சூரியக் குடும்பமும் புவியும்

51APLV

அத்தியாயக் கட்டகம்

2.1 அறிமுகம்
2.2 புவியின் தோற்றம் பற்றியக் கோட்பாடு
2.3 பேரண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய நவீனக் கோட்பாடு
2.4 நட்சத்திரங்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்களின் கூட்டங்கள்
2.5 சூரியக் குடும்பம்
2.6 சூரியன்
2.7 கோள்கள்
2.8 குள்ளக் கோள்கள்
2.9 துணைக் கோள்கள்
2.10 குறுங்கோள்கள்
2.11 வால் நட்சத்திரங்கள்
2.12 விண்கற்கள்
2.13 புவியின் உருவமும் வடிவமும்
2.14 புவியின் இயக்கங்கள்
2.15 பருவ காலங்கள்
2.16 உலகின் நேர மண்டலங்கள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

- பேரண்டம், நட்சத்திரங்கள், கோள்கள் போன்றவற்றைப் பற்றி விரிவாக அறிந்து கொள்ளுதல்.
- பேரண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய கோட்பாடுகளை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- சூரிய தொகுதியில் கோள்களின் அமைவிடம் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்.
- புவி இயக்கத்திற்கான காரணத்தையும் விளைவுகளையும் அறிந்து கொள்ளுதல்.

2.1 அறிமுகம்

மேகக் கூட்டம் இல்லாத தெளிவான இரவில் நீங்கள் மொட்டை மாடியிலோ அல்லது உங்கள் வீட்டின் முற்றத்திலோ ஓய்வெடுத்ததுண்டா? ஆம் எனில், இரவு வானில் ஒளிர்கின்ற நட்சத்திரங்கள் எண்ணிக்கையில் அதிகரிப்பதை போன்று காட்சியளிப்பதை பார்த்துள்ளீர்களா? நாம் காணும் இந்த ஒளிர்கின்ற நட்சத்திரங்கள் பேரண்டத்தின் ஒரு பகுதியாகும். இப்போது நாம் பேரண்டம், நட்சத்திரங்கள், கோள்கள் மற்றும் பலவற்றைப் பற்றியும் கலந்துரையாடலாம். பேரண்டம் என்பது

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 22 2/4/2020 2:51:49 PM

அண்டங்கள், நட்சத்திரங்கள், கோள்கள் மற்றும் பிற பருப்பொருட்களையும், ஆற்றலையும் கொண்டுள்ள ஒரு பரந்த முடிவற்ற வான் வெளிப் பகுதியாகும்.

2.2 புவியின் தோற்றம் பற்றியக் கோட்பாடு

புவியின் தோற்றம் குறித்த ஆதாரமாக பல கோட்பாடுகள் உள்ளன. புவியின் தோற்றம் பற்றிய முந்தைய பிரபலமான வாதங்களில் ஜெர்மன் பேராசியர் இம்மானுவேல் காண்ட் (Immauel Kant) என்பவருடையதும் ஒன்றாகும். இதை 1796 ஆம் ஆண்டு கணித மேதை லாப்லேஸ் (Laplace) புதுப்பித்தார். இது நெபுலார் கருதுகோள் (Nebular Hypothesis) என அறியப்பட்டது. இதன் படி மெதுவாக சுழலும் இளம் சூரியனுடன் தொடர்புடைய பொருட்களின் மேகக் கூட்டத்திலிருந்து கோள்கள் உருவாகி இருக்கலாம். புவியின் தோற்றத்தைப் பற்றிய அகத்திரள்வு கோட்பாட்டை (Accretion Theory) லிட்டில்டன் (Lyttleton) என்பவர் முன்வைத்தார். இந்த கோட்பாட்டின் படி தோராயமாக 4.6 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, சூரிய மண்டலமானது சூரிய நெபுலா என்று அழைக்கப்படும் தூசி மற்றும் வாயுக்கள் நிறைந்த மேகக் கூட்டமாக இருந்தது.

இந்த சூரிய நெபுலா சுழன்ற போது ஈர்ப்பு விசையானது பொருட்களை தகர்த்து சூரியக் குடும்பத்தின் மையத்தில் சூரியனை உருவாக்கியது. சூரியன் உருவானதும் மீதமுள்ள பொருட்கள் இறுகத் தொடங்கின. சிறிய துகள்கள் ஈர்ப்பு விசையால் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து பெரிய துகள்களாக மாறின.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மணிக்கு 62,764.416 கி.மீட்டர் வேகத்தில் செல்லும் வாயேஜர் 2 ஆய்வுக் கலம், நமது இரவு வானத்தில் அதிக ஒளிரும் நட்சத்திரமான சிரியஸ்யை கடந்து செல்ல 2,96,000 ஆண்டுகளுக்கு மேல் எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

சூரியக்காற்று புவி போன்ற கோள்கள் உருவாகக் காரணமாகிய பெரிய பாறைப் பொருட்களை விட்டு விட்டு ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் போன்ற இலகுவான தனிமங்களை மையப்பகுதியில் இருந்து வெளியேற்றியது. ஆனால் தொலைவில், சூரியக் காற்றுகள் இலகுவான கூறுகளின் மீது குறைவான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியதால் அவைகள் இணைந்து பெரிய வாயு பெருங்கோள்களாக உருவாகின. இவ்வாறு கோள்கள், துணைக்கோள்கள், குறுங்கோள்கள், வால்நட்சத்திரங்கள் போன்றவை உருவாகின.

கனமான தனிமங்கள் ஒன்றோடொன்று மோதி இறுகி முதலில் புவியின் உட்கரு உருவானது. கனமான தனிமங்கள் மையத்தை நோக்கி மூழ்கியபோது, மெல்லிய தனிமங்கள் மேலோட்டை உருவாக்கியது. இந்நேரத்தில் புவியில் காந்தப்புலம் உருவாகியது. புவியின் ஈர்ப்பு விசை சில வாயுக்களை கவர்ந்ததால் புவிக்கு மேல் வளிமண்டலம் உருவாகியது.

2.3 பேரண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய நவீனக்கோட்பாடு

பேரண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய மிக முக்கியமான கோட்பாட்டை பெரு வெடிப்புக் கோட்பாடு (Big Bang Theory) என்கிறோம். இது விரிவடையும் பேரண்டம் கருதுகோள் (Expanding Universe Hypothesis) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. 1927 ஆம் ஆண்டில் பெல்ஜிய வானியலரான அபே ஜார்ஜ் லேமட்ரே (Abbe George Lemaitre) பேரண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய கோட்பாட்டை முதன் முதலில் முன்வைத்தார். எட்வின் ஹப்பிள் (Edwin Hubble) என்பவர் பேரண்டம் விரிவடைந்து கொண்டிருப்பதற்கான ஆதாரங்களை முன் வைத்தார். இதை பெரு வெடிப்புக் கோட்பாடு (The Big Bang Theory) என்றும் அழைக்கிறோம். இக்கோட்பாட்டின் படி 13.75 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பேரண்டம் உருவாகி விரிவடையத் தொடங்கியது. மிக விரைவாக விரிவடையும் பலூன் போல எலக்ட்ரானை விட சிறிய அளவில் இருந்து தற்போதைய அளவிற்கு ஒரு நொடிப் பொழுதில் பெருகியது.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 23 2/4/2020 2:51:49 PM

பேரண்டத்திலிருந்து பருப்பொருட்கள் பெரும் சக்தியுடன் அனைத்துத் திசைகளிலும் வெளியே வீசப்பட்டன. இச்செயல்பாட்டினால் பல குழுக்களாக உருவான நட்சத்திரங்களையே நாம் அண்டங்கள் என்கிறோம். ஓர் அண்டம் பில்லியன் கணக்கான நட்சத்திரங்கள், நட்சத்திர எச்சங்கள், நட்சத்திர வாயுக்கள், தூசு மற்றும் புலப்படாத பொருட்களை (Dark matter) உள்ளடக்கியுள்ளது. கேலக்ஸி (அண்டம்) என்ற சொல் கேலக்ஸியா என்ற கிரேக்க சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது. கேலக்ஸி என்றால் பால்வழி என்று பொருள். பால்வழி அண்டம் என்பது நம் சூரிய குடும்பம் அமைந்துள்ள ஒரு அண்டமாகும்.

அண்டங்கள் மூன்று பெரும் வடிவங்களை கொண்டுள்ளது.

1. சுருள் வடிவ அண்டம் (Spiral Galaxies)

இது நட்சத்திரங்கள், வாயுக்கள், மற்றும் தூசுகளாலான தட்டையான மற்றும் சுழலும் வட்ட வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதன் மையத்தில் நட்சத்திரங்கள் குவிந்திருப்பதால் இதனை "வீக்கம்" (bulge) என்கிறோம். பால்வழி மண்டலம் மற்றும் ஆன்ட்ரோமீடா (Andromeda) அண்டம் ஆகியவை சுருள் வடிவ அண்டங்கள் ஆகும்.

2. நீள் வட்ட அண்டம் (Elliptical Galaxies)

இது குறைவான வாயுக்கள் கொண்ட வயதான நட்சத்திரங்களைக் கொண்டுள்ளது. மெஸ்ஸியர் 89 அண்டமானது ஒரு நீள்வட்ட அண்டமாகும்.

3. ஒழுங்கற்ற அண்டம் (Irregular Galaxies)

இது அதிக அளவில் தூசுக்களும் வாயுக்களும் நிறைந்த இளமையான அண்டமாகும். இது மிகவும் பிரகாசமானது. எடுத்துக்காட்டு, பெரிய மேகெல்லனிக் (magellanic) மேகம்.

தொடக்கத்தில் பேரண்டம் ஆற்றலால் மட்டுமே நிறைந்திருந்தது. இந்த ஆற்றல்கள் சில துகள்களாக மாறின. இது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் போன்ற லேசான

படம் 2.1 பால்வழி மண்டலம்

அணுக்களாக மாறியது. இந்த அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து அண்டங்களாகவும், பின்னர் நட்சத்திரங்களாகவும் மற்றும் பிற தனிமங்களாகவும் தோன்றின. இது பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பேரண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய கருத்தாக அறிவியல் அறிஞர்களால் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

வானியலாளர்களின் கருத்துப்படி நாம் காண்கின்ற அண்டங்கள், நட்சத்திரங்கள் மற்றும் கோள்கள் போன்றவை பேரண்டத்தின் 4 சதவீத பகுதி மட்டுமேயாகும். பேரண்டத்தில் மீதம் உள்ள 96 சதவீத பொருட்களை நாம் காணவோ அல்லது எளிதில் புரிந்து கொள்ளவோ இயலவில்லை.

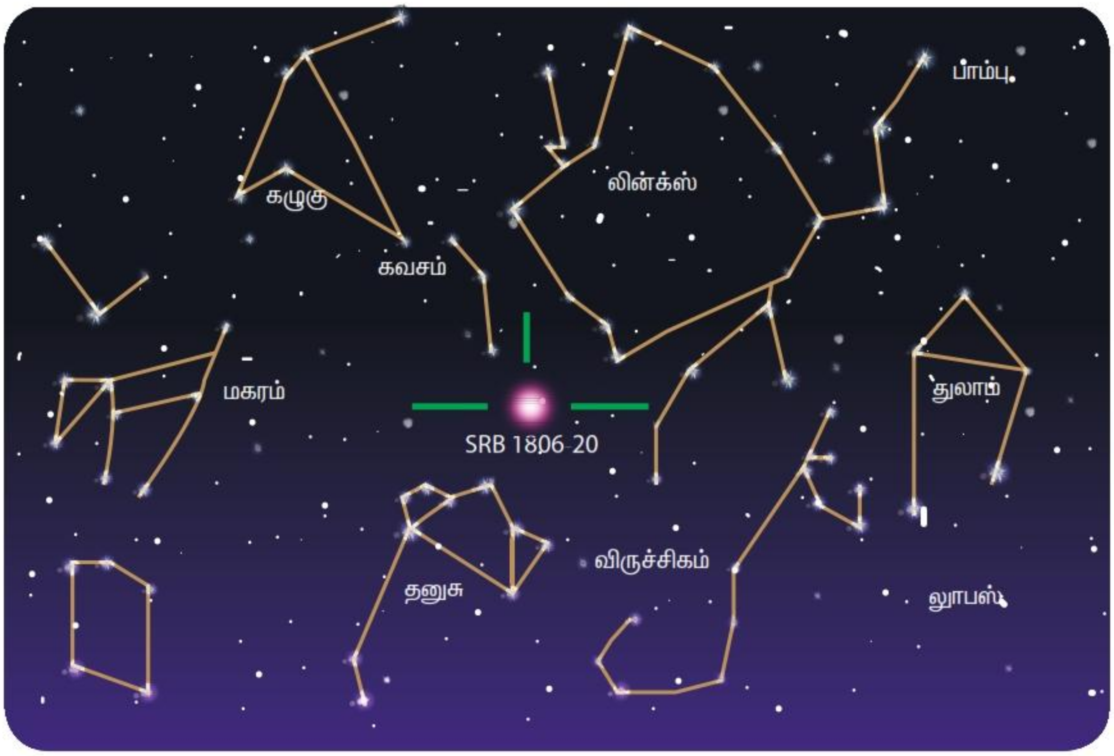
ஈர்ப்பு புல ஒளிவிலகல் (Gravitational lensing) என அழைக்கப்படும் புதிய அளவை நுட்பம் பேரண்டத்தின் வயது மற்றும் புலப்படாத ஆற்றலின் வலிமை ஆகியவற்றை உறுதிப்படுத்தியது.

பேரண்டத்தின் விரிவாக்கம் புலப்படாத ஆற்றலினால் துரிதப்படுத்தப்படுகிறது. விஞ்ஞானிகள் ஈர்ப்பு புல ஒளிவிலகலைப் பயன்படுத்தி பிரகாசமான ஒரு செயல்படும் அண்டத்திலிருந்து புவிக்குப் பயணித்த ஒளியின் தூரத்தையும் மற்றும் அண்ட விரிவாக்கத்தின் சில விவரங்களையும் கண்டறிந்தனர்.

2.4. நட்சத்திரங்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்களின் கூட்டம்

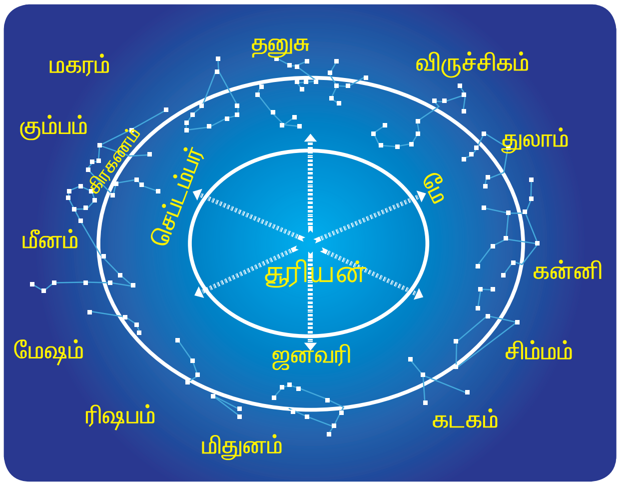
நட்சத்திரங்கள் என்பது சுய வெளிச்சம் மற்றும் வெப்பத்தை கொண்டவையாகும். புவிக்கு மிக அருகில் உள்ள நட்சத்திரம் சூரியன் ஆகும். சூரியனை விட மிகவும் பிரகாசமான நட்சத்திரம் சிரியஸ் (Sirius) ஆகும். சூரியனுக்கு மிக அருகில் காணப்படும் நட்சத்திரம் பிராக்ஸிமா சென்டாரி (Proxima centauri) ஆகும். போதுமான அளவு தூசுகள் மற்றும் வாயுக்கள் ஈர்ப்புச் சக்தியினால் ஒன்றாக பிணைந்து நட்சத்திரங்கள் உருவாகின்றன. ஒரு நட்சத்திரம் வாழ்நாளில் பெரிய சிவப்பு நட்சத்திரம், வெண் குள்ள நட்சத்திரம், நியூட்ரான் நட்சத்திரம் மற்றும் கருந்துளை போன்ற வடிவங்களாக மாற்றம் அடைகிறது.

நட்சத்திர கூட்டம் (Constellation) என்பது வானத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தை உருவாக்குகின்ற நிலையான நட்சத்திர கூட்ட



படம் 2.2 நட்சத்திரக் கூட்டம் – தேநீர்க் களம் போன்ற சகிட்டாரியஸ்

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 25 2/4/2020 2:52:14 PM



படம் 2.3 நட்சத்திரக் கூட்டங்கள்

படம் 2.4 நட்சத்திரங்கள்

அமைப்பாகும். 1929 ஆம் ஆண்டில், சர்வதேச வானியல் ஒன்றியம் (International Asronomical Unit), 88 நட்சத்திர குழுக்கள் உள்ளதாக அதிகாரப்பூர்வமாக ஏற்றுக் கொண்டுள்ளது. இதற்கு முன்னர் தாலமி (Ptolemy) தன்னுடைய அல் மேகஸ்ட் (Almagast) என்ற புத்தகத்தில் 44 நட்சத்திர கூட்டங்கள் உள்ளதாக பட்டியலிட்டுள்ளார்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

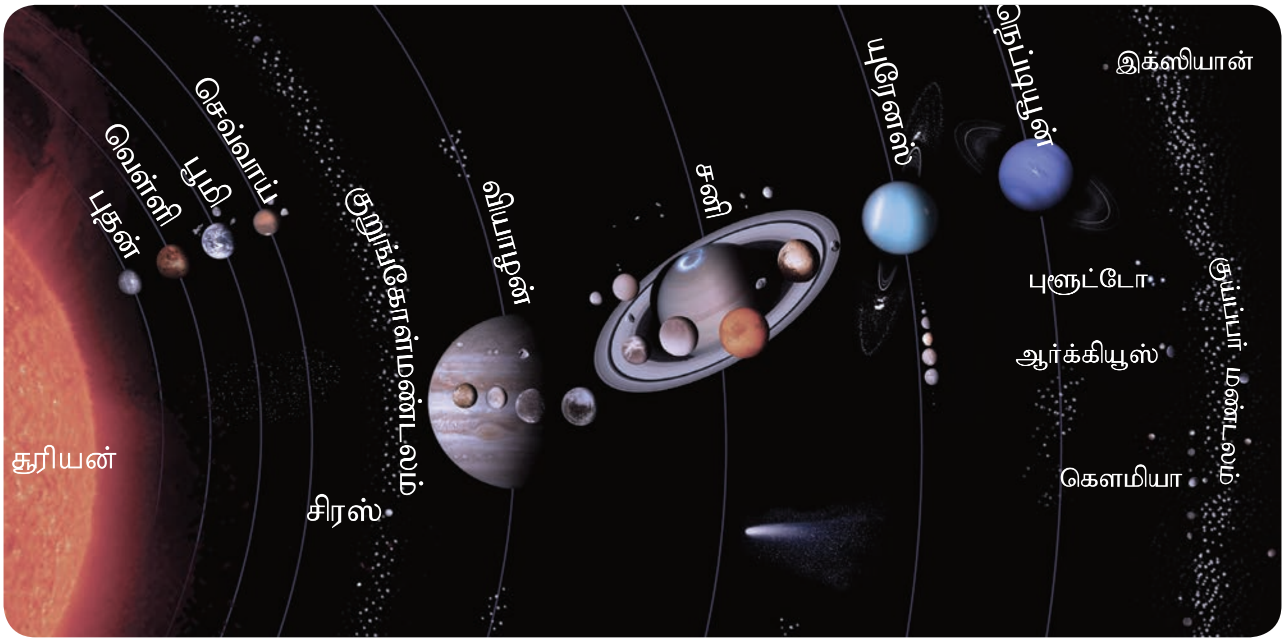
பேரண்டம் விரிவடைவதையும் மற்றும் விரிவடையும் வேகம் அதிகரிப்பதையும் கண்டறிந்ததினால் சவுல் பெரல் மட்டர் (Saul Permutter, Brian Smith and Adam Riess) பிரெய்ன் ஸ்மித் மற்றும் ஆடம் ரெய்ஸ் இந்த மூன்று அறிவியலாளர்களும் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசை (2011) பெற்றனர்.

