தமிழ்நாடு அரசு

# மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

# புவியியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

## பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனித நேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - 2018

திருத்திய பதிப்பு - 2019, 2020, 2022, 2023

மறுபதிப்பு - 2021, 2024

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in



Tamil_11th Geographic_Introduction_I-VIII.indd 2 19/12/2023 16:56:34

www.tnschoolbooks.in

# பொருளடக்கம்

## புவியியல்


| அலகு | தலைப்பு | பக்க எண் | மாதம் |
|---|---|---|---|
| 1 | புவியியலின் அடிப்படைகள் | 1 | ஜூன் |
| 2 | சூரியக் குடும்பமும் புவியும் | 22 | ஜூன் |
| 3 | பாறைக்கோளம்–உள் இயக்கச் செயல்முறைகள் | 55 | ஜூலை |
| 4 | பாறைக்கோளம் – வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள் | 85 | ஆகஸ்ட் |
| 5 | நீர்க்கோளம் | 116 | செப்டம்பர் |
| 6 | வளிமண்டலம் | 152 | அக்டோபர் |
| 7 | உயிர்க்கோளம் | 195 | அக்டோபர் |
| 8 | இயற்கைப் பேரிடர் – பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு விழிப்புணர்வு | 242 | நவம்பர் |
| | **புவியியல் செயல்முறைகள்** | | |
| 9 | நில வரைபடம் மற்றும் அளவை | 256 | ஜூலை |
| 10 | நிலத்தோற்றம் மற்றும் காலநிலை புள்ளிவிவரங்களைக் காட்டும் முறைகள் | 270 | ஆகஸ்ட் |
| 11 | தலப்பட விவரணம் | 283 | ஆகஸ்ட் |
| 12 | வானிலை நிலவரைபடம் | 293 | நவம்பர் |
| 13 | களப்பணி மற்றும் அறிக்கை தயாரித்தல் | 310 | டிசம்பர் |


*மின் நூல்*

*மதிப்பீடு*



Tamil_11th Geographic_Introduction_I-VIII.indd 3 12/6/2022 5:00:19 PM

# இந்தப் புத்தகத்தைப் பயன்படுத்தும் விதம்..........

**அத்தியாயக் கட்டகம்**

கற்கவேண்டியப் பாட அலகின் முக்கியக் கூறுகள்

**QR Codes**

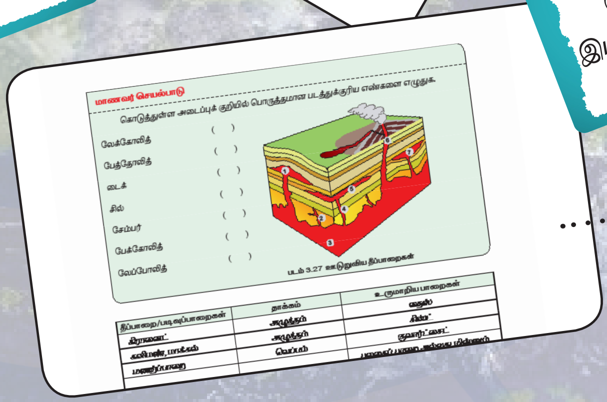
சிந்திக்கும் திறனை மேம்படுத்த பாடப்பொருள் ஆர்வமூட்டும் விதத்தில் வழங்குதல்.

**அறிமுகம்**

கற்கவேண்டிய பாடத்தை தொடங்குவது

**கற்றல் நோக்கங்கள்**

ஒவ்வொரு பாடத்தின் தொடக்கத்திலும் இடம்பெற்றிருக்கும் பாட நோக்கங்கள்




**மாணவர் செயல்பாடு**

தானே கற்றல் மற்றும் சுயமதிப்பீடு செய்தலுக்காக.

**தகவல் குறிப்பு**

தகவல்களை சுருக்கமாகவும் ஆர்வமுள்ள பிற பாடங்களை இணைக்கும் விதத்திலும் வழங்குதல்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

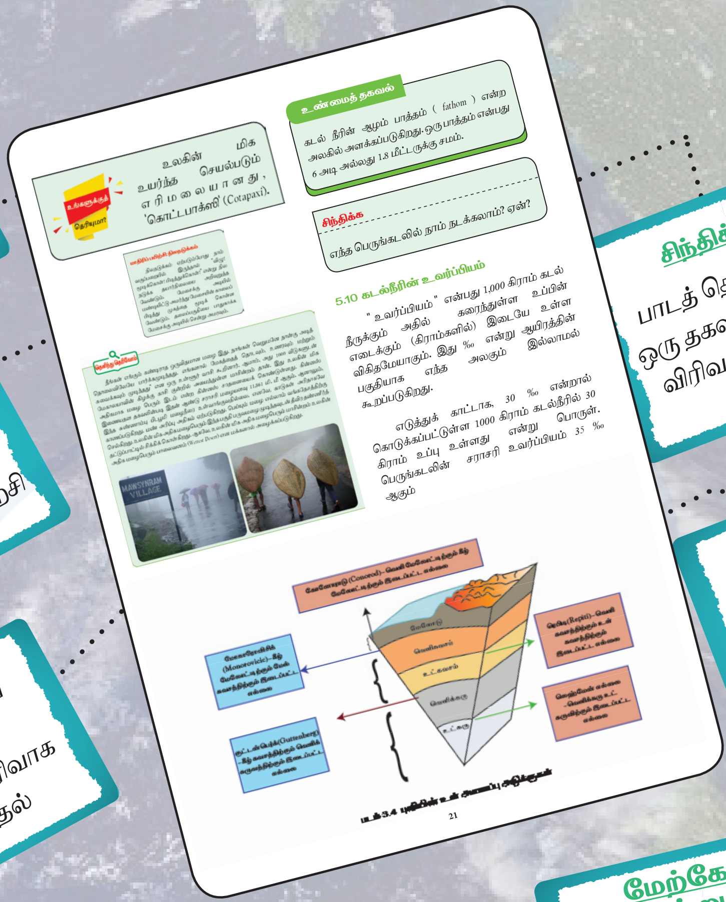
கற்போரைத் தூண்ட கூடுதல் தகவல்களை வழங்குதல்.

**மாதிரிப் பயிற்சி**

பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த உதவும் பயிற்சி

**தெரிந்து தெளிவோம்**

ஒரு குறிப்பிட்டப் பாடப் பொருளை விரிவாக விளக்குதல்



**சிந்திக்க**

பாடத் தொடர்புடைய ஒரு தகவலின் சிறப்பை விரிவாக வழங்குதல்

**விளக்கப்படம்**

பாடப் பொருளின் கூறுகளை சுருக்கமாக வழங்குதல்

**மேற்கோள் சான்றுகள்**

கூடுதல் தகவல்களைப் பெற மேற்கோள் சான்று நூல்கள் மற்றும் இணைய தொடர்புப் பற்றிய விவரம் வழங்குதல்

**கலைச்சொற்கள்**

முக்கியச் சொற்களின் கருத்து விரிவாக்கம்.

**இணையச் செயல்பாடுகள்**

கற்போரின் பங்கேற்பை மேம்படுத்த app உடன் கூடிய இணைய வளங்களை வழங்குதல்.

# வேலைவாய்ப்பு வழிகாட்டி

## என்.ஆர். எஸ்.சி

### மத்திய மற்றும் மாநில அரசு நிறுவனங்களில் புவியியலாளர்கள்:

- பல்வேறு மாநிலங்களில் உள்ள இந்திய மக்கள் கணக்கெடுப்பு மையங்கள்.
- தேசிய தொலை நுண்ணுணர்வு மையம், ஹைதராபாத்.
- டேராடூன் மற்றும் பல்வேறு மாநிலங்களில் உள்ள இந்திய நில அளவைத்துறை (SOI).
- தேசிய நிலப்படப்புத்தகம் மற்றும் கருத்துசார் நிலவரைபடம் அமைப்பு (NATMO) கொல்கத்தா.
- வட்டார திட்டமிடல் / நகரம் மற்றும் சுற்றுப்பகுதிகளுக்கான திட்டமிடல் அமைப்பு
- கடற்படை நீரியல் அலுவலகம் டேராடூன்.
- புவி அறிவியல் ஆய்வுகளுக்கான தேசிய மையம், திருவனந்தபுரம்
- நீர் வள மேம்பாடு மற்றும் வேளாண்மை மையம், கோழிக்கோடு
- மத்திய வறண்ட மண்டல ஆராய்ச்சி நிறுவனம், இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி குழு, ஜோத்பூர்
- வறண்ட நில விவசாயத்திற்கான மத்திய ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (ICAR)
- மண் ஆய்வு மற்றும் நில பயன்பாட்டுத் திட்டமிடும் தேசிய ஆய்வு மையம் (NBSS & LUP) நாக்பூர்
- பாண்டிச்சேரியில் உள்ள பிரெஞ்சு நிறுவனம். புதுச்சேரி
- தேசிய மலேரியா ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (NIMR), புது டெல்லி

## இந்திய வானிலையியல் நிறுவனம் (IMD)

- சிறப்பு வெளியீட்டு அமைப்பு/ புவியியலாளர்களுக்கான தரவு தளங்கள் மற்றும் பயிற்சி அளித்தல் தொலை நுண்ணுணர்வு வெளியீடு மற்றும் மக்கள் தொடர்பு அலகு, இஸ்ரோ (ISRO) தலைமை அலுவலகம், அன்தார்ஸ் பவன், நியு பி.இ.எல் சாலை, பெங்களூர் – 560094. என்.ஆர். எஸ். சி (NRSC) தகவல் தொகுப்பு மையம், தேசிய தொலை நுண்ணுணர்வு மையம், பாலாநகர், ஹைதராபாத் – 500 037. தொலை நுண்ணுணர்வு செயல்பாட்டு குழு, SAC (எஸ்.ஏ.சி) அகமாதபாத் 380053, தொலைஉணர்வு இந்திய நிறுவனம் , 4.கைலாஷ் சாலை, டேராடூன் – 248001.
- புயல், மழைப்பொழிவு மற்றும் வானிலை அறிக்கை , இந்திய வானிலை நிறுவனம், நுங்கம்பாக்கம், சென்னை – 600 006. இந்திய நில அளவை துறை – தல நிலவரைப்படங்கள், நில வரைபடத்துறை அலுவலகம், எலக்ட்ரானிக் வளாகம், திரு.வி.க. தொழிற்பேட்டை , கிண்டி – சென்னை 600 032.
- நில அறிவியல் மற்றும் கனிமங்கள், நில அறிவியல் மற்றும் சுரங்கதுறை, திரு.வி.க. தொழிற்பேட்டை , கிண்டி, சென்னை 600 032.
- இந்திய நில அறிவியல் அளவை துறை, இராஜாஜி பவன், பெசன்ட் நகர், சென்னை – 600 090.
- புவி மேற்பரப்பு மற்றும் நிலத்தடி நீர் அலுவலகம், மாநில நிலத்தடி மற்றும் மேற்பரப்பு நீர்வள புள்ளி விவர மையம், தரமணி, சென்னை – 600 113. மத்திய நிலத்தடி நீர் வாரியம். http://www/ india.wris.nrsc.gov.in.
- மண் புள்ளி விவரம் மற்றும் நிலவரைபடம் மண்டல தலைமையகம், ஐ.சி.ஏ. ஆர். (ICAR) – என்.பி. எஸ். எஸ். (NBSS) மற்றும் எல்.யு.பி (LUP), தபால் பெட்டி எண். 2487. Hebbar, விவசாய பண்ணை அஞ்சல், பெங்களூர் – 590024. மழைப்பொழிவு, நிலப்பயன்பாடு, நீர்பாசனம் மற்றும் பயிர்கள் பற்றிய புள்ளி விவரம், வட்ட அளவிலான புள்ளி விவரங்கள் கிடைக்கும் இடம் பொருளாதார மற்றும் புள்ளியியல் துறை, அனைத்து மாவட்ட தலைமையகம், பொருளாதார மற்றும் புள்ளியியல் துறை, டி.எம்.எஸ். வளாகம், தேனாம்பேட்டை, சென்னை – 600 006.
- மண், மழை மற்றும் வானிலைப் புள்ளிவிவர ஆய்வு மையம், தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர்.
- மக்கள் தொகை புள்ளிவிவரம் : இந்திய மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு – தமிழ்நாடு பெசன்ட் நகர், சென்னை – 600 090. http:// census india. gov. in
- பொருளாதார மதிப்பீடுகள் மற்றும் வருடாந்திர புள்ளி விவர தொகுப்பு : எழுது பொருள் மற்றும் அச்சுத்துறை, 110 அண்ணா சாலை, சென்னை – 600 002. http://www.stationery printing.tn.gov. in/
- மண் மற்றும் நீர் கொள்படுகை நிலவரைபட புத்தகம் : தொலை நுண்ணுணர்வு மையம், வேளாண் பொறியியல் துறை, நந்தனம், சென்னை – 600 035. http://www.aedatlas.tn/ nic.in
- தமிழ்நாடு புவி தகவல் தொகுதி புள்ளி விவர அடுக்குகள் தமிழ்நாடு புவியியல் தகவல் தொகுதி (TNGIS) சேப்பாக்கம், சென்னை 600 005. http://www.tngis.tn.gov.in



www.tnschoolbooks.in
Tamil_11th Geographic_Introduction_I-VIII.indd 6 12/6/2022 5:00:22 PM

யு.பி.எஸ்.சி.

## புவியியல் பாடம் சார்ந்த போட்டி தேர்வுப் பட்டியல்

- இந்திய அரசு நடத்தும் இந்திய ஆட்சி பணித் தேர்வாணையம் (UPSC)
- தமிழ்நாடு அரசு நடத்தும் தமிழ்நாடு அரசு பணியாளர் தேர்வு வாரியம் (TNPSC)
- தமிழ்நாடு அரசு ஆசிரியர் தேர்வு (டி.ஆர்.பி) (TRB) வாரியம் நடத்தும் பள்ளி கல்வி துறை மற்றும் உயர் கல்வித்துறையில் ஆசிரியர் பணிக்கான தேர்வுகள்.

டி.என்.பி.எஸ்.சி

டி.ஆர்.பி

## இளங்கலை (B.Sc), முதுகலை (M.Sc) புவியியல் பாடப் பிரிவுகளை கொண்டுள்ள கல்லூரிகள் மற்றும் பல்கலைக்கழகங்கள் தமிழ்நாட்டில் புவி தகவல் நுட்பம் சார்ந்த முதுகலை தொழில் நுட்பமுடைய பாடபிரிவுகள் (M.Tech)

- புவியியல் துறை, சென்னைப் பல்கலைக்கழகம், சேப்பாக்கம் சென்னை- 600 005.
- புவியியல் துறை, மதுரை காமராஜர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை- 625 021.
- புவியியல் துறை, பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழகம், திருச்சி -620 024.
- புவியியல் துறை, தமிழ்நாடு மத்திய பல்கலைக்கழகம், திருவாரூர் -610 005.
- சுற்றுச் சூழல் தொலை நுண்ணுணர்வு மற்றும் நில வரைபட அறிவியல் துறை, மதுரை காமராஜர் பல்கலைக்கழகம் – மதுரை 625021.
- புவியியல் துறை, மாநில கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை – 600 005.
- புவியியல் துறை, இராணி மேரி கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை – 600 004.
- புவியியல் துறை, பாரதி மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி), 85, பிரகாசம் சாலை, சென்னை – 600 108.
- புவியியல் துறை, சுற்றுலா மற்றும் போக்குவரத்து மேலாண்மை துறை, சென்னை கிறிஸ்துவ கல்லூரி (தன்னாட்சி), தாம்பரம் – 600 059.
- புவியியல் துறை, அரசு கலைக்கல்லூரி (தன்னாட்சி), சேலம் – 636 007.
- புவியியல் துறை, ஸ்ரீவிஜய் வித்யாலயா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி, நல்லம்பள்ளி, தருமபுரி – 636 807.
- புவியியல் துறை, அறிஞர் அண்ணா அரசு கலைக் கல்லூரி, நாமக்கல் – 637 002.
- புவியியல் துறை, அரசு கலைக்கல்லூரி (தன்னாட்சி), கோயம்புத்தூர் – 641 018.
- புவியியல் துறை நிர்மலா மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி), கோயம்புத்தூர் – 641 018.
- புவியியல் துறை, பாரதியார் பல்கலைக்கழக கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி , அமைக்குளம், புளியம்பாறை, கூடலூர் – 643 212,
- புவியியல் துறை, அரசு கலைக் கல்லூரி (தன்னாட்சி), கரூர் – 639 005.
- புவியியல் துறை, பெரியார் ஈ.வெ.ரா. கல்லூரி (தன்னாட்சி), திருச்சி -623 023.
- புவியியல் துறை, அரசு கலை கல்லூரி, திருவெறும்பூர் திருச்சி – 620 022
- புவியியல் துறை, குந்தவை நாச்சியார் அரசு மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி), தஞ்சாவூர் – 613 007.
- புவியியல் துறை, ஏ.வி.வி. எம், ஸ்ரீ.புஷ்பம் கல்லூரி பூண்டி, தஞ்சாவூர் மாவட்டம்-613 503.
- புவியியல் துறை, அரசு கலை கல்லூரி (தன்னாட்சி), கும்பகோணம் – 612 002.
- புவியியல் துறை, அரசு மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி), கும்பகோணம்-612 002.
- புவியியல் துறை, ஸ்ரீமீனாட்சி அரசு மகளிர் கலைக்கல்லூரி (தன்னாட்சி) மதுரை – 624 002.
- புவியியல் துறை, எம்.வி. எம். அரசு மகளிர் கலைக்கல்லூரி, திண்டுக்கல் - 624 008.
- புவியியல் துறை, அரசு மகளிர் கலைக் கல்லூரி நிலக்கோட்டை , மதுரை மாவட்டம் - 624 208.



Tamil_11th Geographic_Introduction_I-VIII.indd 7 12/6/2022 5:00:22 PM

www.tnschoolbooks.in



Tamil_11th Geographic_Introduction_I-VIII.indd 8 12/6/2022 5:00:22 PM

www.tnschoolbooks.in

# அலகு 1

# புவியியலின் அடிப்படைகள்

**அத்தியாயக் கட்டகம்**

1.1 அறிமுகம்
1.2 புவியியலை வரையறுத்தல்
1.3 புவியியலின் மரபுகள்
1.4 புவியியலின் கருப்பொருள்கள்
1.5 புவியியலுக்கும் இயற் மற்றும் சமூக அறிவியலுக்கும் உள்ள தொடர்புகள்
1.6 புவியியல் கற்றலுக்கான அணுகு முறைகள்
1.7 புவியியலின் பிரிவுகள்
1.8 புவியியல் கருவிகளும் திறன்களும்
1.9 தமிழ்நாட்டில் புவியியல் கல்வி
1.10 புவியியலை கற்பித்தல் மற்றும் கற்றலுக்கான புள்ளிவிவரங்கள்

**கற்றல் நோக்கங்கள்**

- புவியியலின் கருத்தை வரையறுத்தல்.
- புவியியலின் வளர்ச்சியைப் போற்றுதல்.
- புவியியலின் மரபு மற்றும் கருப்பொருளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- பிற பாடங்களுடனான புவியியலின் தொடர்பை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- புவியியல் அணுகுமுறைகளை கண்டறிதல்.
- புவியியல் பிரிவுகளை ஆய்வு செய்தல்.
- புவியியல் கருவிகள், திறன்கள் மற்றும் நோக்கங்களை போற்றுதல்.

## 1.1. அறிமுகம்

"புவியியல் பற்றிய படிப்பு என்பது நிலவரைபடத்தில் உள்ள இடங்களை நினைவுக் கொள்வதற்கும் மேலானது. இது உலகின் சிக்கல்களை புரிந்து கொள்வது மற்றும் கண்டங்களுக்கிடையே காணும் வேறுபட்ட கலாச்சாரத்தை போற்றுதல் ஆகும். முடிவில் இப்பாடம் வேறுபாடுகளைக் களைந்து மக்களை ஒன்றிணைக்கப் பயன்படும் ஓர் அறிவாகும்".

– பராக் ஒபாமா, முன்னாள் அதிபர், USA.

பெரும்பாலான அறிவியல் பாடங்களின் மூல ஆதாரமாக புவியியல் விளங்குவதால் இது "அறிவியல்களின் தாய்" என கருதப்படுகிறது. இது அன்றாட வாழ்வில் அதிகம் பயன்படும் பாடமாகும். ஒரு அறிவாளி நூலகத்தின் மதிப்பைப் புரிந்துகொள்வதைப் போல, ஒரு நிதியாளர் பணத்தின் மதிப்பைப் புரிந்துகொள்வதைப் போல, பெற்றோர் குழந்தைகளின் மதிப்பைப் புரிந்துகொள்வதைப்



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 1 15-12-2021 17:37:51

போல ஒரு புவியியலாளர் புவியின் மதிப்பையும் அது நமக்கு வழங்கும் வளங்களையும் புரிந்துகொள்கிறார்.

## 1.2 புவியியலை வரையறுத்தல்

புவியியல் உலகின் மிகத் தொன்மையான புவி அறிவியல்களுள் ஒன்றாகும். புவியியல் கருத்துக்களின் ஆரம்பம் கிரேக்க தத்துவவியலாளர்களிடமிருந்துதான் தொடங்குகிறது. **எரட்டோதெனிஸ்** (Eratosthenes) எனும் கிரேக்க அறிஞர் புவியியல் என்ற சொல்லை வடிவமைத்தார். கிரேக்க மொழியில் 'புவி' எனப் பொருள்படும் 'ஜியோ'(Geo) என்ற சொல்லையும், விவரித்தல் எனப்பொருள்படும் கிராபின் (Graphien) என்ற சொல்லையும் இணைத்து புவியியல் எனும் சொல்லை உருவாக்கினார். கால வளர்ச்சியில் புவியியலானது புவியின் இயற் தன்மைகள் மற்றும் மனித இனம் எவ்வாறு புவியின் தன்மைக்கேற்ப மாறிக் கொண்டு புவியையும் மாற்றி வருகின்றது என்பன போன்ற கருத்துக்களை எடுத்துரைக்கும் ஒரு கலை மற்றும் அறிவியல் பாடமாக உருமாறி வந்துள்ளது. ஆய்வுப்பயணம் மற்றும் புதிய கண்டங்களைக் கண்டுபிடிப்பதன் மூலம் புவியியல் பிறந்தது. முன்பு புதிய நிலப்பரப்பு மற்றும் கடல் வழியைக் கண்டுபிடித்து நிலவரைபடம் தயாரித்து அவற்றை விளக்குவதுதான் புவியியலின் நோக்கமாக இருந்தது. பின்னர் புவியியல் புவியின் நிலத்தோற்றங்கள், பேராழிகள், வளிமண்டலம் குறித்த அறிவியல்ரீதியான கருத்துக்களையும், மனித இனம் புவிச் சூழலில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்களையும் வலியுறுத்தத் தொடங்கியது. புவியியலின் கருத்துக்களும், அவற்றைக் கண்டறியும் முறைகளும் அடிக்கடி மாறிக்கொண்டே இருக்கின்றன.

**சுருக்கமாக கூறினால் புவியியலானது,**

- ஒரு பன்முகத்தன்மை கொண்டது.
- புவியின் கோளங்களிலும்,கோளங்களுக்கு இடையேயும் உள்ள தொடர்புகளையும் குறித்துப் படிப்பது.
- தகவல் திரட்டுதல் மற்றும் ஆய்தல் மூலமாக நிலவரைபடங்களையும், காட்சிப் படங்களையும் உருவாக்குவதில் புதிய உத்திகளையும் கருவிகளையும் செயல்படுத்துதல்.
- சுற்றுச்சூழல் மற்றும் மனிதப் பிரச்சனைகளுக்கு நிலையான தீர்வு காணும் செயல் என வரையறுக்கலாம்.

## 1.3 புவியியலின் பரிணாமம்

கிரேக்க அறிஞர்களில் முதன்மைப் புவியியலாளர்களாக குறிப்பிடத்தக்கவர்களைக் கூறலாம். அவர்களுள் ஹெரோடோடஸ் (Herodotus), தாலஸ் (Thales), அரிஸ்டாட்டில் (Aristotle), எரட்டோதெனிஸ் (Eratosthenes) போன்றோரைக் கூறலாம். பின்னர், ரோமானியர், அரேபியர், இந்தியர், சீனர், பிரான்சு நாட்டவர்கள், ஜெர்மானியர், ஆங்கிலேயர் மற்றும் அமெரிக்க புவியியலாளர்கள் புவியியலின் வளர்ச்சியையும் கருத்துச் செறிவையும் மேம்படுத்தினர்.

புவியியலின் பரிணாம வளர்ச்சியில் அதன் அணுகுமுறை, தத்துவம் மற்றும் செயல்முறைகள் பெரிய மாற்றத்துக்கு உள்ளாயின. புவியியலானது ஒரு பொருள் எங்கே, எவ்வாறு, ஏன் அமைந்துள்ளது போன்ற கருத்துக்களை விளக்கி முந்தைய நிலவரை படங்களைப் பயன்படுத்தி புவிப்பரப்பில் ஏற்படும் நிகழ்வுகளின் இடங்களையும், நிகழ்வு அமைப்புகளையும் அதற்கான காரணங் களையும் கண்டறிகிறது. அவ்வாறு கண்டறியப்பட்ட அமைவிடங்கள், நிலத்தோற்றம், மக்கட்தொகை, மற்றும் விவசாயம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் விளக்கப்பட்டன.

புவியியலின் வளர்ச்சியை மூன்று நிலைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன,

1. கண்டு பிடிப்புக்காலம் (கி.பி. (பொ.ஆ)) 1400 முதல் –1800 வரை)
2. 1800 முதல் 1950 வரை
3. 1950க்கு பிந்தைய காலம்.

### 1.3.1 கண்டுபிடிப்புக் காலம் (1400–1800)

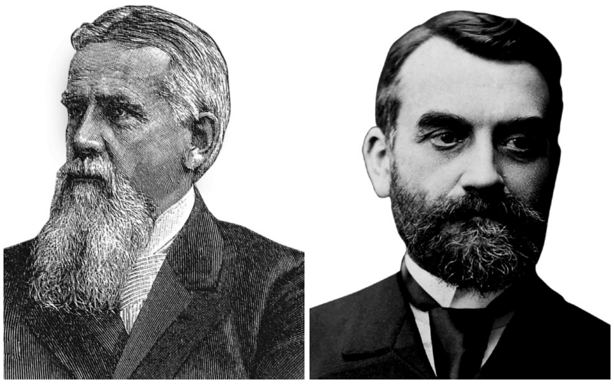
இக்காலக் கட்டத்தில் புவியியலின் கருத்துக்களும் செயல் வகைகளும் முழுமை பெறாமல் ஒரு கருவின் தோற்றம் போல் இருந்தது. இக்காலக் கட்டமானது புதிய நிலப்பரப்புகளைக் கண்டறிவதற்கு வாஸ்கோடகாமா, கிரிஸ்டோபர் கொலம்பஸ் போன்றோரின் வெற்றிப் பயணங்கள் பெரிதும் உதவியாக இருந்தன. ஐரோப்பாவின் பல நாடுகள் இக்காலக் கட்டத்தில் புதிய நிலப்பரப்புகளைக் காணத் தங்களுடைய எண்ணிலடங்கா பயணங்களைத் தொடங்கின (படம் 1, 2, 3, 4). இத்தேடல்கள் நிச்சயமாக பெரும் செல்வங்களைக் கொண்டு வரும் என்பதால் அதற்கான நிலத்தோற்றங்கள், மனித வாழ்விடங்கள்,பயணப்பாதைகள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய புதிய நிலவரைபடங்கள் உருவாக்கப்பட்டன.

### 1.3.2.1800 முதல் 1950 வரையிலான காலம்

இக்காலக்கட்டத்தில் தனிப்பட்ட தத்துவவியலாளர்களின் பங்களிப்பால் புவியியலின் நோக்கமானது விரிவடைந்தது. புவியியலின் உட்கருத்துக்கள் தனித்துவம் பெறத் தொடங்கின. ஐரோப்பா மற்றும் அமெரிக்காவில் புவியியலானது வலிமையான முன்னேற்றத்தைக் கண்டது.

மனித மற்றும் இயற்புவியியலுக்கு ஜெர்மனியின் அலெக்சாண்டர் வான் ஹம்போல்ட், காரல் ரிக்டர், ப்ரடெரிக் ரட்செல் போன்ற அறிஞர்களின் பங்களிப்பு முக்கியமானது. 1844 ல் ஹம்போல்ட் வெளியிட்ட காஸ்மோஸ் (Cosmos) எனும் நூல் இயற்புவியியலையும் நிலவியலையும் ஆய்வு செய்கிறது. இந்நூல் புவியியல் பங்களிப்பில் ஓர் மைல் கல்லாக இன்றளவும் கருதப்படுகிறது.

மனிதனுக்கும் சுற்றுச் சூழலுக்குமான தொடர்பினை விளக்கும் இரு சிந்தனைப் பள்ளிகள் தோன்றின. அவை சுற்றுச் சூழல் இயற்கை முடிவுக்கொள்கை மற்றும் தேர்வு முதன்மைக்கொள்கை ஆகும். சுற்றுச்சூழல் இயற்கை முடிவுக்கொள்கையின் ஆதரவாளர்களான மெக்கிந்தர் (Mackinder), எலன் செம்பிள் (Ellen Semple), ஹண்டிங்டன் (Huntington) போன்றோர் சுற்றுச்சூழல் காரணிகளும் அதனால் ஏற்படும் மாற்றங்களும் மனித இனத்தின் செயல்களைத் தீர்மானிக்கின்றன என நம்பினர். பல வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் மனித இனமானது வெள்ளம், வறட்சி, பஞ்சம், நிலநடுக்கம் போன்ற இயற்கை பேரழிவுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றது. இத்தகைய சூழல்களில் மனிதன் இயற்கைக்கு அடிமையாகின்றான். நாடோடி விலங்கு வளர்ப்பு இயற்கை முடிவுக் கொள்கைக்கு ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும். நாடோடி விலங்கு வளர்ப்பு முற்றிலும் சுற்றுச்சூழல் சார்ந்ததாகும்.



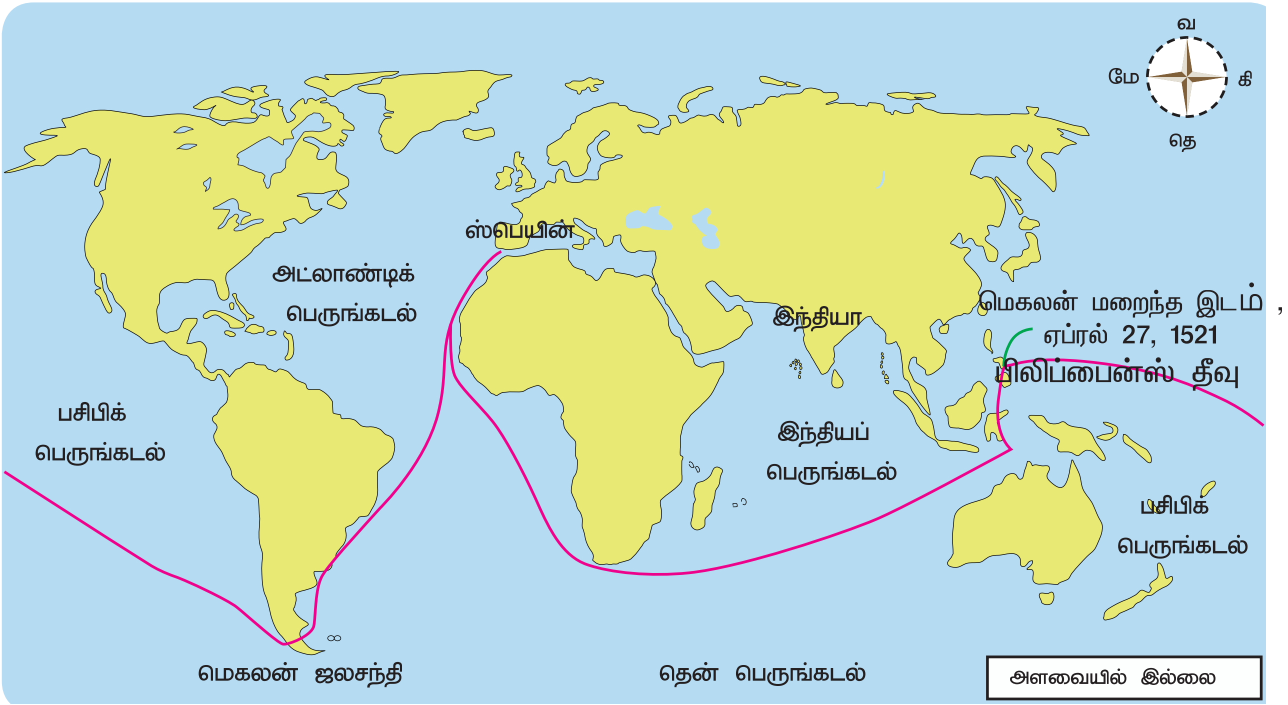
**ரட்செல்** **லாபிளேச்**

விட்டல் டி லாபிளேச் போன்ற தேர்வு முதன்மைக் கொள்கை ஆதரவாளர்கள் சுற்றுச் சூழல் என்பது மனித வாழ்வைக் கட்டுப் படுத்தும் ஒரு காரணியே அன்றி தீர்மானிக்கும் கூறு அல்ல என்ற கருத்தினை வலியுறுத்தினர். மேலும் மனிதன் இயற்கைச் சூழலில் ஏற்படும் சிக்கல்களைக் களைய வேறு மாற்று வழிகளைக் கண்டறிவதுடன் அவன் அதை செயல்படுத்த எடுக்கும் முடிவுகளே மனித வாழ்வைத் தீர்மானிக்கின்றன என்றனர். மனிதன் சுற்றுச்சூழலை மாற்றி அமைத்து மிக வெப்பமான மற்றும் குளிர்ந்த சூழலில் கூட வாழ்கின்றான். இஸ்ரேல் போன்ற மிக வெப்பமான நாடுகளில் குறைந்த மழை, மிகுந்த வெப்பம், வளமில்லா மண் போன்ற சூழல்களைத் தாண்டி வாழ்ந்து கொண்டிருப்பதை இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகக் கூறலாம்.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 3 15-12-2021 17:37:51

படம் 1.1 தாலமியின் உலக நிலவரைபடம்

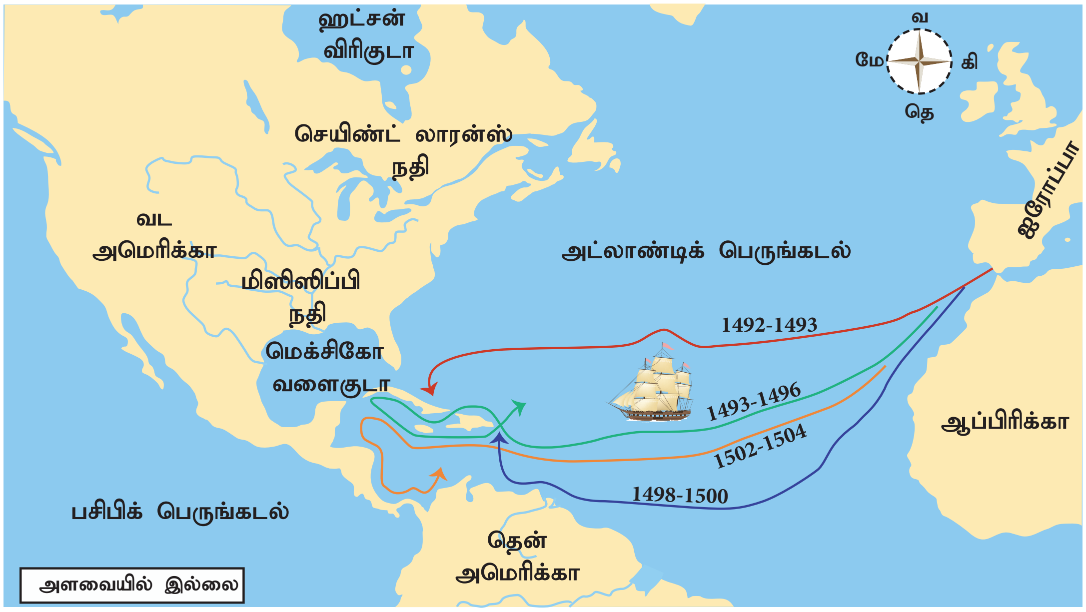



படம் 1.2. மெகலனின் பயணப்பாதை

படம் 1.3. வாஸ்கோடகாமா

**உயர்சிந்தனை**

எந்திரமும் எரிசக்தியும் இல்லாத காலத்தில் கொலம்பஸ் சென்ற கப்பல் எவ்வாறு பயணித்திருக்க முடியும்?




படம் 1.4. கிறிஸ்டோபர் கொலம்பஸ் அமெரிக்காவிற்குப் பயணம் செய்த வழி

### 1.3.3 1950 ஆம் ஆண்டுக்கு பிந்தைய காலம்

1950 ஆம் ஆண்டு வரை, புவியியலானது அனுமான ஆய்வும் (Hypothesis Testing) மிகச் சரியான தகவல்களும் இல்லாத, சாதாரண களத்தகவல்கள் அடிப்படையிலான ஒரு கலைப்பாடமாகவே இருந்து வந்தது. 1950 களில், புவியிலானது அதன் கூறுகளை விளக்க புதிய விதிகளை வகுத்துக்கொண்டு முன்னேற்றமடைந்தது. இவ்விதிகளைப் பயன்படுத்தி எதிர்கால நிகழ்வுகளைக் கணிக்கலாம். அவ்வகை கணிப்புகள் சரியாக இருக்குமேயானால் எதிர்காலத்தில் புவிக்கும், மனித குலத்திற்கும் எதிராக நிகழக்கூடிய தாக்கங்களைக் குறைக்கத் திட்டமிடலாம்.

இக்காலகட்டத்தில் ஏற்பட்ட முக்கிய முன்னேற்றமாக இயற்கை மற்றும் மானிட அறிவியலில் அளவீடு நுட்பங்களின் (Quantitative Techniques) பயன்பாட்டைக் கூறலாம். நுட்பங்கள் எனக் குறிப்பிடுவது பல்வேறு புள்ளி விவர மூலங்களான, நிலவரைபடத் தகவல், களப்பணித் தகவல், சோதனைச் சாலைகளில் பெறப்படும் தகவல் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைத்தல் ஆகும்.

அளவீடுப் புரட்சி (Quantitative Revolution) புவியியலைக் கற்பதற்கான புதிய தொடக்கமாக அமைந்தது. புள்ளிவிவரங்கள், கணிதச் சமன்பாடுகள், நிர்ணய மாதிரிகள் (Deterministic Models) ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை அளவீடுப் புரட்சி அதிக அளவில் ஈடுபடுத்துகின்றது. பெரும்பாலான புவியியலாளர்கள் எழுத்துக்களை விட எண்களே மிகப் பொருத்தமானதும் அறிவியல் சார்ந்ததும் என நம்பினர். படமொழியிலும், காட்சிக் குறிப்பீட்டிலும் சிறந்த நிலவரைபடம் ஒரு முக்கிய புவியியல் கருவியாகத் திகழ்ந்தது. தற்போது தொலை நுண்ணுணர்வு, புவித் தகவல் அமைப்பு, கணினி மென்பொருள் மேம்பாடு ஆகியவற்றின் மேலான உதவியுடன் நிலவரைபடத் தயாரிப்பு எண்முறையினால் (digital) எளிதாகிவிட்டது.

## 1.4 புவியியலின் கருப்பொருள்கள்

எந்த ஒரு பாடத்திற்கும் குறிப்பிட்ட மரபுகள் உண்டு. அம்மரபுகளைக் கொண்டுதான் அறிஞர்கள் பாடக் கருத்தைத் தயாரித்து வழங்குவார்கள். இந்த வகையில் புவியியல் பாடமும் குறிப்பிட்ட மரபுகளைக் கொண்டுள்ளது. 1963 ல் வில்லியம் டி பேட்டிசன் என்பவர் நான்கு புவியியல் மரபுகளைப் புவியியலின் முக்கியப் பொருட்களாகக் கண்டறிந்தனர். இந்தத் தனித்துவம் வாய்ந்த புவியியல் மரபுகளாவன: பரப்பு சார் மரபு (நிலப்பரப்பின் பரவல் மற்றும் வகைகள் – எ.கா. மக்கள் இடப்பெயர்வு), இடம் சார் ஆய்வு மரபு (இடங்களின் படிநிலை, சிறிய அளவிலிருந்து பெரிய அளவிற்கு ), மனிதன் – இடம் சார் மரபு (மனிதன் – இயற்கைச் சூழலுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு) மற்றும் புவி அறிவியல் மரபு (புவியின் செயல் முறைகள்)

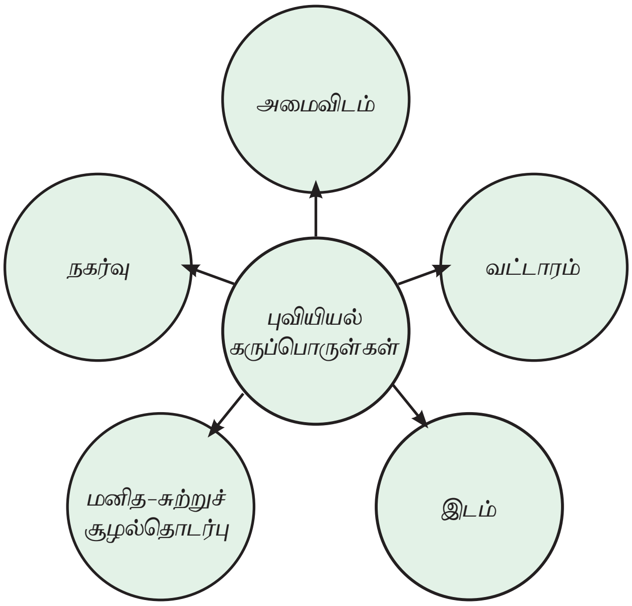
முக்கியப் புவியியல் மரபுகளைக் கண்டறிந்தது போல, இப்பாடத்திற்கு குறிப்பிடத்தக்க கருப்பொருட்களும் கண்டறியப் பட்டுள்ளன. அமெரிக்க புவியியலாளர்கள் சங்கம் ஐந்து புவியியல் கருப்பொருட்களைக் கண்டறிந்துள்ளனர். இது உலகில் உள்ள அனைத்து புவியியலாளர்களாலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. இந்த ஐந்து கருப் பொருள்களாவன: அமைவிடம், இடம், மனித சுற்றுச்சூழல் தொடர்பு, நகர்வு மற்றும் வட்டாரம் போன்றவையாகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

புவியியலில் ஐந்து கருப்பொருட்கள் உள்ளன. புவியியலைப் புரிந்து கொள்ள உதவும் ஒரு கருவி புவியியலின் கருப்பொருள் ஆகும். இது 1984ம் ஆண்டு அமெரிக்க புவியியலாளர் கூட்டமைப்பில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு தேசிய புவியியல் சங்கத்திலும், புவியியல் படிப்புக்கான அமெரிக்க புவியியலாளர் புவியியல் பாடக் கையேட்டிலும் வெளியிடப்பட்டுள்ளது.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 6 15-12-2021 17:37:52




**படம் 1.5 புவியியல் கருப்பொருள்கள்**

### 1.4.1 அமைவிடம்

புவியில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரு அமைவிடம் ஆகும். புவியில் உள்ள ஓர் அமைவிடத்தை இரண்டு வகைகளில் விவரிக்கலாம்.

1. **துல்லிய அமைவிடம்:** இது ஓர் இடத்தின் அட்ச மற்றும் தீர்க்க ரேகைகளின் மூலமாக விவரிக்கப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக, புரட்சி தலைவர் டாக்டர் எம். ஜி இராமச்சந்திரன் மத்திய (சென்னை சென்ட்ரல்) இரயில் நிலையத்தின் துல்லிய அமைவிடமானது, $13^{\circ} 04' 56''$ வடக்கு அட்சரேகை மற்றும் $80^{\circ} 16' 32''$ கிழக்கு தீர்க்கரேகை ஆகும்.
2. **ஒப்பீட்டு அமைவிடம்:** இது ஒரு தெரிந்த இடத்திலிருந்து நாம் குறிப்பிடும் இடம் எத்திசையில் எவ்வளவு தூரத்தில் அமைந்துள்ளது என்பதனைக் குறிப்பிடுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக, கல்லணையானது சென்னை நகரிலிருந்து சுமார் 350 கி.மீ தூரத்தில் தென்மேற்கில் அமைந்துள்ளது.

### 1.4.2 இடம்

எல்லாவற்றையும் தன்னகத்தே கொண்டுள்ள ஒரு பகுதியை இடம் என வரையறுக்கலாம். அனைத்து இடங்களும் பிற இடங்களில் இருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டும் தனித்துவத் தன்மைகளைக் கொண்டிருக்கும். பரங்கிமலை புனித ஜார்ஜ் கோட்டை, மின்ட் (அ) ஜார்ஜ் நகர் போன்ற தமிழ்நாட்டின் பகுதிகளை எடுத்துக்காட்டாகக் கொள்ளலாம்.

**மாணவர் செயல்பாடு**

1. உம் பள்ளி, இல்லம், கிராமம் (அ) நகரத்தின் துல்லிய அமைவிடத்தைக் கண்டறிக.
2. உன் இல்லத்திலிருந்து சுமார் 100 கிலோ மீட்டர் தூரத்திற்குள் அமைந்துள்ள முக்கிய நகரங்களின் ஒப்பீட்டு இடவமைப்பைக் காண்க.
3. உனது கிராமம் மற்றும் நகரின் பெயருக்கான மூலகாரணத்தைக் கண்டறிக.
4. உனது கிராமம் மற்றும் நகரத்தின் (2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி) மக்கள் தொகையைக் கண்டுபிடி.
5. உனது கிராமம் மற்றும் நகரின் (கடல் மட்டத்திலிருந்து) உயரத்தைக் கண்டு பிடி.

**இடப்பெயர்** – நிலத்தோற்றங்களின் அடிப்படையில் உருவான ஓர் இடத்தின் பெயர்.

**குறியிடம்** – நகர், கட்டிடம், நினைவுச்சின்னம் போன்றவை அமைந்துள்ள ஒரு பகுதி

**சூழ்நிலை** – ஓர் இடத்தின் இடவமைப்பும் அதனைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளும்.

### 1.4.3 மனித – சுற்றுச்சூழல் தொடர்பு

இக்கருப்பொருளானது, மனிதன் சூழ்நிலையுடன் எவ்வாறு செயல்படுகின்றான் என்பதையும் மனித செயல்பாடுகள் சூழ்நிலையை எவ்வாறு மாற்றுகிறது என்பதையும் விவரிக்கிறது. இதனை மூன்று முக்கிய மேற்கோள்களுடன் அறியலாம்.

1. சார்புநிலை: மனிதன் எவ்வாறு சூழ்நிலையைச் சார்ந்துள்ளான் (எ.கா. தண்ணீர், காற்று, சூரிய ஒளி)

2. ஒத்துப்போதல்: மனிதன் எவ்வாறு சூழ்நிலையுடன் ஒத்துப்போகின்றான் (துருவ மற்றும் பாலை நிலங்களில் வாழ்க்கை.)

3. மாற்றியமைத்தல்: மனிதன் எவ்வாறு சூழ்நிலைகளை மாற்றியமைக்கின்றான். எ.கா நிலத்தடிப் புகை வண்டிப் பாதையமைத்தல், இஸ்ரேல் நாட்டின் விவசாயம்.

### 1.4.4 இடப்பெயர்வு

மக்கள், பொருட்கள், கருத்துக்கள் போன்றவை ஒரிடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு இடம்பெயரும் வலைபின்னலையே நகர்வு எனக் கூறுகிறோம். எ.கா கிராம-நகர இடப்பெயர்வு, சென்னையிலுள்ள பெருநகர தொடர்வண்டிப்பயணம், வான் பயணம், போக்குவரத்து இணைய செய்திப் பரிமாற்றம் போன்றன.

### 1.4.5 வட்டாரம்

வட்டாரம் என்பது ஒருமித்த தன்மையுடைய ஒரு பகுதியாகும். எ.கா. காலநிலை (பருவக்காற்று மண்டலங்கள்), தாவரங்கள் (வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள்) பயிர்கள் (அமெரிக்காவில் சோளம் பயிரிடும் பகுதி) பெருநிலஅமைப்பு - இமயமலை பிரதேசம். தொழிற்சாலை (பெங்களூரு- ஒசூர் தொழில்மண்டலம்).

## 1.5. புவியியலுக்கும், இயற் மற்றும் சமூக அறிவியலுக்கும் உள்ள தொடர்புகள்

புவியியலின் சில பிரிவுகள் கணிதம், சுற்றுச் சூழல் அறிவியல் போன்றவற்றுடன் ஒரு வலிமையான இணைப்பை கொண்டுள்ளதை புவியியலை வரையறுக்கும் போது காண்போம். சில புவியியல் பிரிவுகள் வரலாறு மற்றும் சமூகவியலுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையவை. சில பாடங்கள் குறிப்பிட்ட கருப்பொருளை மட்டுமே கொண்டுள்ளபோது புவியியலானது பல்வேறுபட்ட கருப்பொருட்களை ஒன்றாகக் கொண்டுள்ளது. படம்1.6 புவியியலுக்கும் மற்ற பாடங்களுக்குமான தொடர்புகளைத் தெளிவாக விளக்குகின்றது.

### 1.5.1 வானவியல், கணிதம், கணினி அறிவியல் ஆகியவற்றுக்கும் புவியியலுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு

வானவியலானது நட்சத்திரங்கள், கோள்கள், துணைக் கோள்கள், நட்சத்திரக் கூட்டம் போன்றவற்றின் நகர்வுகளையும் விண்வெளியில் ஏற்படும் பல்வேறு நிகழ்வுகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது. கணிதமானது, விண்ணுலகப் பொருட்களின் தன்மை, அளவு, நகர்வுகளின் தன்மை போன்றவற்றை மிகத் துல்லியமாகக் கணிக்க உதவுகின்றது. வானவியல், கணிதம், கணினி அறிவியல் போன்றவற்றின் ஒருங்கிணைப்பு நவீன வரைபடவியல் மற்றும் புவித் தகவல் அமைப்பு போன்றவற்றிற்கான முன்னேற்றப் பாதையை வகுத்துள்ளது.

### 1.5.2 புவியமைப்பியலும் புவியியலும்

பாறைகள், பாறைகளின் வகைகள், அவற்றின் பரவல்கள், கனிமங்களின் அளவு, பெட்ரோலியம் போன்றவற்றைப் பற்றிப் படிப்பது புவியமைப்பியல் ஆகும். இந்தப் பாடம் அனைத்து நிகழ்வுகளையும் ஆய்ந்து அவற்றை வகைப்படுத்தி வரிசைப்படுத்துகின்றது. புவியியல் பாடமானது பாறைகளின் பரவல், காலநிலை மற்றும் மனிதச் செயல்களின் தொடர்பு, கனிமங்களின் பொருளாதார மதிப்பு போன்றவற்றை விளக்குகிறது. புவியியல் மற்றும் புவியமைப்பியலுக்கு இடையேயான ஆய்வுகள் நிலத்தோற்றதைப் பற்றிய படிப்பான புவிப்புறவியல் என்ற புதிய பாடப்பிரிவைத் தோற்றுவித்துள்ளது.

### 1.5.3 இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் புவியியலுக்கிடையேயான தொடர்பு

புவியியலானது புவியில் ஏற்படும் பல்வேறு நிகழ்வுகளை ஆய்வு செய்கிறது. இத்தகைய நிகழ்வுகள் இயற்பியல் நுட்பங்களின்

கட்டமைப்புக்கு உட்பட்டே கண்டறியப்படுகின்றன. வளிமண்டல இயற்பியல், வானியலிலும், நீர்க் கோளத்தின் இயற்பியல் பேராழியியலிலும் அறியப்படுகின்றன. பாறை, மண், நீர், நிலத்தடி நீர், வளிமண்டலம் போன்றவை புவியியலாளர்களின் விருப்பமான பொருளடக்கமாகும்.

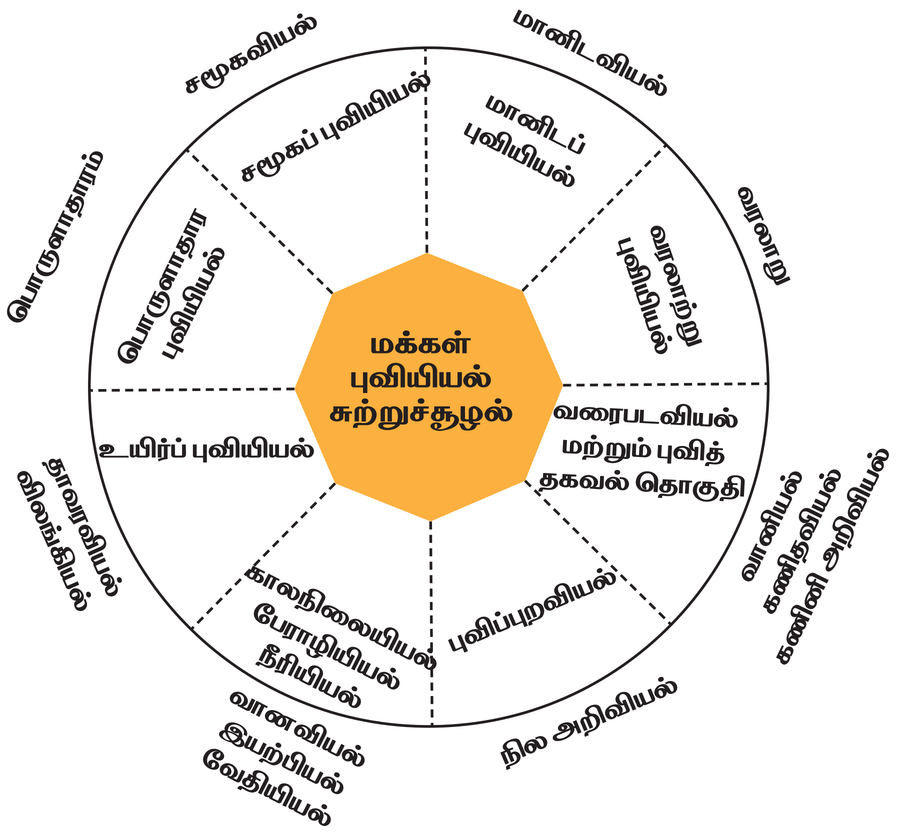
### 1.5.4 தாவரவியல், விலங்கியல் மற்றும் புவியியல்

தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் பாடப்பிரிவுகள் வழக்கமாக புவியின் மீது காணப்படும் பல்வேறுபட்ட உயிரினங்களின் வகைகளைப் பற்றி விளக்குவதும் வகைப்படுத்துவதும் ஆகும். புவியியல் புவியின் பரப்பியல் சார்ந்த படிப்பாதலால் காலநிலை மற்றும் நிலத்தோற்றம் சார்ந்த தாவர விலங்கினப் பரவல்களைப் பற்றிய படிப்பாகும். இந்த பாடங்களின் ஒருங்கிணைப்பில் உருவானதுதான் "உயிர்ப்புவியியல்" என்ற பாடப்பிரிவு.

**புவியியலுக்கும் சமூக அறிவியலுக்கும் இடையேயான தொடர்புகள்**

### 1.5.5 பொருளாதாரம் மற்றும் புவியியல்

பொருளாதாரம் என்பது மனிதனின் தேவைகளும் விருப்பங்களும் அப்பகுதியில் கிடைக்கின்ற வளங்களால் பூர்த்திச் செய்யப் படுகிறது என்பதோடு தொடர்புடையது. பொருளாதார புவியியல் என்பது வளங்களின் அழிப்பு மற்றும் பயன்பாட்டின் வகைகள் பற்றியப் படிப்பாகும். வேளாண்மை, மீன்பிடித்தல், வனவியல், தொழிற்சாலைகள், வணிகம் மற்றும் போக்குவரத்து போன்றவை இந்த பாடப் பிரிவில் விளக்கப்படுகின்றன.




**படம் 1.6. புவியியலுக்கும் இயற்கை மற்றும் சமூக அறிவியல் துறைக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு**

பொருளாதார நடவடிக்கைகள் ஒரு பகுதியின் காலநிலை மற்றும் நிலத்தோற்றத்தால் கட்டு படுத்தப்படுகின்றன. எனவே பொருளாதாரமும் புவியியலும், குறிப்பாக ஒருங்கிணைந்த வளங்களின் மேம்பாட்டிற்கு, ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய துறைகளாகும்.

### 1.5.6 சமூகவியலும் புவியியலும்

சமூகவியல் என்பது சமூகக் கட்டமைப்பு அம்சங்கள் சார்ந்தது. சமூக அணுகுமுறைகள், கிராம – நகரங்களுக்கிடையேயான மக்களின் இடப்பெயர்வு, சமூகக் குழுக்களுக்கு இடையேயான பரப்பு சார் இடைச்செயல்கள், கிராமம் மற்றும் நகரங்களில் காணப்படும் புதுமை மற்றும் மரபுகளுக்கு இடையேயான தொடர்புகள் போன்றவற்றை உலகில் உள்ள சமூகவியலாளர்களும் புவியியலாளர்களும் ஒன்றாக இணைந்து ஆய்வு மேற்கொள்கின்றனர். சமூகப் புவியியலில் பரப்பு சார் சமூக நிகழ்வுகளைப் படிப்பதால் சமூகவியலுக்கும் புவியியலுக்கும் இடையேயான ஒரு தொடர்பு வெளிப்படுகிறது.

### 1.5.7 மானுடவியலும் புவியியலும்

மானுடவியல் மனித இனங்களையும் அவற்றின் வகைகளையும் பற்றிய படிப்பாகும். மானுடவியலும் புவியியலும் மனித இருப்பிடம் மற்றும் கலாச்சாரப் பண்புகளின் அடிப்படையில் மனித இனங்களை கண்டறிந்து வகைப்படுத்த முயற்சிக்கின்றன. புவிப் பரப்பில் காணப்படும் வெவ்வேறு இனம் சார்ந்த நிகழ்வுகளை விளக்க முயற்சிக்கின்றன. மானுடவியலுக்கும் புவியியலுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பின் விளைவாக மானுடப்புவியியல் என்ற புதிய பாடப் பிரிவு உருவாகியது.

### 1.5.8 புவியியலும் வரலாறும்

காலம் மற்றும் இடம் சார்ந்த நிகழ்வுகளின் கட்டமைப்பே வரலாறு. இந்த நிகழ்வுகளைப் புவியியலானது புவியின் இயற்கை அமைப்புடன் ஒப்பிட்டு விளக்குகிறது. இது மேலும் தலப்படங்களைப் பயன்படுத்தி வரலாற்று நிகழ்வுகளின் தலங்களைக் காட்டுகிறது. இந்தியாவின் வரலாற்று நிகழ்வுகளை படிக்க முயற்சிக்கும் ஒருவர் அக்காலகட்டத்தின் இடம் மற்றும் காலம் சார்ந்த நிகழ்வுகளை ஒன்றிணைத்து ஒரு முடிவுக்கு வரவேண்டும்.

## 1.6 புவியியல் கற்றலுக்கான அணுகுமுறைகள்

புவியியல் அதன் அணுகுமுறையில் பல மாற்றங்களைக் கண்டுள்ளது. முதலில் புவியியலாளர்கள் புவிக்கூறுகளை விவரிப்பவர்களாக இருந்தனர். பின்னர், புவியியல் ஒரு பகுப்பாய்வு அறிவியலாக வளர்ந்தது. இன்று புவியியல் பாடமானது ஒரு பொருளை விவரிப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் பகுப்பாய்வு மற்றும் கணிக்கின்ற ஒரு பாடமாகவும் உள்ளது. புவியியலைக் கற்க இரு முறைகள் உள்ளன. அவை,

1. முறைப்படுத்தப்பட்ட அணுகுமுறை (systematic Approach)
2. வட்டார அணுகுமுறை (Regional Approach)

### 1.6.1 முறைப்படுத்தப்பட்டஅணுகுமுறை

முறைப்படுத்தப்பட்ட அணுகுமுறை ஜெர்மனியை சேர்ந்த புவியியல் அறிஞர் அலெக்சாண்டர் வான் ஹம்போல்ட் (1769 – 1859) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இந்த அணுகுமுறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வு விரிவான புரிதலுக்காக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. பரப்பு சார் மாதிரி மற்றும் கட்டமைப்பை புவியின் மீது உருவாக்கும் இயற்கை அல்லது செயற்கை நிகழ்வுகளைப் பற்றிய படிப்பை முறைப்படுத்தப்பட்ட அணுகுமுறை என்கிறோம். பொதுவாக முறைப்படுத்தப்பட்ட அணுகுமுறை நான்கு முக்கியப்பிரிவுகளாகவகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. இயற்புவியியல் (Physical Geography): வளிமண்டலம், நீரியல், பாறைக்கோளம், உயிர்க்கோளம் மற்றும் அவற்றின் பரவல் பற்றிய படிப்பு.

2. உயிர்புவியியல் (Biogeography): (சுற்றுச்சூழல் புவியியல் உட்பட) காடுகள், புல்வெளிகள், தாவர விலங்கினப் பரவல், மனிதன் – இயற்கை தொடர்புகள், உயிரினச்



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 10 15-12-2021 17:37:53

சூழ்வாழிடத்தின் தன்மை மற்றும் மனித நலன்மீது அதன் தாக்கங்கள் போன்றவற்றை விவரிப்பது.

3. மானிடப் புவியியல் (Human Geography): மனிதக் கலாச்சாரம், மக்கள் தொகை, சமூகப் பொருளாதார மற்றும் அரசியல் அம்சங்களை விவரிக்கிறது.

4. புவியியல் முறைகள் மற்றும் நுணுக்கங்கள் (Geographical Methods and Techniques): களப்பயணம், தரம் மற்றும் நிலவரைபட பகுப்பாய்வுக்கான முறைகள் மற்றும் நுணுக்கங்கள் சார்ந்தது.

