என்று நாசாவின் திட்ட தலைமை அறிவியலாளர் டாக்டர் மரியா ஷூப்பார் விளக்கினார். "நிலவின் ஒரு புறம்தான் பூமிக்கு தெரியும். அடுத்த பக்கம் தெரியாது. எனவே, இரண்டு பக்கங்களிலும் நாம் செயற்கைக்கோள்களை வைத்திருந்தால்தான், அதன் இரண்டு பக்கங்கள் தொடர்பான தகவல்களும் நமக்குக் கிடைக்கும். அதன்மூலம் அனைத்து நேரங்களிலும் அந்த செயற்கைக்கோள்களின் மீது ஏற்படும் தாக்கங்களை கண்காணிக்கலாம்" என்று டாக்டர் மரியா ஷூப்பர் கூறினார். நிலவின் ஒரு பக்கம், அடுத்த பக்கத்தில் இருந்து எப்படி

வேறுபடுகிறது என்ற அடிப்படைக் கேள்விக்கு இன்னமும் பதில் கிடைக்கவில்லை. முந்தைய முயற்சிகளில் நிலவின் மேற்பரப்பில்தான் அதிக கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கேள்விக்கான பதில் என்பது நிலவின் உள்ளேதான் உள்ளது. அதனால்தான் நிலவை ஆராய்ச்சி செய்வதற்கு இந்த முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

இந்த விஷயத்தின் பின்னணியில் ஒரு கொள்கை இருக்கிறது. அதாவது பூமி தோன்றியபோது இரு சந்திரன்கள் இருந்தன. அவை ஒன்றோடு ஒன்று மோதியதால்தான் நிலவின் ஒரு புறத்தில் சீரற்ற மலைக் குன்றுகள் தோன்றின என்றும் கருதப்படுகிறது. அந்த மலைகள் உள்ள பகுதி நிலவின் பூமியை நோக்கிய பக்கமாக இல்லாமல் அடுத்த பக்கமாக இருப்பதாக கருதப்படுகிறது. அதனை ஆய்வு செய்து கண்டறிவதுதான் இந்த முயற்சியின் நோக்கம்.

45 வயது முதல் மூளையின் திறன் குறையும்

நினைவுத் திறன், பகுத்தாய்வுத் திறன் உள்ளிட்ட மனித மூளையின் முக்கிய ஆற்றல்கள் ஐம்பது வயதைத் தொடுவதற்கு முன்பே ஒருவருக்கு குறைய ஆரம்பித்து விடுகின்றன என்று புதிய ஆய்வு ஒன்று கூறுகிறது. பிரிட்டிஷ் மெடிக்கல் ஜர்னல் என்ற மருத்துவ இதழில் தங்களது ஆய்வு முடிவுகளை பிரசுரித்துள்ள பிரான்ஸ் மற்றும் பிரிட்டனைச் சேர்ந்த ஆராய்ச்சி யாளர்கள், ஏழாயிரத்துக்கும் மேற்பட்டவர்களின் மூளைத் திறன்களை நெடுங்காலத்துக்கு கண் காணித்து, இந்த முடிவை கண்டறிந்துள்ளதாகக் கூறுகின்றனர். மூளையின் திறன்களைப் பாதுகாக்க ஆரோக்கியமான வாழ்க்கை முறை களைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டியதன் அவசி யத்தை இந்த ஆய்வு சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

மனிதர்களின் சராசரி ஆயுள் காலம் அதிகரித்து வரும் நிலையில், வயதாகும்போது ஒருவரது மூளையின் திறன்களில் ஏற்படக்கூடிய தாக்கங்களை விளங்கிக் கொள்வது இந்த நூற்றாண்டில் மருத்துவத் துறைக்கு மிகப் பெரிய சவாலாக இருக்கும் என்று இந்த ஆய்வறிக்கையை எழுதியவர்கள் கூறுகின்றனர்.

45 வயது முதல் 70 வயது வரையிலான பிரிட்டிஷ் அரசு ஊழியர்களை பத்து வருட

காலத்துக்கு தொடர்ந்து பரிசோதித்து இந்த ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. ஆய்வு நடத்தப்பட்ட பத்து வருடங்களில் இவர்களில் எல்லா வயதுக்காரர்களுக்குமே நினைவுத்திறன், பகுத்தாய்வுத்திறன், விளங்கிக் கொள்ளும் ஆற்றல் போன்றவை குறைந்து போயிருந்தன. அதிக வயது உடையவர்களிடையே இவ்வகையான திறன்கள் குறையும் வேகம் அதிகமாக இருந்தது.

ஆனால் இந்த ஆய்வில் தெரிய வந்த ஆச்சரியமான விஷயம் என்னவென்றால், 45 வயதுக்கும் 49 வயதுக்கும் இடைப்பட்டவர்களிடம்கூட மூளையின் திறன்கள் குறைந்துபோவது கண்டுபிடிக்கப்பட்டதுதான். மூளையின் திறன்கள் குறைந்துபோவது அறுபது வயதில்தான் ஆரம்பிக்கிறது என இதற்கு முன்பு நடத்தப்பட்டிருந்த சிறிய அளவிலான ஆய்வுகள் காட்டியிருந்தன. ஆனால் அந்த முடிவுகள் தவறு என்று தற்போதைய ஆய்வு முடிவுகள் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

முந்தைய ஆய்வுகளும் தற்போதைய ஆய்வும் உடன்படுகிற ஒரு விஷயம் என்னவென்றால், ஆரோக்கியமற்ற பழக்கவழக்கங்கள் கொண்ட வாழ்க்கை முறைக்கும் டிமென்ஷியா எனப்படும் மூளை அழுகலுக்கும் இடையில் தொடர்பு இருக்கிறது என்பதுதான். சிறு வயது முதலே ஆரோக்கியமான பழக்கவழக்கங்களை வைத்துக் கொள்வது உடல்நலத்தை பேணுவதற்கு மட்டுமல்லாமல் மூளையின் திறன்களைப் பேணுவதற்கும் அவசியம் என இந்த ஆய்வாளர்கள் வலியுறுத்துகின்றனர்.

அதிசய அண்டார்டிகா

அ. முத்துச்சாமி

பாலைவனம் பார்த்திருக்கிறீர்களா?

பாலைவனம் என்றவுடன் நம் நினைவுக்கு வருவது பட்டு மெத்தை போன்ற மணல் பரப்பு....அப்புறம்....ஒய்யாரமாய் நடந்து வரும் ஒட்டகங்கள்.

ஒரு வித்தியாசமான கற்பனை செய்து பாருங்கள். மணலுக்கு பதில் பனிக்கட்டி!

ஒட்டகத்துக்கு பதில் அன்னநடை பயிலும் அழகான பெங்குயின்!

இவை எல்லாம் எங்கே என்று கேட்கிறீர்களா?

அண்டார்டிகாவில்தான்.

அண்டார்டிகாவும் ஒரு பாலைவனம்தான். பனிப் பாலைவனம் என்று சொல்லலாம். பாலைவனத்தைப் போல இங்கும் மழை அரிதாகவே பெய்கிறது.

அண்டார்டிகாவில் காலநிலை திடீர் திடீரென மாறும். எப்போது என்ன நடக்கும் என்று சொல்லவே முடியாது. சில சமயம் இதமான வெப்பம் இருக்கும். அமைதியான சூழ்நிலை நிலவும். திடீரென்று புயல்காற்று வீசும். மணிக்கு 320 கி.மீ வேகத்தில் பயங்கர காற்று வீசும்.

பூமியில் கிடைக்கும் மிகவும் சுத்தமான நல்ல தண்ணீர் அண்டார்டிகா பனிக்கட்டிதான்.

அண்டார்டிகாவில் கோடை காலத்தில் சூரியன் மறையவே மறையாது. இரவிலும் சூரியன் தெரியும். நம்மைப் போல் இரவு 12 மணி நேரம். பகல் 12 மணி நேரம் என்பதில்லை. கோடைகாலத்தில் அண்டார்டிகாவில் எப்போதுமே பகல்தான்.

அண்டார்டிகாவில் இந்திய தபால் நிலையம்

அண்டார்டிகாவில் இந்தியாவின் சார்பில் ஒரு தபால் நிலையம் அமைக்கப்பட்டு உள்ளது.

அண்டார்டிகாவுக்கு முதல் முறையாக இந்தியக் குழு 1982 ஜனவரி 9-ஆம் தேதி டாக்டர். காசிம் தலைமையில் சென்றது. அக்குழு அண்டார்டிகாவில் ஒரு முகாம் அமைத்து அதற்கு ?தக்ஷின் கங்கோத்ரி? எனப் பெயரிட்டது. 1984 முதல் அங்கு ஆராய்ச்சி செய்வதற்காக மனிதர்கள் வசிக்க ஆரம்பித்தனர். 1988 ஜனவரியில் இந்தியாவின் ஏழாவது குழு அண்டார்டிகா சென்றது. அப்போது ஜனவரி 26இல் இந்தியாவின் சார்பாக தபால் நிலையம் திறக்கப்பட்டது. அந்தக் குழுவின் மூத்த உறுப்பினர் சுதாகர் ராவ் போஸ்ட் மேனாக நியமிக்கப்பட்டார். ஒவ்வொரு ஆண்டும் கடிதங்கள் இந்த தபால் நிலையத்தில் இருந்து அனுப்பப்படுகின்றன.

அண்டார்டிகாவில் எரிமலை

அண்டார்டிகாவிலும் எரிமலைகள் உண்டு. இன்னும் கூட புகைந்து கொண்டு குமுறிக் கொண்டு இருக்கும் எரிமலைகளும் இருக்கின்றன. அவற்றில் ஒன்று மவுண்ட் ஏரிபஸ் இதன் உயரம் 13000 அடி. பனிக்கட்டிகளுக்கு நடுவில் எரிமலை! அதன்வாயில் கொதிக்கும் எரிமலைக் குழம்பு! என்ன அதிசயம்! இந்த எரிமலையின் அடிவாரத்தில் வெப்ப நீருற்றுக்களும் உள்ளன.

எரிமலை மட்டுமா! பனிக்கட்டி ஆறும் அண்டார்டிகாவில் உண்டு.

உலகத்திலேயே மிகப்பெரிய பனிக்கட்டி ஆறு இங்கு உள்ளது. அதன் பெயர் லாம்பர்ட் பனி ஆறு இதன் நீளம் 402 கி.மீ. அகலம் 64.கி.மீ.

குளிர் காலத்தில் எப்போதும் ஒரே இருட்டு. மார்ச் முதல் செப்டம்பர் வரை சூரியனைப் பார்க்க முடியாது.

உலகில் உள்ள கண்டங்களில் அண்டார்டிகாதான் மிக உயரமானது. சராசரி கடல் மட்டத்தில் இருந்து 2000 மீட்டர் உயரத்தில் இருக்கிறது.

அண்டார்டிகாவில் நிலப்பகுதியை பார்க்க முடியாது. நிலப்பகுதியானது பனித்தொப்பியை அணிந்து கொண்டு இருப்பது போல் வெள்ளை வெளேரென காட்சி அளிக்கும். நாலரை கி.மீ. உயரத்திற்கு பனி மூடியுள்ளதால் நிலப்பகுதி பனியில் புதைந்து உள்ளது உலகில் உள்ள பனிக்கட்டியில் 90 சதவீதம் அண்டார்டிகாவில் உள்ளது. இந்தப் பனிக்கட்டிகளை எல்லாம் எடுத்துவிட்டால் 70 லட்சம் சதுர கி.மீ. நிலம் வெளிப்படும். அந்தப் பனிக்கட்டிகள் உருகி கடல் நீரில் கலந்தால் உலகம் முழுவதும் கடல் மட்டம் ஏறத்தாழ 325 அடி உயர்ந்துவிடும் எனக் கணித்துள்ளார்கள். அண்டார்டிகாவில் சராசரி -60°சி (குளிர்காலத்தில் வெப்பநிலை 15°சி இருந்தாலே நமக்கு நடுங்குகிறது. -60°சி இல் எப்படி உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன? ஆச்சரியம் தான்) உடம்பு விறைத்துப் போவதைத் தடுக்க அதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட உடைகளை அணிந்து கொள்ள வேண்டும். நாம் அழுதால் கூட கண்ணீர் பனிக்கட்டியாகத்தான் கீழே விழும்!

நமது பூமியின் வட தென் துருவங்கள் கடும் குளிராக இருக்கும். அங்கு பனிக்கட்டி அதிகமாக இருக்கும். வடதுருவத்தில் ஆர்டிக் கடல் உள்ளது. தென் துருவத்தில் அண்டார்டிக் கண்டம் உள்ளது. ஆர்டிக்-அண்டார்டிகா இரண்டுமே துருவப் பிரதேசங்களாக இருந்தாலும் இரண்டுக்கும் பல்வேறு வித்தியாசங்கள் உள்ளன.

ஆர்டிக் ஒரு கடல் பிரதேசம். அண்டார்டிகா ஒரு கண்டம். இது கடலால் சுழப்பட்டு உள்ளது (பசிபிக் கடல்)

ஆர்டிக் கடலின் வெப்பநிலை -18°சி

அண்டார்டிகாவில் – 60°சி

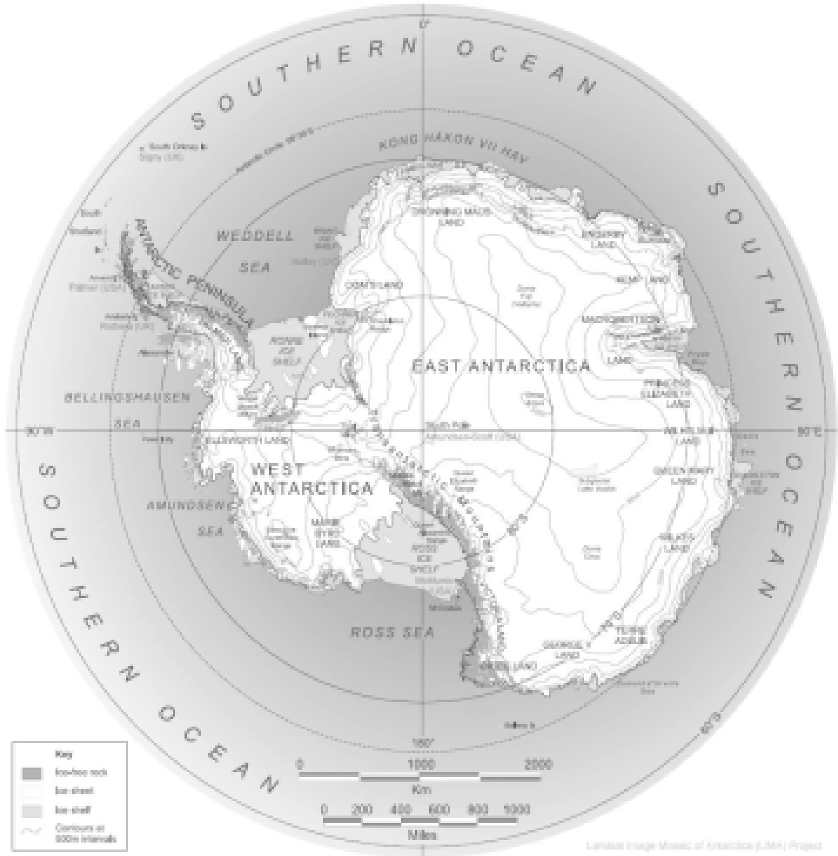
அண்டார்டிகா பனிக்கட்டிகள் ஆர்டிக் பனிக்கட்டிகளை விடப் பெரியவை. ஒவ்வொரு வருடமும் இங்கு பனிக்கட்டிகள் புதிதாக உருவாகின்றன.

ஆர்டிக் பிரதேசத்திற்கு அருகில் உள்ள பகுதிகளில் எஸ்கிமோக்கள் போன்ற மனிதர்கள் காலம் காலமாக வாழ்ந்து வருகிறார்கள். அண்டார்டிகாவுக்கு ஆராய்ச்சிக்காக மனிதர்கள் செல்கிறார்கள். அபூர்வமாக உல்லாசப் பயணிகளும் செல்வதுண்டு. ஆர்டிக் பகுதியில் உள்ள இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். அண்டார்டிகாவின் வளங்களைப் பயன்படுத்துவது அதிக சிரமமாகவே இருக்கிறது.

அண்டார்டிக் சங்கமம்

அண்டார்டிகாவைச் சுற்று 47 சி - 63 சி தென் அட்சரேகையில் அமைந்துள்ள கடல் பகுதி அண்டார்டிக் சங்கமம் என்ற அழைக்கப்படுகிறது.

தெற்கில் இருந்து வடக்கு நோக்கிச் செல்லும் குளிர்ந்த நீரும் வடக்கில் இருந்து தெற்கு நோக்கி வரும் வெதுவெதுப்பான நீரும் ஒன்றாகக் கலக்கின்றன. வடக்கில் இருந்து நுண்ணுயிர் மற்றும் ரசாயன உப்புக்கள் இந்த நீரில் கலக்கின்றன. தெற்கே உள்ள பல்வேறு விதமான பறவைகளில் எச்சங்களும் கலந்துள்ளன. ஊட்டச்சத்துக்கள் நிறைந்த இந்த



எச்சங்கள் நுண்ணுயிரிகளை கிரில் எனப்படும் சிறு மீன்கள் சாப்பிடுகின்றன. இரவு நேரத்தில் கூட்டம் கூட்டமாக கிரில்களை இந்தப் பகுதியில் பார்க்கலாம். அவை மின்மினிப் பூச்சிகள் போல் ஒளிவிடும். கிரில்களில் புரோட்டின் சத்துக்கள் அதிகமாக உள்ளன. இந்தக் கிரில்களை பெரிய மீன்கள். திமிங்கலம். பெங்குயின் போன்றவை உணவாகக் கொள்கின்றன. இங்குள்ள இந்தச் சாதகமான சுழ்நிலை ஊட்டசத்துக்கள் - நுண்ணுயிரிகள் - கிரில் - மீன். திமிங்கலம் என்ற உணவுச் சங்கிலிக்கு பாதகம் வராமல் பாதுகாக்கிறது. இதனால் கடல் வாழ் பிராணிகள். தாவரங்களின் உற்பத்தி பெருகுகிறது.