உர்சா மேஜர் (Ursa major) என்ற நட்சத்திரக் கூட்டத்தை வட அரைக் கோளம் மற்றும் தென் அரைக் கோளத்தின் சில பகுதிகளில் காணலாம். உர்சா மேஜர் (Ursa major) என்றால் லத்தீன் மொழியில் பெரிய கரடி (Big bear) என்று பொருள்.

2.5 சூரியக் குடும்பம்

சூரியக்குடும்பம் என்பது நடுவில் ஒரு நட்சத்திரமும் அதைச்சுற்றி வலம் வரும் எட்டுகோள்கள், துணைக்கோள்கள், சிறியக் கோள்கள், வால் நட்சத்திரங்கள் போன்றவற்றைக் கொண்ட ஒரு அமைப்பாகும். புதன், வெள்ளி, புவி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய எட்டு கோள்களும் சூரியனைநீள்வட்டபாதையில்சுற்றிவருகின்றன. பெரும்பாலான நட்சந்திரங்கள் கோள்களை கொண்டுள்ளன. எனவே பில்லியன் கணக்கான சூரிய குடும்பங்கள் பால்வழி அண்டத்தில் காணப்படுகின்றன. ஒரு சூரியக் குடும்பத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நட்சத்திரங்கள் காணப்படலாம். இரண்டு நட்சத்திரம் கொண்டுள்ள சூரிய குடும்பத்தை இரண்டு நட்சத்திரக் குடும்பம் என்றும் மூன்று அல்லது பல நட்சத்திரங்களை கொண்டுள்ள சூரிய குடும்பத்தை பல நட்சத்திரக் குடும்பம் என்றும் அழைக்கிறோம். நம் சூரிய குடும்பம் பால் வழி அண்டத்தின் வெளிப்புற சுழலில் அமைந்துள்ளது. நமது சூரியக் குடும்பம் பால்வழி அண்டத்தின் மையத்திலிருந்து ஒரு மணி நேரத்திற்கு 8,28,000 கி.மீட்டர் வேகத்தில் சுற்றுகிறது. நமது சூரியக்குடும்பம் இந்த அண்டத்தைச் சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் 230 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகும்.

நமது சூரியக் குடும்பம் சுமார் 4.6 பில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு உருவானதாக நம்பப்படுகிறது. நெப்டியூனின் சுற்றுவட்டப்பாதைக்கு அப்பால் இருந்து தொடங்கும் "குய்ப்பர் மண்டலம்" (Kuiper belt) இதனுள் அடங்கும். இது பனிக்கட்டிகளால் ஆன அடர்த்தி குறைவான வளையம் ஆகும். இது குறுங்கோளான ப்ளூட்டோவை விட சிறியதாகும். இந்த குய்ப்பர் மண்டலத்திற்கு அப்பால் ஊர்ட் மேகங்கள் (படம் 2.5)



படம் 2.5 சூரியக் குடும்பம்

காணப்படுகின்றன. இந்த மிகப்பெரிய கோள வடிவ ஒடு போன்ற அமைப்பானது நம்முடைய சூரிய குடும்பத்தைச் சூழ்ந்துள்ளது. இது இதுவரை நேராக கண்டறியப்படவில்லை. ஆனால் சில கணித மாதிரிகள் மற்றும் அங்கிருந்து வரும் வால்நட்சத்திரங்களை கண்டறிந்ததின் அடிப்படையில் இது இருப்பது கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊர்ட் மேகம் விண்வெளி பனி துகள்களால் ஆனது. இது நமது சூரியனை 1.6 ஒளி ஆண்டுகள் தூரத்தில் இருந்து சுற்றுகிறது. இந்த ஒடு மிகவும் அடர்த்தியான பொருட்களால் ஆனது. இதன் அடர்த்தி 5,000 வானியல் அலகிலிருந்து 100,000 வானியல் அலகு வரையாகும். ஒரு வானியல் அலகு என்பது சூரியனுக்கும் புவிக்கும் இடைபட்ட தூரம் அல்லது 150 மில்லியன் கிலோமீட்டர் ஆகும். ஊர்ட் மேகமானது சூரியனின் புவிஈர்ப்பு சக்தியின் எல்லையாகும். இந்த எல்லையில் சுற்றி வரும் விண்பொருட்கள் இந்த இடத்தில் திரும்பி சூரியனை நோக்கிச் செல்லும்.

நமது சூரிய குடும்பத்தில் 163 கண்டறியப்பட்ட துணைக்கோள்கள் உள்ளன. இன்னும் பல துணைக்கோள்கள் மனிதன் கண்டுபிடித்து அங்கீகாரத்திற்காக காத்திருக்கின்றன. எட்டு கோள்களில் புதன் மற்றும் வெள்ளி தவிர மற்றவை அனைத்திற்கும் துணைக்கோள்கள் உள்ளன. வியாழனும், சனியும் மிக அதிக அளவு துணைக்கோள்களைக் கொண்டுள்ளன.

2.6 சூரியன்

நமது சூரியக் குடும்பத்தின் மையப் பகுதியில் சூரியன் காணப்படுகிறது. இது ஒரு வெப்பமான எரிவாயுக்களால் ஆன பந்து போன்ற அமைப்புடைய மஞ்சள் நிற குறு நட்சத்திரம் ஆகும். இதனுடைய ஈர்ப்பு சக்தியானது முழு அமைப்பையும் அதனுடன் ஈர்த்து மிகப்பெரிய கோள்களிலிருந்து மிகச்சிறிய விண்வெளி சிதைவுகள் வரை அதன் வட்டப்பாதையில் இயங்க வைக்கிறது. சூரியனில் காணப்படும் மின்சக்தியானது ஒரு காந்தபுலத்தை தன்னைச்சுற்றி உருவாக்குகிறது. இந்த காந்தப்புலமானது சூரியக் குடும்பம் வழியாக சூரியக் காற்றால் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

51JKNI

சூரியனின் அமைப்பு:

சூரியனில் 70.6% ஹைட்ரஜன், 27.4% ஹீலியம் மற்றும் 2% இதரவாயுக்களால் ஆனது.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 27 2/4/2020 2:52:19 PM

சூரியன் ஈர்ப்பு விசையால் மிக அதிகளவு பருப்பொருட்களை ஒன்றிணைத்து அளவற்ற அழுத்தத்தையும், வெப்பநிலையையும் அதன் மையப் பகுதியில் உருவாக்குகிறது. சூரியனின் உட்புறத்தில் மூன்று முதன்மையான அடுக்குகள் உள்ளன. அவை உட்கரு (Core), கதிர்வீச்சு மண்டலம் (Radiative Zone) மற்றும் வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி மண்டலம் (Convective Zone) ஆகும் (படம் 2.6). சூரியனின் மைய பகுதியில் காணப்படும் உட்கரு மிக வெப்பமான பகுதி ஆகும். இங்கு நடைபெறும் அணுக்கரு இணைவு வேதிவினை சூரியனுக்கு அதிக ஆற்றலை கொடுக்கிறது. இதற்கு அடுத்து வெளிப்புறத்தை நோக்கி அமைந்த அடுக்கை கதிர்வீச்சு மண்டலம் என்கிறோம். இந்த அடுக்கு முழுவதும் ஆற்றலானது போட்டான்கள் (photons) மூலம் வெப்பக் கதிர்களை எடுத்துச் செல்வதால் இந்த அடுக்கை கதிர்வீச்சு மண்டலம் என்கிறோம். சூரியனில் காணப்படும் மூன்றாவது மற்றும் கடைசி அடுக்கை வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி மண்டலம் என்கிறோம். இந்த அடுக்கில் வெப்ப ஆற்றல் சுழற்சி வழியாக ஆதிக்கம் செலுத்துவதால் இதனை வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி மண்டலம் என்கிறோம். சூரியனின் உட்பகுதிக்கும் சூரிய வளிமண்டலத்திற்கும் இடைப்பட்ட எல்லைப்பகுதியை ஒளி மண்டலம் (Photosphere) என அழைக்கிறோம். இதை தான் நாம் சூரியனின் 'மேற்பரப்பு' ஆக காண்கிறோம்.

சூரியனுக்கு வளிமண்டலம் உண்டு என்பது உங்களுக்கு தெரியுமா? சூரிய வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதியை வண்ணக்கோளம் (Chromosphere) என அழைக்கிறோம். இந்த சொல் கிரேக்க மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். கிரேக்க மொழியில் குரோமோ (Chroma) என்றால் வண்ணம் (Colour) என்று பொருள். சூரிய கிரகணத்தின் போது இது பிரகாசமான சிவப்பு வண்ணத்தில் தோன்றுவதால் இப்பெயரைப் பெற்றது. வெப்பநிலை மிக வேகமாக உயரும் மெல்லிய மாறுநிலை பகுதியானது (Transition Zone) வண்ணக் கோளப்பகுதியையும் பரந்த கரோனா (Corona) பகுதியையும் பிரிக்கிறது. சூரிய வளிமண்டலத்தின் உயர்ந்த மேல்பகுதி கரோனா என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது சூரியனின் மேற்பரப்பை (ஒளி மண்டலம்) விட மிக அதிக வெப்பமாக இருக்கும். கரோனாவின் மேல் பகுதி சிறிது சிறிதாக சூரிய காற்று மண்டலமாக மாறுகிறது. சூரிய காற்றானது மின்ம அலைகளாக (flow of Plasma) சூரியனிலிருந்து சூரியக் குடும்பம் வழியாக நட்சத்திரங்களுக்கு இடையே உள்ள விண்வெளிக்குச் செல்கிறது.

ஆகவே சூரியனுக்கு ஆறு பகுதிகள் உள்ளன. அவை உட்கரு, கதிர்வீச்சுமண்டலம், வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி மண்டலம், ஒளிக்கோளம், வண்ணக்கோளம் மற்றும் கரோனா போன்றவையாகும். சூரியன் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை 5,500° முதல் 6,000° செல்ஸியஸ் ஆகும். இதன் மையப்பகுதியின் வெப்பநிலை 15 மில்லியன் (15,000,000°C) டிகிரி செல்ஸியஸ் ஆகும். இது வெப்ப உட்கரு பிணைப்பை தக்கவைத்துக் கொள்ள போதுமானதாகும். இந்த நிகழ்வில் சிறுசிறு அணுக்கள் இணைந்து பெரிய அணுக்களை உருவாக்குகின்றன. அப்போது அதிகளவிலான ஆற்றல் வெளியேற்றப்படுகிறது. குறிப்பாக சிறிய ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து பெரிய ஹீலியம் அணுவை உருவாக்கும்போது அதிக வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது.

உருவம் மற்றும் தூரம்

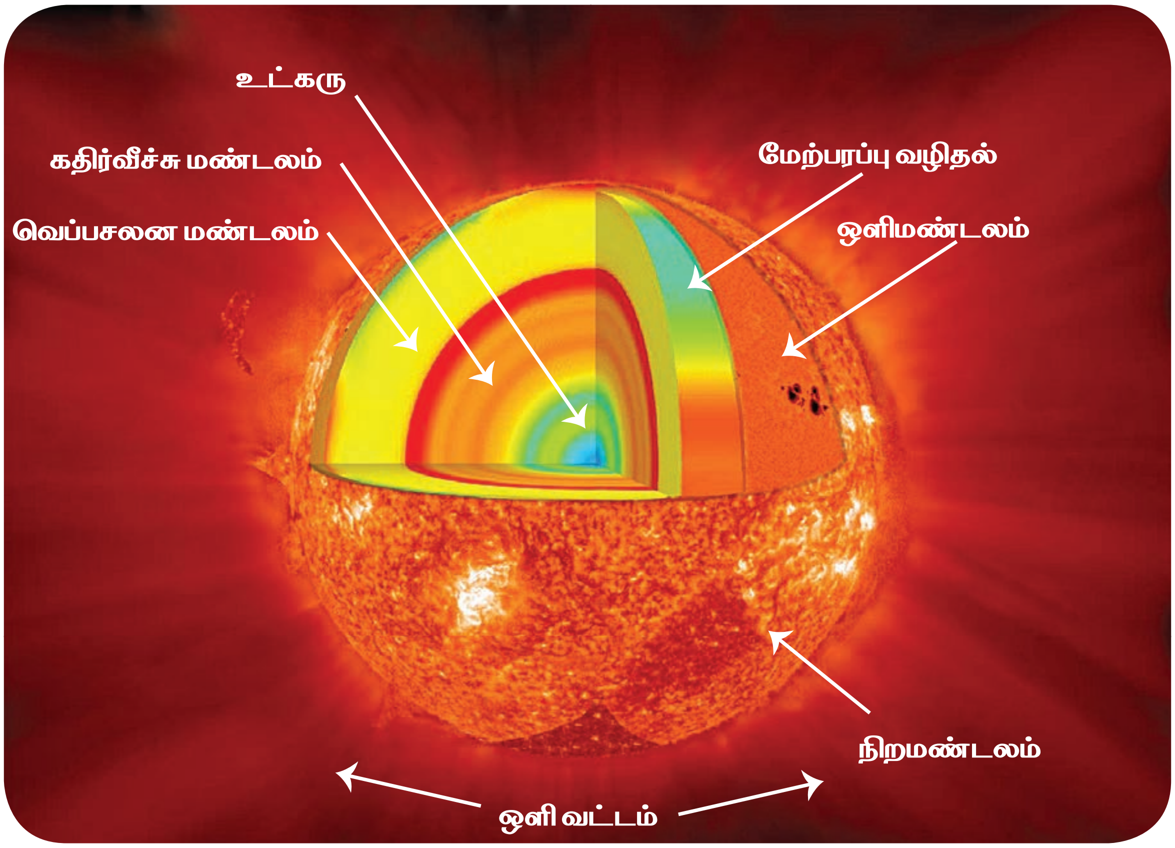
சூரியனின் ஆரம் 6,95,508 கிலோ மீட்டர் ஆகும். இது புவியை விட மிகப்பெரிய பருமனை கொண்டது. ஒரு சூரியனின் பருமனுக்கு 3,32,946 புவி சமம் ஆகும். ஒரு சூரியனின் கொள்ளளவை நிரப்ப 1.3 மில்லியன் புவிக்கோள்கள் தேவை.

சூரியனின் சுற்றுப்பாதையும் சுழற்சியும்

பால் வழி மண்டலம் நான்கு முக்கிய வளைவுப் பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை நோர்மா மற்றும் சிக்னஸ் வளைவு, சகிட்டாரியஸ், ஸ்கூடம் க்ரக்ஸ் மற்றும் பெர்ஸியஸ் போன்றவையாகும். சூரியன் சகிட்டாரியஸ் என்ற சிறுவளைவில் அமைந்துள்ளது. அங்கிருந்து சூரியனானது

தன்னுடைய கோள்கள், எரிகற்கள், வால்நட்சத்திரங்கள் மற்றும் விண்வெளிப்பொருட்களை சேர்த்துக்கொண்டு பால்வழி மண்டலத்தின் மையத்தை சுற்றிவருகிறது. நமது சூரிய குடும்பமானது மணிக்கு 8,28,000 கி. மீட்டர் திசைவேகத்தில் சுற்றிவருகிறது. பால்வழி மண்டலத்தை ஒரு முறை சுற்றி வர சூரியன் 230 மில்லியன் ஆண்டுகள் எடுத்துக்கொள்கிறது. சூரியன் தனது அச்சில் 7.25° சாய்வாக கோள்களின் நீள்வட்டப் பாதை தளத்தில் சுழலுகிறது. சூரியன் திடப்பொருளல்லாததால் அதன் ஒவ்வொரு பாகமும் வேறுபட்ட வேக விகிதத்தில் சுற்றுகிறது. சூரிய நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் சூரியனானது ஒருமுறை சுற்றிவர 25 நாட்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. ஆனால் சூரியன் துருவப்பகுதியில் ஒருமுறை சுற்றி வர 36 நாட்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. நமது சூரிய குடும்பத்தின் மொத்த நிறையில் சூரியன் மட்டுமே 99.8 சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது.

உட்புற அமைப்பு



படம் 2.6 சூரியனின் உள் அமைப்பு

மற்ற நட்சத்திரங்களைப் போல சூரியனும் ஒருநாள் தனது ஆற்றலை இழக்க நேரிடும். சூரியன் இறக்கும் தருவாயில் மிகப்பெரிய அளவில் விரிவடைந்து புதன், வெள்ளி மற்றும் புவியைக் கூட முழுவதுமாக விழுங்கலாம். சூரியன் தன் வாழ்நாளில் பாதியைக் கடந்துவிட்டது. இது சுருங்கி ஒரு குறும் வெண்புள்ளியாக மாற இன்னும் 6.5 பில்லியன் வருடங்கள் ஆகலாம் என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் கணித்துள்ளனர்.

2.7 கோள்கள்

கிரேக்க மொழியில் கோள்கள் என்றால் "சுற்றுபவர்" (Wanderer) என்று பொருள். கோள்களுக்கு சுயமாக ஒளியும் வெப்பமும் கிடையாது. ஒரு கோள் கீழ்க்காணும் பண்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்:

- இது சூரியனைச்சுற்றி வரவேண்டும்.
- இது வேறு எந்த கோளிற்கும் துணைக்கோளாக இருக்கக்கூடாது.

- இது தன்னுடைய நிறை மற்றும் ஈர்ப்புசக்தியின் மூலம் இது கோள வடிவைப் பெற்றிருக்கவேண்டும்.
- வேறு எந்த வான்பொருளும் இதன் நீள்வட்டபாதையில் குறுக்கிடக்கூடாது.

சூரியனிடமிருந்து தூரம் மற்றும் தன்மைகளைக் கொண்டு கோள்கள் கீழ்க் கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1 **உட் கோள்கள் அல்லது நிலம் சார் கோள்கள் அல்லது பாறைக்கோள்கள்:** புதன், வெள்ளி, புவி மற்றும் செவ்வாய் கோள்கள் போன்றவை இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன.