### 1.6.2 வட்டார அணுகுமுறை

இந்த அணுகுமுறை கார்ல் ரிட்டர் (1779 – 1859) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவர் ஹம்போல்ட் வாழ்ந்த காலத்தில் வாழ்ந்தவர். நிலத்தோற்றம், மழை, தாவரம், தனி நபர் வருமானம் போன்ற ஏதாவது ஒரு காரணியின் அடிப்படையிலோ அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட காரணிகளின் அடிப்படையிலோ நிலப்பரப்புகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மாநிலம், மாவட்டம், தாலுக்கா போன்ற நிர்வாக அலகுகளும் நிலப்பரப்புகளாகஎடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. வட்டாரப் புவியியலின் பிரிவுகளாவன: 1. வட்டார ஆய்வுகள் 2. வட்டாரப் பகுப்பாய்வு 3. வட்டார வளர்ச்சி 4. வட்டாரத் திட்டமிடல்.

**கார்ல் ரிட்டர் (1779 – 1859)**

**தெரிந்து தெளிவோம்**

1769ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 14ல் பிறந்த அலெக்சாண்டர் வான் ஹம்போல்ட் ஒரு பல்துறை வல்லுனர், புவியியலாளர், இயற்கையியலாளர் மற்றும் ஆய்வுப் பயணம் செய்பவர். ஹம்போல்டின் தாவரப் புவியியல் மீதான ஆய்வானது புவியியலுக்கு ஒரு அடிப்படையாக அமைந்தது. இவர் காஸ்மாஸ் (Cosmos) என்ற பண்டைய கிரேக்க சொல்லின் பயன்பாட்டிற்குப் புத்துயிர் அளித்தார். இவரது பல்தொகுதி ஆய்வுக் கட்டுரைக்கு காஸ்மோஸ் (Kasmos) எனப் பெயரிட்டார். மனிதனால் தூண்டப்பட்ட கால நிலை மாற்றத்தை 1800ல் முதன் முதலில் எடுத்துரைத்தவர் இவர்தான். இவர் குவனோகோ ஆஸ்பால்ட் ஏரியை "நல்ல மதகுருவின் நீரூற்று" என விவரித்தார். ஹம்போல்ட்டும் போண்ப்லாண்ட்டும் (Bonpland) மனிதனைக் கொல்லக் கூடிய மின் அதிர்ச்சி தரும் விலாங்கு மீனைக் கண்டுபிடித்தனர். எகிவடாரில் தங்கியிருந்த போது பிச்சின்ச்சா மற்றும் சிம்போரசா சிகரங்களில் 5,878 மீட்டர் உயரம் வரை ஏறிச்சென்றது குறிப்பிடத்தக்கது. இது அந்த காலகட்டத்தில் உலக சாதனையாக இருந்தது. அமெரிக்க அதிபர் ஜெபர்சன் ஹம்போல்ட்டை "மிகச்சிறந்த விஞ்ஞான மனிதர்" என புகழ்ந்துள்ளார்.

www.tnschoolbooks.in

### 1.6.3 புவியியல் தகவல் வரைச்சட்டம் (Geographical Data Matrix)

சிக்கலான பரப்பு சார் பிரச்சினைகளைச் சிறப்பாகப் புரிந்துகொள்ள புள்ளிவிவரத் தகவல்களை வரிசை மற்றும் பத்தியில் அடுக்கி வைத்துக் காட்டும் எளிய முறைக்கு வரைச்சட்டம் எனப்பெயர். ப்ரியன் ஜே .எல். பெர்ரி ( Brian .J .L. Berry) என்பவர் புவியியலை மிகத் திறம்பட படிப்பதற்கு இந்த முறையை மானுடவியலிலிருந்து எடுத்துகொண்டார். புவியியல் தகவல்களை வரைச் சட்டத்தில் அடுக்கி வைக்கலாம். புவியியல் பிரிவுகள் வரிசையில் காட்டப்படுகின்றன. வட்டார நிலப்பரப்புகள் பத்தியில் காட்டப்படுகின்றன. சரியான கால வரிசையில் அமைந்துள்ள புவியியல் வரைச் சட்டத்தொடரின் உதவியுடன் வட்டாரத் தொகுப்புகள் பெறப்படுகின்றன என பெர்ரி விளக்கியிருக்கிறார். ஒவ்வொரு கால அளவும் ஒரு முப்பரிமாணக் கேக்குத் துண்டின் அளவுக்கு சமமாக இருக்கும். வரிசைகளையும் பத்திகளையும் பரிசோதிப்பதை மூன்றாவது பரிமாணம் சாத்தியமாக்குகிறது.

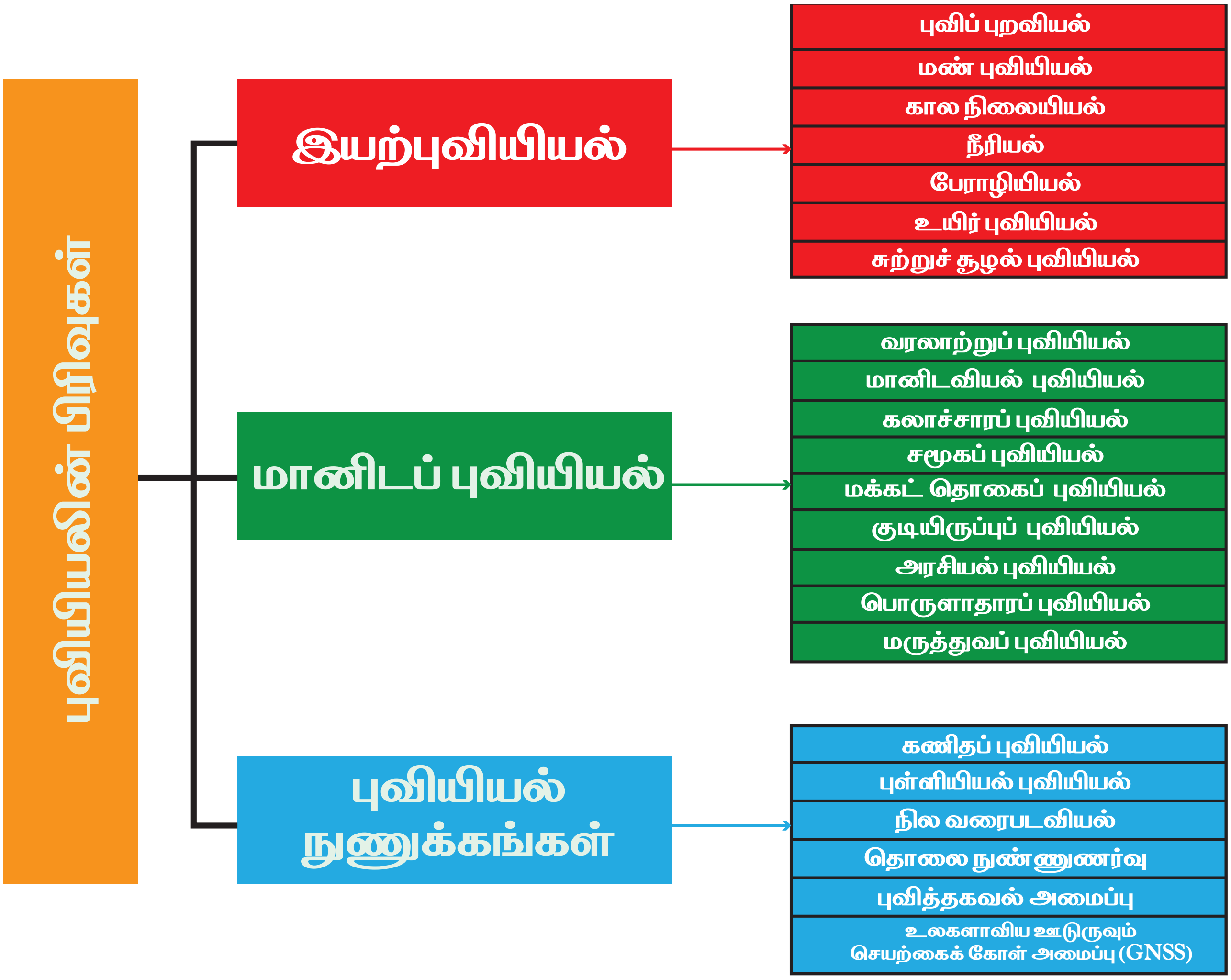
## 1.7. புவியியலின் பிரிவுகள்

உள்ளடக்கம் மற்றும் நுணுக்கங்களின் அடிப்படையில் புவியியலை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். **அ) இயற்புவியியல் ஆ) மானிடப் புவியியல் இ) புவியியல் நுணுக்கங்கள்**

இவை பல்வேறு குறிப்பிட்ட நோக்கங்களுடன் பல உட் பிரிவுகளாக மேலும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

### 1.7.1 இயற்புவியியல் (Physical Geography)

இது நிலம் நீர் காற்று மற்றும் உயிரினங்கள் போன்ற இயற்கை கூறுகள் பற்றிய படிப்பாகும். இந்த இயற்கை கூறுகளுக்கு இடையே ஏற்படும் மாற்றங்கள் மற்றும் அதன் விளைவுகள் பற்றி இயற்புவியியலின் பல்வேறு பிரிவுகளில் ஆராயப்படுகிறது. அவை பின்வருமாறு






Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 12 15-12-2021 17:37:53

**1) புவிப் புறவியல் (Geomorphology)**

நிலத்தோற்றத்தின் பரவல், தோற்றம் மற்றும் அவற்றின் தோற்றத்தை மாற்றியமைக்கும் காரணிகள் போன்றவற்றை விளக்குவது புவிப் புறவியலாகும். புவிப்புறவியலுக்கான அடிப்படைத் தகவல்களை புவியமைப்பியல் வழங்குகிறது.

**2) மண் புவியியல் (Soil Geography)**

மண் உருவாகுதல், மண்ணின் வகைகள், மண்ணின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் மற்றும் பரவல், மண் அரிப்பு மற்றும் மண் பாதுகாப்பு போன்றவற்றை இப்பிரிவின் கீழ் காணலாம்.

**3) கால நிலையியல் (Climatology)**

தகவல்களின் அடிப்படையிலான உலகளாவிய மற்றும் வட்டார காலநிலையை விளக்குகிறது. வானிலையியல் (Meteorology) வளிமண்டலத்தின் கலவை, அடுக்கமைப்பு மற்றும் மாற்றங்கள் குறித்த விவரங்களை வழங்குகின்றது.

**4) நீரியல் (Hydrology)**

பேராழிகள், ஆறுகள் மற்றும் நீர் நிலைகளை உள்ளடக்கிய நீர்க்கோளத்தின் தன்மை, அமைப்பு மற்றும் இவற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் பற்றி விளக்குவது நீரியலாகும். மேலும் இதன் மூலம் நிலத்தடி நீர், நீர்வளம் புதுப்பித்தல் மற்றும் நீர் மாசுபடுதல் குறித்தும் அறியலாம்.

**5) பேராழியியல் (Oceanography)**

இது பேராழியைப் பற்றியப் படிப்பாகும். மேலும் இது பேராழிகளின் வடிவம், அளவு, ஆழம், பரவல், கடலடி நிலத்தோற்றங்கள், கடல் நீரோட்டங்கள் மற்றும் கடல் வாழ் உயிரினங்கள் குறித்து விவரிக்கிறது.

**6) உயிர் புவியியல் (Biogeography)**

இது புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் சூழ் தொகுதிகள் (Ecosystem) குறித்து கற்பதாகும். மேலும் சூழ் தொகுதியில் ஏற்படும் மாற்றங்களை இது விளக்குகிறது. தாவரப் புவியியல் (Phytogeography), விலங்குப் புவியியல் (Zoo Geography) போன்றவை இதன் உட்பிரிவுகளாகும்.

**7) சுற்றுச் சூழல் புவியியல் (Environmental Geography)**

இது நிலம், நீர், காற்று ஆகியவற்றின் சீரழிவினால் சுற்றுச்சுழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளைப் பற்றிய படிப்பாகும். இது ஓசோன் படலச் சிதைவு, உலக வெப்பமயமாதல், துருவப் பனி உருகுதல், கடல் நீர் மட்டம் உயர்தல் ஆகியன குறித்தும் விளக்குகிறது. இது சுற்றுச் சூழல் தொடர்பான பிரச்சனைகளுக்கு நிரந்தர தீர்வு காணவும் முற்படுகிறது.

### 1.7.2 மானிடப் புவியியல் (Human Geography)

இது இயற்கை மற்றும் நிலத்தோற்றங்களில் மனிதர்களால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குறித்த படிப்பாகும். காலநிலை, எரிமலைகள், வெள்ளப்பெருக்கு, சூறாவளிகள் போன்ற சவால்களை மனித இனம் எதிர்கொள்வது குறித்தும் அறியப்படுகிறது. இதில் மொழி, மற்றும் அரசியல் சார்ந்த நிகழ்வுகளும் கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்றன.

**1) மக்கட்தொகைப் புவியியல் (Population Geography)**

இது மக்கட் பரவல் குறித்த படிப்பாகும். மாறுபடும் வயது மற்றும் ஆண், பெண் விகிதாச்சாரம், பிறப்பு, இறப்பு விகிதங்கள், ஆயுட்காலம், கல்வியறிவு, சார்பு நிலை விகிதம், நாடு மற்றும் உலக அளவிலான புலம் பெயர்தலுக்கான காரணங்கள் மற்றும் விளைவுகளைக் குறித்து எடுத்துரைக்கிறது.

**2) குடியிருப்புப் புவியியல் (Settlement Geography)**

இது கிராமிய மற்றும் நகர்ப்புறக் குடியிருப்புகளின் தன்மை மற்றும் போக்குவரத்து வலைப்பின்னல் (Network) குறித்த படிப்பாகும். இதன் முழுமையான படிப்பானது தற்கால குடியிருப்புகளின் பரவலைப்புரிந்துகொண்டுஎதிர்காலத்திற்கான திட்டங்களை வகுப்பதாகும். மேலும் கிராம மற்றும் நகரமைப்பு திட்டங்களுக்கு இவ்வறிவியல் மிகவும் தேவையானது.

**3) வரலாற்றுப் புவியியல் (Historical Geography)**

ஒரு நிலப்பரப்பு கடந்த காலத்தில் எவ்வாறு இருந்தது என்பதையும்



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 13 15-12-2021 17:37:53

காலப்போக்கில் அது எவ்வாறு மாற்றங்களை அடைந்தது என்பதையும் இது காட்சிப்படுத்த முயல்கின்றது. இது ஐரோப்பியர்களின் குடியேற்றம், அல்லது பேரிடர்கள் ஒரு நிலப்பரப்பில் ஏற்படுத்திய மாற்றங்களையும் கருத்தில் கொள்வதாகும்.

#### 4) மானிடவியல் புவியியல் (Anthropo Geography)

மனித சமூகங்களின் பரவலும், அச்சமூகங்களின் புவியியல் சூழலும் குறித்த ஒரு படிப்பாகும்.

#### 5) கலாச்சாரப் புவியியல் (Cultural Geography)

கலாச்சாரப் புவியியல் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில்காணப்படும் உணவுபழக்கவழக்கங்கள், திறன்கள், ஆடை ஆபரணங்கள், நம்பிக்கைகள் மற்றும் சமூக அமைப்புகள் குறித்த ஒரு படிப்பாகும்.

#### 6) சமூகப் புவியியல் (Social Geography)

இது கலாச்சார புவியியலுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. இது பல்வேறு சமூக அமைப்புகள் மற்றும் சமூகங்களின் வாழிடங்களுக்கிடையேயான தொடர்புகளை ஆய்வு செய்கிறது.

#### 7) அரசியல் புவியியல் (Political Geography)

இது நாடுகள் மற்றும் அவற்றின் அண்டை நாடுகள், வளங்களைப்பங்கிடுதலில் எழும் சிக்கல்கள், எல்லைகள் மற்றும் தொகுதி வரம்புகள் போன்றவற்றை நாம் புரிந்துகொள்ள வழிவகுக்கிறது. இந்தப் பாடப்பிரிவு மக்களின் அரசியல் நடத்தைகள், நாடுகளுக்கு இடையேயான உறவுகள், வாக்களிப்பு முறைகள் வாக்களிப்புத் தொகுதிகளின் கட்டுப்பாடுகள் போன்றவற்றையும் விளக்குகிறது.

#### 8) பொருளாதாரப் புவியியல் (Economic Geography)

இவ்வறிவியலானது முதல் நிலைத் தொழில்கள், இரண்டாம் நிலைத் தொழில்கள் மற்றும் மூன்றாம் நிலைத் தொழில்களின் உலக பரவலை எடுத்துரைக்கிறது. உணவு சேகரித்தல், வேட்டையாடுதல், விலங்கு வளர்ப்பு, வேளாண்மை மற்றும் சுரங்கத் தொழில் ஆகியன முதல் நிலைத் தொழில்கள் ஆகும். பொருட்களை உற்பத்திசெய்தல் இரண்டாம்நிலைத்தொழில்கள் ஆகும். வணிகம், போக்குவரத்து, தகவல் தொடர்பு, கற்பித்தல் மற்றும் சுற்றுலா போன்றவை மூன்றாம் நிலைத் தொழில்கள் ஆகும்.

#### 9) மருத்துவப் புவியியல் (Medical Geography)

மருத்துவப் புவியியல் புவிச் சூழலில் பல்வேறு வகையான நோய்களின் தொடக்கம் மற்றும் பரவல் பற்றி ஆய்வு செய்கிறது. மேலும் இது உலக சுகாதாரம் மற்றும் உடல் நலம் பேணுதலுக்கான திட்டமிடலுக்கும் உதவுகின்றது.

### 1.7.3 புவியியல் நுணுக்கங்கள் (Geographic Techniques)

புவியியலின் பரப்பு சார் கட்டமைப்பு மற்றும் வடிவத்தை ஆராய்ந்து கண்டறிய பல முறைகளையும் கருவிகளையும் உருவாக்கியுள்ளது. மேலும் அமைவிடங்களையும் வடிவத்தையும் அளந்து ஆய்வு செய்து சரியாக புரிந்துகொள்ள இது சில வழிமுறைகளையும் கருவிகளையும் தருகிறது அல்லது பெறுகிறது.

#### 1) கணிதப் புவியியல்

இவ்வறிவியல் மூலம் புவியின் அளவு, உருவம், இயக்கங்கள், நேரம் மற்றும் நேர மண்டலங்கள் முதலியனவற்றை அறிந்து கொள்ளலாம்.

#### 2) புள்ளியியல் புவியியல்

இது மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு போன்ற புவியியல் பரிமாணங்களைக் கொண்ட புள்ளிவிவரங்களைச் சேகரித்து, பகுத்தாய்ந்து விளக்குகிறது.

#### 3) நிலவரைபடவியல் (Cartography)

நிலவரைபடவியல் என்பது அதிகாரப்பூர்வ தகவல்களின் அடிப்படையில் வெவ்வேறு அளவைகளில் நிலவரைபடங்களை உருவாக்கும் கலையாகும்.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 14 15-12-2021 17:37:53

www.tnschoolbooks.in

**4) தொலை நுண்ணுணர்வு (Remote Sensing)**

தொலை நுண்ணுணர்வு புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் தகவல்களை வானூர்தி மற்றும் செயற்கை கோள்களில் பொருத்தப்பட்டுள்ள உணர்விகள் மூலம் திரட்டி பகுப்பாய்வு செய்து பரப்பு சார் தகவல்களை நமக்கு அளிக்கிறது.

**5) புவித்தகவல் அமைப்பு (Geographical Information System –GIS)**

இது புவியியல் படிப்புக்காக அண்மையில் உருவாக்கப்பட்ட கணினி அடிப்படையிலான ஓர் உத்தியாகும். இது தகவல்களை சேகரிக்கவும், ஆய்வு செய்யவும், பரிமாறவும், வெளியிடவும் மற்றும் புதிய கருத்துசார் நிலவரைபடங்களை (Thematic Maps) உருவாக்கவும் பயன்படுகிறது.

**6) உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (Global Navigation Satellite System)**

இது உலகில் உள்ள எந்த ஒரு இடத்தையும் மிகத் துல்லியமாக குறிப்பிட்டுச் சுட்டிக்காட்ட உதவும் அமைப்பாகும். வானூர்திகள், கப்பல்கள், நிலவழி வாகனங்கள் போன்றவை செல்லும் வழிகள் அவற்றின் தற்போதைய இருப்பிடம் போன்றவற்றை அறிந்து கொள்ள இது பெரிதும் உதவுகின்றது. வாகன ஓட்டிகளுக்கு நேர்வழிகளைக் காட்டவும் தூரம் மற்றும் பயண நேரம் அறியவும் இது உதவுகிறது.

## 1.8 புவியியல் கருவிகளும், திறன்களும்

ஒவ்வொரு நாளும் ஊடகங்கள், உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் நிகழும் புவியியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த செய்திகளை வெளியிடுகின்றன. அவை நில அதிர்வு, வெள்ளப்பெருக்கு, காட்டுத்தீ, நிலச்சரிவு போன்றவையாகும். இந்நிகழ்வுகள் ஒவ்வொருவர் மனதிலும் ஏற்கனவே அவர்கள் பெற்றிருந்த புவியியல் அறிவை நினைவுக்குக் கொண்டுவருகின்றன.

நிலவரைபடங்கள், புவிமாதிரி, வான் ஒளிப்படங்கள் (Arial Photos) செயற்கைக் கோள் பதிமங்கள் (Satellite Images) புவித் தகவல் அமைப்பு மற்றும் உலகளாவிய ஊடுருவும் செயற்கை கோள் அமைப்பு ஆகியவற்றை புவியியலின் இன்றியமையாத கருவிகள் எனலாம். இவ்வகைக் கருவிகள் உலகப் பரவல் வகைகளை இனங்காணக் கூடிய புவியியலின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக விளங்குகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

***உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS)*** இச்சொல் உலகளாவிய மற்றும் குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பை கண்காணிக்கக் கூடிய ஊடுருவும் செயற்கைகோள் அமைப்பை குறிப்பதாகும். இது உலக அமைவிடங்கள் கண்டறியும் தொகுதிகள் (GPS – அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள்), GLONASS (ரஷ்யா) கலிலியோ (ஐரோப்பா), பிடோவ் (சீனா), ஐஆர்என்எஸ்எஸ் (IRNSS-இந்தியா) போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். உலக அமைவிடங்கள் கண்டறியும் தொகுதிகள் அமைப்பு (GPS) அமெரிக்கர்களால் ஏற்படுத்தப்பட்ட முதல் உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) ஆகும். இதனை அவர்கள் இராணுவப் பயன்பாட்டிற்காக ஏற்படுத்தினர். தற்போது உலக அமைவிடங்கள் கண்டறியும் அமைப்பானது (GPS), அலைபேசிகள், ஊர்திகள், விவசாயம் போன்றவற்றிலும் நிலவரைபடம் தயாரித்தலிலும் பயன்படுகிறது.

**மாணவர் செயல்பாடு**

கிராம நிர்வாக அலுவலகத்தில் இருந்து வருவாய் கிராமத்தின் வரைபடத்தைப் பெற்று உமது பள்ளி அல்லது வீட்டின் அமைவிடத்தைக் காண்க.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 15 15-12-2021 17:37:53

உலக அமைவிடங்கள் கண்டறியும் தொகுதிகளின் நுணுக்கங்கள் நிலவரை படங்களை இலக்கமுறை அடுக்குகளை மேல்விரித்தல் முறை மூலம் அடுக்கி ஒப்பீடு செய்து விரைவாகவும் திறமையாகவும் உருவாக்கும் திறன்களை மேம்படுத்தி உள்ளது. வெள்ளம், சூறாவளி, காட்டுத்தீ போன்றவற்றால் பாதிக்கப்பட்ட நிலப்பகுதிகளையும், பாதிப்பு மதிப்பிடலையும் மிகக் குறைந்த காலத்தில் கணக்கிட இம்முறை உதவுகின்றது. ஊடுருவும் செயற்கைகோளானது இவ்வகை பாதிப்புகள் ஏற்பட்ட பகுதிகளை துல்லியமாகக் காண உதவுகின்றது.

புவியியல் அண்மைக்காலங்களில் மாணவர்களுக்கான சந்தைப்படுத்தக் கூடிய திறன்களை உருவாக்குவதையே குறிக்கோளாகக் கொண்டுள்ளது.வேலையைசந்தைப்படுத்துதலை மையப்படுத்தி அதன் கருப்பொருளை அடிக்கடி மாற்றும் தன்மையுடையது. அதனால் புவியியலானது தன்னுடைய கற்பித்தல் நெறிமுறையை மாறிவரும் சமூகத்தின் போக்குகளுக்கேற்ப மாற்றியமைக்க வேண்டியுள்ளது. மேலும் மாணாக்கரிடையே இரண்டு தனித்திறன்களை உருவாக்கி உலகப் பணிச் சந்தையில் வேலை வாய்ப்பைப் பெற உதவுகின்றது.

### 1.8.1 நிலவரைபடவியல் (Cartography)

இத்துறையில் தனித்திறன் பெற்ற புவியியலாளர்கள், மரபுசார் நிலவரைபடங்கள், இலக்கமுறை நிலவரை படங்கள், நிலவரைபட புத்தகம் (Atlas) விளக்கப்படங்கள் (Chart) போன்றவற்றை உருவாக்குகின்றனர். புவியியல் நாணயத்தின் இரு பக்கங்களாக நிலவரைபடவியலையும், அளவாக்குதலையும் (Quantification) கூறலாம். கணினிப் புரட்சியாலும், அளவைகளாலும் இடம் சார்ந்த (Spatial) தகவல்களை கையாள்வது, நிலவரைபடங்கள் உடனே தயார் செய்தல் மட்டுமல்லாது புள்ளிவிவர வரைபடங்கள், வரைபடப் பதிமம் (Graphic Images) மற்றும் உருவப்பதிமம் போன்றவற்றைச் செய்வது எளிதாகிறது. கணினி உதவி நிலவரைபடங்கள் தயாரிப்பதும் தற்போது எளிதாக இருக்கின்றது. நிலவரைபடவியலில் கணினியின் வரவால் முப்பரிமாண உருவப் படிமங்களை உருவாக்குதலும், பார்வைக் கோணங்களை மாற்றுதலும், படிமங்களை நிறுவுதலும் எளிதில் நிகழக் கூடியதாயிற்று.

### 1.8.2. நிலப் பயன்பாடு இயல்

வெள்ளப்பெருக்கு, வறட்சி, காட்டுத்தீ போன்றவற்றால் ஏற்படும் அதிக மாற்றங்களை தொலை நுண்ணுணர்வுத் தகவல்கள் மூலம் தெளிவாக அறியலாம். புவியியலாளர்கள் இத்தகைய மாற்றங்களை ஆராய்வதில் திறன் பெற்றவர்களாவர். இதனால் தொலை நுண்ணுணர்வுத் தகவல்களை பயன்படுத்தும் நிறுவனங்கள் இளநிலை மற்றும் முதுநிலை புவியியல் பட்டதாரிகளை பணியில் அமர்த்துகின்றன. செயற்கைக்கோள் வழி நுண்ணுணர்வுத் தகவல்களுக்கு முன்னரே வான்வழி ஒளிப்படங்கள், இயற்கைவளக் கணக்கெடுப்பு, நகர்புற மற்றும் வட்டாரத் திட்டமிடலுக்கான புள்ளிவிவரங்கள் பரவலாக புவியியலாளர்களால் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தன. பல்வேறு செயற்கைக்கோள்கள் (LAND SAT, SPOT, IRS) குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் தரும் தகவல்கள் புவியின் எந்த ஒரு பகுதியையும் ஆராய உதவுகின்றது.

### 1.8.3 இடம் சார்ந்த பகுப்பாய்வுப் புவியியல் (Geo Spatial Analysis)

தகவல் தொகுப்பு, புவிசார் தகவல் ஆய்வுகள், பொருத்தமான உலக அமைவிடங்கள் கண்டறியும் தொகுதிகள், மென்பொருள் போன்றவைகளை புவியியல் இடம் சார் பகுப்பாய்வு ஆய்வாளர் வடிவமைக்கின்றார். இது இராணுவம், மனை வர்த்தகம் (Real Estate), மாசடைதல் மற்றும் அரசு நிர்வாகம் போன்ற துறைகளில் பெருமளவில் பயன்படுகிறது. இந்தத் திறன் மருத்துவமனை, காவல் நிலையம், தலைமையிடங்கள் போன்றவற்றின் புதிய பொருத்தமான அமைவிடத்தையும், ஏற்கனவே உள்ள அமைவிடங்களில் மாற்றம் ஏற்படுத்தவும் உதவுகின்றது.

### 1.8.4 சுற்றுச்சூழல் தாக்கப் பகுப்பாய்வு

சுற்றுச் சூழல் தாக்க பகுப்பாய்வுக்கு இயற்கை, சமூக, பொருளாதார புள்ளி விவரங்கள் மிக அதிக அளவில்



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 16 15-12-2021 17:37:54

தேவைப்படுகின்றன. இத்தகைய புள்ளி விவரங்கள் நிலவரைபடங்கள், செயற்கைக்கோள் தகவல்கள், கள ஆய்வு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் ஆய்வகங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. இப்புள்ளி விவரங்களை ஒருங்கிணைத்து காட்சிப்படுத்தக்கூடிய முடிவுகள் எடுக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய பல பாகங்களைக் கொண்ட கருப்பொருள் முடிவுகள் தினசரி மற்றும் நீண்ட கால சுற்றுச் சூழல் பிரச்சனைகளுக்கு தீர்வு காண உதவுகின்றன.

### 1.8.5 வட்டாரத் திட்டமிடல்

ஒரு நகர அல்லது வட்டார வளர்ச்சித் திட்ட வல்லுனர்கள் திட்டமிடப் போகும் பகுதி குறித்து ஒட்டுமொத்தத் தகவல்களை அறிந்தவராக இருத்தல் வேண்டும். திட்டமிடலின் போது பல்வேறுபட்ட சிக்கல்களுக்கு செயலாக்கக் கூடிய நிலையான ஆலோசனை மற்றும் திட்ட வடிவங்களை உருவாக்குபவராகவும் இருத்தல் வேண்டும். வட்டாரத் திட்டமிடலானது, இல்லம் அமைத்தல், நவீன நகர மேம்பாட்டுத் திட்டம் போன்றவற்றுடன் தொடர்புடையது. பல்வேறுபட்ட தேவைகளுக்கான உன்னத இட மையங்களை இனங்காணும் வட்டார நிலப்பயன்பாடு நிலவரை படங்களை உருவாக்கவும் இது பயன்படுகிறது.

### 1.8.6 வானிலை முன்னறிவிப்பு/நிகழ்வறிவிப்பு (Weather Forecasting/Now Casting)

தற்போது, கள மற்றும் செயற்கைக் கோள் தகவல்களைக் கொண்டு வானிலை ஆய்வாளர்கள் காற்றின் திசை, மழைக்கான வாய்ப்புகள், சூறாவளியின் நகர்வு போன்றவற்றை முன்னறிவிப்பு செய்கின்றனர். ஆனால் மேம்படுத்தப்பட்ட செயற்கைக்கோள் தகவல்கள் மற்றும் புவித் தகவல் அமைப்புத் தொழில் நுட்பம் போன்றவற்றால் வானிலை மாற்றங்களையும் சூறாவளிப் பயணப் பாதைகளையும் உடனுக்குடன் அறிவிக்க இயல்கிறது. இதுவே வானிலை நிகழ்வறிப்பு எனப்படுகிறது. புவியியலாளர்கள் பரப்பு சார் மற்றும் பரப்பு சாரா தகவல்களைப் பயன்படுத்தி வானிலை மற்றும் காலநிலை முன்னறிவிப்பு போன்றவற்றை மேற்கொண்டு புவியில் அம்மாற்றங்களின் தாக்கங்களையும் முன்னறிவிக்கின்றனர் மற்றும் நிகழ்வறிவிக்கின்றனர்.

### 1.8.7 பெரிய அளவு நிலவரைபடங்களை அளவை செய்து பயன்படுத்துதல்

சங்கிலி அளவியல் முதல் உலகளாவிய அமைவிடங்கள் கண்டறியும் தொகுதிகள் அமைப்பு (GPS), உலக அமைவிடங்கள் கண்டறியும் தொகுதிகள் அமைப்பு (DGPS) வரையிலான கருவிகள் புவியில் பாடத் திட்டத்தின் ஒருங்கிணைந்த அங்கங் களாகும். மாணாக்கர்கள் தங்கள் கல்லூரியிலுள்ள பல்வேறு கட்டிடங்களை அளந்து வரைபடங்களை உருவாக்குகின்றனர். மேலும் மேம்பட்ட அளவீட்டுக் கருவிகள் கொண்டு தங்கள் வளாகங்களை அளந்து பெரிய அளவை வரைபடங்களை உருவாக்குகின்றனர். மேலும் வருவாய்த் துறையினர் பயன்படுத்தும் நில அளவுப் புத்தகத்தின் பயன்கள் குறித்த பயிற்சியும் பெறுகின்றனர். இத்தகைய புவியியல் அறிவும், பெரிய அளவை நிலப்படங்களின் கருத்துக்களை வெளிக்கொணரும் திறனையும் பெறுகின்றனர்.

நில ஊடுருவல் ரேடார் ஒரு வளர்ந்து வரும் நில அளவைக் கருவியாகும். இது புவி அறிவியல் துறைகளில் மட்டுமின்றி தொல்பொருள் ஆய்வு, குடிசார் பொறியியல், நகரத் திட்டமிடல் போன்றவற்றில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. அளவையியலில் தனித்திறன் பெற்ற இவ்வகைப் புவியிலாளர்கள் தனியார் அளவைத் துறைகளில் வேலை வாய்ப்புகளைப் பெறுகின்றனர்.

## 1.9 தமிழ் நாட்டில் புவியியல் கல்வி

தமிழகத்தில் உள்ள கல்லூரி மற்றும் பல்கலைக் கழகங்களில் புவியியலில் இளங்கலை மற்றும் முதுகலை படிப்புகளை நெடுங்காலமாக வழங்கி வருகின்றன. இவற்றில் சில துறைகள் தேசிய மற்றும் சர்வதேச ஆய்வுத் திட்ட வரைவை மேற்கொள்கின்றன. இத்துறைகள் குறுகிய மற்றும் நீண்டகாலப் பயிற்சிகள் மற்றும் பணிமனைகளை நடத்தி சமீபத்திய புவியியல் அறிவு மற்றும் தொழில்நுட்பத்தை மாணாக்கருக்கும், ஆய்வு மேற்கொள்பவர் களுக்கும் மற்றும் ஆசிரியர்களுக்கும் பயன்படும் வகையில் கற்பித்து வருகின்றன.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 17 15-12-2021 17:37:54

www.tnschoolbooks.in

### 1.10 புவியியலை கற்பித்தல் மற்றும் கற்றலுக்கான புள்ளிவிவரங்கள்

பேரிடர், சுற்றுச்சூழல் சிக்கல், இயற்கை வளம் மற்றும் உலகளாவிய மற்றும் உள்ளூர் இன்னல்கள் பற்றி புவியியலாளர் கவலை கொண்டுள்ளனர். பெரும்பாலும் இவ்வகை இன்னல்களைப் பற்றி வகுப்பறைக்குள் விவாதிக்கப்படுகின்றன. இவ்வகையான இடர்பாடுகளை புரிந்துகொள்வதற்கும் அவற்றிற்கு நல்ல முடிவுகள் காண்பதற்கும் அவை தொடர்பான புள்ளிவிவரங்கள் பெருமளவு தேவைப்படுகின்றன. இவ்வகையான மதிப்பு மிக்க தகவல்களை சிறப்பு வெளியீடுகள் மூலம் மாணவ சமுதாயத்திற்கு கொண்டு செல்வதில் இந்தியாவில் பல நிறுவனங்கள் ஈடுபட்டு வருகின்றன. பள்ளிகள், கல்லூரிகள், பல்கலைக்கழகங்கள் மற்றும் ஆய்வு நிறுவனங்கள் போன்றவை இதுபோன்ற நிறுவனங்களில் பதிவு செய்து எழுதி அனுப்பி சிற்றேடுகள், துண்டுப் பிரசுரங்கள், செயற்கைக்கோள் படிமங்கள், கையேடுகள் போன்றவற்றைப் பெறமுடியும். இந்த நிறுவனங்கள் நடத்தும் குறுகிய கால பயிற்சிகள், களப்பயணம், பணிமனைகள் போன்றவற்றில் பங்கெடுக்கப் பதிவு செய்துகொள்ளலாம்.

விண்வெளியிலிருந்து புவியின் மேற்பரப்பைக் காணவும், போக்குவரத்து அடர்த்தி, மாசடைதலின் அளவு போன்றவற்றையும் தற்போது உள்ள மற்றும் மாறும் நிலப் பரப்புகளை வரைவதற்கு இதுபோன்ற நிறுவனங்களிடமிருந்து இலவசமாக கிடைக்கும் மென்பொருள்களையும், செயற்கைக்கோள் படிமங்களையும் மாணவர்கள் பெற்றுப் பயன்பெறலாம்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

பள்ளி/கல்லூரி/பல்கலைக்கழக மாணவர்களுக்கான வருடாந்திர புவியியல் செயல்திறன் தேர்வு.

இந்திய புவியியல் சங்கம் இளநிலை மற்றும் முதுகலை இறுதியாண்டு மாணவர்களுக்கு ஆண்டுதோறும் செயல்திறன் தேர்வு நடத்தி இந்திய புவியியல் சங்க நிறுவனர் திரு என். சுப்பிரமணியம் மற்றும் சென்னைப் பல்கலைக்கழக புவியியல் துறையின் முன்னாள் தலைவர் முனைவர் ஏ. ரமேஷ் ஆகிய இருவரின் பெயரில் முதல் மூன்று இடங்களைப் பெறும் B.Sc மாணவர்களுக்கு 10,000 ரூபாயும், முதல் மூன்று இடங்களைப் பெறும் M.Sc மாணவர்களுக்கு 15,000 ரூபாய் ரொக்கப் பரிசும் சான்றிதழும் வழங்குகின்றது. அத்துடன் இத்தேர்வில் பங்குபெறும் அனைத்து மாணவர்களுக்கும் சான்றிதழ்களும் வழங்கப்படுகிறது.

இந்திய புவியியல் ஆசிரியர் சங்கம் பள்ளி மாணாக்கருக்கு ஆண்டுதோறும் புவியியல் செயல் திறன் தேர்வு நடத்துகிறது. இந்தத் தேர்வு இரு நிலைகளில் நடத்தப்படுகிறது. இளையோர் (Junior Level) நிலையில் 7 மற்றும் 8ஆம் வகுப்பு மாணாக்கர்கள் பங்கேற்கிறார்கள். மூத்தோர் (Senior Level) நிலையில் 9 மற்றும் 10ஆம் வகுப்பு மாணாக்கர்கள் பங்கேற்கிறார்கள். அதிக மதிப்பெண் பெறும் மாணாக்கருக்கு பரிசுகளும் சான்றிதழ்களும் வழங்கப்படுகின்றன.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 18 15-12-2021 17:37:54

www.tnschoolbooks.in

## கலைச்சொற்கள்

1. **அறுதி அமைவிடம் (Absolute Location):** அட்ச மற்றும் தீர்க்கரேகைகளின் படி ஓரிடத்தின் அமைவிடம்.
2. **நிலவரைபடவியல் (Cartography):** நிலவரைபடத்தை உருவாக்கும் ஒரு அறிவியல் கலை மற்றும் தொழில்நுட்பம்.
3. **உலகளாவிய அமைவிடம் கண்டறியும் தொகுதி (Global Positioning System):** ஒரு இடத்தின் சரியான அமைவிடத் தகவல்களை தீர்மானிக்க செயற்கைக்கோளை பயன்படுத்தும் ஒரு முறை.
4. **பசுமை இல்ல விளைவு (Greenhouse Effect):** கார்பன்டைஆக்ஸைடு, நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, மீத்தேன் போன்ற வாயுக்களால் அசாதாரணமாக அதிகரிக்கும் வளிமண்டல வெப்ப நிலை.
5. **கிரீன்விச் திட்ட நேரம் (Greenwich Mean Time):** இங்கிலாந்தில் கிரீன்விச் என்ற இடத்தில் உள்ள ஆய்வுக்கூடத்தின் வழியே செல்லும் முதன்மைத் தீர்க்கக் கோட்டின் தல நேரம்.
6. **நிலவரைபடக் கோட்டுச்சட்டம் (Map Projection):** புவியின் வளைந்த நிலப்பரப்பை சமதள நிலவரைபடத்தில் காட்டும் ஒரு முறை.
7. **நாடு (Nation)** கலாச்சார ரீதியாக தனித்துவம் வாய்ந்த மக்கள் குழுவாக வசிக்கும் ஒருதொகுதி.
8. **இயற்கை வளம் (Natural Resource):** மனிதத் தேவைகளைப் பூர்த்திசெய்ய இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருட்கள்.
9. **ஓசோன் அடுக்கு (Ozone Layer):** மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களைக் கொண்ட ஒரு வாயு மூலக்கூறு.
10. **முதன்மை தீர்க்கக் கோடு(Prime Meridian):** இங்கிலாந்தில் கிரீன்விச் என்ற இடத்தில் உள்ள ஆய்வுக்கூடத்தின் வழியே செல்லும் சுழியம் மதிப்புடைய தீர்க்கக் கோடு.

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

G2VQ0

1. புவியியல் என்ற சொல் _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது.

   அ. லத்தின் ஆ. ஸ்பானிஷ்
   இ. கிரேக்கம் ஈ. சீனம்

2. புவியியலின் நான்கு மரபுகளை அறிமுகப்படுத்தியவர்

   அ. ஹார்த்ஷோர்ன்
   ஆ. கெரார்ட் மேர்கார்ட்டர்
   இ. வில்லியம் டி. பேட்டிசன்
   ஈ. ஹம்போல்ட்

3. கீழ்கண்டவற்றில் எது புவியியலின் கருப்பொருள் அல்ல?

   அ. அமைவிடம் ஆ.இடம்
   இ. இடப்பெயர்வு ஈ. தொழில்நுட்பம்

4. புவியியலைக் கற்பதற்கான முறையான அணுகுமுறையை வெளிப்படுத்தியவர்.

   அ. கார்ல் ரிட்டர் ஆ. ஹம்போல்ட்
   இ. பேட்டிசன் ஈ. ஹார்த்ஷோர்னே

5. மானுடவியல் மனிதனின் __________ பற்றி விளக்குகிறது.

   அ. இடப்பெயர்ச்சி ஆ. குடியிருப்புகள்
   இ. இனம் ஈ. அரசாட்சி

6. எது தவறான இணை ?

   அ. பொருளாதாரப் புவியியல் – தொழிற்சாலைகள்
   ஆ. அரசியல் புவியியல் – மாநிலங்களின் எல்லைகள்
   இ. கலாச்சாரப் புவியியல் – ஆயுட்காலம்
   ஈ. மக்கட்தொகைப் புவியியல் – சார்பு விகிதம்

7. வானிலையியல் என்பது _________ பற்றிய படிப்பாகும்.

   அ. வளிமண்டலம் ஆ. விண்கற்கள்
   இ. உலோகங்கள் ஈ. குறுங்கோள்



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 19 15-12-2021 17:37:54

8. வானியல் என்பது _______ பற்றி விளக்கும் ஓர் அறிவியலாகும்.

அ. தாவரங்கள் ஆ. விலங்குகள்
இ. காலநிலை ஈ. வான்பொருள்

9. இந்தியாவின் உலகளாவிய ஊடுருவும் செயற்கைக்கோள்

அ. IRNSS ஆ. GPS
இ. GLONAS ஈ. Beidou

10. கீழ்கண்டவற்றில் எந்த நாடு இராணுவத்தில் உலகளாவிய அமைவிடம் கண்டறியும் தொகுதியை முதலில் பயன்படுத்தியது.

அ. கனடா ஆ. ஜெர்மனி
இ. இந்தியா ஈ. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள்

## II. மிகக் குறுகிய விடையளி

11. புவியியல்– வரையறு.
12. புவியியலின் ஐந்து கருப்பொருட்களை பட்டியலிடு.
13. புவியியலின் மூன்று பெரும் பிரிவுகள் யாவை?
14. நிலவரைபடவியல் – வரையறு.
15. கணிதப் புவியியல் என்றால் என்ன?

## III. குறுகிய விடையளி

16. முறையான அணுகுமுறையையும் வட்டார அணுகுமுறையையும் வேறுபடுத்துக.
17. புவியியல் தகவல் வரைச் சட்டம் என்றால் என்ன?
18. தொலை நுண்ணுணர்வு பற்றி குறிப்பு வரைக?
19. மருத்துவப் புவியியல் – வரையறு.
20. பேராழியியல் – வரையறு.

## IV. விரிவான விடையளி

21. புவியியலின் ஐந்து கருப்பொருட்கள் எவ்வாறு ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையன?
22. புவியியல் எவ்வாறு இயற்கை அறிவியலோடு தொடர்புடையது?
23. ஏதேனும் நான்கு புவியியல் நுட்பங்களை விவரி.

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Adhikari, S. (2015), Fundamentals of Geographical Thought, Orient Blackswan, New Delhi.
2. Getis, A., Getis, J., Fellmann, J. D. (2006), Introduction to Geography, Tenth Edition, McGraw–Hill International Edition, New York.
3. Haggett, P. (2001), Geography: A Global Synthesis, Prentice Hall, New York.
4. Holt–Jensen, A. (2009), Geography–History and Concepts: A Student's Guide, Sage Publications, London.
5. Morrill, R. L. (1983), The Nature, Utility and Value of Geography, Professional Geographer, 35 (1), pp. 1–9.
6. Robinson, J.L. (1976), A New Look at the Four Traditions of Geography, Journal of Geography, 75, pp. 520–530.
7. Rogers, A. and Viles, H. A. (2003), The Student's Companion to Geography, Second Edition, Blackwell Publications, Kundli.
8. Strahler, A. and Strahler, A. (2002), Physical Geography – Science and Systems of Human Environment, Second Edition, Wiley India, New Delhi.
9. Waugh, D. (1995), Geography: An Integrated Approach, Nelson Canada, Ontario.


## இணைய சான்றுகள்

Open GIS Software

http://www.saga-gis.org/en/index.html; https://qgis.org/en/site/; https://grass.osgeo.org/

Free Satellite Data and Images

https://earthexplorer.usgs.gov/; https://bhuvan.nrsc.gov.in

Online Mapping

https://www.openstreetmap.org; https://maps.google.com/; https://www.google.com/intl/en_in/earth

Online Learning Resource

www.mhhe.com/getis10e/



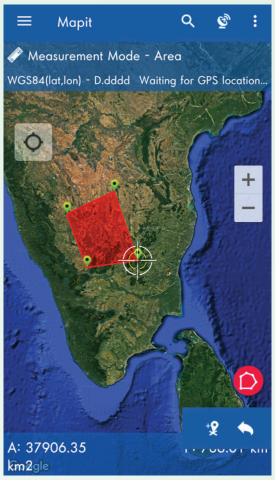
Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 20 15-12-2021 17:37:54

www.tnschoolbooks.in

# இணையச் செயல்பாடு

## புவியியலின் நவீன கருவிகள்.

அதிநவீன கருவிகள் மூலம் அளந்து பார்ப்போம் உலகை!



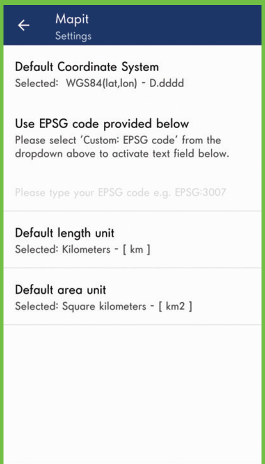

### படிகள்

**படி 1:** உரலியை அல்லது விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி 'Mapit GIS' செயலியைத் திறன்பேசியில் தரவிறக்கம் செய்து கொள்ளவும். செயலியை திறந்து வலது மேல் பக்கத்தில் உள்ள 'settings' மெனுவில் உங்களுக்கு தேவையான அளவையை தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ளவும்.

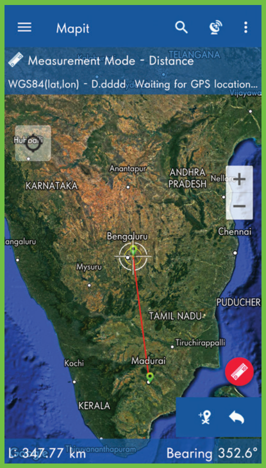
**படி 2:** கீழ் பக்கத்தில் உள்ள 'scale icon' ஐ தேர்வு செய்துகொண்டு அளக்க வேண்டிய நிலத்தினை சுற்றி 'Balloon icon' ஐ பொருத்திக்கொள்ளவும். இந்த செயல் GPS உதவியுடன் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான நீளத்தை அளந்து வழங்கும்.

**படி 3:** 'scale icon' ஐ அழுத்திப்பிடித்து 'Area mode'க்கு மாற்றவும். மீண்டும் 'Balloon icon' ஐ பொருத்தி நான்கு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான பரப்பினை அளந்து பார்க்கவும்.

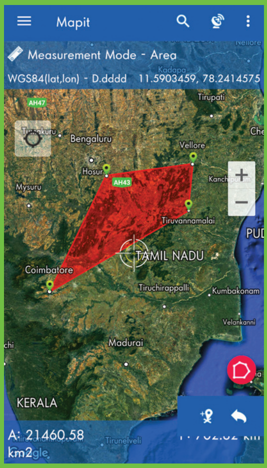
**படி 4:** இடது மேல் பக்கத்தில் உள்ள 'menu navigation button' ஐ பயன்படுத்தி வரைபடத்தின் வடிவங்களை மாற்றிக்கொள்ளவும்.



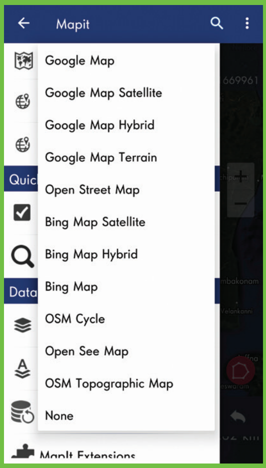

படி 1




படி 2




படி 3




படி 3

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

**உரலி**

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.osedok.gisdatacollector&hl=en

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.



Tamil_11th Geographic_Unit_1.indd 21 15-12-2021 17:38:03

www.tnschoolbooks.in

# சூரியக் குடும்பமும் புவியும்

## 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 12/6/2022 3:42:44 PM

www.tnschoolbooks.in

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 12/6/2022 3:42:44 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**



Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 24 12/6/2022 3:42:45 PM

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.

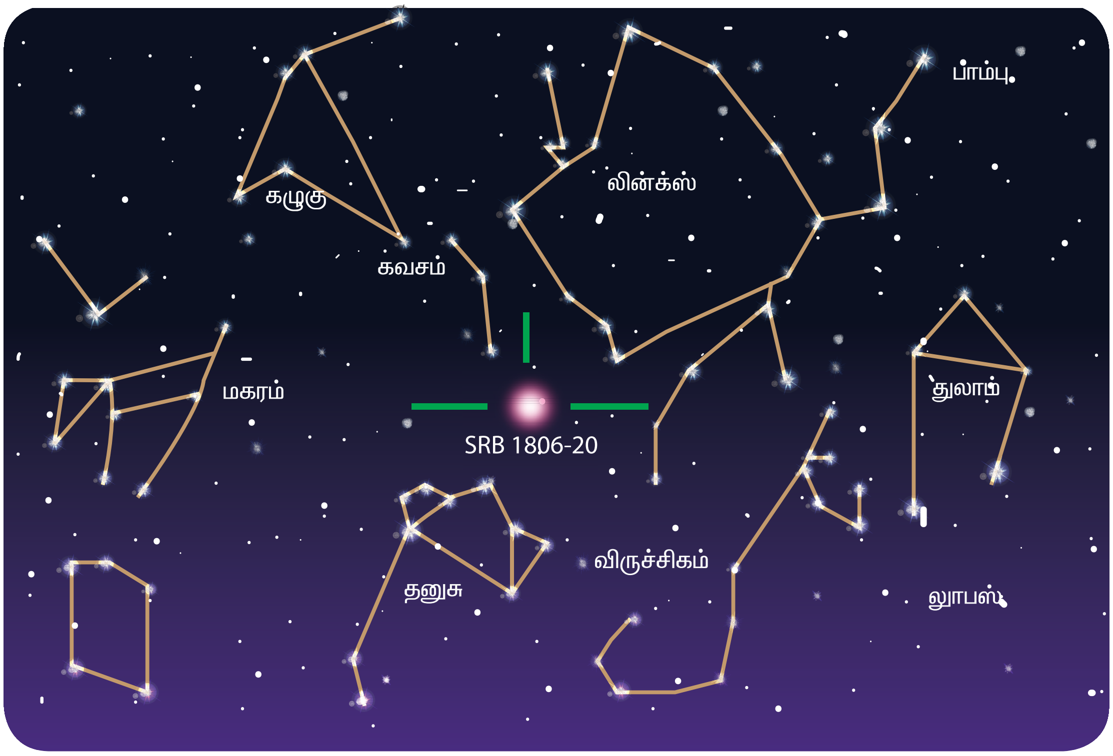
ஈர்ப்பு புல ஒளிவிலகல் (Gravitational lensing) என அழைக்கப்படும் புதிய அளவை நுட்பம் பேரண்டத்தின் வயது மற்றும் புலப்படாத ஆற்றலின் வலிமை ஆகியவற்றை உறுதிப்படுத்தியது.

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

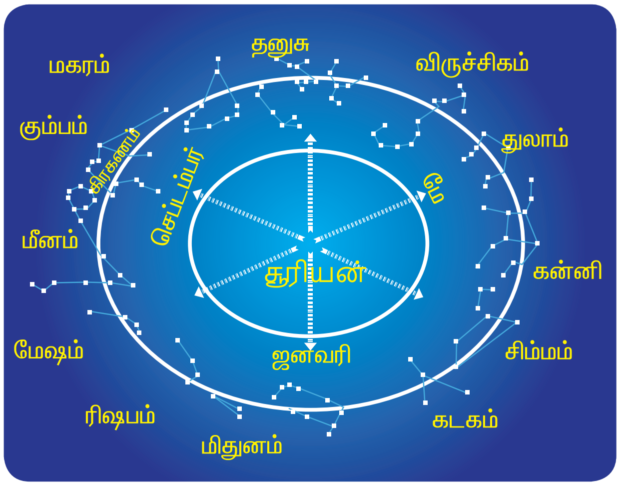
## 2.4. நட்சத்திரங்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்களின் கூட்டம்

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




**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.

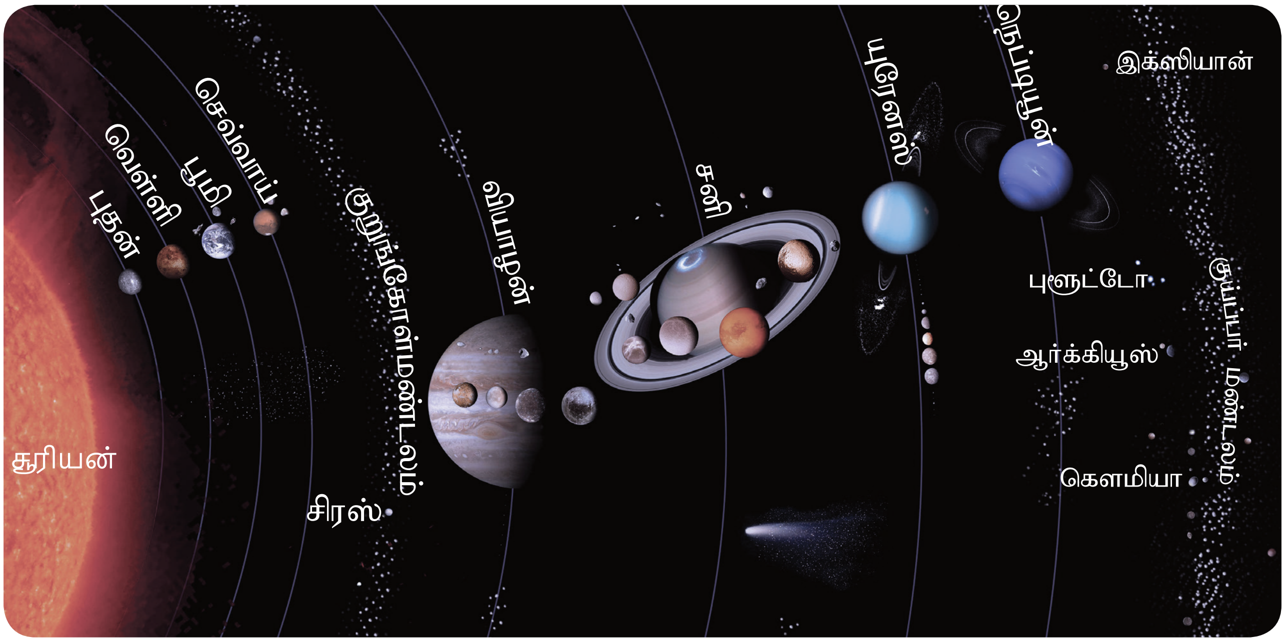
> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> பேரண்டம் விரிவடைவதையும் மற்றும் விரிவடையும் வேகம் அதிகரிப்பதையும் கண்டறிந்ததினால் சவுல் பெரல் மட்டர் (Saul Permutter, Brian Smith and Adam Riess) பிரெய்ன் ஸ்மித் மற்றும் ஆடம் ரெய்ஸ் இந்த மூன்று அறிவியலாளர்களும் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசை (2011) பெற்றனர்.

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 ப்ளுட்டோவை விட சிறியதாகும். இந்த குய்ப்பர் மண்டலத்திற்கு அப்பால் ஊர்ட் மேகங்கள் (படம் 2.5)




படம் 2.5 சூரியக் குடும்பம்

காணப்படுகின்றன. இந்த மிகப்பெரிய கோள வடிவ ஓடு 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 ஓடு 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.

### சூரியனின் அமைப்பு:

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

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

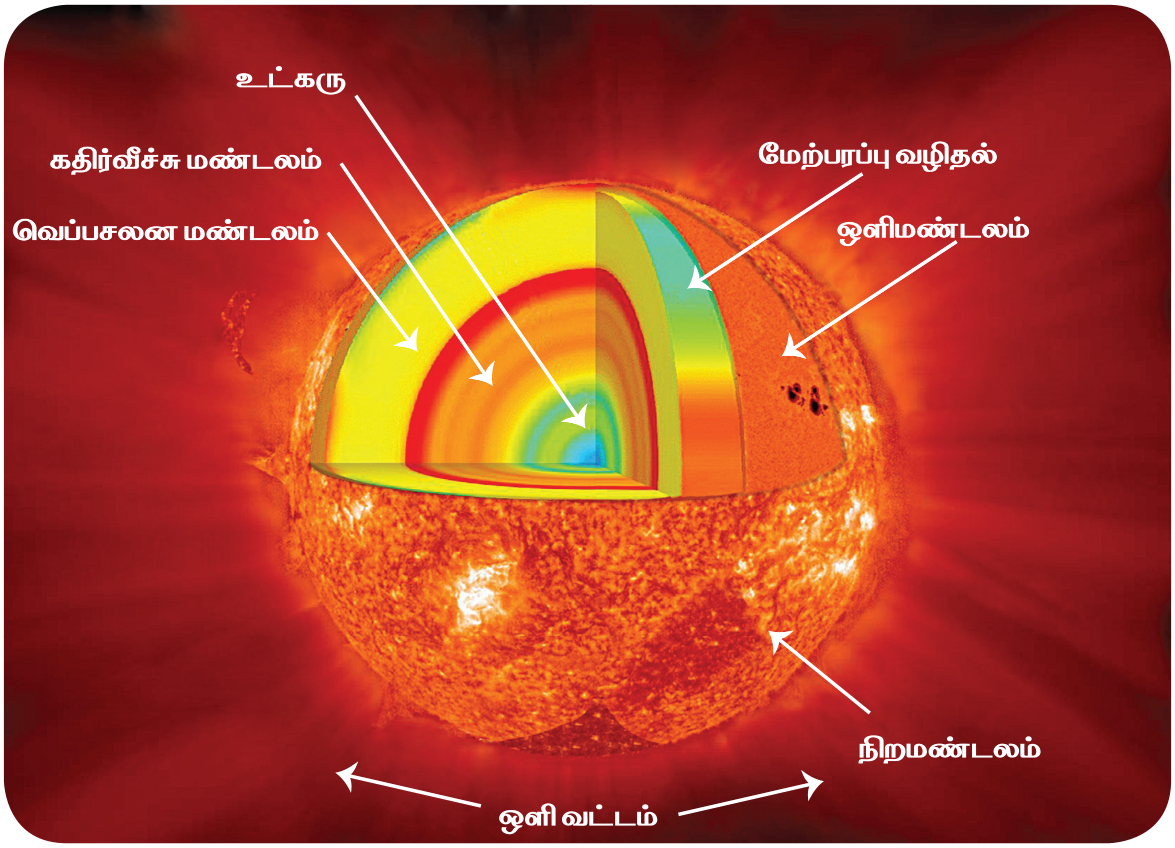
சூரியனின் ஆரம் 6,95,508 கிலோ மீட்டர் ஆகும். இது புவியை விட மிகப்பெரிய பருமனை கொண்டது. ஒரு சூரியனின் பருமனுக்கு 3,32,946 புவி சமம் ஆகும். ஒரு சூரியனின் கொள்ளளவை நிரப்ப 1.3 மில்லியன் புவிக்கோள்கள் தேவை.