உலகிலேயே உயிரியல் உற்பத்தி மிகுந்த இடமாக அண்டார்டிக் சங்கமம் கருதப்படுகிறது. பிரேசில். ஆஸ்திரேலியா. அர்ஜென்டினா போன்ற நாடுகளின் கடல் பிராணிகளுக்கும் இப்பகுதி உணவளிக்கிறது. அதனால் இந்த நாடுகளில் கடல் உணவுகள் அதிகமாகக் கிடைக்கின்றன. விஞ்ஞானிகள் அண்டார்டிக் சங்கமப் பகுதியைப் பற்றி தீவிரமாக ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். இங்குள்ள கிரில்கள் மற்றும் மீன்கள் உணவுக்காகப் பிடித்தால் திமிங்கலம். சீல் போன்ற பெரிய பிராணிகள் பட்டினி கிடக்க நேரிடும். அது உணவுச் சங்கிலியைப் பாதிக்கும் என்று அஞ்சுகிறார்கள்.

அண்டார்டிகாவில் உலகத்திலேயே அதிகமாக நிலக்கரி. தாதுக்கள். கச்சா எண்ணெய். எரிவாயு மற்றும் உலோகங்கள் பனிக்கட்டிகளுக்கு அடியில் உள்ள பூமியில் புதைந்து கிடக்கின்றன என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்து உள்ளனர். இவற்றையெல்லாம் நாம் கொண்டு வந்து உபயோகப்படுத்தினால் எரிபொருள் பற்றாக்குறை இருக்காது. பல நாடுகளுக்கும் பெட்ரோல். எரிவாயு தாராளமாகக் கிடைக்கும். ஆனால் இவற்றையெல்லாம் வெளியே கொண்டு வருவதுதான் கஷ்டமான காரியம். கஞ்சனிடம் மாட்டிக் கொண்ட பணத்தைப் போல யாருக்கும் பயன்படாமல் இந்த வளங்கள் கிடக்கின்றன.

உலகம் முழுவதும் குடிநீர்ப் பஞ்சம் அதிகரித்துள்ள இந்தக் காலத்தில் அண்டார்டிகாவில் உள்ள பனிக்கட்டிகளையாவது குடிநீராகப் பயன்படுத்தலாமா என்று கேட்கத் தோன்றும். உண்மைதான்.

இதிலும் பிரச்சனைதான். அண்டார்டிகாவின் பனிக்கட்டிகள் பயங்கர புயல் காற்றினாலும் கோடையில் வெப்பத்தாலும் உடைகின்றன. பெரிய பெரிய மலைகளைப் போல் வடக்கு நோக்கிச் செல்லும் இந்தப் பனிக் கட்டிகள் நீண்ட பயணத்தில் போகும் போதே சிறிதாகி

சிறிதாகி கரைந்து கடல் நீருடன் கலந்து விடுகின்றன. ஆண்டு தோறும் 14000 கோடி டன் பனிக்கட்டிகள் இப்படி வீணாகின்றன.

இந்தப் பனிக்கட்டிகளை சவுதி அரேபியா போன்ற கடும் குடிநீர்ப் பஞ்சம் உள்ள அரபு நாடுகள் கரையாமல் நகர்த்திக் (கடத்தி?) கொண்டு சென்று பயன்படுத்த செய்து வரும் முயற்சிகள் இன்றுவரை பலனளிக்கவில்லை.

பிரமாண்டமான இந்த அண்டார்டிகா கண்டத்திற்கு முதலில் சென்று வந்த வளர்ந்த நாடுகள் இதன் நிலப்பரப்பின் பெரும்பகுதியை முடிந்த வரை ஆக்கிரமித்துக் கொண்டு உரிமை கொண்டாட பல்வேறு முயற்சிகள் செய்து வருகின்றன.

ஒரு நாடு முந்திரிக் கொட்டைபோல் முந்திக் கொண்டு அண்டார்டிகாவில் உள்ள தன் முகாமிடத்தை தனது தற்காலிக தலைநகராக அறிவிப்பே செய்துள்ளது.

இன்னொரு நாடு அண்டார்டிகாவில் பள்ளிகளையும். கல்லூரிகளையும் அமைத்துக் கொண்டு இருக்கிறது.

குழந்தை பிறப்பு இப்போது அண்டார்டிகாவில் முறையாக நடைபெறும் நிகழ்ச்சியாகி இருக்கிறது.

உலக நாடுகளின் விஞ்ஞானிகள் எல்லாம் சேர்ந்து ஒரு அறிக்கை வெளியிட்டனர். அண்டார்டிகா நாம் இழக்கக் கூடாத சொத்து அதை எப்பாடு பட்டாவது பாதுகாக்க வேண்டும். அண்டார்டிகாவை சர்வதேச ஆய்வுக் கூடமாக அறிவிக்க வேண்டும் என்று அந்த அறிக்கையில் குறிப்பிட்டு இருந்தார்கள்.

1957-58-ஆம் ஆண்டு சர்வதேச புவி இயற்பியல் ஆண்டாக அறிவிக்கப்பட்டது. அண்டார்டிகாவில் அறிவியல் ஆய்வுகள் நடத்துவது என்பது அந்த ஆண்டின் குறிக்கோள்களில் ஒன்றாகக் கொள்ளப்பட்டது.

அண்டார்டிகாவில் ஆய்வுகள் செய்வது தொடர்பாக 12 நாடுகள் ஒரு ஒப்பந்தம் செய்து கொண்டன. 'அண்டார்டிகா உடன்படிக்கை - 1958' என்று அது அழைக்கப்பட்டது. அந்த நாடுகள் அண்டார்டிகாவை பல பகுதிகளாக பிரிக்க வேண்டும் என்றன. இதில் ஒத்த கருத்து ஏற்படவில்லை. அதனால் 1990க்கு அந்த உடன்படிக்கை ஒத்தி வைக்கப்பட்டது.

அண்டார்டிகா தொடர்பாக சில நாடுகளுக்குள் சிறு சிறு சண்டை சச்சரவுகளும் ஏற்பட்டு இருக்கின்றன. அவ்வளவு ஏன்? 1948-1978 ஆகிய ஆண்டுகளில் எல்லைப் பிரச்சினை காரணமாக சிறு போர்களும் அண்டார்டிகாவில் நடந்தன.

அண்டார்டிகா எந்த ஒரு தனி நாட்டுக்கும் சொந்தமானது அல்ல. மனித சமூகம் முழுவதற்குமான மரபுச் சொத்தாக அதை அறிவிக்க வேண்டும் என்றும். அண்டார்டிகாவில் ஆய்வுகள் நடத்துவதற்கான நெறிமுறைகளை ஐ.நா. சபை வகுக்க வேண்டும் என்றும் இந்தியா 1956-ஆம் ஆண்டு கருத்து தெரிவித்தது.

இந்தியாவின் இந்தக் கருத்து உலக அரங்கில் எடுபட வேண்டுமானால் நமது நாடு அறிவியலிலும் தொழில் நுட்பத்திலும் பொருளாதாரத்திலும் வல்லமை பெற்று இருக்க (சுயசார்பு அடைய) வேண்டும் அப்போதுதான் இந்த யோசனை நிறைவேறும். நமக்கு நியாயம் கிட்டும்.

எரியும் என்பார் எரியாது எரியாதென்பார் எரிந்துவிடும்

இ.கி. இலெனின் தமிழ்க்கோவன்

துளிர் இல்லத்தில் அன்று ஒரே கூச்சலும், குழப்பமுமாக இருந்தது. ஏதோ வாதப் பிரதி வாதங்கள் ஆம், இல்லை என்ற எதிரொலிகள். அறிவியல் அண்ணா அப்போதுதான் வந்தார்.

"என்ன குழந்தைகளே! ஏதோ சூடான விவாதம் போல் இருக்கிறதே?" சிரித்துக்கொண்டே வினவினார் அறிவியல் அண்ணா.

"ஒன்றுமில்லை அண்ணா! ரமேஷ் சொல்கிறான், நெருப்பு எந்தப் பொருளாக இருந்தாலும் எரித்துவிடும் என்று. ஆனால் விஜயும், லல்லுவும் அதை மறுக்கிறார்கள்" என்று விவரித்தான் ரவி.

"ஓ, எரிந்த கட்சி - எரியாத கட்சி விவாதமா? நல்ல பிரச்சினைதான், லல்லு நீ என்ன சொல்கிறாய்?" என்று கேட்டார் அண்ணா.

"அண்ணா! இரும்பை நெருப்பு எரிக்க முடியாதல்லவா? வெப்பப்படுத்தினால் இரும்பு இளகிச் சற்று வளையக் கூடும் அவ்வளவுதான். ஆனால் இரும்பு எரிந்து போகாதல்லவா?" என்றாள் லல்லு.

"சரிதான்" ஏற்றுக்கொண்டார் அண்ணா.

"கண்ணாடியையும் எரிக்க முடியாது" என்றான் விஜய்.

"உண்மை, உண்மை" எனப் பல ஆதரவுக் குரல்கள்.

"என்ன ரமேஷ்? நீ என்ன சொல்கிறாய்?"

"அனைத்தையும் நெருப்பு எரிக்கும்" என்று திருவிளையாடல் சிவாஜி பாணியில் கம்பீரமாக வசனம் பேசிவிட்டு உட்கார்ந்தான் ரமேஷ்.

"இல்லை! இல்லை!" எனப் பல குரல்கள்.

"அமைதி! அமைதி! இப்போது சில எளிய சோதனைகள் செய்வோம் விடை கிடைக்கும்" என்றார் அண்ணா.

பரிசோதனைகளை விளக்கினார் அண்ணா.

"இதோ நம்மிடம் இருப்பவை - காகிதம், இரும்புத் துண்டு, இரும்புத் துருவல், கண்ணாடிக் குச்சி, கண்ணாடி இழைகள், விளக்கு, தீப்பெட்டி போன்றவை."

"முதலில் நாம் காகிதத்தை எரிப்போம்." என்றார் அண்ணா.

"காகிதம் எரியும், இது தெரிந்ததுதானே?" என்றான் பிரசாத்.

"சரி இப்பொழுது வரிசையாக இரும்புத்துண்டு, கண்ணாடிக் குச்சி ஆகியவற்றை நெருப்பில் காட்டுவோம், இரும்புத் துண்டு எரியாது! இதுவும் தெரிந்ததுதான், இதோ கண்ணாடியும் எரியவில்லை!"

"சரி, இப்போது காகிதத்தில் இரும்புத்துண்டை வைத்துச் சுற்றி, நெருப்பில் காட்டினால் எரியுமா? எரியாதா?" என்று கேட்டார் அண்ணா.

"எரியும்! எரியும்! எரியாது! எரியாது!" எனப் பல குரல்கள்.

"சரி, இப்போது பரிசோதனை செய்து பார்த்துவிடுவோம், இதோ, இந்த இரும்புத் துண்டின்மீது காகிதத்தைச் சுற்றி நெருப்பில் காட்டுகிறேன்."

"அட என்ன ஆச்சரியம் அண்ணா? இரும்புத் துண்டுடன் காகிதம் சுற்றி இருக்கும்பொழுது காகிதம் எரியவில்லையே!"

"சுலபமாக எரியக்கூடிய காகிதம் இப்போது ஏன் எரியவில்லை?" ஆச்சரியப்பட்டனர் எல்லாரும்.

அண்ணா தொடர்ந்தார்.

"சரி இப்போது இந்தக் கண்ணாடித் துண்டின்மீது காகிதத்தைச் சுற்றி அதை நெருப்பில் காட்டுகிறேன். இப்போது என்ன நடக்கிறது?"

"அட, இப்போது அதே காகிதம் எரிகிறதே!"

"சரி! இப்போது என்ன சொல்கிறீர்கள்?" என்று கேட்டார் அண்ணா.

அனைவரும் வாய் அடைத்துப் போய் இருந்தனர்.

அப்போது வாண்டுப் பையன் கோகுல் ராகம் போட்டு சினிமாப் பாட்டு மெட்டில் பாடினான், "எரியும் என்பார் எரியாது! எரியாதென்பார் எரிந்துவிடும்!" எல்லோரும் கொல் என்று சிரித்தனர்.

அண்ணாவும் அதை ரசித்துச் சிரித்தபடி "சரி இப்போது இன்னொரு சோதனை! ஆதித்யா! அந்த இரும்புத் துருவலை நெருப்பில் காட்டு! என்றார்.

"ஆ! இரும்புத்துருவல் எரிகிறதே!"

"சரி இப்போது அந்தக் கண்ணாடி இழையை நெருப்பில் காட்டு"

"அடேடே கண்ணாடியும் எரிகிறதே!"

"ஆமாம் அண்ணா எரியாத இரும்பும் கண்ணாடியும் இப்போது எரிகின்றனவே! இது எப்படி. இது எப்படி அண்ணா?" வினவினர் குழந்தைகள்.

"சொல்கிறேன்! அமைதியாக இருங்கள்."

அக்னிக் குஞ்சொன்றைக் கண்டேன்,
அதை ஆங்கோர் பொந்திடை காட்டினில் வைத்தேன்
வெந்து தணிந்தது காடு
தணல் வீரத்தில் குஞ்சென்றும். மூப்பென்றும் உண்டோ"

"ஆ! பாரதியார் வரிகள்!" எனக் கத்தினாள். கலா.

"ஆம் பாரதியார் கவிதைதான். கனல். தணல். தீ. நெருப்பு. அக்னி என பல பெயர்களில் அழைக்கப்படும் நெருப்பு. வெப்ப ஆற்றலின் வெளிப்பாடே ஆகும்.

"ஒவ்வொரு பொருளிலும் ஆற்றல் தேங்கியுள்ளது எல்லாப் பொருள்களும் அணுக்களால் ஆனவை என்பதை அறிவீர்கள். அந்த அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று பிணைந்து மூலக் கூறுகளாக உள்ளன. ஒரு அணுவுக்கும் இன்னொரு அணுவுக்குமான பிணைப்பு மிகவும் வலுவானதாகவோ. சற்று வலுகுறைந்தாகவோ இருக்கலாம். சிலவற்றில் அப்பிணைப்பு மிகவும் பலவீனமானதாகவோ இருக்கக்கூடும். இந்த அணுப்பிணைப்புகளின் வீரியம் அல்லது வலிமையைப் பொருத்து அவைகளில் அதிகமாகவோ குறைவாகவோ ஆற்றல் பொதிந்து கிடக்கும் எரிதல் என்பது இந்தப் பிணைவுகள் உடைவதுதான். பிணைப்புகளின் வலிமையைப் பொருத்து வெப்ப ஆற்றல் அதிகமாகவோ குறைவாகவோ வெளியிடப்படும்."

"அண்ணா! இங்கே ஒரு சந்தேகம்" குறுக்கிட்டாள் லல்லு.

"தணல் வீரத்தில் சிறிதென்றும் பெரிதென்றும் உண்டோ? ஒரு காடே எரியும்போது ஏன் இரும்புத் துண்டு எரியவில்லை?" என்று ஒரு பெரிய குண்டைப் போட்டாள் அவள்.

"அருமையான சந்தேகம்!" என்று பாராட்டினார் அண்ணா.

"ஒரு பொருள் எரியத் தொடங்க வேண்டுமானால் அதன் வெப்பநிலை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவை எட்டியாக வேண்டும் காகிதம் சுலபமாகத் தீப்பற்றிக் கொள்கிறது. காட்டில் உள்ள மரங்களும் அப்படியே சிறு நெருப்பே எரிதலைத் தொடங்கிவைத்து விடுகிறது. ஆகவே ஒரு காடே வெந்து எரிந்து போகும்

வாய்ப்புள்ளது.

"ஆனால் இரும்புத் துண்டு அப்படிப் பட்டதல்ல. அதன் வெப்பநிலை மிகவும் அதிகமானால்தான் அது எரியவே தொடங்கும். சாதாரண மரக்கரி எரிந்து உண்டாகும் தணலின் வெப்பத்தைவிட நிலக்கரியின் தணல் அதிக வெப்பநிலையை அடையும். அதில் இரும்புத் துண்டு விரைவில் சூடாகி சிவந்துவிடும். வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் ஆக்ஸி அசிட்டிலின் ஊதுகுழலைக் கொண்டு சூடாக்கினால் இரும்புத் துண்டு மேலும் சூடேறி வெண்மையாகக் கூட ஒளி விடும்."

"அண்ணா! இன்னொரு சந்தேகம்" விளக்க உரைக்குத் தடா போட்டான் விஜய்.

"இரும்புத் துண்டை எரியவைக்கும் அளவுக்கு வெப்பநிலையைத் தர முடியாத அதே விளக்கு இரும்புத் துருவலை மட்டும் எப்படி எரிய வைக்க முடிந்தது? இப்போது மட்டும் வெப்பநிலை கூடிவிட்டதா என்ன?"

"நியாயமான கேள்வி இப்போது விளக்கின் வெப்பநிலை கூடவில்லைதான். ஆனாலும் இரும்புத்துருவல் எரியத் தொடங்கிவிடுகிறது. ஏனென்றால் இந்த இரும்புத் துருவல் எடை அதிகமின்றி மெல்லிய கம்பி இழைகளாகப் பிரிந்து உள்ளது. ஆகவே இவை பெறும் வெப்பத்தை உடனடியாக மற்ற பகுதிக்குக் கடத்தித் தனது வெப்பநிலையைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியவில்லை. ஆகவே வெப்பநிலை மேலும். மேலும் அதிகரித்து விரைவில் எரியத் தொடங்குகிறது. முதலில் துருவல்களின் நுனி எரிவதற்கும் இதுதான் காரணம். இதேபோலத் தான். கண்ணாடி இழையும் எரிகிறது. ஆனால் பெரிய துண்டாக இருந்தால் பெறப்பட்ட வெப்பம் முழுவதும் மற்ற பகுதிக்கு உடனடியாகக் கடத்தப்பட்டு எரியமுடியாமல் போய்விடுகிறது. மணல் பரப்பில் குடம்குடமாக தண்ணீரைக் கொட்டினாலும் அது தேங்கி நிற்காமல் உறிஞ்சப்பட்டு விடுகிறது. களிமண் பூமியில் ஒரு சொம்பு நீரை ஊற்றினாலும் அது தேங்கி நிற்கிறதல்லவா அதைப்போலத்தான்" என்றார் அறிவியல் அண்ணா.