2 **வெளிக்கோள்கள் அல்லது வாயுகோள்கள் அல்லது மிகப்பெரிய கோள்கள்:** வியாழன், சனி, யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் போன்றவை இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு கோளும் அதன் அச்சில் சுற்றி வருகிறது. இந்த இயக்கத்திற்கு சுழலுதல் என்று பெயர். இவ்வாறு ஒரு கோள் ஒருமுறை சுற்றி வரும்போது ஒரு கோள்நாள் உருவாகிறது. கோள்கள் சூரியனை நீள்வட்டபாதையில் சுற்றிவருவது வலம்வருதல் அல்லது ஒரு 'கோள் வருடம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள்

புதன் (Mercury)

சூரியனுக்கு மிக அருகிலுள்ள கோள் புதன் ஆகும். இது சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்களிலேயே மிகச் சிறிய கோளாகும். இதற்கு துணைக்கோள்கள் எதுவும் கிடையாது. இது தன் அச்சில் தன்னை தானே சுற்றி வர 58.65 புவி நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. அதே நேரத்தில் இது சூரியனை ஒரு முறை வலம் வர 88 புவி நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. புதன் சூரியனிடமிருந்து 0.4 வானியல் அலகு தூரத்தில் இருக்கிறது. சூரிய ஒளி புதனை சென்றடைய 3.2 நிமிடங்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. புதன் சூரியனுக்கு மிக அருகில் இருந்தாலும் இது சூரியகுடும்பத்தில் இரண்டாவது வெப்பமான கோளாகும்.

வெள்ளி (Venus)

வெள்ளி சூரியனுக்கு அருகில் உள்ள இரண்டாவது கோளாகும். இது நிறையிலும் அளவிலும் புவியைப்போல் இருப்பதால் 'புவியின் சகோதரி' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது சூரியக் குடும்பத்தின் மிக வெப்பமான கோளாகும். இதனுடைய சராசரி வெப்பநிலை 462° செல்சியஸ் ஆகும். இது கிழக்கே சூரிய உதயத்திற்கு முன்பும் மேற்கே சூரியன் மறைந்த பிறகும் வானில் தோன்றுவதால் இது காலையில் "விடிவெள்ளி" என்றும் மாலையில் "அஸ்தமனவெள்ளி" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கடிகாரதிசையில் கிழக்கிலிருந்து மேற்காக தனது அச்சில் சுற்றிவருகிறது. இந்த கோள் சுற்றுவதும் இதனுடைய நீள்வட்டப்பாதையும் பலவிதத்தில் வித்தியாசமானது. சூரிய குடும்பத்தில் வலஞ்சுழியாக சுற்றும் இரண்டு கோள்களில் இதுவும் ஒன்று. வெள்ளியும் யுரேனஸ்சும் மட்டுமே பின்புறமாக சுழல்கிறது. இது தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுற்றிவர 243 புவி நாட்களை எடுத்துக்கொள்கிறது. நமது சூரியக் குடும்பத்தில் இது ஒரு மிக நீண்ட நாளாகும். இது சூரியனை வலம் வர 224.7 நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. இதற்கு இயற்கையாக துணைக்கோள்கள் கிடையாது. இது சூரியனைவிட்டு 0.7 வானியல் அலகு தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. சூரிய ஒளியானது வெள்ளியை அடைய 6 நிமிடங்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெள்ளி புதனை விட அதிக வெப்பமானது ஏனென்றால் வெள்ளி மிகவும் அடர்த்தியான வளிமண்டலம் மற்றும் ஏறக்குறைய முழுவதும் கார்பன் டைஆக்ஸைடால் ஆனது.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 30 2/4/2020 2:52:19 PM

புவி (Earth)

புவி சூரியனுக்கு அருகில் உள்ள மூன்றாவது கோள் ஆகும். இது சூரிய குடும்பத்தின் ஐந்தாவது பெரியக்கோளாகும். இதனுடைய சுற்றுப்பாதை வெள்ளிக்கும் செவ்வாய்க்கும் இடையில் உள்ளது. புவி தன் அச்சில் தன்னைத் தானே சுற்றி வர 23 மணிநேரம் 56 நிமிடம் மற்றும் 4 வினாடிகள் எடுத்துக்கொள்கிறது. புவி சூரியனை வலம் வர 365.25 நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. (அட்டவணை 2.1) புவியின் வெப்பநிலை -88° செல்சியஸிலிருந்து 58° செல்சியஸ் வரை காணப்படுகிறது. இது சூரியக் குடும்பத்தின் மிக அடர்த்தியான கோள் ஆகும். புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே உள்ள தூரம், அசைவுகள், ஆக்ஸிஜனோடு கூடிய வளிமண்டலம், நீர் மற்றும் மிதமான வெப்பநிலை போன்றவை புவி ஒரு தனித்துவம் வாய்ந்த கோளாக அமைந்ததற்கு காரணமாகும். இது சூரியனுக்கு மிக அருகிலும் இல்லை மிக தூரத்திலும் இல்லை. உயிரினங்கள் காணப்படும் ஒரே கோள் புவியாகும். இங்கு இருக்கும் நீர் காரணமாக இது "நீலக்கோள்" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. புவிக்கு சந்திரன் என்ற ஒரே ஒரு துணைக்கோள் மட்டுமே உண்டு. சூரிய ஒளி புவியை வந்தடைய 8.20 நிமிடங்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது.

செவ்வாய் (Mars)

செவ்வாய் சூரியனுக்கு அருகில் உள்ள நான்காவது கோள் ஆகும். வடிவத்தில் இரண்டாவது சிறிய கோளாகும். இதனுடைய மேற்பரப்பில் இரும்பு ஆக்ஸைடு காணப்படுவதால் இது செந்நிறமாகக் காணப்படுகிறது. எனவே இதை "சிவப்புக் கோள் " என்றும் அழைக்கிறோம். செவ்வாய் மற்றும் புவியின் நிலத்தோற்றம் ஒன்று போல் காணப்படுகிறது. இது தன் அச்சில் தன்னைத்தானே சுற்றி வர 24 மணி நேரம் மற்றும் 37 நிமிடங்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. சூரியனை வலம் வர 687 நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. செவ்வாயின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை – 153° செல்சியஸிலிருந்து 20° செல்சியஸ் வரை காணப்படுகிறது. புவியைத் தவிர உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய மற்றொரு கோள் எது என்றால் அது செவ்வாயாகத்தான் இருக்க முடியும். செவ்வாய்க்கு பருவகாலங்கள், துருவ பனிக்கவிப்புகள், எரிமலைகள், ஆற்றுக்குடைவுகள் மற்றும் வானிலைகள் உண்டு. இதற்கு போபோஸ் (Phobos) மற்றும் டேய்மோஸ் (Deimos) என்ற இரண்டு துணைக்கோள்கள் உள்ளன.

வியாழன் (Jupiter)

வியாழன் சூரியக் குடும்பத்தில் ஐந்தாவதுகோளாகும்.இதுசூரியக்குடும்பத்தின் மிகப் பெரியகோளாகும். இது பெரும்பாலும் வாயுக்களால் மட்டுமே ஆனதால் இது "மிகப்பெரிய வாயுக்கோள்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுற்றிவர 9 மணிநேரம் 55 நிமிடங்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. ஆனால் சூரியனை வலம் வர எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் 11.86 வருடங்கள் ஆகும். சூரியக் குடும்பத்தில் மிக குறுகிய நாள் கொண்ட கோள் வியாழன் மட்டுமே. இதைச்சுற்றிலும் ஒரு மங்கிய வளையம் காணப்படும். இந்த வளையம் பெரும்பாலும் தூசிகளால் ஆனவை. வியாழனுக்கு 67 துணைக்கோள்கள் உண்டு. கனிமேடே (Ganymede) எனும் வியாழனின் துணைக்கோள்தான் சூரிய குடும்பத்தின் மிகப் பெரிய துணைக்கோளாகும்.(இது புதனைவிட பெரியதாகும்)

உயர்சிந்தனை

நீரில் மிதக்கக்கூடிய கோள் எது ?ஏன் ?

சனி (Saturn)

சனிக்கோள் சூரிய குடும்பத்தில் ஆறாவது கோளாகும். இது அளவில் இரண்டாவது பெரிய கோளாகும். இக்கோளைச் சுற்றி பெரிய, அழகான வளைய அமைப்பை கொண்டுள்ளதால் இது வளையக்கோள் (Ringed Planet) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது பனித்துகள்கள் மற்றும் கரியமில தூசிகளாலும்

(Carbonaceous dust) ஆனது. நம் சூரியக் குடும்பத்தில் நீரைவிட அடர்த்திக் குறைவான ஒரே கோள் சனியாகும்.

சனிக்கோளில் 30 வளையங்களும் 53 உறுதிசெய்யப்பட்ட துணைக்கோள்களும் காணப்படுகின்றன. இது தன் அச்சில் தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுற்றிவர 10 மணி நேரம் 34 நிமிடங்களும், சூரியனை ஒருமுறை வலம் வர 29.4 வருடங்களும் எடுத்துக் கொள்கிறது.

யுரேனஸ் (Uranus)

யுரேனஸ் சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள ஏழாவது கோளாகும். இதை வெறும் கண்களால் காண இயலாது. இது வெள்ளியைப் போன்று கிழக்கிலிருந்து மேற்காகச் சுற்றுகிறது. யுரேனஸ் தன் அச்சில் 98° சாய்வாக அமைந்து கிடைமட்டமாகச் சூரியனை வலம் வருகிறது. பெரும்பாலான சூரிய ஒளியை இக்கோளின் துருவங்கள் மட்டுமே பெறுகின்றன. இதன் வளிமண்டலம் ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் மற்றும் மீத்தேன் போன்ற மூன்று முக்கிய வாயுக்களை கொண்டுள்ளது. இது சூரியனிடமிருந்து நீண்ட தொலைவில் அமைந்திருப்பதால் மிகக் குளிர்ந்து காணப்படுகிறது. கிரேக்க கடவுளின் பெயரான யுரேனஸ் என்பதை இக்கோளுக்குச் சூட்டியுள்ளனர். இதன் வளிமண்டலம் அடர்த்தியாகக் காணப்படுகிறது. இக்கோள் முக்கியமாக மீத்தேன் வாயுவைக் கொண்டுள்ளதால் நீல பச்சையாக தோற்றமளிக்கிறது. இக்கோளுக்கு வளையங்களும் 27 துணைக்கோள்களும் உண்டு.

நெப்டியூன் (Neptune):

நெப்டியூன் சூரிய குடும்பத்தின் எட்டாவது கோளாகும். இது தன்னைத்தானே ஒருமுறைச் சுற்றுவதற்கு 16 மணி நேரமும் சூரியனை வலம் வருவதற்கு 165 வருடங்களும் எடுத்துக்கொள்கிறது. இதற்கு 13 துணைக் கோள்களும் ஐந்து வளையங்களும் உண்டு. இது சூரியனிடமிருந்து மிகத் தொலைவில் அமைந்திருப்பதால் சூரிய குடும்பத்தின் மிக குளிரான கோளாகும். நெப்டியூன் கணிதக் கணிப்பின் படி கண்டுபிடிக்கப்பட்ட முதல் கோளாகும். இது நமது சூரியக் குடும்பத்தின் காற்று அதிகமாக வீசும் கோளாகும்.

அட்டவணை 2.1 சூரியனிடமிருந்து கோள்களின் தூரம்

கோளின்பெயர்	புதன்	வெள்ளி	பூமி	செவ்வாய்	வியாழன்	சனி	யுரேனஸ்	நெப்டியூன்
விட்டம் கி.மீட்டர்	4,879	12,104	12,756	6,794	1,42,984	1,20,536	51,118	49,528
அடர்த்தி (Kg/m^3)	5,427	5,243	5,514	3,933	1,326	687	1,271	1,638
சுற்றும்நேரம் (மணி)	1,407.6	5,832.5	23.9	24.6	9.9	10.7	17.2	16.1
நாளின்அளவு (மணி)	4,222.6	2,802	24	24.7	9.9	10.7	17.2	16.1
சூரியனிலிருந்து சராசரி தூரம் (கி.மீட்டரில்)	57.9	108.2	149.6	227.9	778.6	1,433.5	2,872.5	4,495.1
சுழற்சி காலம் (நாள்களில்)	88	224.7	365.3	687	4331	10,747	30,589	59,800
துணைக்கோள்களின் எண்ணிக்கை	0	0	1	2	67	53	27	13

2.8 குள்ளக்கோள்கள் (Dwarf planets)

குள்ளக்கோள்கள் சூரிய குடும்பத்தின் மிகச் சிறிய கோள்களாகும். தமது ஈர்ப்பு சக்தியினால் தமக்கெனச் சுற்றுப்பாதை இல்லாமல் சூரியனைச் சுற்றி வரும் வட்டவடிவ உருவத்தைக் கொண்ட அனைத்து வான்வெளிப்பொருட்களும் குள்ளக்கோள்கள்

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 32 2/4/2020 2:52:20 PM

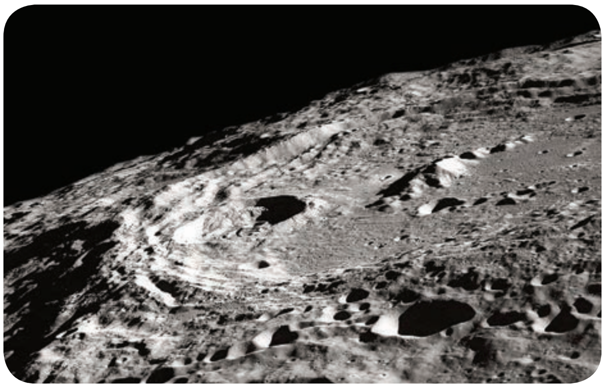
என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை எந்த கோளுக்கும் துணைக்கோளாக இருக்காது. சூரியக் குடும்பத்தில் மொத்தம் ஐந்து குள்ளக் கோள்கள் உள்ளன. அவை செரெஸ் (Ceres), ப்ளூட்டோ (Pluto), ஹீயுமியே (Heumea), மேக்மேக் (Makemake) மற்றும் எரிஸ் (Eris) ஆகும். ப்ளூட்டோ தனக்கென ஒரு நீள்வட்டப் பாதை இல்லாமல் அருகிலிருக்கும் கோள் வளையத்தில் வலம் வருவதால் 9 வது கோள் எனும் தகுதியை இழந்தது என்று 2006 ம் ஆண்டு அதிகாரப்பூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டது.

2.9 துணைக்கோள்கள் (Satellites)

துணைக்கோள் என்றால் "கோள்களின் துணை" எனப் பொருளாகும். 1610 ஆம் ஆண்டு வரை, நிலவு மட்டுமே துணைக்கோளாக அறியப்பட்டு வந்தது. இன்றைய கணக்கின்படி 163 துணைக்கோள்கள் நம் சூரியக் குடும்பத்தில் காணப்படுகின்றன. துணைக்கோள்கள் கோள்களை மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுற்றிவருகின்றன. இவற்றிற்கு சுயமாக ஒளிரும் தன்மை கிடையாது. ஆனால் இவை சூரிய ஒளியைப் பிரதிபலிக்கிறது. துணைக்கோள்களுக்கு வளிமண்டலம் மற்றும் நீர் கிடையாது.

சந்திரன்–புவியின் துணைக்கோள் (Moon–The earth's satellite)

சந்திரனானது புவியிலிருந்து 8,84,401 கி.மீட்டர் தொலைவில் அமைந்துள்ளது.(படம் 2.7) சந்திரன் தன்னைத்தானே சுற்றுவதற்கும் புவியைச்சுற்றி வருவதற்கும் ஒரே நேரத்தை அதாவது 27 நாட்கள் மற்றும் 7 மணி 43 நிமிடங்கள் எடுத்துக்கொள்வதால், புவியில் இருந்து பார்க்கும்போது சந்திரனின் ஒரு பக்கத்தை மட்டுமே காணமுடிகிறது. சந்திரனானது சூரியக் குடும்பத்தில் ஐந்தாவது பெரிய துணைக்கோளாகும். செவ்வாய் அளவு நிறையுடைய பொருள் புவியை மோதியதால் இது உருவாகி இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் நிழலை உருவாக்கும் பள்ளங்களும் செங்குத்தான வெவ்வேறு அளவிலான மலைகளும் காணப்படுகின்றன. சந்திரனில் பட்டு எதிரொளிக்கப்படும் ஒளியானது 1¼ வினாடிகளில் புவியை வந்தடைகிறது. சந்திரன் புவியை விட சிறியது என்பதால் அதன் ஈர்ப்பு சக்தி புவியின் ஈர்ப்பு சக்தியில் 1/6 மடங்கு மட்டுமே. எனவே, மனிதர்கள் சந்திரனில் புவியை விட 6 மடங்கு எடை குறைவாக இருப்பார்கள்.