## 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 12/6/2022 3:43:10 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. கனிமேடெ (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**

| கோளின் பெயர் | 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/m³) | 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 (நாட்களில்) | 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 12/6/2022 3:43:11 PM

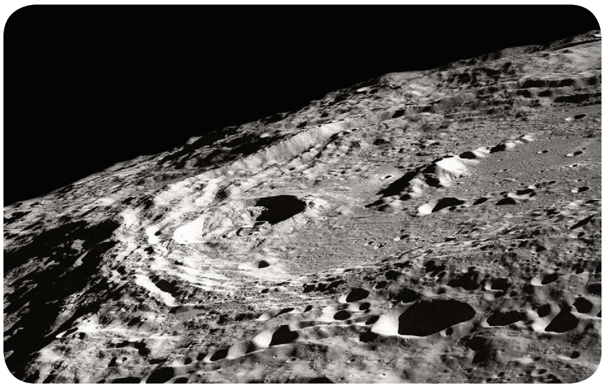
என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை எந்த கோளுக்கும் துணைக்கோளாக இருக்காது. சூரியக் குடும்பத்தில் மொத்தம் ஐந்து குள்ளக் கோள்கள் உள்ளன. அவை செரெஸ் (Ceres), ப்ளூட்டோ (Pluto), ஹீயுமியே (Heumea), மேக்மேக் (Makemake) மற்றும் எரிஸ் (Eris) ஆகும். ப்ளூட்டோ தனக்கென ஒரு நீள்வட்டப் பாதை இல்லாமல் அருகிலிருக்கும் கோள் வளையத்தில் 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

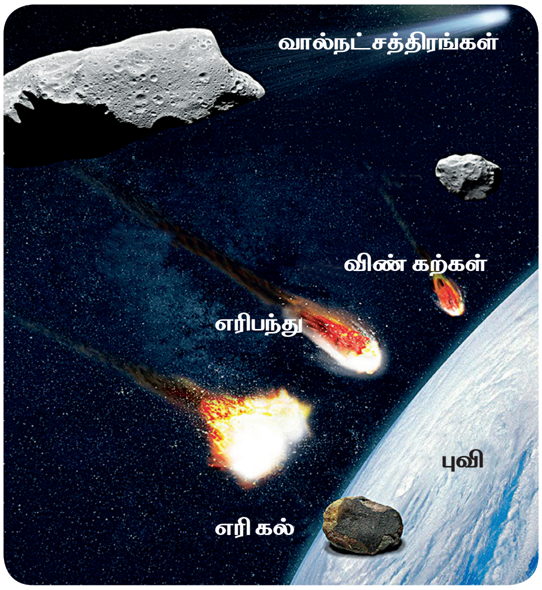


Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 33 12/6/2022 3:43:11 PM

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 துணைக் 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 12/6/2022 3:43:11 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.

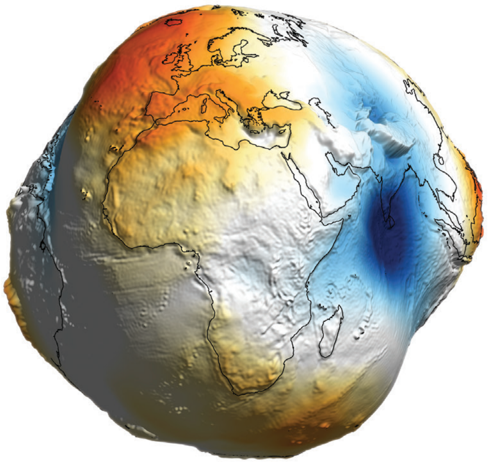
3 சந்திரன் ஒரு வட்டத்தட்டு போல தோன்றுவது.

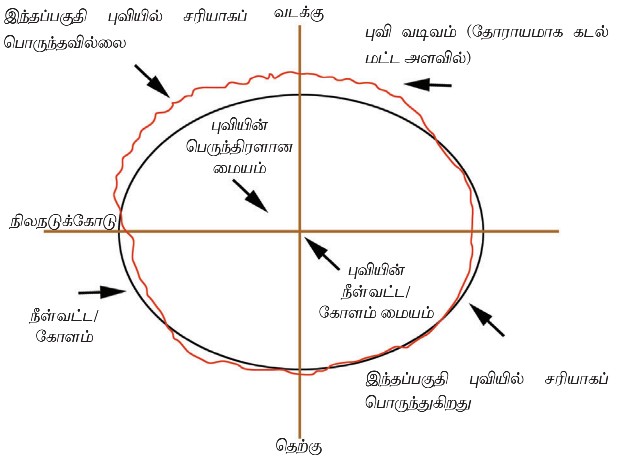
4 புவி ஒரு வட்ட வடிவ நிழலை சந்திர கிரகணத்தின் போது ஏற்படுத்துவது.

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 ?






**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,

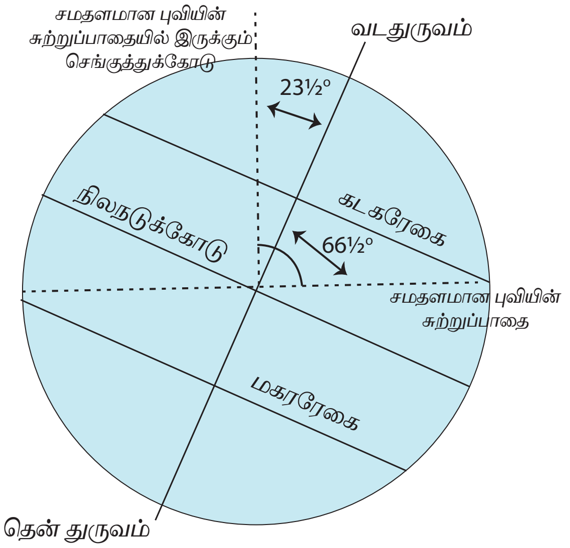
1 புவி தன்னைத்தானே சுற்றுதல் (சுழலுதல்)

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.



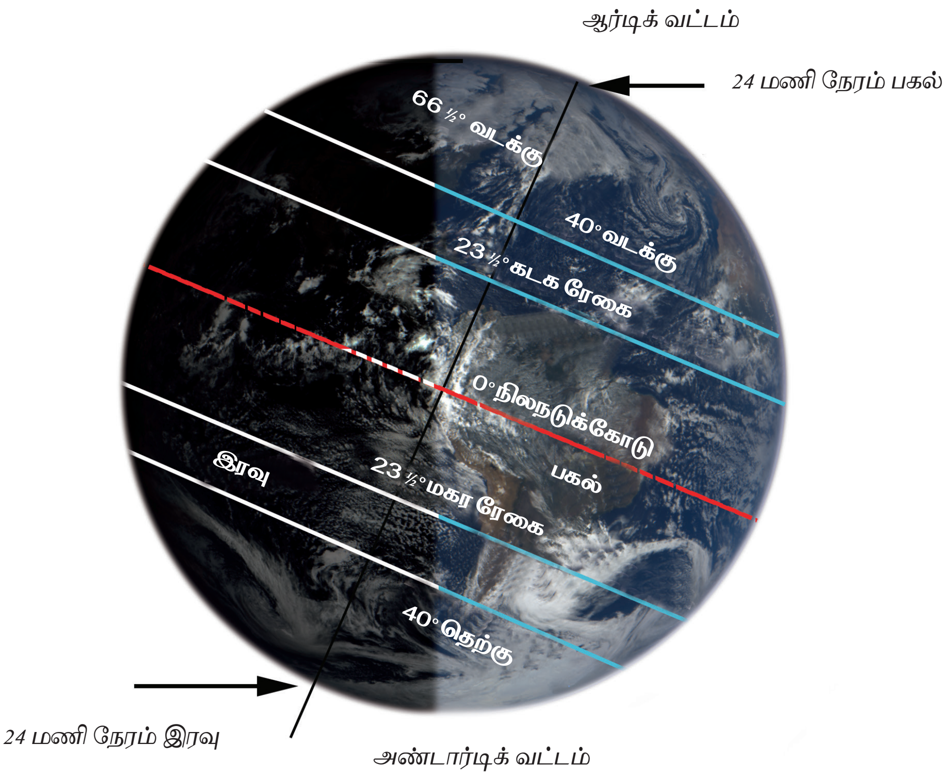

படம் 2.10 புவியின் சாய்வு அச்சு

**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

**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

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**

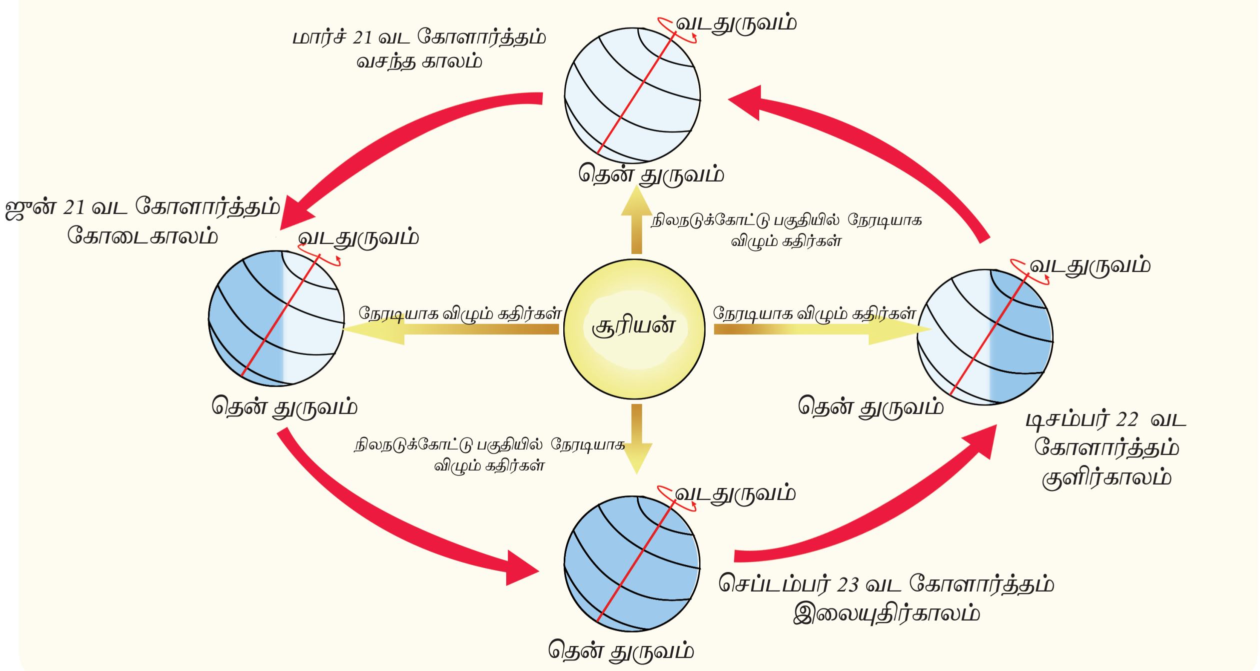
புவி சூரியனை வலம் வருவதன் மூலம் கீழ்க்கண்ட விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

- 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

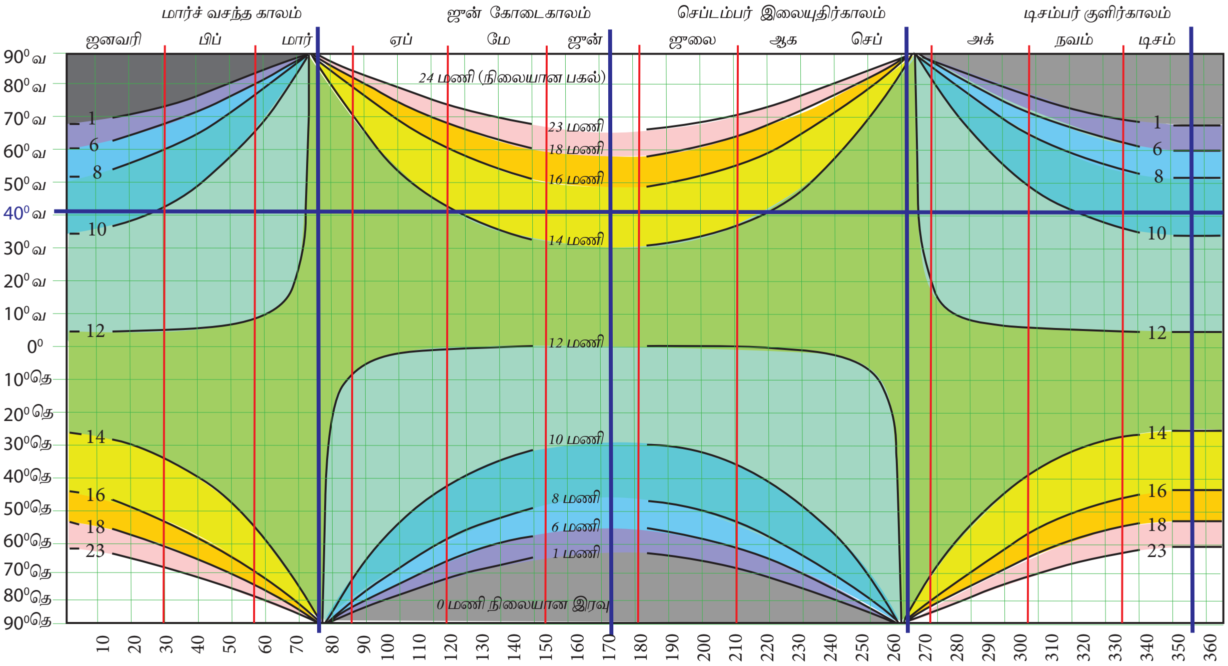
**ஜூன் 21 அன்று புவியின் நிலை**

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).

www.tnschoolbooks.in




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 12/6/2022 3:43:13 PM

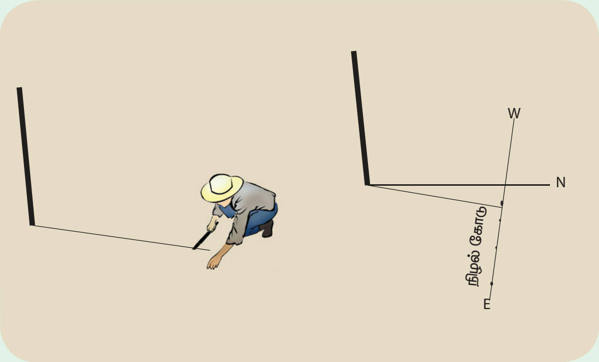
www.tnschoolbooks.in

**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.

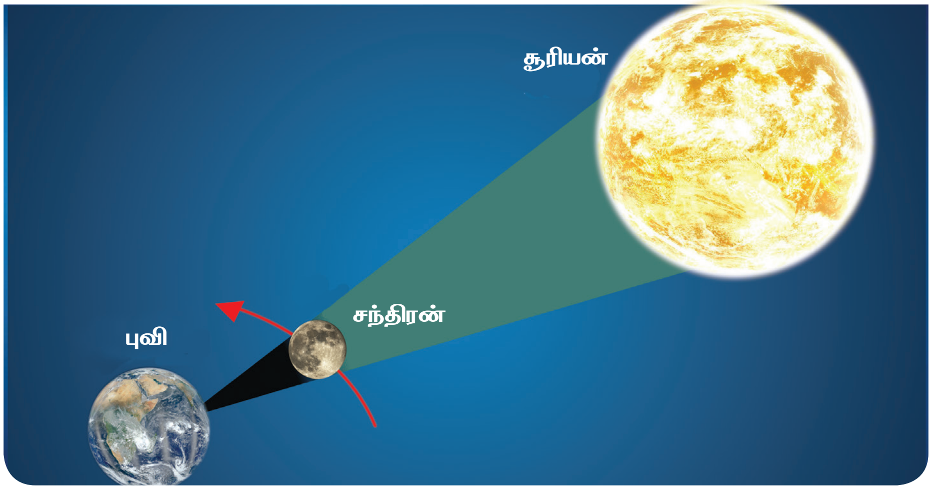
கிரகணம் என்பது ஒரு விண்வெளி பொருளிலிருந்து வரும் ஒளியை வேறொரு விண்வெளி பொருள் கடக்கும் போது அதன் நிழலால் முழுவதுமாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ மறைக்கப்படுவது ஆகும். கிரகணம் இரண்டு வகைப்படும். அவை,

### 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 12/6/2022 3:43:14 PM

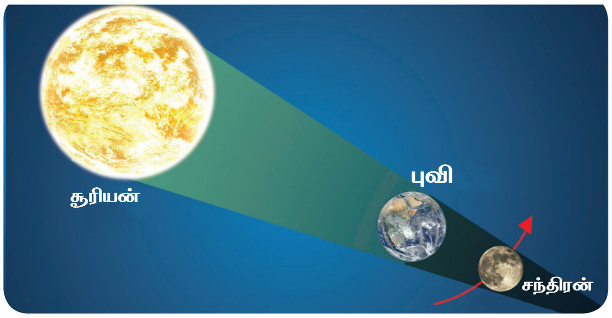


படம் 2.14 சூரிய கிரகணம்

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)

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.

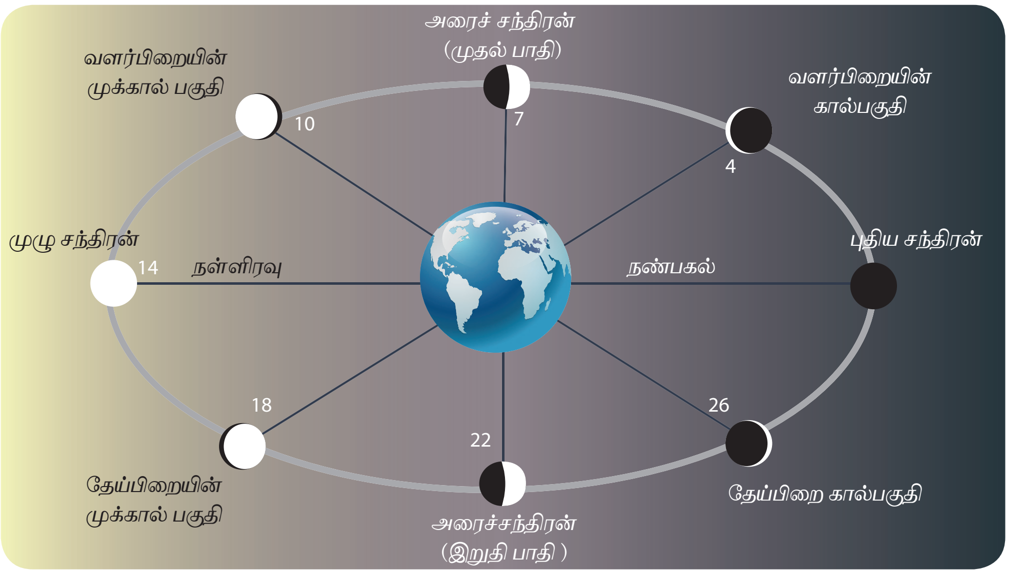


படம் 2.15 சந்திரகிரகணம்

### 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.

www.tnschoolbooks.in




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.

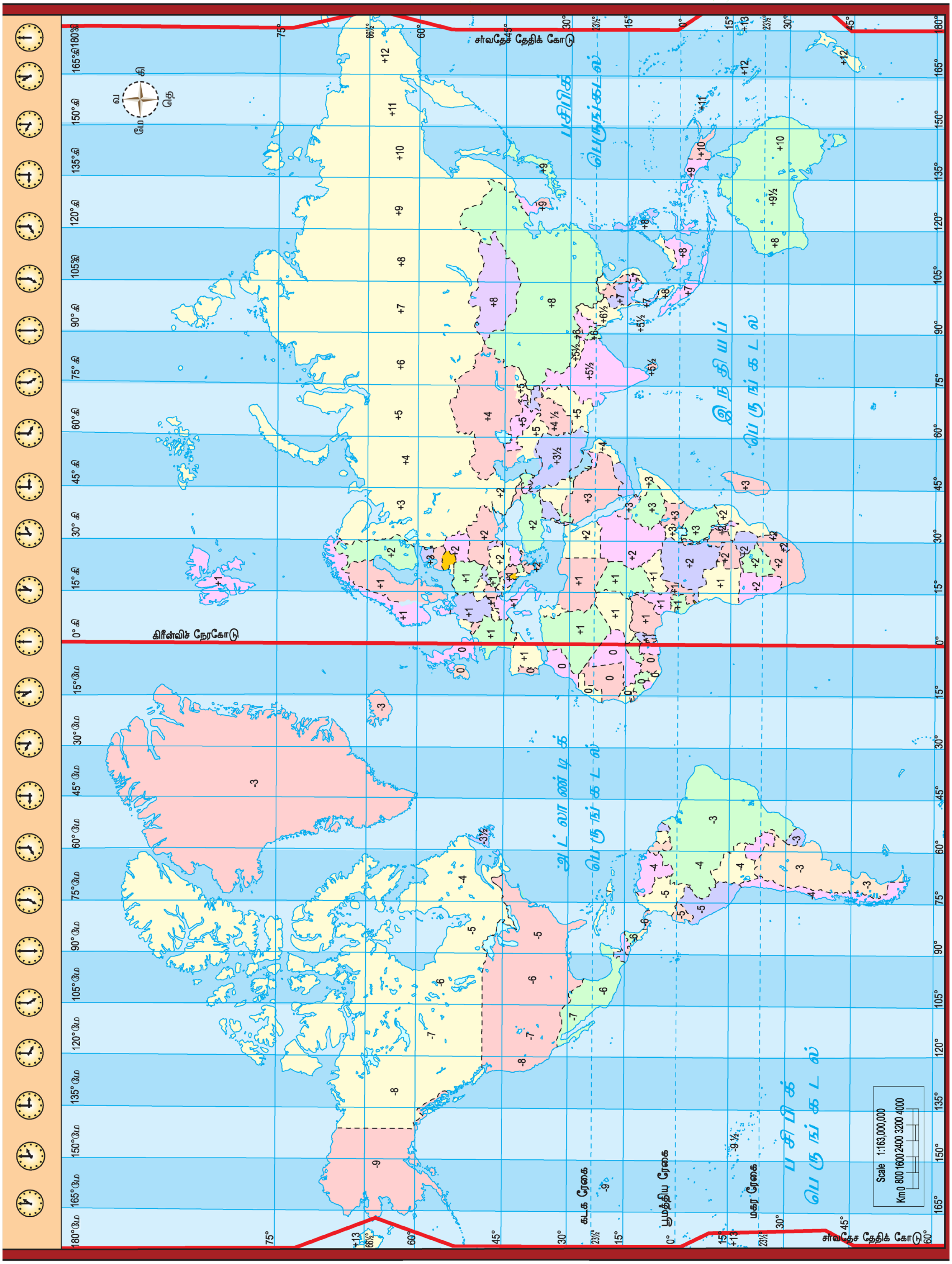
**2. புவியின் பல பகுதிகளை அடையும் சூரிய கதிர்களின் வேறுபட்ட கோணம்**

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.



Tamil_11th Geography_Unit_2.indd 44 12/6/2022 3:43:14 PM




படம் 2.17. உலகின் நேரமண்டலம்

### 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.

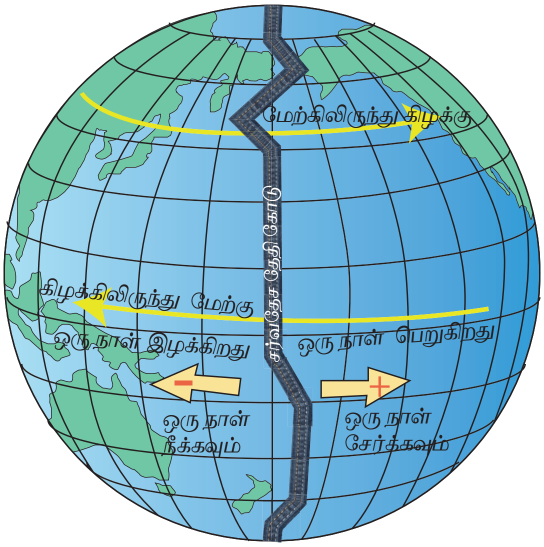
தீர்க்கரேகை மற்றும் சுற்றும் புவியை தொடர்புபடுத்தி உலகின் நேரமண்டலங்கள் (படம் எண் 2.17) உருவாக்கப்பட்டது. முதன்மை ($0°$) தீர்க்க ரேகையே நேரமண்டலத்திற்கு மையமாகும். இது $7\frac{1}{2}^0$ மேற்கு மற்றும் $7\frac{1}{2}^0$ கிழக்கு தீர்க்கரேகையிலிருந்து நீட்டிக்கப்பட்டுள்ளது. அனைத்து நேரமண்டலங்களும் கிரீன்விச் 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

www.tnschoolbooks.in




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 $0^o$ தீர்க்கரேகையிலும் $0^o$ 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 12/6/2022 3:43:23 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 $0^o$ கிழக்காகவும் ஜப்பான் $135^o$ கிழக்காகவும் அமைந்து உள்ளது. எனவே இரண்டு இடத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம் $135^o$ 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 $135^o$ கிழக்கில் உள்ள ஜப்பானில் இருப்பது போல நினைத்துக் கொள்ளுங்கள். நீங்கள் இப்பொழுது ஹவாயின் நேரத்தை அறிந்து கொள்ள விரும்புகிறீர்கள் என்றால் ஹவாய் $150^o$ மேற்கில் உள்ளது. சர்வதேச தேதிக் கோட்டிற்கும் ஜப்பானின் அமைவிடத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம் $45^o$ ஆகும். ஹவாயின் அமைவிடத்திற்கும் சர்வதேச தேதி கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசம் $30^o$ 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.

இப்பொழுது கவனியுங்கள் தீர்க்கரேகைகள் புவியைச் சுற்றி செல்லும் செங்குத்து கற்பனைக் கோடுகளாகும். $0^o$ 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 $1^o$ தீர்க்கரேகை அதிகரிப்பது அல்லது குறைவது 4 நிமிடங்களைக் குறிக்கிறது.

$360^0$= 24 மணிநேரம் = 1440 நிமிடங்கள் $(24\times60)$

$15^o$ தீர்க்க ரேகையின் வித்தியாசம் = ஒருமணிநேரம்

$1^o$ 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 $10^o$ தீர்க்கரேகைக்கு செல்கிறாள். பொன்னி தன்னுடைய இலக்கை எந்த நேரத்தில் அடைவாள் என்று கணக்கிடுக.

**தீர்வு**

ஆரம்பநேரம் = பகல் 12 மணி

செல்லவேண்டிய இடம் = $10^o$ கிழக்கு

தீர்க்க ரேகை நேரமாக மாற்றப்படுதல்

1 மணிநேரம் = $15^o$

4 நிமிடங்கள் = $1^o$

எனவே $10^o = (4 \times 10)$ 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 $15^o$ கிழக்கில் உள்ள நைஜிரியாவில் காலை 10 மணி என்றால் அதே நேரத்தில் $75^o$ மேற்கு தீர்க்கரேகையில் அமைந்துள்ள நியூயார்க் நகரத்தின் உள்நாட்டு நேரத்தை கணக்கிடுக.

**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*

ஆ–ஔ

## 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.*

www.tnschoolbooks.in

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பெரு வெடிப்புக் கோட்பாட்டை முதன் முதலில் வெளியிட்டவர்

   அ. அப்பே ஜியார்ஜஸ் லமேய்ட்டெர்
   ஆ. எட்வின் ஹப்ல்
   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 12/6/2022 3:43:23 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

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. ஒருஅட்டைப்பலகையில் சூரியன்,கோள்கள், துணைக்கோள்கள், விண்கற்கள், எரிநட்சத்திரங்கள் மற்றும் வால் நட்சத்திரங்கள் குறித்து உண்மைகள் மற்றும் செய்திகளை சேகரித்து அதை தயாரித்து தினசரி காலை மாணவர்கள் கூடும் கூட்டத்தில் வாசிக்கவும்.

3. ஒன்பதாம் கோளைப் பற்றிய செய்திகளை சேகரித்து வகுப்பறையில் சொல்லவும்.

## மேற்கோள் சான்றுகள்

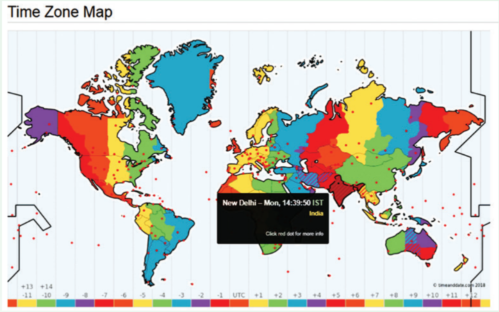

1. Geography by Surender Singh.
2. Geography by Vee Kumar publications.


## இணைய சான்றுகள்


1. Solar system. Nasa.gov.com

# இணையச் செயல்பாடு

## நேர மண்டலங்கள்




இச்செயல்பாட்டின் மூலம் உலகின் நேர மண்டலங்களையும்,கிரகணங்களையும் அறிய முடியும்.

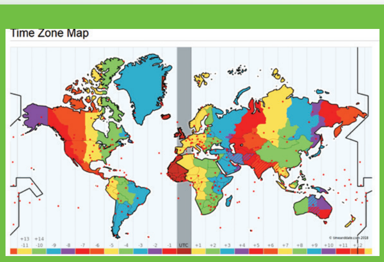
### படிகள்

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

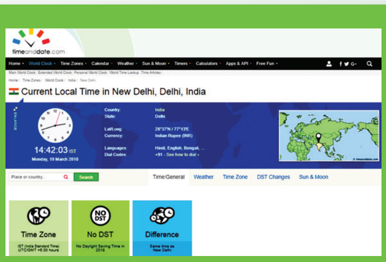
**படி 2:** சுட்டியை ஊடாடும் நிலவரைபடத்தின் மீது மெதுவாக நகர்த்திக் கவனித்தால் ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட இடங்களின் நேர மண்டலமும், தற்போதைய நேரமும் மாறுபடுவதைக் காணலாம்.

**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.

# அலகு 3

# பாறைக்கோளம்– உள் இயக்கச் செயல்முறைகள்

## அத்தியாயக் கட்டகம்


3.1 அறிமுகம்
3.2 புவியின் உள் அமைப்பு
3.3 கண்ட நகர்வுக் கோட்பாடு
3.4 புவித்தட்டு அமைப்பியல்
3.5 புவித் தட்டு எல்லைகள்
3.6 வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி
3.7 மடிப்பு
3.8 பிளவு
3.9 நிலநடுக்கம்
3.10 எரிமலைகள்
3.11 பாறைகள்
3.12 பாறை சுழற்சி


## கற்றல் நோக்கங்கள்

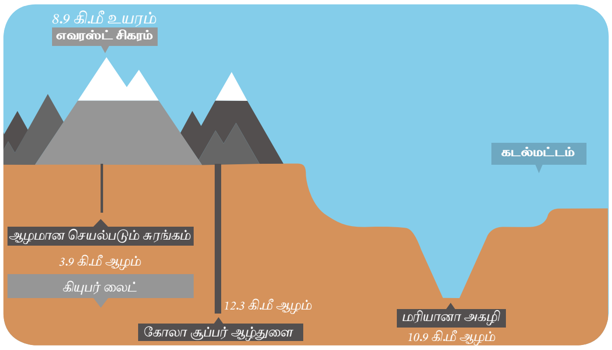
- புவியின் உள் அமைப்பு மற்றும் அதன் கூறுகளை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- கண்ட நகர்வுக் கொள்கை பற்றிய நுண்ணறிவை வளர்த்துக் கொள்ளுதல்.
- புவித்தட்டுக் கொள்கையின் கருத்தை விவரிப்பது.
- புவி உள் சக்திகளை பட்டியலிட்டு அவற்றின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்.
- பாறை வகைகள் மற்றும் பாறை சுழற்சியை விளக்குதல்.

## 3.1 அறிமுகம்

இரஷ்யர்கள் புவியின் நடுவே குழி தோண்டி செல்ல முயற்சித்தார்கள் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? அது உண்மையில் தைரியமான முயற்சிதான்.

மனிதன் புகழ்மிக்க வாயேஜர் 1 செயற்கைக் கோளை (விண்கலம்) சூரியக் குடும்பத்திற்கு வெளியே அனுப்ப 26 ஆண்டுகள் எடுத்துக் கொண்ட வேளையில், (புவியிலிருந்து 16.5 பில்லியன் கி.மீ தூரம்) அதே நேரத்தை (24 ஆண்டுகள்) புவிக்கடியில் வெறும் 12.3 கி.மீ

படம் 3.1 கோலா சூப்பர் ஆழ்துளை, இரஷ்யா



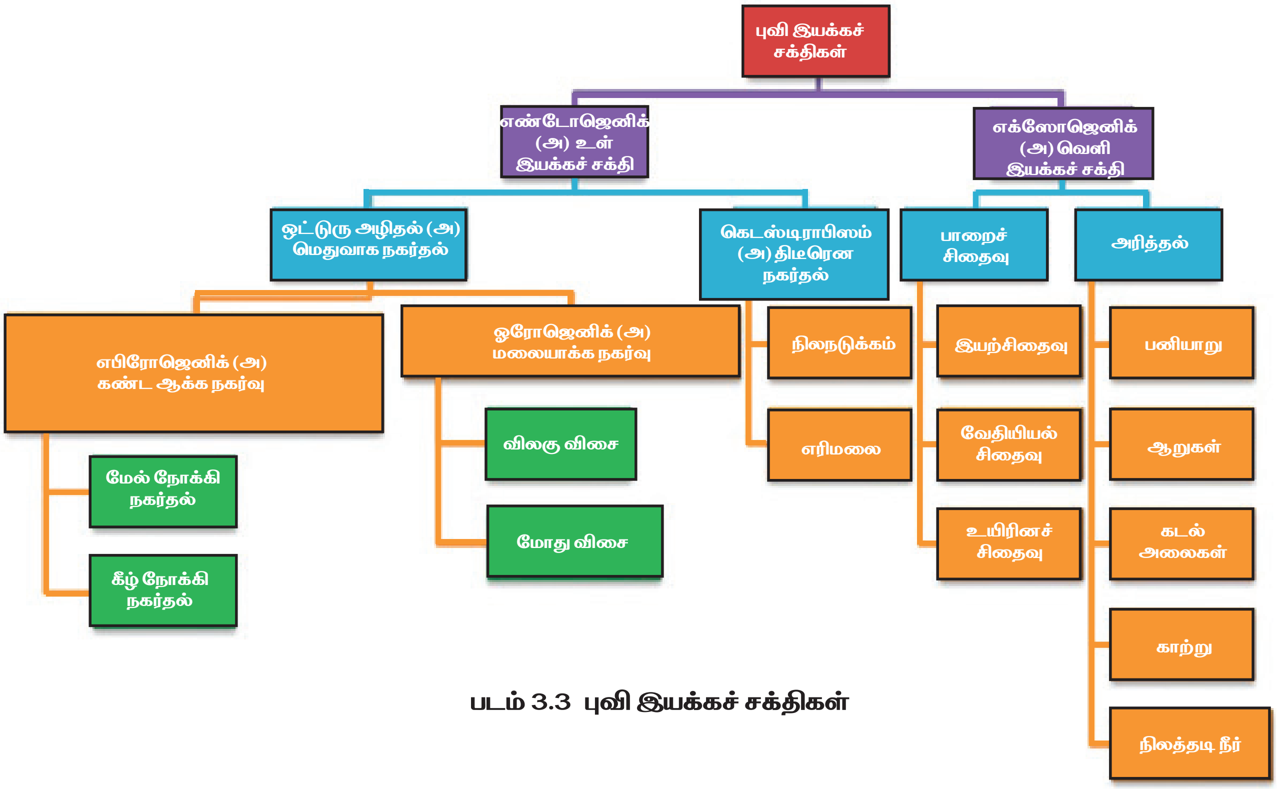

**படம் 3.2 புவியின் ஆழமான மற்றும் உயரமான பகுதிகள்**

தூரம் செல்ல எடுத்துக் கொண்டார்கள். இரஷ்யர்கள் "கோலா" சூப்பர் ஆழ்துளையை 1970க்கும் 1994க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் தோண்டினார்கள். 12.3 கிலோ மீட்டர் ஆழம் கொண்ட 'நட்சத்திர வழி' (SG-3) என்பது இதன் மிக ஆழமான பகுதியாகும்.

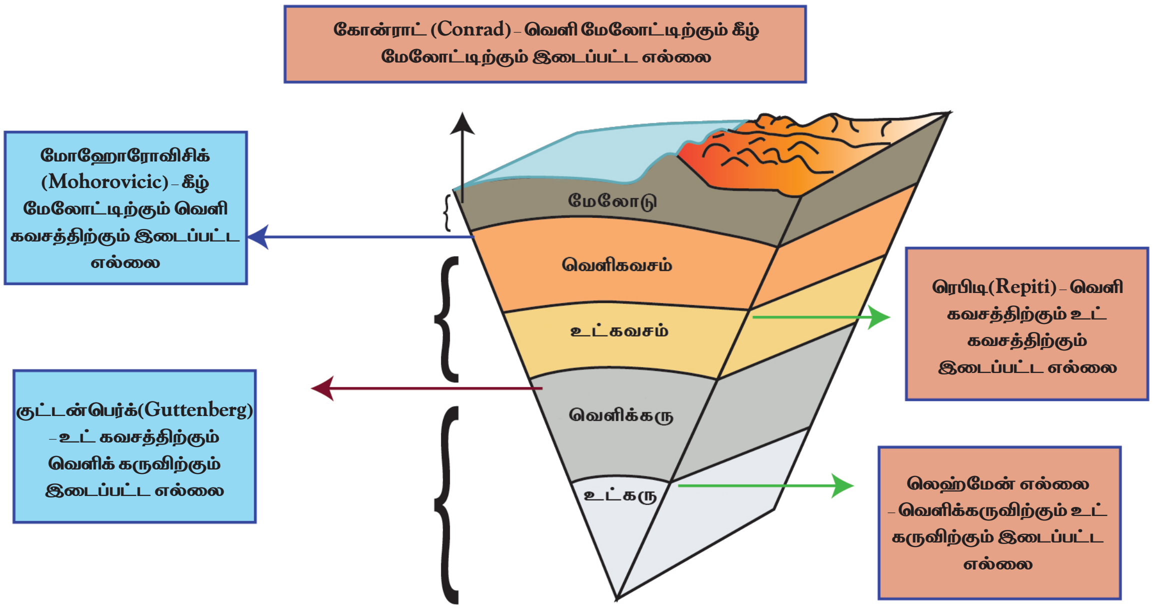
புவியின் மேற்பரப்பானது உள் மற்றும் வெளி இயக்க சக்திகளால் தொடர்ச்சியாக மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றது. உள் மற்றும் வெளி இயக்கச் சக்திகள் புவி மேற்பரப்பின் தோற்றத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை புவிப்புற செயல்முறை என்கிறோம். (படம் 3.3) பாறைகளின் நகர்வு மற்றும் இடப்பெயர்வு மூலமாக புவி மேற்பரப்பின் தோற்றத்தை மாற்றி அமைக்கும் செயல்முறையை ஒட்டுரு அழிதல் (Diastrophism) என அழைக்கிறோம். ஒட்டுரு அழிதல் கண்ட ஆக்க நகர்வு மற்றும் மலையாக்க நகர்வு செயல்முறைகளை கொண்டுள்ளது.

புவியுடனான நமது அனுபவம் பெரும்பாலும் புவியின் மேற்பரப்பு வரையில் தான் உள்ளது. ஆனால் புவியானது மிகச் சிக்கலான உள் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. புவியானது பாறைக்கோளம், நீர்க்கோளம், வளிக்கோளம் மற்றும் உயிர்க்கோளம் ஆகியவற்றால் ஆனது.

**பாறைக்கோளம்** புவியின் கடினமான மேலோட்டினை பாறைக்கோளம் என்கிறோம். இது மேலோடு மற்றும் கவச அடுக்கின் மேற்பகுதியை உள்ளடக்கியது. பாறைக்கோளம் என்ற வார்த்தை லித்தோஸ்பியர் என்ற கிரேக்க சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது. 'லித்தோஸ்' என்பதன் பொருள் 'பாறை' மற்றும் 'ஸ்பேரா' என்பதன் பொருள் 'கோளம்' என்பதாகும். பாறைக்கோளம் என்ற சொல் ஜோசப் பேரல் என்ற அமெரிக்க நில அமைப்பியல் வல்லுநரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.




**படம் 3.3 புவி இயக்கச் சக்திகள்**




**படம் 3.4 புவியின் உள் அமைப்பு அடுக்குகள்**

## 3.2. புவியின் உள் அமைப்பு (Interior of the Earth)

புவியின் உள் அமைப்பு திட மற்றும் திரவ நிலையில் உள்ள பல கனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. வெப்ப நிலையானது பொதுவாக ஒவ்வொரு 32 மீட்டருக்கு 1° செல்சியஸ் என்ற வீதத்தில் புவியின் உட்பகுதியை நோக்கி அதிகரிக்கிறது. புவி உள் அமைப்பு அடுக்குகளை பார்க்க (படம் 3.4). புவியின் உள் அமைப்பை பொதுவாக மேலோடு (Crust), வெளிக்கவசம் (upper mantle), உள் கவசம் (lower mantle), வெளிக்கரு (Outer core) மற்றும் உட்கரு (Inner core) எனப் பிரிக்கலாம்.

### 3.2.1 மேலோடு (Crust)

மேலோடு சிலிகா மற்றும் அலுமினியம் போன்றவற்றால் ஆன வெளி மேலோடு மற்றும் (கண்ட ஓடு) சிலிகா மற்றும் மக்னீசியம் போன்றவற்றால் ஆன கீழ் மேலோடு (பெருங்கடல் மேலோடு) என இரண்டாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வெளி மேலோட்டிற்கும், உள்மேலோட்டிற்கும் இடைப்பட்ட எல்லையை கோன்ராட் எல்லை (Conrad Boundary) என்று அழைக்கிறோம். மேலோட்டின் அடர்த்தி பெருங்கடல் மேலோட்டுப் பகுதியிலும் கண்ட மேலோட்டுப் பகுதியிலும் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. பெருங்கடல் மேலோட்டின் தடிமன் கண்டமேலோட்டுடன் ஒப்பிடும் போது குறைவாக உள்ளது. பெருங்கடல் மேலோட்டின் சராசரி தடிமன் 5 கி.மீட்டராகவும் கண்ட மேலோட்டின் தடிமன் 30 கி.மீட்டராகவும் காணப்படுகிறது. கண்ட மேலோட்டின் தடிமன் முக்கிய மலைத்தொடர் பகுதிகளில் அதிகமாக உள்ளது. இமாலயப் பகுதியில் கண்ட மேலோட்டின் தடிமன் 70 கி.மீ ஆகும். மேலோட்டின் அடர்த்தி 2.7 கிராம் /செ.மீ$^3$ க்கு குறைவாக உள்ளது.

### 3.2.2 கவச அடுக்கு (The mantle)

கவச அடுக்கு சிலிகா, மக்னீசியம் மற்றும் இரும்பால் ஆனது. இது மேலோட்டிற்கும் வெளிக் கருவத்திற்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. இது 2,900 கி.மீட்டர் ஆழம் வரை பரவியுள்ளது. இது வெளிக் கவசம் மற்றும் உட்கவசம் என மேலும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கவச அடுக்கு பொதுவாக திட நிலையில் காணப்படுகிறது. கவச அடுக்கின் மேல் பகுதி அஸ்தினோஸ்பியர் என அழைக்கப்படுகிறது. கிரேக்க மொழியில் 'அஸ்தன்' என்ற சொல்லின் பொருள் 'வலுவற்றது' என்பதாகும். அஸ்தினோஸ்பியர் சுமார் 400 கி.மீட்டர் ஆழம் வரை பரவியுள்ளது. மோஹோரோவிசிக் ( Mohorovicic ) என்ற எல்லை

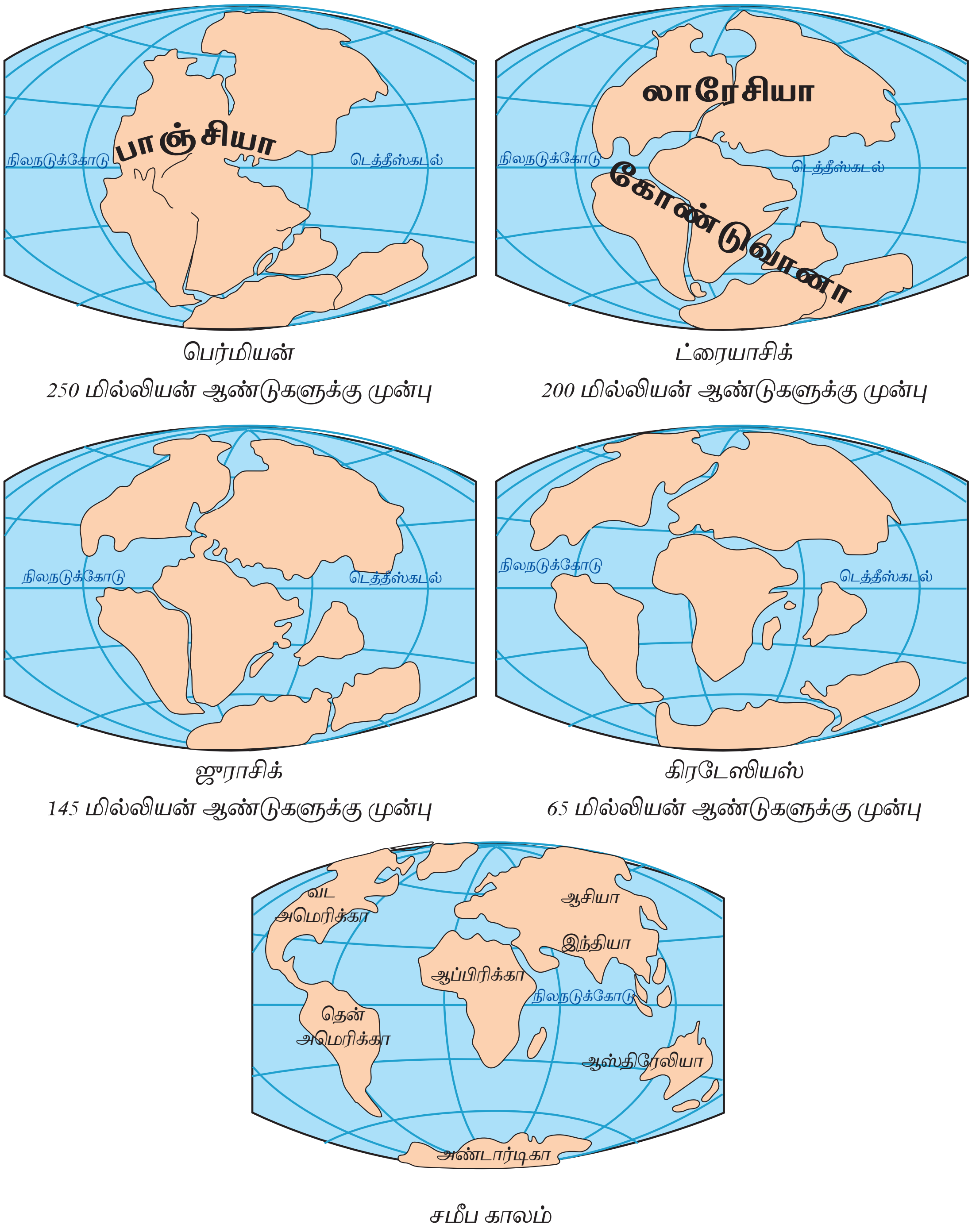
www.tnschoolbooks.in

கீழ் மேலோட்டையும் மேல் கவசத்தையும் பிரிக்கிறது. கவச அடுக்கின் அடர்த்தி 3.9 கிராம் / செ.மீ$^3$ ஆகும்.

### 3.2.3 புவிக் கரு ( The Core)

புவிக்கரு புவியின் மையப்பகுதியாகும். இதன் அடர்த்தி 13.0 கிராம் /செ.மீ$^3$ ஆகும். இதன் வெப்பநிலை ஏறக்குறைய 5,500° செல்சியஸ் முதல் 6000° செல்சியஸ் வரை காணப்படுகிறது. புவிக் கருவை வெளிக்கரு மற்றும் உட்கரு என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். கீழ் கவசத்தையும் வெளிக் கருவத்தையும் பிரிக்கும் எல்லை குட்டன்பெர்க் எல்லை (Guttenberg Margin) என அழைக்கப்படுகிறது.

வெளிக்கரு மற்றும் உட்கரு ஆகிய இந்த இரண்டையும் பிரிப்பது லெஹ்மேன் எல்லையாகும் (Lehman Margin). வெளிக்கரு திரவ




**படம் 3.5 கண்ட நகர்வு**



Tamil_11th Geography_Unit_3.indd 58 12/6/2022 3:43:48 PM

நிலையில் இருக்கும் போது உட்கரு திட நிலையில் உள்ளது. புவிக்கரு பொதுவாக நிக்கல் (Nickel) மற்றும் இரும்பு (Ferrous) என்ற தனிமங்களால் ஆனதால் இது நிஃபே (Nife) என (Barysphere)அழைக்கப்படுகிறது.இப்பகுதியானது புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 2,900 கி.மீட்டர் ஆழத்திலிருந்து 6,370 கி.மீட்டர் ஆழம் வரை பரவியுள்ளது.

## 3.3 கண்ட நகர்வுக் கோட்பாடு (Continental Drift Theory)

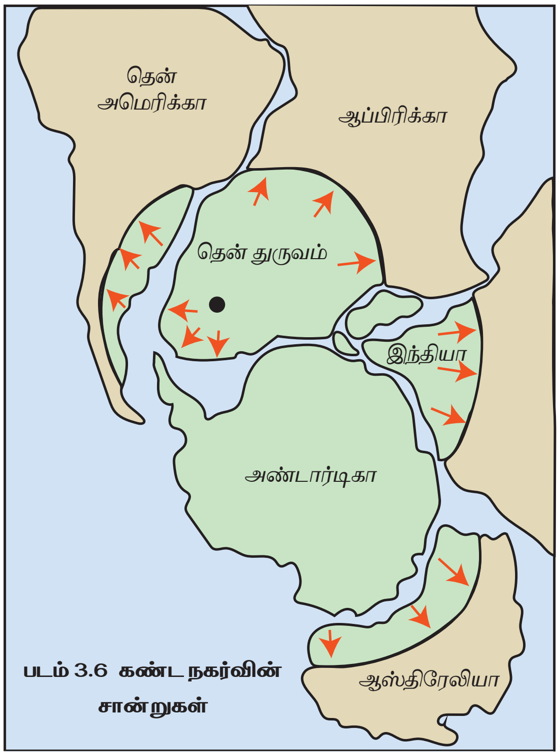
1912 ஆம் ஆண்டு ஆல்பர்ட் வெகனரின் (1880–1930) கருத்துப்படி பல மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு எல்லா கண்டங்களும் ஒரே கண்டமாக இருந்தது. இவரின் கூற்றுப்படி 250 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு புவி 'பாஞ்சியா' (அனைத்து நிலங்களும்) என்ற ஒரே நிலப்பகுதியாக காணப்பட்டது. இந்த நிலப்பரப்பை சுற்றி "பாந்தலாசா" என்ற ஒரு பெருங்கடல் சூழ்ந்திருந்தது. நீண்ட காலக்கட்டத்திற்கு மேலாக அதாவது சுமார் 220 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு கண்டங்கள் இடம் பெயர்ந்து தற்போதைய நிலைக்கு வந்துள்ளது. முதலில் பாஞ்சியா இரு நிலப்பகுதிகளாக உடைந்தன. அவை வடக்கில் "லாரேசியா" எனவும் மற்றும் தெற்கில் "கோண்டுவானா" எனவும் அழைக்கப்பட்டன. "லாரேசியா" மற்றும் "கோண்டுவானாவுக்கு இடையே டெத்திஸ் கடல் உருவானது. லாரேசியா மேலும் உடைந்து யுரேஷியா மற்றும் வட அமெரிக்காவாக பிரிந்தது. கோண்டுவானா நிலம் மேலும் உடைந்து ஆப்பிரிக்கா, தென்அமெரிக்கா, அண்டார்டிகா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் இந்தியா எனப் பிரிந்தது.

வெகனர் கண்ட நகர்வுக் கோட்பாட்டை நிரூபிக்க சில ஆதாரங்களை முன்வைத்தார். அவற்றை விரிவாக பார்ப்போம்.

### 3.3.1 கண்ட நகர்வுக் கோட்பாட்டை நிரூபிக்கும் சான்றுகள் (Evidences to support continental drift theory)

பின்வரும் சான்றுகள் மூலமாக கண்டநகர்வு கோட்பாடு நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. பல்வேறு கண்டங்களில் சில ஒத்த அரிய உயிரின புதைப்படிவங்கள் (Fossils) காணப்பட்டன. மீஸோசரஸ் (Mesosaurus) என்ற சிறிய ஊர்வன விலங்கின் புதைப்படிவங்கள் ஆப்பிரிக்கா மற்றும் தென் அமெரிக்காவில் மட்டும் காணப்பட்டது.
2. 360 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையான பெர்ன் மரத்தின் புதைப்படிவங்கள் இந்தியாவிலும் அண்டார்டிக்காவிலும் மட்டும் காணப்பட்டது.
3. ஒரே கால கட்டத்தில் உருவான ஒத்த வகையான பாறைகள் ஆப்பிரிக்கா மற்றும் பிரேசிலில் (தென் அமெரிக்கா) காணப்பட்டது.
4. நியூ பவுண்ட்லாந்தின் புவியியல் அமைப்பு அயர்லாந்து, ஸ்காட்லாந்து மற்றும் ஸ்காண்டிநேவியாவுடன் பொருந்துகிறது. அப்பலேச்சியன் (Appalachian) மலையின் புவியியல் அமைப்பானது வட ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள மொராக்கோ மற்றும் அல்ஜீரியாவுடன் பொருந்துகிறது.
5. ஒத்த கண்டங்களின் எல்லைகள் ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்துகின்றன. உதாரணமாக, ஆப்பிரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியும் தென் அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பகுதியும் ஒன்றாக பொருந்துகின்றன.



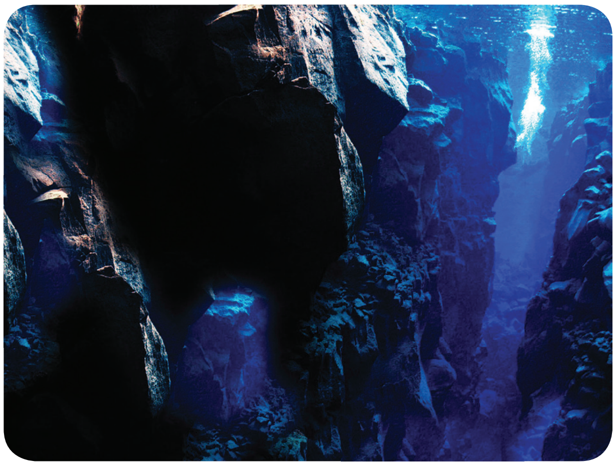
படம் 3.6 கண்ட நகர்வின் சான்றுகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

டெக்சாஸ் (Texas) குன்றில் காணப்படும் மந்திரித்த பாறை பல பில்லியன் வருடங்கள் பழமையானது. ஹவாய் தீவுகள் மிகவும் இளம் லாவாவினால் உருவான ஹாட் ஸ்பாட் (Hotspot) ஆக உள்ளது.

## 3.4. புவித் தட்டு அமைப்பியல் (Plate Tectonics)

இரண்டு கண்டங்களுக்கு இடையில் மூழ்கி நீந்துவதைப் பற்றி நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா? இது ஐஸ்லாந்தில் உள்ள சில்ஃபரா (Silfra) பிளவில் சாத்தியம் தான். (படம் 3.7) ஐ பார்க்கவும். இது திங்வெள்ளிர் (Tingvellir) தேசிய பூங்காவில் அமைந்துள்ளது. இது சரியாக வட அமெரிக்க புவித் தட்டிற்கும் யுரேசிய புவித் தட்டிற்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. இது இரண்டு தட்டுகளுக்கு இடையே அமைந்துள்ள நம்மால் காணக்கூடிய எல்லையாகும்.



படம் 3.7 சில்ஃபரா பிளவு, திங் வெள்ளிர், ஐஸ்லாந்து.

நீங்கள் கண்ட நகர்வுக் கொள்கையை பற்றி ஏற்கனவே படித்திருக்கிறீர்கள். இப்போது நாம் புவித் தட்டு எல்லைகளைப் பற்றி பார்ப்போம்.

**Web link for Silfra drift**

https://www.youtube.com/watch? v=U3eT0qmPJbw

## 3.5 புவித் தட்டு எல்லைகள்

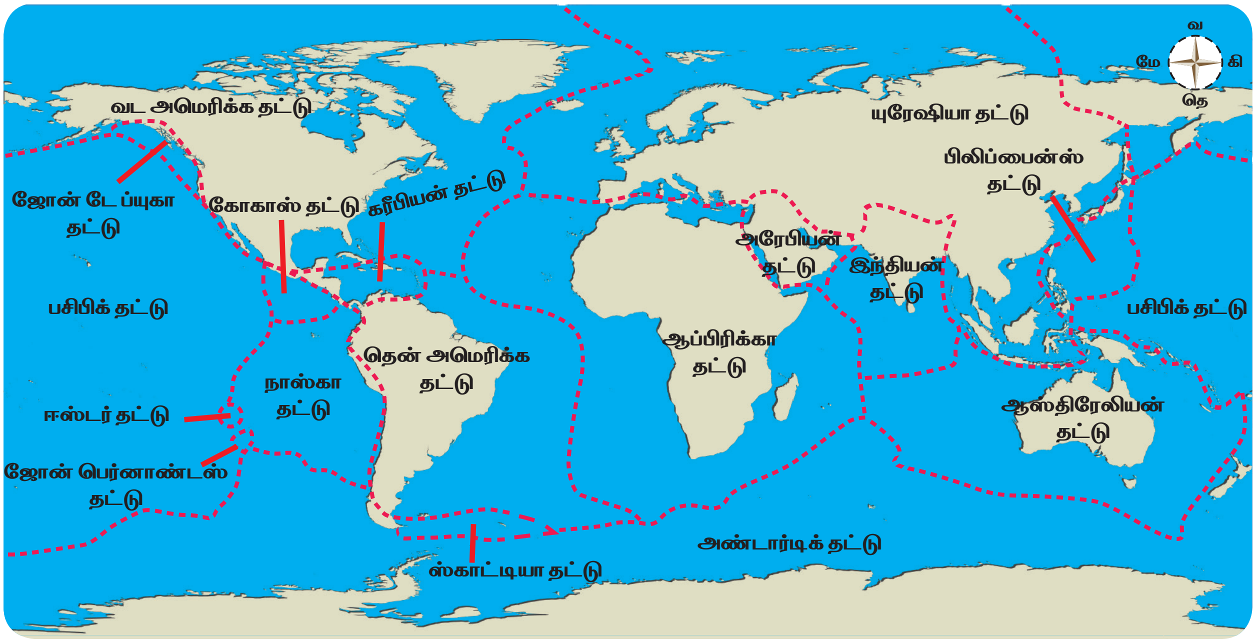
இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புவித் தட்டுகள் நகரும் பகுதியை புவிதட்டு எல்லைகள் என்கிறோம். தட்டுகளின் பரவல் மற்றும் நகர்வினைப் பற்றி புவித் தட்டு அமைப்பியல் (Plate tectonics) விரிவாக கூறுகிறது. புவியின் மேற்பரப்பானது புவித் தட்டு எனப்படும் திடமான பாறைக்கோள பலகைகளைக் கொண்டுள்ளது. டெக்டானிக் (Tectonic) என்ற வார்த்தை டெக்டான் (Tecton) என்ற கிரேக்க சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதன் பொருள் "கட்டுதல்" என்பதாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பானது (Global Navigation Satellite System – GNSS) புவித்தட்டு நகர்வின் வேகத்தை அளக்கிறது. கடலடிப் பரவலானது ஆண்டுக்கு 1 செ.மீட்டர் முதல் 2 செ. மீட்டர் என்ற வீதத்தில் வட அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் பகுதியிலும் 15 செ.மீட்டருக்கு மேல் என்ற வீதத்தில் கிழக்கு பசிபிக் ஏற்றம் என்ற இடத்திலும் காணப்படுகிறது.

பாறைக்கோள புவித் தட்டுகள் சில சமயம் மேலோட்டு புவித் தட்டு அல்லது டெக்டானிக் புவித் தட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. புவியின் பாறைக்கோளம் பெரிய மற்றும் சிறிய நகரும் புவித் தட்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. யுரேஷியன் தட்டு, இந்தோ –ஆஸ்திரேலியா தட்டு, வட அமெரிக்கத் தட்டு, தென் அமெரிக்கத் தட்டு, பசிபிக் தட்டு, ஆப்பிரிக்கத் தட்டு, மற்றும் அண்டார்டிக்கா தட்டு போன்றவை முக்கிய புவித் தட்டுகளாகும். அரேபியன் தட்டு, கரீபியன் தட்டு, கோகாஸ் (Cocas) தட்டு மற்றும் ஸ்காட்டியா (Scotia) ஆகியவை சிறிய தட்டுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.புவித்தட்டு சராசரியாக ஒரு வருடத்திற்கு 2 முதல் 3 செ.மீ நகர்கிறது.

புவித் தட்டுகள் கண்டம் அல்லது பெருங்கடல் நிலப்பகுதிகளால் ஆனது. பெருங்கடல் புவித் தட்டுகள் கீழ்நோக்கி அமிழ்வதால் அகழியின் அருகில் நிலநடுக்கம் மற்றும் எரிமலைகள் ஏற்பட காரணமாக உள்ளது.




படம் 3.8 புவித் தட்டுகளின் பரவல்

## மாணவர் செயல்பாடு

கீழே கொடுக்கப்பட்ட நிலவரைபடத்தை பார்த்து புவித் தட்டுகளின் பெயர்களைக் குறிக்கவும்.