12

"சரி அண்ணா! சாதாரணமாக எரியக் கூடிய காகிதம் இரும்பின்மீது சுற்றும்போது மட்டும் எரியவில்லையே ஏன்?" என்று சி.பி.ஐ. அதிகாரி போலக் கேள்விக்கணை தொடுத்தாள் பிரியா.

"அதுவா. நான் சொல்கிறேன்" என்று முந்திரிக் கொட்டையாய் துடித்தெழுந்தாள் லல்லு.

"காகிதத்துக்குள்ளே மூடப்பட்டு இருக்கும் இரும்பானது வெப்பத்தை வாங்கித் தன் உடலுக்குள் கடத்தி விடுகிறது. அதனால் காகிதம் எரியத் தேவையான வெப்பநிலையை அது பெறுவது தடைபடுகிறது" என்றாள் லல்லு.

"ரொம்ப சரி! கண்ணாடி மீது சுற்றப்பட்டபோது மட்டும் காகிதம் எரிவதேன்?" என்று கேட்டார் அண்ணா.

இப்போது பிரியாவே துள்ளி எழுந்தாள்.

"கண்ணாடி வெப்பம் கடத்தாப் பொருள். ஆகவே காகிதம் வெப்பத்தை இழக்காமல் தேக்கிவைத்து அதிக வெப்பநிலையை அடைந்ததும் எரியத் தொடங்கிவிடுகிறது" என்று சொன்னாள்.

"அருமை! அருமை!" என்று பாராட்டினார் அண்ணா.

"அப்பப்பா, விஞ்ஞானம்தான் எல்லாச் சந்தேகங்களுக்கும் எவ்வளவு அற்புதமான பதில் தருகிறது!" என்று வியந்தான் விஜய்.

"அண்ணா எனக்கு ஒரு அடிப்படை சந்தேகம் ஏன் இரும்பு மட்டும் வெப்பத்தைக் கடத்துகிறது. கண்ணாடி வெப்பத்தைக் கடத்துவதில்லை. ஏன் பெட்ரோல் மட்டும் எரிகிறது. நீர் எரிவதில்லை?" என்று கேட்டான் ஆதித்யன்.

"ஓ! அதுதான் விஞ்ஞானம்! கேள்விகளுக்குப் பதில் தருவது மட்டுமல்ல. புதிய கேள்விகளைக் கேட்க வைப்பதும்கூட விஞ்ஞானம்தான்!" என்று சொல்லியபடி எழுந்தார் அண்ணா.

"என் கேள்விக்கென்ன பதில்?" என்று பாடினான் ஆதித்யன்.

"இன்று போய் நாளை வா!" என்று பதில் பாட்டுப் பாடினாள் பிரியா.

கும்பலிலே கோவிந்தா!

கூட்டத்திலே கும்மாளம்!

அ, வள்ளிநாயகம்

தெருவிலே நான்கு மனிதர்கள். அதில் ஒருவர் 'வெங்கட்ராமா' என்று சொல்ல மற்ற மூவரும் 'கோவிந்தா!' என்கிறார்கள். இந்த சேர்ந்திசைக் குழுவின் தலைவருக்கு மட்டுமே பாட்டுப் பாடத் தெரியும். இருந்தாலும் வெறும் கோவிந்தா மட்டும் போடும் மற்ற மூன்று பேர்களும் சேர்ந்து ஒரு குழுவாகவே இருக்கிறார்கள். சில சமயங்களில் கூப்பிடாமலேயே வந்து கோவிந்தா போடும் ஆட்களையும் நாம் பார்க்க முடியும். இது ஏன்?

சில பேர் தனியாக இருக்கும் போது அமைதியின் திருஉருவாக இருப்பார்கள். ஆனால் ஒரு கூட்டத்தில் சேர்ந்து விட்டாலோ கும்மாளம் போடுவார்கள். இது ஏன்?

கூட்டமாக வாழும் எறும்புகள் எவ்வளவு ஒழுங்காகச் செயல்படுகின்றன. கூட்டமாக வாழும் தேனீக்கள் எவ்வளவு அற்புதமாக ஒருங்கிணைந்து கூடு கட்டுகின்றன. ஆனால் மனிதன் மட்டும் கூட்டமாகச் சேர்ந்துவிட்டால் சில சமயங்களில் அமளி செய்வதும் அராஜகம் புரிவதும். குழப்பம் விளைவிப்பதும் கோவிலை இடிப்பதும் ஏன்?

மனிதர்களின் இயல்புகளை இன்று விஞ்ஞானம் ஆராய்ந்து வருகிறது. மனித இயல்புகளை ஆராயந்தறியும் விஞ்ஞானத் துறைக்கு மானுடவியல் என்று பெயர்.

விக்டர் டோவினிக் என்ற உயிரியல் அறிஞர் மனிதர்கள் குழுவாகச் சேர்ந்திருக்கும் போது எவ்விதம் நடந்து கொள்கிறர்ர்கள் என்பதை அறிந்து கொள்ள சமூகவியல். உளவியல் போன்ற விஞ்ஞான முறைகள் மூலமாகவும் ஆராய வேண்டும் என்று கூறுகிறார்.

மனிதர்களின் குழு நடவடிக்கைகளையும் விலங்குகளின் குழு நடவடிக்கைகளையும் இவர் ஆராய்ந்து ஒப்புநோக்கிப் பார்த்துப் பல கருத்துகளை வெளியிட்டுள்ளார். மனிதர்களின் குழு நடவடிக்கைகள் சில மிருகங்கள். பறவைகளின் குழு நடவடிக்கைகளை ஒத்துள்ளதாக இவர் கூறுகிறார்.

காடுகளில் உள்ள குரங்குகளின் வாழ்க்கையை ஆராய்ந்து பார்த்து இவர் சில அரிய கருத்துக்களை வெளியிட்டுள்ளார். குரங்குகள் கூட்டமாக வாழும் இயல்பின.

அவை கூட்டமாக மரங்களில் ஏறும். கூட்டாகத் தாவும். சிலசமயம் கூட்டமாகச் சேர்ந்து கொண்டு மரங்களை உலுக்கும் கூட்டமாக ஒலியெழுப்பும். இவை இப்படிச் செயல்படுவதற்கு காரணம் என்ன தெரியுமா? தமது கூட்டத்தின் பலத்தை மற்றவர்க்குக் காட்ட! அதுமட்டுமல்ல தங்களுக்குத் தாங்களே துணிவையும் தன்னம்பிக்கையையும் ஏற்படுத்திக் கொள்ளவும் இவ்வாறு செய்கின்றனவாம் !

மனிதர்களும் ஏறக்குறைய இதே போலத்தான் செயல்படுகின்றனராம். கால்பந்தாட்டக்களத்தில் மாணவர்கள் கூட்டமாக ஒலியெழுப்புவது தங்கள் மனத்துணிவை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள என்று விக்டர் சொல்கிறார்.

ஆசிரியர் இல்லாத நேரத்தில் வகுப்பறையில்

மாணவர்கள் குழுவாகச் சேர்ந்து கூச்சலிடுவதும் தியேட்டரில் பலர் சேர்ந்து கூட்டமாக ஒலி எழுப்புவதும் தங்கள் மனத்துணிவை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளத்தானாம். ராணுவ வீரர்கள் அணிவகுத்துச் செல்லும்போது அவர்களது காலடி ஓசையே அவர்களுக்கு மனத்துணிவை அதிகரிக்கச் செய்யுமாம்.

கூட்டங்களில் சேர்ந்து கைதட்டுதல், மகிழ்ச்சிக் கூச்சலிடுதல், விசிலடித்தல், ஆர்ப்பரித்தல் போன்றவையும் இவற்றில் அடங்கும்.

மனிதன் கூட்டமாக ஒலியெழுப்புவது வரலாற்றுக் காலத்துக்கு முன்பே இருந்திருக்கிறதாம். ஒன்று சேர்தல், ஒலியெழுப்புதல் என்பது மனிதர்களுக்கு மட்டும் உரிய இயல்புகள் அல்ல.

விலங்குகள் இணை சேர்த்துக் கொள்கின்றன. பறவைகளும் அப்படியே. இப்படி இணை சேர்ந்த விலங்குகள் நெருக்கமாக இருக்கின்றன. ஒன்றுக்கொன்று விட்டுக் கொடுத்து வாழ்வதையும் காணலாம். ஒத்த இயல்புடையவர்கள் ஒன்று சேர்த்துடிப்பது அடிப்படை இயல்பாகும். ஒரு குழந்தை பெரியவர்களைவிட மற்றொரு குழந்தையையே நாடுகிறது. இது இயல்பானது. சிந்தித்துச் செய்யப்படும் செயலல்ல. இக்குணம் நம் முன்னோர்களின் முன்னோர்களான விலங்குகளில் இருந்து நாம் பெற்றதாக இருக்கலாம்.

சில பெற்றோர்கள் தங்களுக்குப் பிடிக்காத வேறு பையன்களுடன் தன் பையன் கூடிப்பழகுவதைக் கண்டு முகம் சுளிப்பார்கள். "ஏண்டா பல தடவை சொல்லியும் நீ அவன் கூடவே சேர்ந்து திரியறே?" என்று கண்டிப்பார்கள். ஆனால் பையன் அதற்குப் பதில் சொல்லமாட்டான். சொல்லத் தெரியாமல் விழிப்பான். குழுசேரும் இயல்பு காரணமாகவே இது நடந்துள்ளது. சில நண்பர்கள் ஒரே மாதிரி உடையணிந்து கொள்வதும், சிலர் ஒரே மாதிரி முடியலங்காரம் செய்து கொள்வதும்கூட இந்தக் குழு இயல்பின் வெளிப்பாடே ஆகும்.

விலங்குகளும் பறவைகளும் தங்கள் குட்டி, குஞ்சுகள் வளர்ந்து போதிய பக்குவம் அடைந்ததும் அவைகளைப் பார்த்து விடுகின்றன. இவ்வாறு பிரிந்து செல்லும், குட்டிகள் புதிய இடம் நாடி ஓடுகின்றன. அப்போது கிட்டும் ஒரு குழுவோடு இணைந்து கொள்கின்றன. புதிய சூழலில் புதிய குழுவில் தன்னை ஐக்கியப்படுத்திக்கொண்டு வாழப் பழகிக் கொள்கின்றன. அல்லது தான் இருக்குமிடத்திலேயே தன்னை நிலைநிறுத்திக் கொள்வதற்கு அவை போராடுகின்றன.

மனிதர்களுக்கும் இந்தச் சிக்கல்கள் ஏற்படுவதுண்டு. மிருகங்களின் வாழ்க்கையில் நடப்பதைப் போலவே இளைஞர்களுக்கும் இது போன்ற கட்டங்கள் வருவதுண்டு. அந்தக் கட்டங்களை இளைஞர்களும் கடக்க வேண்டியுள்ளது. பக்குவமடையும் கட்டத்தில் இந்த இளைஞர்களது செயல்பாடுகள் வித்தியாசமாக இருக்கும். சில இளைஞர்கள் தங்களது பெற்றோர்களின் கட்டுப்பாடு தங்கள் மீது அளவுக்கு மீறி இருப்பதாக எண்ணுவார்கள். ஒருபுறம் அதை ஏற்க முடியாதவர்களாகவும் மறுபுறம் தனித்து வாழ இயலாதவர்களாகவும் இருப்பார்கள். இது குழு உணர்வில் ஏற்படும் சிக்கலாகும். இந்தக் கட்டத்தில் சில இளைஞர்கள் தங்கள் மீதுள்ள கட்டுப்பாட்டை மறைமுகமாக மீறி நடக்க முயல்வார்கள். சிலர் பொய் சொல்வது கூட இந்த உணர்வின் வேறொரு வெளிப்பாடே ஆகும்.

குழு என்பது இறுக்கமான இணைப்பைக் கொண்டது. ஒரு குழு இயல்பு விடுபட்டு வேறொரு குழு இயல்பு செயல்படும் காலகட்டத்தில் வரப்போகும் குழு நல்லதாக அமையவேண்டும் என்பதிலே பெற்றோர்கள் அக்கறைகாட்ட வேண்டும். இக்காலகட்டத்தில் அடக்குமுறை கூடாது. வன்முறை தலைகாட்டக் கூடாது. பொறுப்பில்லாத தன்மை உருவாகிவிடக்கூடாது. பிரச்சினைகளும் குழப்பங்களும் ஏற்படாத வண்ணம் இந்தக் குழு சேரும் பருவத்தை இளைஞர்கள் கடக்க பெற்றோர்கள் ஆக்கபூர்வமாக உதவ வேண்டும்.

சில இளைஞர்கள் அசாதாரணத் திறமையும், தன்னம்பிக்கையும் கொண்டவர்களாக இருப்பார்கள். இவர்கள் தங்களது சிறப்புத் தகுதிகள் காரணமாகப் பெற்றோர்களின் மனதை வென்று அவர்களைத் தங்களது வழியை ஏற்க வைத்துத் தாங்களும் மனநிறைவு கொள்வார்கள்.

மிருகங்களின் இயல்புகளை ஆராய்வதன் மூலம் மனித இயல்புகள் நமக்குத் தெரிய வருகின்றன. மனிதனிடமுள்ள மிருக இயல்புகளைப் புரிந்து கொண்டு அதற்கேற்ப வடிகால்களை அமைத்துக் கொண்டு சிக்கல்களைத் தவிர்த்து முன்னேற வேண்டும்.

காலம் நம் தோழன் முஸ்தபா!

கோபு

"முஸ்தபா, முஸ்தபா, டோண்ட் வொர்ரி முஸ்தபா! காலம் என் தோழன் முஸ்தபா" என்று பாடிக் கொண்டே திவ்யா உள்ளே ஓடி வந்தாள். அவள் தாத்தா அவளைக் கூப்பிட்டு "என்ன திவ்யா நாளை உன் பரீட்சைக்குப் படிக்காமல் விளையாடிக் கொண்டிருக்கிறாயே?" என்று கேட்டார்.

திவ்யா தாத்தாவைப் பார்த்து, "முதலில் நீ எனக்கு 'காலம் உன் தோழன்' என்பதற்கு என்ன அர்த்தம் என்று சொல்லு" என்று கேட்டாள்.

தாத்தா ஒரு புன்சிரிப்புடன் அவளைக் கூப்பிட்டு பக்கத்தில் உட்கார வைத்துக் கொண்டு "இப்போது நான் கேட்கும் கேள்விக்கு முதலில் நீ பதில் கூறு, அதன்பின் உனக்கு காலத்தைப் பற்றிக் கூறுகிறேன்" என்றார்.

திவ்யாவும் ஆர்வம் மிகுதியால் அவர் மடியிலேயே சென்று அமர்ந்தாள். "சரி, கேள்வியை எடுத்து விடு." என்றாள்.

"முதலில் உன் வயது என்ன?" என்று அவளைப் பார்த்துக் கேட்டார் தாத்தா.

"எனக்கு ஏழு வயது" என்றாள் திவ்யா.

"வயது என்றால் என்ன?" என்றார் தாத்தா.

"நான் பிறந்த தேதியிலிருந்து இப்போது வரை ஆன வருடங்கள்தான்" என்றாள் திவ்யா.

"ஆகவே நீ ஒவ்வொரு நாளும் வயதாகிக் கொண்டு வருகிறாய் என்பது சரியா?" என்றார் தாத்தா.

சிறிது யோசனையுடன் "ஆமாம்" என்று தலையாட்டினாள் திவ்யா.

"ஒரு மனிதனுடைய சராசரி வயது என்ன என்று உனக்குத் தெரியுமா?" என்று கேட்டார் தாத்தா.

"சுமாராக 70 என்று எங்கள் டீச்சர் சொல்லக் கேட்டிருக்கிறேன்" என்றாள் திவ்யா.

"சரி! ஆனால் இந்த 70 வருடங்களில் ஒரு மனிதன் என்ன என்ன செய்கிறான் என்று உனக்கு தெரியுமே?" என்றார் தாத்தா.

"ஓ தெரியுமே! சாப்பிடுவது, தூங்குவது, விளையாடுவது, பள்ளிக்குப் போவது, வேலை பார்ப்பது...? என்று அவளுக்குத் தெரிந்த வரை கூறினாள் திவ்யா.

"நீ சொன்னவை ஒரு பகுதிதான். நம் 70 வருட வாழ்க்கையில் ஒவ்வொரு செயல்பாட்டுக்கும் எவ்வளவு வருடங்கள் என்று விஞ்ஞானிகள் அளவு எடுத்திருக்கிறார்கள். இது ஒரு

தோராயமாக எடுக்கப்பட்ட கணக்கீடுதான், ஒவ்வொரு மனிதனுடைய வாழ்க்கையும் சிறிது வித்தியாசப்படலாம். ஆனால் பெரும்பான்மையாகப் பார்த்தால் இது சரியான ஒரு கணக்கீடுதான்.