படம் 2.7. நிலவின் மேற்பரப்பு

அப்பல்லோ II மனித முயற்சியினால் நிலவுக்கு அனுப்பப்பட்ட விண்வெளிக்கலமாகும். இது அமெரிக்காவின் NASA நிறுவனம் மூலம் அனுப்பப்பட்டது. இரண்டு அமெரிக்க விண்வெளி வீரர்கள் நீல்ஆம்ஸ்ட்ராங் மற்றும் எட்வின் ஆல்ட்ரின் ஆகிய இருவரும் 1969 ஜூலை 20 அன்று சந்திரனில் நீரில்லாத அமைதிக்கடலில் (Sea of Tranquility) கால் வைத்தனர். அவர்கள் அங்கு 21 மணிநேரம், 38 நிமிடங்கள் மற்றும் 21 விநாடிகள் இருந்தனர். அப்பல்லோ – II விண்கலத்தை செலுத்தியவர் மைக்கேல் கோல்வின்ஸ்

2.10 குறுங்கோள்கள் (Asteroids)

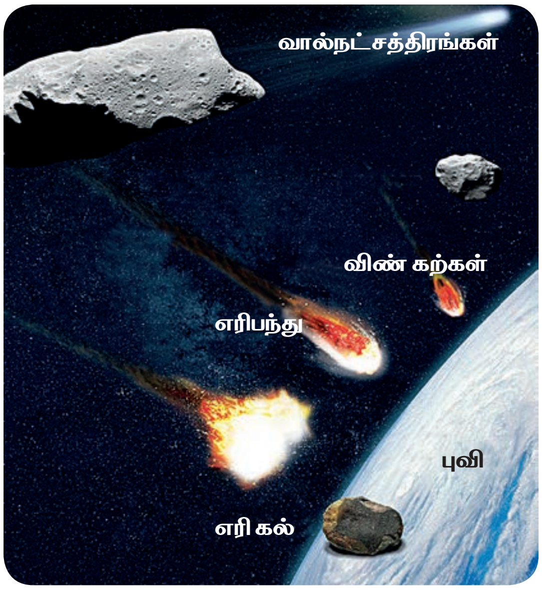
குறுங்கோள்கள் என்பது மற்ற கோள்களைப் போல சூரியனைச் சுற்றி வரும் பாறையால் ஆன விண் வெளிக்கற்கள் ஆகும். இது சிறிய கோள்கள் எனவும் அழைக்கப் படுகிறது. சூரிய குடும்பத்தில் அதிகளவிலான குறுங்கோள்கள் காணப்படுகின்றன. இங்கு அளவில் பெரியதாக காணப்படும் குறுங்கோள்கள் "வான்கோள்கள்" என

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 33 2/4/2020 2:52:20 PM

அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் செவ்வாய் மற்றும் வியாழன் கோள்களுக்கு இடையில் காணப்படுகின்றன. இந்தப் பகுதியை "குறுங்கோள்பட்டை" (Asteroids Belt) என்று அழைக்கிறோம். இதன் விட்டமானது 100 கி. மீட்டரிலிருந்து சிறிய கூழாங்கற்கள் அளவு வரைக் காணப்படுகிறது. இவைகள் கடந்த காலத்தில் வெடித்து சிதறடிக்கப்பட்ட கோள்கள் அல்லது வால் நட்சத்திரங்களின் ஒரு பகுதியாக இருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. தினமும் புதுப்புது குறுங்கோள்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

2.11 வால்நட்சத்திரங்கள் (Comets)

வால்நட்சத்திரம் மிகவும் உற்சாகத்தை அளிக்கக்கூடிய ஒரு வான்பொருள் ஆகும். இது ஆர்வத்தையும் அதேவேளையில் பயத்தையும் ஏற்படுத்தக்கூடியது. காமெட் (Comet) என்கிற ஆங்கில சொல் கிரேக்க மொழியில் உள்ள அஸ்டர் கோமட்டிஸ் (Aster kometes) என்கிற மூலச் சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதன் அர்த்தம் "நீள முடியுடைய நட்சத்திரம்" ஆகும் (படம் 2.8). இவைகள் சிறு சிறு பனிப்பொருள்கள் மற்றும் எரிகற்களின் துகள்களால் ஆனவை. இவைகள் ஒழுங்கற்ற சுற்றுப்பாதையில் சூரியனைச் சுற்றிவருகின்றன . சிலநேரங்களில் இவை சூரியனுக்கு மிக அருகிலும் (perihelion) சில நேரங்களில் சூரியனுக்கு வெகுதொலைவிலும் காணப்படும் (Aphelion).



படம் 2.8. வால்நட்சத்திரங்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அனைவராலும் நன்கு அறியப்பட்ட ஹேலி வால் நட்சத்திரம் 76 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை வானில் தோன்றும். இவ்வால்நட்சத்திரம் 1986 ம் ஆண்டு தோன்றியது மீண்டும் 2061 ம் ஆண்டு ஜூலை 28 ம் தேதி தோன்றும்.

தெரிந்து தெளிவோம்

டைட்டன் (Titan) – மேகம் மற்றும் வளி மண்டலத்துடன் கூடிய ஒரே துணைக்கோள். சனிக்கோளின் மிகப்பெரிய துணைக்கோள் இது. இது சூரியக்குடும்பத்தில் இரண்டாவது பெரிய துணைக்கோள். மேகம் மற்றும் அடர்த்தியான வளிமண்டலத்துடன் கூடிய ஒரே துணைக்கோள் இதுவே.

புவியின் கடந்த காலங்களில் காணப்பட்ட அதே சூழ்நிலை டைட்டனில் உள்ளது (சூரியனுக்கு அருகில் இருப்பதால் புவி எப்போதும் வெப்பமாக இருப்பதுதான் வேறுபாடு).

நாசா கருத்துப்படி, டைட்டன் தான் இதுவரை நாம் கண்டதில் புவி போன்ற உலகமாக தெரிகிறது.

1655 இல் டச்சு வானவியலாலர் கிறிஸ்டியன் ஹுஜென்ஸ் (Christian Huygens) என்பவரால் டைட்டன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஹுஜென்ஸ் லேண்டர் ஆய்வு கேசினி விண்வெளி ஓடத்தை ஐரோப்பியன் விண்வெளி ஆய்வு மையம் மூலமாக டைட்டனுக்கு அனுப்பியது அவரை பெருமைப்படுத்தும் வகையில் அவரது பெயரில் அனுப்பப்பட்டது.

டைட்டன் துணை கோளின் விட்டம் 5,150 கி.மீ. இது புவியின் அளவில் பாதியும் செவ்வாயின் அளவுக்குச் சமமாகவும் காணப்படுகிறது. இதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை – 179° செல்சியஸ். இந்த வெப்பநிலை நீரை பாறை போன்று கட்டியாகிவிடுகிறது. இது மீத்தேன் வாயுவை திரவநிலையில் வைத்திருக்கிறது. மேற்பரப்பு அழுத்தம் புவியின் அழுத்தத்தை விட கொஞ்சம் அதிகம். புவியின் அழுத்தம் கடல் மட்டத்தில் 1 மில்லிபார் இது டைட்டனில் 1.6 மில்லிபார். நீள் வட்டபாதைச்சுற்று 15,945 நாட்கள். இதன் நிறை முக்கியமாக பனி மற்றும் பாறைப் பொருள் வடிவில் காணப்படுகிறது. இதற்கு காந்த புலம் கிடையாது.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 34 2/4/2020 2:52:20 PM

2.12 விண்கற்கள் (Meteors)

சில நேரங்களில் இரவு நேரத்தில் வானில் ஒரு பிரகாசமான ஒளிக்கீற்று சில விநாடிகளுக்குத் தோன்றும். இதை எரிநட்சத்திரங்கள் என்கிறோம். இவை குறுங்கோள் பட்டைகளின் தொகுப்பிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட பாறைத் துண்டுகளாகும். இவைகள் வளிமண்டலத்திற்குள் வருவதற்கு முன் விண்வெளிக் கற்கள் (Meteoroids) என அழைக்கப்படும். இவை வளிமண்டலத்திற்குள் அதிக வேகத்துடன் நுழைகின்றன . ஆனால் பெரும்பாலான விண்கற்கள் (Meteors) வளிமண்டலத்திற்குள் நுழையும் முன்பாக எரிந்துவிடுகின்றன. நமது வளி மண்டலத்திற்குள் நுழைந்தவுடனே சில எரிகற்கள் முழுவதும் எரியாமல் புவியில் விழுந்து பெரும் பள்ளங்களை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு முழுவதும் எரியாமல் புவியில் விழும் மிகப்பெரிய விண்கற்களை எரிகற்கள் (Meteorites) என அழைக்கின்றோம். வட அரிஸோனாவில் உள்ள எரிகல் பள்ளத்தாக்கு, இந்தியாவில் மகாராஷ்டிரா மாநிலம் புல்தானா (Buldhana) மாவட்டத்தில் உள்ள லோனார் (Lonar) ஏரியும் இவ்வகை எரிகற்களின் தாக்கத்திற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

2.13 புவியின் உருவமும் வடிவமும்

ஒரு காலத்தில் புவி தட்டை எனவும் கடலில் பயணிக்கும் போது கப்பல்கள் புவியின் விளிம்புகளில் பயணிக்க முடியும் எனவும் நம்பப்பட்டது. இடைக்கால வரலாறு வரைக்கும் இந்த கருத்துதான் நம்பப்பட்டது. மாலுமிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கொலம்பஸ்க்கு இது ஒரு சிக்கலாக இருந்தது. பண்டைய கிரேக்க கருத்தின் படி புவியானது கடலால் சூழப்பட்டிருந்தது. கடல் தான் எல்லா ஆறுகளுக்கும் பிறப்பிடம் என நம்பப்பட்டது. அனாக்ஸிமன்டரின் (600 பொ.ஆ.மு) அறிக்கைப்படி உருளை வடிவ புவி வான்கோள வடிவால் சூழப்பட்டுள்ளது. பித்தாகரஸ் (582–507பொ.ஆ.மு) புவியானது கோளவடிவம் என்று நம்பினார். இந்த வடிவமே அறிஞர்கள் ஏற்றுக்கொண்ட வடிவமாகக் கருதப்பட்டது. அரிஸ்டாட்டில் (384 – 322 பொ.ஆ.மு) புவி கோளவடிவம் உடையது எனும் கோட்பாட்டை வெளியிட்டார். இவரின் கூற்றுகளில் சில சந்திரனின் நிழல் சந்திரகிரகணத்தின் போது வட்டமாக காட்சியளிப்பது மற்றும் நாம் தென்துருவம் நோக்கி பயணிக்க பயணிக்க நட்சத்திரக்கூட்டங்கள் வானில் அதிக உயரத்தில் காணப்படுவது போல உணர்வது ஆகும். எரடோஸ்தனிஸ் (275 – 195 (கி.மு. பொ.ஆ.மு)) எகிப்தில் இருந்து பார்க்கும் போது சூரியனின் ஏற்றம் புவி மேற்பரப்பின் நிலைப்பாட்டிற்கு ஏற்றாற் போல் மாறுவதைக் கொண்டு புவியின் பரிமாணத்தைக் கண்டறிந்தார்.

கீழ்க்கண்ட ஆராய்ச்சி முடிவுகள் புவி ஒரு கோளவடிவம் கொண்டது எனக் கூறுகிறது.

1 மலைமுகப்புகள் சூரியன் மறைந்த பின்பும் சூரிய ஒளியால் ஒளிருவது.

2 கப்பல்கள் அடிவானத்தை தொட்டபின் மறைந்துபோவது.

3 சந்திரன் ஒரு வட்டத்தட்டு போல தோன்றுவது.

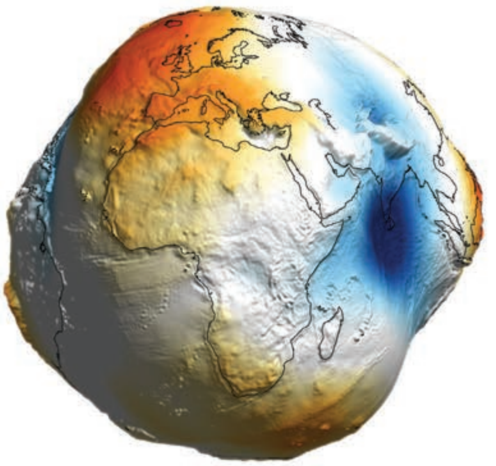
4 புவி ஒரு வட்ட வடிவ நிழலை சந்திர கிரகணத்தின் போது ஏற்படுத்துவது.

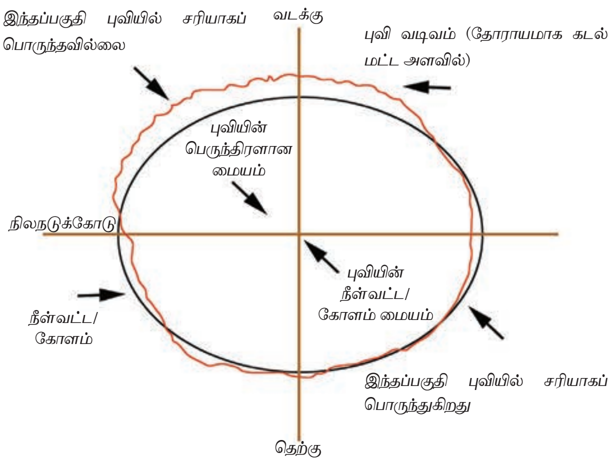
புவி ஒரு கோள வடிவமாகும், நிலநடுக்கோட்டில் பருத்தும் துருவத்தில் தட்டையாகவும் காணப்படுகிறது. இதனை "புவிவடிவம்"(Geoid) என்கிறோம். (படம் 2.9) அதாவது புவியைப் போன்ற அமைப்பு ஆகும். மைய விலக்கு விசையின் காரணமாக நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதி பருத்து காணப்படுகிறது. புவியின் ஈர்ப்பு விசை துருவத்தில் அதிக வலிமையுள்ளதாகவும் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் வலிமைக்குறைந்தும் காணப்படுகிறது.

உயர்சிந்தனை

ஈகுவேடார் நாட்டிலுள்ள சிம்பரோஸா எரிமலை புவியின் மையத்திலிருந்து அளக்கும் போது எவரெஸ்ட் சிகரத்தை விட உயரமாக உள்ளது ஏன் ?

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 35 2/4/2020 2:52:21 PM





படம் 2.9 புவி வடிவம்

சூரியனின் ஈர்ப்பு சக்தியானது துருவங்களில் வேறுபடும். புவி சூரியனைச் சுற்றும் போது வடதுருவமானது வடதுருவ நட்சத்திரத்தை நோக்கி இருக்கும். இந்த புவியானது தன்அச்சில் சாய்ந்து காணப்படவில்லை எனில் இரவும் பகலும் எல்லா காலநிலைகளிலும் ஒரே கால அளவு கொண்டதாக இருக்கும்.

2.14 புவியின் இயக்கங்கள்:

புவிக்கு இரண்டு அடிப்படை இயக்கங்கள் உண்டு. அவை,

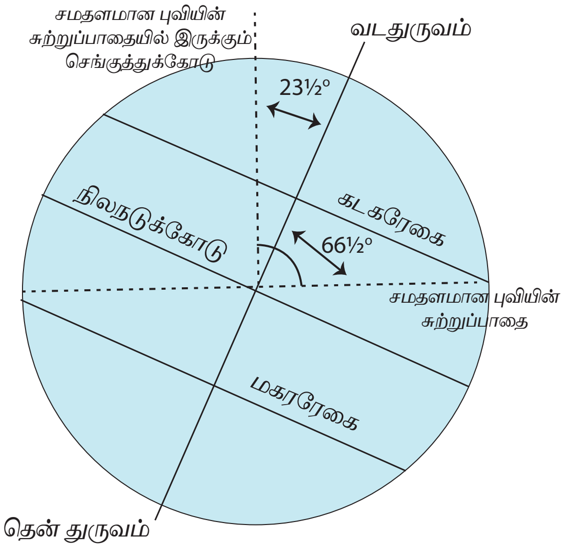
1 புவி தன்னைத்தானே சுற்றுதல் (சுழலுதல்)

2 தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொண்டு சூரியனையும் சுற்றுதல் (வலம்வருதல்).

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **அண்ட இயக்கம்** (Galactic Movement): இது சூரியக் குடும்பம் மொத்தமாக பால்வழி அண்டத்தொகுதியின் மையத்தைச் சுற்றி வருவதாகும். இருப்பினும் இது புவியின் சூழ்நிலை மாற்றத்தில் சிறிய அளவு மாற்றத்தையே ஏற்படுத்துகிறது.

1. தன்னைத்தானே சுற்றுதல் (Rotation)

புவி தன் அச்சில் தன்னைத்தானேச் சுற்றி வருவதை புவிச்சுழற்சி (Rotation) என்கிறோம். புவியின் அச்சு என்பது புவியின் மையத்தில் கடந்து செல்லும் ஒரு கற்பனைக்கோடாகும். புவி தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்ள 23 மணிநேரம், 56 நிமிடம் மற்றும் 4.09 விநாடிகளை எடுத்துக்கொள்கிறது. இது சூரியனின் தோற்ற இயக்கத்திற்கு எதிர்திசையில் கிழக்கு நோக்கி சுழல்கிறது. புவியின் அச்சானது சூரியனைச் சுற்றும் தளத்திற்கு 66½° சாய்ந்தும் தன்னுடைய அச்சில் செங்குத்தாக 23½° சாய்ந்தும் காணப்படுகிறது. (படம் 2.10) புவி சுற்றும் வேகம் நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து துருவத்தை நோக்கி செல்ல செல்ல மாறுபடும். புவி சுற்றும் வேகம் புவியின் நடுப்பகுதியில் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இங்கு புவியின் திசைவேகம் மணிக்கு 1,670 கி.மீ ஆகும் . புவி சுற்றும் வேகம் துருவத்தில் ஏறக்குறைய சுழியம் ஆகும்.



படம் 2.10 புவியின் சாய்வு அச்சு

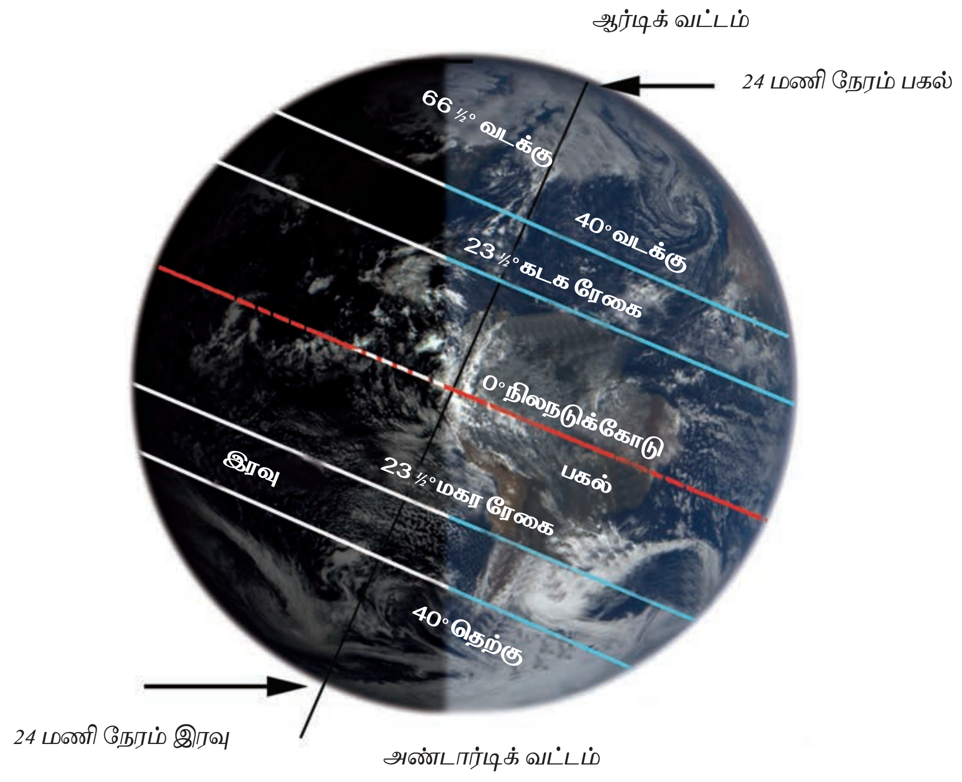
Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 36 2/4/2020 2:52:21 PM

புவி சுழற்சியின் விளைவுகள்:

புவி சுழலுவதால் கீழ்க்கண்ட விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

1. சூரியன் உதிப்பது மற்றும் மறைவது போன்ற தோற்றம் புவி சுழலுவதால் ஏற்படுகிறது. இதனால் புவியின் மேற்பரப்பில் இரவு பகல் மாறிமாறி தோன்றுகிறது.
2. புவியின் வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு நேரம் காணப்படுவதற்கு புவி சுழற்சியே காரணமாக அமைகிறது. 360 டிகிரியை 24 மணிநேரத்தால் வகுத்தால் சூரியனை கடக்கும் ஒவ்வொரு தீர்க்க ரேகைக்கும் 4 நிமிடம் வித்தியாசம் ஏற்படுகிறது. இதனால் ஒரு மணிநேரம் என்பது (60 நிமிடங்கள்) ஒருநாளில் 1/ 24 பங்கு ஆகும்.
3. ஓடும் ரயிலில் நீங்கள் பயணிக்கும் போது உற்று கவனித்தீர்கள் என்றால் ரயில் பாதைக்கு அருகில் உள்ள மரங்கள், வீடுகள் மற்றும் வயல்வெளிகள், ரயில் செல்லும் திசைக்கு எதிர்த் திசையில் நகர்வதை போன்று சூரியனும், புவியும் மற்றும் பிற வான்வெளிப் பொருட்களும் தோற்றமளிக்கின்றன. புவி மேற்கிலிருந்து கிழக்காக சுழலுவதால் சூரியன், நிலவு, கோள்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்கள் அனைத்தும் கிழக்கே தோன்றி மேற்கே மறைவது போன்று தோற்றமளிக்கிறது.
4. புவி சுழற்சியினால் கொரியாலிஸ் விசை உருவாகிறது. இதனால் காற்று மற்றும் கடல் அலைகள் தங்கள் பாதையில் இருந்து விலகுகிறது.
5. கடல் ஓதங்கள் உருவாவது சூரியன் மற்றும் சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசைகளினால் மட்டும் இன்றி புவி சுழற்சியாலும் உருவாகிறது.