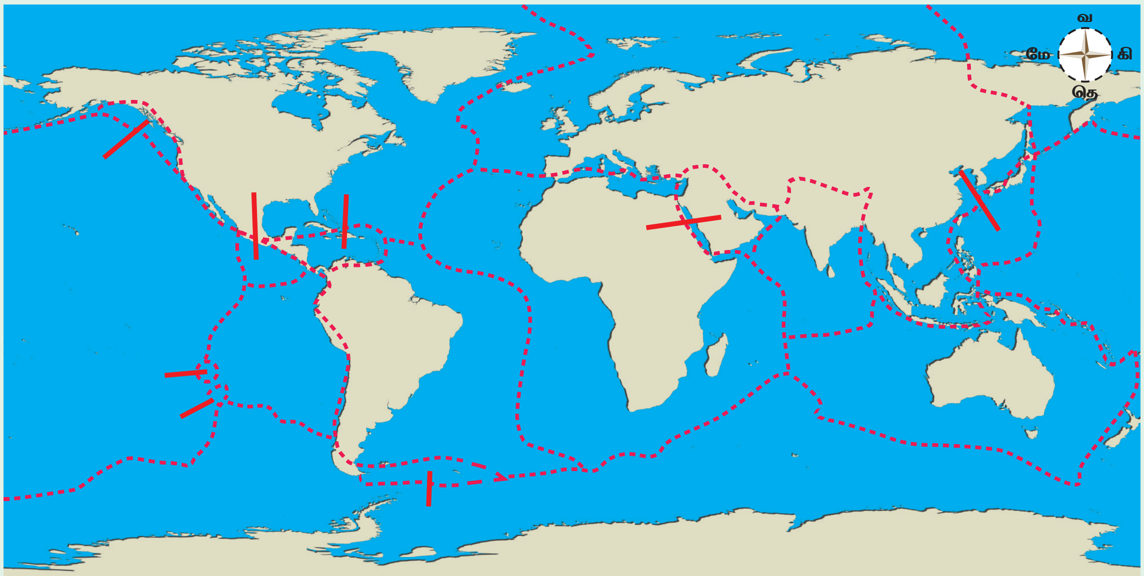
| | |
|---|---|
| 1.பசிபிக் தட்டு | 9. வட அமெரிக்க தட்டு |
| 2. ஆப்பிரிக்கா தட்டு | 10. தென் அமெரிக்க தட்டு |
| 3.யுரேஷியா தட்டு | 11. ஜோன் டே ப்யுகா தட்டு |
| 4. அரேபியன் தட்டு | 12. இந்தியன் தட்டு |
| 5. ஆஸ்திரேலியன் தட்டு | 13. அண்டார்டிக் தட்டு |
| 6. கரீபியன் தட்டு | 14. பிலிப்பைன்ஸ் தட்டு |
| 7. கோகாஸ் தட்டு | 15. நாஸ்கா தட்டு |
| 8. ஸ்காட்டியா தட்டு | |

1. இந்தோ ஆஸ்திரேலியன் தட்டுக்கு எல்லைகளாக அமைந்துள்ள தட்டுகளின் பெயர்களை எழுதுக.

2. ஆப்பிரிக்க தட்டு மற்றும் அரேபியன் தட்டுக்கு இடையில் எந்த கடல் அமைந்துள்ளது?

3. எந்த இரண்டு கண்டங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சரியாகப் பொருந்தும் என நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்?

www.tnschoolbooks.in




படம் 3.9 டெக்டானிக் புவித்தட்டுகள்

மிக முக்கியமான நிலத்தோற்றங்களான எரிமலைகள், மடிப்புமலைகள், தீவு வளைவுகள் மற்றும் ஆழ்கடல் அகழிகள் போன்றவை ஏற்படுவதை புவித்தட்டு எல்லைகள் குறிக்கின்றன. மூன்று முக்கியமான புவித்தட்டு எல்லைகள் காணப்படுகின்றன. அவை விலகும் எல்லைகள், குவியும் எல்லைகள் மற்றும் பக்கவாட்டு தட்டு எல்லைகள்.

### 3.5.1 விலகும் எல்லைகள் (Divergent plate boundaries)

இரு புவித் தட்டுகள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகிச் செல்லும் எல்லையை விலகும் எல்லைகள் என்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, ஆப்பிரிக்க புவித் தட்டும் தென் அமெரிக்க புவித் தட்டும் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கிறது. இது விலகும் எல்லையை ஏற்படுத்துகிறது. குறுகலான பெருங்கடல்கள் புதிய விலகும் எல்லையையும் அகலமான பெருங்கடல்கள் பழைய பெருங்கடல் கொப்பரையையும் குறிக்கின்றது. பெருங்கடல் மலைதொடர்கள் புவித் தட்டுகளின் எல்லைகளாக அமைந்துள்ளன.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் ஆண்டிற்கு 1 செ.மீட்டர் முதல் 10 செ.மீட்டர் வரை விரிவடைந்து வருகிறது.

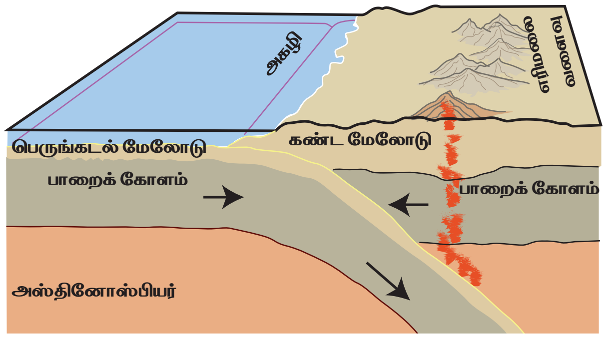
பெருங்கடல் புவித் தட்டு எல்லைகளில் பெருங்கடல் பாறைக்கோளம் பிரிகின்ற போது ஒரு பெரிய பிளவு தோன்றுகிறது. இந்த இடைவெளியை அஸ்தினோஸ்பியரிலிருந்து மேலெழுந்து வரும் மாக்மா நிரப்புகின்றது. மாக்மா குளிர்ந்து கெட்டியாகி இங்கு ஒரு புதிய பெருங்கடல் புவி ஓட்டினை உருவாக்குகின்றது. எனவே விலகும் எல்லைகளை ஆக்கபூர்வமான எல்லை (constructive plate boundary) என்றும் அழைக்கின்றோம். மேலும் இதனை வளர்ச்சிப்பெருக்க எல்லை (accreting plate margin) என்றும் அழைக்கலாம்.

விலகும் எல்லையில் என்ன நடைபெறுகின்றது என்பதை பார்க்கலாம்.

முதலில் புவித் தட்டுகள் விலகும்போது பெருங்கடல் ஓட்டில் ஏற்படும் பிளவு வழியாக கடலடி மலைதொடர்கள் உருவாகின்றன. இதற்கு அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் கடலடி மலைத்தொடர் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். இது உலகிலேயே மிக நீளமான கடலடி

மலைத்தொடர் ஆகும். இது சுமார் 16,000 கி.மீ நீளமுடையது. இது 'S' வடிவத்தில் காணப்படுகிறது. வடக்கில் ஐஸ்லாந்திலிருந்து தெற்கில் பவெளட் தீவு (Bouvet Island) வரை பரவியுள்ளது. இது 80 முதல் 120 கி.மீ அகலம் உடையது.சில இடங்களில் மத்திய அட்லாண்டிக் கடலடி மலைத்தொடரானது கடல் மட்டத்திற்கு மேலே தீவாக காணப்படுகிறது. அவை அஸோர்ஸ் தீவுகள்(Azores), அசென்சன் தீவுகள்(Ascension), செயின்ட் ஹெலினா தீவுகள் (St.Helena) மற்றும் ட்ரிஸ்டன் டே குன்ஹா தீவுகள் (Tristan da cunha) ஆகியனவாகும்.

மேலும் இரண்டு புவித் தட்டுகள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகும்போது பிளவு பள்ளத்தாக்குகள் உருவாகின்றன. கண்டப்பகுதியில் விலகும் எல்லை இருக்குமானால் கண்டம் இரண்டாக பிரிந்து பிளவு பள்ளத்தாக்கு தோன்றுகிறது. இதற்கு கிழக்கு ஆப்பிரிக்க பள்ளத்தாக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.




**படம் 3.10 விலகும் எல்லை**

**Web link: Mid Atlantic Ridge**

www.britanica.com/place/atlanticocean

## 3.5.2 குவியும் எல்லைகள்

இரண்டு புவித் தட்டுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதிக் கொள்ளும் எல்லையை குவியும் எல்லை என்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, தென் அமெரிக்க புவித் தட்டு மற்றும் நாஸ்கா புவித் தட்டு ஆகிய இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதிக் கொள்கின்றன. குவியும் எல்லையுடன் இணைந்து இரு வகையான நிலத்தோற்றங்கள் உருவாகின்றன. அவற்றில் ஒன்று அகழியாகும். இரு புவித் தட்டுகள் மோதிக் கொள்ளும் எல்லையாக அகழி அமைகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> வாடெட்டி, பெனியொப் மண்டலம் என்பது அமிழும் மண்டலம் ஆகும்

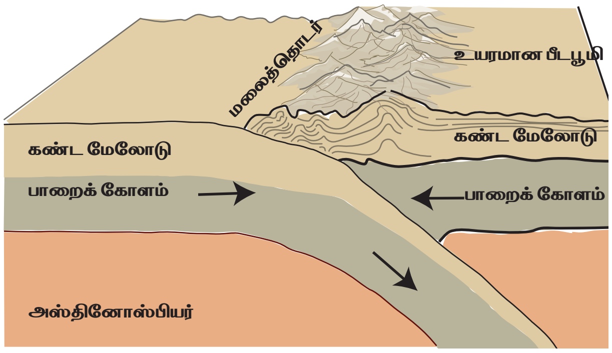
**அகழி** என்பது கடலடிச் சமவெளியின் அடிப்பகுதிகளில் அதிக அடர்த்தியுள்ள பெருங்கடல் தட்டு அடர்த்திக் குறைவான கண்டத் தட்டுக்கு அடியில் சரிந்து செல்வதால் உருவாகும் மிக நீளமான குறுகிய செங்குத்துச்சரிவுடைய ஆழமான பகுதியாகும். எடுத்துக்காட்டாக, பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ள மரியானா அகழி உலகிலேயே மிக ஆழமானதாகும். பசிபிக் புவித் தட்டு யுரேசியன் புவித் தட்டுக்குக் கீழே மூழ்கும் போது மரியானா அகழி தோன்றியது. இது 10,994 மீட்டர் (10.99 கி. மீட்டர்) ஆழமுடையது. மரியானா அகழி 2,540 கி.மீ. நீளமும் 69 கி.மீ அகலமும் கொண்டது.

நீங்கள் மரியானா அகழியில் எவரெஸ்ட் சிகரத்தை முழுவதும் வைத்து மூழ்கச் செய்தாலும் கடல் மட்டத்தை அடைய இன்னும் ஒரு சில கி.மீ ஆழம் மீதம் காணப்படும். அவ்வளவு ஆழமானது மரியானா அகழியாகும். கண்டத் தட்டும், பெருங்கடல் தட்டும் மோதும்போது அடர்த்தி அதிகமுள்ள பெருங்கடல் தட்டு அடர்த்திக் குறைவான கண்டத்தட்டுக்கு கீழே சரிந்து செல்லும்போது அமிழும் மண்டலம் (Subduction Zone) உருவாகின்றது.

ஒரு புவித்தட்டானது மற்றொரு புவித்தட்டில் அமிழ்கின்ற எல்லை அமிழும் எல்லை எனப்படும்.இதனைமுதலில்கண்டுபிடித்தவர்கள் கியூ வாடெட்டி மற்றும் பெனியொப் (Kiyoo Wadati and Benioff) என்பவர்கள் ஆவர்.

இரண்டாவது மடிப்பு மலைகள் இரு புவித் தட்டுகள் ஒன்றோடு ஒன்று மோதும் போது மடிப்பு மலைகள் தோன்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, இந்தியக் கண்டத் தட்டு யுரோசியன் கண்டத்தட்டுடன் மோதுவதால் இமயமலை உருவானது. ஒன்றோடு ஒன்று மோதிக்கொள்ளும் இரு புவித்தட்டுகளின் எல்லையை பிளவுக் கோடு (suture line) என்கிறோம்.

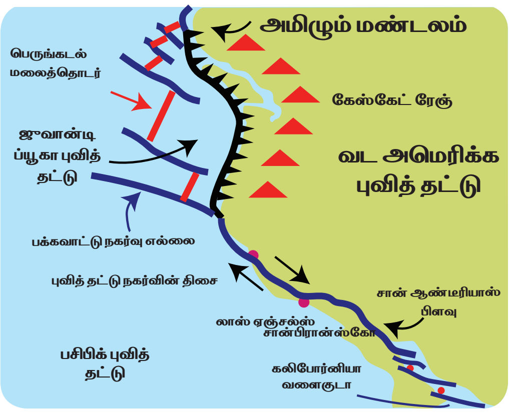
புவியோடு கவசத்தை விட அடர்த்திக் குறைவாக இருப்பதால், புதிதாக தோன்றிய மாக்மா புவியின் மேற்பரப்பில் வந்து எரிமலையாக தோன்றுகிறது. அதிக அளவில் நிலநடுக்கம் ஏற்படும் அமிழும் மண்டலம் பெனியொப் மண்டலம் (Benioff zone) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.




படம் 3.11 குவியும் எல்லைகள்

## 3.5.3 பக்கவாட்டு நகர்வு எல்லைகள் (Transform plate boundries)

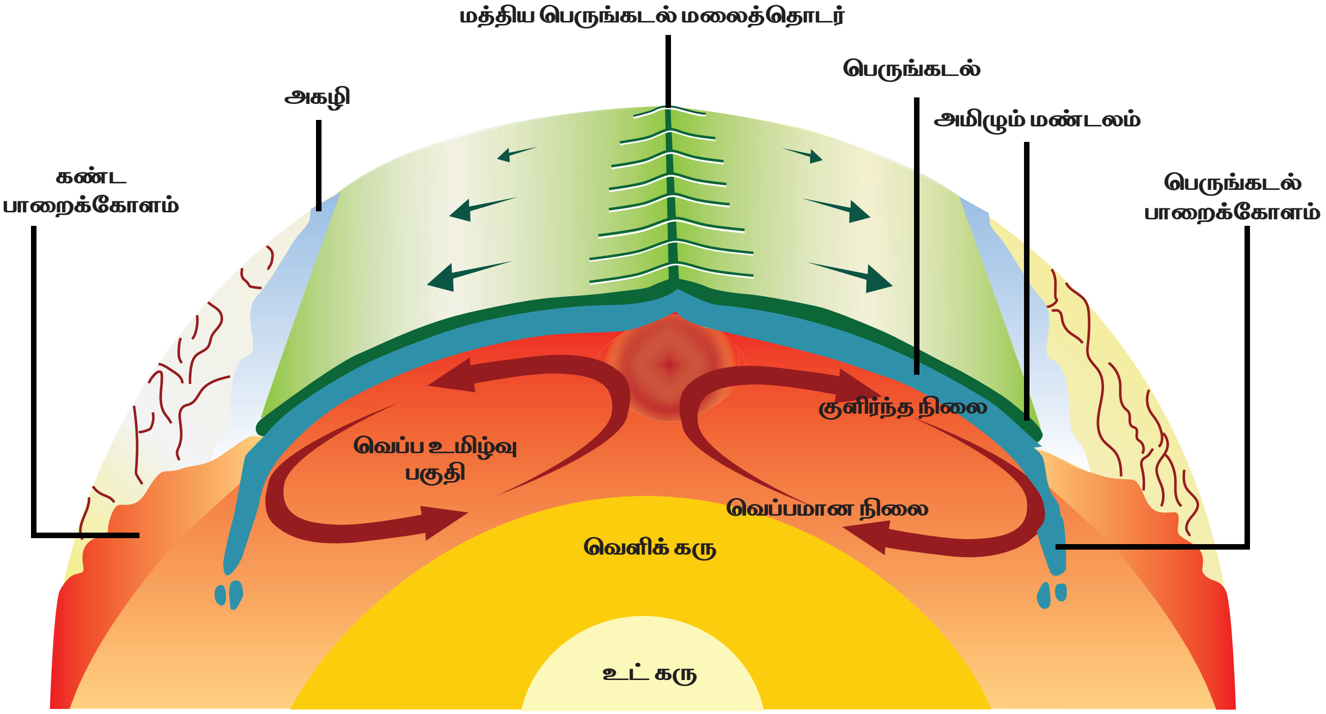
இரண்டு புவித் தட்டுகள் பக்கவாட்டில் நகரும் எல்லையை பக்க வாட்டு நகர்வு எல்லை என்கிறோம். இந்த எல்லைப்பகுதியில் பாறைக்கோளம் உருவாக்கப்படுவதுமில்லை அழிக்கப்படுவதுமில்லை. எனவே, பக்கவாட்டு நகர்வு எல்லைகளை செயலற்ற (passive plate boundary) எல்லைகள் என அழைக்கின்றோம். கலிபோர்னியாவில் உள்ள சான் ஆண்ட்ரியாஸ் பிளவு வட அமெரிக்கா புவித் தட்டையும் , பசிபிக் புவித் தட்டையும் பிரிக்கும் பக்கவாட்டு நகர்வு எல்லையாகும்.




படம் 3.12 பக்கவாட்டு நகர்வு எல்லை

## 3.6 வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி (Convection cell)

புவித் தட்டுகள் ஏன் நகர்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன என்று நீங்கள் நினைக்கலாம். வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சியின் காரணமாக புவித் தட்டுகள் நகர்கின்றன. புவிக் கருவில் உள்ள



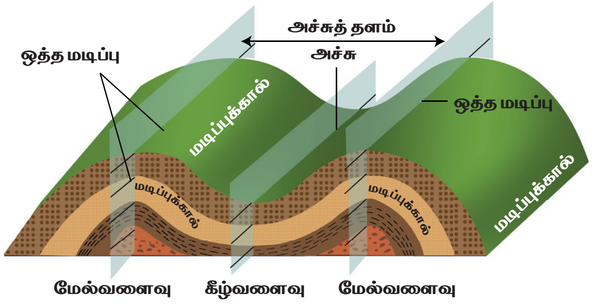

படம் 3.13 வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி

www.tnschoolbooks.in

வெப்பத்தின் காரணமாக பாறை குழம்பு சுழல்வதை வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி என்கிறோம். படம் 3.13 ஐ பார்க்கும் பொழுது ஏன் புவித் தட்டுகள் வெவ்வேறு திசைகளில் நகர்கின்றன என்பதை புரிந்து கொள்வீர்கள்.

பாறைகுழம்பு (மாக்மா) வெவ்வேறு திசைகளில் சுழல்வதால் புவித் தட்டுகளை வெவ்வேறு திசைகளில் உந்தி அல்லது இழுத்து நகர்த்துகின்றது. எனவே புவித் தட்டானது ஒன்றை நோக்கி மற்றொன்றும், ஒன்றைவிட்டு மற்றொன்று விலகியும் மற்றும் பக்கவாட்டிலும் நகர்கிறது.

மடிப்பு, பிளவு, நிலநடுக்கம், எரிமலை, போன்றவைகள் புவித் தட்டு நகர்வினால் உருவாகின்றன. நாம் இப்பொழுது இயக்க சக்திகளின் காரணங்கள், தாக்கங்கள் மற்றும் பரவலைப் பற்றி காணலாம்.




**படம் 3.14 மடிப்பின் பாகங்கள்**

### 3.6.1 உள் இயக்க சக்திகள் (Internal forces)

உள் இயக்க சக்திகளை டெக்டானிக் (tectonic force ) சக்திகள் எனவும் அழைக்கலாம். இவை பொதுவாக புவித் தட்டு எல்லைகளில் நடைபெறுகின்றன. வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி மற்றும் புவித் தட்டு நகர்வினால் உள் இயக்க சக்திகள் ஏற்படுகின்றன. உள் இயக்கச் சக்திகளால் மடிப்பு, பிளவு, நிலநடுக்கம் மற்றும் எரிமலை போன்றவை உருவாகின்றன.

## 3.7 மடிப்பு (fold)

அழுத்த விசை மற்றும் இழுவிசையின் காரணமாக கிடைமட்ட நகர்வுகள் ஏற்படுகின்றன. அழுத்த விசை காரணமாக பாறை அடுக்குகளில் ஏற்படக்கூடிய வளைவுகளை மடிப்புகள் என்கின்றோம். பெரிய அளவிலான மடிப்புகள் மலைகளை உருவாக்குவதை பொதுவாக மலையாக்கம் (Orogeny) என்பர்.

### 3.7.1. மடிப்பின் பாகங்கள் (Parts of a fold)

மேல்நோக்கி மடிந்த மடிப்பை மேல்வளைவு (anticline) என்றும், கீழ்நோக்கி மடிந்த மடிப்பை கீழ்வளைவு (syncline) என்றும் கூறுகிறோம். மடிப்பின் இரு புறத்திலும் உள்ள சரிவுகளை மடிப்புக்கால் (Limb) என்கிறோம். மடிப்பின் மேல்பகுதியை உச்சி (Crest) என்கிறோம். மடிப்புக்காலை சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும் தளத்திற்கு (Plane) மடிப்பின் அச்சு அல்லது அச்சுத்தளம் (Axial plane) என்பது பெயர். மடிப்பானது புவித் தட்டு நகர்வினால் ஏற்படுகிறது.

### 3.7.2. மடிப்பின் வகைகள் (Types of fold)

பாறைகளின் தன்மை மற்றும் அழுத்த விசையின் தீவிரத்தைப் பொறுத்துதான் மடிப்புகளின் தன்மை உள்ளது. பலவகையான மடிப்புகள் உள்ளன. ஆனால் அவற்றில் பின்வரும் ஐந்து வகையான மடிப்புகளைப் பற்றி இங்கே நாம் காணலாம்.

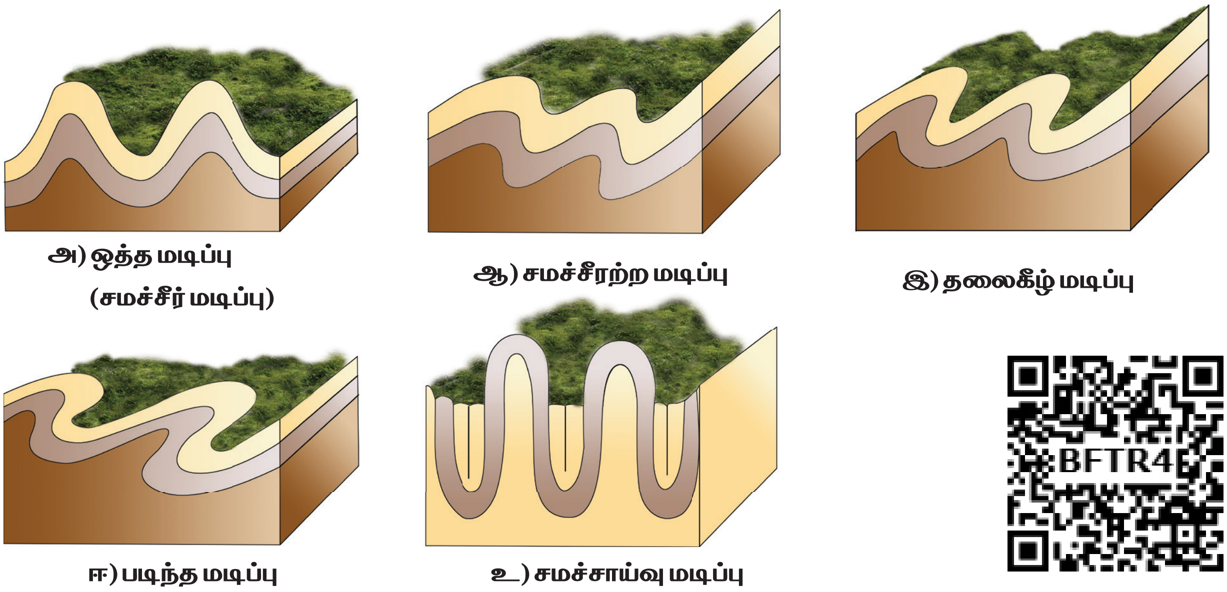
1. அழுத்த விசை இரு பக்கங்களிலும் சமமாக இருப்பின் மடிப்புக்காலின் சாய்வுக் கோணமானது இரு பக்கங்களிலும் சமமாக இருக்கும் மடிப்புகளை சமச்சீர் மடிப்பு (Symmetrical Fold) எனலாம்.

2. அழுத்த விசை ஒரு பக்கம் அதிகமாக இருப்பின் ஒரு மடிப்புக்கால் (limb) மற்றொன்றை விட மிகுதியாக இருக்கும். அத்தகைய மடிப்பை சமச்சீரற்ற மடிப்பு (Asymmetrical fold ) என்கிறோம்.

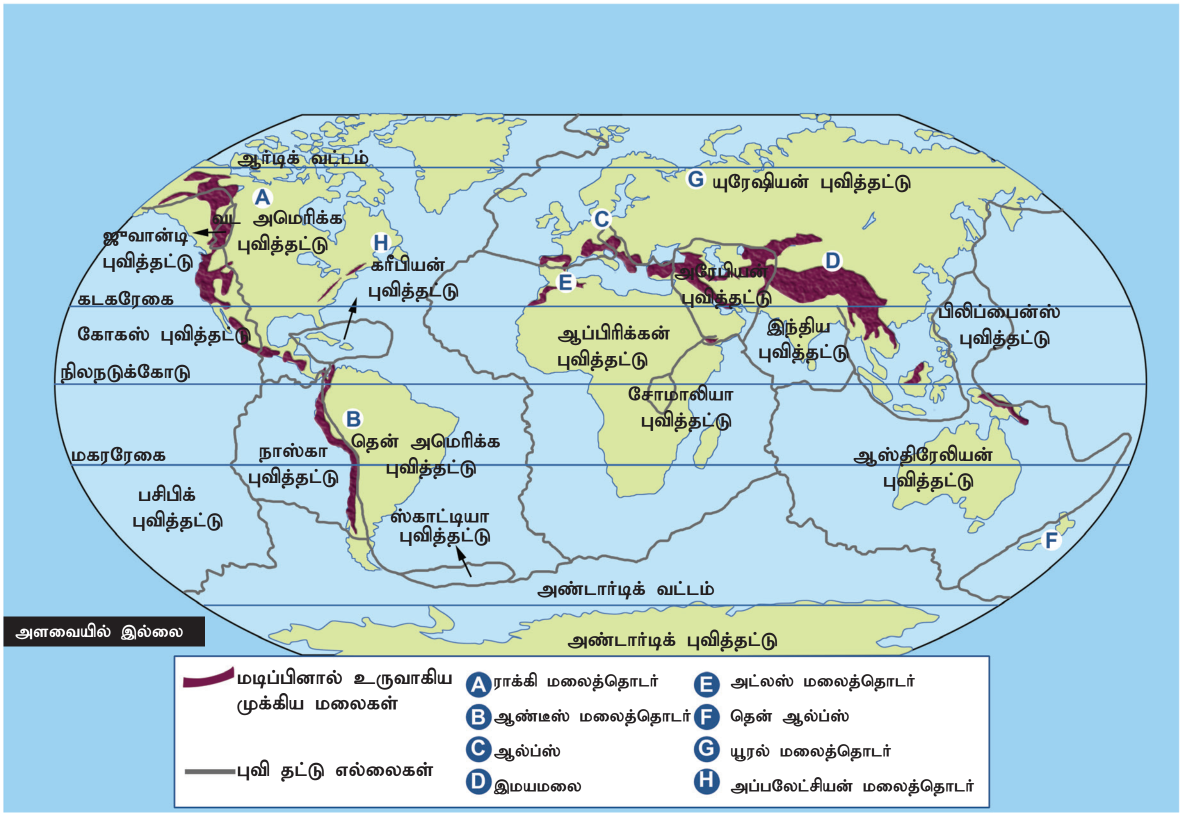
3. சமச்சாய்வு மடிப்பு (Isoclinal fold) சமச்சீர் மடிப்பு (Symetrical fold) போன்றது. ஆனால் இவ்விரு மடிப்புகளும் ஒரே மாதிரியான கோணத்தைக் கொண்டுள்ளது. அவை ஒன்றுக்கொன்று இணையானவையாக இருக்கும்.

4. மடிப்பின் ஒரு மடிப்புக்கால் மடிப்பின் மறு பக்கத்திற்கு தள்ளப்படுவதை தலைகீழ் மடிப்பு (Over turned fold) என்கிறோம். இவ்வகை மடிப்பின் மடிப்புக்கால் அரிதாக கிடைமட்டமாக காணப்படும்.

5. ஒரு மடிப்பின் ஒரு பக்கம் அதிகமாக தள்ளப்படும் போது அது மற்றொன்றின்மீது படிந்து காணப்படும். இதனை படிந்த மடிப்பு (recumbent fold) என அழைக்கிறோம்.




படம் 3.15 மடிப்புகளின் வகைகள்




படம் 3.16 உலகின் மடிப்பு மலைகள்

**மாணவர் செயல்பாடு**

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலவரைபடத்திலிருந்து மடிப்பு மலைகள் உருவாக்கும் புவித் தட்டுகளை பெயரிடுக.

| வ.எண் | மடிப்பு மலைகள் | இரு குவியும் புவித் தட்டுகள் |
|---|---|---|
| 1. | ஆண்டீஸ் | ——→ ←—— |
| 2. | ராக்கீஸ் | ——→ ←—— |
| 3. | அட்லஸ் | ——→ ←—— |
| 4. | இமயமலை | ——→ ←—— |
| 5. | ஆல்ப்ஸ் | ——→ ←—— |

புவித் தட்டுகள் குவியும்போது, இரண்டு புவித் தட்டுகளுக்கு இடையில் உள்ள பலவீனமான பாறைகள் அழுத்தப்பட்டு வளைந்து மடிப்பாக உருவாகிறது. இணையாக உள்ள மடிப்புகள், நீண்ட சிகரங்களைக் கொண்ட மலைத் தொடர்களை உருவாக்குகின்றன. மடிப்பு மலைகள் சிகரங்களையும் மற்றும் பள்ளத்தாக்குகளையும் உள்ளடக்கியது. மடிப்பின் மேல் வளைவில் மேல் பகுதி சிகரங்களாகவும் மற்றும் கீழ் வளைவு பள்ளத்தாக்குகளாகவும் உருவாகின்றன. உயர்ந்த மலைத் தொடர்களுக்கு இடையில் மலையிடை பீடபூமிகள் (எல்லாப் பக்கங்களிலும் மலைத் தொடர்களால் சூழப்பட்டுள்ள பீடபூமி) காணப்படலாம். எடுத்துக்காட்டு திபெத் பீடபூமி.

## 3.8 பிளவு (Fault)

பாறைத் தொகுதிகள் பக்கவாட்டில் நகரும் புவி மேலோடுகளின் அடுக்குகள் உடைவதை பிளவுகள் என்கிறோம். பொதுவாக இது புவித் தட்டு எல்லைகளில் நடைபெறுகிறது. இங்கு புவித் தட்டின் நகர்வானது புவி மேலோட்டை அழுத்துவதாலும் இழுப்பதாலும் புவியின் மேலோட்டை உடைக்கின்றது. பிளவுகளில் ஏற்படும் வேகமான இடம் பெயர்தலுடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் தான் பெரும்பாலான நில நடுக்கத்திற்கு காரணமாக அமைகிறது.

உடைந்த பாறைகளின் தொகுதியானது ஒன்றுக்கொன்று கடந்து செல்லக்கூடிய பரந்த தட்டையான மேற்பரப்பை பிளவுதளம் (Fault plane) என்கிறோம். பிளவு தளத்திற்கும், கிடைத்தளத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணத்தை பிளவுச் சரிவு (fault dip) என்கிறோம். பிளவில் உள்ள தொகுதியின் மேல்பகுதி மேல் வீச்சுப் பாறை எனப்படும். பிளவு ஏற்படும்போது பாறையின் ஒரு பகுதி பிளவு தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி நகருகிறது. இது கீழ்வீச்சுப் பாறை (Down thrown) எனப்படும். சிலசமயங்களில் பிளவு தளத்தில் எந்த பாறைத் தொகுதி நகர்ந்தது என்பதை அறிவது கடினம். பிளவின் மேல் மதிலை தொங்கும் சுவர் (Hanging wall) என்கிறோம். பிளவில் உள்ள கீழ் மதில் அடிச்சுவர் (Foot wall) எனப்படும்.

### பிளவுச் சரிவு (Fault scarp)

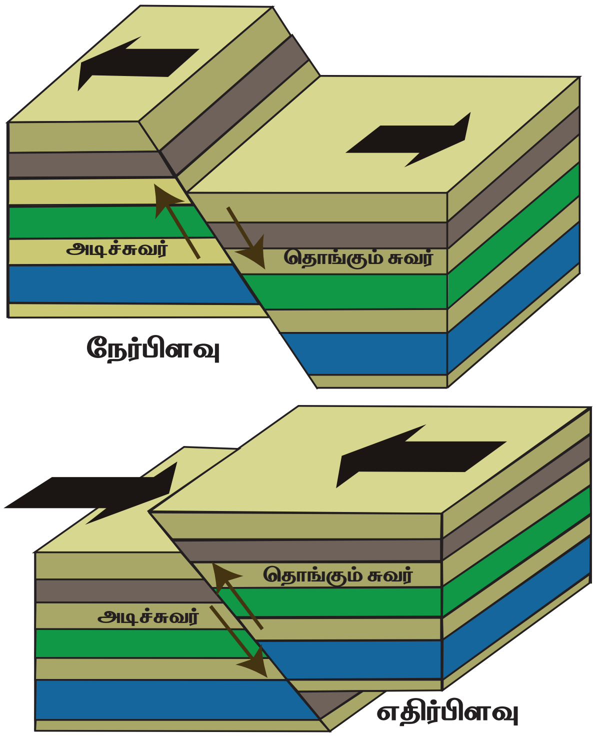
பிளவுச் சரிவு (Fault scarp) என்பது செங்குத்து சுவர் போன்ற சரிவாகும். இது மேலோட்டுப் பாறைப் பிளவுகளால் ஏற்படுகின்றது. சிலநேரங்களில் பிளவுச் சரிவானது செங்குத்து பாறைப் போன்றும் தோற்றம் அளிக்கும்.

## 3.8.1. பிளவுகளின் வகைகள் (Types of fault)

புவித் தட்டுகள் நகர்வதன் அடிப்படையில் பிளவுகளை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

### 3.8.1.1 நேர்பிளவு ( Normal fault)

புவி மேலோட்டின் செங்குத்து நகர்வினை நேர்பிளவு என்று அழைக்கிறோம். விலகும் எல்லைகளில் உள்ள புவித் தட்டுகளின் இழுவிசை காரணமாக நேர்பிளவு உருவாகின்றது. இதில் ஒரு தொகுதியானது மற்றொரு தொகுதியின் மேல் உள்ளது (தொங்கும் சுவர்). மற்றொரு தொகுதி பிளவின் கீழ் உள்ளது (அடிச்சுவர்). பாறைத் தொகுதியின் நகர்வானது




**படம் 3.17 நேர் மற்றும் எதிர் பிளவு**

நேர்பிளவுகளில் ஏற்பட்டால் தொங்கும் சுவர் கீழ் நோக்கி நகரும்.

**நேர்பிளவினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்கள்**

**1. பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு (Rift valley) அல்லது பிளவிடை பள்ளம் (Graben)**

இரண்டு இணையான நேர் பிளவுகளுக்கு இடையில் அமைந்துள்ள ஒரு குறுகலான

**படம் 3.18 நர்மதா பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு – இந்தியா**

நிலப்பகுதி கீழ் நோக்கி நகரும் போது பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. இதை கிரேபேன் (Graben) என்றும் அழைக்கிறோம். கிரேபேன் என்பது ஜெர்மன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதன் பொருள் "பள்ளம்" என்பதாகும். பிளவு பள்ளத்தாக்கு பின்னர் நீர் நிரம்பி ஆறாக ஓடும். பொதுவாக பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு நீளமாக, குறுகலாக மற்றும் மிக ஆழமாக காணப்படும்.

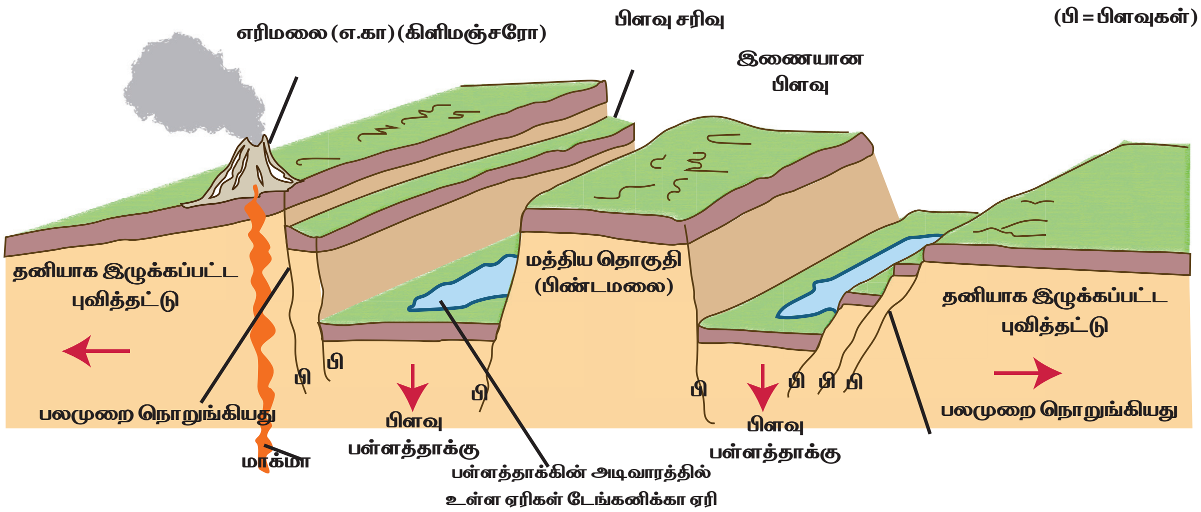
எடுத்துக்காட்டு:

1. இரண்டு பிண்ட மலைகளான வோஸ்ஜஸ் (Vosges ) மற்றும் கருப்புக்காடு (Block forest ) ஆகியவற்றிற்கு இடையில் ரைன் ( Rhine) பிளவு பள்ளத்தாக்கு அமைந்துள்ளது.

2. இந்தியாவில் உள்ள விந்திய மற்றும் சாத்பூரா பிண்ட மலைகளுக்கு (Satpura block mountains) இடையில் நர்மதா பிளவு பள்ளத்தாக்கு அமைந்துள்ளது.

3. ஆப்பிரிக்காவின் பெரும்பிளவு பள்ளத்தாக்கு (The Great African Rift Valley)

உலகிலேயே மிகப்பெரிய பிளவு பள்ளத்தாக்கு ஆப்பிரிக்காவின் பெரும் பிளவு பள்ளத்தாக்கு ஆகும். இது 6,400 கி.மீ தூரத்திற்கு தெற்கில் மோசாம்பிக்கிலிருந்து (Mozambique) வடக்கே சிரியா வரை பரவியுள்ளது. பள்ளதாக்குகளில் உள்ள பள்ளமானது ஏரியாக மாறும். ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள ஏரிகள், இஸ்ரேலின் சாக்கடல் மற்றும் செங்கடல் போன்றவை பிளவு பள்ளத்தாக்கின் பாகங்கள் ஆகும்.




**படம் 3.19 பிளவுப்பள்ளதாக்கு மற்றும் பிண்டமலைகள்**

**படம் 3.20 பிண்டமலை (இடது) மற்றும் விந்திய பிண்ட மலை (வலது)**

### 2. பிண்டமலை (Horst)

இரண்டு பிளவுகளுக்கு இடையில் உள்ள நிலப்பகுதியானது மேலே தள்ளப்படும் போது பிண்ட மலை (Horst) உருவாகிறது. இந்த நிகழ்வில் மையத் தொகுதியானது மேல்நோக்கி உந்தப்படுவது மட்டுமல்லாமல் அதன் பக்கவாட்டில் உள்ள பகுதிகள் கீழ் நோக்கியும் உந்தப்படுகிறது. அதனால் மையப்பகுதியானது குவி மாடம் (Dome) போன்று தோற்றம் அளிக்கின்றது. குறிப்பாக, இந்தியாவின் மத்திய மேற்குப் பகுதியில் உள்ள விந்திய சாத்பூரா மலைத்தொடர்கள் பிண்ட மலைகள் ஆகும்.

### 3.8.1. 2 எதிர் பிளவு (Reverse fault)

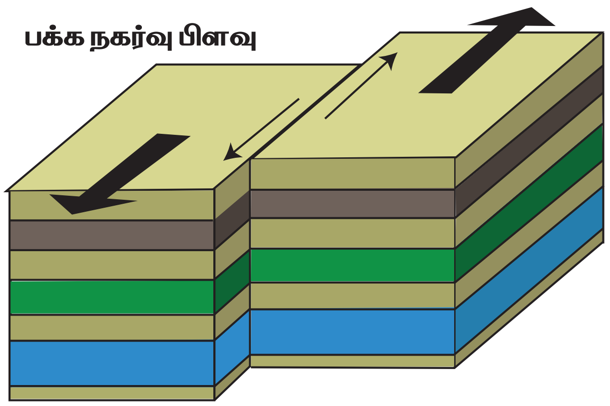
புவி மேலோட்டின் கிடையான நகர்வினால் ஏற்படும் பிளவை எதிர்பிளவு என அழைக்கிறோம். இரண்டு உடைந்த பிளவுகள் ஒன்றை நோக்கி மற்றொன்று நகர்வதினால் எதிர்பிளவுகள் உருவாகின்றது. இழுவிசை காரணமாக குவியும் எல்லைகளில் எதிர்பிளவு தோன்றுகிறது. பிளவின் ஒரு பக்கமானது மற்றொரு பக்கத்தின் கோணத்தின் மேல் உள்ளது.

### 3.8.1.3. பக்கவாட்டு நகர்வு பிளவு (Transform fault)

பக்கவாட்டு நகர்வு எல்லையின் விளிம்புகளின் முறிவினால் பக்க நகர்வு பிளவுகள் உருவாகின்றது. பிளவுகளின் இரு பக்கத்தில் உள்ள பாறைகளானது ஒன்றைவிட்டு ஒன்று கடந்து செல்வதால் ஒன்று சற்று மேல் நோக்கியும் மற்றொன்று கீழ்நோக்கியும் நகரும். இது பெரும்பாலும் பெருங்கடல் கொப்பரையில் நிகழக்கூடியவை.



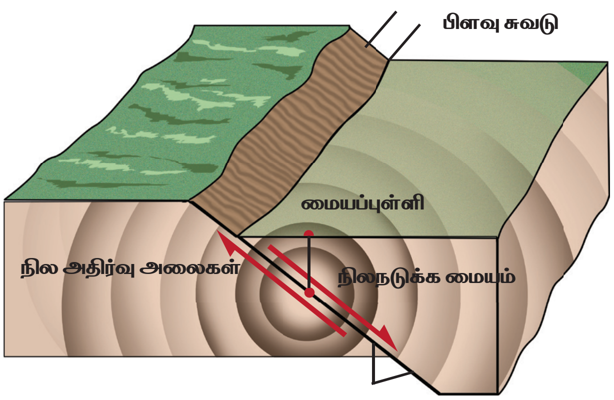
Tamil_11th Geography_Unit_3.indd 69 12/6/2022 3:43:55 PM




படம் 3.21 பக்கவாட்டு நகர்வு பிளவு

## 3.9. நிலநடுக்கம் (Earth quake)

புவியின் மேற்பரப்பில் திடீரென ஏற்படும் அதிர்வை நிலநடுக்கம் என்கிறோம். புவியின் உள்ளே நிலநடுக்கம் தோன்றும் இடத்தை நிலநடுக்க மையம் என்றும் இம்மையத்திற்கு நேர் எதிரே புவியின் மேற்பரப்பில் அமைந்திருக்கும் புள்ளியை நிலநடுக்க மேல் மையப்புள்ளி (Epicenter) எனவும் அழைக்கிறோம். புவியோட்டில், திடீரென வெளியாகும் அழுத்தத்தின் விளைவாக நிலநடுக்கம் ஏற்படுகிறது. அதன் சக்தியானது அதிர்வு அலைகள் மூலமாக வெளிப்படுகின்றது. இது நில அதிர்வலைகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.




படம் 3.22 நில நடுக்கத்தின் பாகங்கள்

நில அதிர்வு அலைகளை பொதுவாக இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம். அவை உட்புற அலைகள் மற்றும் மேற்பரப்பு அலைகள் ஆகும்.

### 1. உட்புற அலைகள்

உட்புற அலைகள் புவியின் உட்பகுதி வழியாக பயணிக்கும் அலைகளாகும். இவற்றை பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்.

#### அ. P அலைகள் அல்லது முதன்மை அல்லது அழுத்த அலைகள்.

இவை மிகவும் வேகமாக செல்லக்கூடிய நிலஅதிர்வு அலைகள் ஆகும் (புவிமேலோட்டில் நொடிக்கு 6கி.மீட்டர் வேகத்தில் செல்லக்கூடியவை). இவை அதிர்வலைகளுக்கு இணையாக P அலை கடந்து செல்லும் வழியிலுள்ள பொருட்களை முன்னோக்கியும் மற்றும் பின்னோக்கியும் தள்ளவும் இழுக்கவும் செய்கின்றது. இவை அனைத்து நிலைகளிலும் கடந்து செல்லும்.

#### ஆ. S அல்லது இரண்டாம் அலைகள் அல்லது முறிவு அலைகள்

இவை முதன்மை அலையைவிட சற்றே மெதுவான வேகத்தைக் கொண்டது (வெளி மேலோட்டில் அதன் வேகம் நொடிக்கு 3.5 கி.மீ). அவை பொருட்களை பக்கவாட்டிலும், அலைகளின் இயக்கத்திற்கு செங்குத்தாகவும் தள்ளுகின்றது. S அலைகள் அவை கடந்து செல்லும் வழியிலுள்ள பாறைகளை உடைக்கிறது. அவை திட நிலையில் உள்ள பொருட்களின் வழியே மட்டும் தான் செல்கின்றன.

### 2.மேற்பரப்பு அலைகள்

இவை புவியின் மேற்பரப்பில் பயணம் செய்பவை. இவை உட்புற அலைகளை விட வேகம் குறைவானது. நிலநடுக்கத்தின் போது சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

**லோ அலைகள்** (Love waves) S அலைகளைப் போல நிலப்பரப்பை பக்க வாட்டில் அதிர வைக்கும்.

**ரேலே அலைகள்(Ray leigh waves)**

கடல் அலைகள் உருண்டு செல்வது போன்று நிலத்தை இடமாற்றம் செய்யும்

அலைகள் ரேலே அலைகள் ஆகும். இவை நிலத்தை முன்னோக்கியும் மேல் நோக்கியும் மற்றும் கீழ் நோக்கியும் தள்ளுகின்றன. இவை P அலைகள் போல் உள்ளது. ஆனால் இது கூடுதலான மேல் கீழ் நகர்வை கொண்டுள்ளது.

### 3.9.1 நிலநடுக்கத்தை அளவீடு செய்தல்

பொதுவாக ஒரு வருடத்தில் சுமார் 1,00,000 நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன என மதிப்பீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இவற்றில் அனைத்தையும் நம்மால் உணர முடியாது. சில நிலநடுக்கங்கள் தீவிரமாக இருப்பதால் நம்முடைய உடமைகளுக்கு மிகப்பெரிய சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

நிலநடுக்கத்தை மதிப்பீடு செய்ய ரிக்டர் (இது கண்டுபிடித்தவரின் பெயரால் அழைக்கப்படுகிறது) அளவுகோல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அளவுகோலின் அலகு 1 முதல் 10 வரை ஆகும். நிலநடுக்கத்தின் தீவிரத்தை மதிப்பீடு செய்ய மாற்றியமைக்கப்பட்ட மெர்காலி அளவு கோல் பயன்படுகின்றது. அந்த அளவுகோலின் அலகு 1 முதல் 12 வரை ஆகும். சீஸ்மோகிராப் (Seismograph) என்ற கருவியைக் கொண்டு நிலநடுக்கத்தின் அலைகள் பதிவு செய்யப்படுகிறது.

### 3.9.2 மெர்காலி மற்றும் ரிக்டர் அளவுகோலில் நிலத்தின் விளைவுகள் பற்றிய விளக்கம்.

| மாற்றியமைக்கப்பட்ட மெர்காலி அளவுகோல் | ரிக்டர் அளவுகோல் |
|---|---|
| 1. அதிர்வினை எவராலும் உணர இயலாது<br>2. அதிர்வினை ஒரு சிலர் உணர்வார்கள் | 2.5. அதிர்வுகள் கருவியில் பதிவாகின்றது. ஆனால் அசைவினை மனிதன் உணர இயலாது. |
| 3. அதிர்வினை பலர் கவனித்தாலும், அவை நிலநடுக்கம் என்பதை உணரவில்லை.<br>4. உள்ளே இருக்கும் பெரும்பாலான மக்கள் நகர்வை உணர்கிறார்கள். ஒரு வாகனம் கட்டிடத்தை இடிப்பதைப்போல் உணர்கிறார்கள்.<br>5. கிட்டத்தட்ட அனைவரும் அதிர்வினை உணரலாம் . பலர் விழிதெழுவர். மரங்கள் மற்றும் கம்பங்கள் அசையும். | 3.5 அதிர்வினை பலர் உணரலாம். |
| 6. அனைவராலும் அதிர்வினை உணர முடியும். பலர் கட்டிடங்களை விட்டு வெளியேறுவர். மரச்சாமான்கள் நகரும். சிறிய அளவிலான பாதிப்புகள் ஏற்படலாம்.<br>7. அனைவரும் வெளியில் ஓடுவார்கள். மோசமாக கட்டப்பட்ட கட்டமைப்புகள் கணிசமாக சேதமடையும். மற்ற இடங்களில் சிறிய அளவிலான பாதிப்புகள் ஏற்படலாம். | 4.5. சிறிய அளவிலான பாதிப்புகள் ஏற்படலாம். |
| 8. சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்புகளில் சிறிய அளவிலான பாதிப்புகள் ஏற்படலாம். மற்றவை சரிந்து விடும்.<br>9.அனைத்து கட்டிடங்களும் சேதமடையும். பல கட்டிடங்கள் அஸ்திவாரத்தை விட்டு விலகும். நிலப்பரப்பில் விரிசல்கள் ஏற்படலாம். | 6.0 ஓர் அழிவை உண்டாக்கும் நிலநடுக்கம் |
| 10. பல கட்டமைப்புகள் அழிக்கப்படும். நிலப்பரப்பில் மிக மோசமான விரிசல் ஏற்படும். | 7.0 ஒரு பெரிய நிலநடுக்கம் |
| 11. கிட்டத்தட்ட அனைத்து கட்டமைப்புகளும் விழும். மிக அகலமான பள்ளம் நிலத்தில் ஏற்படும். 8.0 மற்றும் அதற்கு அதிக அளவில் மிக பெரிய நிலநடுக்கம்.<br>12. ஒட்டு மொத்த சேதம். கடல் அலைகள் நிலப்பரப்புக்கு வந்து விடும். அனைத்து பொருட்களும் தூக்கி வீசப்படும். | **8–மற்றும் அதற்கு மேல்** ஒரு மிக பெரிய நிலநடுக்கம் |

**அட்டவணை 3.1 மெர்காலி மற்றும் ரிக்டர் அளவுகோல்**

### 3.9.3 நிலநடுக்கத்தின் காரணிகள்

நிலநடுக்கங்கள் பல காரணிகளால் ஏற்படுகின்றன. அவற்றுள் சில முக்கிய காரணிகளாவன.

1. புவித்தட்டு நகர்வுகள்
2. எரிமலை வெடிப்புகள்
3. பெரிய அணைகளை கட்டுவதால் நிலநடுக்கம் ஏற்படும். (எ.கா) மகாராஷ்டிராவில் உள்ள கொய்னா அணை

**4. மற்ற காரணங்கள்**

அணுகுண்டு வெடிக்கும்போது பெரும் ஆற்றல் வெளியாகின்றது. அவை புவி ஓட்டில் அதிர்வை ஏற்படுத்துகின்றது. நிலத்தடி குகை இடிந்து விழுகின்ற போதும் நிலநடுக்கம் ஏற்படும்

## 3.9.4. நிலநடுக்கத்தின் விளைவுகள்

1. கட்டிடங்கள், சாலைகள், தண்டவாளங்கள், தொழிற்சாலைகள், அணைகள் மற்றும் பாலங்கள் சேதமடைதல்.
2. நிலநடுக்கத்தினால் ஏற்படக்கூடிய நிலச் சரிவு அடிப்படைக் கட்டமைப்புகளை சேதப்படுத்துகிறது.
3. காடுகளிலும், நகர்ப்புறங்களிலும் தீ விபத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
4. திடீர் வெள்ளப்பெருக்கை ஏற்படுத்துகிறது.
5. **சுனாமி (ஆழிப்பேரலை):** கடலுக்கு அடியில் ஏற்படக்கூடிய நிலநடுக்கமானது சுனாமி (ஆழிப்பேரலை) எனப்படும் உயர் வீச்சு கடல் அலைகளை உருவாக்குகின்றன. (ரிக்டர் அளவுகோலில் 7க்கு மேல் இருந்தால்) நிலஅதிர்வு அலைகள் கடல்நீரில் பயணித்து பெரிய அலைகளை உருவாக்குகிறது. இவை உயிருக்கும், உடமைகளுக்கும் மிகப் பெரிய அளவிலான பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, டிசம்பர் 26, 2004 ஆம் ஆண்டு வட சுமத்திராவில் ஏற்பட்ட 8.9 ரிக்டர் அளவிலான நிலநடுக்கமானது சுனாமி பேரலைகளை உருவாக்கியதால் இந்திய பெருங்கடலை சுற்றி உள்ள நாடுகளில் சுமார் 1,50,000 பேர் உயிர் இழந்தனர்.

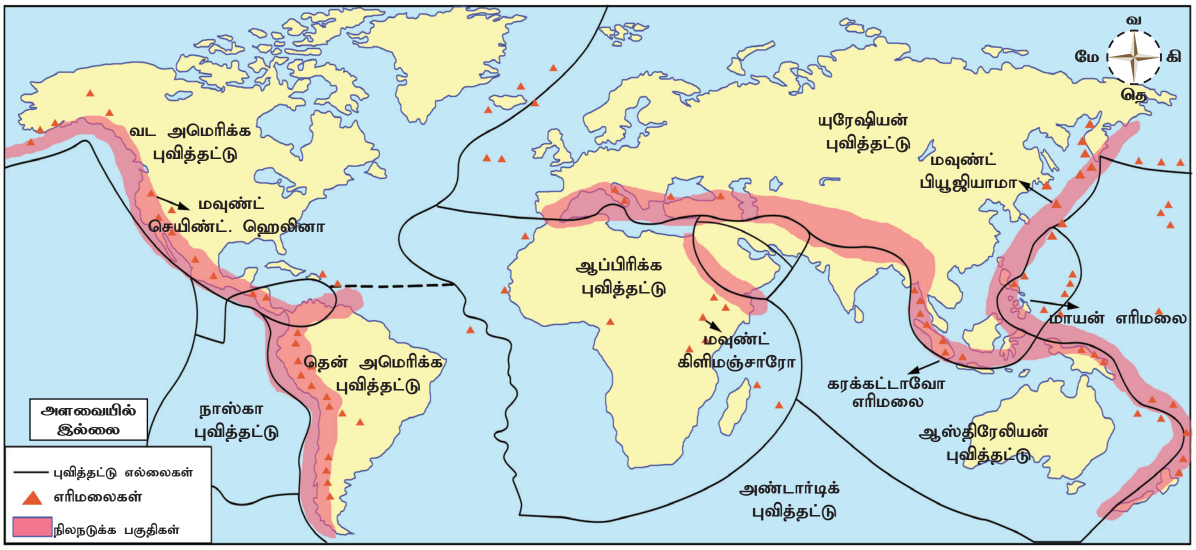
## 3.9.5. நிலநடுக்கத்தின் பரவல் (Distribution of Earth quakes)

**1. பசிபிக் மண்டலம் (Circum – Pacific Region)**

இந்த பகுதியானது பசிபிக் பெருங்கடலை சுற்றியுள்ள அனைத்து கடலோரப் பகுதிகளான அலாஸ்காவின் கடலோரம், ஜப்பான், பிலிப்பைன்ஸ், நியூசிலாந்து, அலுஷியன் தீவு, வட மற்றும் தென் அமெரிக்காவின் மேற்கு கடலோர பகுதிகள் போன்றவைகளை உள்ளடக்கியது. புவியின் மேற்பரப்பில் 68% நிலநடுக்கமானது இப்பகுதியில் தான் காணப்படுகிறது.

**2. மத்திய தரைக்கடல் மற்றும் இமயமலை மண்டலம் (Mediterranean - Himalayan Region)**

இப்பகுதியானது ஆல்ப்ஸ் மலைத் தொடரிலிருந்து இமயமலை வரை பரவியுள்ளது.




படம் 3.23 உலகின் நிலநடுக்கம் மற்றும் எரிமலை பரவல்

மேலும் திபெத்திலிருந்து சீனா வரைப் பரவியுள்ளது. உலக நிலநடுக்கத்தில் சுமார் 31% இந்த பகுதியில் தான் ஏற்படுகின்றது.

### 3. மற்ற பகுதிகள் (Other Areas )

வட ஆப்பிரிக்கா செங்கடல் மற்றும் சாக்கடல் பகுதிகளின் பிளவு பள்ளத்தாக்கு பகுதிகளில் நிலநடுக்கம் ஏற்படுகிறது.

**தெரிந்து தெளிவோம்**

படம் 3.24 நிலநடுக்கம், ஈரான், ஈராக் எல்லை, 2017

*2017, நவம்பர் 12 ல் 7.2 ரிக்டர் அளவிலான நிலநடுக்கம் ஈரான் – ஈராக் எல்லையில் ஏற்பட்டது.*

**பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகள்:** *ஈரான் மற்றும் ஈராக்.*

**ஆழம்:** *19.0 கி.மீ.*

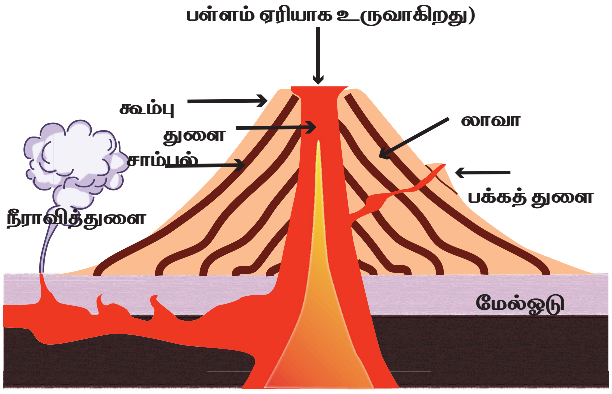
**அதிகபட்ச சக்தி:** *8 (தீவிரமான )*

**பிளவுகள் :** *அரேபியன் மற்றும் யுரேஷியன் புவித்தட்டுகள் .*

**பாதிக்கப்பட்டவர்கள்:** *630 பேர் மரணமடைந்தனர். 8,100க்கும் மேற்பட்டோர் காயமடைந்தனர். 70,000க்கும் மேற்பட்டோர் வீடுகளை இழந்தனர்.*

## 3.10. எரிமலைகள் (Volcanoes)

புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள பிளவு அல்லது துளை வழியே மாக்மா, வாயுக்கள், மற்றும் சாம்பல்கள் ஆகியவை வெளியேறுவது எரிமலை என்கிறோம். புவியின் ஆழ் பகுதியில் உள்ள பாறைக்குழம்பு 'மாக்மா' எனப்படும். இந்த பாறைக்குழம்பு புவி மேற்பரப்பிற்கு வரும் பொழுது 'லாவா' எனப்படுகிறது. (படம் 3.25)




படம் 3.25 எரிமலை

எரிமலையின் திறப்பை அல்லது வாய்ப்பகுதியைத் துளை (Vent) என்கிறோம். எரிமலையின் இடைவெளியின் வழியாக தீப்பொறிகள் வெளியே வருவதை எரிமலை உமிழ்வுத் துளை (fumaroles) என்கிறோம். எரிமலை வாய்ப்பகுதியில் உள்ள கோப்பை (Saucer ) வடிவப் பள்ளத்தை எரிமலைப் பள்ளம் (Crater) என்கிறோம். எரிமலைப் பள்ளம் விரிவாகும் பொழுது அதனை வட்ட எரிமலை வாய் (Caldera) என்று அழைக்கிறோம். பொடியாக்கப்பட்ட பாறைத் துகள்கள், கனிமங்கள் மற்றும் எரிமலை கண்ணாடிகள் போன்றவை எரிமலை சாம்பலில் உள்ளன. இவை எரிமலை வெடிக்கும் போது உருவாகின்றது. எரிமலை பொதுவாக துளை வழி [ஜப்பானில் உள்ள மவுண்ட் ப்யூஜியாமா (Fujiyama)] அல்லது பிளவு வழியாக வெளியேறுகிறது (தக்காண பீடபூமி, இந்தியா). எரிமலை வெடிப்பின் பொழுது 'அதிகபடியான நீர் மற்றும் வாயுக்களால் ஆன லாவா வெளியேறுவதை நுரைக்கல் (Pumice) என்கிறோம்.

### 3.10.1 எரிமலை வெடிப்பிற்கான காரணங்கள்

எரிமலை வெடிப்பிற்கான காரணங்கள் பின்வருமாறு:

**புவி மேலோட்டின் பலவீனமான பகுதிகள் (Weak zones in the earth crust)**

இரு புவித் தட்டுகள் ஒன்றோடு ஒன்று மோதும் அல்லது விலகிச் செல்லும் புவிப்பகுதி பலவீனமான பகுதியாகக் கருதப்படுகிறது. எனவே எரிமலை வெடிப்புகள் இதுபோன்ற பகுதியில் தான் நிகழ்கின்றன. எ.கா, ஆப்பிரிக்கா மற்றும் யுரேஷியன் புவித்தட்டுகள்

**வாயுக்கள் நிறைந்த மாக்மா (Magma saturated with Gases )**

புவியின் உட்பகுதியில் காணப்படும் 'மாக்மா' என்கிற பாறைக்குழம்பானது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு போன்ற வாயுக்களால் நிறைந்து காணப்படுகிறது. மேலும் இந்த வாயுக்கள் நீராவியுடன் சேரும் பொழுது மாக்மாவை மிகத் தீவிரமாக வெடிக்கும் தன்மைக் கொண்டவையாக மாற்றுகின்றன. இந்த வாயுக்களினால் ஏற்படும் அழுத்தம் காரணமாக, மாக்மா வெடித்து 'லாவா'வாக புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வருகின்றது.

## 3.10.2. எரிமலைகளின் வகைகள் (Types of Volcanoes)

எரிமலைகள் அதன் வெடிக்கும் அலைவெண்படி, (*Frequency of eruption*) மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை.

**1. செயல்படும் எரிமலைகள் (Active Volcanoes)**

அடிக்கடி வெடிப்பிற்குள்ளாகும் எரிமலைகள் செயல்படும் எரிமலைகள் எனப்படும். பொதுவாக இவ்வகையில் 'எரிமலை வாய்' திறந்தே காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு, எட்னா எரிமலை (இத்தாலி) மற்றும் கொட்டபாக்ஸி எரிமலை, (ஈக்வடார்).