1. தூங்குதல் (நீ சிறு குழந்தையாக இருக்கும்போது ஒவ்வொருநாளும் நெடு நேரம் தூங்கினாய். பொதுவாக முதல் 5 வருடம் இந்த நிலை நீடிக்கும்) 25 வருடம்

2. படிப்பு (பள்ளி முதல் கல்லூரிவரை) 8 வருடம்

3. விளையாட்டு, பொழுதுபோக்கு 7 வருடம்

4. ஓய்வு எடுத்தல், உடல் நலக்குறைவால் படுத்தல் முதலானவை 6 வருடம்

5. ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பிரயாணம் செய்வது (பள்ளி, அலுவலகம் போய் வருவது உட்பட) 5 வருடம்

6. சாப்பிடுவது (காலை, மதியம், இரவு, 4 வருடம் மாலை)

7. ஒவ்வொரு இடத்திற்கும் போய் தயார் 3 வருடம் செய்து கொள்வது (குளியல், பல் தேய்ப்பது, விளையாட்டு உட்பட)

8. மீதிப் பொழுது உனக்குக் கிடைப்பது 12 வருடம்

58 வருடம்.

9. மொத்தம் 70 வருடம்.

இந்த சிறிய கால இடைவெளியில் தான் பலர் தங்கள் வாழ்க்கையில் சாதனைகள் செய்துள்ளனர். பொன் போன்ற இந்தக் காலம்தான் உன் தோழன் என்பதை மனத்தில் பதிய வைத்து, உன் அன்றாட வாழ்க்கையை வகைப்படுத்திக் கொண்டால் மட்டுமே நீயும் வெற்றிபெற முடியும். வங்கியில் போட்ட பணத்தை எடுத்து செலவழிப்பது போன்றது நம்முடைய தினசரி வாழ்க்கை. ஆகவே ஒவ்வொரு நாளையும் செம்மையாகவும் முறைப்படியும் செலவு செய்யக் கற்றுக் கொள்ள வேண்டும்" என்று முடித்தார் தாத்தா.

"தாத்தா! நான் நாளைய பரீட்சைக்குப் படிக்கப் போறேன்" என்றபடி மடியிலிருந்து எழுந்து ஓடினாள் திவ்யா.

தீக்கோழி

ஆர்ய நிவேதா

தீக்கோழிக்கு சிறிய இறக்கைகள் உண்டு. தீக்கோழி மிக வேகமாக ஓடும் போது தடுமாறி விடாமல் இருக்க அவை உதவுகின்றன.

இதற்குக் கழுத்திலும் தலையிலும் இறகுகள் கிடையாது. ஒவ்வொரு காலிலும் 2 விரல்கள்தான் இருக்கும். தீக்கோழியின் குரல் மெல்லியதாக இருக்கும். லேசான ஒலி எழுப்பும். இனச் சேர்க்கைக் காலங்களில் சத்தமாக கர்ஜனைக் குரல் எழுப்பும். தூரத்தில் கூட இந்த ஒலியைக் கேட்கலாம்.

மணலில் குழி தோண்டி தீக்கோழி முட்டையிடும். ஒரே குழியில் மூன்று அல்லது நான்கு முட்டைகள் இடும். பிறகு அவை 'நீ கொஞ்சம், நான் கொஞ்சம்' என்பதுபோல ஆணும் பெண்ணும் மாற்றி மாற்றி முட்டையை அடை காக்கும். இரவில் முட்டையை அடைகாப்பது ஆண் தீக்கோழிகளின் பொறுப்பு.

தீக்கோழி சரியான சாப்பாட்டு ராமன். செடிகள், பழங்கள், கொட்டைகள் என்று எதையாவது தின்றுகொண்டே இருக்கும்.

இதென்ன வயிறா பாளையா? சாப்பிட்டதெல்லாம் செரிக்க வேண்டாமா?

அதற்கு என்ன செய்யும் தெரியுமா? பெரிய கற்கள், இரும்புத் துண்டுகள் போன்றவற்றை விழுங்கும்.

தீக்கோழியின் இறக்கையில் வண்ண வண்ண இறகுகள் உண்டு.

அதன் இறகுகளை வைத்து தொப்பிகள், தலை அலங்காரப் பொருள்கள், ஆடைகள், செய்கிறார்கள்.

இதனால் தீக்கோழிகள் வியாபார ரீதியில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

இறகுகளைப் பிடுங்குவதால் தீக்கோழிக்கு பாதிப்பு எதுவும் ஏற்படாது. ஒவ்வொரு முறையும் இறகுகளைப் பிடுங்கிய பின் மீண்டும் முளைத்துவிடும்!

ஆப்பிரிக்க தபால்காரர்

ஆப்பிரிக்க கிராமங்களில் டெலிபோன் வசதி வந்திராத காலங்களில் நெருப்புக் கோழிகளை கடிதங்களைக் கொண்டு செல்ல பயன்படுத்தி இருக்கிறார்கள்.

ஒரு பையில் தபால்களைப் போட்டு நெருப்புக் கோழியின் கழுத்தில் தொங்க விடுவார்கள். ஒரே மூச்சில் 20 கிலோ மீட்டர் ஓடிச்சென்று கடிதத்தை ஒப்படைத்துவிட்டு வருவது நெருப்புக் கோழிக்கு ரொம்ப சாதாரணம். அங்கிருந்து ஏதாவது தபால் இருந்தாலும் வாங்கிக் கொண்டு திரும்பும்.

இப்படிப் போகும் நெருப்புக் கோழியிடம் யாராவது குறும்புக்காரர்கள் வம்பு செய்ய நினைத்தால் அவ்வளவுதான். தூக்கிப் பந்தாடிவிடும். நெருப்புக் கோழியின் காலில் 2 விரல்கள்தான் என்றாலும்கூட அந்த 2 விரல்களைக் கொண்டே ஒரு பெரிய கல்லை எடுத்து விட்டெறிந்தால் போதும்!
புல்லட்போல பறக்கும்!
வம்பு செய்பவர்கள் ஜாக்கிரதை!

அழகான மின்னலுடன் பயமுறுத்தும் இடி வருவது ஏன்?

தேவிக்கு வந்த புதிய சந்தேகம்

கே.பாப்புட்டி

தமிழில்: அம்பிகா நடராஜன்

தேவியும் உன்னியும் காதை மூடிக்கொண்டு வாசல் கதவுக்கு அருகே இருந்த படியில் உட்கார்ந்து இருந்தார்கள். வெளியே இடியும் மின்னலும் போட்டி போட்டுக் கொண்டிருந்தன. நல்ல குளிர்க் காற்றும் கருமேகங்களும் மழையை விழச் செய்யும் அவசரத்தில் இருந்தன. சாயங்காலம் ஆவதற்கு ரொம்ப நேரம் இருந்தும்கூட, கருப்பான மேகங்களால் பூமியும் வானமும் இருளில் மூழ்கிக் கிடந்தன.

ஒவ்வொரு இடி மின்னலுக்கும் இருவரும் அதிர்ச்சியடைந்து, பின்னர் கைதட்டி ஆர்ப்பரித்து அடுத்த மின்னலுக்காக காத்திருந்தார்கள்.

அம்மா உள்ளே இருந்து கூப்பிட்டார்.

"ரெண்டு பேரும் முதல்ல உள்ளே வாங்க. மழைக்காலம் தொடங்கிவிட்டது. எப்போது மின்னல் அடிக்கும், எங்கே இடி விழும் என்று சொல்ல முடியாது."

"நாங்க வெளியே கால் வைக்காமல்தான் இருக்கோம் அம்மா. கதவுநிலை மரத்தில் செய்யப்பட்டது தானே. மரத்தை மின்னல் தாக்காதே" என்று தேவி அறிவியல்பூர்வமாக சொன்ன பதிலைக் கேட்டு அப்பா சிரித்தார்.

ஆனால் உன்னிக்கு சந்தேகம் வந்துவிட்டது. "அதெப்படி குமார் அண்ணனோட தென்னை மரத்தில் இடிமின்னல் விழுந்ததே."

"அது பச்சை மரம் தானேடா மடையா! காய்ந்த மரத்தில் இடி, மின்னல் விழாது. இடி மின்னல் என்பது ஒரு வகையான கரண்ட் தானே" என்றாள் தேவி.

"கரண்டா? அப்போது அதற்கு யார் ஸ்விட்சு போடுகிறார்கள்?"

"மேலே வானத்தில் இருந்துதான்! வேறு யாரு?" ரெண்டு பேரும் சந்தோஷத்தில் நீண்ட நேரம் சிரித்தார்கள். திடீரென்று வானத்தின் குறுக்காக அழகான ஒரு மின்னல் பளீரென மின்னிப் போனது. அதன் ஒளியில் பூமியும், வானமும் ஒரு நிமிடம் சட்டென்று ஃபிளாஷ் அடித்தது போல தெரிந்தன.

மறுபடியும் எல்லாம் இருட்டில் மூழ்கியபோது, வீட்டில் கரண்டும் போனது. கரண்ட் போனபோது, இரண்டு பேரும் "ஹேய்..." என்று குதித்துக் கொண்டிருந்தபோது, டாமாரென்ற காதைத் துளைக்கும் ஒசையுடன், கிடுகிடுக்க வைத்த ஒரு இடி முழக்கத்தைக் கேட்டு இரண்டு பேரும் பயந்து போனார்கள்.

"எதுக்கு நீங்க இடியின் ஓசையைக் கேட்டு இப்படி பயப்படறீங்க? மின்னலைக் கண்டு தானே உண்மையாக பயப்படணும்? மின்னலை பார்த்து ரசிக்கறீங்க! ஆனா, இடிச் சப்தத்தை கேட்டு பயப்படறீங்க. என்ன இது?" என்று ஆசிரியர் கேட்டார்.

"நாங்க ஒண்ணும் வேணும்னு பயப்படலியே! சப்தம் கேட்டு அதிர்ந்து போனோம். அவ்வளவுதான். மின்னலைக் கண்டு எதுக்கு பயப்படணும்? அதுதான் ரொம்ப தூரத்தில் இருக்கிறதே."

"தூரத்தில் இருக்குன்னு எப்படி சொல்றே தேவி?"

"எனக்குத் தெரியும் அப்பா! அதை கணக்கிடும் வித்தையை சயின்ஸ் டீச்சர் எங்களுக்கு சொல்லித் தந்திருக்காங்களே!"

"அப்படியா! என்ன சொன்னாங்கன்னு சொல்லு."

"சும்மா எல்லாம் சொல்லித் தர மாட்டேன். அதுக்கு நீங்க பீஸ் தரணும். உடனே தர வேண்டாம். அப்புறமா தந்தால்போதும். சரி, மின்னல் வந்த பிறகு எந்த இடைவெளிக்குப் பிறகு இடியின் சப்தம் கேட்டது?"

"அதுக்கு யாரு மணி பார்க்க கத்துத் தந்தாங்க, சிறுத்தைக்குட்டி?" என்று ஆசிரியர் கேட்டார்.

"ஒரு குத்துமதிப்பா சொன்னால் போதும்."

"சரி, ஐந்து அல்லது ஆறு விநாடி ஆகியிருக்கும்."

"3 விநாடிகளில் அது கிட்டத்தட்ட ஒரு கிலோ மீட்டர் தூரம் பயணம் செய்திருக்கும். அப்போது 6 விநாடிகளுக்குப் பிறகுதான் சப்தம் வந்தது என்றால், இரண்டு கிலோ மீட்டர் தூரத்தில்தான் மின்னல் மின்னியிருக்கிறது. புரிகிறதா."

தேவி இதை சொல்லி முடிப்பதற்குள் அடுத்த இடி இடித்தது. மின்னலும் இடியும் ஒரே நேரத்தில் வந்து போயின. ஆசிரியர் உடனே, "இதுக்கென்ன சொல்லப் போறே இப்போ?" என்று கேட்டார்.

"500 மீட்டர்" என்று தேவி பதில் சொன்னதோடு, சிரிப்புச் சப்தமும் கேட்டது.

"ரெண்டு பேருக்கும் தைரியம் ரொம்ப கூடிப் போச்சு" என்று கேலி செய்து கொண்டே, குழந்தைகளோடு அப்பாவும் உள்ளே போனார். அங்கே, அம்மா கட்டிலுக்கு மேலே இருட்டில் ஒரு மூலையில் பதுங்கிக் கொண்டிருந்தார்.

தேவி கேட்டாள், "இந்த மின்னல் மின்னுவதோடு நிறுத்திக் கொள்ள வேண்டியதுதானே. எதற்காக இப்படி பயங்கரமாக இடித்து எல்லோரையும் பயமுறுத்துகிறது?"

"அது சரிதான். இனிமேல் சப்தமில்லாமல் மின்னச் சொல்லி உத்தரவு போட்டு விடுவோம்.

சிறுத்தைக்குட்டி, இடிச் சப்தம் உண்டாவதற்கான காரணம் என்ன என்று உனக்குத் தெரியுமா?"

"யாருக்குத்தான் தெரியாது. மின்னல் அடிக்கும்போது, மேகமூட்டத்தில் இருந்து பூமிக்கு அதிக சக்தி கொண்ட கரண்ட் பாயும். அப்போது சுற்றுப்புறத்தில் இருக்கும் காற்று சுட்டெரிக்கும் வெப்பம் கொண்டதாகிவிடும். இதைத்தான், நாம் இடி, மின்னலாகப் பார்க்கிறோம். இந்தக் காற்று திடீரென விரிவடையும் போதுதான், பயங்கரச் சப்தம் கேட்கிறது."

அம்மா இடைமறித்து, "எனக்கு ஒரு போதும் புரியாத விஷயம் இதுதான். சுடேறும் வாயு விரிவடையும் போதுதான் சப்தம் வருகிறது என்றால், அடுப்பில் இருந்து எப்போதும் சப்தம் வரவேண்டுமே. அப்படி வருவதில்லையே. ஆனால் அடுப்பில் நெருப்பு அதிக ஜுவாலையுடன் எரியும்போதுகூட சப்தம் வருவது இல்லையே ஏன்?" என்று கேட்டார்.

"அம்மா சொல்வதும் சரிதான் சிறுத்தைக்குட்டி! எதனால் இப்படி நடக்கிறது என்று சொல்லு?" என்று கேள்வியை மகளிடம் திருப்பிவிட்டார் ஆசிரியர். பிறகு ரொம்ப நேரம் அமைதி நிலவியது. திடீரென்று கரண்ட் வந்தது. தேவி எங்கே என்று பார்த்தபோது,

தாடையில் கையை வைத்துக்கொண்டு அவள் தீவிரமாக யோசித்துக் கொண்டிருந்தாள்.

உடனடியாக உண்ணி சொன்னான். "அடுப்பில் தேங்காய் சிரட்டை எரியும்போது சப்தம் கேட்குதே. சில நேரம் ஸ்...ஸ்... என்று சீறவும் செய்யுமே."

உண்ணி சொன்னது தேவிக்கு ஒரு புதிய புரிதலை உண்டாக்கியது. அவள் அப்பாவிடம் சொன்னாள். "அழுத்தம் திடீரென்று கூடுவதும், குறைவதுமாக இருக்கும்போது சப்தம் ஏற்படும். அடுப்பில் தீப் பிடித்து எரிவது கொஞ்சம் மெதுவாக நடக்கிறது. காற்று வெப்பமாகி அழுத்தம் கூடுவதற்குள், தீ விரிவடைந்து விடும். அதனால் காற்றின் அழுத்தம் அதிகரிக்காது. எனவே, அடுப்பில் இருந்து சப்தம் வராது. கியாஸ் அடுப்பில் இருந்து பற்ற வைக்கும்போது, பூம் என்ற ஒரு சப்தம் முதலில் கேட்கும். பிறகு கேட்காமல் போய்விடும்."

அப்பா பெருமையோடு அவளை அணைத்துக்கொண்டு சொன்னார். "கெட்டிக்கார பெண்தான் நீ. உனக்கு விஷயம் என்னவென்று தெரிஞ்சிருக்கு. இப்போது அம்மாவுக்கும் அது புரிஞ்சிருக்கும்."

"தேங்காய் சிரட்டை எரிவதைப் பற்றி உண்ணி சொன்னப்போதான், எனக்கு இது ஞாபகத்துக்கு வந்தது. சிரட்டை எரியும்போது, தீ திடீரென்று மேல் நோக்கி படர்ந்து போகும்போது தானே, ஸ்...ஸ்... என்ற சப்தம் கேட்குது." என்று சொல்லிக் கொண்டே உண்ணியை தேவி பாராட்டினாள்.

"இதற்கான சிறந்த உதாரணம் பட்டாசு" என்றார் ஆசிரியர். வெடி மருந்தை தரையில் கொட்டி கொளுத்தினால், பட்டாசு போல் சப்தத்துடன் வெடிப்பதில்லை. வெடி மருந்தை நன்றாக காகிதத்தில் சுற்றி அதில் திரியை வைத்து பற்ற வைக்கும்போதுதான் சப்தம் கேட்கிறது, இல்லையா? வெடிபொருள் அழுத்தத்துடன் சுற்றி வைக்கப்பட்ட நிலையில், நெருப்பு திடீரென பிடித்து எல்லாம் வெடித்துச் சிதறும்போதுதான் ஓசை ஏற்படுகிறது. காற்று வழியாக அழுத்தத்தின் சக்தி நமது காதுகளுக்கு வந்து சேர்கிறது. ஒரு சிறிய அளவு வெடிமருந்து வெடிப்பதற்கு இவ்வளவு சப்தம் ஏற்படும் என்றால், நூற்றுக்கணக்கான ஆம்பியர் கரண்ட் ஒரு விநாடியில் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு நேரத்துக்குள் காற்று வழியாக வெளிப்படுத்தும் சக்தி எப்படி இருக்கும்? அந்த அழுத்தம் மட்டுமே போதும், நம்மை மரணம் அடையச் செய்வதற்கு."

"இடிச் சப்தம் கேட்டாலே நாம் இறந்து விடுவோமா என்ன?" உண்ணி பயந்து நடுங்கிக் கொண்டே கேட்டான்.