இந்த புவி சுழற்சி இயக்கம் தான் புவியின் துருவங்கள் தட்டையாகவும் நடுவில் பெரிதாக பருத்தும் இருப்பதற்கு காரணமாகும். எனவே புவியின் விட்டம் துருவங்களிலும் நிலநடுகோட்டு பகுதியிலும் மாறுபடுகிறது.



படம் 2.11 ஒளிவட்டம்

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 37 2/4/2020 2:52:22 PM

சுழலுவதற்கும் வலம் வருவதற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு

சுழலுதல் (Rotation)	வலம்வருதல் (Revolution)
புவி மேற்கிலிருந்து கிழக்காக தனது அச்சில் சுழலுவது	நீள்வட்டப்பாதையில் சூரியனைச் சுற்றிவரும் புவியின் இயக்கம்
ஒரு சுற்றுக்கு 24 மணிநேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது. (ஒருநாள்)	ஒரு முறை வலம் வர 365 ¼ நாட்கள் (ஒருவருடம்) ஆகும்
இது ஒரு அன்றாட நிகழ்வு	இது ஒரு வருட நிகழ்வு
இது இரவு – பகல், ஓதங்கள் , காற்று விலக்கம் மற்றும் கடல் நீரோட்டங்கள் ஏற்படுவதற்கு காரணமாகிறது.	இது இரவு பகலில் ஏற்படும் நேர மாற்றங்கள், நண்பகல் வேளைகளில் சூரியனின் நிலையில் / இருக்கும் இடத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடு மற்றும் பருவகாலங்களில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு காரணமாகிறது.

ஒளியூட்டத்தின் வட்டம் (circle of illumination)

ஒளியையும் இருளையும் பிரிக்கும் புவியை சுற்றியுள்ள கோட்டை ஒளியூட்டத்தின் வட்டம் என்கிறோம் (படம் 2.11).

இது துருவங்களைக் கடந்து செல்லும்போது சமமான இரவும் பகலும் ஏற்படுகிறது. இந்த கோட்டை விண்வெளியில் இருந்து மட்டுமே பார்க்க முடியும். வெவ்வேறு காலநிலைக் கேற்ப இந்த கோட்டின் அமைவிடம் மாறுபடுகிறது.

2. புவி தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொண்டு சூரியனையும் சுற்றுதல் (Revolution).

புவி தனது நீள்வட்டபாதையில் சூரியனை கடிகார திசைக்கு எதிர் திசையில் சுற்றி வருவதை சூரியனை சுற்றுதல் என்கிறோம். புவி தன்னுடைய பாதையில் சூரியனிடமிருந்து 150 மில்லியன் கி. மீட்டர் தொலைவில் சுற்றுகிறது. கோள்களின் நீள்வட்ட பாதையினால் சூரியனுக்கும் புவிக்கும் இடையே உள்ள தூரம் காலத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. ஜனவரி 3ம் தேதி புவி சூரியனுக்கு மிக அருகில் காணப்படும். அதை சூரிய அண்மைப்புள்ளி (Perihelion) என்கிறோம். (Perihelion– peri என்றால் அருகில், Helion என்றால் சூரியன்). இந்த புள்ளியில் புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தூரம் 147 மில்லியன் கி. மீட்டர் ஆகும்.

ஜூலை 4ம் தேதி புவியானது சூரியனை விட்டு வெகுத்தொலைவில் காணப்படும். இதை சூரியதொலைதூரபுள்ளி (Aphelion) என்கிறோம். (Aphelion = 'ap' என்றால் தொலைவில் , 'helion' என்றால் சூரியன்) இந்த புள்ளியில் புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தூரம் 152 மில்லியன் கி. மீட்டர் ஆகும்.

புவி சூரியனைச் சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் காலஅளவு 365 நாட்கள் 6 மணிநேரம் (5 மணிநேரம் , 48 நிமிடம் மற்றும் 45 விநாடிகள்) அல்லது 365 ¼ நாட்கள் ஆகும். புவி சூரியனைச் சுற்றி வரும் வேகம் மணிக்கு 1,07,000 கி.மீட்டர் அல்லது ஒரு விநாடிக்கு 30

அறிந்து கொள்வோம்

லீப் ஆண்டை எவ்வாறு கணக்கிடுவது?

ஏதாவது ஒரு வருடத்தை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அதை நான்கால் (4) வகுக்க வேண்டும். மீதம் இல்லாமல் முழு எண்ணும் வகுபட்டால் அதை லீப்ஆண்டு என்கிறோம்.

மாணவர் செயல்பாடு:

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வருடங்களில் இருந்து லீப்ஆண்டை கணக்கிட்டு கண்டுபிடிக்கவும்

1992, 1995, 2000, 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2017, 2020, 2024, 2030, 2035, 2040 மற்றும் 2044

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 38 2/4/2020 2:52:22 PM

கி.மீட்டர் வேகம் ஆகும். துப்பாக்கியில் இருந்து வரும் தோட்டாவின் வேகம் கூட ஒரு விநாடிக்கு 9 கி.மீட்டர் தான்.

புவி வலம் வருதலும் லீப் வருடமும்

புவி சூரியனை ஒரு முறைச் சுற்றி வர எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவை ஒரு ஆண்டு என்கிறோம். புவி சூரியனை ஒரு முறைச் சுற்றி வர 365 நாட்கள் மற்றும் 6 மணிநேரம் அல்லது 365¼ நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. இந்த அதிகப்படியான ¼ (6 மணிநேரம்) நாளை நாள்காட்டியில் குறித்து காட்டுவது ஒரு சவாலாகும். நம் நாள் காட்டியை புவி சுழற்சிக்கு ஏற்ப நிலையாக வைத்துக் கொள்ள நான்கு ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை கூடுதலான ஒரு நாளை பிப்ரவரி மாதத்தில் சேர்த்துக் கொள்கிறோம். இந்த ஆண்டை லீப் ஆண்டு (Leap Year) என அழைக்கிறோம். இந்த லீப் ஆண்டில் பிப்ரவரி மாதம் 29 நாட்கள் கொண்டதாக இருக்கும்.

சிந்தனைக்கு

பிப்ரவரி 29ம் தேதி பிறந்த 60 வயதுள்ள ஒருவர் தன் வாழ்நாளில் எத்தனை பிறந்த நாட்களைக் கண்டிருக்கக்கூடும்?

புவி வலம் வருதலால் ஏற்படும் விளைவுகள்

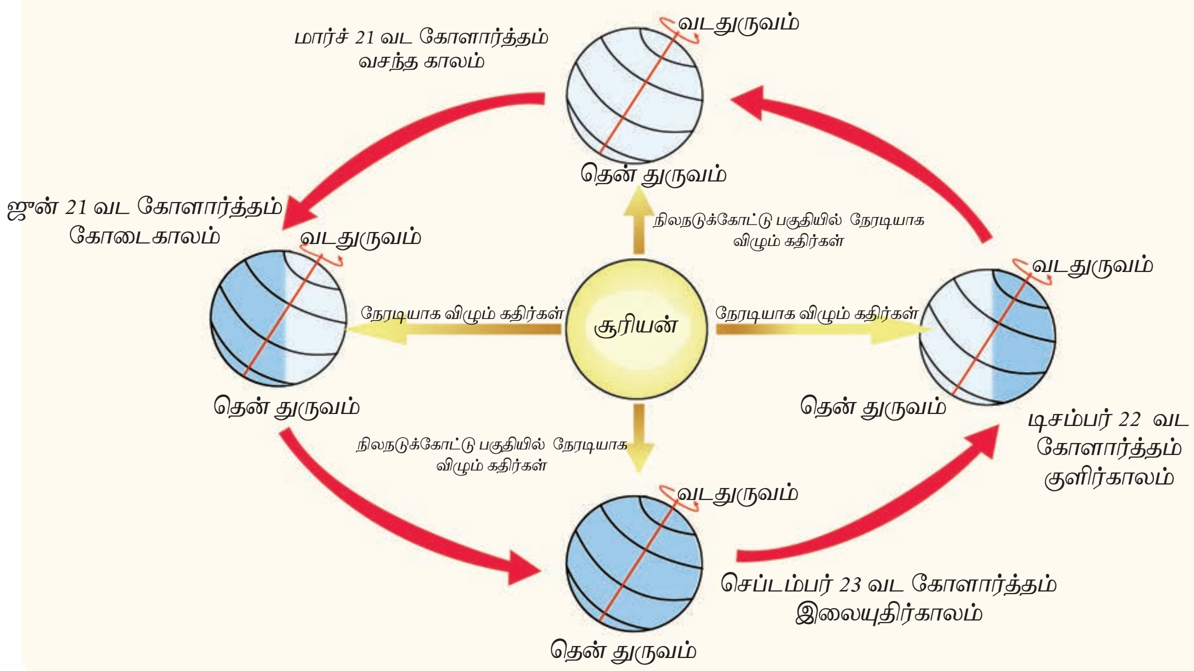
புவி சூரியனை வலம் வருவதன் மூலம் கீழ்க்கண்ட விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

- பருவக்காலங்களின் சுழற்சி
- பகல் மற்றும் இரவின் கால வேறுபாடு
- புவி மேற்பரப்பில் சூரியக் கதிர் பரவல் மற்றும் வெப்ப மண்டல வேறுபாடு

2.15 பருவகாலங்கள் (Seasons)

புவி சூரியனை வலம் வருவதாலும் தன் அச்சில் 23½°-ல் ஆண்டு முழுவதும் ஒரே திசையில் சாய்ந்து இருப்பதாலுமே

புவியின் சுழற்சியும் பருவகாலங்களும்



படம் 2.12. புவி சுழற்சியும் மற்றும் காலங்களும்

பருவகாலங்கள் ஏற்படுகின்றன.பருவகாலங்கள் பொதுவாக வசந்தகாலம், கோடைக்காலம், இலையுதிர்காலம் மற்றும் குளிர்காலம் என நான்கு பருவகாலங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது (படம் 2.12). புவி தன் நீள்வட்டப் பாதையில் சூரியனை வலம் வருவதால் சூரியக் கதிர் செங்குத்தாக விழும் அட்சரேகைகள் மாறுகின்றன. மேலும் சூரியனானது ஆண்டு முழுவதும் வடக்கு நோக்கியோ அல்லது தெற்கு நோக்கியோ பயணிப்பது போன்ற ஒரு தோற்றத்தை தருகிறது இதற்கு "சூரியனின் தோற்ற நகர்வு" என்றுபெயர். இது சூரியன் நிலநடுக்கோட்டிற்கு தெற்கும் வடக்கும் அலைவது போன்ற ஒரு தோற்றத்தைத் தருகிறது. ஆனால் உண்மையில் புவி தான் தனது சாய்ந்த அச்சில் சூரியனைச் சுற்றி இயங்குகிறது. தினசரி அல்லது மாத அடிப்படையில் ஆண்டின் வேறுவேறு காலகட்டத்தில் இது வேறுபடுகிறது. மார்ச் 21 மற்றும் செப்டம்பர் 23 ல் சூரியன் மிகச் சரியாக கிழக்கே தோன்றி மேற்கே மறைகிறது.

சம நாள் (Equinox) மற்றும் நீண்ட பகல் – இரவு நாள் (Solstice)

சூரியக் கதிர் நண்பகலில் செங்குத்தாக விழும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். இந்த செங்குத்துக்கதிர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் மட்டும் விழும்போது அதிக வெப்பத்தைக் கொடுக்கிறது.

சம நாள்:

மார்ச் 21 அன்று புவியின் நிலை

புவி சூரியனைச் சுற்றும் தளமும் நிலநடுக்கோடும் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும் போது சமஇரவு பகல் ஏற்படுகிறது. மார்ச் 21ல் சூரியன் நிலநடுக்கோட்டிற்கு மேல் செங்குத்தாக காணப்படுவதால் உலகம் முழுவதும் இரவும் பகலும் சம அளவில் காணப்படுகிறது. சூரியனின் இந்த நிலையை வசந்தகால சம நாள் (Spring Equinox) என அழைக்கிறோம்.

செப்டம்பர் 23 அன்று புவியின் நிலை

செப்டம்பர் 23 ல் சூரியன் நிலநடுக்கோட்டிற்கு மேல் செங்குத்தாக காணப்படுவதால் உலகம் முழுவதும் இரவும் பகலும் சம அளவில் காணப்படுகிறது. சூரியனின் இந்த நிலையை இலையுதிர்கால சம நாள் (Autumn Equinox) என அழைக்கிறோம். இரண்டு துருவங்களும் சூரியஒளியை பெற்றுக்கொள்வதால் உலகின் எல்லா இடங்களிலும் இரவும் பகலும் சமமாக இருக்கும். இது வடதுருவத்திற்கு வசந்தகாலமாகவும் தென்துருவத்திற்கு இலையுதிர் காலமாகவும் இருக்கும் (படம் 2.13).

நீண்ட பகல் இரவு நாள்

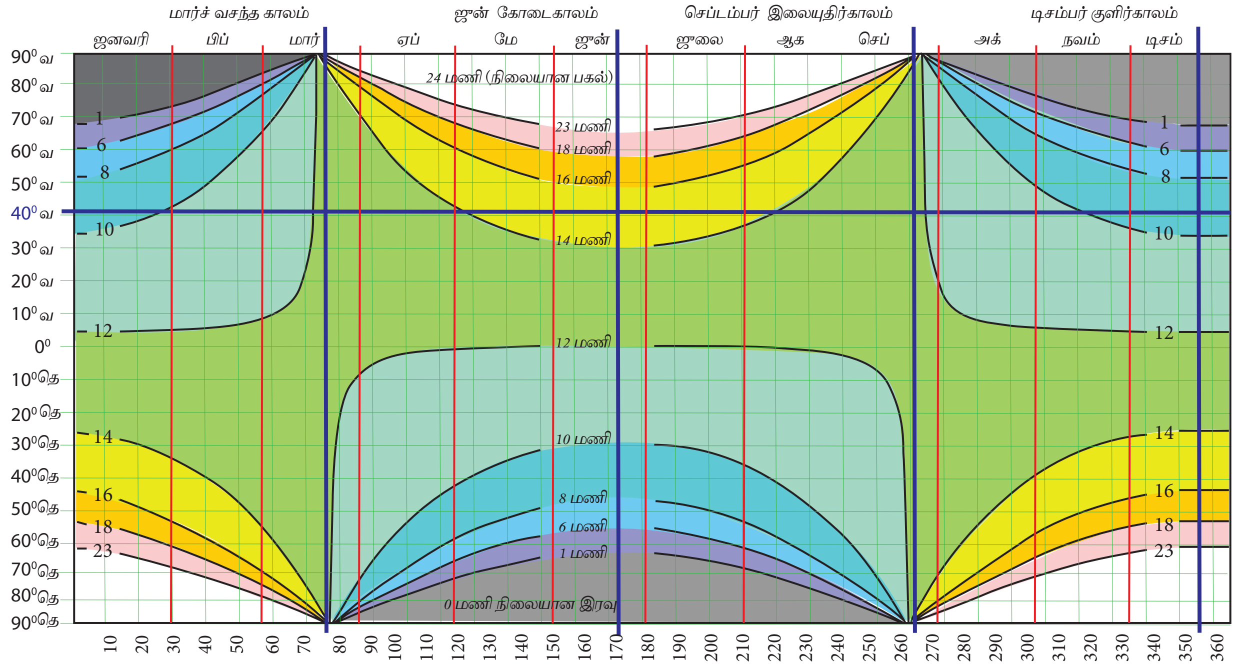
ஜூன் 21 அன்று புவியின் நிலை

வடதுருவம் சூரியனை நோக்கிச் சாய்ந்து காணப்படுகிறது. எனவே இப்பகுதி 24 மணிநேரமும் சூரிய ஒளியை பெறும். ஆனால் அதே நாளில் தென்துருவம் சூரியனை விட்டு விலகி இருப்பதால் 24 மணிநேரமும் இருளாக இருக்கும். அந்நாளில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் கடகரேகையில் ($23\frac{1}{2}^0$ வடக்கு) செங்குத்தாக விழும். வட துருவத்தில் பகல் இரவை விட நீண்டதாக இருக்கும். (அட்டவணை 2.2) இதனால் வடதுருவத்திற்கு கோடைகாலமாகவும் தென்துருவத்திற்கு குளிர்காலமாகவும் காணப்படுகிறது. இதை கோடைகால நீண்ட பகல் நாள் (Summer Solstice) என அழைக்கிறோம்.

டிசம்பர் 22 அன்று புவியின் நிலை

இந்நிலையில் தென்துருவம் சூரியனை நோக்கி சாய்ந்து காணப்படுகிறது. ஆனால் வடதுருவம் சூரியனை விட்டு விலகி காணப்படுகிறது. இந்நாளில் மகரரேகையில் ($23\frac{1}{2}^0$ தெற்கு) சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் செங்குத்தாக விழுகின்றன. இதனால் தென்துருவம் அதிக சூரிய ஒளியை பெறுகிறது. எனவே இங்கு பகல் நீண்டதாகவும் இரவு குறுகியதாகவும் காணப்படுகிறது. அதே நேரத்தில் வட துருவத்தில் நீண்ட இரவு காணப்படுகிறது. இக்காலம் தென்துருவத்திற்கு கோடைக்காலமாகவும் வடதுருவத்திற்கு குளிர்காலமாகவும் உள்ளது. இதை குளிர் கால நீண்ட இரவு நாள் (Winter Solstice) என அழைக்கிறோம் (டிசம்பர் 22).