**2. உறங்கும் எரிமலைகள் (Dormant Volcanoes)**

கடந்த காலங்களில் வெடிக்காமலும், அதே நேரத்தில் எந்த நேரத்திலும் வெடிக்கும் நிலையில் உள்ள எரிமலைகளே உறங்கும் எரிமலைகள் எனப்படும். அதாவது உறங்குவது போல் இருந்து, இவை எந்த நேரத்திலும் மிகப்பெரிய வெடிப்பை உண்டாக்குபவை. சிலநேரங்களில் இந்த எரிமலைகளிலிருந்து நீராவியும், வாயுக்களும், வெளியேறுகிறது. இவ்வகையான எரிமலைகள் இயங்கும் எரிமலையாக மாறும்பொழுது, உயிர்களுக்கும், உடமைகளுக்கும் மிகப்பெரிய பேரழிவை ஏற்படுத்துகிறது. எடுத்துகாட்டு வெசுவியஸ் எரிமலை (இத்தாலி) மற்றும் பியூஜியாமா எரிமலை (ஜப்பான்).

**3. செயலிழந்த எரிமலைகள் (Extinct Volcanoes)**

செயலிழந்த எரிமலைகள் அவைகளின் வெடிப்பு ஆற்றல் முழுவதையும் இழந்து வெடிப்பதை நிறுத்திவிட்டன. மேலும், இவ்வகை எரிமலைகளின் துளை இறுகிய லாவா பாறைகளினால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த எரிமலை பள்ளம் சில நேரங்களில் நீரினால் நிரப்பப்பட்டு ஏரியாக காணப்படும். இவ்வகை எரிமலைச் சரிவுகளில் இயற்கைத் தாவரங்கள் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, போப்பா எரிமலை (மியான்மர்) கென்யா எரிமலை (கிழக்கு ஆப்பிரிக்கா).

எரிமலை வெடிப்பு **உருவாகும் தன்மை மற்றும் அதன் கூம்பு அமைப்பு** ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**அ) கேடய எரிமலை (Shield Volcanoes)**

இவ்வகை எரிமலை புவிக்கு உள்ளிருந்து வெளியே வரும்பொழுது மிகவும் நீர்த்த, பசால்ட் என்ற லாவா பாறைகளினால் உருவாக்கப்பட்டவை. எரிமலை துளை வழியே நீர் செல்லும் பொழுது வெடிப்பிற்குள்ளாகிறது. வெடிப்பிற்கு பிறகு இவை தழல் கூம்புகளாக மாறுகிறது. எடுத்துக்காட்டு, ஹவாயிலுள்ள எரிமலைகள்.

www.tnschoolbooks.in

**தகவல் குறிப்பு**

*1883 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதத்தில் வெடித்து சிதறிய கரக்கட்டாவோ எரிமலைதான் மனிதன் அறிந்த மிகப்பெரிய எரிமலை வெடிப்பாகும். சுண்டா நீர் சந்தியில் ஜாவா மற்றும் சுமத்ரா தீவுகளுக்கிடையே காணப்படும் ஒருசிறிய எரிமலைத் தீவே கரக்கட்டாவோ ஆகும். இந்தோனேசியாவில் வெடித்த இந்த எரிமலையின் சத்தத்தை 4000 கி.மீ தூரத்தில் உள்ள ஆஸ்திரேலியாவில் கேட்க முடிந்தது. கரக்கட்டாவோ மனித வாழிடமாக இல்லையெனினும், இந்த எரிமலை அதிர்வின் காரணமாக 30 மீட்டர் உயரத்திற்கு மேல் எழும்பிய மிகப்பெரிய சுனாமியால் இந்தோனேஷியாவின் கடலோரப் பகுதிகளில் வசித்த 36,000 பேர் உயிரிழக்க நேரிட்டது.*

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

உலகின் மிக உயர்ந்த செயல்படும் எரிமலையானது, ஈகுவேடாரில் உள்ள 'கொட்டபாக்ஸி' (Cotapaxi).

### ஆ) பல்சிட்டக் கூம்பு எரிமலை (Composite cone volcanoes)

இவ்வகை எரிமலைகளை அடுக்கு எரிமலை என்று கூறலாம். இது சாம்பல் மற்றும் எரிமலை பாறைத்துண்டுகளாலான கூம்பு வடிவ எரிமலையாகும். மவுண்ட் வெசுவியஸ் மற்றும் மவுண்ட் செயிண்ட் ஹலன் எரிமலை போன்றவை பல்சிட்டக் கூம்பு எரிமலைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

### இ) தழல் கூம்பு எரிமலை (Cinder cone volcano)

மாக்மா புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வெளியே தள்ளப்பட்டு அவை குளிர்விக்கப்பட்டு சாம்பல் மற்றும் தழலாக எரிமலையின் வாய்பகுதியில் படிந்து விடுவதை தழல் கூம்பு எரிமலை என்கிறோம். இவை ஆபத்துக் குறைவான எரிமலைகளாகும்.

### ஈ) அரைக்கோள வடிவ லாவா (Dome Lava) எரிமலை

கேடய எரிமலை மற்றும் பல்சிட்டக் கூம்பு எரிமலைகளை விட இது சிறிய அமைப்பைக் கொண்டது. இது எரிமலைக் குழம்பின் பாகுநிலை அடர்த்தி அதிகமாக இருக்கும் பொழுது அதிக தொலைவு செல்ல இயலாது. இதனால் அரைக்கோள வடிவ (Dome) பாறைக்குழம்பு எரிமலை உருவாகின்றது. லாவா மெதுவாக வெளியேறிப் படிவதால் மேற்பரப்பானது குளிர்ந்து திடமாகிவிடுவதால் பாறைக் குழம்பானது தொடர்ந்து உள்ளேயே குவிந்துவிடும். இறுதியில் உட்புற அழுத்தமானது வெளிபுற மேற்பரப்பை உடைத்து தளர்வான துண்டுகளை அதன் கீழ்ப்புறத்தில் கொட்டிவிடுகிறது.

## 3.10.3. எரிமலை வெடிப்பினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

### எரிமலை வெடிப்பினால் ஏற்படும் அழிவுகள்

தழல் மற்றும் எரிமலைக் கற்கள் மனிதர்களுக்கும், உடைமைகளுக்கும் சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. சில சமயங்களில் சாம்பல் மழை நீருடன் கலந்து பெரிய பரப்பளவில் முழுவதுமாக சூழ்ந்து விடுகிறது.

எரிமலைகளிலிருந்து வெளிப்படும் வாயுக்கள் மனிதனுக்கும், பிற உயிர்களுக்கும், வேளாண்மைக்கும் அதிக அளவிலான பேரிடரை ஏற்படுத்துகின்றன. பொதுவாக எரிமலைகளிலிருந்து வெளிப்படும் சல்பர் டை ஆக்ஸைடு வாயு அமில மழை ஏற்படவும் காற்று சீர்கேடுகளுக்கும் காரணமாக அமைகிறது.

### எரிமலை வெடிப்பினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

எரிமலை வெடிப்பு சிலநேரங்களில் புதிய நிலத்தோற்றங்களை உருவாக்குகின்றன.

எரிமலைப் பாறைகள் பாறைச் சிதைவு மற்றும் வேதிப்பிரிகைகள் மூலம் மிகச் சிறந்த வளமான மண் பரப்பை ஏற்படுத்துகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_3.indd 75 12/6/2022 3:43:58 PM

தென் ஆப்பிரிக்காவின் கிம்பர்லைட் (Kimberlite) பாறைகள், வைரத்தின் ஆதாரமாக உள்ளது. இவை பழைய எரிமலைக் குழாயில் அமைந்துள்ளது.

செயல்படும் எரிமலைகள் உள்ள பகுதிகளில் புவிக்கடியில் உள்ள நீர் பாறைக் குழம்பினால் நீருற்றானது வெப்ப நீர் ஊற்றாக மாறுகிறது.

இந்தியாவில் உள்ள ப்யூகா (Puga valley) பள்ளத்தாக்கு, லடாக் பகுதி மற்றும் மணிக்கரன், (இமாச்சல பிரதேசம்) ஆகியவை புவி வெப்ப ஆற்றல் உற்பத்திக்கு ஏற்ற இடங்களாக உள்ளன.

### 3.10.4. உலக எரிமலை பரவல் (World Distribution of Volcanoes)

எரிமலை செல்பாடுகள் மற்றும் நிலநடுக்கம் போன்றவை பெரும்பாலும் குவியும் எல்லை விளிம்புகளிலும் மற்றும் மத்தியப் பெருங்கடலடி மலைத் தொடர்களிலும் ஏற்படுகிறது. முக்கிய எரிமலைகள் காணப்படும் பகுதிகள் பின்வருமாறு:

#### 1. பசிபிக் நெருப்பு வளையம் (Pacific Ring of fire)

பசிபிக் நெருப்பு வளையம் என அழைக்கப்படும் பசிபிக் பகுதியானது அதிக எண்ணிக்கையிலான செயல்படும் எரிமலைகளைக் கொண்டுள்ளது. இங்கு எரிமலைப் பகுதியும் நில நடுக்கப் பகுதியும் ஒருங்கிணைந்து காணப்படுகின்றது. உலகின் எரிமலைகளில் சுமார் மூன்றில் இரண்டு பங்கு இப்பகுதியில் காணப்படுகின்றது.

#### 2. மத்திய அட்லாண்டிக் கடல் பகுதி (Mid Atlantic Region )

மத்திய அட்லாண்டிக் கடல் பகுதியில் செயல்படும் எரிமலைகள் மிகக் குறைவாகவே உள்ளன. ஆனால் உறங்கும் அல்லது செயலிழந்த எரிமலைகள் அதிகமாக காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, செயிண்ட் ஹெலினா, கேப் வெர்டி தீவுகள், கேனரி தீவுகள் போன்றவை உறங்கும் எரிமலைகள் ஆகும். ஆனால் ஐஸ்லாந்து மற்றும் அசோர்ஸ் தீவுகளில் உள்ள எரிமலைகள் செயல்படும் எரிமலைகளாகும்.

#### 3. ஆப்பிரிக்கா பெரிய பள்ளத்தாக்கு (The Great Rift valley of Africa )

கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள பெரிய பிளவு பள்ளத்தாக்கில் கிளிமஞ்சரோ மற்றும் மவுண்ட் கென்யா போன்ற சில செயலிழந்த எரிமலைகள் காணப்படுகின்றன. மேற்கு ஆப்பிரிக்கப் பகுதியில் உள்ள ஒரே செயல்படும் எரிமலை மவுண்ட் கேம்ரூண் ஆகும்.

#### 4. மத்திய தரைக்கடல் பகுதி ( Mediterranean Region)

மத்திய தரைக்கடல் பகுதியில் காணப்படும் எரிமலைகள் (Apine) அல்பைன் மடிப்புடன் மிக நெருங்கிய தொடர்புடையது. எ.கா. மவுண்ட் வெசுவியஸ் மற்றும் மவுண்ட் ஸ்ட்ரோம்போலி. மவுண்ட் ஸ்ட்ரோம்போலி எரிமலை மத்திய தரைக்கடலின் கலங்கரை விளக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

#### 5. மற்ற பகுதிகள்( Other Regions)

ஆசியா, வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பா போன்ற கண்டங்களின் உட்பகுதியில் செயல்படும் எரிமலைகளை காண்பது அரிது. ஆஸ்திரேலியாவில் எரிமலைகள் இல்லை.

#### இந்தியாவில் எரிமலைகள்

இந்தியாவில் இமயமலைப்பகுதியில் எரிமலைகள் இல்லை. போர்ட் பிளேயரிலிருந்து 135 கி.மீட்டர் வட கிழக்காக அமைந்துள்ள பேரெண் (Barren Island) தீவு 1991 மற்றும் 1995 ல் செயல்படும் எரிமலையாக இருந்தது. அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுப் பகுதியில் உள்ள நார்கொண்டம் செயலிழந்த எரிமலையாகும். இதன் எரிமலைப் பள்ளம் முற்றிலும் அழிந்து விட்டது.

## 3.11 பாறைகள்

பாறை என்பது புவியின் மேற்பரப்பை உருவாக்கும் திட கனிம பொருள்களை உள்ளடக்கியதாகும். பெட்ராலஜி (Petrology) என்பது பாறைகள் பற்றிய அறிவியல் ஆய்வாகும். பாறையின் வயது கார்பன்-14 டேட்டிங் என்ற அடிப்படையில் கணக்கிடப்படுகிறது.

### 3.11.1 பாறைகளின் வகைகள்

பாறைகளின் தோற்றங்களின் அடிப்டையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை

1. தீப்பாறைகள்,
2. படிவுப்பாறைகள்
3. உருமாறிய பாறைகள் போன்றவையாகும்.

### I தீப்பாறைகள் (Igneous Rocks)

எரிமலை வெடிப்பின் போது மாக்மா மற்றும் லாவாவிலிருந்து தீப்பாறை உருவாகின்றது. இது முதன்மையான பாறையாகும். மாக்மா புவியின் உட்பகுதியில் மெதுவாக குளிர்ச்சி அடையும்போது கனிமத் துகள்கள் அளவில் பெரிதாகின்றன. புவி மேற்பரப்பில் மாக்மா வேகமாக குளிர்ந்தால் சிறிய மிருதுவான துகள்கள் உருவாகின்றது. இது மிகப் பழமையான பாறையாகும். கிரானைட், பெக்மேடைட் (Pegmatite), பசால்ட் போன்றவை தீப்பாறைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

தீப்பாறைகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை: 1.ஊடுருவிய தீப்பாறைகள் (Granite) மற்றும் 2.வெளிப்புறத் தீப்பாறைகள் (Basalt-Deccan Trap). கிரானைட் பாறையானது பசால்ட் பாறையைவிட அடர்த்தி குறைவாகவும் நிறத்தில் குறைவாகவும் உள்ளது.

### 3.11.2 ஊடுருவிய தீப்பாறைகள் (Intrusive Igneous rocks)

மாக்மா புவியின் உட்பகுதியிலிருந்து தோன்றி ஊடுறுவி உட்பகுதியிலேயே பரவிக் காணப்படுவது ஊடுறுவிய தீப்பாறைகள் எனப்படும். இவ்வாறு புவிக்குள் ஏற்படும் எரிமலை செயல்களினால் பல்வேறு தீப்பாறைகள் தோன்றுகின்றன. அவை:

#### 1.பாத்தோலிக் (Batholith)

புவிக்குள் மிகப் பெரிய அளவில் மாக்மா குளிர்ந்து, இறுகிக் காணப்படும் பாறைகள் 'பாத்தோலித்' எனப்படும். இவை கிரானைட் வகைப்பாறையாகும்.

#### 2.லாக்கோலித் (Lacoliths)

புவியின் அடிப்பகுதியிலிருந்து ஒரு குழாய் வடிவில் மேலேழும்பி அரைக்கோள வடிவ முகடு போன்று படிந்து இறுகிக் காணப்படுவது லாக்கோலித் எனப்படும். இவை பாத்தோலித்தின் வெளிப்பட்ட பகுதியாகும். எடுத்துக்காட்டாக, கர்நாடக பீடபூமியானது கிரானைட் பாறைகளாலான அரைக்கோள வடிவ முகடுகளைக் கொண்டது. இவற்றில் பெரும்பாலானவை சிதைவடைந்து காணப்படுகிறது.

#### 3.லாப்போலித் (Lapoliths)

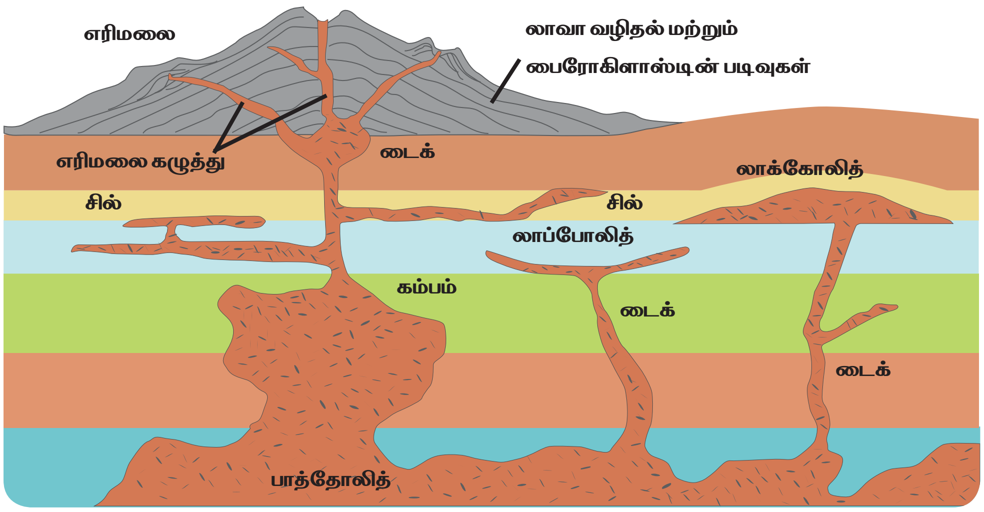
மாக்மா மேல்நோக்கி நகரும்போது, மிகச் சிறிய தட்டு வடிவிலான மேல் குழியாக உள்ள எரிமலை பாறை அமைப்பு லாப்போலித் எனப்படும்.

#### 4.சில் (Sill)

புவி உட்பகுதியில் கிடையாக பரப்பப்பட்ட லாவா அடுக்குகள் சில் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. பொருட்களின் அடர்த்தியின் அடிப்படையில் ஊடுருவிய தீப்பாறைகளின் கிடைமட்டப் பகுதிகள் சில் அல்லது தகடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் மெல்லிய அமைப்புகள் தகடுகள் என்றும் அடர்த்தியான அமைப்புகள் சில்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

#### 5.டைக் (Dyke)

புவிப் பிளவுகளிலிருந்தும், வெடிப்புகளிலிருந்தும் லாவா வெளியேறி சிதறி புவிப்பரப்பிற்கு ஏறக்குறைய செங்குத்தாக




படம் 3.26 ஊடுருவிய எரிமலை பாறைகளின் அமைப்பு

அமைந்து குளிர்ந்து சுவர் போன்ற அமைப்பை கொண்டிருக்கும். இவையே டைக் (Dyke) எனப்படும். இவற்றை பொதுவாக மேற்கு மஹாராஸ்டிரா பகுதியில் காணலாம். இது எரிமலை வெடித்து தக்காணப் பீடபூமி உருவாவதற்கு வழிவகுத்தது.

## II. படிவுப்பாறைகள் (Sedimentary rocks)

படிவுப்பாறைகள் அரிப்பு (Detrital) பாறைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. அவை அரித்தல் மூலமாக உருவாகின்றது. இந்த படிவுகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று படிந்து இறுகுவதால் படிவுப்பாறைகளாக மாறுகின்றன. படிவுப்பாறைகள் புவிப்பரப்பில் 5 சதவீதம் மட்டும்தான் காணப்படுகின்றன. அதன் அடுக்குகளின் தடிமன் வேறுபடுகிறது. (எ.கா) மணற்பாறை (Sandstone), மாக்கல் (Shale) போன்றவை. பனி படிவு செயலால் ஏற்படும் படிவுகளை பனியடிக் கற்பொடி (Till ) என்று அழைக்கிறோம். காற்றுப் படிவுச் செயலால் ஏற்படும் படிவுகள் மஞ்சள் நிறமான வண்டல் மண் (Loess) ஆகும்.

படிவுப் பாறைகள் உருவாகும் முறைகளின் அடிப்படையில் படிவுப்பாறைகளை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

### 1. இயற்கை முறையில் உருவான படிவுப்பாறைகள்

மணற்பாறை (Sandstone) இணைந்து கலவைக் கற்பாறைகள், சுண்ணாம்பு பாறை (Limestone), மாக்கல் (Shalk) போன்றவை.

### 2 கரிம முறையில் உருவான படிவுப்பாறைகள்

கொதிநீர் ஊற்றுப் படிவம் (Geyserites ), சாக் (Chalk), சுண்ணாம்புப்பாறை (Linestone ), நிலக்கரி (Coal) போன்றவை.

### 3. வேதியியல் முறையில் உருவான படிவுப்பாறைகள்

ஹேலைட் (Halite), பொட்டாஷ் (Potash) போன்றவை.

## III. உருமாறிய பாறைகள் (Metamorphic rocks)

மெட்டமார்பிஸம் என்ற வார்த்தைக்கு உருமாற்றம் என்பது பொருளாகும். அழுத்தம், கன பரிமாணம் மற்றும் வெப்பநிலையில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றத்தினால் உருமாறிய பாறைகள் உருவாகின்றன.

ஏற்கனவே ஒருங்கிணைந்த பாறைகளானது மறுபடிகமாதல் மற்றும் மறுசீரமைப்பு செயலால் பாறைகளின் கருப்பொட்களில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தக் கூடிய செயல்முறை உருமாறுதல் எனப்படும். நைஸ் (Gneiss), பலகைப்பாறை (Slate), சிஸ்ட் (Schist), வைரம் (Diamond), சலவைக்கல் (Marble), வெண்கற்பாறை (Quartzite) போன்றவை உருமாறிய பாறைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். உலக நிலப்பரப்பில் தீப்பாறைகளும் உருமாறிய பாறைகளும் இணைந்து 95% ஆகும்.

**மாணவர் செயல்பாடு**

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அடைப்புக் குறியில் பொருத்தமான படத்திற்குரிய எண்களை எழுதுக.

லாக்கோலித் ( )

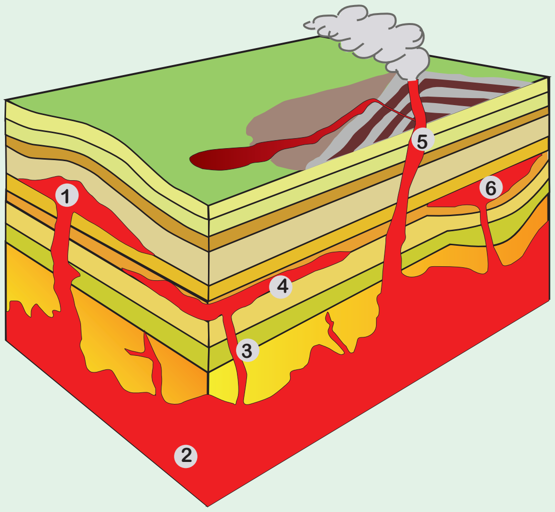
பாத்தோலித் ( )

டைக் ( )

சில் ( )

சேம்பர் ( )

லாப்போலித் ( )




படம் 3.27 ஊடுருவிய தீப்பாறைகள்

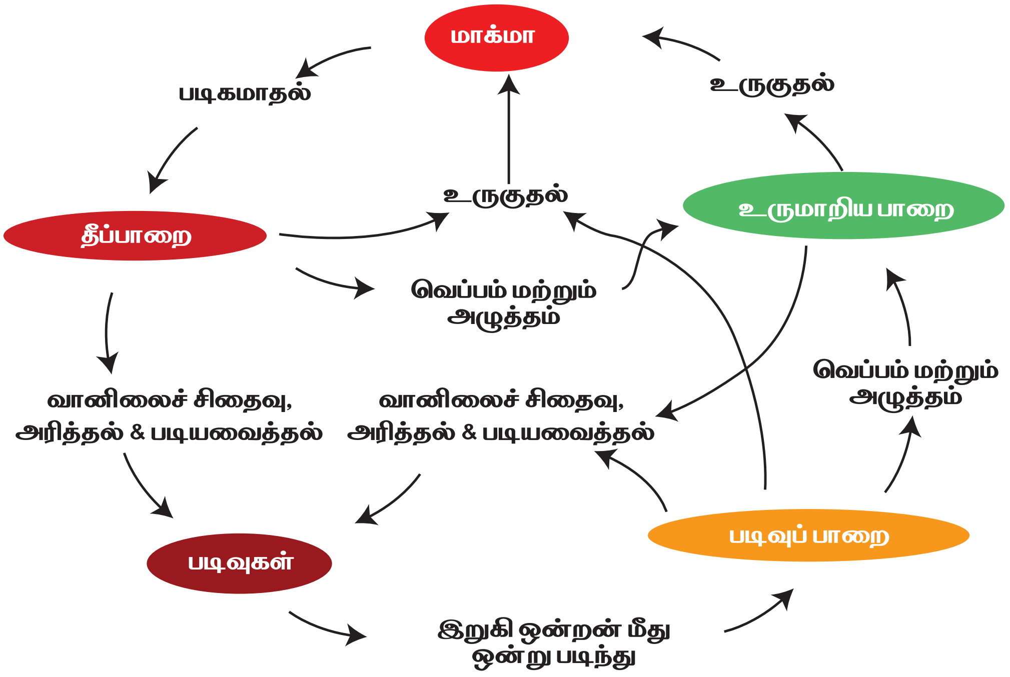
| தீப்பாறை/படிவுப்பாறைகள் | தாக்கம் | உருமாறிய பாறைகள் |
|---|---|---|
| கிரானைட் | அழுத்தம் | நைஸ் |
| களிமண், மாக்கல் | அழுத்தம் | சிஸ்ட் |
| மணற்பாறை | வெப்பம் | குவார்ட்சைட் |
| களிமண், மாக்கல் | வெப்பம் | பலகைப் பாறை அல்லது மின்னும் பலகைப் பாறை |
| நிலக்கரி | வெப்பம் | ஆந்திரசைட் நிலக்கரி அல்லது கிராபைட் |
| நிலக்கரி | வெப்பம் மற்றும் அழுத்தம் | வைரம் |
| சுண்ணாம்பு பாறை | வெப்பம் | சலவைக்கல் |

**அட்டவணை 3.2 உருமாற்ற செயல்முறைகள்( Metamorphosis Processes)**

## 3.12 பாறை சுழற்சி

பாறை சுழற்சி என்பது தொடர்ச்சியான செயல்முறையின் மூலமாக பழைய பாறைகள் புதிய உருவில் மாற்றப்படுகின்றன.தீப்பாறைகள் படிவுப் பாறைகளாகவோ அல்லது உருமாறிய பாறைகளாகவோ மாறுகின்றன. வானிலைச் சிதைவு, அரித்தல் மற்றும் படிய வைத்தல் மூலம் தீப்பாறையானது படிவுப்பாறைகளாக மாறுகின்றது.

படிவுப்பாறைகள் மற்றும் தீப்பாறைகள் அதிக அழுத்தத்தாலும் வெப்பத்தாலும் உருமாறிய பாறைகளாக மாறுகின்றன. கண்ட மேலோட்டு பாறைகள் (தீப்பாறை, உருமாறிய பாறை மற்றும் படிவுப்பாறைகள்) அமிழ்தல் செயல்முறையின் மூலமாக கவச அடுக்கிற்குக் கீழே உள்ள புவியின் உட்பகுதிக்குச் செல்கிறது. பிறகு தீப்பாறையின் உண்மையான ஆதாரமாக இருக்கும் மாக்மாவாக மாறுகிறது. இந்த முறையில் பாறை சுழற்சியானது ஒரு தொடர்ச்சியான செயல்முறையாக நடைபெறுகின்றது.




படம் 3.28 பாறை சுழற்சி

## தீப்பாறைகள் (IGNEOUS ROCKS)

| கருங்கல் | எறும்புக்கல் | கிரானைட் | விசித்திரக் கல் | படிக்கல் |
|---|---|---|---|---|

| BASALT | GABBRO | GRANITE | OBSIDIAN | PUMICE |
|---|---|---|---|---|

| கற்கூட்டுப் பாறை | கூட்டு | சுண்ணாம்புகல் | மணற்கல் | ஷெல் |
|---|---|---|---|---|

| BRECCIA | CONGLOMERATE | LIMESTONE | SANDSTONE | SHALE |
|---|---|---|---|---|

www.tnschoolbooks.in

## கனிமங்கள் (MINERALS)

படம் 3.29 கனிமங்களை உருவாக்கும் பாறைகள்

### கலைச்சொற்கள்

1. **மலையாக்கம் (Orogeny)**
   புவித்தட்டுகளின் இடற் செயல்பாடுகளால் பாறைக் கோளத்தின் அமைப்பை சிதைத்து மலையை உருவாக்குதல்.

2. **கொனோரோடு எல்லை (Conorod Boundary)**
   வெளி மேலோட்டிற்கும், உள் மேலோட்டிற்கும் இடைப்பட்ட எல்லைப்பகுதி

3. **முறிவுப் பிளவு (Shearing Fault)**
   நிலவியல் பலகை எல்லைகளில் முறிவினால் ஏற்படக்கூடிய பிளவு

4. **லாக்கோலித் (Laccoliths)**
   புவியின் அடிப்பகுதியிலிருந்து ஒரு குழாய் வடிவில் மேலெழும்பி அரைக்கோள வடிவ முகடாக படிந்து இறுகிக் காணப்படுவது.

5 **லாப்போலித் (Lapolith )**
   மிகச் சிறிய தட்டு வடிவில் மேல்நோக்கி குழியாக உள்ள எரிமலைப் பாறை அமைப்பாகும்.

6. **கீழ் வளைவு (Syncline)**
   மடிப்பு மலையின் கீழ்நோக்கி மடிந்த மடிப்பு.

7. **கிரஸ்ட் (Crest)**
   மடிப்பின் மேல் பகுதியை கிரஸ்ட் என்கிறோம்

8. **கேட்டஸ்ரோபிசம் (Catasrophism)**
   நிலவியல் பலகையின் நகர்வின் காரணமாக புவியில் திடீரென ஏற்படக்கூடிய நகர்வு.

9. **உருமாற்றம் (Metanmorphism)**
   செயல்முறையின் காரணமாக தீப்பாறை மற்றும் படிவுப்பாறைகள் உருமாறிய பாறைகளாக மாறுவது.

10 **பாறை சுழற்சி (Rock Cycle)**
   தொடர்ச்சியான செயல்முறையின் மூலமாக பழைய பாறைகள் புதிதாக மாற்றப்படுவது.



Tamil_11th Geography_Unit_3.indd 81 12/6/2022 3:43:59 PM

www.tnschoolbooks.in

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பாறைக்கோளம் என்ற சொல்லை அறிமுகப்படுத்தியவர்.
   - அ. ஆல்ப்ரெட் வெகனர்
   - ஆ. ஜோசெப் பேரல்
   - இ. அலெக்சாண்டர் வான் ஹம்போல்ட்
   - ஈ. கியு வேடட்டி

2. புவி மேலோட்டின் மேல்பகுதிக்கும் கீழ் பகுதிக்கும் இடைப்பட்ட எல்லை
   - அ. குட்டன்பர்க் எல்லை
   - ஆ. லெஹ்மன் எல்லை
   - இ. கோன்ராட் எல்லை
   - ஈ. மோஹோரோவிசிக் எல்லை

3. கண்ட நகர்வுக் கொள்கையை வெளியிட்டவர்
   - அ. கோபர்
   - ஆ. ஹோல்ம்ஸ்
   - இ. டைலர்
   - ஈ. வெகனர்

4. வேறுபட்டதைக் கண்டறி
   - அ. யுரேசியன் புவித்தட்டு
   - ஆ. வட அமெரிக்க புவித்தட்டு
   - இ. பசிபிக் புவித்தட்டு
   - ஈ. ஆப்பிரிக்கத் தட்டு

5. கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் ஒன்று உலகின் மிக ஆழமான அகழியாகும்.
   - அ. மரியானா அகழி
   - ஆ. சேண்ட்விச் அகழி
   - இ. பியூர்ட்டோரிக்கோ அகழி
   - ஈ. சுண்டா அகழி

1EBVP

6. இவ்வகை மடிப்பில் ஒரு மடிப்புக்களால் மற்றொன்றை விட செங்குத்தாக இருக்கிறது.
   - அ. சமச்சீர் மடிப்பு
   - ஆ. சமச்சீரற்ற மடிப்பு
   - இ. தலைகீழ் மடிப்பு
   - ஈ. படிந்த மடிப்பு

7. உலகின் மிக நீளமான பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு
   - அ. நர்மதா பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு
   - ஆ. ஆப்பிரிக்கப் பள்ளத்தாக்கு
   - இ. வைக்கால் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு
   - ஈ. ரைன் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

8. கீழ்க் கண்டவற்றில் ஒன்று புவி மேற்பரப்பில் ஏற்படும் நில நடுக்கத்தில் 68 சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது.
   - அ. மத்திய தரைக்கடல்-இமாலயப் பகுதி
   - ஆ. பசிபிக் வளையப் பகுதி
   - இ. மத்திய அட்லாண்டிக் பகுதி
   - ஈ. ஆப்பிரிக்க பிளவுப் பள்ளதாக்கு பகுதி

9. கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் உலகின் மிக உயரமான செயல்படும் எரிமலை
   - அ. வெசுவியஸ் எரிமலை
   - ஆ. ஸ்ட்ராம்போலி எரிமலை
   - இ. கொட்டபாக்சி எரிமலை
   - ஈ. கரக்கட்டாவோ எரிமலை

10. புவியின் உள் பகுதியில் காணப்படும் தகடு போன்ற திடமாக்கப்பட்ட கிடைமட்ட லாவா என்பது
    - அ. டைக்
    - ஆ. பாத்தோலித்
    - இ. சில்
    - ஈ. லாக்கோலித்



Tamil_11th Geography_Unit_3.indd 82 12/6/2022 3:43:59 PM

www.tnschoolbooks.in

## II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

11. டயஸ்ட்ரோபிஸம் வரையறு.
12. புவியின் உட்கரு ஏன் திட நிலையில் உள்ளது?
13. மோஹோரோவிசிக் மற்றும் லெஹ்மேன் எல்லைகளை வேறுபடுத்துக.
14. பசிபிக் தீ வளையத்தின் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.
15. எரிமலைகளை அவற்றின் நிகழ்வு எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் பட்டியலிடுக.

## III. குறுகிய விடையளி.

16. வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி பற்றி குறிப்பு எழுதுக.
17. புவித்தட்டு எல்லைகளின் வகைகளை பெயரிட்டு எழுதுக.
18. புவித்தட்டுக்கள் ஏன் நகர்கின்றன?
19. மடிப்புகளின் வகைகளை எழுதுக
20. எரிமலையின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும்

## IV. விரிவான விடையளி.

21. புவியின் உள் அமைப்பை படத்துடன் விவரி
22. கண்ட நகர்வுக் கொள்கையை விளக்குக.
23. புவித்தட்டு எல்லைகளை விளக்குக.
24. பாறைச் சுழற்சியின் நிலைகளை படம் வரைந்து விவரி.
25. உலக புறவரி நிலவரைபடத்தில் எரிமலைகளின் பரவலை குறித்து அவற்றை சுருக்கமாக விவரி.

## V. செய்முறை.

1. புவித்தட்டுகள் அவற்றின் எல்லைகளில் இணைந்து ஒட்டும் விதம் ஒரு திகைப்பளிக்கும் புதிரை ஒரு அட்டைப் பலகையில் தயார் செய்.

2. செயல்படும் எரிமலையின் மாதிரியை உருவாக்கி வகுப்பறையில் செய்து காட்டு/ செயல் விளக்கமளி.

3. கிடைக்கக் கூடிய பொருட்களைக் கொண்டு மடிப்பு மற்றும் பிளவுகளின் மாதிரியை உருவாக்கி பாகங்களைக் குறித்து வகுப்பறையில் விளக்கிக் காட்டு.

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Physical geography: fundamentals of the physical environment V. Ettwein and M. Maslin
2. Introducing Physical Geography, John Wiley & Sons.
3. Fundamentals of Geomorphology Richard John Huggett
4. கலைச் சொல் பேரகராதி – தமிழ் இணையக் கல்விக் கழகம்


## இணைய சான்றுகள்


1. https://3.bp.blogspot.com/O1fRThZcWCg/V7nmUmpOidI/AAAAAAAAAmY/xyFJKGV04ysOG275yupB5JhGnbDU0l_JwCLcB/s1600/Dis.png
2. https://www.youtube.com/watch?v=_5q8hzF9VVE
3. https://volcanoes.usgs.gov/.../This_Dynamic_Planet-Teaching_Companion_Packet.pd
4. https://www.youtube.com/watch?v=PDrMH7RwupQ

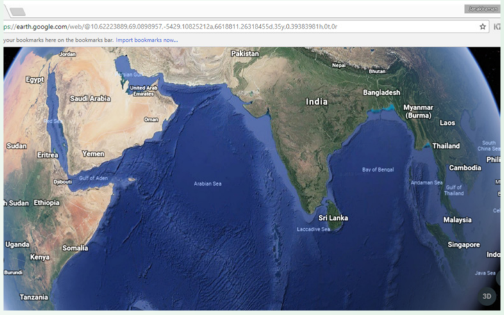



Tamil_11th Geography_Unit_3.indd 83 12/6/2022 3:43:59 PM

# இணையச் செயல்பாடு

## பாறைக்கோளம்
## நிலத்தோற்றங்களின் புறத்தோற்றங்கள்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் கண்ட நகர்வின் விளைவாக ஏற்பட்ட நிலத்தோற்றங்களை அறிய முடியும்.



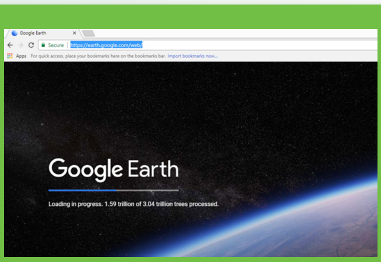

### படிகள்

**படி 1:** கீழே தரப்பட்டுள்ள உரலியைப் பயன்படுத்தி அல்லது விரைவு குறியீட்டின் மூலம் 'Google Earth' செயலிக்குச் செல்லவும்.

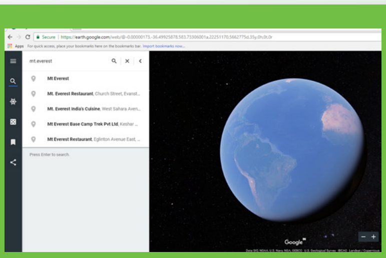
**படி 2:** 'Google Earth' செயலியைத் திறந்து 'Everest' என்று தேடு பெட்டியில் தட்டச்சு செய்து கண்டத்திட்டு மோதலால் உருவான மடிப்பு மலை அமைப்புகளைக் காண முடியும்.

**படி 3:** 'Volcano' என்று தேடு பெட்டியில் தட்டச்சு செய்து எரிமலை வெடிப்பினால் ஏற்பட்ட நிலத்தோற்றங்களை காண முடியும்.

**படி 4:** 'சுட்டியைப் பயன்படுத்தி புவிகோளத்தை zoom in and zoom out கண்டத்திட்டு நீட்சிகளால் நிலப்பரப்புகளைக் காண முடியும்.

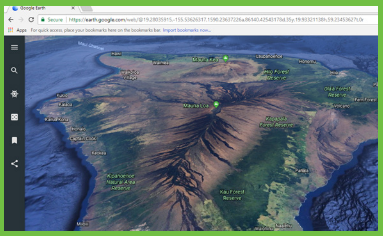



படி 1



படி 2

படி 3



படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

**உரலி**

https://earth.google.com/web/

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

www.tnschoolbooks.in

# பாறைக்கோளம் – வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள்

**அத்தியாயக் கட்டகம்**


4.1 அறிமுகம்
4.2 வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள்
4.3 பாறைச் சிதைவு
4.4 பாறைப்பொருள் சிதைவு
4.5 நிலமட்டம் சமமாக்கல் செயல்முறைகள்
4.6 ஆறுகள்
4.7 பனியாறுகள்
4.8 நிலத்தடி நீர் (கார்ஸ்ட் நிலத்தோற்றம்)
4.9 காற்று
4.10 கடல் அலைகள்


**கற்றல் நோக்கங்கள்**

- புவியின் மேற்பரப்பு வெளி இயக்கச் சக்திகளால் எவ்வாறு மறுவடிவம் பெறுகிறது என்பதை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- இயற்சிதைவு மற்றும் வேதியியல் சிதைவுகளின் வேறுபாட்டினை தெரிந்து கொள்ளுதல்.
- பருப்பொருள் சிதைவுகளின் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் பண்புகளை அடையாளம் காணுதல்.
- பல்வேறு நிலமட்டம் சமமாக்கும் காரணிகளை வேறுபடுத்துதல்.

சென்னைக்கு அருகாமையில் உள்ள மகாபலிபுரத்தில் 6 மீட்டர் உயரம், 5 மீட்டர் அகலம் மற்றும் 250 டன் எடையும் கொண்ட "கிருஷ்ணர் வெண்ணெய் கல்" என்ற பாறையானது காணப்படுகின்றது. இதன் உண்மையான தமிழ் பெயர் "வானிறைக்கல்" ("Vanniraikal") அதன் பொருள் "ஆகாய கடவுள் கல்" என்பதாகும்.

மேலே உள்ள படத்திற்குள் காணப்படும் கிருஷ்ணர் வெண்ணெய் கல்லைப் பார்த்து விவாதிக்கவும்

- இப்பாறை இவ்வடிவம் பெறக் காரணம் என்ன என்பதை சிந்திக்கவும்.
- இக்கல் இந்த வடிவத்தினை பெறுவதற்கு எத்தனை ஆண்டுகள் ஆகி இருக்கலாம் என்பதை யூகம் செய்யவும்.
- இப்பாறை எவ்வாறு ஒரே இடத்தில் நிலைத்து நிற்கிறது என்பதைப் பற்றி சிந்திக்கவும்.

## 4.1 அறிமுகம்

முந்தைய பாடத்தில் நாம் புவியின் உள் இயக்கச் செயல்முறையினைப் பற்றி விரிவாக படித்தறிந்தோம். இப்பொழுது நாம் புவியின் வெளி இயக்கச் செயல்முறைகளைப் பற்றி பார்ப்போம். புவியின் மேற்பரப்பில் ஏற்படக் கூடிய சக்தியை புவி வெளி இயக்கச் சக்தி

அல்லது வெளிபுறச் சக்தி என அழைக்கின்றோம். வெளி இயக்க செயல்முறையினால் பாறைகள் சிதைவுறுவதை நிலச்சிதைவு சக்திகள் என்கிறோம்.

## 4.2 வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள்

வெளிப்புற சக்திகளின் தாக்கத்தினால் புவிமேற்பரப்பில் நிகழும் செயல்முறையை வெளியியக்கச் செயல்முறை என அழைக்கிறோம். பாறைச் சிதைவு, பருப் பொருள் சிதைவு, நிலத்தேய்வு (Denudation) ஆகியவை முக்கியமான வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள் ஆகும். இந்த வெளி இயக்க செயல்முறைகளைச் செய்ய வல்ல இயற்கைக் கூறுகளை நிலமட்டம் சமமாக்கும் காரணிகள் என அழைக்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, காற்று, ஆறு, கடல் அலைகள் பனியாறுகள் மற்றும் நிலத்தடி நீர்.

## 4.3 பாறைச் சிதைவு (Weathering)

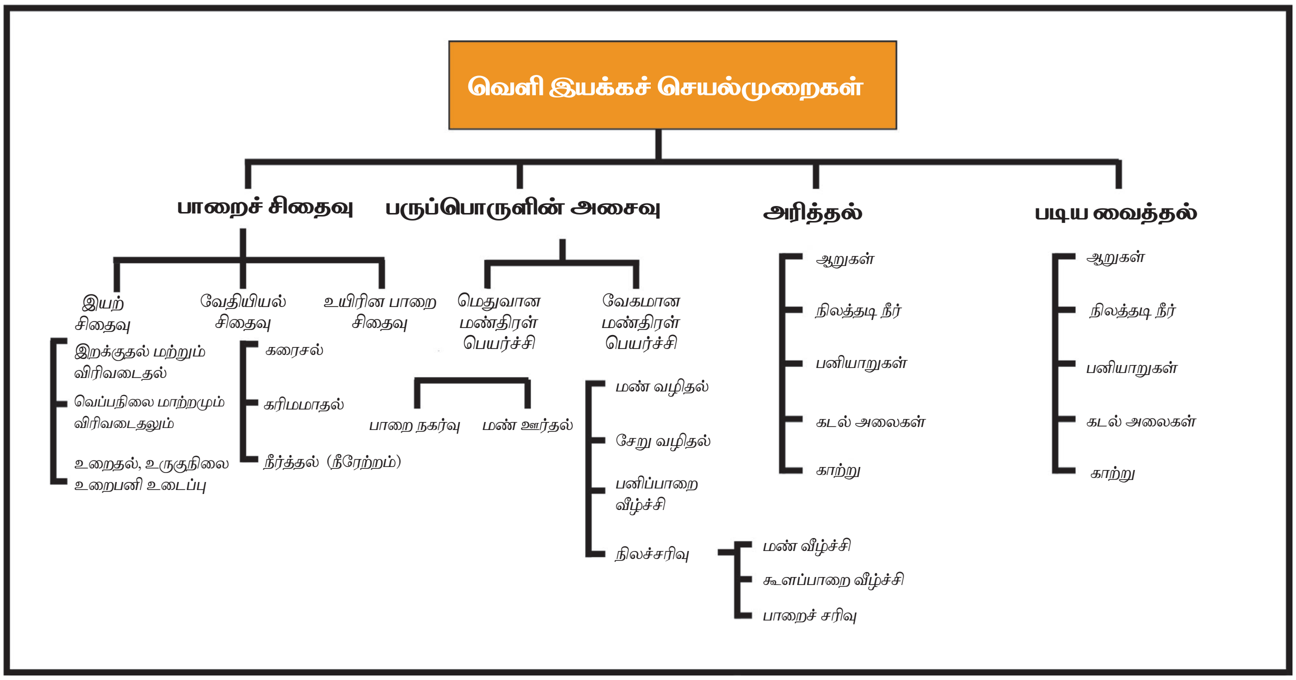
பாறைகளின் சிதைவுறுதல் மற்றும் வேதிப்பிரிகையை பாறைச் சிதைவு என்கிறோம். காலநிலை, தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் பிற உயிரிகளால் பாறைகளானது இயற்–வேதியியல் – உயிரின சிதைவுகளால் உடைகின்றன. பாறைச் சிதைவானது மூன்று வகைப்படும். அவை இயற் பாறைச் சிதைவு, வேதியியல் பாறைச் சிதைவு மற்றும் உயிரின பாறைச் சிதைவு.

### 4.3.1 இயற்சிதைவு (Physical weathering)

வானிலை கூறுகளின் தூண்டுதலால் பாறைகள் உடைதலை இயற்சிதைவு என்கிறோம். இயற்சிதைவானது சிறிய கூரிய பாறைத் துண்டுகளாக இப்பாறையிலிருந்து உருவாகின்றது. வெப்பநிலை மாற்றம், அழுத்தம், நீர் மற்றும் காற்று ஆகியவற்றின் மாற்றத்தினால் இது ஏற்படுகின்றது. இயற்சிதைவானது பல்வேறு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன 1. வெப்பச் சிதைவு, 2. உறைபனி உடைப்பு மற்றும் 3. பரப்பு விரிசல் .

#### 4.3.1.1. வெப்பச்சிதைவு (Thermal weathering)

வறண்ட மற்றும் அரை வறண்ட பகுதிகளில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் பகல் நேரங்களில் வெப்பநிலையானது அதிகரிப்பதால் பாறை வெப்பமாகி விரிவடைகிறது. இரவு நேரங்களில் குளிரால் பாறை சுருங்குகிறது. இந்த வேறுபட்ட தீவிர வெப்பநிலை மாற்றத்தால் பாறைகளில் விரிசல் ஏற்பட்டு, இரண்டாக




படம் 4.1 வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள்

படம் 4.2 விரிசலடைந்தப் பாறை (இடது) மற்றும் குருணையுரு (வலது)

உடைகிறது. இயற்சிதைவானது வெப்பநிலையின் அடிப்படையில் இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம்.

அ) குருணையுரு சிதைவு மற்றும் (Granular disintergration)

ஆ) பிளாக் சிதைவு (Block disintergration)

### அ) குருணையுரு சிதைவு (Granular disintergration)

வெப்பநிலை மாற்றங்களின் விளைவாக பாறைக் கனிமங்கள் விரிவடைதல் மற்றும் சுருங்குவதால் பாறைகள் குருணை வடிவில் சிறுசிறு துண்டுகளாக உடைகின்றன. இதனை குருணையுரு சிதைவு என்கிறோம்.

### ஆ) பிளாக் சிதைவு (Block disintergration)

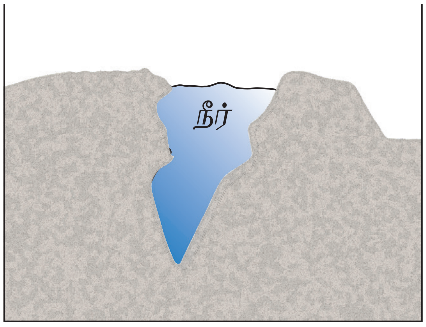
மிக அதிக வெப்ப மாறுவிகிதத்தினால் தீப்பாறை அல்லது படிவு பாறையில் உள்ள வெடிப்பின் வழியாக பாறைகள் பெரிய செவ்வக வடிவ தொகுதிகளாக உடைகின்றன. இதனை பிளாக்சிதைவு என்கிறோம். இது பெரும்பாலும் கிரானைட் பாறைகளில் ஏற்படுகின்றது.

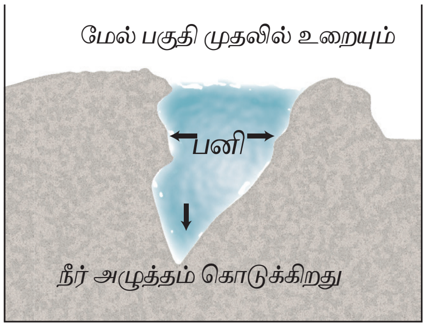
### 4.3.1.2. உறைபனி உடைப்பு (Frost wedging)

உறைதலின் போது கிட்டத்தட்ட திரவங்கள் அனைத்தும் சுருங்கும். ஆனால் நீர் உறைதலின் போது அது பெரியதாகி அல்லது அதிக இடத்தை பிடிக்கும். நீர் விரிவடைவதால் பாறைகளில் பெரும் அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. நீர் பாறைகளின் வெடிப்பில் சென்று உறையும்பொழுது பாறைகளின் மீது செலுத்தப்படும் அழுத்தமானது வெடிப்பின் சுவர்களை பிளக்க ஏதுவானதாக இருக்கிறது. இதனால் பாறையில் உள்ள வெடிப்பு விரிவடைந்து ஆழமடைகிறது. இவ்வாறு உறைபனி உடைப்பினால் பாறைச்சிதைவு ஏற்படுகின்றது.

### 4.3.1.3. பரப்பு விரிசல் (Exfoliation)

பொதுவாக பாறைகளின் மேற்பரப்புகள் அதிக அளவில் வெப்பமடைகிறது அல்லது குளிரடைகிறது. வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம், வெங்காயத் தோல் உரிதல் போன்று




படம் 4.3 உறைபனி உடைப்பு

பாறைகளின் மேற்புறப் பகுதிகள் தனித்தனிப் பகுதிகளாகப் பிரிந்துவிடும். பாறைகளிலிருந்து வளைந்த பாறைத் தகடுகள் உடைந்து அரைக் கோள வடிவ ஒற்றைக்கல் தோற்றத்தை ஏற்படுத்தும் செயல் முறையை பரப்பு விரிசல் (Exfoliation) என்று அழைக்கிறோம். இதனை வெங்காயச் சிதைவு எனவும் அழைக்கலாம். இது பொதுவாக வறண்ட பகுதிகளில் ஏற்படுகின்றது.

### 4.3.2 வேதியியல் பாறைச் சிதைவு (Chemical Weathering)

வேதியியல் சிதைவு என்பது பாறைகளின் வேதிப்பிரிகை ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, வேதியியல் சிதைவானது கிரானைட் பாறையிலிருந்து உருவான கியோலினைட் (சீனக்களிமண்) போன்ற மாற்றி அமைக்கப்பட்ட பாறைப்பொருட்களை உருவாக்குகிறது. வேதியியல் சிதைவின் வகைகள் பின்வருமாறு.

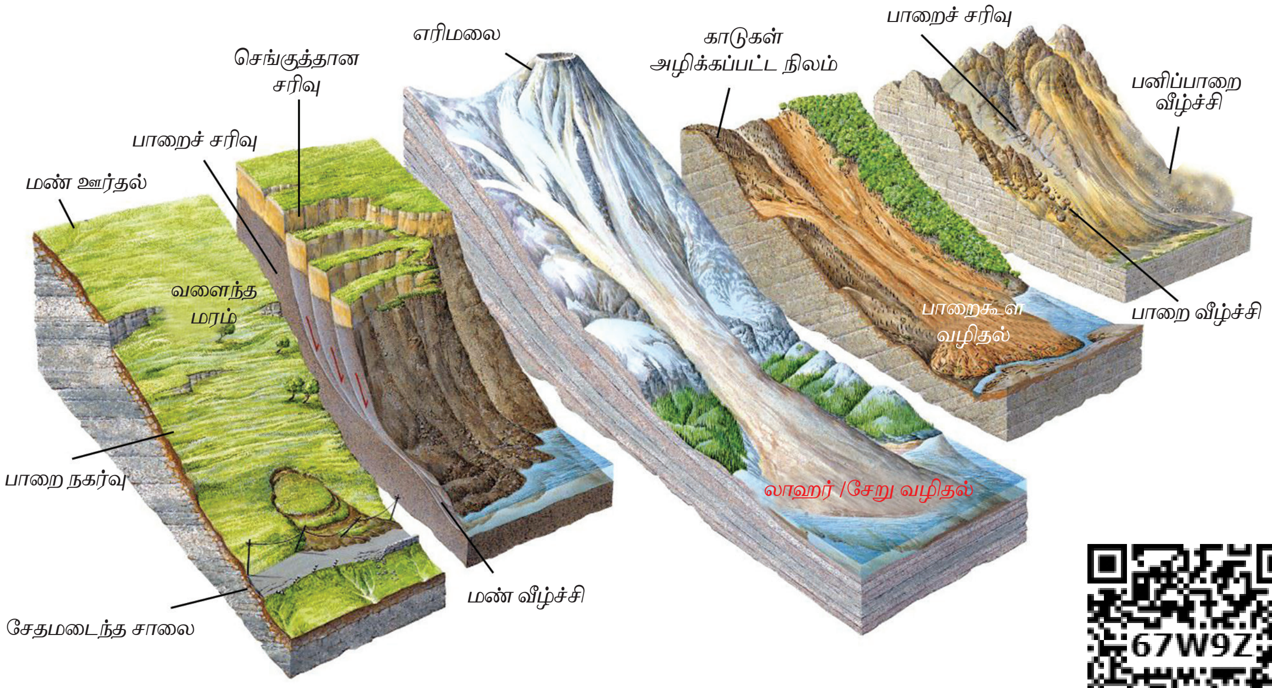
1. **கரைசல்: (Solution)** பாறைகளில் உள்ள நீரில் கரையக்கூடிய சில கனிமங்கள் நீருடன் சேரும் போது கரைந்து விடும். காலப்போக்கில் பாறைகளில் உள்ள கனிமங்கள் கரைந்து சில சமயங்களில் குகைகள் உருவாகலாம்.
2. **ஆக்ஸிகரணம்: (Oxidation)** ஆக்ஸிஜன் நீர் மற்றும் இரும்புடன் சேரும்போது அது பாறைகளை வலுவற்றதாக்கி உடைத்து விடும். (எ.கா) இரும்பு துருப்பிடித்தல்.
3. **நீராற்பகுப்பு: (Hydrolysis)** நீருடன் சேரும்போது வேதியியல் முறையில் பாறைகள் சிதைந்து, நீரில் கரையாத களிமண் போன்ற படிவுகளை உருவாக்குகிறது. கிரானைட் பாறையில் உள்ள பெல்ஸ்பார் (feldspar) களிமண்ணாக மாறுவது நீராற்பகுப்புக்கு மிகவும் பொருத்தமான எடுத்துக்காட்டாகும்.
4. **கார்பனேற்றம்: (Carbonation)** கார்பன்டை ஆக்ஸைடு நீருடன் கலந்து கார்போனிக் அமிலமாக மாறுவதை கார்பனேற்றம் என்கிறோம். கார்போனிக் அமிலமானது பாறைகளில் உள்ள கனிமங்களுடன் வினைபுரிகிறது. இவ்வகை பாறைச்சிதைவானது குகைகள் உருவாவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.
5. **நீரேற்றம்: (Hydration)** நீரேற்றம் என்பது பாறைகளில் உள்ள கனிமங்களில் நீர் உட்கிரகிக்கப்படுவதாகும். நீரேற்றம் பாறைகளின் பரும அளவை அதிகரித்து சிதைவடையச் செய்கிறது. நீரற்ற கால்சியம் சல்பேட் (Anhydrite) நீரை உட்கிரகிக்கும் போது ஜிப்சமாக உருவாவது நீரேற்றத்திற்கு சிறந்த உதாரணமாகும்.

### 4.3.3 உயிரின பாறைச் சிதைவு (Biological Weathering)

தாவரங்கள், விலங்குகள், மற்றும் மனிதனின் நடவடிக்கைகளால் பாறைகளில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. இதனை உயிரினச் சிதைவு என்கிறோம். குழி மற்றும் விரிசல்களை உண்டாக்கும் மண் புழுக்கள், கரையான், எலிகள் போன்ற உயினங்கள் ஈரப்பதம் மற்றும் காற்றினை உட்புகுத்தி பாறைகளின் மேற்பரப்பில் வேதியியல் மாற்றங்கள் ஏற்பட வழிவகுக்கின்றன. விவசாயம் மற்றும் பிற நடவடிக்கைகளுக்காக மனிதர்கள் தாவரங்களை அகற்றுவதன் மூலம் பாறைகளில் உள்ள காற்று, நீர் மற்றும் தாதுப்பொருட்கள் ஆகியவற்றிற்கு இடையே புதிய தொடர்புகளை உருவாக்குவதற்கு உதவுகின்றன. தாவரங்களின் வேரானது பாறைகளின் மீது அதிக அழுத்தத்தினை ஏற்படுத்தி அவற்றை உடைக்கும்.

**படம் 4.4 உயிரின பாறைச் சிதைவு**

www.tnschoolbooks.in




**படம் 4.5 பருப்பொருள்களின் நகர்வு**

**4.6 பாறைச் சரிவு**

## 4.4 பாறைப்பொருள் சிதைவு

புவிஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படும் பெரிய பாறைகளின் தொகுதி, மண் மற்றும் தூசுகள் போன்றவற்றின் நகர்வை பாறைப் பொருள் சிதைவு என்கிறோம். இதனை பாறைப் பொருள் அசைவு அல்லது சரிவு நகர்வு என்றும் அழைக்கலாம்.

பாறைப் பொருள்களின் அசைவு திடீரென்றோ அல்லது மெதுவாகவோ ஏற்படலாம். பொதுவாக, நகரும் பொருட்களின் வகை (சேறு, மண், மற்றும் பாறை) மற்றும் நகரும் விதத்தைப் பொருத்து (வீழ்ச்சி – தானாக விழுகின்ற பாறைத்துண்டுகள், சரிவு – பாறைச் சரிவோடு பொருட்கள் நகர்வது மற்றும் வழிதல் – பொருட்கள் நீருடன் கலந்து வழிதல்) பாறைப் பொருள்களின் அசைவு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

### 4.4.1 பாறைப் பொருள் அசைவுகளின் வகைகள்

**பாறை வீழ்ச்சி (Rock Fall)**

செங்குத்தானப் பாறையிலிருந்து பாறைத் துண்டுகள் உடைந்து வீழ்வதை பாறை வீழ்ச்சி என்கிறோம். உறைபனி உடைப்பினால் பெரிய பாறைத் தொகுதிகள் தளர்த்தப்படுவதால் பாறைகள் விழுகின்றன. செங்குத்தான சரிவின் அடிதளத்தில் பாறைக் கூளங்கள் குவிவதை மலையடி பாறைக்குவியல் ( talus) என்கிறோம்.

**பாறைச் சரிவு (Rock slides)**

பொதுவாக பாறைச் சரிவு ஒரு வலுவில்லாத பாறைப்பகுதியில் ஏற்படுகிறது. இங்கு நீர் உள்ளதால் வழுக்கல் அதிகரிக்கிறது. இதனால் சரிவின் கீழ்ப்பகுதியில் பாறைகள் ஒன்றோடு ஒன்று மோதி சிறிய பாறைத் துண்டுகளாக உடைவது பாறைச் சரிவு ஆகும்.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 89 15-12-2021 17:54:03

**நிலச்சரிவுகள் (Land slides)**

மலையிலிருந்து ஒரு பெரிய பாறைப்பகுதி உடைந்து கீழே சரிந்து விழுவதை நிலச்சரிவு என்கிறோம். இது நிலநடுக்கங்கள் மற்றும் மிகவும் அதிமான மழைப் பொழிவின் காரணமாக ஏற்படுகிறது.

**மண் வீழ்ச்சி (Slump)**

செங்குத்து மலையின் அடித்தளப் பாறையிலிருந்து ஒரு பெரிய பாறை தொகுதியானது சுழன்று கீழ் நோக்கி நகர்வதை மண் வீழ்ச்சி என்கிறோம். சரிவின் அடித்தளத்தில் அரித்தல் ஏற்படுவதால் அதன் மேல் உள்ள படிவுகளை தாங்கும் தன்மை குறைந்து மண் வீழ்ச்சி ஏற்பட முக்கிய காரணமாக அமைகிறது.

**பாறைக்கூளச் சரிவு (Debris slide)**

மண் வீழ்ச்சியை விட பாறைக் கூளச் சரிவானது அதிக அளவில் ஏற்படுகிறது. ஆனால் இங்கு குறைவான அளவே நீர் உள்ளது. பாறைக்கூளச் சரிவு மண் மற்றும் பாறைத் துகள்களின் கலவையாகும்.

**பாறைக் கூளம் வழிதல் (Debris flows)**

பாறைக் கூளம் வழிதல் என்பது மண் வழிதல், சேறு வழிதல், பனிப்பாறை வீழ்ச்சி போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். பாறைக் கூளம் வழிதல், அதிக நீரினால் பாறை அல்லது மண் இணைப்புத் திறனை இழப்பதால் கூளப்பாறை வழிதல் ஏற்படுகிறது. கூளம் முழுவதும் நீருடன் கலந்து, சேறு போல் வழியும். இது பொதுவாக மிகப்பெரிய பாறைகளை கொண்டு வருவதால் இவை அதிக அழிவை ஏற்படுத்தும். புவியின் பாறைப் பொருளானது மலையிலிருந்து கீழே திரவத்திரள் போன்று வழிவதை மண் வழிதல் என்கிறோம். வழக்கமாக ஈரப்பதமான செங்குத்துச் சரிவில் புயலின்போது ஏற்படும் நீர் நிரம்பிய அடர்த்தியான களிமண் பகுதியில் பாறைக் கூளம் வழிதல் ஏற்படுகிறது.