எல்லோரும் சிரித்தார்கள். அப்பா, அவனை தட்டிக் கொடுத்து, "தூரத்தில் இடி இடிக்கும் சப்தம் கேட்டால், இறந்துவிட மாட்டோம். பக்கத்தில் கேட்டால் சில நேரம் ஆபத்து வரலாம். சில நேரம் இடியின் தாக்கத்தால் காது கேட்கும் திறனை இழக்க நேரிடலாம். அதனால் மின்னலை பார்த்த உடன் இடி ஓசையும் சேர்ந்து கேட்கிறது என்றால் வெளியில் நிற்கக் கூடாது. புரியுதா?"

உண்ணி வேகமாக சரி என்று தலையை ஆட்டினான்.

"இடி இடிப்பது ரொம்ப நல்லது. இயற்கைக்கும், சுற்றுச்சூழலுக்கும் ரொம்ப அவசியம் என்று எங்கள் வகுப்பு ஆசிரியர் சொன்னார். அதற்கான காரணத்தை நாங்களே தேடிக் கண்டுபிடிக்கணுமாம். இயற்கை நலனுக்காக இடி அப்படி என்ன செய்கிறது?"

"உங்களை தேடி கண்டுபிடிக்கத் தானே சொல்லியிருக்கார். தேடிக் கண்டுபிடி"

"அதைத் தானே இப்போதும் செய்துகிட்டு இருக்கேன். மற்றவர்களிடம் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்வதும் தேடல் தானே."

"ஓ... அப்படியா. சரி, முயற்சி செய்வோம். இடி, மின்னலின் அதி பயங்கரமான வெப்பத்தின் தாக்கத்தால் வளிமண்டலத்தில் நைட்ரஜனும் ஆக்சிஜனும் சேர்ந்து நைட்ரேட்டுகள் என்ற வேதிப்பொருள்கள் உண்டாகின்றன. அது மழைத் துளிகளின் வழியாக பூமிக்கு வந்து சேரும்போது தாவரங்களுக்கு நல்ல உரமாகிறது. இதுதான் இடி இடிப்பதால் நமக்கு கிடைக்கும் நன்மை."

"ஒரே ஒரு கடைசி கேள்வி மட்டும் அப்பா! இடி இடிக்கும்போது எதனால் கரண்ட் போகுது? நீண்ட நேரத்துக்குப் பிறகுதான் கரண்ட் திரும்ப வருது."

"அதெல்லாம் அப்புறம் சொல்லித் தருகிறேன். இப்போது அம்மா கூப்பிடறாங்க, போங்க" என்றார் ஆசிரியர்.

போக விருப்பம் இல்லாமல் தேவி வீட்டுக்குள் ஓடினாள்.

அனாதைகளாகப் பிறக்கும் ஈல் மீன்கள்

பிறந்ததிலிருந்து பெரியவராக வளரும்வரை ஒருவர் அனாதையாக இருப்பது எவ்வளவு கொடுமை கற்பனை செய்து பார்க்கக்கூட நம் மனம் வருந்துகிறது. ஆனால் சில மீன் வகைகளில் அனாதை என்பது ஒரு வாழ்க்கை முறையாகவே இருந்து வருகிறது. அந்த வகையைச் சேர்ந்த மீன்கள்தான் ஈல் என்பது. இந்த வகை பெண் ஈல்கள் 10 முதல் 15 மில்லியன் முட்டைகளை இடும். இட்ட முட்டைகளின்மீது ஆண் ஈல் தனது விந்துக்களை தெளித்து கருவுறச் செய்துவிட்டு ஆணும் பெண்ணும் குடும்ப சகிதமாக அந்த கடலிலேயே தங்களின் சொந்த இடமான ஆற்றுக் திரும்பாமலேயே இறந்துவிடுகின்றன. இது நமக்கு ஆச்சரியமளிக்ககூடியதாக இருக்கிறதல்லவா?

இந்த நிகழ்ச்சி அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தில் ஆழமில்லாத கடல் தாவரங்கள் நிறைந்த சர்காசோ கடலிலும், பெர்முடாவின் தென் மேற்கிலும், மேற்கிந்தியத் தீவுகளின் வடகிழக்குப் பகுதிகளிலும் உள்ள கடல்களில் நடைபெறுகின்றன. மேற்கிந்தியத் தீவுகள் என்பது அமெரிக்காவின் தென்கிழக்குப் பகுதியில் இருக்கிறது.

ஈலின் விந்தையான வாழ்க்கை

கருவூட்டப்பட்ட ஈலின் சின்னஞ்சிறிய வட்ட வடிவ முட்டைகள் பொரிந்து, தாய், தந்தை பாதுகாப்பின்றி வளரத் தொடங்குகின்றன. சில மாதங்கள் கழித்து இந்த மீன் குஞ்கள் தட்டையான ஒளி ஊடுருவக்கூடிய, கண்ணாடி போன்ற சின்னஞ்சிறு மீன் குஞ்சுகளாக மாறுகின்றன. இவை ஒன்றிலிருந்து இரண்டு அங்குல நீளமுள்ளவையாக இருக்கும், இலை வடிவில் இருப்பதால. இவைகட்கு லெப்டோ செஃபாலஸ் என்று பெயர்.

இவ்வாறு உருவாகிய அமெரிக்க ஈல் குஞ்சுகள் கடற்கரை ஓரமாக வந்து ஆற்றின் கழிமுகத்தை வந்தடைய ஒரு வருட காலம் ஆகிறது. ஆனால் ஐரோப்பிய வகை ஈல் குஞ்சுகள் கழிமுகத்தை வந்தடைய மூன்று வருட காலம் ஆகிறது.

இப்போது இரண்டு அங்குல ஈல் குஞ்சுகள் நீளமாக ரிப்பன்போல் - 4 அல்லது 5 அங்குல நீளத்திற்கு - வளர்ந்திருக்கும் இதற்கு எல்வர்ஸ் என்று பெயர்.

ஆற்றின் கழிமுகத்தை வந்தடையும் இந்த ஈல் மீன் குஞ்சுகளில் பெண் ஈல்கள் மட்டும் ஆற்றை எதிர்த்து நீந்தத் தொடங்கும். ஆண் ஈல்கள் ஆற்றின் கழிமுக ஓரமாகவே தங்கி வாழும். ஆனால் பெண் ஈல்களோ ஆற்றை இடைவிடாது நீந்தி நூற்றுக்கணக்கான மைல்களைக் கடந்து தங்களின் தாய் வாழ்ந்த ஆற்றின் அதே இடத்திற்கு சென்றடையும் - யாருடைய வழிகாட்டுதல் இன்றியும். இந்த விஷயங்கள் அவற்றின் ஜீன்களிலேயே உள்ளன. இதனை 'இன்ஸ்டிங்ட் நடத்தை' என்பர்.

இந்த இடங்களை சென்றடைவதற்கு முன்னால் அணைக்கட்டுகள், நீர்வீழ்ச்சிகள், நீர் செல்லும் குழாய்கள், புல் நிறைந்த தண்ணீர் பகுதிகள் என்று எந்தத் தடை வந்தாலும் அதை துளியும் பொருட்படுத்தாது சோர்வின்றி தாங்கள் செல்ல வேண்டிய இடத்தை அடையும். இவ்வாறு தங்கள் பயணத்தின்போது பல்வேறு அபாயங்களால் பல செத்து மடிந்து விடுவதும் உண்டு.

சில நேரங்களில் நீர்நிலைகளை சென்றடைவதற்கு தரைவழியாகவும் பயணம் செய்வதுண்டு. பெரும்பாலும் இவற்றின் பயணத்தை யாரும் காணமுடிவதில்லை. காரணம் இவை இரவில்தான் பயணம் செய்கின்றன. இவ்வாறு பயணம் செய்யும் இந்த ஈல்கள் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றன என்பது ஒரு விந்தையான விவரம்தான்.

ஈல் மீன்கள் சுவாசம் மற்ற மீன்களைப்போல் செவுள்கள் மூலம்தான் நடைபெறுகின்றன.. இருந்தாலும் இவற்றின் தரைவழிப் பயணத்தின் போது இந்த செவுள்கள் சுவாசத்திற்கு பயன்படுவதில்லை. மாறாக இதன் உடம்பிலிருந்து சுரக்கும் ஒருவித சளிபோன்ற திரவம் பிராணவாயுவை உட்கொண்டு இதன் உடலில் உள்ள ரத்தத்தில் செலுத்துகிறது என்பது வியப்பளிக்கிறது.

இவ்வாறு தடைகள் பல கடந்து வீரதீரச் செயல்கள் செய்து சென்றடைந்த பெண் ஈல்கள் உள்நாட்டுத் தண்ணீரில் ஏழு வருடம் முதல் பதினைந்து வருடம்வரை தங்கியிருக்கும். இத்தனை வருடம்வரைக்கும் ஆண் ஈல்கள் கடற்கரையோரமாகவே இந்த பெண் ஈல்களின் வருகைகாகக் காத்திருக்கும். இவ்வளவு வருடம் தங்கியிருந்த பெண் ஈல்கள் பருவமடைந்தபின் ஆற்றின் போக்கில் நீந்தத் தொடங்கி கடற்கரையோரமாக உள்ள ஆற்றின் கழிமுகத்தை வந்தடையும். அங்கு காத்திருக்கும் ஆண் ஈல்கள் தங்களின் துணைகளோடு மீண்டும் சர்காசோ கடலுக்கு பயணத்தை தொடங்குகின்றன. சர்காசோ கடலில் எங்கு தங்களது தாய்தந்தை முட்டையிட்டு கருவூட்டி இறந்தார்களோ அங்கு சென்று இந்த ஈல்களும் முட்டையிடும். இயற்கையில் இப்படியொரு விசித்திர வாழ்க்கை இருப்பது ஆச்சரியமூட்டுகிறதல்லவா?

உலகின் குளிரான பகுதிகளும், உயிரினங்களும்

சோ.மோகனா

இந்த பூமி, சூரிய குடும்பத்தின் மூன்றாவது கோள். பாறைக்கோள்களுள் மிகவும் பெரியது. உயிரினங்கள் வாழும் இடமாகவும், இதன் 71 % பரப்புக்கு மேல் கடலின் உப்பு நீர் இருப்பதாலும் இதனை நீலக்கோள் என்று அழைக்கின்றனர். பூமியின் மீதிப்பகுதியில் கண்டங்களும், தீவுகளும், பெரிய ஏரிகளும் உள்ளன. இந்த உலகம் உருவாகி சுமார் 454 கோடி ஆண்டுகள் ஆகின்றன. சூரியனுக்கும் இதே வயதுதான். இந்த கோளில் மட்டும்தான் உயிர்கள் வாழ்வதற்கான சூழல் உள்ளது. இங்கே ஆக்சிஜன் சுவாசிக்காத உயிரினங்களும் உண்டு. அதே போல கொதிக்கும் நீரிலும், கரிக்கும் உப்பிலும், உறையும் பனியிலும் கூட வாழும் உயிரினங்கள் உண்டு. நாம், மனித இனம் வாழ்வதற்காகத்தான் இந்த உலகம் உருவானதா..! அப்படி எல்லாம் இல்லை. நாம் இந்த பூமியில் வழிப்போக்கர்கள்தான்.அனாலும் கூட, நாம்தான் இந்த புவியின் இயற்கையில் சேட்டை பண்ணி, பூமிக்கு கெடுதல் செய்து கொண்டிருக்கிறோம்.

புவியின் வெள்ளைத் தொப்பி

பூமியின் இரு துருவங்களும் ஒரு பனிக் குல்லாயை மாட்டிக் கொண்டு திரிகிறது.ஆனால் இதன் உள்ளே, மையப்பகுதி இரும்பு நிக்கல் கலந்த குழம்பினால் கொதித்துக் கொண்டு இருக்கிறது .பூமியின் வட துருவம் ஆர்க்டிக் என்றும், தென் துருவம் அண்டார்டிக் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் ஏராளமான தாது வளங்களும், அதன் விளைவாய் உருவான உயிரினங்களும், இன்று மனித சமுதாயத்துக்கு பெரிது உதவுகின்றன.

முதல் உயிரி பிராண வாயு பரிணாமம்

பூமியின் ஆற்றல் மிகுந்த வேதியல் பரிணாமத்தால், சுமார் 400 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் தானாகவே இரட்டிப்பான ஒரு மூலக்கூறின் மூலம் உலகின் பொது மூதாதையரான ஓர் உயிரி உருவானது. அதன் பின், உயிரினங்களின் துவக்க கால பரிணாமம் முதல் ஒளிச் சேர்க்கை உயிரி வந்த பின்னரே துவங்கியது. எனவே ஒளிச் சேர்க்கையின் வயது 350 கோடி ஆண்டுகள். அதற்கு முன் வாழ்ந்த உயிரிகள் எல்லாம் ஹைடிரஜன்/ஹைடிரஜன் சல்பைடை பயன்படுத்தி உயிர் வாழ்ந்தன.சுமார் 30 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் வந்த சயனோபாக்டீரியா (Cyanobacteria) என்ற நீலப்பச்சை பாசி தான் , இந்த உலகை ஆக்சிஜன் நிறைந்த உலகாக, ஆக்சிஜன் உள்ள வளிமண்டலமாக, என உலகின் முகவமைப்பையே மாற்றிய ஜாம்பவான். ஆக்சிஜன் நிறைந்த உலகை உருவாக்கிய பெருமை இந்த நீலப் பச்சை பாசிக்கு உண்டு. இதற்கு அப்புறம் உயிரின பரிணாமம் சக்கைப் போடு போட்டது. அது போல, 350 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்புதான் பூமியின் காந்தப் புலன்/பரப்பு உருவாயிற்று. அதன் ஈர்ப்பு விசையால்தான் வளிமண்டலம் ஓடிப்போகாமல் காப்பாற்றப் பட்டுள்ளது.

அழிந்து அழிந்து மீண்டு வரும் பூமி

உலகம் உருவானதிலிருந்து ஏராளமான பேரழிவுகள் ஏற்பட்டுள்ளன. அதில் மிகப் பெரியவை என்று 5 ஒட்டு மொத்த உயிரின அழிவுகள் உண்டாகி உள்ளன. இதுவரை உருவான உயிரினங்களில் சுமார் 98 % இந்த பேரழிவுகளால் அழிந்துவிட்டன. அதுவும் பேர்மியன் காலத்தில்தான், பெரும் சாவு (Great Dying) நிறைந்த பேரழிவு என்று அழைக்கப் படுகிறது. இந்த மகா அழிவு சுமார் 250 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் நிகழ்ந்தது. அதில் 96 % கடல் வாழ் உயிரிகளும் மற்றும் 70 % நில ஜீவன்களும் ஒட்டு மொத்தமாய் இந்த உலகை விட்டு சென்றுவிட்டன.பூச்சிகளையும் இந்த ஆழிப்பேரலை /அழிவு விட்டு வைக்கவில்லை. அழிந்து போனவைகளில் முக்கியமானவை, பாலூட்டிகள் போலிருந்த ஊர்வன. இந்த அழிவுக்குப் பின் சுமார் 30 கோடி ஆண்டு களுக்குப் பின்தான் முதுகெலும்பிகள் தங்களின் இடத்தை ஆக்கிரமிப்பு செய்தன.

பனிக்காலங்கள்

பனி ஊழிக்காலமும், வெப்பம் மிகுந்த காலமும்

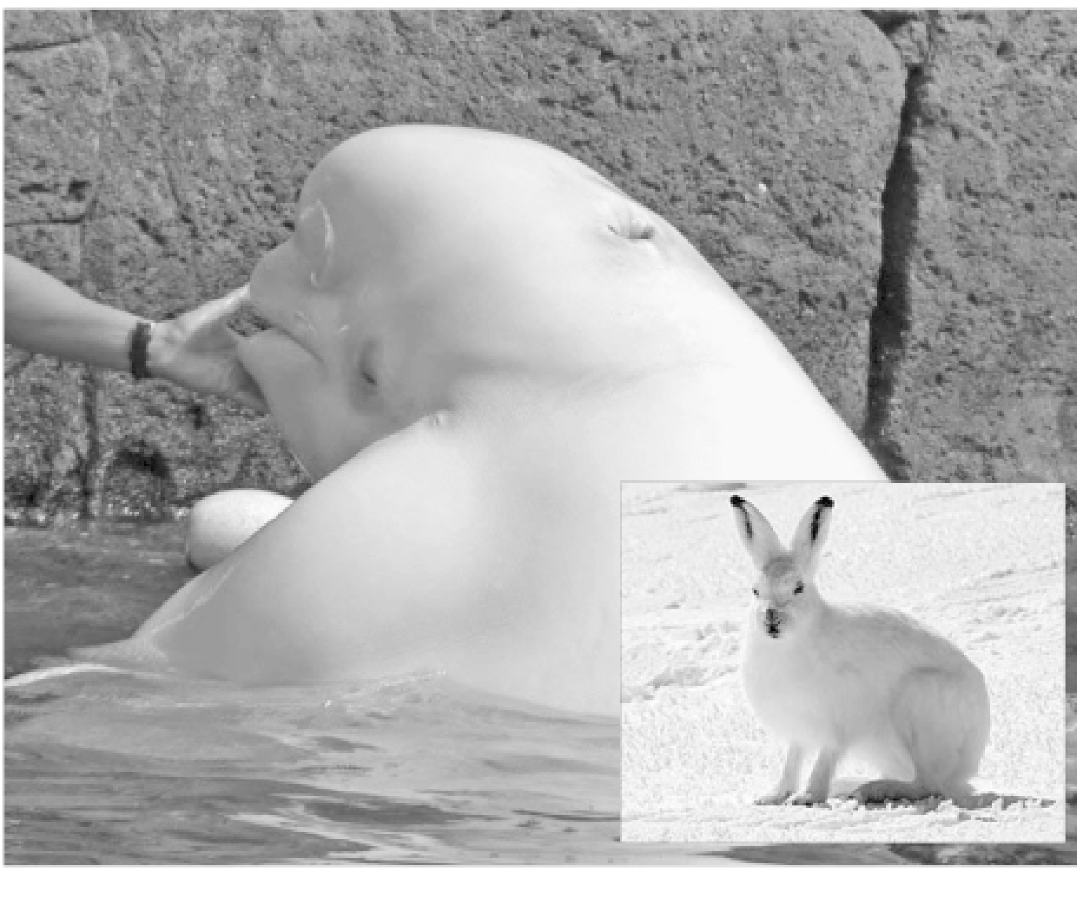
மாறி மாறி வந்து கொண்டிருக்கின்றன. இதனைக் கவனித்தால், இந்த பனியூழிக்காலம் சுமார் 40 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் வந்தது. பனிக்காலம் 30,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் இது மிக அதிகமாக பிளிஸ்ட்டோசீன் (Pleistocene) காலத்தில் காணப்பட்டது. அதிக அட்சரேகை உள்ள இடங்களில் பனிப்பாறை நகர்வுகள் அதிகம், அடிக்கடி நடந்தன. இது சுமார் 40 - 100 ,000 ஆண்டுகள் தொடர்ந்தன. எனவே கடந்த கண்டங்களின் பனிக்காலம் என்பது சுமார் 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் இருந்ததுதான்.