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 40 2/4/2020 2:52:22 PM



படம் 2.13 நீண்ட இரவு மற்றும் நீண்ட பகலுக்கான வேறுபாடுகள்

அட்டவணை 2.2 பகல் இரவு நேர வேறுபாடு

அட்சரேகை	கோடை நீண்ட பகல் இரவு நாள் (Summer Solstice)	குளிர் நீண்ட பகல் இரவு நாள் (Winter Solstice)	சம நாள்
0^0	12 மணிநேரம்	12 மணிநேரம்	12 மணிநேரம்
10^0	12 மணிநேரம் 35 நிமிடங்கள்	11 மணிநேரம் 25 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
20^0	13 மணிநேரம் 12 நிமிடங்கள்	10 மணிநேரம் 48 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
30^0	13 மணிநேரம் 56 நிமிடங்கள்	10 மணிநேரம் 4 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
40^0	14 மணிநேரம் 52 நிமிடங்கள்	9 மணிநேரம் 8 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
50^0	16 மணிநேரம் 18 நிமிடங்கள்	7 மணிநேரம் 42 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
60^0	18 மணிநேரம் 27 நிமிடங்கள்	5 மணிநேரம் 33 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
70^0	24 மணிநேரம் (2மாதங்களுக்கு)	0 மணி 00 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
80^0	24 மணிநேரம் (4மாதங்களுக்கு)	0 மணி 00 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்
90^0	24 மணிநேரம் (6மாதங்களுக்கு)	0 மணி 00 நிமிடங்கள்	12 மணிநேரம்

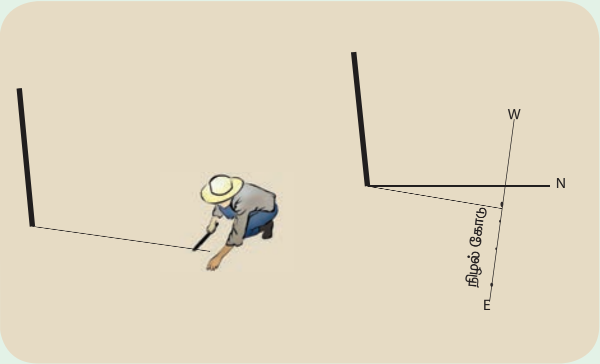
Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 41
2/4/2020 2:52:22 PM

தகவல் குறிப்பு

வரலாற்றை இணைக்கும் புவியியல்

பெரிய பிரமீடின் மிகச்சீரான ஒழுங்கமைப்பின் இரகசியம் கிட்டத்தட்ட கண்டுபிடிக்கப்பட்டுவிட்டது.

கிஸாவின் பெரும் பிரமீடு ஏறத்தாழ 4,500 ஆண்டுகளுக்கு முன் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பிரமீடாகும். இது கட்டிடக்கலையின் வரலாற்றில் ஒரு அருஞ்செயலாக அல்லது ஒரு சவாலாக போற்றப்படுகிறது. தற்பொழுது ஒரு அகழ்வாராய்ச்சியாளர் எவ்வாறு இந்த பிரமீடுகள் புவியில் முக்கிய நான்கு திசைபுள்ளிகளில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது என்னும் இரகசியத்தைக் கண்டுபிடித்துள்ளார். இதற்கு எகிப்தியர்கள் இலையுதிர்கால சம நாளை உபயோகப்படுத்தி இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. இதற்கென்று எகிப்தியர்கள் உபயோகித்த முறை மிக துல்லியமானது.



இலையுதிர்காலத்தின் சம நாளன்று நிலம் அளப்பவர் ஒரு குச்சியை புவியில் நட்டு வைத்து அதன் நிழலை அன்று முழுவதும் அளந்திருக்கிறார். அதன் முடிவு நிழலின் கோடானது சரியாக கிழக்கு மேற்காக வந்துள்ளது. கோடை நீண்ட பகல் நாளுக்கு பிறகு சரியாக 91 நாட்களை கணக்கிட்டு இலையுதிர்கால சம நாளைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

கிரகணங்கள் (Eclipses)

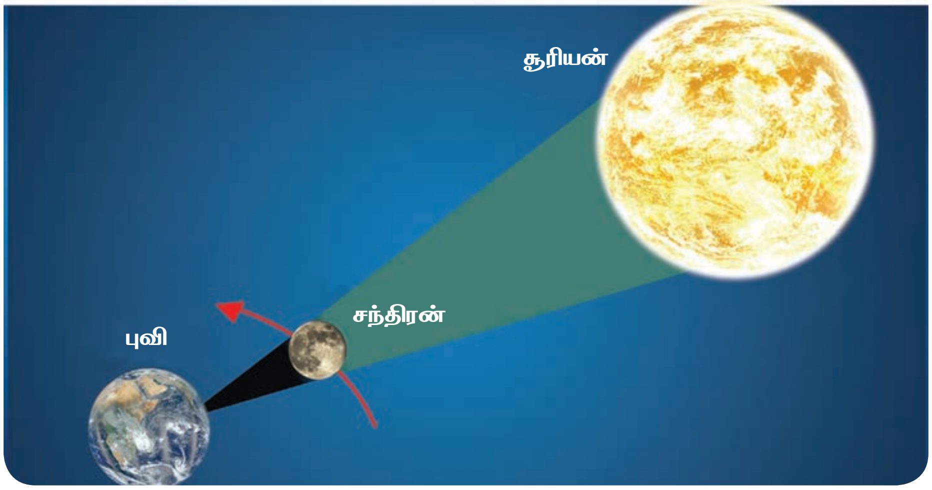
புவியின் சுழற்சியானது இரவு பகல் மீது ஏற்படுத்தும் விளைவுகளைப் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்வோம். பகல் ஒளியின் கால அளவு அட்சரேகை மற்றும் பருவகாலங்களைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது.

கிரகணம் என்பது ஒரு விண்வெளி பொருளிலிருந்து வரும் ஒளியை வேறொரு விண்வெளி பொருள் கடக்கும் போது அதன் நிழலால் முழுவதுமாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ மறைக்கப்படுவது ஆகும். கிரகணம் இரண்டு வகைப்படும். அவை,

1. சூரியகிரகணம் (Solar Eclipse)

சூரியனுக்கும் புவிக்கும் இடையில் சந்திரன் அமைந்திருக்கும் பொழுது சூரிய கிரகணம் நிகழ்கிறது. அப்பொழுது பூமியிலிருந்து காணும் சூரியனின் ஒரு சிறிய பகுதி சந்திரனால் மறைக்கப்படுகிறது. ஆனால், உலகின் ஒரு சிறிய பகுதியிலிருந்து மட்டுமே இதைக் காணக்கூடும். இது ஒருசில நிமிடங்கள் மட்டுமே நிகழும். சந்திரன் சூரிய வட்டத்தின் ஒரு பகுதியை மறைப்பதை அரைசூரிய கிரகணம் (Partial solar eclipse) என்கிறோம் (படம் 2.14). வளைய சூரிய கிரகணம் (Annular solar eclipse) சந்திரன் சூரியனை நடுவில் கடந்து செல்லும்

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 42 2/4/2020 2:52:23 PM



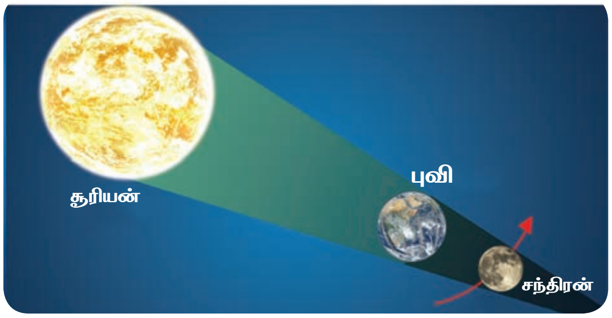
படம் 2.14 சூரிய கிரகணம்

போது ஏற்படுகிறது. முழுசூரிய கிரகணத்தின் (Total solar eclipse) போது சந்திரனின் நிழலானது சூரியனை முழுவதும் மறைக்கின்றது. முழு சூரிய கிரகணத்தின் போது சூரியனின் வெளிப்பகுதியானது ஒளிவட்டமாக பிரகாசிக்கிறது. இந்த நிகழ்வை வைர மோதிரம் (Diamond Ring) என அழைக்கிறோம்.

2. சந்திரகிரகணம் (Lunar eclipse)

51TGQ6

சந்திரகிரகணம் முழு சந்திர நாளன்று புவியானது சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும் போது ஏற்படுகிறது. புவியிலிருந்து பார்க்கும் போது புவியின் நிழலானது சந்திரனின் ஒளியை மங்கச் செய்யும். சந்திரனின் ஒளியானது புவியின் நிழலால் பகுதியாக மறைக்கப்படும் போது அரைசந்திரக்கிரகணம் (A partial lunar eclipse) ஏற்படுகிறது. (படம் 2.15) சந்திரனானது புவியின் புறநிழல் பகுதியில் கடந்து செல்லும் போது புறநிழல் சந்திரகிரகணம் (A pnumbral lunar eclipse) ஏற்படுகிறது. புவியானது சந்திரனின் ஒளியை முழுவதுமாக மறைக்கும் போது முழுசந்திரகிரகணம் (A total lunar eclipse) ஏற்படுகிறது. சந்திரன் மிகச்சிறியதாக இருப்பதால் இக்கிரகணம் சிலமணி நேரங்கள் மட்டுமே நீடிக்கும்.

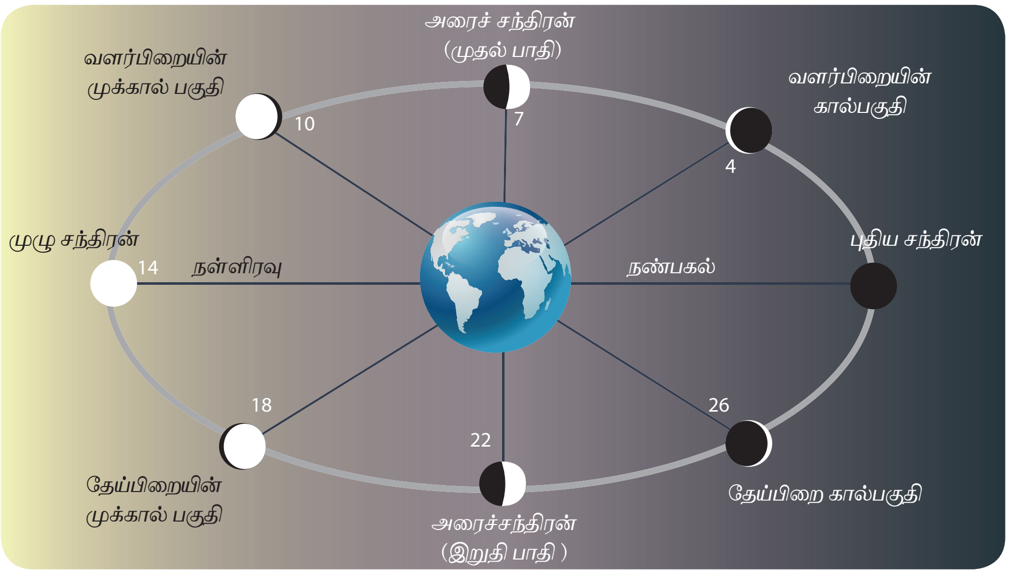


படம் 2.15 சந்திரகிரகணம்

சந்திரனின் வளர்ச்சி நிலை

புவி, சந்திரன், மற்றும் சூரியனுக்கு இடையில் மாறும் கோணங்கள் சந்திரனின் வளர்ச்சி நிலையை நிர்ணயிக்கின்றன. சந்திரனின் நிலையானது ஒவ்வொரு மாதமும் 'அமாவாசை' அன்றிலிருந்து ஆரம்பிக்கிறது (படம் 2.16). அதன்பிறகு சந்திரனின் ஒருசிறிய பகுதி மட்டுமே ஒளிர்கிறது. இதற்கு "பிறைச்சந்திரன்" (Crescent) என்று பெயர். இந்த பிறைச்சந்திரன் முதல் கால் சந்திரனாக உருவாகிறது. அதிகரிக்கும் ஒளியுடன் மூன்றாவது கால் நிலைக்கு வளர்ந்து வருவதை முக்கால்பகுதி எனவும் பிறகு முழு சந்திரனாகவும் மாறுகிறது. இது பௌர்ணமி என அழைக்கப்படுகிறது. பௌர்ணமிக்குப் பின் சந்திரன் தேய்ந்து அல்லது மறைந்து முக்கால் சந்திரன், கடைசிகால் சந்திரன், பிறைச் சந்திரன் மற்றும் முழுவதும் மறைந்து போய் காண முடியாத கருப்பு அமாவாசை சந்திரனாக மாறிவிடுகிறது.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 43 2/4/2020 2:52:24 PM



படம் 2.16 சந்திரனின் வளர்ச்சி

பல்வேறு அட்சரேகையில் காணப்படும் வேறுபடும் பகல் நேர அளவு

மேலே கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையிலிருந்து (அட்டவணை2.2) நிலநடுக்கோட்டு பகுதியில் மட்டுமே ஆண்டு முழுவதும் 12 மணி நேரம் பகல் இரவு இருக்கும் என்பது தெளிவாகத் தெரிகிறது. நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து விலகிசெல்லும் போது பகல் நேர வேறுபாடு அதிகரிக்கிறது. இந்த பருவகால மாற்றங்களால் பகல் நேர வேறுபாடு துருவ பிரதேசங்களில் மிக அதிகமாக இருக்கும்.

புவி கோள வடிவமாக இருப்பதன் விளைவுகள்:

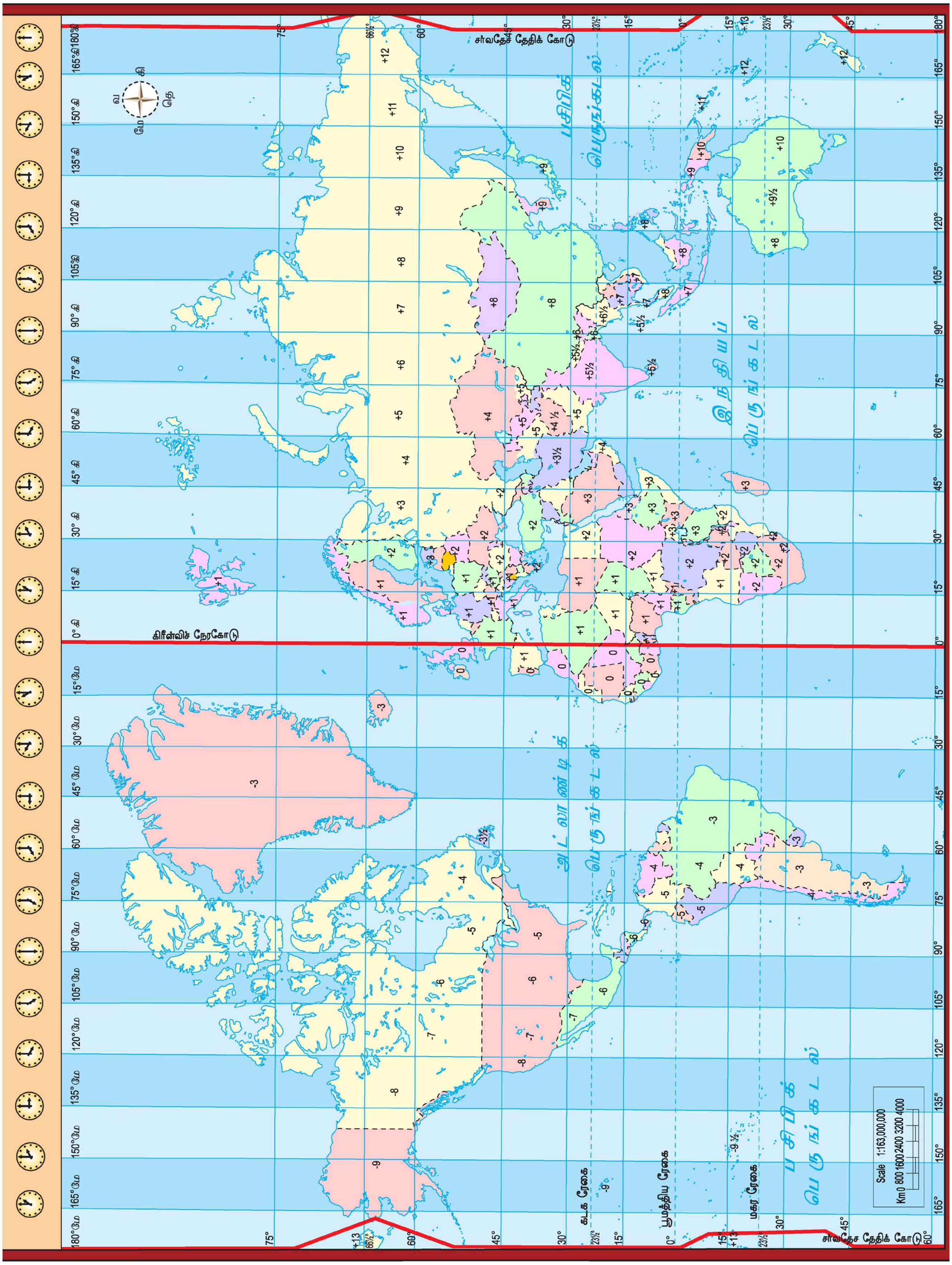
1. புவி பெறுகின்ற சூரிய கதிர் வீசலின் அளவு மாறுபடுகிறது.

புவியானது சூரியனுக்கு வலது கோணத்தைச் சார்ந்து தட்டையான மேற்பரப்பைக் கொண்டு இருந்தால் எல்லா பகுதிகளும் ஒரே அளவு சூரியக் கதிர்வீச்சைப் பெறும். ஆனால் புவியானது கோளவடிவம் கொண்டது. எனவே புவியின் உயரமான பகுதிகள் வெப்ப மண்டலப்பகுதியைப் போல வெப்பம் பெறுவதில்லை. சில குறிப்பிட்ட அட்சரேகைகளில் காணப்படும் பகுதிகள் மட்டுமே குறிப்பிட்ட தினங்களில் சூரியனின் கதிர்களை செங்குத்தாக பெறுகின்றன. நாம் வடக்கு அல்லது தெற்கு நோக்கிச் செல்ல செல்ல சூரிய கதிர்கள் விழும் கோணங்கள் குறைகிறது. இவ்வாறு சூரியக் கதிர் விழும் கோணம் மற்றும் பகல் நேரங்களில் ஏற்படும் மாற்றமானது சூரிய சுற்றுப்பாதையில் $66\frac{1}{2}^{o}$ சாய்வாக சூரியனைச் சுற்றும் புவியின் நிலைப்பாட்டைப் பொறுத்து அமைகிறது.

2. புவியின் பல பகுதிகளை அடையும் சூரிய கதிர்களின் வேறுபட்ட கோணம்

நிலநடுக்கோட்டைத் தாண்டி சூரிய ஒளிக் கதிர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் புவியை வந்தடையும். இந்த சாய்வுக் கதிர்கள் பரந்த பரப்பில் விழுவதால் அவற்றின் வெப்பம் செங்குத்துக் கதிர்களின் வெப்பத்தை போன்று கடுமையாக இருப்பதில்லை. நாம் துருவ பகுதியை நோக்கிச் செல்ல செல்ல ஆர்டிக் வட்டம் மற்றும் அண்டார்டிக் வட்டத்திற்கு அப்பால் சூரியக் கதிர்கள் மிகவும் சாய்வாக விழுகிறது. இதனால் தான் நமக்கு வேறுவேறு வெப்ப மண்டலங்கள் காணப்படுகின்றன.