4.7 பாறைக்கூளச் சரிவு

**சேறு வழிதல் (Mud flow)**

திரவ நிலையில் உள்ள மண், பாறைக்குப்பைகள் மற்றும் நீரானது நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட வாய்க்கால் வழியாக விரைவாக வழிவதை சேறு வழிதல் என்கிறோம். அவை பெரும்பாலும் அரை வறண்ட மலைப் பகுதிகளில் நிகழ்கின்றன. எரிமலைச் சரிவில் ஏற்படும் சேறு வழிதலை எரிமலைக் குழம்பு (Lahar) என்கிறோம்.

**பனிப்பாறை வீழ்ச்சி (Debris avalanche)**

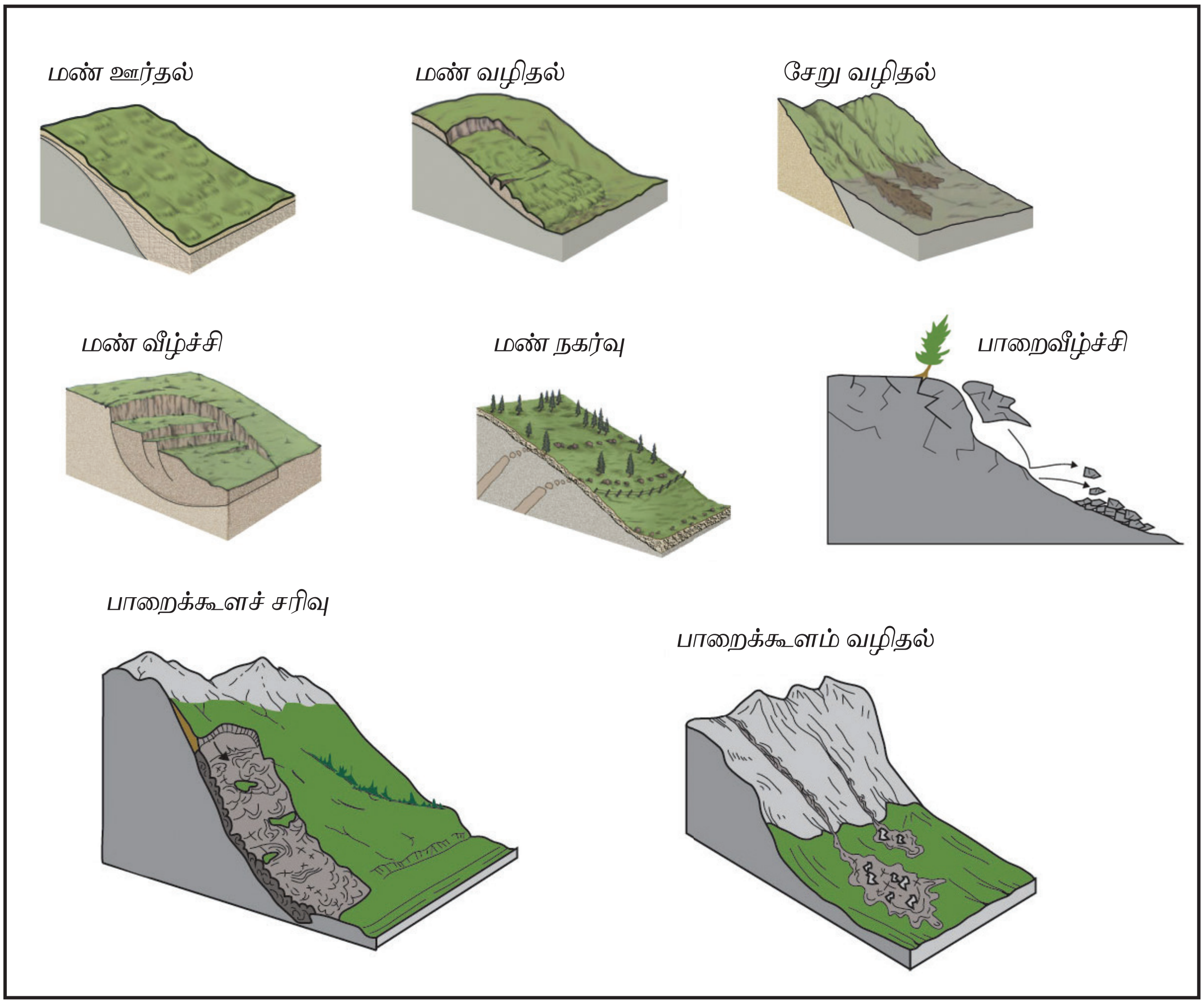
பாறைக்கூள வழிதலில் மிகவும் ஆபத்தானது பனிப்பாறை வீழ்ச்சியாகும். பாறை கூளங்கள், மண், நீர் மற்றும் காற்றானது செங்குத்தான சரிவிலிருந்து கீழ்நோக்கி வழிதலை பனிப்பாறை வீழ்ச்சி என்கிறோம். இதில் உள்ள காற்று பனிப்பாறை வீழ்ச்சியை அதிகரிக்கிறது. ஏனென்றால் அவை கூளம் மற்றும் மேற்பரப்புக்கு இடையில் ஒரு மெத்தை போன்று செயல்படுகிறது.

**பாறை நகர்வு (Creep)**

மலையிலிருந்து மண் மற்றும் பாறைப் படிவுகள் மெதுவாக மற்றும் படிப்படியாக கீழ் நோக்கி நகர்வதை பாறை நகர்வு என்கிறோம். பொதுவாக அதன் திசைவேகமானது வருடத்திற்கு ஒரு சென்டிமீட்டருக்கும் குறைவாக உள்ளது. உறைதல் மற்றும் உருகுநிலை மூலம் பாறை நகர்வு ஏற்படுகிறது. இதன் மூலம் தான் மண் துகள்கள் மலையிலிருந்து கீழே விழுகின்றது. சாய்வான கம்பங்கள், வேலிகள் மற்றும் மரங்கள் போன்றவை பாறை நகர்வை வெளிப்படுத்துகிறது. தாவரங்கள் பாறை நகர்வை குறைக்க உதவுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 90 15-12-2021 17:54:04




**4.8 பருப்பொருள்களின் அசைவு**

## 4.5 நிலமட்டம் சமமாக்கல் செயல்முறைகள் (Gradational processes)

புவியின் மேற்பரப்பை சமன் செய்யும் செயல் முறைகளை நிலமட்டம் சமமாக்கல் என்கிறோம். அது மேலும் அரித்தலினால் சமப்படுத்துதல் (degradation) மற்றும் படிவுகளால் நிரப்பப்படுதல் (aggradation) என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. புவியின் மேற்பரப்பை அரிக்கும் செயல்முறையை அரித்தலினால் சமப்படுத்துதல் (degradation) என்றும் புவியின் ஆழமான பகுதிகளை நிரப்புதலை படிவுகளால் நிரப்பப்படுதல் (Aggradation) என்றும் அழைக்கிறோம்.

### 4.5.1 நிலமட்டம் சமமாக்கும் காரணிகள்

புவியின் மேற்பரப்பில் செயல்புரியும் சக்திகள் நிலமட்டம் சமமாக்கும் காரணிகள் ஆகும். நீர், அலைகள், காற்று, பனி போன்றவை முக்கிய நிலமட்டம் சமமாக்கும் காரணிகள் ஆகும்.

## 4.6 ஆறுகள்

ஆறுகள் அவை செல்லும் வழியில் உள்ள பாறைகளை அரிப்பதற்கான மிக அதிக திறனைக் கொண்டுள்ளது. இவை தான் ஆறுகளில் கிளை ஆறுகள் உருவாவதற்கு காரணமாக உள்ளன. ஆற்றின் அரிப்புத்தன்மையானது ஆற்று நீரின் கன அளவு மற்றும் ஆற்றின் வேகத்தைப் பொறுத்ததாகும்.

ஆறானது மூன்று வகையான வேலைகளை செய்கிறது. அவை அரித்தல், கடத்துதல் மற்றும் படிய வைத்தல்.

1. **அரித்தல் (Erosion)**

ஆறுகள் தொடர்ச்சியாக பாறைகளை உடைப்பதை அரித்தல் என்று அழைக்கிறோம். ஆற்றின் அரித்தல் பணியானது இயற் மற்றும் வேதியியல் முறைகளில் நடைபெறுகிறது. ஆற்றின் அரித்தல் பணி பின்வரும் முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

i. **நீர்த்தாக்கம் (Hydraulic action)**

புரண்டோடும் ஆற்று நீரின் விசையின் காரணமாக ஆற்றின் பாதையில் உள்ள பாறைகள் உடைவதை நீர்த்தாக்கம் என்கிறோம்.

ii. **உராய்வு (Corrasion)**

ஆற்றுப் படுகை மற்றும் ஆற்றங்கரை ஆற்று நீரால் கொண்டு வரப்படும் பாறைத் துகள்களால் அரிக்கப்படுவதை உராய்வு என்கிறோம்.

iii. **கரைசல் (Corrosion, Solution)**

ஆற்று நீரில் கரையக்கூடிய கனிமங்களின் செயல்முறையை கரைசல் என்கிறோம்.

iv. **மோதித் தேய்தல் (Attrition)**

ஆற்று நீரால் கடத்தி வரப்படும் பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதுவதை மோதித் தேய்தல் என்கிறோம்.

2. **கடத்துதல் (Transportation)**

உடைக்கப்பட்ட பாறைத் துகள்கள் ஆற்று நீரால் கடத்தப்படுவதை கடத்துதல் என்கிறோம். அரிப்புச் செயலுக்கு பிறகு அரிக்கப்பட்ட பாறைத் துகள்களை ஆறுகள் கடத்துகின்றன. கடத்துதல் நான்கு முறைகளில் நடைபெறுகின்றது.

i. **இழுத்தல் (Traction)**

கனமான மற்றும் பெரிய பாறை துண்டுகளான சரளை, கூழாங்கற்கள் போன்றவை நீரின் விசையால் ஆற்றுப்படுகை வழியே உருட்டித் தள்ளப்படுகின்றன. இந்த துண்டுகளானது உருண்டும், நழுவியும், குதித்தும் இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இந்த செயல்முறைக்கு இழுத்துச் செல்லல் (Traction) என்று பெயர்.

ii. **துள்ளல் (Saltation)**

சிலப் பாறைதுகள்கள் ஆற்றின் படுகையில் தொடர்ந்து குதித்து செல்கின்றன. இந்த செயல்முறையை துள்ளல் எனக் கூறுகிறோம்.

iii. **தொங்குதல் (Suspension)**

சிறிய மணல் துகள்கள், வண்டல் படிவுகள், சேறு ஆகியவற்றை ஆற்று நீரானது தாங்கிச் செல்வதை (Suspension) தொங்குதல் என்று அழைக்கிறோம்.

iv. **கரைசல் (Solution)**

பாறைத் துகள்களின் சில பகுதிகள் ஆற்று நீருடன் கரைந்து செல்வதை கரைசல் என்கிறோம். இந்த வகையான கடத்தலை கரைசல் கடத்தல் என்கிறோம்.

3. **படியவைத்தல்**

படியவைத்தல் என்பது, ஆற்றின் வேகம் குறைவதால் மணல், வண்டல் படிவுகள் மற்றும் மற்ற துகள்கள் படிகின்றன. மென் சரிவில் ஆற்றின் வேகம் குறைவதால் அவை படிவுகளை படியவைக்கும். ஆறு, முதலில் பெரிய மற்றும் சிறிய படிவுகளை படிய வைக்கிறது. பிறகு மிகவும் நுண்ணிய பொருட்களை ஆற்றின் முகத்துவாரத்தில் படிய வைக்கிறது.

### 4.6.1 ஆற்றின் படி நிலைகள்

ஆற்றின் போக்கு மேல் நிலை, இடை நிலை மற்றும் இறுதி நிலை என மூன்று வகைப்படும். ஆறு ஒவ்வொரு நிலையிலும் ஒரு தனித்துவமான வேலையை செய்கிறது. ஆற்றின் நிலைகள், அதன் முக்கிய வேலை மற்றும் ஒவ்வொரு நிலைகளிலும் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்கள் பற்றி நாம் பார்ப்போம்.

### 1. மேல் நிலை (The Upper stage)

இந்த நிலையை இளம் நிலை அல்லது மலை நிலை என்றும் கூறுவார்கள். இங்கு ஆற்றின் திசை வேகம் மற்றும் வேகம் மிக அதிகமாக உள்ளது. ஏனென்றால் இது செங்குத்து சரிவைக் கொண்டுள்ளது. செங்குத்து அரித்தல் இந்நிலையின் முதன்மையான வேலையாகும். இதன் காரணமாக பள்ளத்தாக்குகள் உருவாகின்றன. ஆறு உருவாகும் இடத்தை தொடங்கும் இடம் (Source) என்று கூறலாம். மலை நிலையில் சிறிய நீரோடைகள் அதிக எண்ணிக்கையில் வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து உருவாகின்றன. அவற்றை துணை ஆறுகள் (Tributaries) என்று கூறுவார்கள். இரண்டு ஆறுகள் சந்திக்கும் இடத்தை சங்கமம் (The confluence) என்று அழைக்கிறோம். ஒரு மலையின் இரு பக்கங்களில் இருக்கும் இரண்டு நதி அமைப்புகளை நீர் பிரிப்பு (Water divide) என்கிறோம்.

### 2. இடை நிலை (The Middle stage)

இது ஆற்றின் முதிர்ந்த நிலையாகும். இங்கு செங்குத்து அரித்தல் அல்லது பள்ளத்தாக்கின் ஆழபடுத்துதல் கணிசமாக குறைகிறது. பக்கவாட்டு அரித்தல் இந்த நிலையின் முக்கிய வேலையாகும். இந்த நிலையில் பக்கவாட்டு அரித்தலின் காரணமாக பள்ளத்தாக்கு அகலமாகிறது. ஆற்று நீரின் கன அளவு அதிகரிக்கிறது மற்றும் அதன் சரிவானது மிதமாக உள்ளது. இங்கு ஆற்றின் ஆழம் அதிகமானதாக உள்ளது.

### 3. இறுதி நிலை (The Lower stage)

இது ஆற்றின் இறுதி நிலையாகும். இங்கு பள்ளத்தாக்குகள் மிகவும் பரந்து மற்றும் பொதுவாக மென்சரிவைக் கொண்டிருக்கும். பள்ளத்தாக்கு முற்றிலும் சமதளமாக இருப்பதை அரிப்பு சமவெளி என்கிறோம். பெரும்பாலான அரிப்பு சமவெளியானது குறைந்த மக்கள் வாழக்கூடிய செங்குத்தான சரிவுகளை கொண்ட ஒண்டிக்குன்றாக (Monadnocks) உருவாகுகிறது. இந்த நிலையில் ஆற்றின் முக்கிய பணி படியவைத்தல் ஆகும். ஆற்றின் ஆழம் குறைவாக இருக்கும். முதன்மை ஆறானது பல சிறிய ஆறுகளாக பிரிவதை கிளையாறுகள் (Distributaries) என்கிறோம். ஆறு இறுதியில் சென்றடையும் இடத்தை "முகத்துவாரம்" என்கிறோம். (எ.கா) கடற்கரை, ஏரி.

**மாணவர்களின் செயல்பாடுகள்**

வரைபடத்தைப் பாருங்கள், அட்டவணையின் உள்ளடக்கத்தை கவனமாக வாசித்து, பொருத்தமான வார்த்தைகளை நிரப்புங்கள்.

**ஆற்றின் படி நிலைகள்**

| | மேல்நிலை | இடைநிலை | இறுதிநிலை |
|---|---|---|---|
| அரித்தல் | | | |
| சாய்வுகோணம் | | | |
| ஆழம் | | | |
| திசைவேகம் | | | |
| அகலம் | | | |
| கொள்ளளவு | | | |



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 93 15-12-2021 17:54:04

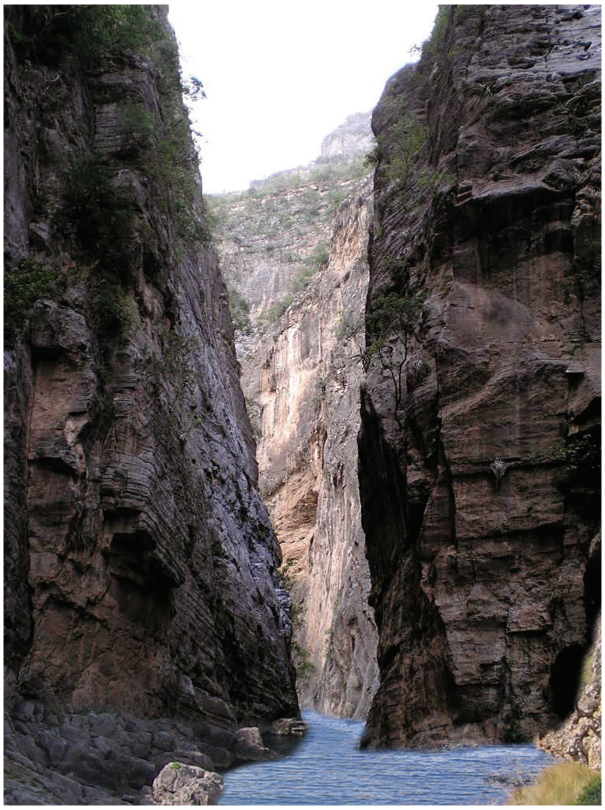
www.tnschoolbooks.in

### 4.6.2 ஆற்றின் அரிப்பினால் ஏற்படக்கூடிய நிலத்தோற்றங்கள்

மலையிடுக்குகள் (Gorge), செங்குத்து பள்ளத்தாக்கு (Canyon), 'V' வடிவ பள்ளத்தாக்கு, நீர்வீழ்ச்சி (Waterfall), குடக்குடைவு (Pothole), பாறைக் கட்டமைப்பு மேடை (Structural bench) ஆற்றுத்திடல் (River terrace), ஆற்று வளைவு, குதிரை குளம்பு ஏரி (Ox bow lake), அரிப்புச் சமவெளி (Peneplain) போன்ற குறிப்பிடத்தக்க நிலத்தோற்றங்கள் ஆற்றின் அரித்தல் விளைவாக தோன்றுகின்றன.

**மலையிடுக்குகள்**

பள்ளத்தாக்குகளில் கீழ் நோக்கி அரித்தல் காரணமாக மலையிடுக்குகள் உருவாகின்றன. எனவே மலையிடுக்குகள் என்பது ஒரு குறுகிய மற்றும் ஆழமான, குறுகிய சரிவுகளைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்குகள் ஆகும்.



படம்: 4.9. மலையிடுக்கு

**செங்குத்துப் பள்ளத்தாக்கு (Canyon)**

மலையிடுக்குகளின் தொடர்ச்சியே செங்குத்துப் பள்ளத்தாக்குகளாகும். செங்குத்துப் பள்ளத்தாக்குகள் மிக ஆழமான, குறுகிய ஆனால் நீண்ட பள்ளத்தாக்குகளாகும். பள்ளத்தாக்கின் சரிவானது பாறைகளின் தன்மையைப் பொறுத்து அமைகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் அரிசோனா மாகாணத்தில் உள்ள கொலராடோ ஆற்றின் கிராண்ட் பள்ளத்தாக்கு 482.8 கி.மீ நீளமும் 2088.3 மீ ஆழமும் உடையது. இது உலகின் மிகப் பெரிய செங்குத்துப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். ஆந்திரப் பிரதேசத்தில் பென்னார் ஆற்றின் மீது அமைந்துள்ள கண்டிகோட்டா இந்தியாவின் கிராண்ட் செங்குத்துப் பள்ளத்தாக்கு (Canyon) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**'V' வடிவ பள்ளத்தாக்கு**

ஆற்றின் அரித்தல் காரணமாக உருவாகிய நிலத்தோற்றங்களில் பள்ளத்தாக்குகள் குறிப்பிடத்தக்கது. ஆற்றின் அரித்தலினால் இளம் நிலையில் பள்ளத்தாக்குகள் உருவாகின்றன. செங்குத்தானச் சரிவு மற்றும் நீரின் அதிக கன அளவு காரணமாக ஆற்றுப்படுகை செங்குத்தாக அரிக்கப்பட்டு குறுகிய மற்றும் ஆழமான பள்ளத்தாக்குகள் உருவாகின்றன. அதை V- வடிவ பள்ளத்தாக்கு என்கிறோம்.

**துள்ளல் அருவி மற்றும் நீர் வீழ்ச்சி (Rapids and Water falls)**

வலுவான நீரோட்டங்கள், ஏராளமான தடைகள் மற்றும் ஆற்றுப்படுகையில் உள்ள படிக்கட்டுகளை கொண்டுள்ள ஆற்றின் பகுதியை துள்ளல் அருவி என்கிறோம். ஆற்றுப்படுகையில் நீர் செங்குத்தாக வீழ்வதை நீர்வீழ்ச்சி என்கிறோம். மிகத் தீவிரமான அரிப்பினால் நீர்வீழ்ச்சி மற்றும் துள்ளல் அருவி ஏற்படுகின்றன. ஒரு ஆற்றில் பல நீர்வீழ்ச்சிகள் தொடர்ந்து காணப்படுவதை தொடர் அருவி (Cascade) என்கிறோம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெனிசுலாவில் உள்ள ஏஞ்சல் (Angel falls, 979 மீட்டர்) நீர்வீழ்ச்சி உலகின் மிக உயரமான நீர்வீழ்ச்சியாகும்.

**தெரிந்து தெளிவோம்**

*படம் 4.10. கண்டிகோட்டோ செங்குத்து பள்ளத்தாக்கு (Canyon ), பென்னார் ஆறு, ஆந்திரப் பிரதேசம்.*

ஆந்திர மாநிலம் கடப்பா மாவட்டத்தில் உள்ள கண்டிகோட்டா கண்ணைக் கவரும் பள்ளத்தாக்குக்கு பெயர்போனதாகும். இந்த பள்ளத்தாக்கு எரிமலை வழியே ஓடும் பென்னாரால் தோற்றுவிக்கப்பட்டது. இயற்கையின் கட்டிடக்கலையான இந்த அழகான நிலத்தோற்றம் இந்தியாவின் மறைக்கப்பட்ட கிராண்ட் பள்ளத்தாக்கு என அறியப்படுகிறது. இந்த பள்ளத்தாக்கின் மேல் சிறப்புவாய்ந்த கண்டிகோட்டா கோட்டை கம்பீரமாக அமைந்துள்ளது. இங்கு அமைந்துள்ள பெலம் குகை இந்தியாவின் இரண்டாவது பெரிய குகை அமைப்பாகும். உண்மையில் இந்த குகையின் கசிதுளிப்படிவு மற்றும் கசித்துளிவீழ் தோற்றத்தின் படிகக்கல் பதிவுகளை புவியியல் அறிஞர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். கண்டிகோட்டா கோட்டைக்கு அருகில் அமைந்துள்ள சிறப்புவாய்ந்த ஒரு ஏரி அரசர் ஸ்ரீ கிருஷ்ணதேவராயரால் உருவாக்கப்பட்டதாக நம்பப்படுகிறது

**Web link:**

More at https://www.livehistoryindia.com/geological-wonders/2017/05/24/gandikota-the-grand-canyon-of-india-2)

**நீர்வீழ்ச்சிக் குளம் (Plunge Pool)**

ஆற்றுப் படுகையில் நீர்வீழ்ச்சியின் அடிவாரத்தில் காணப்படும் மிக ஆழமான பள்ளத்தை நீர்வீழ்ச்சிக் குளம் (Plunge Pool) என்கிறோம். இது நீர்வீழ்ச்சியின் அடிவாரத்தில் விழுகின்ற நீரின் அரித்தல் விசை காரணமாக உருவாகிறது.

**நீண்ட பள்ளம் (Grooves)**

நீர்வீழ்ச்சியின் அடிவாரத்தில் ஆற்றின் வழிந்தோடும் நீரினால் (run off) உருவான நீளமான மற்றும் குறுகலான பள்ளத்தை நீண்ட பள்ளம் என்கிறோம். ஒரு குறுகிய காலத்தில் குன்று அல்லது மலையில் உள்ள மண் நீரினால் அரிக்கப்பட்டு நீண்ட பள்ளத்தை உருவாக்குகிறது. நீர்வீழ்ச்சியிலிருந்து நீர் சுழன்று குளத்தில் விழுவதை (eddying) நீர்சுழி என்கிறோம்.

**பின்னப்பட்ட குவடு (Inter locking spur)**

"V" வடிவ பள்ளத்தாக்கின் எதிரெதிர் பக்கத்தில் முனைப்பான (Projecting)



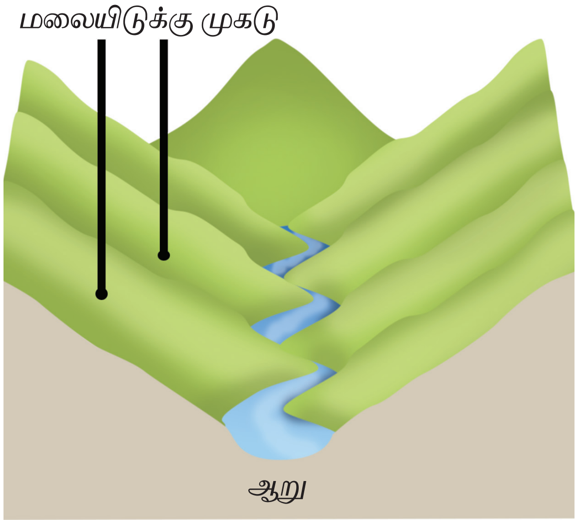
Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 95 15-12-2021 17:54:05

படம் 4.11 ஒகேனக்கல் நீர்வீழ்ச்சி, தர்மபுரி, தமிழ்நாடு

மலைத்தொடர் உருவாகும் அதை பின்னப்பட்ட குவடு (Inter locking spur) என்கிறோம். இவற்றை மேற்பொருந்திய குவடு என்றும் அழைக்கலாம். இதன் வழியே ஆறானது வளைந்தும் நெளிந்தும் செல்கிறது.

**குடக் குடைவு (Pot Holes)**

சிறிய கெண்டி (kettle) போன்ற பள்ளமானது ஆற்று பள்ளத்தாக்கின் பாறைகள் நிறைந்த ஆற்று படுகையில் உருவாவதை குடக் குடைவு என்கிறோம். அவை எப்பொழுதுமே உருளை வடிவில் காணப்படுகின்றன. மணற்கல் மற்றும்




படம் 4.12 மலையிடுக்கு முகடு

கருங்கல் போன்ற பெரிய துகள்களை கொண்ட பாறைகளில்பொதுவாககுடக்குடைவுஉருவாகிறது.

**ஆற்றுதிடல் (River Teraces)**

பள்ளத்தாக்கின் அடிவாரத்தின் இரு பக்கங்களில் காணப்படும் குறுகிய படிக்கட்டுகள் போன்ற தட்டையான மேற்பரப்பை ஆற்று திடல் என்கிறோம். இவை பழைய பள்ளத்தாக்கு படுகையின் நிலையை குறிக்கின்றன.

## 4.6.3 ஆற்றின் படிதலினால் ஏற்படக்கூடிய நிலத்தோற்றங்கள்

**1. வண்டல் விசிறிகள் (Alluvial Fan)**

பொதுவாக ஆறுகள் விட்டுச் செல்லும் வறண்ட மற்றும் அரை வறண்ட மலைத் தொடர்களின் அடிவாரத்தில் விசிறிகள் காணப்படுகின்றன. சரளை, மணல் மற்றும் சிறிய துகள்களைக் கொண்ட விசிறி வடிவில் உள்ள படிவுகளை வண்டல் விசிறிகள் என்கிறோம்.

இமயமலைப் பகுதிகளில் உள்ள காசி ஆறு, அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் உள்ள மரணப் பள்ளத்தாக்கு தேசிய பூங்கா மற்றும் கொலரோடா ஆற்றின் கரையில் உள்ள கிராண்ட் பள்ளத்தாக்கு தேசிய பூங்கா போன்ற இடங்களில் வண்டல் விசிறிகள் காணப்படுகின்றன.

**படம் 4.13 வண்டல் விசிறிகள்**

**2. அரிப்புச் சமவெளி (Peneplain)**

குழிந்த மற்றும் குவிந்த குன்றுகளின் எச்சங்களையும் சிறிய மேடு பள்ளங்களை உடைய மேற்பரப்பையும் கொண்ட தாழ்வான சமவெளியை அரிப்புச் சமவெளி என்கிறோம்.

**3. ஆற்று வளைவு (Meander)**

ஆற்றின் வளைவு மற்றும் நெளிவை மியாண்டர் என்கிறோம். ஆற்றின் அரித்தல்

வரைபடத்தை பார்த்து கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி

1. முதலில் எந்த வளைவு உடையும்?
2. ஆற்றின் வளைவுகளில் இறுதியாக உடைவது எது?
3. ஆற்றின் வளைவு உடையும் போது எந்த நிலத்தோற்றம் உருவாகும்?

**படம் 4.14 ஆற்று வளைவு**



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 97 15-12-2021 17:54:06

மற்றும் படிதல் செயல்முறைகளின் விளைவாக ஆற்று வளைவு உருவாகிறது. இது ஆற்றின் இடை நிலை (Middle stage) மற்றும் இறுதி நிலையின் (Lower stage) குறிப்பிடத்தக்க நிலத்தோற்றமாகும். வெள்ளச் சமவெளியில் செங்குத்து அரித்தல், பக்கவாட்டு அரித்தல் மற்றும் படிதல் காரணமாக ஆற்றின் வளைவு உருவாகிறது.

### 4. குதிரை குளம்பு ஏரி (Ox bow lake)

முதன்மை ஆற்றிலிருந்து துண்டிக்கப்பட்டுத் தனித்து காணப்படும் ஆற்று வளைவே குதிரை குளம்பு ஏரி எனப்படுகிறது. இது குதிரை லாட வடிவில் காணப்படுவதால் இந்த நிலத்தோற்றம் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

### 5. உயரணை (Levees)

அடிக்கடி வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டு வண்டல் படிவுகள் படிதல் காரணமாக ஆற்றின் படுகை மற்றும் கரையோரங்கள் உயர்த்தப்படுவதை உயரணை என்கிறோம்.

### 6. வெள்ளச் சமவெளி (Flood plain)

ஆற்றின் கரையை ஒட்டியுள்ள சமதளமான நிலப்பரப்பை வெள்ளச் சமவெளி என்கிறோம். இது ஆற்றுக் கிளைகளின் கரையிலிருந்து பள்ளத்தாக்கின் சுவர் வரையில் பரவிக்காணப்படுகிறது. அதிகப்படியான ஆற்று நீரின் வெளியேற்றத்தினால் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுகிறது.

### 7. ஆற்றுக் கழிமுகம் (Estuary)

எஸ்சுவரி "Estuary" என்ற சொல் லத்தீன் மொழியின் எஸ்சுவரியம் "Estuarium" என்ற சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது. அதன் பொருள் கடலின் ஓத நுழைவாயில் ஆகும். ஏஸ்டஸ் 'aestus' என்ற சொல்லின் பொருள் 'ஓதம்' என்பதாகும்.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஆறுகள் கடலில் உள்ள உவர் நீருடன் கலக்குகின்ற கரையோரப் பகுதிகள் கடலுடன் திறந்த இணைப்புடனும் காணப்படுவதை கழிமுகம் என்கிறோம்.

உவர் நீர் மற்றும் நன்னீர் சேரும் இடமானது வளமான மற்றும் ஊட்டச்சத்து மிகுந்ததாக நீரிலும் மற்றும் வண்டல் படிவிலும் காணப்படுகிறது. எனவே, கழிமுகம் உலகின் மிக வளமான இயற் தொகுதியாக உள்ளது. எ.கா. குஜராத்தில் உள்ள நர்மதா ஆற்றில் அமைந்துள்ள கழிமுகம்.

### 8. டெல்டா (Delta)

ஆற்றின் முதுமை நிலையில் டெல்டா காணப்படுகிறது. ஆற்றின் முகத்துவாரத்தில், முக்கோண வடிவ நிலத்தோற்றம் வண்டல் படிவுகளால் உருவாகிறது. அதை டெல்டா என்கிறோம். நான்காவது கிரேக்க எழுத்தான டெல்டா வடிவில் இந்த நிலத்தோற்றம் இருப்பதால் இப்பெயர் உருவானது. எ.கா. உலகின் மிகப் பெரிய டெல்டா கங்கை பிரம்மபுத்திரா டெல்டா ஆகும்.

## டெல்டாவின் வகைகள்

ஆற்றுப் படிவுகளின் வடிவம் மற்றும் வகைகளின் அடிப்படையில் டெல்டாவை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

### 1. வில்வடிவ டெல்டா (Arcuate Delta)

வில் அல்லது வளைந்த வடிவத்தை கொண்ட டெல்டாக்கள் குவிந்த எல்லைகளுடன் கடலை நோக்கிக் காணப்படுவது வில் வடிவ டெல்டா ஆகும். இதனை விசிறி வடிவ டெல்டா என்றும் அழைக்கலாம். எ.கா. எகிப்தில் உள்ள நைல் டெல்டா மற்றும் இந்தியாவின் கங்கை பிரம்மபுத்திரா டெல்டா.

### 2. கழிமுக டெல்டா (Estuarine Delta)

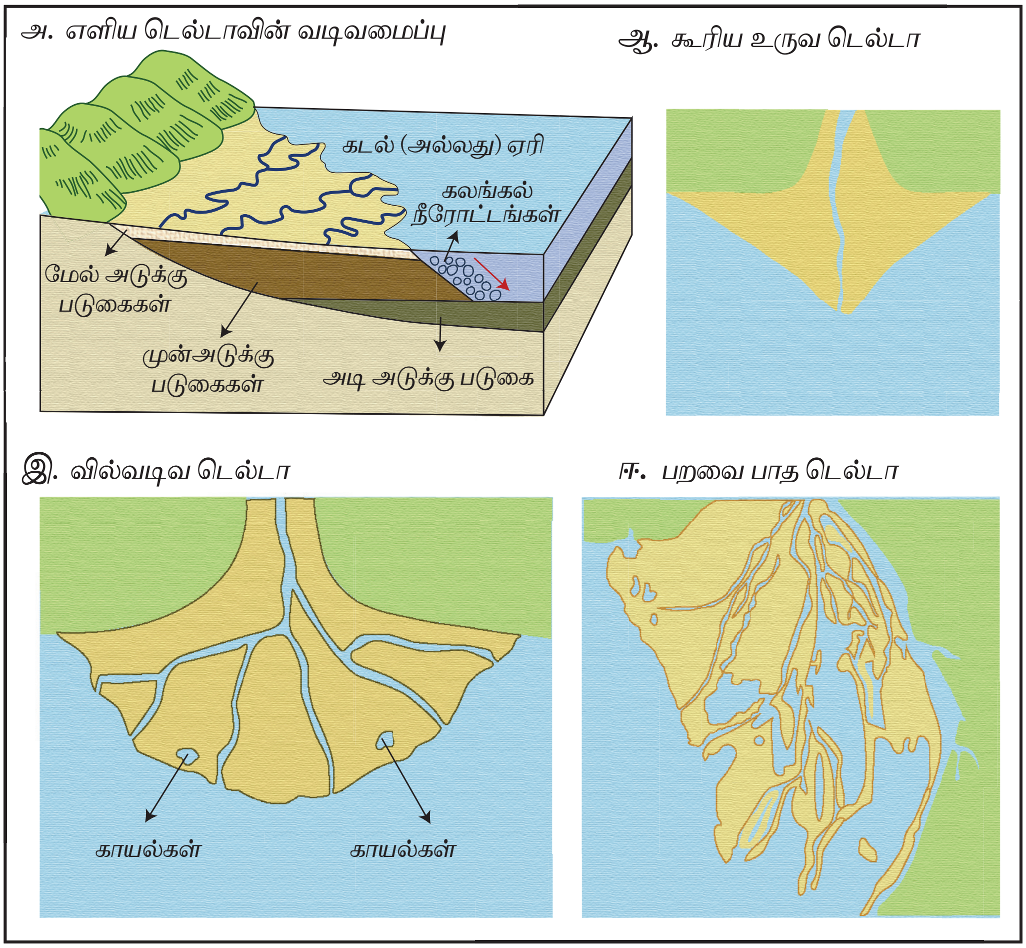
கழிமுக டெல்டா என்பது மூழ்கிய ஆற்றின் முகத்துவாரத்தின் ஓரங்களில் வண்டல் படிவுகளை ஏற்படுத்தும் போது உருவாகும் நிலத்தோற்றமாகும் (எ.கா) பிரான்சில் உள்ள சீன் ( Seine River) ஆறு.

### 3. பறவை பாத டெல்டா (Bird foot Delta)

ஆற்றினால் படிய வைக்கப்படும் மிக நுண்ணிய படிவினால் பறவை பாத டெல்டா உருவாகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 98 15-12-2021 17:54:07




**படம் 4.15 டெல்டா வகைகள்**

படிய வைக்கப்பட்ட வண்டல் படிவுகளினால் ஆறு சிறிய கிளையாறுகளாக பிரிகிறது. அத்தகைய டெல்டாக்களை பறவை பாத டெல்டா என்கிறோம். எ.கா. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் உள்ள மிசிசிப்பி ஆற்று டெல்டா.

### 4. ஏரி டெல்டா (Lacustrine Delta)

ஒரு ஆறு இறுதியாக ஏரியை வந்தடையும் போது, ஏரி டெல்டா உருவாகிறது. எ.கா. அயர்லாந்தில் உள்ள லோ லேன்னே (Lough Leanne) ஆற்று டெல்டா.

### 5. துண்டிக்கப்பட்ட டெல்டா (Truncated Delta)

கடல் அலைகள் மற்றும் கடல் நீரோட்டங்கள் அரித்தல் காரணமாக உருவாகிய டெல்டாவை மாற்றியமைக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ செய்கின்றன. அவ்வாறு உருவாகும் டெல்டாவை துண்டிக்கப்பட்ட டெல்டா என்கிறோம்.

### 6. விடுபட்ட டெல்டா (Abandoned Delta)

ஒரு ஆறு தனது முகத்துவாரத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் போது ஏற்கனவே அந்த நதியால் உருவான டெல்டா கைவிடப்படுகிறது. அத்தகைய டெல்டா விடுபட்ட டெல்டா என்று அழைக்கப்படுகிறது. எ.கா. சீனாவில் உள்ள மஞ்சள் ஆற்றின் டெல்டா மற்றும் இந்தியாவில் உள்ள ஹுக்ளி (Hoogly) ஆற்று டெல்டா.

### 7. கூரிய வடிவ டெல்டா (Cuspate delta)

இது கூரிய பல் போன்ற உருவத்தில் காணப்படுகிறது. ஒரு தனித்த கிளையாறு வண்டல் படிவுகளை ஆற்றின் இரு பக்கங்களிலும் படிய வைக்கும் போது கூரிய வடிவ டெல்டா உருவாகிறது. எ.கா, இத்தாலியின் டைபர் ஆற்று டெல்டா.

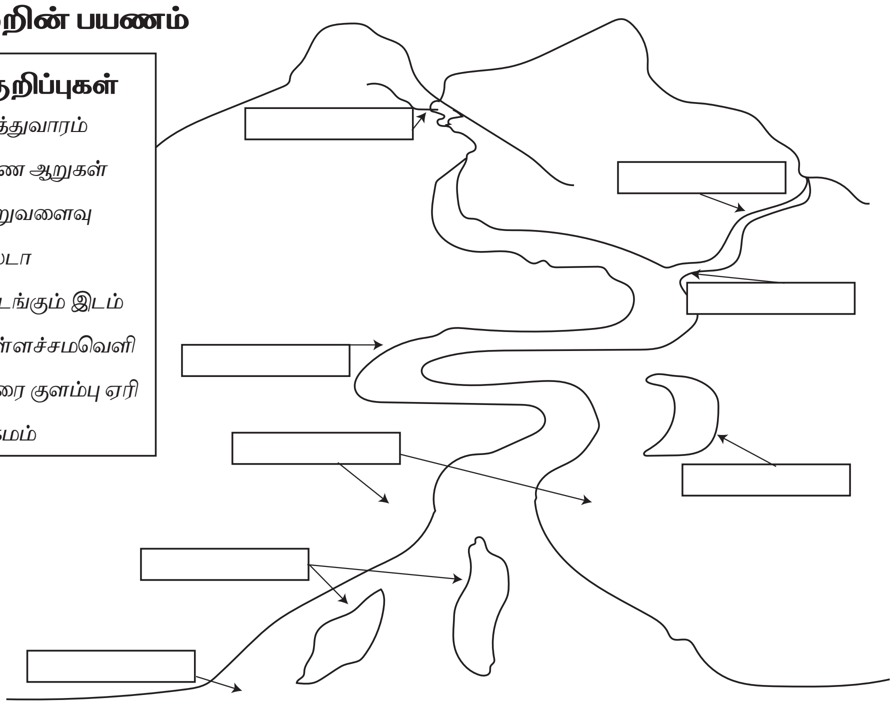
www.tnschoolbooks.in

**மாணவர் செயல்பாடு**

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆற்று நிலத்தோற்ற படத்தில் நிலத்தோற்றங்களின் பெயர்களை குறிக்கவும்.

**ஒரு ஆற்றின் பயணம்**

**குறிப்புகள்**
முகத்துவாரம்
துணை ஆறுகள்
ஆற்றுவளைவு
டெல்டா
தொடங்கும் இடம்
வெள்ளச்சமவெளி
குதிரை குளம்பு ஏரி
சங்கமம்



## 4.7 பனியாறுகள் (Glaciers)

மலைச்சரிவிலிருந்து மிகப் பெரிய அளவிலான பனி மெதுவாக நகர்ந்து வருதலே 'பனியாறு' எனப்படுகிறது. பனியாறு எனும் சொல் பிரான்சு மொழியின் 'Glace' என்ற வார்த்தையிலிருந்து உருவான சொல். பனியாறுகள் பெரும்பாலும் 'பனிக்கட்டிகளை கொண்ட ஆறுகள்' எனப்படுகிறது. பனி அதிகமாக குவிந்து மலைச்சரிவிலிருந்து நீக்கப்படுவதால் பனியாறுகள் ஏற்படுகின்றன. ஆண்டு முழுவதும் பனிபடர்ந்துள்ள இடங்களே 'பனிக்களம்' (snowfields) எனப்படுகிறது. உறைபனிக்கோடு (snowline) எனும் கற்பனைக் கோடானது நிலையான பனிக்களம் இருக்கும் பகுதியை குறிப்பதாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் மிகப்பெரிய பனியாறு அண்டார்டிக்காவில் உள்ள லேம்பார்ட் (Lambert) பனியாறாகும். இது 96 கி.மீ அகலமும், 435 கி.மீ நீளமும் 2500 மீட்டர் ஆழமும் கொண்டது.

எனவே, உறைபனிக்கோட்டிற்கு மேல்தான் எப்பொழுதும் பனிக்களமானது அமைகிறது. ஓரிடத்தின் இயற்கைத் தோற்றங்கள் அட்சக் கோடு, பனிப்பொழிவின் அளவு, காற்றின் திசை ஆகியவற்றைப் பொறுத்தே உறைபனிக் கோடானது இடத்திற்கு இடம் வேறுபடுகின்றது. உறைபனிக்கோட்டிற்கு கீழிருந்து பனியாறு உருவாகின்றது. மேலடுக்குகளின் அழுத்தம் காரணமாக கீழடுக்குகளில் உள்ள பனி உருகி பனியாறாக மலைச் சரிவில் நகர்கிறது. பனியாறுகள் ஒரு நாளில் 1 மீட்டர் என்ற சராசரி வேகத்தில் நகர்கிறது. உலகின் 96 % பனியாறுகள் அண்டார்டிக்காவிலும், கீரின்லாந்திலும் காணப்படுகின்றன.

### 4.7.1 பனியாறுகளின் வகைகள்

பனியாறுகள் மூன்று வகைப்படும். அவை,

1. கண்டப் பனியாறுகள் (Continental Glaciers)
2. பனிகவிகை (Ice caps )
3. மலை மற்றும் பள்ளத்தாக்கு பனியாறுகள் (Mountain and Valley Glaciers)



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 100 15-12-2021 17:54:08

1. **கண்டப் பனியாறுகள் (Continental Glaciers)**

துருவப் பகுதிகளில் கண்டப் பனியாறுகள் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் ஈரப்பொழிவுகள் அனைத்துமே பனிப்பொழிவாக உள்ளன. ஒவ்வொரு வருடமும் பொழியும் பனியானது மேன்மேலும் குவிகிறது. இதன் காரணமாக இப்பகுதி மிக அதிக அளவில் பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டுள்ளது. இவையே பனித் தாள்கள் (Ice sheet) அல்லது கண்டப் பனியாறுகள் (Continental Glaciers) எனப்படுகின்றன. இந்தப் பனித்தாள்களின் அடர்த்தி அதிகபட்சமாக 3,400 மீட்டர் அளவில் கிரீன்லாந்திலும், அதிக பட்சமாக 4,776மீட்டர் அளவில் அண்டார்டிகாவிலும் உள்ளதாக கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பனித்தாள்களின் விளிம்புப்பகுதி சில நேரம் கடல்பகுதியை நோக்கி நீண்டு காணப்படுகிறது. கடல் அலைகள் இவ்வாறு கடல்பகுதியை நோக்கி நீண்டு நிற்கும் பனித்தாள்களை அரிக்கும் பொழுது அவை பிளவுபட்டு பனிப்பாறைகளாக (Ice bergs ) கடலில் மிதக்கின்றன.

2. **பனி கவிகை (Ice caps)**

துருவப் பகுதிகளில் உள்ள கடலில் படர்ந்துள்ள பனி மற்றும் பனிக்கட்டிகளே பனி கவிகை எனப்படுகிறது. மிக அதிக அளவில் குவியும் பனி மற்றும் பனிக்கட்டிகள் மிகப் பரந்த பரப்பளவைக் கொண்டிருக்கும். எ.கா சுவார்ட்டிசன் பனிகவிகை, வடக்கு நார்வே.

3. **மலை மற்றும் பள்ளத்தாக்கு பனியாறுகள் (Mountain of valley Glaciers )**

இவை ஆல்பைன் பனியாறுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை பனிப் படலத்திலிருந்து மலைப்பள்ளத்தாக்குகளின் வழியே நாக்கு வடிவில் ஓடிவரும் நீண்டப் பனியாறுகள் ஆகும். இவைத் தொடர்ந்து நிகழும் போது மலையடிவாரத்தில் மலையடி பனியாறுகள் (Piedmont Glaciers) உருவாகின்றன. இமய மலையின் உயரமான பகுதிகளிலும், மேலும் உலகின் இவ்வகையான உயரமான மலைத்தொடர்களிலும், பள்ளத்தாக்கு (அல்லது) ஆல்பைன் பனியாறுகள் காணப்படுகின்றன.

## 4.7.2 பனியாறுகளின் பண்புகள்

நகரும் பனிக்கட்டி அல்லது பனியாறு நகர்தல், வேகம் மற்றும் நில அமைப்பு ஆகிய சில பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. பனியாறுகளின் நகரும் வீதமானது மிக மெதுவாகவே காணப்படுகிறது.

பனியாற்றின் நகரும் வீதம் அல்லது வேகம் பனியாற்றின் அளவையும், பள்ளத்தாக்கின் சரிவையும் பொறுத்து அமைகிறது. சிலநேரங்களில் பனியாற்றின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் பிளவுகளே பனியாற்றுப் பிளவுகள் (Crevasses) எனப்படுகிறது. பனியாற்றின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் ஆழமான, வேறுபட்ட அகலமுடைய விரிசல்களே பனியாற்றுப் பிளவுகளாகும். மலை ஏறுபவர்களுக்கு இந்த பனியாற்று பிளவுகள் மிகவும் ஆபத்தானவை.

**படம் 4.16 பனியாற்றுப் பிளவுகள்**

## 4.7.3 பனியாறுகளின் செயல்கள்

பனியாறுகள் அரித்தல், கடத்தல், மற்றும் படியவைத்தல் ஆகிய மூன்று செயல்களை செய்கின்றன. பனியாறுகள் படுகைகளை பறித்தல் மற்றும் சிராய்த்தல் ஆகிய செயல்களால் அரிக்கின்றன.

1. **பறித்தல் (Plucking)** பனியாறுகள் மிகப்பெரிய பாறைத் துண்டுகளை பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்திலிருந்து பறித்து அரித்து, பெரிய பள்ளங்களை

ஏற்படுத்துகின்றன. பனியாறுகள் நகரும்பொழுது அரிக்கப்பட்ட பாறைத் துண்டுகளையும் பாறாங்கற்களையும் இழுத்துச் செல்கின்றன. இதனால், பாறைகளும், பாறைத் தரையும் ஒன்றை ஒன்று அரிக்கின்றது.

2. **சிராய்த்தல் (Abrasion)** பல கோணங்களைக் கொண்ட உடைந்த பாறைத் துகள்களானது சுத்தமான பனியுடன் சேர்ந்து மிகப்பெரிய அளவிலான பாறைகளை சிராய்த்து அரிக்கின்றது. பனியாறுகள் பாறையின் மேற்பரப்புகளில் பள்ளங்களையும் கீறல்களையும் ஏற்படுத்துகின்றன. பனியாறு சக்தி வாய்ந்தவை. இதன் விளைவாக பனியாறு பல்வேறு நிலத்தோற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இவை அரித்தல் மற்றும் படியவைத்தலால் தோன்றும் நிலத் தோற்றங்களாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

### 4.7.4 பனியாறுகளின் அரித்தல் நிலத்தோற்றங்கள்

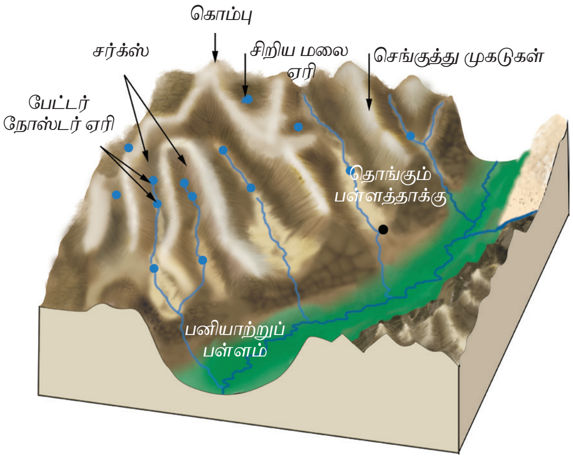
பனியாற்றின் நிலத்தோற்றங்கள் பெரும்பாலும் மலைப்பகுதிகளிலேயே காணப்படுகின்றன. பனியாற்றின் அரித்தலினால் தோன்றும் முக்கிய நிலத்தோற்றங்களாவன:

1. **U– வடிவப் பள்ளத்தாக்கு**

*U* வடிவப் பள்ளத்தாக்கு பனியாற்றின் தனித்துவமான ஒரு நிலத்தோற்றம் ஆகும். பனியாற்றின் திரள் மிக அதிக கனமாகவும் மெதுவாக நகரக் கூடியதாகவும் இருப்பதால் அரித்தல் செயல் எல்லா திசைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக ஏற்படுகிறது. இதனால் வன்சரிவுப் பக்கங்களைக் கொண்ட வளைந்த பள்ளத்தாக்கின் அடிப்பகுதி *U* வடிவை பெறுகிறது.

2. **தொங்கும் பள்ளத்தாக்கு ( Hanging valley)**

துணைப் பனியாறுகள் முதன்மைப் பனியாறுகளைப் போன்று அதிகமாக ஆழப்படுத்த இயலாததால் அந்தப் பகுதியிலேயே, முக்கியப் பனியாற்றுடன் துண்டிக்கப்பட்ட நிலையில் துணைப் பனியாற்று பள்ளத்தாக்குகளாக அமையப் பெற்றிருக்கும். இந்த துணைப் பனியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குகள் முக்கிய பனியாற்று பள்ளத்தாக்கில் தொங்குவது போல் அமையப்பெற்று ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் முக்கியப் பனியாறுடன் சேரும் இவையே தொங்கும் பள்ளத்தாக்குகள் எனப்படும்.




**படம் 4.17 பனியாறுகளின் அரித்தல் நிலத்தோற்றங்கள்**

3. **சர்க்குகள் மற்றும் டார்ன்ஏரிகள் (Cirque and Tarn)**

மலை முகடுகளில் பனியாறுகளால் உருவாகும் அரைஅரங்க வடிவ வெற்றிட வடிநிலமே சர்க்குகள் அல்லது மட்டப்பள்ளம் எனப்படும். இது செங்குத்துச் சரிவைக் கொண்ட மூன்று பக்கவாட்டுப் பகுதிகளையும் ஒரு பக்கத்தில் திறந்த வெளி நிலையாகவும் சமதள அடிப்பகுதியையும் கொண்ட பள்ளமாகும். பனி உருகும் பொழுது சர்க்குகள் 'டார்ன்' ஏரிகளாக உருவெடுக்கின்றன. இவை மொத்தத்தில் ஒரு பெரிய கை நாற்காலி போன்ற வடிவினைப் பெறுகின்றன.

4. **செங்குத்து முகடுகள் ( Aretes)**

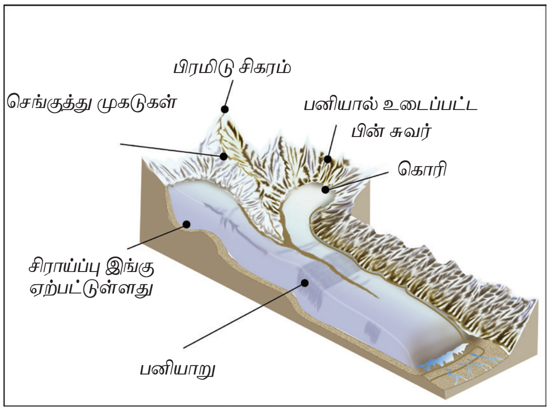
பனியாறுகளால் இருபக்கத்திலும் அரிக்கப்பட்டு செங்குத்துச் சரிவையும் கூர்மையான பல் முனைகளைக் கொண்ட பல முகடுகளை செங்குத்து முகடுகள் என்கிறோம். இது சீப்பு வடிவமுடையது.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 102 15-12-2021 17:54:09

5. **கொம்பு ( Horn)**

செங்குத்து முகடுகளின் மேல்பகுதி சற்று கீழ்நோக்கி சாய்வாக அமைந்து பிரமிடு வடிவ சிகரங்கள் உருவாவதை கொம்பு என்கிறோம். எடுத்துக்காட்டு ஆல்ப்ஸ், சுவிட்சர்லாந்தில் உள்ள 'மேட்டர்ஹார்ன்'.




படம் 4.18 பனியாறு – நிலத்தோற்றங்கள்

6. **தனிநெடும்பாறை ( Nunataks)**

தனித்த பாறை சுற்றிலும் பனியால் மூடப்பட்டிருப்பின் அதை தனிநெடும்பாறை என்கிறோம். இது பனிக் களத்தில் ஒரு தீவுப்போல் தனித்து காணப்படுகிறது.

7. **பியர்டுகள் (Fjord)**

பனியாற்று நிலப்பகுதியில் பனியாறு கடலில் கலக்கும் கடற்கரைப் பகுதியில், வன்சரிவை கொண்ட பக்கவாட்டுடன் குறுகிய வாய்ப்பகுதியை உடைய நிலத்தோற்றமே பியர்டுகள் எனப்படும். பியர்டுகள் பொதுவாக, நார்வே, கிரீன்லாந்து மற்றும் நியூசிலாந்து பகுதிகளில் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

### 4.7.5 பனியாற்றின் படிவித்தலால் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்கள்

பனியாறுகள் உருகி நகரும் பொழுதும் பின்வாங்கும் பொழுதும் அவை கொண்டு வரும் படிவுகளை படியவைப்பதால் பல்வேறு வடிவங்களிலும், அளவுகளிலும் பாறைக் குன்றுகள் உருவாகின்றன. பனியாற்றின் படிவித்தலால் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்களாவன:

1. **மொரைன்கள்( Moraines)**

பனியாறு புவிப்பரப்பில் நகரும் பொழுது தன்னுடன் கடத்தி வரும் பாறைத்துகள் குவியல்களை படியவைக்கிறது. இவ்வகை பாறைத்துகள் குவியல்களை மொரைன்கள் என்கிறோம். பனியாறுகள் கடந்து சென்ற இடத்தில் இம்மாதிரியான மொரைன்கள் காணப்படுகின்றன. மொரைன்கள் பல வகையாகும். மொரைன்கள் அவை அமைந்துள்ள பகுதியைப் பொறுத்து பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

i. **பக்கவாட்டு மொரைன்கள் (Lateral Moraines)**

பனியாற்றின் இரு பக்கங்களிலும், இணையாக செல்லும் பாறைப்படிவு முகடுகளே 'பக்கவாட்டு மொரைன்கள் ' எனப்படுகிறது. இவ்வாறு பள்ளத்தாக்கின் பக்கவாட்டு பாறையுடன் உராய்ந்து மொரைன்கள் படிவிக்கப்படுவதால் பள்ளத்தாக்கின் பக்கவாட்டில் உயரமான முகடுகள் ஏற்படுகின்றன.

ii. **படுகை மொரைன்கள் (Ground Moraines)**

படுகை மொரைன்கள், பனியாற்று பள்ளத்தாக்கின் படுகையில் ஏற்படும் பனியாற்றுப் படிவுகள் ஆகும். ஆல்பைன் பனியாற்றுப் பகுதிகளில் பெரும்பாலும் படுகை மொரைன்கள் பக்கவாட்டு மொரைன்களுக்கு இடையில் படிவிக்கப்படுகின்றன.

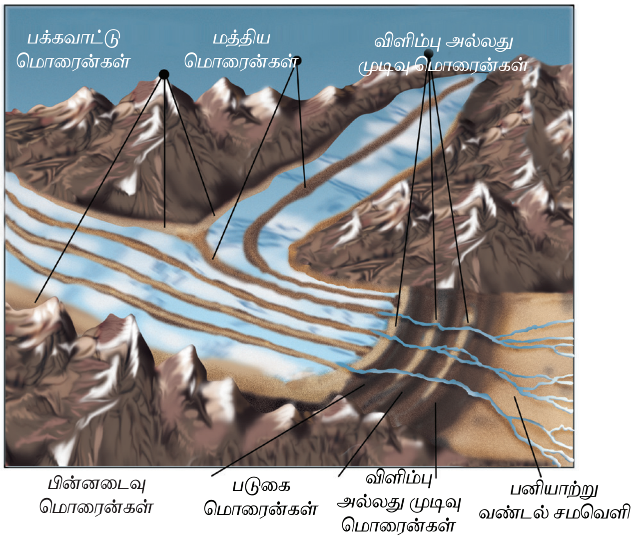


Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 103 15-12-2021 17:54:09

www.tnschoolbooks.in

*iii*. **மத்தியமொரைன்கள் (Medial Moraines)**

இரண்டு பனியாறுகளுக்கு இடைப்பட்ட பள்ளதாக்குப் பகுதியில் படிவிக்கப்படும் மொரைன்கள் மத்திய மொரைன்கள் எனப்படும். இரண்டு பனியாறுகள் இணைந்து பனியாற்றின் ஓரங்களில் படியவைக்கும் மொரைன்கள் மத்திய மொரைன்கள் ஆகும். இது உண்மையில் இரு பக்கவாட்டு மொரைன்கள் ஒன்றிணைந்து உருவாக்கப்பட்டவையாகும்.




**படம் 4.19 மொரைன்களின் வகைகள்**

*iv*. **விளிம்பு அல்லது முடிவு மொரைன்கள் (Terminal or End Moraines)**

பனியாறுகளின் முடிவில் விட்டுவிடப்படும் பாறைத்துகள் படிவுகளே விளிம்பு மொரைன்கள் எனப்படும். மெதுவாக செல்லும் பனியாறுகளே, மிக அதிகமான பாறைப்படிவுகளை படியவைக்கின்றன. மேலும் இவ்வாறு படிவை ஏற்படுத்த பனியாறுகள் அதிக கால அவகாசத்தை எடுத்துக் கொள்கின்றன.

*v*. **பின்னடைவு மொரைன்கள் (Recessional Moraines)**

முடிவு மொரைன் பகுதிகளின் வழியே பனியாற்று நிலத்தோற்றத்தில் படிவிக்கப்படும் மொரைன்களே பின்னடைவு மொரைன்கள் எனப்படும். இவை பனியாற்றின் வேகம் குறையும் பொழுதோ அல்லது பனியாறு ஓடுவது நிற்கும் பொழுதோ ஏற்படுவது ஆகும். பின்னடையும் பனியாறு சில நேரங்களில் அதிக நேரம் நின்று விடும் பொழுது, பின்னடைவு மொரைன்கள் ஏற்படுகின்றன.

*2*. **பனியாற்று வண்டல் சமவெளி (Outwash Plain)**

பனியாறு தன்னுடைய கடைநிலையில் உருகி நிற்கும் பொழுது, தான் கடத்தி வரும் பாறைத் துகள்களை களிமண், மணல், சரளைக்கல் என பிரிக்கப்பட்டு அடுக்கமைப்பாக படிவிக்கின்றது. இந்த பாறைத்துகள் அடுக்கமைப்பே பனியாற்று வண்டல் சமவெளி எனப்படும்.

*3*. **பள்ளத்தாக்கு வரப்பு முகடு ( Eskers)**

பள்ளத்தாக்கு வரப்பு முகடு என்பது பனியாறு கடத்திய பாறைத்துகள், சரளைக்கல், களிமண் போன்றவை பனியாற்று வண்டல் சமவெளியில் படியவைப்பதால் தோன்றும் நீண்ட குன்றாகும். இவை கரைகள் போன்ற அமைப்பினைக் கொண்டதாக அமைவதால் சில நேரங்களில் சாலைகள் அமைக்கப் பயன்படுகிறது.

*4*. **முட்டை வடிவ பனிப்படிவு (Drumlins)**

பனியாற்று வண்டல் சமவெளியில் படிவத்தலினால் ஏற்படும் கவிழ்க்கப்பட்ட படகு வடிவித்தலான அமைப்பை முட்டை வடிவ பனிப்படிவு என்கிறோம்.