இன்றைய உயிரிகள்

இதை எல்லாம் கூட்டிக் கழித்துப் பார்த்த பின் இன்று உலகில், லைக்கன்ஸ், காளான்கள், பாக்டீரியா என அனைத்து தாவர, விலங்கினங்களை உள்ளடக்கி சுமார் 1.13 கோடி உயிரின வகைகள் இந்த புவியில் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. இவற்றில் பூச்சிகள் மட்டுமே சுமார் 50,000,000 இனங்கள் உள்ளன. ம். அம்மாடியோவ்! முதுகெலும்பில்லாதவை : 6,755,830 இனங்கள், முதுகெலும்பிகள்:80,500 வகைகள், தாவரங்கள்: 352,000 இனங்கள்.மொத்த தாவரங்கள்:390,700

துருவங்கள்

பூமியின் வடதுருவம் ஆர்க்டிக் என்று அழைக்கப்படுகிறது..ஆர்க்டிக் எனபது ஒரு கிரேக்க சொல். இதன் பொருள் கரடிக்கு அருகிலுள்ள என்பதாகும். வடதுருவ கரடி எனப்படும் சப்த ரிஷி மண்டலத்திற்கு அருகில் உள்ளதால் இப்படி ஆர்க்டிக் என்று பெயர் சூட்டப்பட்டது . அந்த இடத்துடன் பூமியின் வடபகுதி முடிந்து விடுகிறது. அதற்கு மேல் நீங்கள் எங்கும் போகமுடியாது. இந்த ஆர்க்டிக் பகுதியில் ஆர்க்டிக் பெருங்கடல், கனடா நாட்டின் சில பகுதிகள், ரஷ்யா கிரீன்லாந்து, வட அமெரிக்கா (அலாஸ்கா), நார்வே, ஸ்வீடன், பின்லாந்து மற்றும் ஐஸ்லாந்து மக்கள் வாழும் இடங்களும் உள்ளன. ஆனால் ஆர்க்டிக் பகுதியில் ஏராளமான பனி மூடிய பெருங்கடல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் அங்கே மரம் என்ற ஒன்று இல்லாத நிரந்தர உறைபனிப் பகுதியாகவே உள்ளது. தரைக்கு கீழும் கூட பனி வடக்கில் 66.33 அட்சரேகைப் பகுதிதான் ஆர்க்டிக் வட்டம் எனப்படுகிறது. இங்கு ஓர் அதிசயமும் காணலாம். நடு இரவு..பேய்கள் உலாவும் எனலாமா? இரவே வராவிட்டால் எப்படி பேய்கள் வரமுடியும்? நடு நிசி நேரத்திலும் சூரியன் பளபளவென்று ஒளி



வீசி அந்தப் பகுதியையே கொளுத்தி, பட்டையைக் கிளப்பிக் கொண்டிருப்பார்.இது ஜூலை மாதம் நடக்கும். ஆனாலும் கூட அப்போது அங்கு வெப்பமே அதிகபட்சம் 10 டிகிரி செல்சியஸ்தான் இருக்கும்.(நம்ம ஊர் குளிர் காலமே 20 டிகிரி இருக்கும்). ஆர்க்டிக் வட்டப் பகுதிக்குள் குளிர் காலத்தில் 24 மணி நேரமும் இரவாகவும் / அடுத்து கோடையில் 24 மணி நேரமும் சூரியன் உள்ள/மறையாத பகலும் காணப்படும்.

நாள் முழுவதும் சூரியன்

வட, தென் துருவ வட்டத்தைச் சுற்றி சுமார் 90 கி.மீ வரையிலும் கோடையில் நடு இரவிலும் சூரியன் காணப்படும்.இங்கே சூரியன் ஒரு வட்டத் தட்டு போலத் தெரியும்.

பின்லாந்தின் கால்பகுதி வட ஆர்க்டிக் வட்டத்தில் உள்ளது. எனவே, அதன் வடக்கு முனையில், கோடையில் 60 நாட்கள் சூரியன் மறையவே மாட்டார். நார்வேயின் சவால்பார்ட் (Svalbard) என்ற இடத்தில், ஏப்ரல் 13 முதல் ஆகஸ்ட் 23 வரை (5 மாதங்கள், 10 நாட்கள்) பகலவன் மறையாமலே காட்சி அளிப்பார். அதற்கும் மேல் உள்ள பகுதிகளில் வருடத்தில் பாதி மாதங்கள் சூரியன் நாள் முழுவதும் காட்சி கொடுக்கும். அப்போது அப்பகுதியில் இரவே இருக்காது. நம் ஊரில் அப்படி ஒரு நிலைமையை/ சூரியன் மறையவே மறையாத நாளைக் கற்பனை செய்து பாருங்களேன். ஆனால் குளிர் காலத்தில் எதிர்மறை நிலைதான். சூரியன் நாள் முழுவதும் தொடுவானுக்கு 6 டிகிரி கீழேதான் காணப்படும். எனவே அப்போது வெளிச்சம் இருக்கும். படிக்க கூட செய்யலாம்.

தூக்கப் பிரச்சினை

துருவப்பகுதிகளில், 60 டிகிரி அட்ச ரேகைகளுக்கு மேல் போய்விட்டால், அதாவது ஆர்க்டிக் கு தெற்கே/அண்டார்க்டிக்காவுக்கு வடக்கே, அந்திமாலை ஒளியைத் தரும். வெளிச்சம் இருக்கும். மின் விளக்கு இன்றி படிக்கலாம். இந்த தினங்களை செயின்ட் பீட்டர்ஸ்பர்க் மற்றும் ரஷ்யாவில் வெள்ளி இரவு தினங்கள் என ஜூன் 11 - ஜூலை 2 வரை. இந்த நாட்களில் எல்லாம், கலாச்சார விழாக்கள் கொண்டாடுவார்கள்.ஆனால் இங்கு புதிதாக வருபவர்களுக்கு, இரவில் சூரியன் தெரிவதால் உறங்க செல்ல கொஞ்சம் பிரச்சினை ஆக இருக்கும்.

மரமற்ற ஆர்க்டிக்

ஆர்க்டிக் பகுதிகளில் பெரிய மரம் செடி கொடிகள் கிடையாது. ஏதோ கொஞ்சம் குற்றுச் செடிகள், பூண்டுகள், சின்ன சின்ன மூலிகைகள், லைக்கன்ஸ் மற்றும் பாசிகள் நிறைய உண்டு. இவைகள் இணைந்ததுதான் துந்திரா பிரதேசம். வடக்கே செல்லச் செல்ல, தாவரங்களைப் பராமரிக்க வேண்டிய வெப்பம் மிகக் குறைவு. அதன் அளவு, அடர்வு, உற்பத்தி, வகைகள் என அனைத்தையும் குளிர் குறைத்துவிடுகிறது. இங்கு வளரும் குற்றுச் செடிகளும் கூட அதிக பட்சம் 2 மீ உயரம் வரைதான் இருக்கும். லைக்கன்ஸ் மற்றும் பாசிகள்தான் அடர்வாக உருவாகின்றன. அதன் பெயர் செட்ஜஸ்(sedges).ரொம்ப குளிரான பகுதிகளில், தரை மொட்டையாய் இருக்கும் சில புற்கள் இருக்கலாம். ஆர்க்டிக் பாப்பி என்ற மஞ்சள் நிற பூ பூக்கும் செடி உண்டு.

பனிப் பிரதேசத்தின் சொந்தக்காரர்கள்

ஆர்க்டிக் பரப்பில் ஏராளமான கனிம வளங்கள் உண்டு. ஆர்க்டிக் பகுதியில் எஸ்கிமோக்கள் வசிக்கின்றனர். அவர்களின் வீட்டுக்கு இக்ளூ என்று பெயர்.

பம்பரமாய் இயங்கும் துந்திரவாசிகள்

துந்திரா பகுதியில் தாவர உண்ணிகளும் உண்டு. துருவ முயல், லெம்மிங், புனுகு எருது, கலைமான்கள் உண்டு. துருவ முயல் குளிர் அதிகமாகும் காலங்களில் தரைக்கு அடியில் குழிபறித்து உறங்கும். காது மட்டும் கொஞ்சம் நீளமாக இருக்கும். புனுகு எருதின் உடலிலிருந்து புனுகு வாசனை வரும். இந்த வாசனை பெண்ணைக் கவருவதற்காகவே . ஆனால் இந்த விலங்குகளை எல்லாம், ஆர்க்டிக் நரியும், ஓநாயும் வேட்டையாடி உண்ணும். துருவக்கரடியும் கூட மற்ற விலங்குகளை அடித்து உண்ணும். ஆனாலும் கூட பொதுவாக துருவக்கரடிக்கு, கடல் வாழ் விலங்கினங்களின் மேல்தான்

கொள்ளைப் பிரியம். பனிப்பகுதிக்குள் நுழைந்தே வேட்டையாடும்.

வயிறு காய்ந்தால் குதிரை வைக்கோல் தின்னுமே!

ஆர்க்டிக் நரி வெள்ளையாகவே இருக்கும். பொதுவாக ஆர்க்டிக் பகுதியில் வாழும் அனைத்து விலங்குகளும் வெள்ளையாகத்தான் இருக்கின்றன. துருவ நரிக்கு அடர்த்தியான தோலும், அதன் கீழே கொழுப்பும், தோலின் மேல் அடர்வான நீண்ட முடியும், குளிர் மற்றும் பனிக்குப் பாதுகாப்பாக உண்டு. இது பொதுவாக லெம்மிங் (lemming), வோல் என்னும் சிறிய கொரிப்பான், முட்டைகள், போன்றவற்றை சாப்பிடும். சமயத்தில் தாவரங்களையும், பெர்ரியையும் விதைகளையும் உண்ணும். உணவு அதிகம் கிடைத்தால் பனித் தரையில் பாதுகாப்பாக வைத்திருந்து உண்ணும். அதே சமயம் உணவுத் தட்டுப்பாடு என்றால், மற்ற விலங்குகள் விட்டுச் சென்ற உணவையும், பெரிய விலங்குகளின் கழிவுப் பொருட்களையும்/ மலத்தையும் கூட சாப்பிடும்.

ஆர்க்டிக்கின் விலங்குகள்.!

ஆர்க்டிக்கில் வாழும் லெம்மிங் என்னும் கொரிப்பான் சிறியது. 30 -110 கிராம் எடைதான் இருக்கும். 7 -15 செ.மீ நீளம் இதன் உடல். உடல் சிறிதாக வால் நம்ம பிள்ளைகள் போல நீள மானதாக இருக்கும்.இவை தாவர உண்ணிகள். மற்ற துந்திர விலங்குகள் போல இவை குளிர்கால உறக்கம் மேற்கொள்வதில்லை.எந்த நேரமும் துருதுருதான். புல்லைப் பறித்து முன்னெச்சரிக்கை யாக சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது. ஆர்க்டிக் பகுதியில் பறவைகளும் காணப்படுகின்றன. இங்குள்ள கடல் வாழ் விலங்குகள் இப்பகுதிகளுக்கு மட்டுமே உரித்தானவை. வேறு எந்த பகுதியிலும் காணப்படுவதில்லை. சீல், (கடல் பசு) வால்ரஸ் (கடல் சிங்கம்) , பலீன் திமிங்கலம், வெள்ளைத் திமிங்கலம் நீலத் திமிங்கலம் என்ற பெரிய கொலைகார திமிங்கலம் மற்றும் மேல்தாடை நீண்டு தந்தமான நார் திமிங்கலம் என ஏராளமான விலங்குகள் ஆர்க்டிக் கடலில் வாழ்கின்றன. நார்த்திமிங்கலத்தின் உடல் 5 மீ நீளம். ஆனால் இதன் தந்தம் சுமார் 3 மீ நீளம் உள்ளது.

பற, பற. உலகைக் கட!

இங்குள்ள ஆர்க்டிக் டெர்ன் (Artic Tern) என்ற குட்டிப் பறவைதான் உலகிலேயே அதிக தூரம் வலசை வரும் பறவையாகும். இது ஆர்க்டிக்கின் வட்டமான துந்திராவில்தான் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. எங்கிருந்து எங்கு வலசை போகிறது தெரியுமா? வட ஆர்க்டிக்கிலிருந்து தென் அன்டார்க்டிக்கின் பனிப்பரப்புக்கு குளிர்காலத்தில் பறந்து ஓடி விடுகிறது. இதன் தூரம் எவ்வளவு என்று சொன்னால் மயக்கம் போட்டுவிடுவீர்கள். சுமார் 35,000 கி.மீ. தொலைவு ஒவ்வொரு ஆண்டும் பயணிக்கிறது. கிட்டதட்ட உலகை சுற்றி வரும் தூரம் இது. ஆனால் இந்த பறவை சுமார் ஒரு அடி நீளம்தான் இருக்கும். இந்த அற்புத பறவை, தன் வாழ்நாளின் பெரும்பகுதியை, பறப்பதிலேயே செலவிடுகிறது.

வலசை வரும் நேரங்களில் உணவும் உண்பதில்லை. அதே சமயம் அவை ஒரே சமயத்தில் நில்லாமல் சுமார் 4 ,000 கி.மீ

தூரம் வரை பறந்து பயணிக்கிறது.

தென்கோடி உலகம்.!

கொஞ்சம் சாய்ந்து வெளி நீட்டிக் கொண்டிருப்பது போன்ற உலகின் தென்கோடியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அதுதான் அண்டார்க்டிக் என்ற பனிக்கண்டம். இது தென்பகுதி உலகின் அண்டார்க்டிக் வட்டத்தை தன் வசம் வைத்துள்ளது. இதனைச் சுற்றி தென் பெருங்கடல் உள்ளது. 1.4 கோடி ச கி.மீ பரப்பு கொண்ட அண்டார்க்டிக் பகுதி உலகின் ஐந்தாவது பெரிய கண்டமாகும். இது ஆஸ்திரேலியாவைவிட இரண்டு மடங்கு பெரியது. அண்டார்க்டிக்காவின் 98% பகுதி பனியால் மூடப்பட்டுள்ளது. அளவு தரைமேல் சுமார் 1 .6 மீ உயரத்திற்கு பனிப்பாளம் உள்ளது.

அண்டார்க்டிகாவின் குணமும் நிறமும்..!

அண்டார்க்டிகா பொதுவாக உலகிலேயே மிகவும் குளிர்ந்த . உலர்ந்த. காற்று அதிகம் உள்ள கண்டம். அது மட்டுமல்ல அனைத்து கண்டங்களுக்கும் மிக உயரத்தில் இருப்பதும் அண்டார்க்டிகா மட்டுமே. இங்கு அதிகம் தாவரங்கள் இல்லாததால் இது பனிப் பாலைவனம் என்றே அழைக்கப்படுகிறது. வருடத்தில் வெறும் 200 மி.மீ (8 இன்ச்தான்) மட்டுமே மழைப் பொழிவு உண்டு. ஆனால் இங்கு குளிர் குடலை உருவி விடும்.ஆமாம். இதன் வெப்பநிலை - 89 டிகிரி செல்சியஸ். அதனால் இங்கு மனித வாழ்க்கையே/ வாடையே கிடையாது. ஆனாலும் கூட. அப்பகுதியில் அண்டார்க்டிகா பற்றி ஆராய தொடர்ந்து சுமார் 1000 - 5000 மக்கள் வந்து போய்க் கொண்டிருக்கின்றனர். இங்கு குளிரைத் தாக்கு பிடிக்கும் உயிரினங்கள் மட்டுமே வாழ்கின்றன. அவை ஆல்காக்கள், பாக்டீரியா, பூஞ்சைகள், விலங்குகளில் உண்ணிகள், தட்டைபுழுக்கள், சீல்,மற்றும் இராணுவ வீரர்கள் போல் அணிவகுப்பு நடத்தும் பெங்குவின்கள் இந்த குளிர்ப் பரப்பில், பனிப்பாளத்தை ரசித்து மகிழ்ந்து வாழ்ந்து கொண்டிருகின்றன.இங்கு பனிக்கரடியோ எஸ்கிமோக்களோ கிடையாது.

சூரியக் கதிரை விரட்டும் பனிப்பாறை!

அண்டார்க்டிகா பற்றி கிரேக்கர்கள் சொல்லி இருக்கின்றனர். ஆனால் 1820 வரை அந்தப் பனிக்கண்டத்தை யாரும் பார்த்ததில்லை.முதன் முதல் 1821இல் தான் அண்டார்க்டிகா பகுதிக்குச் சென்றனர். அண்டார்க்டிக்காவின் பனிப் பாறை 5

கி.மீ உயரம் வரை இருக்கும். இதில் உலகின் 70% நல்ல நீரைப் பெற்று விட முடியும். ஒருக்கால் இவை கரைந்தால், கடல் மட்டம் 50 - 60 மீ. உயரம் வரை உயரும். அண்டார்க்டிகாவின் பனிப்பாறை கள் மிகப் பெரிய பனியாறுகள்தான். இவை மிக மிக மெதுவாக கடலை நோக்கி செல்கின்றன. பனித் தொப்பியைப் போட்டிருப்பதால், இந்த கண்டம், கடல் மட்டத்திலிருந்து சுமார் 2,300 மீ உயரமாக உள்ளது. மேலும் அண்டார்க்டிகா மிகவும் குளிராக இருப்பதன் காரணம் என்ன தெரியுமா? சூரியனிலிருந்து வரும் சூரியக் கதிரை இதன் பனிப் பாறைகள் சுமார் 80 % திருப்பி அனுப்பி விடுகின்றன. மீதமுள்ள 20 % சூரிய வெப்பம் வளிமண்டலம் மற்றும் மேகங்களால் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன.