தாழ்ந்த அட்சரேகையில் உயர்ந்த வெப்பநிலை காணப்படுகிறது. அது மட்டுமல்லாமல் குறைந்த கோணத்தில் விழும் ஒளிக்கதிர்கள் உயர்கோணத்தில் விழும் ஒளிக்கதிர்களை விட அடர்த்தியான வளிமண்டலம் வழியாக கடந்து செல்கிறது. குறைந்த கோணத்தில் விழும் ஒளிக்கதிர்கள் வளிமண்டல பிரதிபலிப்பு மற்றும் உட்கவர்தலால் பாதிக்கப்படுகிறது.



படம் 2.17. உலகின் நேரமண்டலம்

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 45 2/4/2020 2:52:26 PM

வெப்ப மண்டலங்கள்: (Heat Zones)

புவியின் கோள வடிவமும் புவி சூரியனை சுற்றும் இயக்கமும் சூரிய கதிர்கள் புவி மேற்பரப்பில் வேறுவேறு கோணத்தில் விழுவதற்கு காரணமாகிறது. இது புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் வெப்ப பரவலில் வேறுபாட்டை ஏற்படுத்துகிறது.

இதனால் புவி மூன்று வேறுபட்ட வெப்பமண்டலம் அல்லது வெப்பநிலை மண்டலங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவைகள் வெப்பமண்டலம், மிதவெப்பமண்டலம் மற்றும் குளிர்மண்டலம் ஆகும். அலகு 6ல் வளிமண்டலம் என்ற தலைப்பின் கீழ் இதைக் குறித்து நீங்கள் இன்னும் விரிவாக படிப்பீர்கள்.

2.16 உலகின் நேர மண்டலங்கள் (World Time Zones)

இடைக்கால மனிதர்கள் சூரியக்கடிகாரங்கள் மற்றும் நீர்கடிகாரங்களைக் கொண்டு சூரியன் தீர்க்கரேகையை கடப்பதை கண்காணித்தனர். 17ஆம் நூற்றாண்டில், மனிதர்கள் ஊசல் கடிகாரங்களைப் பயன்படுத்த ஆரம்பித்தனர். இது கடலில் செல்லும் போது சரியான நேரத்தை காட்டுவதில்லை. பின்னாளில் காலக்கடிகாரம் (1764 இல்) கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இக்காலக்கடிகாரம் நேரத்தை துல்லியமாக காட்டக்கூடியது. கப்பலோட்டிகள் 19 ஆம் நூற்றாண்டில் இதை அதிக அளவில் பயன்படுத்தினர். ஆனால் பெரும்பாலான சிறுநகரங்கள் மற்றும் பெருநகரங்களில் கடிகாரங்கள் சூரியஉதயம் மற்றும் சூரிய மறைவை வைத்தே கணிக்கப்பட்டது. இப்படி உருவாக்கப்பட்ட உள்ளூர் சூரிய கடிகாரங்கள் இரயில் போக்குவரத்து மற்றும் தொலைதொடர்பு சாதனங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தடையாக இருந்தது. நேர மண்டலம் என்பது புவியின் ஒரு பகுதியில் போக்குவரத்து வியாபாரம் மற்றும் சமுதாய நலன்களுக்காக ஒரே சீராக நிலையான நேரத்தை பராமரிப்பது ஆகும். உதாரணமாக, வெவ்வேறு நேர மண்டலம் பின்பற்றப்பட்டால் வெவ்வேறு பகுதிகளில் இருந்துவரும் இரயில்கள் ஒரே இரயில்பதையில் வந்து விபத்துக்கு ஆளாக நேரிடும்.

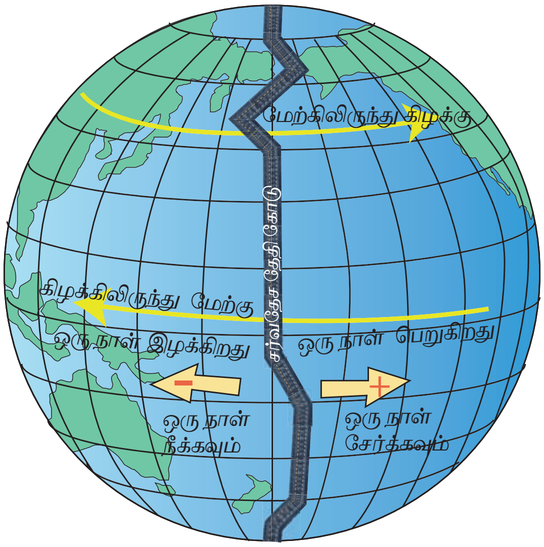
தீர்க்கரேகை மற்றும் சுற்றும் புவியை தொடர்புபடுத்தி உலகின் நேரமண்டலங்கள் (படம் எண் 2.17) உருவாக்கப்பட்டது. முதன்மை (0°) தீர்க்க ரேகையே நேரமண்டலத்திற்கு மையமாகும். இது $7\frac{1}{2}^0$ மேற்கு மற்றும் $7\frac{1}{2}^0$ கிழக்கு தீர்க்கரேகையிலிருந்து நீட்டிக்கப்பட்டுள்ளது. அனைத்து நேரமண்டலங்களும் கிரீன்விச் மத்திய நேரத்தை பின்பற்றும் படியாக 24 மணி நேரங்களை கொண்ட நேரமண்டலமாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. புவி 24 நேர மண்டலங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மண்டலமும் ஒருமணி நேரத்தைக் குறிக்கும். ஏனென்றால் புவியானது ஒருமணி நேரத்தில் 15^0 தீர்க்கரேகையை கடக்கிறது (360^0 / 24 மணிநேரம்). சூரியன் முதன்மை தீர்க்க ரேகையில் வரும் போது $7\frac{1}{2}^0$ மேற்கு மற்றும் $7\frac{1}{2}^0$ கிழக்கு இடையில் உள்ள அனைத்துப் பகுதிகளும் நண்பகலாக கருதப்படுகிறது.

பகல் சேமிப்பு நேரம்

மத்திய அட்சரேகையில் காணப்படும் ஐரோப்பா, வடஅமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் தென்அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகளில் கோடைகாலங்களில் பகல்நேரம் இரவு நேரத்தை விட கூடுதலாக இருக்கும். பகல் நேர கால அளவை செயல்படுத்திய போதும் பகல் நேரத்தை வசந்த காலங்களில் ஒருமணி நேரம் முன்பாகவும் இலையுதிர் காலங்களில் ஒருமணி நேரம் பின்பாகவும் சரி செய்யப்படுகிறது. இது பொதுவாக பகல் சேமிப்பு நேரம் (Daylight Saving Time) என அறியப்படுகிறது

நேர மண்டலங்கள் (Time Zones)

புவியானது தன் அச்சில் 360^0 யை ஒவ்வொரு 24 மணி நேரத்திற்கும் ஒருமுறை சுற்றிவருகிறது. புவி தன் ஒரு சுற்றை முடிக்க ஒருநாள் எடுத்துக் கொள்வதை நீங்கள்



படம் 2.18 சர்வதேச தேதிக்கோடு

காணலாம். நேர விகிதத்தின் படி ஒரு மணி நேரத்தில் 15° கடக்கிறது. (360°/24) சுற்றுவதைக் காணலாம் (360°/24). இந்த எண் நேர மண்டலங்களை நிர்ணயிப்பதில் ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. நீங்கள், ஏற்கனவே உங்கள் கீழ்வகுப்புகளில் அட்சரேகை மற்றும் தீர்க்கரேகை அவற்றின் பயன்கள் குறித்து படித்திருப்பீர்கள்.

நேரமண்டலங்களை நிர்ணயிப்பதில் அட்சரேகைகள் மற்றும் தீர்க்கரேகைகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவைகள் புவியைப் பிரிக்கும் கற்பனைக் கோடுகளாகும். அட்சரேகை என்பது புவியைச் சுற்றி கிழக்கு மேற்காக செல்லும். அவை வடதுருவம் மற்றும் தென்துருவத்தில் உள்ள இடங்களை அளக்க உதவும். இக்கோடுகள் நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து ஆரம்பித்து 0° லிருந்து 90° வரை வடக்காகவும் மேலும் 0° யிலிருந்து 90° வரை தெற்காகவும் செல்லும். இவைகள் நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து தொலைவில் செல்லச்செல்ல சிறியதாகின்றன. ஆனால் தீர்க்கரேகைகள் வடக்கு தெற்காக வரையப்படுகின்றன. அவைகள் மேற்கு கிழக்கு துருவங்களில் உள்ள பகுதிகளை அளக்கின்றன. இவை முதன்மை தீர்க்கரேகையில் ஆரம்பித்து 0^0 லிருந்து 180^0 வரை கிழக்காகவும் மேலும் 0^0 லிருந்து 180^0 மேற்காகவும் செல்கின்றன. அட்சரேகைகள் போல இல்லாமல் இவை சமநீள கோடுகளாகும். இந்த கோள ஒருங்கிணைப்பு திட்டம் 0° தீர்க்கரேகையிலும் 0° அட்சரேகையிலும் அமைந்துள்ளது. இந்தப்புள்ளி அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் பகுதியில் உள்ள தென்மேற்கு ஆப்பிரிக்காவிற்கு அருகில் காணப்படுகிறது. மேலும் இந்த இரண்டு கோடுகளும் 180° அல்லது சர்வதேச தேதி கோட்டில் சந்திக்கின்றன. இது உலகில் வெவ்வேறு நேரமண்டலங்களை நிர்ணயிக்க உதவுகிறது.

மேற்கண்ட அனைத்து தகவல்களும் இரண்டு அமைவிடங்களுக்கு இடையே உள்ள நேர வித்தியாசத்தை கணக்கிட உதவுகிறது.

1 முதலில் எந்த தீர்க்க ரேகைகளில் இரண்டு இடங்கள் அமைந்துள்ளது என்பதை நாம் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்.

2 அடுத்ததாக, அந்த இரண்டு இடங்களின் தீர்க்கரேகையின் வித்தியாசத்தை (பாகையில்) கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஒருவேளை இரண்டு இடங்களும் முதன்மை தீர்க்கரேகையின் ஒரே பக்கத்தில் அமைந்து இருந்தால் அந்த இரு பாகைகளையும் கழித்து நேர வித்தியாசத்தை கணக்கிடலாம். இரு இடங்களும் முதன்மை தீர்க்க ரேகையின் வெவ்வேறு பக்கத்தில் அமைந்து இருந்தால் அவற்றின் பாகைகளைக் கூட்டி நேர வித்தியாசத்தைக் கணக்கிட முடியும்.

3 மூன்றாவதாக நாம் பாகை அளவையின் வித்தியாசத்தை 15 ஆல் வகுக்க வேண்டும். ஏனென்றால் ஒவ்வொரு மணிக்கும் 15 பாகைகள் உண்டு. இது இரண்டு இடங்களுக்கு இடையே உள்ள நேர வித்தியாசத்தைத் தருகிறது. எனவே ஒரு இடத்தின் நேரத்தையும், கணக்கிடவேண்டிய இடத்தின் தீர்க்கரேகையும் தெரிந்திருந்தால் நாம் எளிதாக இரண்டு இடங்களின் நேர வித்தியாசத்தைக் கணக்கிடலாம்.

இனி நாம் மற்றொரு வழியில் இரண்டு இடங்களுக்கும் இடையே உள்ள நேர

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 47 2/4/2020 2:52:26 PM

வித்தியாசத்தை கணக்கிடலாம். அது சர்வதேச தேதி கோட்டை மையமாக வைத்து கணக்கிடுவதாகும். இந்தக் கோடானது பயன் படத்தக்க வகையில் பசிபிக் பெருங்கடலில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, அருகிலிருக்கும் இரண்டு நகரங்களுக்கு ஒருநாள் வித்தியாசம் காணப்படுவதில்லை. இது சர்வதேச தேதிகோட்டில் அமைந்திருந்தாலும் அருகில் உள்ள இரண்டு இடங்களின் நேர வித்தியாசத்தை கணக்கிட முயற்சிக்கும் போது சற்று கடினமாக இருக்கலாம். இந்த கணக்கீடு முதன்மை தீர்க்க ரேகையை வைத்து கணக்கிட்டதைப் போலவே கணக்கிடப்படும். முதலில் இரண்டு பகுதிகளுக்கு இடையே உள்ள தீர்க்க ரேகையின் (°) பாகை (டிகிரி) வித்தியாசங்களை கண்டறிய வேண்டும். இதை நாம் இரு எண்களையும் கூட்டுவதன் மூலம் கணக்கிடலாம். பிறகு கூட்டப்பட்ட எண்ணை ஒவ்வொரு மணி நேரத்திற்கும் கிடைக்கும் 15° யால் வகுக்க வேண்டும். இது சர்வதேச தேதி கோட்டில் உள்ள இரு இடங்களுக்கும் இடையே உள்ள நேர வித்தியாசத்தைத் தருகிறது. மேலும் நமக்கு ஏற்கனவே தெரிந்த நேரத்தை கூட்டியோ கழித்தோ புதிய நேரமண்டலத்திலுள்ள புதிய நேரத்தை கணக்கிடலாம்.

நேர கணக்கீடுகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்:

இரண்டு தீர்க்க ரேகைகளுக்கு இடையில் உள்ள நேர வித்தியாசத்தை கண்டறிந்து 15 ஆல் வகுக்க வேண்டும் இது உங்களுக்கு இரண்டு இடங்களின் நேர வித்தியாசத்தைத் தரும். இரண்டாவதாக ஏற்கனவே தெரிந்த அந்த நாளின் மணிநேரத்தை கிழக்கு நோக்கிச் சென்றால் கூட்டவேண்டும், மேற்குநோக்கிச் சென்றால் கழிக்கவேண்டும். வேறுபட்ட நேர மண்டலத்தை எவ்வாறு கணக்கிட வேண்டும் என சில எடுத்துக்காட்டுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன .

நீங்கள் இலண்டனில் இருப்பதாகக் கொள்வோம். அப்போது நேரம் பகல் 12:00 மணி என்றால் ஜப்பானில் என்ன நேரம் என்பதை அறிய வேண்டும். இதற்கு நீங்கள் இலண்டனில் இடஅமைப்பைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். இது சரியாக முதன்மை தீர்க்கரேகையில் அமைந்து இருப்பதால் 0° கிழக்காகவும் ஜப்பான் 135° கிழக்காகவும் அமைந்து உள்ளது. எனவே இரண்டு இடத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம் 135° எனக் கொள்ளலாம். இதை 15 ஆல் வகுத்தால் உங்களுக்கு 9 கிடைக்கும். எனவே இலண்டனுக்கும் ஜப்பானுக்கும் இடையில் 9 மணிநேரம் வித்தியாசம் காணப்படுகிறது என அறியலாம். ஜப்பான் இலண்டனிலிருந்து கிழக்கில் அமைந்துள்ளதால் நீங்கள் இந்த 9 மணி நேரத்தை 12 மணி நேரத்துடன் கூட்டவேண்டும். இப்பொழுது உங்களுக்கு 21 மணிநேரம் (இரவு 9 மணி) என விடைக் கிடைக்கும். அதாவது, லண்டனில் பகல் 12 மணி என்றால் ஜப்பானில் இரவு 9 ஆகும்.

தற்போது நீங்கள் சர்வதேச தேதி கோட்டை கடந்து செல்வதாக கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். நீங்கள் 135° கிழக்கில் உள்ள ஜப்பானில் இருப்பது போல நினைத்துக் கொள்ளுங்கள். நீங்கள் இப்பொழுது ஹவாயின் நேரத்தை அறிந்து கொள்ள விரும்புகிறீர்கள் என்றால் ஹவாய் 150° மேற்கில் உள்ளது. சர்வதேச தேதிக் கோட்டிற்கும் ஜப்பானின் அமைவிடத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம் 45° ஆகும். ஹவாயின் அமைவிடத்திற்கும் சர்வதேச தேதி கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசம் 30° ஆகும். எனவே இந்த இரண்டு வித்தியாசங்களையும் கூட்டி 15 ஆல் வகுத்தால் (45+30 /15 = 5) 5 மணி என வரும். இது ஒரு விசித்திரமான பகுதி ஆகும் ஏனென்றால் ஜப்பானும் ஹவாயும் வேறுவேறு நாட்களை கொண்டுள்ளது. சர்வதேசதேதி கோட்டிற்கு இடதுபக்கம் வலதுபக்கத்தை விட ஒருநாள் முன்னதாக இருக்கும். அதாவது, ஜப்பானில் வியாழன் மாலை 3 மணி என்றால் ஹவாயில் 5 மணி நேரத்தை கூட்டி இரவு 8 மணி எனக் கணக்கிட வேண்டும் ஆனால் சர்வதேச தேதி கோட்டை ஹவாய் கிழக்காக கடந்து செல்வதால் நாம் ஒரு நாளை கழிக்கவேண்டும். அவ்வாறு கணக்கிடும் போது ஹவாயில் புதன் இரவு 8 மணி எனக் கணக்கிடுகிறோம்.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 48 2/4/2020 2:52:27 PM

இப்பொழுது கவனியுங்கள் தீர்க்கரேகைகள் புவியைச் சுற்றி செல்லும் செங்குத்து கற்பனைக் கோடுகளாகும். 0° தீர்க்கரேகை என்பது முதன்மை தீர்க்கக்கோட்டை குறிக்கும். புவி தன் அச்சில் ஒருமுறை சுற்றிவர 24 மணி நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது. இந்த செயலின் போது புவியானது 360^0 முழுமையாக சுற்றுகிறது. எனவே, புவி ஒருமணி நேரத்தில் $360^0/ 24 = 15^0$ஐ கடக்கிறது. எனவே 1° தீர்க்கரேகை அதிகரிப்பது அல்லது குறைவது 4 நிமிடங்களைக் குறிக்கிறது.

360^0= 24 மணிநேரம் = 1440 நிமிடங்கள் (24×60)

15° தீர்க்க ரேகையின் வித்தியாசம் = ஒருமணிநேரம்

1° தீர்க்க ரேகையின் வித்தியாசம் = 4 நிமிடங்கள்

தீர்க்க ரேகை கணக்கிடும் படிகள்:

1 முதலில் கணக்கிட வேண்டிய இரு இடங்களை குறிக்கவேண்டும்

2 தீர்க்கரேகை வித்தியாசத்தை கண்டறியவும்.

3 தீர்க்கரேகையின் வித்தியாசத்தை நேரமாக மாற்றுதல்

4 புவி இயங்கும் திசைக்கு ஏற்ப நேரத்தை சரி செய்தல்

எடுத்துக்காட்டு 1

பொன்னி தன் பயணத்தை 0^0 இல் இருந்து பகல் 12 மணிக்கு ஆரம்பித்து கிழக்கு நோக்கி 10° தீர்க்கரேகைக்கு செல்கிறாள். பொன்னி தன்னுடைய இலக்கை எந்த நேரத்தில் அடைவாள் என்று கணக்கிடுக.