*5*. **கற்குவியல் ( Kames)**

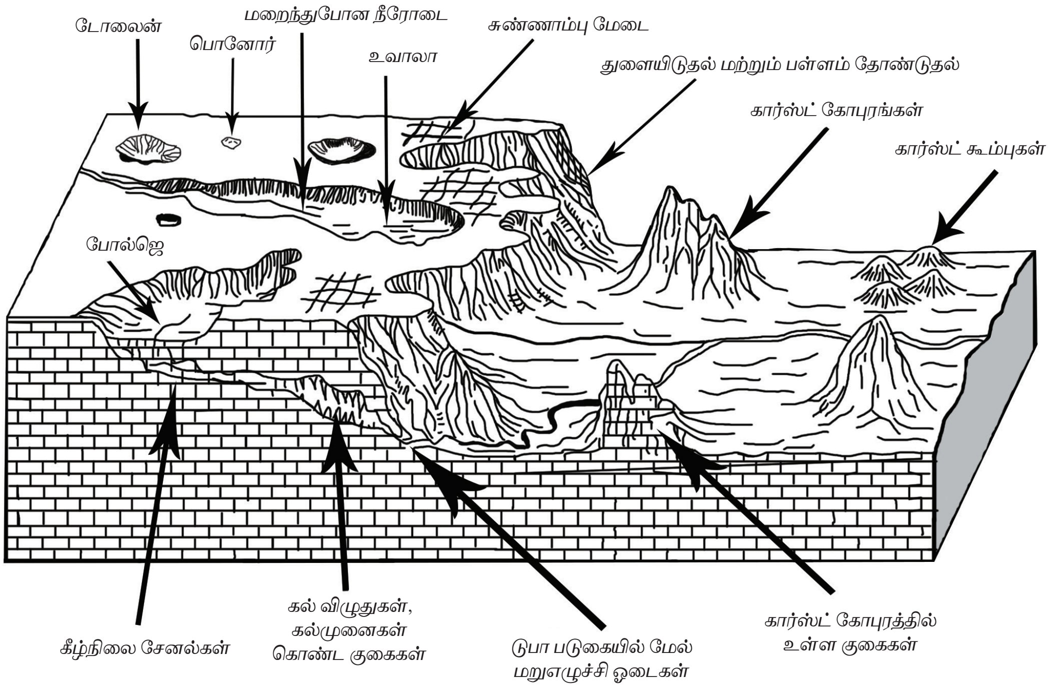
கற்குவியல் என்பது பனிக்கட்டி நகரும் திசைக்கு இணையாக அமைந்துள்ள தாழ்வான செங்குத்துச் சரிவு கொண்ட குன்றுகளாகும்.

## 4.8 நிலத்தடி நீர் (கார்ஸ்ட் நிலத்தோற்றம்)

'கார்ஸ்ட் ' என்பதன் பொருள் பாறை மலை என்பதாகும். இது யுகோஸ்லேவியா (தற்போதைய குரோஷியா மற்றும்


Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 104 15-12-2021 17:54:09

www.tnschoolbooks.in




படம் 4.20 கார்ஸ்ட் நிலத்தோற்றங்கள்

ஸ்லோவேனியா) நாட்டு மொழிச் சொல்லான 'கார்ஸ்' என்பதிலிருந்து பெறப்பட்டது.

**நிலத்தடி நீர் செய்யும் வேலை என்ன?**

கார்ஸ்ட் நிலத்தோற்றம் (நிலத்தடி நீரின் செய்கையினால்) கரைதல் மற்றும் படிவித்தல் செயல்முறையால் சுண்ணாம்புக்கல், டோலமைட் அல்லது ஜிப்சம் போன்றவை காணப்படும் நிலத்தோற்றத்தில் ஏற்படுகிறது.

## 4.8.1 நிலத்தடி நீரின் அரிப்பினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்கள்

ஆறுகள் மற்றும் பனியாறுகளைப் போலவே, நிலத்தடி நீரும் அரித்தல் செயல்களினால் பல்வேறு நிலத்தோற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. அவை,

### 1. உறிஞ்சுத் துளைகள் (Sinkholes)

உறிஞ்சுத்துளைகள் என்பது ஓரளவிற்கு வட்டமான துளையை மேல்பகுதியிலும், உள்நோக்கி உள்ள கீழ்பகுதி புனல் வடிவிலும் அமைந்துள்ள பள்ளங்களாகும். முழுவதும் கரைதல் செயலினால் ஏற்படும் உறிஞ்சு துளைகள், 'கரைந்து உருவான உறிஞ்சுத் துளைகள்' எனப்படும்.

### 2. டோலைன் (Doline)

முழுவதுமாக மூடப்பட்ட கார்ஸ்ட் நிலத்தோற்றத்தின் உட்பகுதியில் நிலத்தடி நீரின் அரித்தலால் ஏற்படும் பள்ளங்கள் டோலைன்கள் எனப்படும். அவை உருளை, கூம்பு மற்றும் கிண்ண வடிவத்தில் காணப்படும். இதனுடைய விட்டம் சில மீட்டர் தூரத்திலிருந்து பலநூறு மீட்டர் தூரம் வரை காணப்படும். டோலைன் என்ற வார்த்தை ஸ்லோவேனியா மொழியில் உள்ள டோலினா என்ற சொல்லில் இருந்து பெறப்பட்டது.

### 3. லாப்பிஸ்கள் (Lappies)

கரைதலினால் சுண்ணாம்புக் கற்கள் முழுவதும் அகற்றப்பட்டு அவ்விடத்தில்



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 105 15-12-2021 17:54:10

ஒழுங்கற்ற பள்ளங்கள் மற்றும் முகடுகள் தோன்றுவதே 'லாப்பிஸ்கள் ' எனப்படும்.

**படம் 4.21 லாப்பிஸ்கள்**

### 4. உவாலா (Uvala)

வரிசையாக உள்ள சிறிய உறிஞ்சு துளைகள், ஒன்றாக இணைந்து நொறுங்கி விழுவதால் , ஒரு பெரிய உறிஞ்சு துளை பள்ளம் தோன்றுகிறது. இதுவே 'உவாலா' எனப்படும்.

### 5. போல்ஜெ (Polje )

தட்டையான தளத்தையும், சரிவு மிகுந்த சுவர்களையும், கொண்ட நீள்வட்ட வடிநிலமே போல்ஜெ எனப்படும். பல உறிஞ்சுத் துளைகள் ஒன்றிணைந்து நொறுங்குவதால் இவை உருவாகின்றன. இந்த வடிநிலங்கள் பெரும்பாலும் 250 சதுர கிலோமீட்டர் வரை பரவிக்காணப்படுகின்றன. மேலும் இவை மறைந்து போகும் ஆறுகளை வெளிப்படுத்துகிறது. இவ்வகையான வடிநிலங்கள் 50 மீ முதல் 100 மீ வரையிலான உயரத்தை உடைய மிகுந்த சரிவுடன் கூடிய சுவரைக்கொண்டு குருட்டுப் பள்ளத்தாக்குகளை (Blind valleys ) உருவாக்குகின்றன.

### 6. குகைகள் (Caves)

குகைகளின் மேல் துளைகளின் வழியே நீரோடைகள் வடிகின்றன. ஒரு குகையின் ஒரு பக்கம் மட்டும் வழிகள் இருப்பின் அவை சுரங்கப் பாதை (tunnels) எனப்படுகிறது. குகையின் உள்ளே கீழ்க்கண்ட படிவித்தல் நிலத்தோற்றங்கள் உருவாகின்றன.

**உயர்சிந்தனை**

வியட்நாமில் உள்ள உலகின் மிகப் பெரிய குகையான சன் டுங்கே( Son Doonge) எவ்வாறு உருவானது?

## 4.8.2 நிலத்தடி நீரின் படிதலினால் ஏற்பட கூடிய நிலத்தோற்றங்கள்

### 1. குகைத்திரைகள் (Curtains )

குகையின் மேல்கூரையிலிருந்து நீளமான வெடிப்புகளின் வழியே சொட்டுகின்ற மழைநீரானது ஒரு தொடர்ச்சியான துண்டு சுண்ணாம்புக்கல் படிவங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. இவையே குகைத்திரைகள் எனப்படுகின்றன.

**படம் 4. 22 குகைத்திரைகள்**

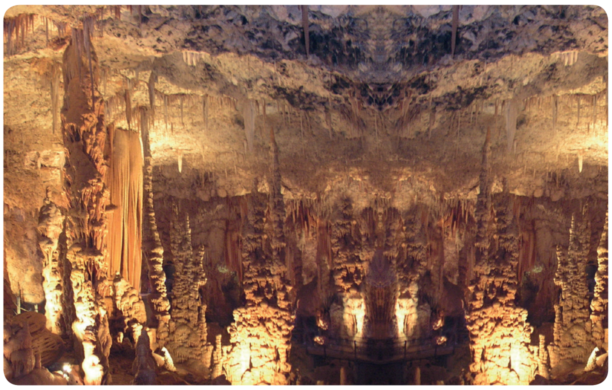
### 2. கல்விழுதுகள் (Stalactites)

குகைக் கூரை வெடிப்பிலிருந்து சொட்டுகின்ற, கரைந்த சுண்ணாம்புக் கல் கலந்த நீரானது கீழே இறங்குகிறது. இவ்வாறு சொட்டுகின்ற நீரில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு நீக்கப்பட்டு, சுண்ணாம்புக் கலவை மட்டுமே வடிவிக்கப்படுகின்றது.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 106 15-12-2021 17:54:10

காலப்போக்கில், இவ்வாறு படிவிக்கப்படுகின்ற சுண்ணாம்புக் கலவைகள் குகையின் கூரையிலிருந்து தொங்குகின்ற தூண்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இவையே கல்விழுது (Stalactite) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் பக்கவாட்டில் படிவிக்கப்படும் பொழுது இவை பக்கவாட்டு விழுதுகள் (Helactites) எனப்படுகின்றன.



**படம் 4.23 கல்விழுது, கல்முனை மற்றும் கல்தூண்**

### 3. கல்முனைகள் (Stalagmite)

சுண்ணாம்புக்கல் படிவித்தலினால், குகையின் தரையில் உருவாகும் சுண்ணாம்புக் கரைசல் மேல் நோக்கி வளர்வதை கல்முனைகள் (Stalagmites) என்கிறோம்.

கல்விழுது என்பது தொங்குபனி போன்று கால்சியம் கார்பனேட் படிவுகள் கீழ்நோக்கிப் படிவதாகும். அதேபோல் கல்முனை எனப்படுவது குகையின் தரைப்பகுதியிலிருந்து மேல் நோக்கிக் காணப்படும் கால்சியம் கார்பனேட் கரைசல் படிவுகளாகும்.

### 4. தூண்கள் (Pillars)

கல் விழுதுகளும், கல் முனைகளும் சிலநேரம் ஒன்றிணையும் பொழுது கல்தூண்கள் (Limestone Pillars) குகைத் தரையில் உருவாகின்றன.

## 4.9 காற்று

வறண்ட நிலங்களில் உள்ள முக்கியமான புவிப்புறவியல் காரணி காற்று ஆகும். வறண்ட பகுதியில் காற்றின் வேகம் அதிகமாதலால் அரித்தல் மற்றும் படிவித்தல் செயல்களை செய்கின்றது. காற்றின் அரித்தல் மற்றும் படிவித்தல் செயல்களினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்கள் காற்று வழி நிலத்தோற்றங்கள் (Aeolian landform) என அழைக்கப்படுகிறது.

### காற்றின் செயல்கள்

கீழ்க்கண்ட வழிகளில் காற்றின் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன.

### 1. தூற்றுதல் (Deflation)

காற்றின் மூலம் மணல் மற்றும் தூசுகள் நீக்கப்படுவதை தூற்றுதல் என்கிறோம். இச்செயல் பாலைவனத்தில் பள்ளங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இந்தப் பள்ளங்கள் நீரால் நிரப்பப்படும் போது பாலைவனச் சோலைகள் (Oasis) உருவாகின்றன.

### 2. சிராய்த்தல் (Abrasion)

காற்றின் செயல்களில், காற்றினால் கடத்தப்படும் மணல் துகள்கள் பாறைகளின் மீது மோதி அரிக்கப்படுதலே சிராய்த்தல் ஆகும்.

### 3. உராய்தல் (Attrition)

காற்றினால் கடத்தப்படும் மணல் துகள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி தேய்வது உராய்தல் எனப்படும்.

## 4.9.1 காற்றின் அரித்தல் நிலத்தோற்றங்கள் (Erosional Landforms of Wind)

### 1. ஊதுபள்ளம் (Blow/Deflation hollows)

காற்றின் தூற்றுதல் செயலினால் ஏற்படும் ஆழமற்ற பள்ளங்களே 'ஊது பள்ளங்கள்' எனப்படும்.

### 2. காளான் பாறை (Mushroom Rock)

காளான் பாறைகள் பாறைபீடம் (அல்லது) பீடப்பாறைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 107 15-12-2021 17:54:10

இவை இயற்கையாக தோன்றும் காளான் போன்ற அமைப்பினைக் கொண்டிருக்கும்.

பாலைவனங்களில் மிக அதிகமாக மணல் மற்றும் பாறைத் துகள்களை காற்று புவிப்பரப்பிற்கு மேலே கொண்டு செல்வதால் அங்கு அமைந்துள்ள பாறைகளின் அடிப்பகுதிகள் மேல்புற பகுதிகளை விட அதிகமாக அரிக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக பாறைத் தூண்கள் அடிப்பகுதியில் அதிகம் அரிக்கப்பட்டும் மேல் பகுதி பரந்தும் காளான் போன்ற அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளன.

**படம் 4.24 பாலைவனச்சோலை மற்றும் காளான் பாறை**

### 3. யார்டாங் (Yardang)

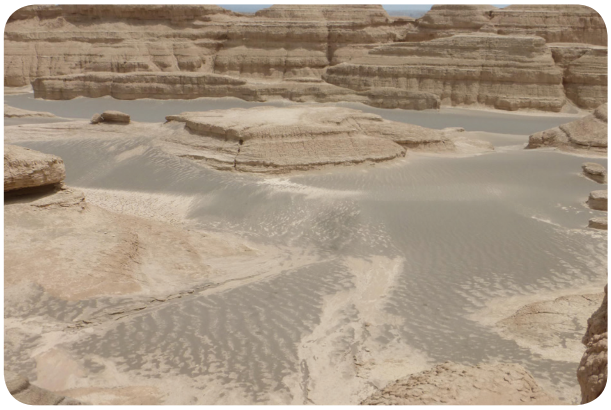
காற்று வீசும் திசைக்கு இணையாக 1 முதல் 10 மீட்டர் உயரம் வரை பரந்த அமைப்பிலான பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு குறுகிய பள்ளத்துடனும் குழிகளுடனும் ஒழுங்கற்ற பாறை முகடுகளாக காணப்படும் நிலதோற்றமே யார்டாங் எனப்படும். இவை காற்றின் பல்வேறுபட்ட அரித்தல் செயல்களினால் ஏற்படுகின்றது. ஏரிகளில் காணப்படும் மணல் துகள்களை எடுத்துச் செல்லும் காற்று எதிரே உள்ள பாறைகளின் வலுவற்ற பகுதிகளை அதிகமாக அரித்து முகடுகளையும் மற்றும் பள்ளங்களையும் மாறி மாறி உருவாக்குகிறது. மிகப் பெரிய அளவிலான யார்டாங்குகள் எகிப்தில் அஸ்வான் ஏரியின் வடக்குப் பகுதிகளில் உள்ள கோம்ஒம்போ என்ற இடத்தில் காணப்படுகிறது.

**உயர்சிந்தனை**

காளான் பாறையின் மேல்பகுதியினை விட கீழ்பகுதி அதிகமாக அரித்தற்கான காரணம் என்ன?

### 4. சியூகன் (Zeugen)

காற்றின் 'உராய்ந்து தேய்தல்' செயலினால் உருவாகும் நிலத்தோற்றத்தில் முகடுகளும் பள்ளங்களும் அடுத்தடுத்து காணப்படுவதே சியூகன் எனப்படும். இவை 30 மீ உயரம் வரை காணப்படும்.



**படம் 4.25 சியூகன்**

## 4.9.2 காற்று படியவைத்தலினால் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்கள்

### 1. மணல் குன்றுகள் (Sand Dunes)

வறண்ட வெப்ப பாலைவனங்களே மணல் குன்றுகள் உருவாகும் சிறந்த இடமாக அமைகின்றது. மணல் குன்றுகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்து, பல வகையான மணல் குன்றுகள் காணப்படுகின்றன. அவை பிறைவடிவ மணற்குன்று (Barchans), சங்கிலித் தொடர் மணல் குன்று (Seif dunes) போன்றவையாகும்.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 108 15-12-2021 17:54:11

**i. பர்க்கான்ஸ் (Barchans)**

பர்க்கான்ஸ் பாலைவனத்தின் மிகச் சிறந்த ஒரு நிலத்தோற்றம் ஆகும். இவை பிறை வடிவம் கொண்டவை. பிறையின் இரு முனைகளும் காற்றின் எதிர் திசையில் நீண்டுக் காணப்படுகிறது. இப்பிறை வடிவக் குன்றுகள் 27 மீட்டர் உயரம் வரை காணப்படும்.

**ii. சங்கிலித் தொடர் மணல் குன்று (Seif dunes)**

நீண்ட முகடுகளைக் கொண்ட மணல் குன்றுகளே சங்கலித் தொடர் மணல் குன்றுகள் எனப்படும். இவை அங்கு வீசும் காற்றின் திசை அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. சங்கிலித் தொடர் மணல் குன்றின் பரப்பு தளம் (Slip) காற்று வீசும் திசையில் அமைவதற்கு, அதன் இரு முனைகளும் காற்றுச் சுழல்களை கொண்டிருப்பதே காரணமாகும். சங்கிலித் தொடர் குன்று முகடுகளுக்கு இடையில் உள்ள பள்ளங்களில் காணப்படும் மணல் காற்றினால் நீக்கப்படுகிறது. இந்த முகடுகள் பல கிலோ மீட்டர் நீண்டு காணப்படும்.

படம் 4.26 மணல் குன்றுகள்

**2. காற்றடி வண்டல் படிவு (லோயஸ்)**

பல ஆயிரம் வருடமாக உலகின் பல பகுதிகளில் மேற்பரப்பானது காற்றினாலும் அது ஏற்படுத்தும் தூசுப் புயல்களினாலும் படிவிக்கப்பட்டப் படிவுகளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இந்த படிவுகளே காற்றடி வண்டல் படிவு என அழைக்கப்படுகிறது.

**3. மலையடி சமவெளி (Pediplains)**

பாலைவனங்களில் உள்ள உயர் நிலங்கள் காற்றின் செயல்களினால் அரிக்கப்பட்டு எவ்வித நிலத்தோற்றமும் அற்ற தாழ்நிலமாக மாறுவதே மலையடி சமவெளி எனப்படும்.

## 4.10 கடல் அலைகள் (Waves)

காற்று, புவி சுழற்சி போன்ற பல காரணங்களினால் கடல் நீரானது கிடையாக நகருவதே கடல் அலைகள் எனப்படும்.

### 4.10.1 கடல் அலைகள் எவ்வாறு நிலஅரிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன?

கீழ்வரும் செயல்கள்மூலமாக கடல் அலையானது அரித்தல் செயலை செய்கின்றது.

**1. உராய்ந்து தேய்தல் (Abrasion)**

கடல் அலைகள் அரிக்கப்பட்ட பொருள்களோடு கடலோரத்தை தாக்குவதே உராய்ந்து தேய்தல் எனப்படும். உராய்ந்து தேய்தல், அரித்துத்தின்னல் (abrasion) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

**2. நீர்தாக்கம் (Hydraulic action)**

அலைகள் பாறைகளின் வெடிப்புகளின் வழியே நீரையும் காற்றையும் வேகமாக உட்செலுத்துகின்றன. பாய்ந்து முன்செல்லும் நீரினால் காற்றின் ஒரு பகுதி பாறை இடுக்கில் அழுத்தப்படும்போது காற்று விரிவடைந்து பாறையில் உள்ள விரிசல்களை பலவீனப்படுத்தி பாறைகளை உடைக்கின்றன. இச்செயலை நீர்த்தாக்கம் என்கிறோம்.

**3. கரைத்தரித்தல் (Corrosion)**

கடல் அலைகளின் செயல்களினால், நீரில் பாறைகள் கரைக்கப்படுவது கரைத்தரித்தல் அல்லது கரைதல் (Solution ) எனப்படும்.

**4. உராய்தல் (Attrition)**

அரிக்கப்பட்ட பொருள்களான பாறாங்கற்களும் பாறைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி சிறிய பாறைத் துகள்களாக உருவாகின்றன. இதுவே உராய்தல் எனப்படும்.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 109 15-12-2021 17:54:12

**தகவல் குறிப்பு**

- கடற்கரை: (Sea shore) கடல்நீரின் தாழ் ஓதத்திற்கும் உயர் ஓதத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிலப்பகுதியே கடற்கரை எனப்படும்.
- கரையோரம்: (Shore line) நிலத்திற்கும், கடல் நீரிற்கும் இடையில் உள்ள எல்லையே கரையோரம் ஆகும்.
- பின் கடற்கரை: (Back Shore) ஓங்கலின் அடிவாரத்திற்கு அடுத்துள்ள கடல் அதிவேக அலைகளினால் அதிகம் தாக்கப்படும் கடற்கரைப் பகுதி பின் கடற்கரை எனப்படும்.
- முன் கடற்கரை: (Fore shore) புயல் இல்லாத சூழலில் அலையின் தாக்கத்திற்குட்பட்ட கடற்கரையின் பகுதி முன் கடற்கரை எனப்படும்.
- கடற்கரை விலகிய பகுதி: (Off shore) கண்டத்திட்டின் ஆழமில்லாப் பகுதி 'கடற்கரை விலகிய பகுதி' எனப்படும்.
- கடற்கரை எல்லை: (Coast line) கடலும் கரையும் சந்திக்கும் எல்லை கடற்கரை எல்லை எனப்படுகிறது.
- அலைமோதல்: (Swash) கடல் அலைகள் கடற்கரையை மோதி ஈரமாக்கும் பகுதி.

## 4.10.2 அலைகளின் அரித்தலினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்கள்

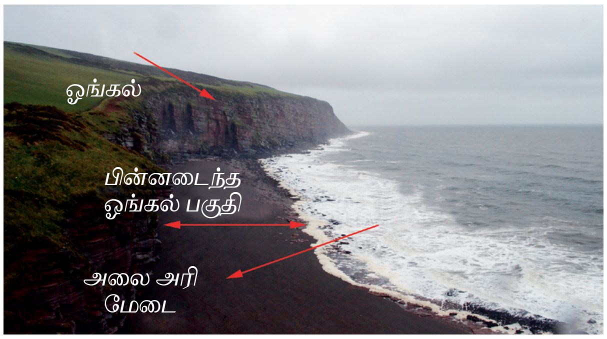
பாறைகள் அதிகம் உள்ள கடலோரத்தில் அரித்தல் நிலத்தோற்றங்களே அதிக மிருப்பினும், படிவித்தலினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்களும் அமைந்திருக்கும்.

### 1. கடல் ஓங்கல் (Sea cliff)

வன்சரிவை கொண்ட கடலோர பாறை செங்குத்தாக கடல் நீரின் மேல் அமைந்திருப்பின் அவை கடல் ஓங்கல்கள் எனப்படுகின்றன.

### 2. அலை அரிமேடை (Wave cut platform)

கடல் ஓங்கலின் முன் பகுதியில், அலைகளினால் அரிக்கப்பட்ட சமதள பரப்புகளே 'அலை அரிமேடை' எனப்படும். இவை மேல்நோக்கிய சற்று குழிந்த அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவை ஊதுத் துளைகள் நொறுங்குவதாலும் ஏற்படுகிறது.




**படம் 4.27 கடல் ஓங்கல் மற்றும் அலை அரி மேடை**

### 3. கடல்குகை (Sea cave)

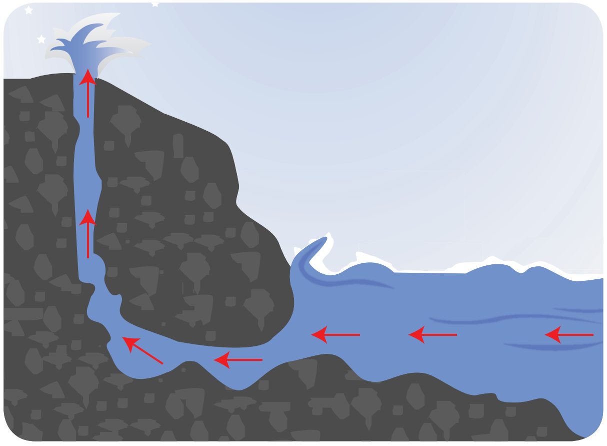
கடல் ஓங்கல்களின் பலவீனமான பகுதிகளில் கடல் அலைகளினால் குடைந்து உருவாக்கப்படும் வெற்றிடங்களே கடல் குகை எனப்படும். குகை வாயின் அகலத்தை விட குகையின் ஆழம் எப்பொழுதும் அதிமாக இருக்கும். கடல் குகைகள் பொதுவாக பாறைப்படுமானம் (Bedding Planes), வெடிப்புகள் மற்றும் பிளவுகள் போன்ற பலவீனமான நிலப்பரப்பில் கடல் குகைகள் உருவாகின்றன. எ.கா கோவாவில் உள்ள கானாகோணாவில் (Canacaona) அமைந்துள்ள லோலிம்

**படம் 4.28 கடல் குகை**

கடற்கரையில் (Loliem Beach) 90 மீட்டர் நீளமுள்ள கடல் குகை காணப்படுகிறது. உலகின் மிகப் பரந்த 1.5 கி.மீ நீளத்தில் உள்ள மட்டாய்னாகா குகை (Matainaka Cave) நியூசிலாந்தில் அமைந்துள்ளது.

### 4. ஊது துளை (Blow hole)

கடல் குகையின் கூரையின் மீது கடல் அலைகளின் நீர் மற்றும் வாயு தாக்க செயல்களினால் (Hydraulic and pneumatic acation), நீரானது துளையின் வழியே மேலே வருவது ஊது துளை எனப்படும். ஊது துளைகள் அளவில் பெரிதாகும் பொழுது கடல் குகைகள் உடைந்து நொறுங்குகிறது.



படம் 4.29 ஊது துளை

### 5. கடல் வளைவு ( Arch)

கடற்குகைகள், கடல் அலைகளின் செயல்களினால் அரிக்கப்படும் பொழுது கடல் வளைவுகள் ஏற்படும். இவை மிக நீளமான அளவில் உருவாக்கப்படுமேயானால் கடல் வளைவானது, கடல் சுரங்கப்பாதை (Sea tunnel) என அழைக்கப்படுகிறது.

### 6. கடல்தூண் ( Stack)

கடல் அலைகளினால் கடலோரத்தில் உருவாக்கப்படும் வன்சரிவைக் கொண்ட செங்குத்துத் தூண் போன்ற பாறை அமைப்பே கடல் தூண் எனப்படுகிறது. இயற்கையாக அமைந்துள்ள கடல் வளைவுகள் உடைகிறது. இது புகைப் போக்கி பாறை, ஊசிகள், தூண்கள் கடல்பாறைத்திட்டுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

### 7. எஞ்சிய பாறை (Stump)

அரிக்கப்பட்ட கடல்தூண்களை எஞ்சிய பாறை என்கிறோம்.

## 4.10.3 அலைகளின் கடத்தல் செயல்

கடல் அலைகளினால் அரிக்கப்பட்ட பொருட்கள் பல வழிகளிலும் கடத்தப்படுகின்றன. கடல் அலைகளால் கடத்தப்படும் பொருள்கள் வண்டல் (Silt), மணல் (Sand), சரளைக் கற்கள் (Gravel), உருளைக்கல் (Cobble), கூழாங்கல் (Pepple) மற்றும் பாறாங்கல் (Boulders) முதலியன ஆகும்.

## 4.10.4 அலைகளின் படிவித்தலினால் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்கள்

கடற்கரை (Beach ), மணல் திட்டுகள் (Bar), காயல்கள் (Lagoon), நீண்ட மணல் திட்டு(Spit), தீவுச்சரளை இணைப்பாதை (Tombolo), அரண் தீவு (Barrier island) போன்றவை கடல் அலைகளினால் உருவாக்கப்படும் படிவித்தல் நிலத்தோற்றங்கள் ஆகும். இவற்றைப்பற்றி விரிவாக காண்போம்.

### 1. கடற்கரை (Beach)

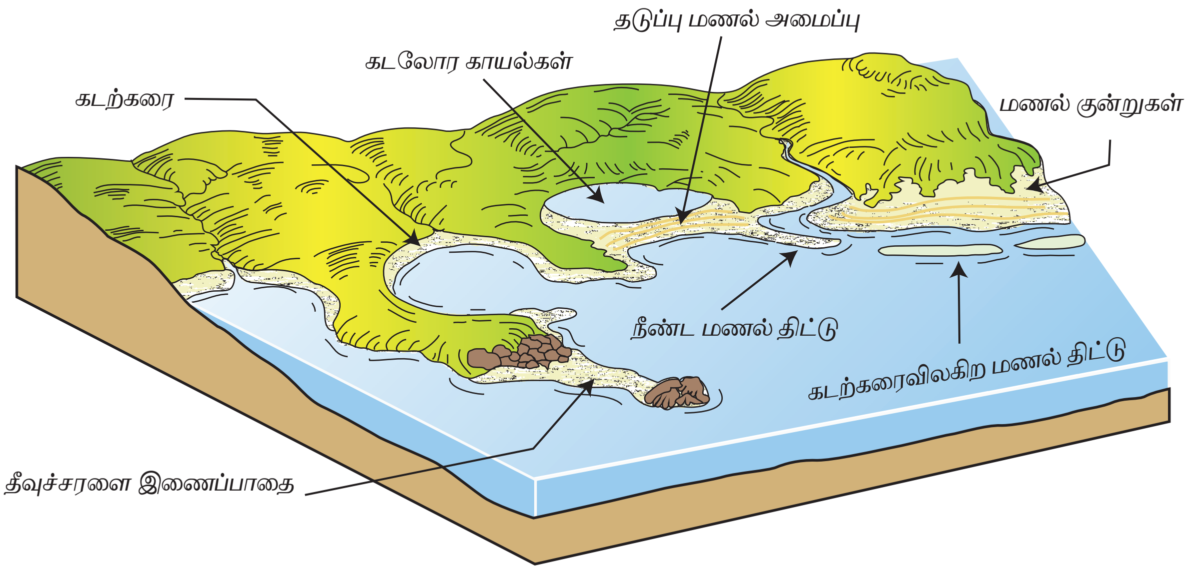
மணல், கூழாங்கற்கள், சரளைக்கற்கள் போன்றவை படியவைக்கப்பட்ட கடலோரப்பகுதியை கடற்கரை (Beach) என்கிறோம். இவை மணல் கடற்கரையாகவோ அல்லது கூழாங்கற்கள் கடற்கைரையாகவோ அமைந்திருக்கும். எ.கா, பிரேசிலில் உள்ள பிரேயோ டா கேசினோ (Praio do cassino) கடற்கரையே 200 கி.மீ நீளம் கொண்ட உலகின் மிக நீண்ட கடற்கரை ஆகும். இது ரியோ கிராண்ட்லிருந்து உருகுவே வரை நீண்டு காணப்படுகிறது. சென்னையிலுள்ள மெரினா கடற்கரை உலகின் இரண்டாவது நீண்ட கடற்கரையாகும்.

### 2. மணல் திட்டுகள் (Bar)

கடற்கரை எல்லைக்கு அப்பால் நீண்ட பரப்பளவில் படிய வைக்கப்பட்ட மணற்பரப்பை மணல் திட்டு என்கிறோம். பெரிய அளவிலான



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 111 15-12-2021 17:54:12




**படம் 4.30 கடல் அலைகளின் படியவைத்தலினால் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்கள்**

மணல் திட்டுகள் அரண் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

### 3. காயல்கள் (Lagoon)

கடலோரத்திற்கும் மணல் திட்டுகளுக்கும் இடையில் காணப்படும் அடைக்கப்பட்ட கடல் நீர் காயல்கள் எனப்படுகின்றன. எ.கா, தமிழ்நாடு – ஆந்திரா எல்லையில் அமைந்துள்ள பழவேற்காடு ஏரி.

### 4. நீண்ட மணல் திட்டு (Spit)

நீளமான, குறுகிய மணல் (அல்லது) கூழாங்கற்கள் நிறைந்த பகுதியே நீண்ட மணல் திட்டு என்றழைக்கப்படுகிறது. இவற்றின் ஒரு முனை கடற்கரையுடன் இணைந்தும் மற்றொரு முனை கடலிலும் அமைந்திருக்கும். (எ.கா) தமிழ்நாட்டில் உள்ள இராமேசுவரம்.

### 5. தீவுச்சரளை இணைப்பாதை (Tombolo)

தீவுச்சரளை இணைப்பாதை என்பது தீவினை கடலோரத்தோடு இணைக்கும் மணல் திட்டு ஆகும்.

ஆ-ஔ
**கலைச்சொற்கள்**

1. **ஆற்றுப்படுகை: (Streambed)** ஆறு செல்லும் வழி அல்லது ஆறு முன்பு சென்ற வழி.
2. **வேகமான நீர்வீழ்ச்சி: (Cataracts)** நீர்வீழ்ச்சியானது முழு கொள்ளவுடன் இருப்பது.
3. **பனிகவிகை: (Ice caps)** துருவங்களில் உள்ள பெருங்கடலானது பனி மற்றும் பனிகட்டிகளால் சூழப்பட்டு இருப்பது.
4. **கடற்கரை விலகிய பகுதி: (Offshore)** கண்டத்திட்டின் ஆழமில்லாப் பகுதி கடற்கரை விலகிய பகுதி.
5. **ஆறுகள் தோன்றும் இடம்: (Source of a river)** ஆறுகள் உற்பத்தியாகும் இடம்.
6. **நீர்பிரிப்பு: (water divide)** ஒரு மலையின் இருபக்கத்தில் காணப்படும் இரண்டு நதி அமைப்புகள்.
7. **பாலைவனச்சோலை: (Oasis)** மழை நீர் நிரம்பிய பாலைவனப் பள்ளம்
8. **பாலைவனம்: (Desert)** வறண்ட பயன் அற்ற நிலம் .
9. **உறைபனிக்கோடு: (Snow line)** பனி மூடியப் பகுதிக்கும் பனியற்ற பகுதிக்கும் இடையே உள்ள எல்லை.
10. **டெல்டா: (Delta)** ஆற்றின் முகத்துவாரத்தில் அமைந்துள்ள முக்கோண வடிவ வளமிக்க நிலத்தோற்றம்.

www.tnschoolbooks.in

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக..

OEL2V

1. பின்வருவனவற்றில் எது வேதியியல் சிதைவு?

அ. பரப்பு விரிசல் ஆ. உறைபனி உடைப்பு
இ. கார்பனேற்றம் ஈ. வெப்பம் விரிவடைதல்

2. கிரானைட் பாறையில் உள்ள பெல்ஸ்பர் களிமண் ஆக மாறுதல் ----------ஆகும்

அ. ஆக்ஸிகரணம் ஆ. கார்பனேற்றம்
இ. கரைசல் ஈ. நீராற்பகுப்பு

3. தமிழ்நாட்டில் எந்தமாவட்டத்தில்நிலச்சரிவு அதிகமாக உள்ளது.

அ. நீலகிரி ஆ. ஈரோடு
இ. தர்மபுரி ஈ. கோயம்புத்துர்

4. நீர் சுழன்று நீர்வீழ்ச்சிக்குளத்தில் விழுவதை_________ என்கிறோம்.

அ. நீர்வீழ்ச்சிக்குளம்
ஆ. நீண்ட பள்ளம்
இ. துள்ளல் அருவி
ஈ. நீர் சுழி

5. ஆற்றின் வளைவு மற்றும் நெளிவை -------------என்கிறோம்.

அ. குருட்டு ஆறு ஆ. வெள்ளச் சமவெளி
இ. மியாண்டர் ஈ. உயரணை

6. வளைந்த வடிவ குவிந்த எல்லைகளைக் கொண்டு கடலை நோக்கிக் காணப்படும் டெல்டாக்கள் --------------

அ. வில்வடிவ டெல்டா
ஆ. விடுபட்ட டெல்டா
இ. பறவை பாத டெல்டா
ஈ. அரிமானத் துண்டிப்பு டெல்டா

7. கொள்ளிடம் ஆறு எந்த ஆற்றின் கிளையாறு

அ. பவானி ஆறு ஆ. பாலாறு
இ. பென்னாறு ஈ. காவிரி ஆறு

8. மலைத்தொடர் பனியாறுகளால் அரிக்கப்பட்டு ஏற்படும் அரைஅரங்க வடிவிலான வட்ட குழிந்த நிலத்தோற்றம் ----------- ஆகும்.

அ. செங்குத்து முகடுகள் ஆ. சர்க்
இ. கொம்பு ஈ. பியர்டு

9. சுண்ணாம்புக் கற்கள் கரைதலினால் முழுவதும் அகற்றப்பட்டு அவ்விடத்தில் ஒழுங்கற்ற பள்ளங்கள் மற்றும் முகடுகள் தோன்றுவதை --------- எனப்படும்.

அ. லாப்பிஸ் ஆ. போல்ஜெ
இ. குகை ஈ. தனிநெடும்பாறை

10. கடல் வளைவுகள் உடைந்து பின்வருவனவற்றில் எது உருவாகும்.

அ. கடல்தூண் ஆ. கடல் குகை
இ. ஊது துளை ஈ. அலை அரிமேடை

### II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

11. புவிவெளிஇயக்கச்சக்திசெயல்முறைகளை வரையறு.
12. பரப்பு விரிசல் என்றால் என்ன?
13. பாறை வீழ்ச்சி பாறைச் சரிவிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?
14. டெல்டாவின் வகைகளை பட்டியலிடுக.
15. நீண்ட மணல் திட்டும் மற்றும் தீவு சரளை இணைப்புப் பாதையும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

### III. குறுகிய விடையளி.

16. இயற் பாறை சிதைவை வேதியியல் பாறை சிதைவோடு ஒப்பிடுக.
17. கடல்குகை எவ்வாறு கடல்தூணாக மாறுகிறது?
18. ஆற்றுவளைவு எவ்வாறு குருட்டு ஆறாக மாறுகிறது?
19. பிறை வடிவ மணல் குன்று மற்றும் சங்கிலித் தொடர் மணல் குன்று – வேறுபடுத்துக.
20. மொரைன்களை வகைப்படுத்தி விளக்குக.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 113 15-12-2021 17:54:13

www.tnschoolbooks.in

## IV. விரிவான விடையளி.

21. ஆற்றினால் ஏற்படக்கூடிய நிலத்தோற்றங்களை பட்டியலிட்டு அவற்றில் ஏதேனும் இரண்டு நிலத்தோற்றங்களைப் படத்துடன் விவரி.

22. காற்றின் அரிப்பினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்களை படத்துடன் விளக்குக.

23. கடல் அலைகளின் அரித்தலினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்களை பொருத்தமான படத்துடன் தெளிவாக விளக்குக.

## V. செய்முறை.

1. குழு செயலாக காற்று நிலத்தோற்றங்களை முப்பரிமாண வடிவில் உருவாக்கி அவற்றை வகுப்பறையில் காண்பித்து ஒவ்வொரு நிலத்தோற்றங்களும் எவ்வாறு உருவானது என்பதை பற்றி விளக்குக.

2. குழு செயலாக ஆற்றின் நிலைகளை செயல்படும் மாதிரிகளை கிடைக்கக் கூடிய பொருட்களை கொண்டு உருவாக்கி அதனை வகுப்பறையில் செயல் விளக்கம் செய்க.

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Wikipedia
2. Physical geography: fundamentals of the physical environment V. Ettwein and M. Maslin
3. Introducing Physical Geography, John Wiley & Sons.
4. Fundamentals of Geomorphology Richard John Huggett
5. கலைச் சொல் பேரகராதி - தமிழ் இணையக் கல்விக் கழகம்


## இணைய சான்றுகள்


1. www.livehistoryindia.com/geological-wonders/2017/05/24/gandikota-the-grand-canyon-of -india-2

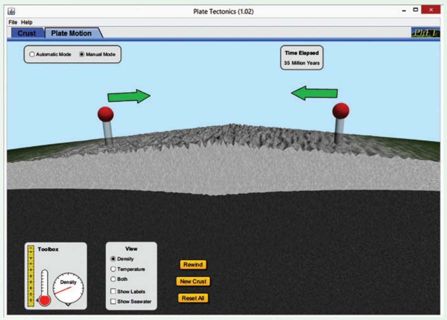



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 114 15-12-2021 17:54:13

# இணையச் செயல்பாடு

## பாறைக்கோளம் மண்ணின் மாற்றம்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் எக்சோஜெனிக் செயல்முறையின் விளைவாக ஏற்பட்ட நில அமைப்புகளை அறிய முடியும்.



### படிகள்

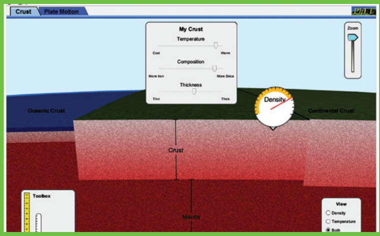
**படி 1:** உரலியைப் பயன்படுத்தி 'Plate Tectonics' என்ற பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.

**படி 2:** JAVA binary கோப்பை தரவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொளவும். 'Play' பொத்தானை சொடுக்கி JAVA applet-ஐ இயக்கவும்.

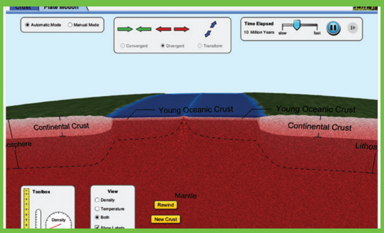
**படி 3:** 'Plate tectonics' பக்கம் திறக்கும். வெப்பநிலையை மாற்றிக்கொள்ள, நில மேற்பரப்பின் தடிமன், வேதிக்கலவை, அடர்த்தி மற்றும் ஆழத்தை அறிய அங்கே ஒரு அளவுகோல் தரப்பட்டுள்ளது.

**படி 4:** 'Plate Motion'-ஐ சொடுக்கி அதில் உள்ள convergent or divergent-ஐ தெரிவு செய்து எக்சோஜெனிக் செயல்முறைகளை அறிய முடியும்.

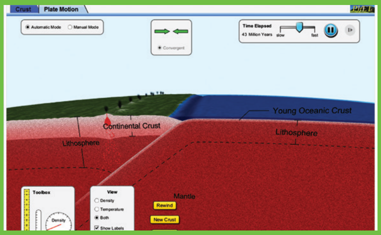
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

**உரலி:**

https://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.



Tamil_11th Geography_Unit_4.indd 115 15-12-2021 17:54:14

www.tnschoolbooks.in

# அலகு 5

# நீர்க்கோளம்

## அத்தியாயக் கட்டகம்


5.1 அறிமுகம்
5.2 நிலம் மற்றும் நீரின் பரவல்
5.3 நன்னீர்
5.4 பனிக்கோளம்
5.5 பெருங்கடல்களும் கடல்களும்
5.6 உலகின் பெருங்கடல்கள்
5.7 கடல்சார் மண்டலம்
5.8 கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்
5.9 பெருங்கடல் வெப்பநிலை
5.10 கடல் நீரின் உவர்ப்பியம்
5.11 பெருங்கடல் இயக்கங்கள்


## கற்றல் நோக்கங்கள்

- நீர்க்கோளத்தின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்
- பெருங்கடல்கள் மற்றும் கடலடி நிலத்தோற்றங்களின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் பற்றி அறிவது.
- பெருங்கடல்களின் அசைவுகளையும் காலநிலை மீதான அவற்றின் தாக்கத்தை பற்றியும் அறிந்து போற்றுதல்.

## 5.1 அறிமுகம்

**நீரின்றி அமையாது உலகெனின் யார்யார்க்கும்**
**வானின்றி அமையாது ஒழுக்கு – திருக்குறள்**

உலகில் நீர் இல்லாமல் வாழ முடியாது. மழையில்லாமல் இருந்தால் புவியில் ஒழுக்கம் இருக்காது என்று திருக்குறள் கூறுவது போல உலகில் தண்ணீர் மிக முக்கியமான வளமாகும்.

உலகில் 90% நீர் அண்டார்டிக்காவில் நன்னீர் பெட்டகமாக உள்ளது. உலகின் 85% மக்கள் புவியின் பாதிக்கு மேற்பட்ட மிக வறட்சியான பகுதியில் வசிக்கின்றனர் என்பதை நீங்கள் அறியவேண்டும். இப்பொழுது நாம் நீர்க்கோளத்தைப் பற்றி விரிவாக கற்போம்.

நீர் என்பது புவியில் காணப்படும் பொதுவான பொருளாகும். புவியில் வாழும் எல்லா உயிரினங்களுக்கும் நீர் ஒரு முக்கிய அங்கமாகும். நீர்க்கோளம் என்பது புவியின் நான்கு கோளங்களில் ஒன்றாகும். நீர்க்கோளம் என்பது புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நீர்,



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 116 15-12-2021 17:55:06

நிலத்தடி நீர், வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நீர் ஆகியவைகளைக் கொண்டதாகும்.

நிலத்தடி நீராக ஒரு கணிசமான அளவு நீர் காணப்படுகிறது.

வளிமண்டலத்தில் நீர் மூன்று நிலைகளில் (திட, திரவ மற்றும் வாயு) காணப்படுகிறது. நீர்க்கோளம் தொடர்ந்து இயக்கத்தில் உள்ளதால் நீரின் மொத்த அளவு காலப்போக்கில் மாறாது. புவிக்கோளத்திலேயே அதன் நிலை மாற்றப்பட்டு மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு நீர்க்கோளம் தன்னிறைவு அமைப்பாக (closed system) செயல்பட்டு வருகிறது.

## 5.2 நிலம் மற்றும் நீரின் பரவல்

புவியானது நிலம் மற்றும் நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது. புவியின் மொத்தப் பரப்பில் நீரானது 70.8% (361 மில்லியன் சதுர கிலோமீட்டர்) சதவீதமும், நிலமானது 29.2 (148 மில்லியன் சதுர கிலோமீட்டர்) சதவீதமும் காணப்படுகிறது. 96.5% நீர் உவர் நீராக கடல்களிலும், பெருங்கடல்களிலும் காணப்படுகிறது. நன்னீரின் அளவு வெறும் 2.5 % மட்டுமே. உவர்ப்பான நிலத்தடி நீரும், உவர் ஏரி நீரும் இணைந்து 1 % காணப்படுகிறது.

## 5.3 நன்னீர்

கடல் நீரோடு ஒப்பிடும்பொழுது நீரில் உள்ள உப்பின் அளவு 1‰க்கு குறைவாக இருந்தால் அதை நன்னீர் என்கிறோம். 0.35‰ முதல் 1‰ வரை உவர்ப்பியம் கொண்டுள்ள நீரை ஓர நீர் (Marginal Water) என்கிறோம். ஏனெனில் மனிதர்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் இந்த நீர் தான் பல இடங்களில் பயன்பாட்டிற்கு உகந்ததாக உள்ளது. நன்னீர் பரவலில் 68.6% பனியாறுகளாகவும், பனி குமிழ்களாவும் (Glaciers and Ice caps) முடக்கப்பட்டுள்ளது. நன்னீரானது 30.1% நிலத்தடி நீராகவும் மீதமுள்ள 1.3 சதவீதம் நீர் புவி மேற்பரப்பு நீராகவும் காணப்படுகிறது.

புவி மேற்பரப்பு நீர் என்பது நிலம் மற்றும் கடல்பகுதியில் காணப்படும் பனிக்கட்டி, ஆறுகள், ஏரிகள், சதுப்பு நிலங்கள் மற்றும் உவர் சேற்று நிலங்களில் காணப்படும் நீர், மண், வளிமண்டலம் மற்றும் உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் ஈரப்பதம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

உலகெங்கிலும் காணப்படும் ஆறுகளும், ஏரிகளும், நன்னீரின் ஆதாரங்களாக இருக்கின்றன. நன்னீர் சமுதாயத்திற்கு மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

### ஆறுகள்:

ஆறுகள் பெரும்பாலும் மலைகளில் காணப்படும் பனியாறுகளிலோ, ஊற்றுகளிலோ அல்லது ஏரிகளிலோ உற்பத்தியாகின்றன. கங்கை ஆறு இமயமலையில் உள்ள 'கங்கோத்திரி' என்ற பனியாற்றிலும், காவிரி ஆறு கர்நாடக மாநிலத்திலுள்ள குடகு மாவட்டத்தில் 'தலைக்காவிரி' என்ற ஊற்றிலும் உற்பத்தியாகின்றன. நைல் உகாண்டா நாட்டிலுள்ள 'விக்டோரியா ஏரியில்' உற்பத்தியாகிறது. ஆறுகள் வரையறைக்குட்பட்ட இரு கரைகளுக்கிடையேயான வழியில் ஓடி இறுதியில் கடலின் முகத்துவாரத்தில் அல்லது ஒரு ஏரியில் விழுகிறது. ஒரு ஆறு ஏரியிலோ அல்லது நிலத்தால் சூழப்பட்ட உள்நாட்டு கடலிலோ கலந்தால் அதனை 'உள்நாட்டு வடிகால்' (Inland drainage) என்கிறோம்.

ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள நைல் நதிதான் உலகிலேயே மிக நீளமான நதியாகும். இந்நதி எகிப்து, உகாண்டா, எத்தியோப்பியா, கென்யா, தான்சானியா, காங்கோ, ருவாண்டா, புருண்டி, சூடான் மற்றும் எரித்திரியா ஆகிய நாடுகள் வழியே ஓடி கெய்ரோ நகரத்திற்கு வடக்கில் டெல்டாவை உருவாக்கி மத்திய தரைக்கடலில் கலக்கிறது.

தென் அமெரிக்காவில் உள்ள அமேசான் ஆறு உலகின் இரண்டாவது நீளமான நதியாகும். இது உலகின் மற்ற ஆறுகளைக் காட்டிலும் மிகப் பெரிய ஆற்றுக்கொப்பரையைக் கொண்டுள்ளது. இந்த ஆறு பெரு, கொலம்பியா



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 117 15-12-2021 17:55:06

www.tnschoolbooks.in

மற்றும் பிரேசில் வழியாக ஓடி தென் அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் கலப்பதற்கு முன்பாக கழிமுக டெல்டாவை உருவாக்குகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

உலகில் 263 ஆறுகள் சர்வதேச அரசியல் எல்லைகளைக் கடந்து செல்கின்றன அல்லது எல்லைகளாக அமைந்துள்ளன.

சீனாவின் யாங்ட்ஸிகியாங் ஆறு ஆசியாவின் மிக நீளமான ஆறாகும். இது உலகின் மூன்றாவது நீளமான ஆறாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் மிக நீளமான ஆறான மிஸிஸிப்பி – மிசௌரி உலகின் நான்காவது பெரிய ஆறாகும்.

உலகில் உள்ள ஆறுகளில் காணப்படும் நீரின் அளவு 2120 கன கிலோ மீட்டர் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மத்திய கிழக்கு நாடுகளைத் தவிர ஆசியாவில் ஓடும் ஆறுகளின் நீரின் அளவு வருடத்திற்கு 13,300 கன கிலோ மீட்டர் ஆகும். வடஅமெரிக்காவில் இது வருடத்திற்கு 12,000 கன கிலோ மீட்டராக உள்ளது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

நம் நாட்டில் தேசிய நீர்வள தகவல் தொகுதியானது (India–WRIS) தகவல் தொகுப்பு ஒன்றை தயாரித்து அதனை வலைத்தளம் மூலம் பெறக்கூடிய நீர்வள தகவல்களை தரவல்ல ஒரு தொகுதியாக செயல்பாட்டில் உள்ளது. அதில் நாட்டின் நீர்வளம் பற்றிய அனைத்து புள்ளி விவரங்களையும், தகவல்களையும் கீழே உள்ள இணையதள முகவரியிலிருந்து பொது மக்கள் தெரிந்து கொள்ளலாம். India–WRIS Web GIS portal.

**தகவல் குறிப்பு**

டி.எம்.சி என்பது one Thousand Million Cubic Feet என்பதன் சுருக்கம் ஆகும். இது ஆயிரம் மில்லியன் கன அடிநீர் என்பதாகும் (1,000, 000,000=1 பில்லியன்). இது இந்தியாவில் நீர்தேக்கங்கள் அல்லது ஆறுகளில் உள்ள நீரின் கன அளவைக் குறிக்கும் அலகாகும்.

**செயல்பாடு:** கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலவரைபடத்திலுள்ள பெரிய ஆறுகளின் மூலாதாரம் மற்றும் முடிவுறும் இடம் ஆகியவற்றை அட்டவணைப்படுத்துக.

| ஆற்றின் பெயர் | மூலாதாரம் | எந்தெந்த நாடுகள் வழியே பாய்கிறது | கலக்கும் கடல் | வகை (டெல்டா மற்றும் கழிமுகம்) |
|---|---|---|---|---|
| அமேசான் ஆறு | | | | |
| நைல் ஆறு | | | | |
| யாங்ட்ஸிகியாங் ஆறு | | | | |
| கங்கை ஆறு | | | | |

**ஏரி:**

ஏரி என்பது ஒரு பெரிய அளவிலான நீர் நிலையாகும். ஏரிகள் பெரும்பாலும் புவித் தட்டு நகர்வு, எரிமலை, ஆறுகள், பனியாறுகள் போன்றவற்றால் உருவாகியிருக்கலாம். சில சமயங்களில் விண்கற்கள் விழுந்து ஏற்படுத்திய பள்ளங்களாக இருக்கலாம். காஸ்பியன் கடல், பைக்கால் ஏரி, உலார் ஏரி ஆகியவை புவி அசைவினால் ஏற்பட்டவையாகும். பைக்கால் ஏரி உலகின் மிக ஆழமான நன்னீர் ஏரியாகும். காஸ்பியன் கடல் உலகின் மிக பெரிய உப்பு ஏரி ஆகும். உப்பங்கழி ஏரிகள் கடல் அலை படிவுகளால் உருவாகின்றன. சிலிகா ஏரி இந்தியாவில் காணப்படும் மிகப்பெரிய உப்பங்கழி ஏரியாகும். மகாராஷ்ட்ராவில் உள்ள லோனார் ஏரி பிளைஸ்டோசின் (Pleistocene Epoch) காலக்கட்டத்தில் விண்கற்கள் புவி மீது ஏற்படுத்திய பள்ளம் என நம்பப்படுகிறது.

**ஈர நிலங்கள்**

ஈரநிலங்கள் என்பவை

1. சேறு சகதி, தாவர கழிவுகள் கொண்ட நிலங்களையும்,
2. நீர் ஒடிக் கொண்டிருக்கும் அல்லது தேங்கி நிற்கும் நிலங்களையும்
3. நன்னீர் அல்லது உவர் நீர் பாயும் இடங்கைளையும் மற்றும்
4. தாழ் ஒத நாட்களில் கடல் நீர் ஆறு மீட்டருக்கும் குறைவாக உள்ள இடங்களையும் குறிக்கும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

சுமத்திரா தீவிலுள்ள டோபா ஏரியானது உலகின் மிகப் பெரிய மறுஎழுச்சிபெற்ற எரிமலைவாயாகும் (caldera). ராஜஸ்தானில் உள்ள சாம்பார் ஏரி இந்தியாவின் மிகப் பெரிய உவர் நீர் ஏரியாகும். பின்லாந்து "ஆயிரம் ஏரிகளின் நாடு" என அழைக்கப்படுகிறது.

**சேற்று நிலங்கள் (Marsh)**

சேற்று நிலங்கள் என்பவை ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் பெருங்கடல்களை சுற்றியுள்ள ஈரநிலங்களை குறிக்கும். இங்கு செழிப்பான மரங்கள் இல்லாமல் பெரும்பாலும் புற்களும், நாணல்களும் மட்டும் காணப்படும். இந்தியாவிலுள்ள கட்ச் வளைகுடா பகுதி ஒரு உவர் சேற்று நிலமாகும்.

**சதுப்பு நிலங்கள்(Swamp)**

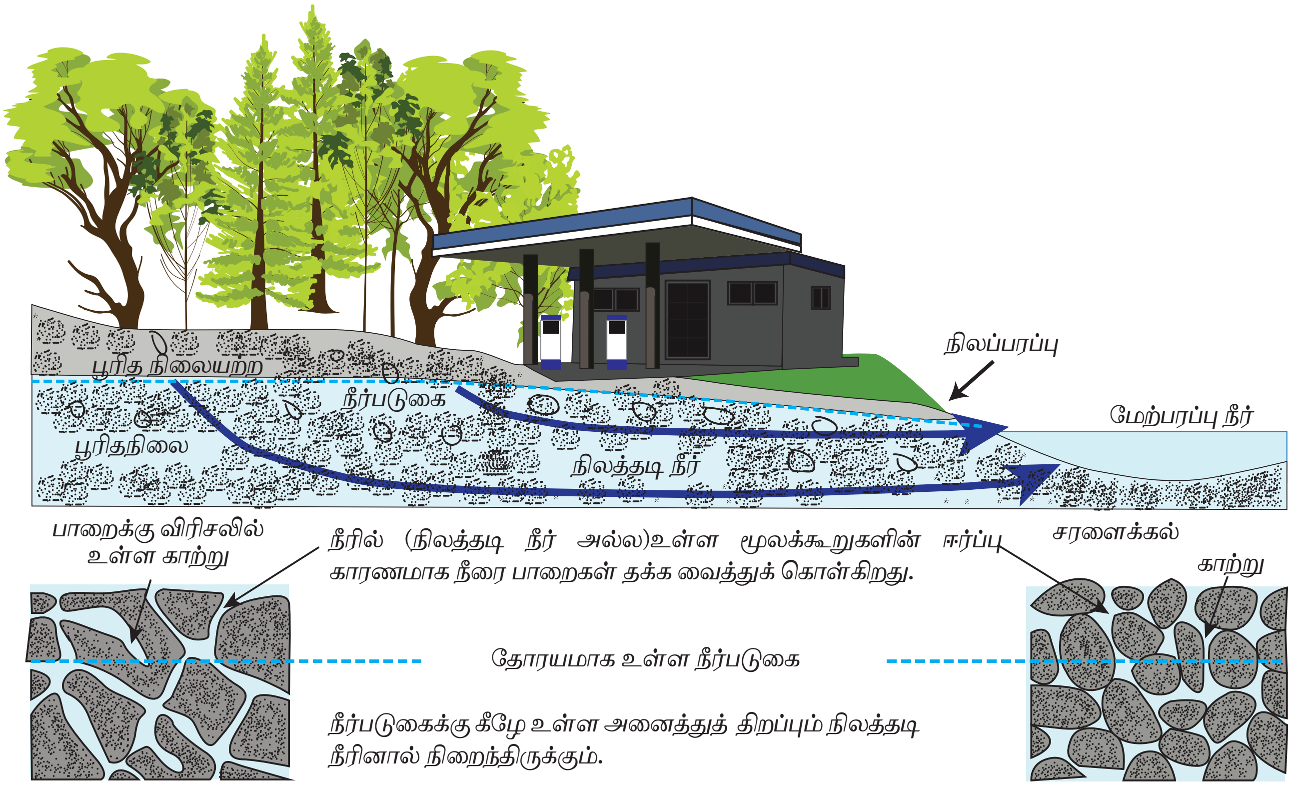
சதுப்பு நிலம் என்பது மெதுவாக நகரும் ஆறுகளின் ஓரங்களில் காணப்படும் ஈரநிலமாகும். இங்கு அடர்த்தியான மரங்களும், கொடிகளும் வளர்ந்து காணப்படும். தென் சென்னை பகுதியில் வங்காள விரிகுடாவிற்கு அருகில் காணப்படும் பள்ளிக்கரணை ஒரு நன்னீர் சதுப்பு நிலமாகும்.

**நிலத்தடி நீர்**

உலகின் அனைத்து நாடுகளுக்கும் நிலத்தடி நீர் என்பது மதிப்பு வாய்ந்த ஒரு வளமாகும். நிலமேற்பரப்பில் பெய்யும் மழைநீரானது புவிக்குள் ஊடுருவி நிலத்தடி நீராக



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 119 15-12-2021 17:55:07




**படம் 5.1 நிலத்தடி நீர் (Ground water)**

நிரப்பப்படுகிறது. நீர்ஊடுருவும் பாறைகள் வழியாக நீரானது உள்ளிறங்கி நீர் உட்புகா பாறையின் மேல்பகுதியில் தேங்கி நிற்கும் பகுதியை நீர்க்கொள் படுகை (Aquifer) என்கிறோம்.

ஒரு நீர்க்கொள் படுகையின் பூரித நிலையை அடைந்த மேல் மட்ட அடுக்கை நிலத்தடி நீர் மட்டம் என்கிறோம். இது பருவ காலங்களுக்கு ஏற்ப மாறுபடும் தன்மை கொண்டது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **உவர் நீர் ஊடுருவல்**
>
> கடற்கரையோரங்களில் உள்ள நீர்க்கொள் படுகையில் காணப்படும் அதிக பட்ச நிலத்தடி நீரை அளவுக்கு அதிகமாக வெளிக்கொணர்ந்தால் கடல்நீர் அந்த பொறையிடங்களை நிரப்ப கடல்நீர் உட்புகுந்து விடுகின்ற நிகழ்வை உவர்நீர் ஊடுருவல் என்கிறோம்.

## 5.4 பனிக்கோளம்

பனிக்கோளம் என்பது பனியாறுகள், பனிப்படலம் (ice sheets) பனியுறை, பனி ஏரி , நிரந்தர பனிப் பகுதிகள், பருவ காலங்களில் பொழியும் பனி, வளி மண்டலத்தில் உள்ள பனிப்படிகம் போன்ற வடிவில் உறைந்து காணப்படும் நீராகும். பனிக்கோளம் புவியின் ஆற்றல் சமன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதால், புவியின் காலநிலையானது பெரிய அளவில் பனிக்கோளத்தின் தாக்கத்திற்குள்ளாகிறது. கிரீன்லாந்து மற்றும் அண்டார்டிக்காவில் காணப்படும் நிரந்தர பனிப் பகுதியானது பனிப்படலம், மலைப்பனியாறு மற்றும் உயர் அட்சப்பகுதிகளில் நிரந்தர பனிப்படிவாகவும் உள்ளது.