உலகின் மிக நுணுக்கமான ஆய்வகம்.!

அண்டார்க்டிகாவில் ஏராளமான கனிமங்கள் உள்ளன. அங்கே எண்ணெய் வளமும் ஆழ்ந்து கிடக்கிறது. உலகின் அற்புதமான ஆய்வகம் அண்டார்க்டிகாதான். உலகின் பல பகுதிகளி விருந்து விஞ்ஞானிகள் தொடர்ந்து வந்த வண்ணம் இருக்கின்றனர். இங்கு அறியப்படாமல் இருக்கும் வளங்கள், உயிரிகள் போன்றவற்றை ஆராய்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. இதன் மாசு படாத சூழலைக் கணக்கில் கொண்டு, வெப்ப நிலை மாற்றத்திற்கும், பிரபஞ்ச உருவாக்கத்திற் கான காரணங்களையும் இங்குதான் தேடிக் கொண்டிருக்கின்றனர்.

ஆக்சிசனை அப்படியே முழுங்குவேன்.!

அண்டார்க்டிகாவில் வாழும் வளர்ந்த நீலத் திமிங்கலம் சாப்பிடத் துவங்கினால் ஒரு நாளில் சுமார் 3.6 - 4 டன் உணவு உட்கொள்ளும். தொடர்ந்து 6 மாதம் சாப்பிட்டு விட்டுப் பின்னர் 6 மாதம் பட்டினி கிடக்கும். இது ஒரு நாளில் உண்பதை, ஒரு மனிதன் 4ஆண்டுகள் நிறைவாக உண்ண முடியும். இங்கு ஒரு வினோதமான மீன் உள்ளது. அதன் பெயர் ஐஸ் மீன் (Ice Fish). இதன் இரத்தத்தில் சிவப்பணு கிடையாது. இங்குள்ள குளிர் சூழலில் எளிதில் நீரிலேயே ஆக்சிஜன் கரைந்து விடுவதால் அப்படியே ஆக்சிஜனை இந்த மீன் எடுத்துக் கொள்கிறது. இது மனத்தைக் கொள்ளை கொள்ளும் வெண்மை நிறத்தில் இருக்கும். இதன் செவுள் கூட வெள்ளைதான் போங்க. அண்டார்க்டிகாவின் தரை விலங்கில் மிகப் பெரியது என்று சொல்லிக்கொள்ளக் கூடியது ஒரு பூச்சிதான். அதன் அளவு 1.3 செ.மீ தான்.அதனால் பறக்க முடியாது. அன்டார்க்டிக்காவில் எல்லா விலங்கினங்களும் கடலில்தான் வசிக்கின்றன.

விலங்கினங்கள்.!

அன்டார்க்டிக்காவில் 17 வகை பென்குவின்களும், 35 வகை பறவைகளும், 11 வகை டால்பின்களும், 6 வகை சீல்களும், 8 வகை திமிங்கலங்களும் கடலில் வாழ்கின்றன.இந்த விலங்குகள் எல்லாவற்றையும் நீங்கள் அருகில் போய் பார்க்கலாம். மனிதனைப் பார்த்து பயந்து ஓடிவிடாது. அன்டார்க்டிக்காவை நாடுகள் தன் கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருக்கின்றன. அதன் அறிவியல் ஆராய்ச்சி செய்வதற்காகத்தான். ஆனால் துரதிருஷ்ட வசமாக, இதன் பெரும்பகுதி உலக வெப்பமயமாக்கலால் அதிக பாதிப்புக்கு உள்ளாகி இருக்கிறது. இதனைப் போய் பார்ப்பதற்கு உகந்த நேரம் டிசம்பர், ஜனவரி மாதங்கள்தான். கடற்கரை ஓரங்களில் திமிங்கலங்கள் அணிவகுத்து நிற்கும். சீல்கள் பார்க்கவும் இதுதான் சரியான தருணம். இப்போதுதான் பெங்குவின்கள் முட்டையிட்டு, அடைகாத்து குஞ்சு பொரிக்கும். பேபி பென்குவினை, அது ஓடி விளையாடுவதை வசந்த காலத்தில் (பிப்ரவரி, மார்ச்) பார்க்கலாம். ஒவ்வொரு பருவத்திலும், ஒவ்வொரு மாதிரி அண்டார்க்டிகா அழகாக காட்சி அளிக்கும். ஒரு நாளில்கூட, ஒவ்வொரு மணிநேரமும் வேறுவேறு வகையில் அழகு கொப்பளிக்கும்.

துளிர்

ஆசிரியர்
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்
எஸ்.ஜனார்த்தனன்

இணை ஆசிரியர்
எஸ்.டி.பாலகிருஷ்ணன்

ஆசிரியர் குழு :
பஷீர்
என்.மாதவன்,
எஸ்.மோகனா,
சிவ.மணவழகி
வள்ளியப்பன்,
சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்,
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,
ஏற்காடு இளங்கோ,
மா.தெ.அன்பரசன்,
ஹரீஷ்

வடிவமைப்பு, வரைவு
பஷீர்
ராஜேஸ்வரி

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

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

அச்சாக்கம் மற்றும் விநியோகம் :
வி. பாஸ்கரன்

ஒளி அச்சுக்கோவை :
ஃபைன்லைன், சென்னை.

அச்சு :
லலித் வெப் ஆப்செட்,
சென்னை - 600 005.

மின்சாரம் என்றால் என்ன?

சி.ராமலிங்கம்

நமது வாழ்க்கையில் எல்லா இடங்களிலும் மின்சாரத்தையும் அதனுடைய உபயோகத்தையும் பார்க்கிறோம். மின்சாரம் நமது வீட்டிற்கு வெளிச்சத்தையும், உணவை சமைக்கவும். தொலைக்காட்சி மற்றும் கம்ப்யூட்டர்களை இயக்கவும் இன்னும் எண்ணற்ற வேலைகளைச் செய்யவும் பயன்படுகிறது. மோட்டார் வாகனங்களில் உள்ள மின்கலன்களிலுள்ள மின்சாரம் இரவில் செல்லும்போது ஒளி கொடுக்கின்றது. நீங்கள் உங்கள் பள்ளியில், ஒரு அடுக்குமாடி குடியிருப்பில் கொஞ்சம் சுற்றிப்பார்த்தால் மின்சாரம் எத்தனையோ வழிகளில் பயன்படுவதைப் பார்த்து பிரமிப்படைவீர்கள். இப்படி வியத்தகு சக்தி கொண்ட இந்த மின்சாரம் என்றால் என்ன? இது எப்படி உருவாகிறது என்பதைத் தெரிந்துகொள்ள நமக்கு அணுவைப் பற்றியும் அதன் கட்டமைப்பைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்வது அவசியம்.

உலகத்திலுள்ள எல்லாப் பொருட்களும் அணுவினாலும் அணுவிற்குள் இயங்கும் சிறிய பொருட்களாலும் ஆனவை. எல்லா அணுக்களிலும் புரோட்டான், நியூட்ரான், எலக்ட்ரான் என்ற மூன்று துணுக்குகள் இருக்கின்றன. எலக்ட்ரான் என்ற ஒரு சிறு துணுக்கு உட்கருவைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. உட்கரு என்பது புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்களாலானது.

எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்னோட்டத்தையும் புரோட்டான்கள் நேர்மின்னோட்டத்தையும் பெற்றிருக்கின்றன. நியூட்ரான்களுக்கு நேர் மின்னோட்டமோ அல்லது எதிர் மின்னோட்டமோ கிடையாது.

அணுக்கள் பல வகைகளில் காணப்படுகின்றன, ஒவ்வொரு வகையான மூலகத்திற்கும் ஒவ்வொரு வகையான அணுக்கள் இருக்கின்றன. இவ்வாறு இருக்கும் அணுக்கள் தான் ஒவ்வொரு மூலகத்தையும் உருவாக்குகின்றன. இப்பொழுது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட 118 மூலகங்கள்தான் உலகத்திலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களையும் உருவாக்கியிருக்கின்றன. நம் உயிருக்குத் தேவையான பிராணவாயுகூட ஒரு மூலகம்தான்.

ஒவ்வொரு அணுவும் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் எலக்ட்ரான்களையும், புரோட்டான்களையும், நியூட்ரான்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. ஒரு அணுவில் எத்தனை அணுக்கள் இருக்கின்றன என்பது முக்கியமல்ல. ஆனால் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கைக்கு தேவைப்படி புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கை இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு இருந்தால் அந்த அணு சமமாகவும், நிலையாகவும் இருக்கும்.

ஒரு அணுவில் 6 புரோட்டான்கள் இருந்தால் அந்த அணுவில் 6 எலக்ட்ரான்கள் இருக்க வேண்டும். 6 எலக்ட்ரான்களும், 6 புரோட்டான்களும் கூடிய அணுவிற்கு கார்பன் என்று பெயர். இந்த கார்பன் (கரி) அதிக அளவில் சூரியனிலும் நட்சத்திரங்களிலும், வால் நட்சத்திரங்களிலும், கிரகங்களின் வாயு மண்டலங்களிலும் காணப்படுகின்றன. நாம் சாப்பிடும் உணவில் அதிக அளவில் கார்பன் உண்டு. உலகில் அதிக மதிப்பு வாய்ந்த வைரம் கூட ஒரு கார்பன்தான்.

சிலவகை அணுக்களில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் நெருக்கமில்லாமல் இருக்கும். ஒரு அணு அதிக எலக்ட்ரான்களை இழக்குமானால் அந்த அணுவில் அதிக எண்ணிக்கையில் புரோட்டான்கள் இருக்கும். அதனால் அந்த அணு நேர் மின்னோட்டமுடையதாக இருக்கும். ஒரு அணு அதிக எண்ணிக்கையில் எலக்ட்ரான்களை கவர்ந்து வைத்திருந்தால் அந்த அணு எதிர் மின்னோட்டமுடையதாக இருக்கும். ஒரு ஊக்கமுடைய அணு அயான் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான்களை ஒரு அணுவிலிருந்து இன்னொரு அணுவிற்கு மாறும்படி அமைக்கலாம். அப்படி எலக்ட்ரான்கள் ஒரு அணுவிலிருந்து இன்னொரு அணுவிற்கு மாறும்போது மின்சாரம் உற்பத்தியாகிறது. இவ்வாறு ஒரு அணுவிலிருந்து இன்னொன்றிற்கு மாறும்போது ஒரு அணு எலக்ட்ரான்களை இழக்கும். மற்றொன்றிற்கு கூடும்.

இந்த நிகழ்ச்சி பழைய காலத்தில் தீயணைப்பின் போது தீயணைக்கும் வீரர்களின் செயலைப் போன்றது. அதாவது அந்த காலத்தில் தீ அணைப்பிற்கு வீரர்கள் வரிசையாக நின்று கொண்டிருப்பார்கள். ஒவ்வொருவர் கையிலும் ஒரு தீயணைப்பு வாளி இருக்கும். ஒருவர் தண்ணீரை ஒரு வாளியில் நிரப்பி அடுத்தவர் வாளியில் நிரப்புவார். இப்படி தண்ணீர் ஒவ்வொரு வாளியாக நிரப்பப்பட்டு தீ அணைப்பிற்கு கொண்டு செல்லப்படும். இவ்வாறு ஒவ்வொரு வாளியாக எடுத்துச் செல்லப்படும்போது நிறைய

தண்ணீர் தளும்பி சிந்தக்கூடும். இதனால் தீ அணைப்பிற்குப் போதுமான தண்ணீர் கிடைக்காது. இது மாதிரி சூழல்தான் எலக்ட்ரான்கள் கம்பி வழியாக செல்லும்போது ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு ஊக்கமுடைய எலக்ட்ரான்கள் ஒரு அணுவிலிருந்து இன்னொரு அணுவிற்குப் பாயும்போது மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது.

விஞ்ஞானிகளும், பொறியாளர்களும் இவ்வாறு எலக்ட்ரான்கள் சிந்துவதைத் தவிர்க்க வழி கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். அதாவது எலக்ட்ரான்கள்

சிந்தும்போது நாம் இதை சமப்படுத்த எலக்ட்ரான்களையோ அல்லது புரோட்டான்களையோ சேர்க்க வேண்டும். இவ்வாறு நிகழும்போது நாம் எல்லா அணுக்களையும் சமப்படுத்த நமக்கு எலக்ட்ரான்கள் தேவைப்படுகிறது. இல்லாவிட்டால் அந்த அணுவில் எலக்ட்ரான்கள் குறைந்து புரோட்டன்கள் நிறைந்த அணுவாக இருக்கும். அது நேர் மின்னோட்டமுடைய அணுவாக இருக்கும்.

ஒரு அணுவில் எலக்ட்ரான்கள் வெளியேறும் போது அந்த எலக்ட்ரான்கள் தங்குவதற்கு அணுவில்லாமல் இருக்கும். அதாவது அந்த எலக்ட்ரான்களுக்கு சமமாக புரோட்டான்கள் இல்லாமல் இருக்கும். இதனால் அந்த எலக்ட்ரான்கள் எதிர் மின்னோட்டமுடையதாக இருக்கும்.

ஆகையால் மின்சாரத்தில் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னோட்டம் எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வதும் அவசியமாகிறது.

விஞ்ஞானிகளும் பொறியாளர்களும் பல வழிகளில் ஏராளமான நேர்மின்னோட்டமுடைய புரோட்டான்களையும் விடுவிக்கப்பட்ட எதிர்மின்னோட்டமுடைய எலக்ட்ரான்களையும் உருவாக்க வழி கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். நேர்மின்னோட்டமுடைய அணுக்களை சமன் செய்ய எதிர்மின்னோட்டமுடைய எலக்ட்ரான்களும் சமம் செய்யப்பட்ட ஒரு அணுவில் அங்கமாக இருக்க விரும்பும். ஆகையால் எலக்ட்ரான்கள் நேர் மின்னோட்டமுடைய அணுவை ஈர்க்கும். இதனால் நேர்மின்னோட்டம் எதிர்மின்னோட்டத்தை ஈர்க்கும் என்பது தெளிவாகிறது.

நிறை அளவில் நேர்மின்னோட்டமுடைய அல்லது எதிர்மின்னோட்டமுடைய அணுக்கள் இருக்குமானால் அவை தங்களுக்குத் தேவையானவற்றை ஈர்க்கும். இவற்றை நாம் மொத்த ஈர்ப்பு என்று அழைக்கலாம்.

ஒரு பொருள் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் அணுக்களிடையே நகரும்போது மின்சாரம் உருவாகிறது. இதுதான் ஒரு துண்டு மின்சாரக் கம்பியில் நடைபெறுகிறது. எலக்ட்ரான்கள் ஒரு அணுவில் இருந்து இன்னொரு அணுவிற்கு ஒரு முனையில் இருந்து இன்னொரு முனைக்கு மாறும்போது மின்சாரம் உற்பத்தியாகிறது. மின்சாரம் இவ்வாறுதான் கடத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு கடத்தப்படும்போது ஏற்படும் தடையை வைத்து மின்சாரம் எந்த அளவில் கடத்தப்படுகிறது என்பதை அறியலாம். சில பொருட்கள் எலக்ட்ரான்களை கெட்டியாக பிடித்து வைத்துக் கொண்டிருக்கும். இதனால் எலக்ட்ரான்கள் நன்றாக நகர முடியாது. இந்தப் பொருட்களுக்கு மின்சாரத் தடைப்பொருட்கள் என்றழைக்கலாம். ரப்பர், பிளாஸ்டிக், துணி, கண்ணாடி, வறண்ட காற்று போன்றவை மின்தடையை ஏற்படுத்தும் பொருட்கள் என்று அழைக்கலாம். மற்ற பொருட்கள் எலக்ட்ரான்களை எளிதில் கடத்தும். இவற்றை மின்கடத்திகள் என்று கூறலாம். உதாரணமாக அலுமினியம், தாமிரம், இரும்பு போன்றவற்றைக் கூறலாம்.

யுரேகா கேள்விகள்

1. ஆந்த்ராக்ஸ் மனிதனை எந்த வகையில் பாதிப்படைய செய்கிறது?

2. நாடித்துடிப்பு ஏன் மாறுபடுகிறது?

3. நீரைக் கொதிக்க வைத்தால், அதில் உள்ள கிருமிகள் இறந்துவிடுகின்றன. அதைக் குளிர வைத்தால் என்ன நிலைமை?

4. வலி உணர்வு எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

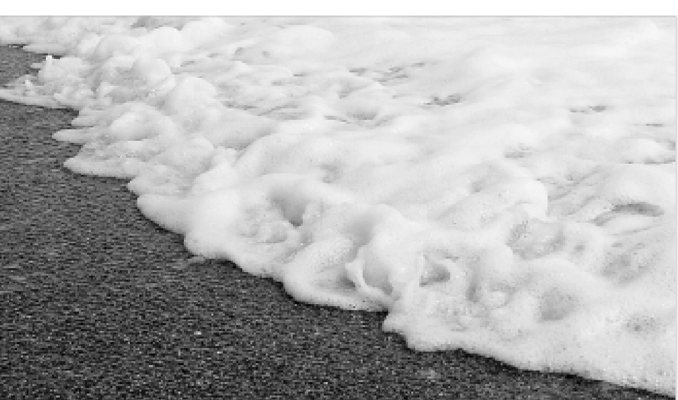
5. இந்தியாவில் 'நாணயம்' எப்போது பயன்பாட்டிற்கு வந்தது?