தீர்வு

ஆரம்பநேரம் = பகல் 12 மணி

செல்லவேண்டிய இடம் = 10° கிழக்கு

தீர்க்க ரேகை நேரமாக மாற்றப்படுதல்

1 மணிநேரம் = 15°

4 நிமிடங்கள் = 1°

எனவே $10^0 = (4 \times 10)$ நிமிடங்கள்

= 40 நிமிடங்கள்

அடைய வேண்டிய நேரம் = ஆரம்பநேரம் + கணக்கிடப்பட்டநேரம்

= பகல் 12 + 40 நிமிடங்கள்

= 12: 40 நண்பகல்

எடுத்துக்காட்டு 2

A என்ற கிராமத்தின் நேரம் (தீர்க்கரேகை 75^0 மேற்கு) வெள்ளிக்கிழமை மாலை 5 மணி என்றால் தீர்க்கரேகையில் 120^0 கிழக்காக அமைந்துள்ள B கிராமத்தின் நேரத்தைக் கணக்கிடவும்.

தீர்வு

360^0 = 24 மணிநேரம்

15^0 = 1 மணி

1^0 = 4 நிமிடங்கள்

கிராமம் A = 75^0 மேற்கு

கிராமம் B = 120^0 கிழக்கு

கூட்டவும் (மேற்கு மற்றும் கிழக்கு)

$(75+120)^0 = 195^0$

195^0 ஐ 15 ஆல் வகுக்கவும்

= 13 மணி

சென்றடைய வேண்டிய நேரம் = ஆரம்பநேரம் + கணக்கிடப்பட்டநேரம்

= 5 + 13 மணிநேரம்

= 18 மணி

18 மணி நேரம் என்பது மாலை 6.00 மணி ஆகும்.

விடை = சனிக்கிழமை மாலை 6.00

எடுத்துக்காட்டு 3

தற்பொழுது 15° கிழக்கில் உள்ள நைஜிரியாவில் காலை 10 மணி என்றால் அதே நேரத்தில் 75° மேற்கு தீர்க்கரேகையில் அமைந்துள்ள நியூயார்க் நகரத்தின் உள்நாட்டு நேரத்தை கணக்கிடுக.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 49 2/4/2020 2:52:27 PM

தீர்வு

ஆரம்ப நேரம் = காலை10.00 மணி

நியூயார்க் = 75^0 மேற்கு

நைஜிரியா = 15^0 கிழக்கு

இரண்டையும் கூட்டவும் = (மேற்கு + கிழக்கு)

$(75^0 + 15^0) = 90^0$

$90^0 / 15^0 =$ 6 மணிநேரம்

அடைய வேண்டிய நேரம் = ஆரம்ப நேரம் + கணக்கிடப்பட்ட நேரம்

= காலை 10 + 6 மணிநேரம்

= 16 மணிநேரம் என்பது மாலை 4 மணி ஆகும்.

விடை : மாலை 4 மணி

கலைச்சொற்கள்

1. **புலப்படாத ஆற்றல் (Dark Energy):** பேரண்டத்தின் விரிவாக்கத்தை வேகப்படுத்தும் விண்வெளிப்பகுதி முழுவதும் நிறைந்துள்ள ஒரு புலப்படாத ஆற்றல்.

2. **காந்தப்புலம் (Magnetic Field):** இயங்கும் மின்அயனிகள் மற்றும் இரு காந்த முனையத்தால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு விசை. இது மற்ற இயங்கும் மின் அயனிகள் மற்றும் இரு காந்த முனையங்களின் மீது விசையைச் செலுத்தும்.

3. **புற நிழல் (Penumbra):** ஒரு ஒளி புகா பொருளினால் உருவாக்கப்பட்ட நிழல் பகுதியாக மறைக்கப்பட்ட வெளிப்புற பகுதி.

4. **குறுங்கோள்(Asteroid):** சிறு பாறை போன்ற விண்பொருட்கள். இவை மற்ற கோள்களைப்போல சூரியனைச் சுற்றிவருபவை.

5. **திட்ட நேரம் (Standard Time):** ஒரே தீர்க்கரேகையில் காணப்படும் இடங்களுக்காக அல்லது தேசங்களுக்காக சட்டம் அல்லது வழக்கத்தின் மூலம் ஒரே சீராக உருவாக்கப்பட்ட நேரம்.

6. **அண்ட இயக்கம் (Galactic Movement):** புவி, சூரியன் மற்றும் சூரிய குடும்பத்தின் அனைத்துப் பொருட்களோடும் பால்வழி விண்மீன் கூட்டத்தை நீள்வட்டப்பாதையில் வலம் வருவது.

7. **சம நாள் (Equinox):** நில நடுகோட்டுப் பகுதியில் சூரியன் செங்குத்தாக தோன்றும் நேரம். இந்நேரத்தில் இரவு பகல் சமமாக காணப்படும்.

8. **கூனல் நிலவு (Gibbous):** மூன்றில் ஒரு பங்கு நிலவின் தோற்றம்.

9. **சூரிய புயல் (Solar Flare):** சூரியனில் உருவாகும் மின்காந்த புயல். இது அதிக அளவு வாயுக்களை உருவாக்கும். இவைகள் சூரிய புயலை உருவாக்கக்கூடியவை.

10. **சூப்பர் நோவா (Super Nova):** ஒரு நட்சத்திரம் வெடித்து மரணம் அடைவது. அந்த சமயத்தில் இவை 100 மில்லியன் சூரியனின் பிரகாசத்தை அடையக்கூடும்.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 50 2/4/2020 2:52:27 PM

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பெரு வெடிப்புக் கோட்பாட்டை முதன் முதலில் வெளியிட்டவர்

   அ. அப்பே ஜியார்ஜஸ் லமேய்ட்டெர்

   ஆ. எட்வின் ஹப்பல்

   இ. நிக்கோலஸ் கோபர்நிகஸ்

   ஈ. ஆரியபட்டா

2. சூரியக் குடும்பத்தில் காலை மற்றும் மாலை நட்சத்திரம் என்று அழைக்கப்படுவது

   அ. புதன் ஆ. வெள்ளி

   இ. யுரேனஸ் ஈ. சனி

3. சூரியக் குடும்பத்தில் 30 வளையங்களுடன் காணப்படும் கோள் எது?

   அ. வியாழன் ஆ. செவ்வாய்

   இ. புவி ஈ. சனி

4. புவித் தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுற்றிவர எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம்

   அ. 23 மணிநேரம், 56 நிமிடங்கள், 4 வினாடிகள்.

   ஆ. 27 மணி நேரம், 17 நிமிடங்கள், 2 வினாடிகள்

   இ. 24 மணிநேரம், 56 நிமிடங்கள், 4 வினாடிகள்

   ஈ. 10 மணிநேரம், 7 நிமிடங்கள், 4 வினாடிகள்

5. காற்று அதிகமாக உள்ள கோள் எது?

   அ. சனி ஆ. நெப்டியூன்

   இ. வியாழன் ஈ. செவ்வாய்

6. சூரியன் புவிக்கு மிக அருகில் காணப்படும் நாள்

   அ. ஜனவரி 3

   ஆ. ஜூலை 4

   இ. செப்டம்பர் 5

   ஈ. டிசம்பர் 4

7. 80^0 வடக்கில் கோடை நீண்ட பகல் இரவு நாளன்று பகல் நேரத்தின் கால அளவு

   அ. 18 மணிநேரம் 27 நிமிடங்கள்

   ஆ. 24 மணி (2 மாதங்களுக்கு)

   இ. 24 மணிநேரம் (4 மாதங்களுக்கு)

   ஈ. 24 மணிநேரம் (6 மாதங்களுக்கு)

8. சூரியன் பூமத்தியரேகையில் தலைக்குமேல் வந்து இருப்பது போன்ற இயங்கு தோற்றம் ஆண்டிற்கு இருமுறை வருவது.

   அ. டிசம்பர் 22 மற்றும் மார்ச் 21

   ஆ. மார்ச் 21 மற்றும் செப்டம்பர் 23

   இ. ஜூன் 21 மற்றும் டிசம்பர் 22

   ஈ. செப்டம்பர் 23 மற்றும் டிசம்பர் 22

9. ஜூன் 21 இல் சூரிய ஒளிக் கதிர் செங்குத்தாக விழுவது

   அ. கடக ரேகை ஆ. மகர ரேகை

   இ. பூமத்திய ரேகை ஈ. ஆர்டிக் வட்டம்

10. பிராதான தீர்க்க ரேகை கால மண்டலத்தின் மையப் பகுதி இது இவைகளுக்கு இடையில் காணப் படும்

    அ. 7 ½^0 மேற்கு மற்றும் 7 ½^0 கிழக்கு

    ஆ. 7 ½^0 தெற்கு மற்றும் 7 ½^0 வடக்கு

    இ. 17 ½^0 மேற்கு மற்றும் 17 ½^0 கிழக்கு

    ஈ. 17 ½^0 தெற்கு மற்றும் 17 ½^0 வடக்கு

II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

11. நட்சத்திரம் – வரையறு.
12. வெள்ளி கோள் அதிக வெப்பமாக இருப்பது ஏன்?
13. புதனுக்கும் நெப்டியூனுக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?
14. உள் கோள்கள் என்றால் என்ன?
15. ஒளியூட்டும் வட்டம் வரையறு.

III. குறுகிய விடையளி.

16. குறுங்கோள்கள் என்றால் என்ன?
17. நம்மால் ஏன் எப்பொழுதும் நிலவின் ஒரு பக்கத்தை மட்டுமே பார்க்க முடிகிறது?
18. சனிக் கோளின் பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 51 2/4/2020 2:52:27 PM

19. சந்திர கிரகணத்திற்கும் சூரிய கிரகணத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டை எழுதுக.

20. ஷங்கையில் (121° 47' கி) இரவு 8 மணியாக இருக்கும் போது சென்னையின் உள்நாட்டு நேரத்தைக் கணக்கிடுக (80° 27' கி).

IV. விரிவான விடையளி.

21. பெரு வெடிப்புக் கொள்கையை விவரி.

22. சூரியனின் அமைப்பை விவரி.

23. சூரியனின் சம நாள் மற்றும் நீண்ட பகல் இரவு நாள் காணும் சூரியனின் நான்கு நிலைகளை சுருக்கமாக விவரி.

V. கூடுதல் வினாக்கள்

1. அட்சரேகைகளின் கோடுகள்

அ. முக்கிய தீர்க்க ரேகையிலிருந்து தொடங்கும்

ஆ. மேற்கோ கிழக்கோ அதன் பிறப்பிடமாக இருக்கும் படி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது

இ. சம நீளமுடையவை

ஈ. பூமத்திய ரேகையிலிருந்து செல்ல செல்ல நீளம் குறையும்.

உ. மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

2. கீழ்க்கண்டவற்றில் ஒன்றைத் தவிர தீர்க்க ரேகையைக் குறித்த எல்லா கூற்றுகளும் சரியே

அ. இதன் துவக்கம் முக்கிய தீர்க்க ரேகை.

ஆ. கிழக்கும் மேற்கும் 180° வரைக்கும் விரிந்துள்ளது.

இ. அனைத்தும் சம நீளமுடையவை.

ஈ. இவற்றை மாலுமிகள் உபயோகப்படுத்தும் கோணமானிகளைக் கொண்டு அளவிட முடியும்.

உ. காலமானி கண்டு பிடிக்கும் வரை இவற்றை அளவிட முடியவில்லை.

3. புவி ஒரு மணிக்கு 1,042 மைல்கள் வேகத்தில் சுற்றுகிறது. புவி ஒரு முறை சுற்றி வர 24 மணி நேரம் ஆகிறது என்றால் புவியின் சுற்றளவு

அ. 40,000 மைல்கள்

ஆ. 25,000 மைல்கள்

இ. 2400 மைல்கள்

ஈ. 76,000 மைல்கள்

உ. மேற்கண்ட எதுவும் கிடையாது.

4. பிரதான தீர்க்க ரேகையிலிருந்து துவங்கி மறுபடியும் அதே பிரதான ரேகைக்கு திரும்புவதற்குள் எத்தனை முறை முழு வட்டமாக கிழக்கோ மேற்கோ பயணப்பட்டு இருப்பீர்கள்.

அ. 60°

ஆ. 90°

இ. 360°

ஈ. 180°

உ. மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

5. 0° தீர்க்க ரேகையும் 0° அட்ச ரேகையும் காணப்படுவது

அ. மத்திய ஆஸ்திரேலியா

ஆ. பிரேஸில்

இ. தென் அட்லாண்டிக் மற்றும் மேற்கு ஆப்பிரிக்கா

ஈ. தென் துருவங்களில்

உ. மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

6. தீர்க்க ரேகையை அறிந்து கொள்ள ஒரு மாலுமிக்கு கீழ்க்கண்டவைகள் தெரிந்து இருக்க வேண்டும்

அ. தொடுவானத்தில் சூரியனின் ஏற்றம்.

ஆ. பிரதான தீர்க்க ரேகையில் காணப்படும் தீர்க்க ரேகை.

இ. உள்நாட்டு நேரமும் அடுத்த தீர்க்க ரேகை கோட்டில் காணப்படும் நேரமும்.

ஈ. சார்புடைய இடைவெளி

உ. மேற்கூறிய ஏதுவும் இல்லை

7. தீர்க்கரேகையும் அட்ச ரேகையும் ஒரு கோளமாக ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ள அமைப்பாகும். இதன் துவக்கம் 0° தீர்க்க ரேகை மற்றும் 0° அட்சரேகையில் காணப்படும். இந்த புள்ளியானது அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் ஆப்பிரிக்க நாட்டின் தங்க கடற்கரைக்குச் சற்று கீழே

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 52 2/4/2020 2:52:27 PM

காணப்படுகிறது. இட அமைவுகள் பாகைகளில் வடக்கு, தெற்கு, மேற்கு மற்றும் கிழக்கு திசைகளில் அளக்கப்படுகிறது. 23°.34" தெற்கு மற்றும் 46°.38" மேற்கு கீழ்க்கண்ட பகுதிகளில் அநேகமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

அ. இரஷ்யா

ஆ. கனடா

இ. தென்னாப்பிரிக்கா

ஈ. தென் அமெரிக்கா

உ. மேற்கூறிய ஏதுவும் இல்லை

8. பூமத்திய ரேகை அல்லது ஏதாவது ஒரு தீர்க்கரேகையில் புவியின் சுற்றளவானது

அ. 25,000 கி.மீ   ஆ. 40,000 கி.மீ

இ. 36,000 கி.மீ   ஈ. 46,000 கி.மீ

9. வெள்ளி நண்பகல் 90° மேற்கில் ஒரு மணி என்றால் 90° கிழக்கிற்கு எத்தனை மணியாகும்

அ. வெள்ளி இரவு 7.00 மணி

ஆ. வெள்ளி காலை 7 மணி.

இ. சனி காலை 7 மணி

ஈ. சனி காலை 1.00 மணி

உ. சனி மாலை 1.00 மணி

10. திங்கள் 90° மேற்கில் நேரம் நண்பகல் 12 மணி. 75° கிழக்கு தீர்க்க ரேகையில் இப்பொழுது நேரம் மற்றும் நாள் என்னவாக இருக்கும்?

அ. திங்கள் இரவு 11 மணி

ஆ. செவ்வாய் காலை 11 மணி

இ. திங்கள் காலை 1 மணி

ஈ. செவ்வாய் இரவு 11 மணி

உ. திங்கள் காலை 6 மணி

V. செய்முறை

1. சூரியக்குடும்பத்தின்செயல்படும்மாதிரியை குழு செயல் திட்டமாக உருவாக்கி அதற்கு வகுப்பறையில் செயல் விளக்கமளி.

2. ஒருஅட்டைப்பலகையில்சூரியன்,கோள்கள், துணைக்கோள்கள், விண்கற்கள், எரிநட்சத்திரங்கள் மற்றும் வால் நட்சத்திரங்கள் குறித்து உண்மைகள் மற்றும் செய்திகளை சேகரித்து அதை தயாரித்து தினசரி காலை தியான கூட்டத்தில் வாசிக்கவும்.

3. ஒன்பதாம் கோளைப் பற்றிய செய்திகளை சேகரித்து வகுப்பறையில் சொல்லவும்.

மேற்கோள் சான்றுகள்

1. Geography by Surender Singh.
2. Geography by Vee Kumar publications.

இணைய சான்றுகள்

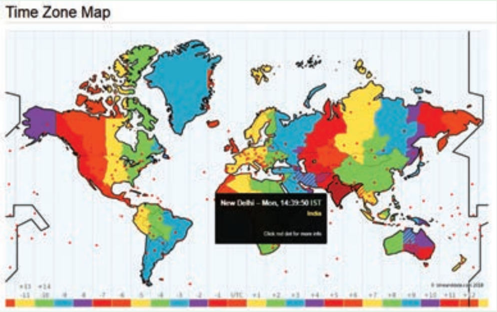
1. Solar system. Nasa.gov.com

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 53   2/4/2020 2:52:27 PM

இணையச் செயல்பாடு

நேர மண்டலங்கள்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் உலகின் நேர மண்டலங்களையும்,கிரகணங்களையும் அறிய முடியும்.



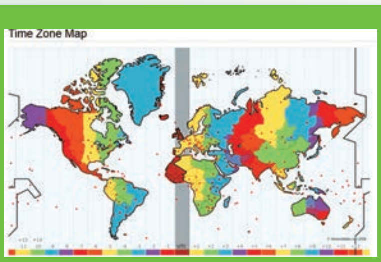
படிகள்

படி 1: கீழே தரப்பட்டுள்ள உரலியைப் பயன்படுத்தி அல்லது விரைவு குறியீட்டின் மூலம் 'Time Zone Map' பக்கத்திற்குச் செல்ல முடியும்.

படி 2: சுட்டியை ஊடாடும் நிலவரைபடத்தின் மீது மெதுவாக நகர்த்திக் கவனித்தால் ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட இடங்களின் நேர மண்டலமும், தற்போதைய நேரமும் மாறுபடுவதைக் காணலாம்.

படி 3: 'Eclipses'-ஐ தெரிவு செய்து அதில் உள்ள 'Sun and Moon' மெனுவின் மூலம் கோள்களின் மாற்றங்களினால் ஏற்படும் கிரகணங்களை உற்றுநோக்க முடியும்.

படி 4: 'See list of all eclipses & planet transits worldwide (1900 to 2199)' என்ற பகுதியை சொடுக்குவதன் மூலம் ஊடாடும் நிலவரைபடத்தில் இதுவரை நிகழ்ந்த இனி ஏற்படவிருக்கும் கிரகணங்களின் தேதி மற்றும் பாதைகளை அறிய முடியும்.



படி 1

படி 2

படி 3

படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

உரலி

https://www.timeanddate.com/time/map/

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

B132_11_GEO_TM

Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 54 2/4/2020 2:52:30 PM