பதில்கள்

எஸ் ஜனார்த்தனன்

1. கடல்நுரை எப்படி உருவாகிறது?

பொதுவாக கடல் நுரை என்பது, கடல் வாழ் உயிரியான செபியா என்ற கணவாய் மீனின் ஓடு ஆகும். விலங்குலகத்தில், தொகுதி மெல்லுடலிகளில், செபலோபோடா வகையைச் சார்ந்த உயிரிதான் செபியா ஆக்டோபசும் இதே வகையை சார்ந்ததுதான், நத்தை, சிப்பிகளுக்கு மேற்புறத்தில் ஓடு அமைந்துள்ளது, செபியா, லாலிகோ போன்ற மெல்லுடல்களுக்கு ஓடு உடலின் உள்ளே அமைந்துள்ளது, இந்த ஓடு நுரை போன்று வெண்மையாக இருக்கும், கடற்கரை மணலில் அதிகம் பார்க்க முடியும், இந்த ஓடு - கடல்நுரை மருத்துவகுணம் உள்ளதால், நாட்டு மருந்துக்கடைகளில் கடல்நுரை என்று கேட்டால் கிடைக்கும்,



கடல் அலைகளின் மீது ஏற்படும் நுரையைப் பற்றிக் கேட்டீர்களானால், கடல் நீர் மோதிக் கலங்குவதால் ஏற்படுவது கடல் நுரை எனலாம், கடல் கொந்தளிக்கிற இடங்களிலெல்லாம் நுரை ஏற்படும், கடலில் மாசுகள் அதிகமாயிருந்தால் நுரையும் அதிகமாக இருக்கும்.

2. சிமெண்ட் கலவை சீக்கிரம் எப்படி இறுகிவிடுகிறது?

சிமெண்டில் பொதுவாக, கால்சியம் சிலிகேட்டுகள், கால்சியம் அலுமினேட்டுகள், அலுமினோ பெர்ரைட்டுகள், கால்சியம் சல்பேட், கால்சியம் ஆக்ஸைடு, மக்னீசியம் ஆக்ஸைடு ஆகிய வேதிபொருட்கள் உள்ளன,

சிமெண்டை நீரில் குழைத்துப் பசையாக்கும்போது சிலிகேட்டுகளும், அலுமினேட்டுகளும் நீரை உறிஞ்சிக் கூழ்களாக மாறி விரிவடைகின்றன, அடுத்து கால்சியம் ஆக்ஸைடு, அலுமினேட்டு ஆகியவை ஊசி போன்ற படிகங்களாக மாறி ஒன்றுக்கொன்று பின்னிக்கொண்டு இறுக்கமடைகின்றன, அதனால் சிமெண்ட் அதில் கலந்துள்ள கல், மணல், செங்கல் ஆகியவற்றைக் கெட்டியாகப் பிடித்துக் கொள்கிறது, சிமெண்ட் கலவையின் இறுகும் தன்மை அதிகமாகி வலுவூட்டப்படுகின்றன,

3. மனிதனை மின்சாரம் தாக்கியவுடன் உடலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் என்ன?

மின்சாரம் பாயும் ஒயரையோ, பொருளையோ

தொடும்போது, முதலில் தோல் வழியாகத்தான் மின்சாரம் பாய்கிறது. உலர்ந்த தோலின் மின்தடை 500 ஆயிரம் ஓம் (Ohm) இருக்கும் அதாவது மின்சாரத்தடை அதிகம் இருக்கும். தோல் ஈரமாக இருக்கும்போது, ஆயிரம் ஓமுக்கு மின்தடை குறைகிறது. அதாவது உடலில் தோலின் மூலம் அதிகப்படியான மின்சாரம் பாய வாய்ப்பு இருக்கிறது. வீட்டு மின்சாரத்தின் வோல்ட்டேஜ் சக்தி 220 வோல்ட்டு ஆகும். உலர்ந்த சருமமாக இருந்தால் நம்முன் ஒரு சில மில்லி ஆம்பியர் மின்சாரம் பாயும் - ஷாக் அடிக்கும் - கையை எடுத்துவிடலாம். கொஞ்சம் வலிக்கும். ஆபத்தில்லை. தோலின் மின்தடை குறைந்துபோய், அதிக அளவு மின்சாரம் பாய்ந்தால் - முப்பது மில்லி ஆம்பியர் மின்சாரம் பாய்ந்தால் மூச்சுத் திணறல் ஏற்படும் எழுபது மில்லி ஆம்பியர் மின்சாரம் பாய்ந்தால் தசைநார்கள் சட்டென சுருங்கிவிட, மின்சாரப்பிடியில் இருந்து விடுபடுவது சிரமம். தொடர்ந்து நம் உடல் வழியே மின்சாரம் பாயும்போது மின்சாரம் அதிகரிக்கும். நூறு மில்லி ஆம்பியரில் - இதயம் படபடவென்று கட்டுப்பாடில்லாமல் துடிக்க ஆரம்பிக்கும். நரம்புகள் செயலிழக்கும். இறப்பு நிச்சயம்.

4. 6-6, 6-12 என கண்ணின் பார்வைத்திறனை அழைக்கிறார்களே, எப்படி?

கண்ணின் பார்வைத்திறனை அளக்க பல்வேறு அறிவியல் யுக்திகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அடிப்படையில் பார்வைத்திறனை 6-6, 6-12, 6-36 என கூறுவர். 6-6 என்பது இயல்பான பார்வைத்திறன் உள்ளது எனலாம். அதாவது ஆறுமீட்டர் தூரத்தில் உள்ள எழுத்துக்களை ஆறுமீட்டர் தூரத்தில் இருந்து உங்களால் பார்த்து படிக்க முடியும் என்பதை 6-6 என்று குறிப்பார்கள். 6-12 என்பது கண்பார்வையில் திறன்குறைவு. கண்ணில் கோளாறு (அ) குறைபாடு இல்லாத இயல்பாக உள்ளவர்கள், 12 மீட்டரில் இருந்து படிக்க முடிந்ததை சிலர் ஆறு மீட்டர் அருகில் போய் படிக்க வேண்டும் அல்லது, ஆறு மீட்டரில் படிப்பதை சிலர் 12 மீட்டரில் போய் படிக்கும். பார்வைத்திறன் உள்ளவர்களின் பார்வைத்திறனை 6-12 என்று அதிகரித்து கொண்டே போக, பார்வைத்திறன் குறைபாடும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும்.

5. ப்ராய்லர் கோழிகள் முட்டையிடுவதில்லை, ஆனால் அவற்றை எப்படி உருவாக்குகிறார்கள்?

ப்ராய்லர் கோழிகள் மாமிசத்திற்காகவே வளர்க்கப்படுகின்றன. ஏழு வாரங்களில் நல்ல வளர்ச்சி பெற்று விற்பனைக்கு தயாராகிவிடும். ப்ராய்லர் கோழியினம் ஒரு கலப்பினம். முட்டையிடாத் தன்மை கொண்டு இருக்கும். இத்தகைய ப்ராய்லர் கோழிகளை உற்பத்தி செய்வதற்கென்றே ப்ராய்லர் பெற்றோர்களை தனியாக வளர்க்கின்றனர். தற்போது வடக்கிந்தியாவில் கார்னீஷ் ராக்ஸ் என்ற ப்ராய்லர் இனம் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இது கார்னீஷ் வகை சேவலும், ராக்ஸ் வகை கோழியும் இணைந்து கலப்பின ப்ராய்லர் உருவாக்கப்படுகிறது. மஞ்சள்நிறத் தோலின் மேல் வெண்மைநிற இறகும் இருக்கும். இதற்கென்று தனிக் காப்புரிமைப் பாதுகாப்பும் உண்டு. வாணிக அரசியலும் உண்டு.

கோள்களின் நிலைகள்

பிப்ரவரி 10 முதல் மார்ச் 9 வரை

சே.பார்த்தசாரதி

சூரியன் உதிக்கும் முன் தெரியும் கோள்கள்:

செவ்வாய்: அதிகாலையில் மேற்கு வானில் உத்திரம் நட்சத்திரத்தின் அருகே ஒரு சிகப்பு நட்சத்திரம் போன்று காணலாம். இது இம்மாத இறுதியில் மாலையிலேயே கிழக்குவானில் தெரியும். இக்கோள் சிம்மம் தொகுதியில் உள்ளது.

சனி: இக்கோளை அதிகாலையில் கிழக்கு உச்சிவானில் சித்திரை நட்சத்திரத்திற்கு அருகே காணலாம். இது கன்னி விண்மீன் தொகுதியில் உள்ளது.

(குறிப்பு: காலை நேர விண்மீன் தொகுதிகளை அடையாளம் காண கடந்த ஜூன் மாத துளிர் இரவு வான் வரைபடத்தை உபயோகிக்கலாம்)

சூரியன் மறைந்தபின் தெரியும் கோள்கள்:

புதன்: சூரியனுக்கு மிக அருகில் இக்காலத்தில் இருப்பதால் சூரியன் மறையவும் மேற்கு அடிவானில் இதைக் காண்பது கடினம். இக்கோள் மகரம் தொகுதியிலிருந்து கும்பம் வழியாக மீனம் தொகுதிக்குச் செல்கிறது.

வெள்ளி: இக்கோள் சூரியனிடமிருந்து மேலும் பிரிந்து வருவதால் மாலை மேற்கு வானில் இம்மாதம் முழுவதும் நன்கு தெரியும். இது மீனத்திலிருந்து மேஷம் தொகுதிக்குச் செல்கிறது.

வியாழன்: சூரியன் மறைந்தபின் மேற்கு வானில் வெள்ளிக்குச் சற்று மேலே மிகப் பிரகசமாக வெள்ளி போன்றே தெரியும். இக்கோள் மேஷம் தொகுதியில் உள்ளது.

சில முக்கிய வான் நிகழ்வுகள்:

பிப்ரவரி 12: நிலவு பூமிக்கு அண்மைப் புள்ளியில் உள்ளது.

பிப்ரவரி 22: அமாவாசை

பிப்ரவரி 26: வெள்ளிக் கோள் நிலவிற்கு 3 டிகிரி தெற்கே இருத்தல்

பிப்ரவரி 27: வியாழன் கோள் நிலவிற்கு 4 டிகிரி தெற்கே இருத்தல் :

நிலவு பூமிக்கு சேய்மை தூரத்தில் இருத்தல்

மார்ச் 3: செவ்வாய் சூரியனுக்கு நேர் எதிராக இருத்தல் (opposition). அதாவது சூரியன் மறையவும் கிழக்குவானில் இக்கோள் உதயமாகும்.

மார்ச் 5: புதன் சூரியனிடமிருந்து அதிகபட்சமாக 18 டிகிரி பிரிந்து இருத்தல்

மார்ச் 8: முழுநிலவு (மாலை 2.38)

சர்வதேச விண்வெளிநிலையம் தமிழகத்தில் நன்கு தெரியும் சில நாட்கள்:

மார்ச் 5: பிரகாசமான நட்சத்திரம் போன்று தெரியும் இது வடமேற்கு திசையில் சுமார் 7.33க்கு தெரியத்தொடங்கி தெற்கு நோக்கிச் செல்கையில் சரியாக 7.37.59 மணிக்கு பூமியின் நிழலில் மறைந்து விடும். தமிழ்நாட்டில் அடிவானிலிருந்து அதன் அதிகபட்ச உயரமாக 40 முதல் 90டிகிரி வரை இதைக்காணலாம். தென் மாவட்டங்களில் தலைக்கு மேலே செல்வக்காணலாம்.

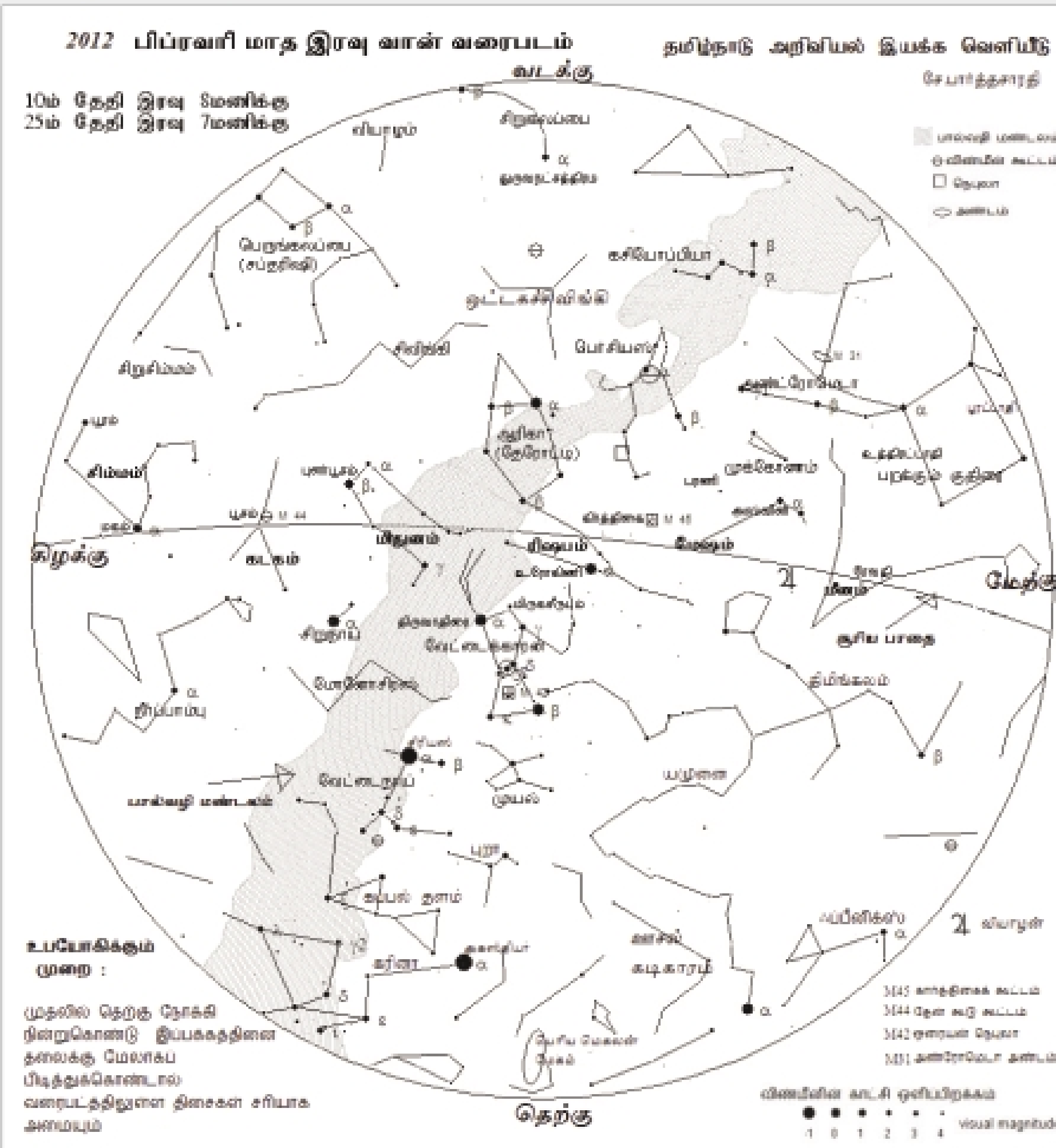
மார்ச் 6: இது வடமேற்குத் திசையில் மாலை சுமார் 6.36க்குத் தெரியத் தொடங்கி தென்கிழக்குத் திசையில் சுமார் 6. 42க்கு மறையக்காணலாம். தமிழ்நாட்டில் அடிவானிலிருந்து அதன் அதிகபட்ச உயரமாக 50 டிகிரி வரை வட மாவட்டங்களில் இதைக்காணலாம்.

துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு மலர் 25 - இதழ் 4 • பிப்ரவரி 2012 • கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி : துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி - 044 - 2813630 • தொலைநகல் : 2813630 • மின் அஞ்சல் : thulirmagazine@gmail.com *• சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி : துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை -86. தனி இதழ் ரூ. 7.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ75, வெளிநாடு $ 20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ700*

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


2012 பிப்ரவரி மாத இரவு வான் வரைபடம்
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்க வெளியீடு
சே.பார்த்தசாரதி
10ம் தேதி இரவு 8மணிக்கு
25ம் தேதி இரவு 7மணிக்கு
வடக்கு
கிழக்கு
மேற்கு
தெற்கு
பெருங்கரடி
(சப்தரிஷி)
காசியோப்பியா
ஒட்டகச்சிவிங்கி
பெர்சியஸ்
ஆந்த்ரோமெடா
ஆரிகா
(தேரோட்டி)
மிதுனம்
ரிஷபம்
மேஷம்
மீனம்
கடகம்
சிம்மம்
உரோகிணி
திருவாதிரை
வேட்டைக்காரன்
சிறுநாய்
வேட்டைநாய்
முயல்
திமிங்கலம்
யமுனை
கரினா
சூரிய பாதை
பால்வழி மண்டலம்
உபயோகிக்கும் முறை :
முதலில் தெற்கு நோக்கி
நின்றுகொண்டு இப்பக்கத்தினை
தலைக்கு மேலாகப்
பிடித்துக்கொண்டால்
வரைபடத்திலுள்ள திசைகள் சரியாக
அமையும்
வியாழன்
M45 கார்த்திகை கூட்டம்
M44 தேன் கூடு கூட்டம்
M42 ஓரையன் நெபுலா
M31 ஆண்ட்ரோமெடா அண்டம்
விண்மீனின் காட்சி ஒளிப்பிரகாசம்
-1 0 1 2 3 4
visual magnitude

Thulir 284 February 2012 / Regd No. TN / CH (C) 340 / 12-14 &
Licensed to post without prepayment No - TN / PMG (CCR) / WPP No: 313/ 12-14
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896 / 87

இந்தப் புன்னகை என்ன விலை?