தொடர்ச்சியாக இரண்டாண்டிற்கு மேல், நிலத்திற்கு (பாறை மற்றும் மண்) மேலும் கீழும் நீர் உறைந்து காணப்படுவதை நிரந்தர பனிப் படிவு (Permafrost) என்கிறோம். பெரும்பாலான நிரந்தர பனிப்படிவு உயர் அட்ச பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. ஆனால் ஆஃல்பைன் நிரந்தர பனிப்படிவு தாழ் அட்சப் பகுதிகளில் உள்ள உயரமான மலைகளில் காணப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 120 15-12-2021 17:55:08

**தகவல் குறிப்பு**

வெப்பமான புவியிடைக் கோட்டுக்கருகில் அமைந்துள்ள கிளிமஞ்சாரோ மலை (5895 மீ தான்சானியா, ஆப்பிரிக்கா) நிரந்தர பனிப் படிவைக் கொண்டுள்ளது.

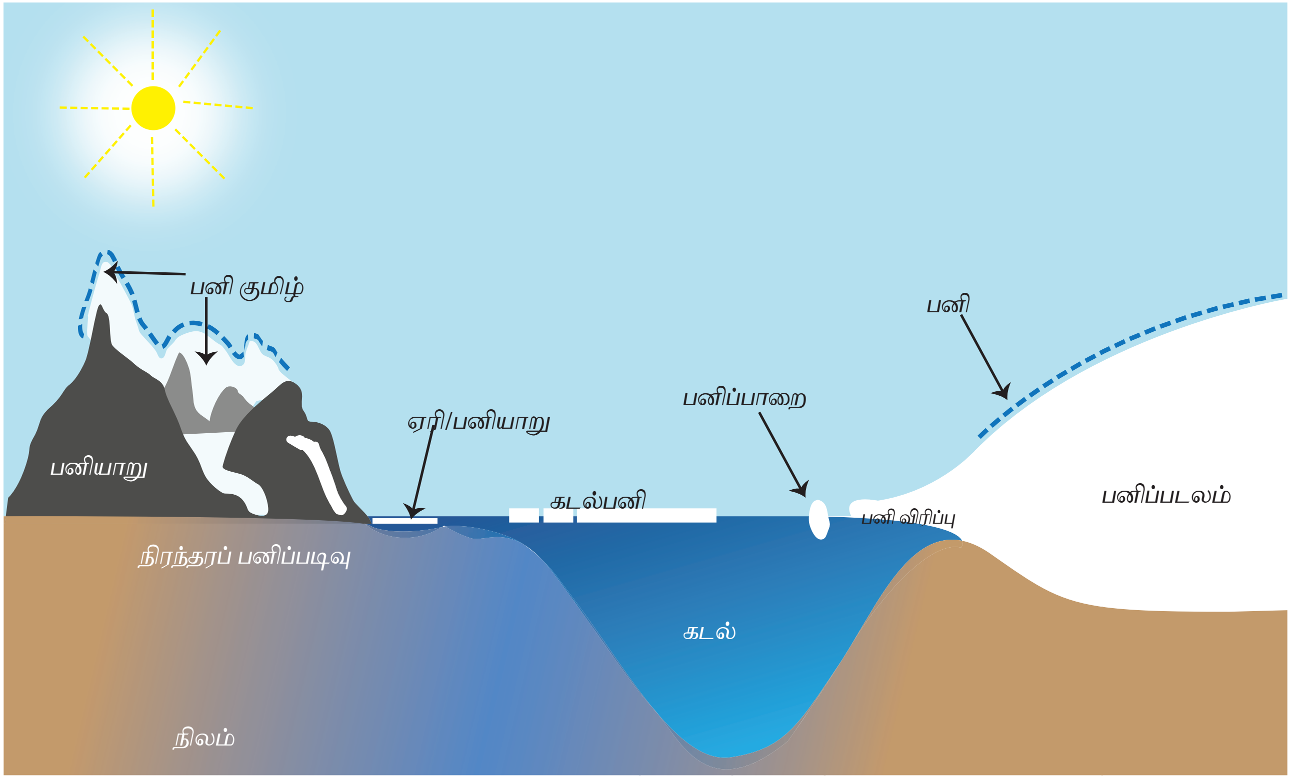
மத்திய அட்ச பகுதிகளிலும் தாழ் அட்சங்களின் உயரமான மலைப் பகுதிகளிலும் மட்டும் பருவகாலப் பனி மற்றும் பனிப் படிகப்பொழிவு காணப்படுகிறது. கடல்பனி (Sea ice) என்பது உறைந்த நிலையில் உள்ள கடல் நீரை குறிக்கும். இக்கடல் பனியின் உருவாக்கம், வளர்ச்சி மற்றும் உருகுதல் ஆகிய அனைத்தும் கடலின் வரையறைக்குட்பட்டது. பனிப் படிவ அடுக்கு (iceshelf) என்பது அடர்த்தியான மிதந்து கொண்டிருக்கும் பனிப்பலகையை குறிக்கும். இது பனியாறு அல்லது பனிக்கட்டிகள் கடற்கரையை நோக்கிவந்து கடலில் கலக்கும்போது உருவாகிறது. உலகின் மிகப்பெரிய பனிப் படிவ அடுக்குகளான ராஸ் மற்றும் ஃபில்னர் – ரான் பனிப் படிவ அடுக்குகள் அண்டார்டிக்காவில் காணப்படுகின்றன. பனியாறுகளிலிருந்தோ, பனிக்கட்டியிலிருந்தோ உடைந்து, பிரிந்து வந்து கடலில் மிதந்து கொண்டிருப்பது பனிப்பாறைகள் ஆகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

வளி மண்டலத்தில் ஏற்படும் கார்பன் சுழற்சியில் கார்பனை விடுவிப்பது பனிக்கோளமேயாகும். திட நிலையில் பனியில் உறைந்துள்ள கார்பன் பனி உருகும் போது வெளியேற்றப்படுகிறது.

## 5.5 பெருங்கடல்களும், கடல்களும்

பெருங்கடல்களிலும், கடல்களிலும் காணப்படும் நீரை கடல் நீர் என்கிறோம். புவியின் உள் இயக்கச் சக்திகளால் உண்டான கண்டங்களை சூழ்ந்து காணப்படும் தொடர்ச்சியான நீர் பரப்பை பெருங்கடல்கள் (Ocean) என்கிறோம். பெருங்கடல்கள் (ocean) என்ற சொல் ஓசியனஸ் (oceaonus) என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்துப் பெறப்பட்டது.




படம் 5.2. பனிப்படலம் (Cryosphere)

இதற்குப் புவியைச் சுற்றிக் காணப்படும் மிகப் பெரிய ஆறு என்பது பொருள். புவியின் மொத்த பெருங்கடல் பரப்பு 361 மில்லியன் சதுர கிலோ மீட்டராகும்.

புவி தற்போது ஐந்து பெருங்கடல்களைக் கொண்டுள்ளது. பசிபிக் பெருங்கடல், அட்லாண்டிக் பெருங்கடல், இந்தியப் பெருங்கடல், ஆர்டிக் பெருங்கடல், தென் பெருங்கடல் என்று அழைக்கப்பட்டாலும் அவை அனைத்தும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஓர் உலகப் பெருங்கடலாக அல்லது புவிப் பெருங் கடலாகக் காணப்படுகிறது. நீர் விரைவாக தனது சமமேற்பரப்பை நிலைநிறுத்திக் கொள்ளும் இயல்பு காரணமாக கடல் நீர் மட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு புவி நிலத்தோற்றத்தின் உயரமும், கடலடி நிலத்தோற்றத்தின் ஆழமும் கணக்கிடப் படுகிறது.

**கடல்**

கடல் (sea) என்பது உவர் நீர் கொண்ட ஒரு பகுதியாகும் (பொதுவாக பெருங்கடலின் ஒரு பகுதி) முழுவதுமாகவோ ஒரு பகுதியாகவோ நிலத்தால் சூழப்பட்டுள்ள நீர் பகுதியை குறிக்கும். தீவருகு கடல் (marginal sea) என்பது அதன் ஒரு பகுதி தீவுகளினால் அல்லது தீவுக் கூட்டங்களால் அல்லது தீபகற்பத்தால் சூழ்ந்து அல்லது நிலப்பகுதியை நோக்கி காணப்படும் பெருங்கடலின் விரிவாக்கத்தால் சூழப்பட்டு காணப்படும் கடலாகும். பொதுவாக அவைகள் ஆழமற்றதாக இருக்கும். அந்தமான் கடல், அரபிக் கடல், வங்காள விரிகுடா, ஜாவா கடல், பாரசீக வளைகுடா மற்றும் செங்கடல் ஆகியவை இந்திய பெருங்கடலில் உள்ள தீவருகு கடல்களாகும்.

**விரிகுடா (Bay)**

**விரிகுடா** என்பது மூன்று பக்கமும் நிலத்தால் சூழப்பட்டு ஒரு பக்கம் ஒரு பெருங்கடலை நோக்கி பெரிய திறப்பைக் கொண்டிருக்கும் நீர்ப் பகுதியை குறிக்கும்.

**தகவல் குறிப்பு**

சராசரி கடல் மட்டம் (Mean Sea Level) என்பது எல்லா ஓத நிலைகளுக்கான கடல் மேற்பரப்பின் சராசரி உயரமாகும். கடல் நீர் மட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு புவி நிலத்தோற்றத்தின் உயரமும், கடலடி நிலத்தோற்றத்தின் ஆழமும் கணக்கிடப்படுகிறது.

**வளைகுடா ( Gulf)**

**வளைகுடா** என்பது குறுகிய திறப்பைக்கொண்டு அனைத்துப் பக்கத்திலும் நிலத்தால் சூழப்பட்ட பெரிய அளவிலான நீர்ப்பகுதியாகும்.

உலகின் மிகப் பெரிய வளைகுடா மெக்ஸிகோ வளைகுடாவாகும். பத்திரமான வளைகுடா (sound), கடற்கழி (creek), கடற்சுருக்கு (bight), சிறுவளைகுடா (cove) ஆகியவையும் வளைகுடாவின் வகைகள் தான் ஆனால் அதன் அளவு மற்றும் ஆழத்தின் அடிப்படையில் விரிகுடாவிலிருந்து வேறுபடுகிறது.

**நீர்சந்தி (Strait)**

**நீர்சந்தி** என்பது இரண்டு பெருங்கடல்களை இணைக்கின்ற குறுகிய நீர்வழியாகும். எடுத்துக்காட்டாக பாக் நீர்சந்தி, மன்னார் வளைகுடாவையும், வங்காள விரிகுடாவையும் இணைக்கிறது.

குறுகலான ஒரு நிலப்பகுதி இரண்டு மிகப்பெரிய நிலப்பகுதிகளை இணைக்குமானால் அது **நிலசந்தி** (Isthmus) என அழைக்கப்படுகிறது. சூயஸ் நிலசந்தி ஆப்பிரிக்கா கண்டத்தையும் ஆசியா கண்டத்தையும் இணைக்கிறது.

**சூழப்பட்ட கடல் (Enclosed sea)**

சூழப்பட்ட கடல் என்பது கண்டங்களின் உட்புறம் அமைந்து, பிற பெருங்கடலுடன் நீர்

சந்தியால் இணைக்கப்பட்டுள்ள கடலை குறிக்கும். சூழப்பட்ட கடலுக்கு மத்தியதரைக்கடல் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

பகுதி சூழப்பட்ட கடல் என்பது (partially enclosed sea) பெருங்கடலுடன் ஒரு புறம் நிலத்தால் சூழப்பட்டு மிகப்பெரிய திறப்புடன் கூடிய கடல் பகுதியாகும். அடுத்துள்ள பெருங்கடலின் அனைத்து அம்சங்களையும் இக்கடல் பெற்றிருக்கும். ஒரு பகுதி மூடப்பட்டுள்ள கடலுக்கும், பெருங்கடலுக்கும் இடையே ஒரு தீவுத் தொடர் காணப்படும். கரீபியன் கடல் இதற்கு சிறந்த உதாரணம் ஆகும்.

**நிலத்தால் சூழப்பட்ட கடல்** என்பது இயற்கையான எந்த வித திறப்பும் இல்லாமல் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் நிலத்தால் சூழப்பட்டு காணப்படுகிறது. இவை மிக அதிகமான உவர்ப்பியம் கொண்டுள்ள ஏரிகளாகும். சாக்கடலும், காஸ்பியன் கடலும் இதற்கு சிறந்த உதாரணங்கள் ஆகும். ஜோர்டான் ஆறும், வோல்கா ஆறும், இந்த இரண்டு கடல்களிலும் முறையே கலக்கிறது.

**ஃபியர்டு கடற்கரை** என்பது பனியாற்றால் உருவான U வடிவ செங்குத்துச் சரிவுப் பள்ளத்தாக்கு கடல் நீரில் பகுதியாக மூழ்கியிருப்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக சோனே ஃபியர்டு, நார்வே (203கி.மீ)

**ரியா கடற்கரை** என்பது ஆற்றால் உருவாக்கப்பட்ட V வடிவ மென்சரிவுப் பள்ளத்தாக்கு கடல் நீரில் பகுதியாக மூழ்கியிருப்பதாகும். சிட்டினியில் உள்ள ஜார்ஜ் நதியால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள கடற்கரை ரியா கடற்கரைக்குச் சிறந்த உதாரணம் ஆகும்.

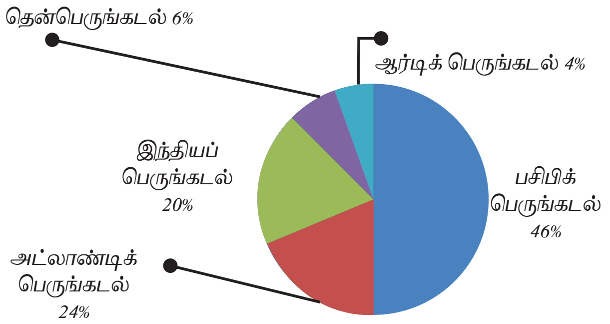
**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

பெருங்கடல்களுக்கும் வாழ்க்கை சுழற்சி உண்டு. இது வில்சன் சுழற்சி எனப்படும்

**தகவல் குறிப்பு**

எகிப்தில் உள்ள சூயஸ் கால்வாய் செயற்கையான கடல் நீர் மட்ட நீர் வழிப்பாதை. சூயஸ் கால்வாய் மத்தியத் தரைக்கடலையும் செங்கடலையும் இணைக்கிறது. இது முறைப்படி நவம்பர் 17ந் தேதி 1869 அன்று திறக்கப்பட்டது.

## 5.6 உலகின் பெருங்கடல்கள்




**படம் 5.3. பெருங்கடல்களின் பரவல்கள்**

### 1. பசிபிக் பெருங்கடல்

உலகப் பெருங்கடல்களில் மிகப் பெரியது பசிபிக் பெருங்கடலாகும். உலக கண்டங்கள் அனைத்தையும் ஒன்றிணைத்து உருவாகும் பரப்பைக் காட்டிலும் பசிபிக் பெருங்கடல் அளவில் பெரியதாகும். போர்ச்சுகல் நாட்டு கடல்வழி ஆய்வுப் பணியாளாரான பெர்டிணாண்ட் மெகல்லன் 1521ம் ஆண்டு இப்பெருங்கடலுக்கு "அமைதியான பெருங்கடல்" என்ற பொருள்படும் பசிபிக் பெருங்கடல் என பெயரிட்டார்.

ஏனெனில் சூறாவளிகள் நிறைந்த அட்லாண்டிக் பெருங்கடலை அவர் இக்கடலுடன் ஒப்பிட்டு இப்பெயரை சூட்டினார். இப்பெருங்கடலின் சராசரி ஆழம் 4280 மீட்டர்.

### 2. அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்

உலகின் இரண்டாவது பெரிய பெருங்கடலான அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்

கிரேக்க புராணங்களில் வரும் அட்லஸ் என்பவரின் பெயரால் அழைக்கப்படுகிறது. அட்லாண்டிக் கடலானது உலகின் பெருங்கண்டமான பாஞ்சியா கண்டம் உடைந்து உருவானதாகும்.

### 3. இந்தியப் பெருங்கடல்

இந்தியப் பெருங்கடல் உலகின் மூன்றாவது பெரிய பெருங்கடலாகும். இந்திய நாட்டை அடுத்துள்ளதால் இப்பெயர் பெற்றது. இதன் அமைதியான திறந்த வெளி நீர் அட்லாண்டிக் மற்றும் பசிபிக் பெருங்கடல்களில் வாணிபம் நடைபெறுவதற்கு முன்பே இப்பகுதியில் வாணிபத்தை ஊக்கப்படுத்தியிருக்கிறது.

### 4. தென் பெருங்கடல் (அண்டார்டிக் பெருங்கடல்)

தென் பெருங்கடல் உலகின் நான்காவது பெரிய கடலாகும். இதுதான் உலகின் பெருங்கடல்களில் சமீபத்தில் தோன்றியதாகும். 30 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் அண்டார்டிக்கா கண்டத்திலிருந்து தென் அமெரிக்கா கண்டம் விடுபட்டு நகர்ந்ததால் உருவானது பிறகு டேரேக் இடைவெளியும் தோன்றியது. அண்டார்டிக் பெருங்கடலின் மிக குளிர்ச்சியான நீரும், வெதுவெதுப்பான துணை அண்டார்டிக் நீரும் கலக்கும் இடத்தில் தென் பெருங்கடலின் எல்லை காணப்படுகிறது.

**தகவல் குறிப்பு**

சர்வதேச நீர்பரப்பு சார் அமைப்பு என்பது (International Hydrographic Organisation) உலக நாடுகளுக்கிடையேயான அரசாங்க அமைப்பாகும். இது உலக கடல்கள், பெருங்கடல்கள் மற்றும் அனைத்து நீர்வழிப் பாதைகளையும் அளவை செய்து வரைபடங்கள் வரைந்து தருகின்றது.

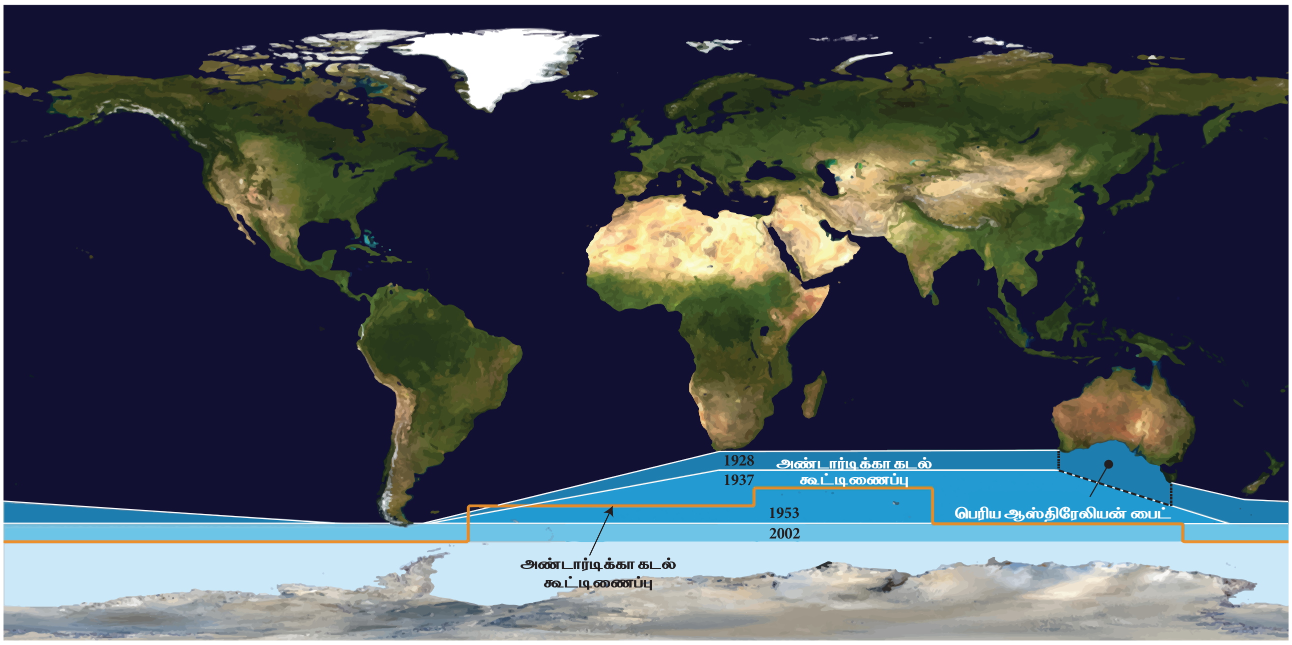
கோடைக்காலத்தில் தென் கோளத்தில் தென் பெருங்கடலின் பாதிப்பகுதி பனிப்படலம் மற்றும் பனிப் பாறைகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது.

### 5. ஆர்டிக் பெருங்கடல்

ஆர்டிக் பெருங்கடல் மற்ற நான்கு பெருங்கடல்களைக் காட்டிலும் ஆழமற்ற மிகவும் சிறிய கடலாகும். இது முழுவதுமாக யுரேஷியா மற்றும் வட அமெரிக்காவால் சூழப்பட்டுள்ளது. குளிர்காலத்தில் இக்கடல் முழுவதும் பனி உறைந்து காணப்படுகிறது. ஆர்டிக் பெருங்கடலின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையும் உவர்ப்பியமும் பருவகாலத்திற்கேற்ப பனி உருகுவதாலும், உறைவதாலும் மாறுபடுகிறது. ஐம்பெருங்கடல்களுள் இக்கடலில்தான் உவர்ப்பியம் மிகக் குறைவாக காணப்படுகிறது. பேரிங் நீர்சந்தி ஆர்டிக் பெருங்கடலை பசிபிக் பெருங்கடலோடு இணைக்கிறது. கிரீன்லாந்து கடல் மற்றும் லாபரடார் கடல் இப்பெருங்கடலை அட்லாண்டிக் பெருங்கடலோடு இணைக்கிறது. இக்கடலின் ஆழமானப்பகுதியான லிட்கீ ( Litke) ஐரோப்பிய ஆழ்கடல் கொப்பரையில் காணப்படுகிறது. இதன் ஆழம் 5,450 மீட்டர் ஆகும்

**தகவல் குறிப்பு**

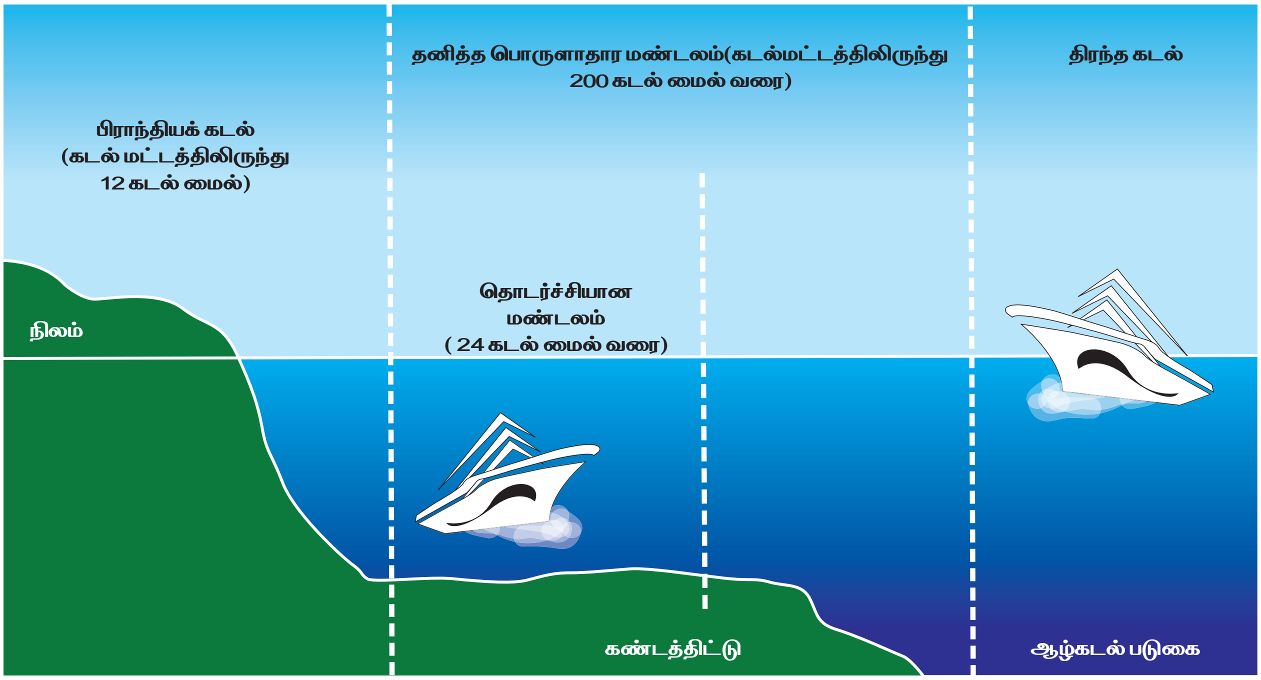
ஒரு கடல் மைல் (Nautical mile) என்பது புவியின் சுற்றளவை வைத்து கணக்கிடப்படுகிறது. இது அட்சரேகையின் ஒரு நிமிடத்திற்கு சமமானது. ஒரு கடல் மைல் என்பது கடலில் தொலைவை அளக்கப்பயன்படும் அலகாகும். அதாவது ஒரு கடல் மைல் என்பது 1852 மீட்டருக்கு சமமாகும். கடல் பயண வரைபடங்களில் கடல் மைல்கள் என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது




**படம் 5.4 தென் பெருங்கடலின் விரிவாக்கம்**

## 5.7 கடல்சார் மண்டலம்

தாழ் ஓதத்தின் அடிப்படை எல்லை கோடுதான் கடல்சார் மண்டலங்களை வகைப்படுத்துவதற்கு உதவும் வரையறையாகும். தாழ் ஓத எல்லை கோட்டிலிருந்து 12 கடல் மைல் வரை (12 Nautical miles / 22.2 கி.மீ) ஒரு நாட்டின் பிராந்திய கடல் எனப்படும். இந்த கடல் நீர் பகுதியில்தான் ஒரு நாட்டுக்கு முழு அதிகாரம் உள்ளது. அடிப்படை எல்லை கோட்டிலிருந்து 24 கடல்மைல் (44.4கி. மீ) தொலைவும் பிரதேச கடல் பகுதிக்கு வெளியிலும் காணப்படும் நீர் பகுதி தொடர்ச்சியான கடல் எனப்படும்.




**படம் 5.5 கடல் சார் மண்டலம் (Maritime Zone)**

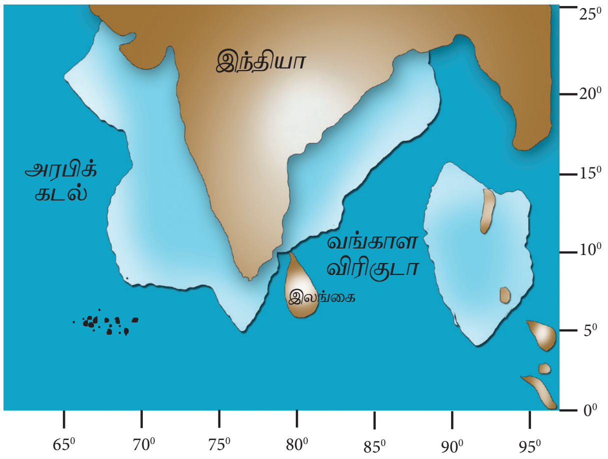


Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 125 15-12-2021 17:55:10

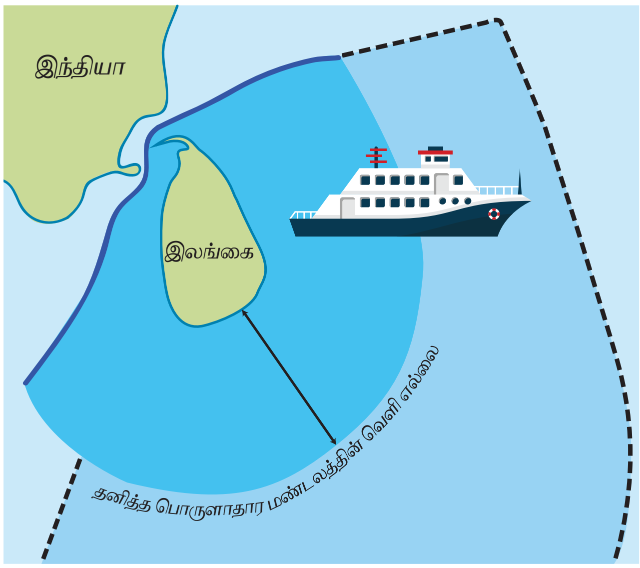
(ஆதாரம்: அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் கடல் சட்டங்கள் மாநாடு) தனித்த பொருளாதார மண்டலம் (Exclusive Economic Zone) அடிப்படை எல்லைக் கோட்டிலிருந்து 200 கடல் மைல்கள் (370.4 கி.மீ) வரை காணப்படுகிறது. ஒரு கடற்கரையோர நாட்டுக்கு இந்த சிறப்பு பொருளாதார மண்டலத்தில் முழு அதிகாரம் உண்டு. இங்கு மீன்பிடித்தல், சுரங்கங்கள் பராமரிப்பு, எண்ணெய்க் கிணறு தோண்டுதல் போன்ற பொருளாதார வளங்களைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளவும் உற்பத்தி செய்யவும் அதிகாரம் கொண்டுள்ளது. இந்த தனித்த பொருளாதார மண்டலத்தைத் தாண்டியுள்ள கடல்பகுதி பன்னாட்டு கடல்பகுதி அல்லது வெளிக்கடல் எனப்படும். இங்கு எந்தவொரு நாட்டிற்கும் இறையாண்மையும் பிற அதிகாரங்களும் இல்லை.

**தகவல் குறிப்பு**

இந்திய தேசிய பெருங்கடல் தகவல் சேவை மையமானது (INCOIS) தன் கடல் சார் செயற்கை கோளின் தொலை நுண்ணுணர்வை பயன்படுத்தி கடலின் மேல்மட்ட வெப்பத்தை உணர்ந்து எந்த இடத்தில் மீன் வளம் திரண்டு காணப்படுகிறது என்ற தகவல் சேவையை தருகிறது. மூன்று நாட்களுக்கு ஒரு முறை ஒவ்வொரு இந்திய கடற்கரையோர பிரதேசத்தின் கலங்கரை விளக்கம் அருகே அந்தந்த வட்டார மொழியில் மீன் அதிகம் கிடைக்க சாத்தியமான மண்டலங்கள் பற்றி தெரிவிக்கின்றது.




வட இந்தியப் பெருங்கடலுடன் அரேபியன் கடல் மற்றும் வங்காள விரிகுடா இந்தியாவின் தனித்த பொருளாதார மண்டல கடல் பரப்பை பிரிக்கும் கோடு அவை 2000 மில்லியன் சதுர கிலோ.மீ. கடலோர பரப்பை கொண்டுள்ளது. தோராயமாக 60% இந்தியாவின் நிலப்பரப்பை கொண்டுள்ளது. 7000கி.மீ பரப்பானது இந்திய கடலோர பரப்பு இந்திய தீவுகளையும் உள்ளடக்கியது.

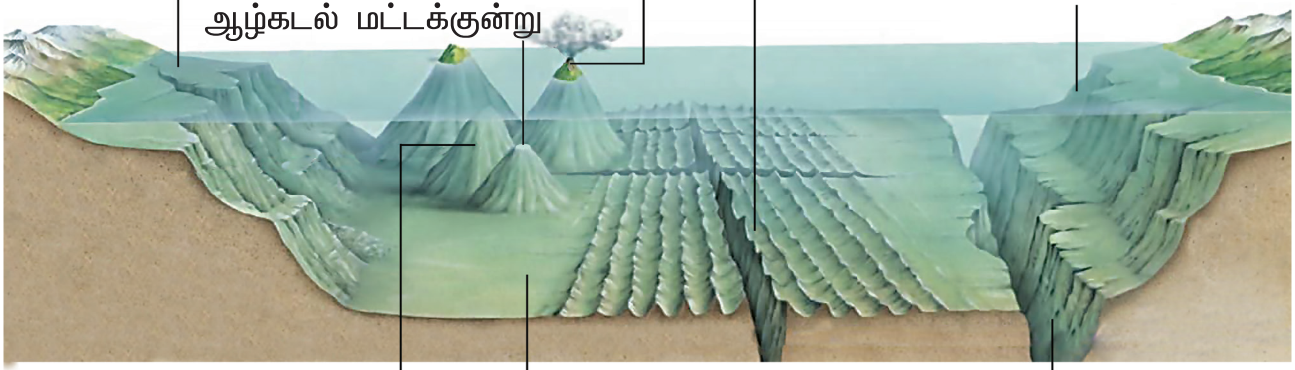



**படங்கள் 5.6. இந்தியாவின் தனித்த பொருளாதார மண்டலம்**

## 5.8 கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள நிலத்தோற்றங்களை போலவே கடலடி பரப்பிலும் பலவகையான நிலத்தோற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. இங்கு உயரமான மலைகளும் ஆழமான பள்ளங்களும் சமவெளிகளும் கொப்பரைகளும் மற்றும் எரிமலைகளும் காணப்படுகின்றன.

கடலடி நிலத்தோற்றங்கள் நிலத்தோற்ற விளக்கப்படம் அல்லது உயர விளக்கப்படம் (Hypsometric Curve or Hypsographic Curve) உதவியுடன் விளக்கிக் காட்டப்படுகின்றன. இது கடல் மட்டத்திற்கு மேல் அல்லது கீழ் காணப்படும் நிலத்தோற்ற அமைப்பை வரைந்து காட்டும் கோட்டுப்படமாகும்.




படம் 5.7 கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

**கண்டத்திட்டு (Continental Shelf)**

கடற்கரையிலிருந்து கடலைநோக்கி காணப்படும் நீரில் மூழ்கியுள்ள கண்டங்களின் விளிம்பு பகுதிகள் கண்டத்திட்டுகள் எனப்படுகின்றன. இது கடலின் தரைப்பகுதியில் 7 சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது மென்சரிவுடன் சராசரியாக 200 மீட்டர் ஆழம் வரை காணப்படுகிறது. இதன் அகலம் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகிறது. ஏனெனில் கடற்கரையோரப் பாறைகளின் தன்மைக்கேற்ப கண்டத்திட்டின் அகலம் வேறுபடுகிறது. இப்பகுதி மாறும் புவியின் மேற்பரப்பாக இருந்தால் குறுகியதாகவும் இல்லையென்றால் அகலமானதாகவும் இருக்கும். ஆறுகளின் படிவுகள், கடல் அரிப்பு, கண்ட அசைவுகள், கடந்த காலங்களில் கடல் மட்டத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் போன்ற ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட காரணிகள் இணைந்து கண்டத்திட்டுகளை உருவாக்குகின்றன.

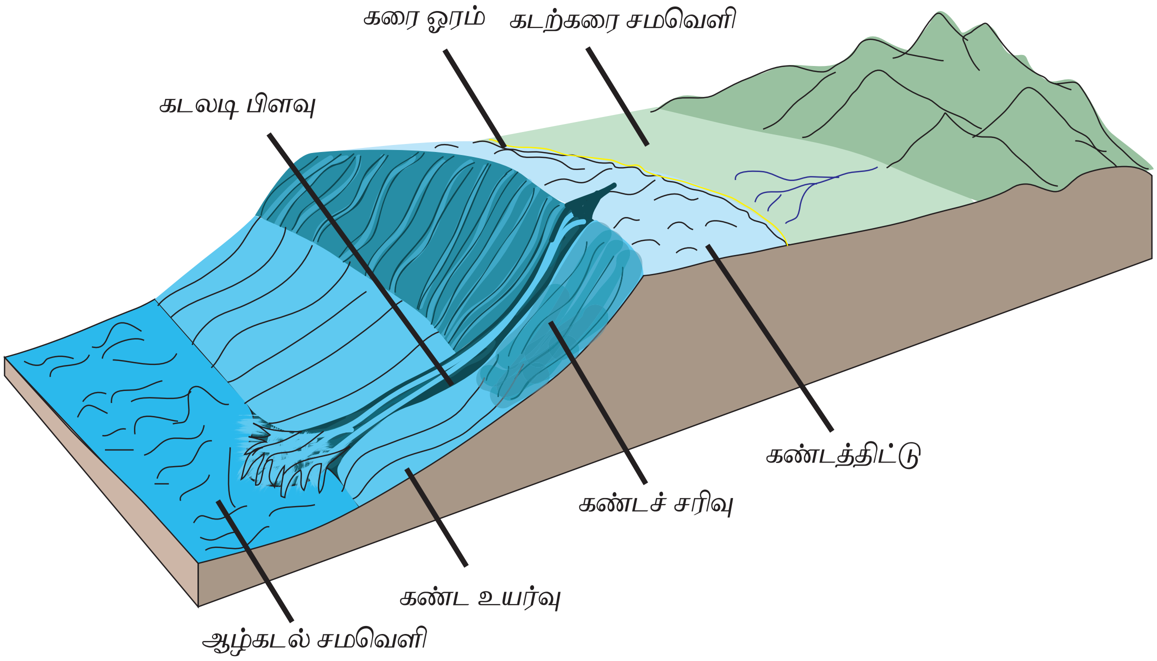
கண்டத்திட்டுகள் எண்ணெய் இயற்கை எரிவாயு, கனிம வளப்படிவுகள் மற்றும் பவளப்பாறைகள் போன்ற வளங்களுக்குப் பெயர் பெற்றவையாகும். கிராண்ட் திட்டு போன்ற உலகப் புகழ்பெற்ற மீன்பிடித்தளங்கள் இப்பகுதியில்தான் அமைந்துள்ளன.

உலகின் அகலமான கண்டத்திட்டு பகுதி (1210கி.மீ) இரஷ்யாவின் சைபீரியா கடற்கரையை ஒட்டி காணப்படுகிறது. இந்தியாவின் கிழக்கு கடற்கரையில் காணப்படும் கண்டத்திட்டு கங்கை, கோதாவரி, கிருஷ்ணா மற்றும் காவிரி ஆறுகளால் உருவாக்கப்பட்ட டெல்டாவால் ஏற்பட்டவையாகும்.

இந்தியாவின் மேற்கு கடற்கரையில் காணப்படும் கண்டத்திட்டுகள் பிளவுகளாலும் அதன் விளைவால் நிலம் நீரில் மூழ்கியதாலும் ஏற்பட்டவைகளாகும்.

**கண்டச்சரிவு (Continental Slope)**

கண்டத்திட்டு பகுதியிலிருந்து ஆழ்கடல் நோக்கி சரியும் கடல் பகுதியை கண்டச் சரிவு என்கிறோம். இதன் சரிவு கோணம் $5^0$ லிருந்து $60^0$ வரை காணப்படுகிறது. கண்டச்சரிவு கடலடி மொத்த தரைப்பரப்பில் 9 சதவீதம் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் நிலச்சரிவு, கலங்கலான நீரோட்டங்கள், படிவுகளின் குவியல்கள், அகழிகள், ஆறுகளாலும் நீரோட்டங்களாலும் உருவாகிய மடுக்கள் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. கண்டத்திட்டுகளில் உள்ள படிவுகள் திடீரென்று கண்டச் சரிவுகளில் விழுகின்றன. பொதுவாக கண்டச் சரிவுகள் நிலப்பகுதி அரித்தல், கண்டபலகைகள் நகர்தல் மற்றும் பூமியின் சமமாக்கும் செயல்களினால் உருவாகின்றன என நம்பப்படுகிறது.




**படம் 5.8 பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றம்**

**கண்ட உயர்ச்சி (Continental Rise)**

கண்டச் சரிவுக்கும் கடலடிப் பரப்புக்கும் இடைப்பட்ட சற்று உயரமான பகுதி கண்ட உயர்ச்சியாகும். இப்பகுதியில் காணப்படும் படிவுகள், நிலத்தின் மீது ஆறுகளால் உருவாகும் வண்டல் விசிறிகளை ஒத்திருக்கின்றன. இப்பகுதிதான் கண்டத்தின் எல்லையைக் கடலடி சமவெளியிலிருந்து பிரிக்கும் இறுதி பகுதியாகும். இப்பகுதி மொத்தக் கடலடித் தரைப்பரப்பில் 5 சதவீதம் ஆகும்.

**கடலடிச் சமவெளி (Abyssal Plain)**

கடலடி நிலப்பரப்பில் இப்பகுதிதான் மிகவும் பரந்து காணப்படுகிறது. இது மொத்த கடலடி பரப்பில் 50 சதவீதத்திற்கு மேல் காணப்படுகிறது. இந்த இடத்தில் மிகவும் மென்மையான படிவுகள் படிந்து காணப்படுகிறது. இப்படிவுகள் களிமண் துகள்களாலும், கடல் நுண்ணுயிரிகளாலும் ஆன கலவையாகும். கடந்த காலத்தின் புவிஅமைப்பியல் நிகழ்வுகளை அறிந்து கொள்ள படிவுப் பாறைகளின் ஆய்வுகள் எவ்வாறு பயன்படுகிறதோ அது போல கடலடி நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள இப்படிவுகள் பயன்படுகின்றன.

**மத்திய கடலடி மலைத்தொடர்கள் (Mid Oceanic Ridges)**

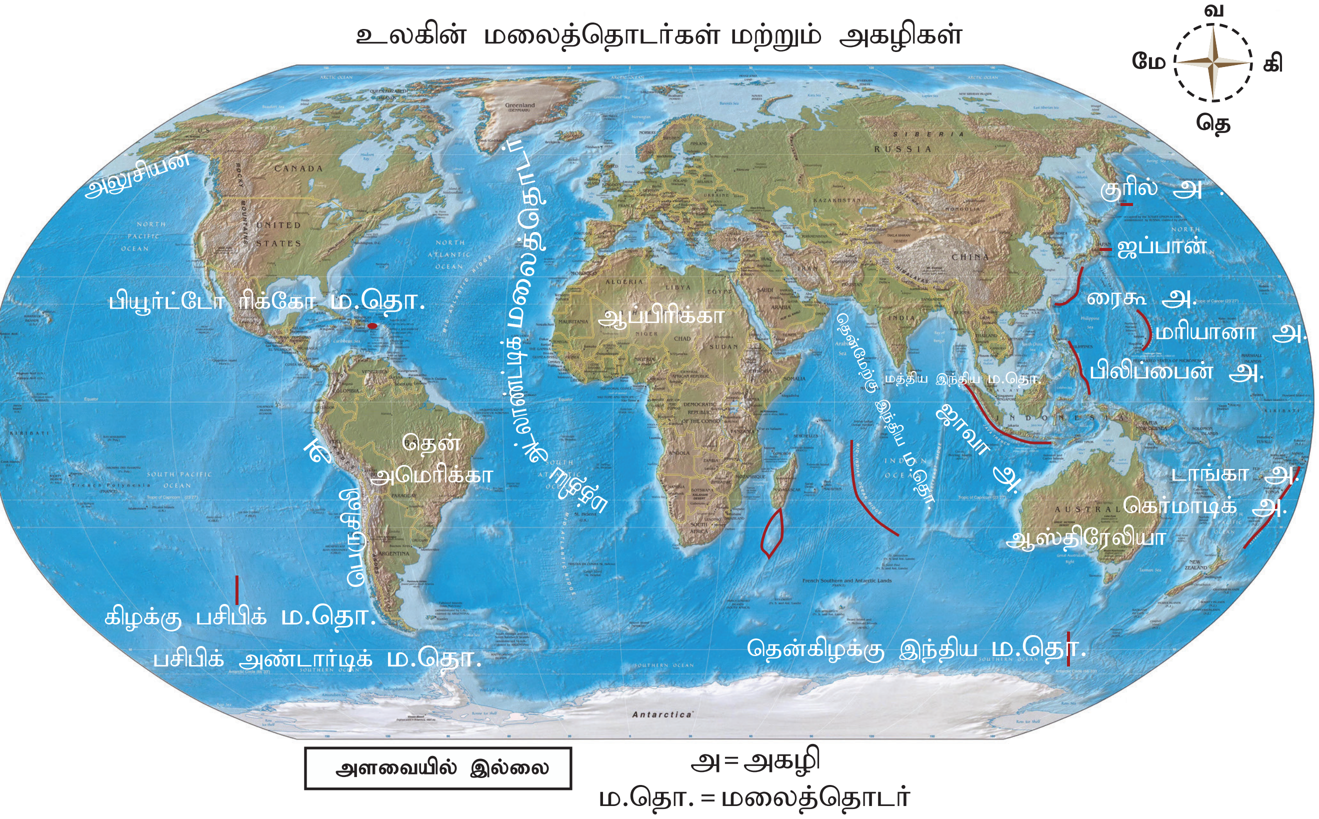
மத்திய கடலடி மலைத்தொடர்கள் என்பது கடலுக்கு அடியில் காணப்படும் மலைகளைக் குறிக்கும். இவை தொடர்ச்சியாக இணைந்து ஒரு உலகளாவிய கடலடி மலைத்தொடராக காணப்படுகிறது. இவை புவிக்குள் ஏற்படும் கண்ட நகர்வுச்சக்திகளால் உருவாகின்றன. விலகும் புவித் தட்டு எல்லையின் விரிசல் வழியாக மாக்மா வெளியேறி புதிய கடல் மேலோட்டை உருவாகும் இடத்தில் மத்திய கடலடி மலைத் தொடர்கள் உருவாகின்றன. இவ்வாறு உருவான மலைத்தொடர் 56,000 கி.மீ நீளமும், 800 முதல் 1,500 கி.மீ அகலமும் கொண்ட உலகின் மிக நீளமான மலைத்தொடராக அமைந்துள்ளது.

## அகழி ( Trench)

அகழி என்பது கடலடிச் சமவெளியின் அடிப்பகுதிகளில் ஏற்படும் புவித் தட்டு நகர்வு சக்தியால் உருவாகும் மிக நீளமான குறுகிய செங்குத்துச் சரிவுடைய ஆழமான பகுதியாகும். அகழி கடலடிச் சமவெளியிலிருந்து 3 முதல் 4 கி.மீ. வரை ஆழம் கொண்டுள்ளது. உலகில் 26 அகழிகள் உள்ளன. அதில் அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் மூன்றும் இந்திய பெருங்கடலில் ஒன்றும் பசிபிக் பெருங்கடலில் 22 அகழிகளும் காணப்படுகின்றன. பசிபிக் பெருங்கடலில் காணப்படும் மரியானா அகழியில் காணப்படும் சேலஞ்சர் பள்ளம் (10,994 மீட்டர்) தான் உலகிலேயே ஆழமான கடல் பகுதியாகும். குவியும் எல்லை (Convergent boundary) பகுதியில் ஒரு புவித் தட்டின் கீழ் மற்றொரு புவித் தட்டு அமிழ்வதால் அகழி உருவாகிறது.

## தீவுகள் (Islands)

அனைத்துப் பக்கங்களிலும் நீரினால் சூழப்பட்டு கடலில் காணப்படும் நிலப்பகுதிகளை தீவுகள் என்கிறோம். தீவுகள் கண்டத்திட்டு பகுதிகளிலோ, கடலடியிலிருந்தோ தோன்றியதாக இருக்கலாம். பெரும்பாலான தீவுகள் எரிமலைச் செயலினால் உருவானவை. தீவுக் கூட்டங்கள் ( Archipelago) பெருங்கடல் தட்டு அழுத்தியதால் உருவானவை. ஜப்பான் தீவுக் கூட்டம் இதற்கு உதாரணமாகும். கடல்வாழ் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் பவளப்பாறைகள் அயன மண்டல வெப்ப நீரில் தோன்றி உருவாக்கும் தீவுகள் "பவளத் தீவுகள்" அல்லது "முருகைத் தீவுகள்" ஆகும். இந்தியாவின் லட்சத்தீவுகள் (யூனியன் பிரதேசம்) பவளப்பாறைகளால் உருவானது. அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளின் சில பகுதிகள் எரிமலைகளால் உருவானது.




**படம் 5.9 உலகின் கடலடி மலைத்தொடர்கள் மற்றும் அகழிகள்**

### உலகின் முக்கிய ஆழ்கடல் பகுதிகள்

| பெயர் | அமைவிடம் | ஆழம்(மீட்டரில் |
|---|---|---|
| 1. சேலஞ்சர் பள்ளம் (மரியானா அகழி) | வட பசிபிக் பெருங்கடல் | 10,994மீ |
| 2. ஆல்ரிக் அல்லது டோங்கா அகழி | தென் பசிபிக் பெருங்கடல் | 10,882 மீ |
| 3. குரில் அகழி | வட பசிபிக் பெருங்கடல் | 10,554 மீ |
| 4. டிசார் ரோமான்ச் அகழி | தென் அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் | 7,761மீ |
| 5. சுண்டா அகழி | கிழக்கு இந்திய பெருங்கடல் | 7,450 மீ |

### ஆழ்கடல் மட்டக் குன்றுகள் (Guyot)

தட்டையான உச்சிப் பகுதிகளை கொண்டு கடலுக்கடியில் காணப்படும் எரிமலைக் குன்றுகள் "ஆழ்கடல் மட்டக் குன்றுகள்" என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை புவித்தட்டுகள் மெதுவாக நகர்வதால் உண்டாகும் எரிமலை சங்கிலித் தொடரின் ஒரு பகுதியாகும்.

### கடற்குன்றுகள் (Seamounts)

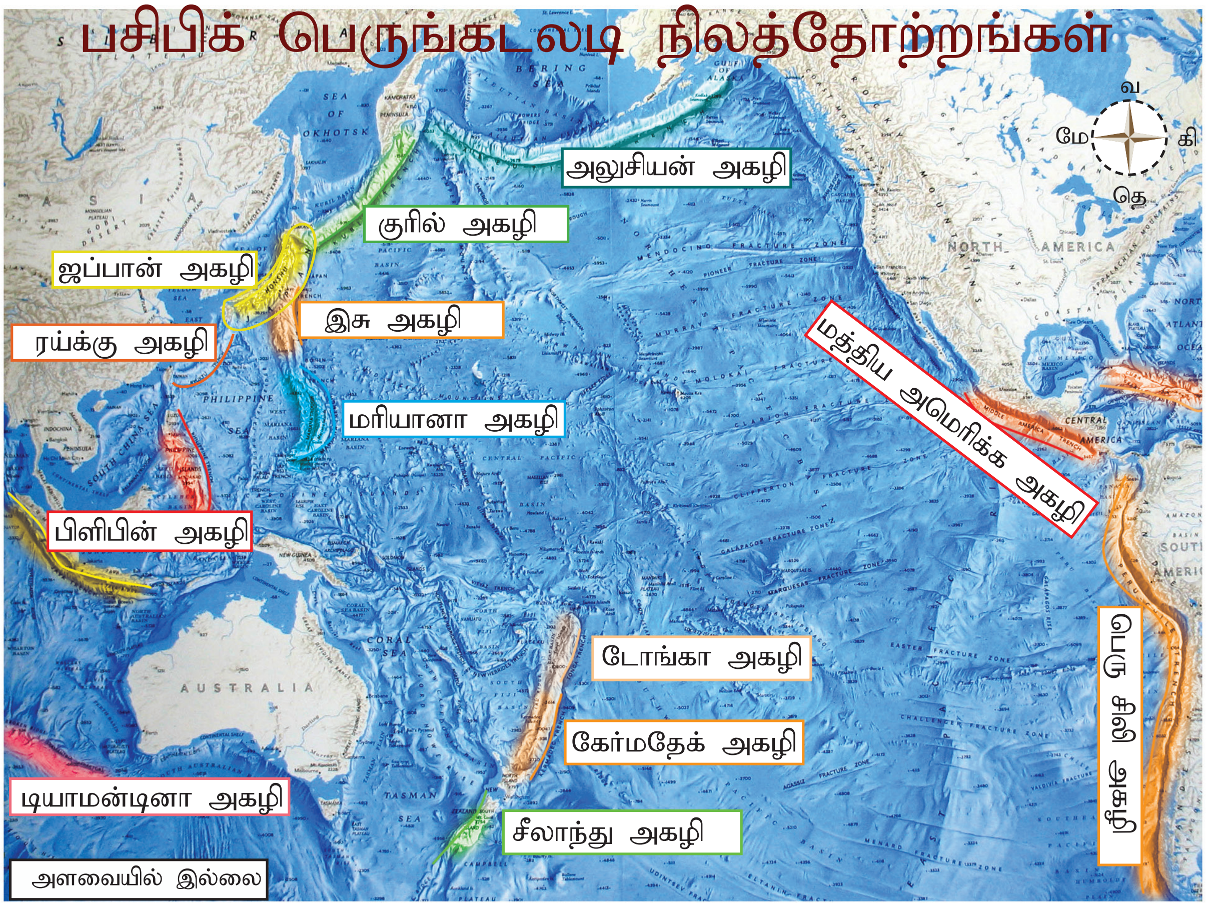
கடல் நீருக்கடியில் காணப்படும் கூம்பு வடிவ எரிமலைகளை 'கடற்குன்றுகள்' என்கிறோம். இவை தனது சுற்றுபுற நிலப்பரப்பிலிருந்து ஆயிரம் மீட்டர் அல்லது அதற்கு மேல் தனியாக உயர்ந்து நிற்கும் மலையாகும். இது எப்பொழுதும் நீருக்கு மேல் தெரிவது கிடையாது. இது மொத்த கடலடி பரப்பில் 4.39 சதவீதமாகும். கடற்குன்றுகளும், கடல் மட்டக்குன்றுகளும் அதிக அளவில் வடபசிபிக் பெருங்கடலில் காணப்படுகின்றன.

### பசிபிக் பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

பசிபிக் பெருங்கடலில் கிழக்கு கடற்கரையில் அகழிகள் அமைந்துள்ளதால் இங்குள்ள கண்டத்திட்டுகள் மிகவும் குறுகியதாகக் காணப்படுகின்றன. பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்கு பகுதியில் அகலமான கண்டத் திட்டுகள் காணப்படுகின்றன. ஆஸ்திரேலியா மற்றும் கிழக்கிந்திய தீவுகளைச் சுற்றியுள்ள கடற்கரைப் பகுதிகளில் காணப்படும் கண்டத்திட்டுகள் 160 கி.மீ. முதல் 1600 கி.மீ அகலம் வரை வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

பசிபிக் பெருங்கடலில் ஆழ்கடல் மலைத்தொடர்கள் அதிகமாக இல்லாததால் ஆழ்கடல் சமவெளிகள் மிகவும் அகலமாக காணப்படுகின்றன. ஆல்பட்ராஸ் பீடபூமி, கோகோஸ் மலைத்தொடர், அலுசியன் மலைத்தொடர் ஆகியன பசிபிக் பெருங்கடலில் காணப்படும் சில முக்கியமான ஆழ்கடல் மலைத்தொடர்கள் ஆகும். நியூசிலாந்திற்கு அருகிலுள்ள டாஸ்மேனியா கொப்பரை மற்றும் கிழக்கு பசிபிக் கொப்பரை ஆகியன பசிபிக் பெருங்கடலில் காணப்படும் முக்கியமான கொப்பரைகளாகும். பசிபிக் பெருங்கடல் 25,000க்கும் மேற்பட்ட தீவுகளைக் கொண்டுள்ளது. வடக்கு மற்றும் தெற்கு பசிபிக் பெருங்கடலில் அதிக எண்ணிக்கையிலான தீவுக்கூட்டங்கள் காணப்படுகின்றன. ஹவாய் தீவுகள் எரிமலை வெடிப்பினால் உருவானவை. சேலஞ்சர் பள்ளம் மரியானா அகழியில் ஆகியவை பசிபிக் பெருங்கடலின் ஆழமான பகுதியாகும். (10,994 மீட்டர்)

www.tnschoolbooks.in




**அட்லாண்டிக் கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்**

வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் நியுபவுண்ட்லாந்து (கிராண்ட் திட்டு) மற்றும் பிரிட்டிஷ் தீவுகளை (டாகர் திட்டு) சுற்றிலும் விரிவான கண்டத்திட்டுகள் காணப்படுகின்றன. தென் அட்லாண்டிக் பகுதியில் பாகியா பிளாங்காவுக்கும் அண்டார்டிக்காவுக்கும் (படம் 5.10) இடையில் மிக விரிவான கண்டத்திட்டு காணப்படுகிறது.

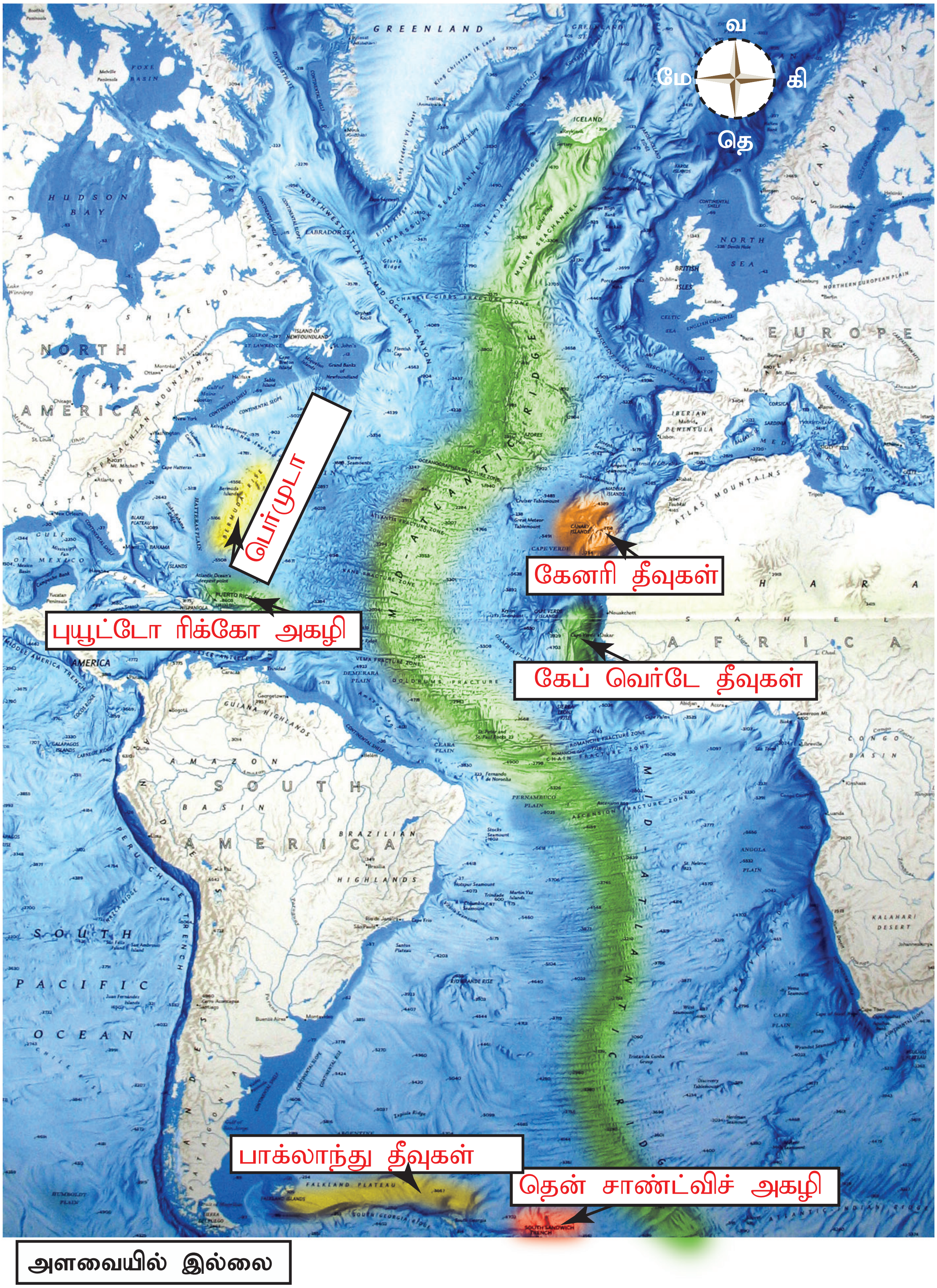
மிகவும் ஆச்சரியமான கடலடி நிலத்தோற்றமாக 16,000 கி.மீ நீளத்தில் 'S' வடிவில் மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் அமைந்துள்ளது. இது வடக்கில் ஐஸ்லாந்திலிருந்து தெற்கில் பவெளட் தீவு வரை (Bouvet Island) செல்கிறது.

இம்மலைத்தொடர் யுரேஷியன் புவித்தட்டையும் வட அமெரிக்க புவித்தட்டையும் வட அட்லாண்டிக் பகுதியில் பிரிக்கின்றது. அதுபோலவே ஆப்பிரிக்கப் புவித்தட்டையும் தென் அமெரிக்கப் புவித்தட்டையும் தென் அட்லாண்டிக் பகுதியில் பிரிக்கின்றது. ஐஸ்லாந்து மற்றும் பாரோ போன்ற சில சிகரங்கள் மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடரில் காணப்படுகின்றன.

மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் அட்லாண்டிக் பெருங்கடலை கிழக்கு, மேற்கு என இரு பெரும் கொப்பரைகளாகப் பிரிக்கிறது. இதனைத் தவிர ஸ்பெயின் கொப்பரை, வடக்கு மற்றும் தெற்கு கானரி கொப்பரை, கினியா கொப்பரை, பிரேசில் கொப்பரை மற்றும் லாபரடார் கொப்பரை ஆகியன பிற கொப்பரைகளாகும். அட்லாண்டிக் பெருங் கடலில் காணப்படும் பள்ளங்களில் மிகவும் ஆழமானது பியூர்ட்டோரிக்கோ பள்ளமாகும் (8,380 மீட்டர்) ஆகும். ரோமான்ச் பள்ளம் மற்றும் தெற்கு சாண்ட்விச் அகழி ஆகியன பிற ஆழ்கடல் பள்ளங்களாகும். வடஅமெரிக்காவிற்கு அருகில் மேற்கிந்திய தீவுக்கூட்டம் காணப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 131 15-12-2021 17:55:13




படம் 5.10 அட்லாண்டிக் பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

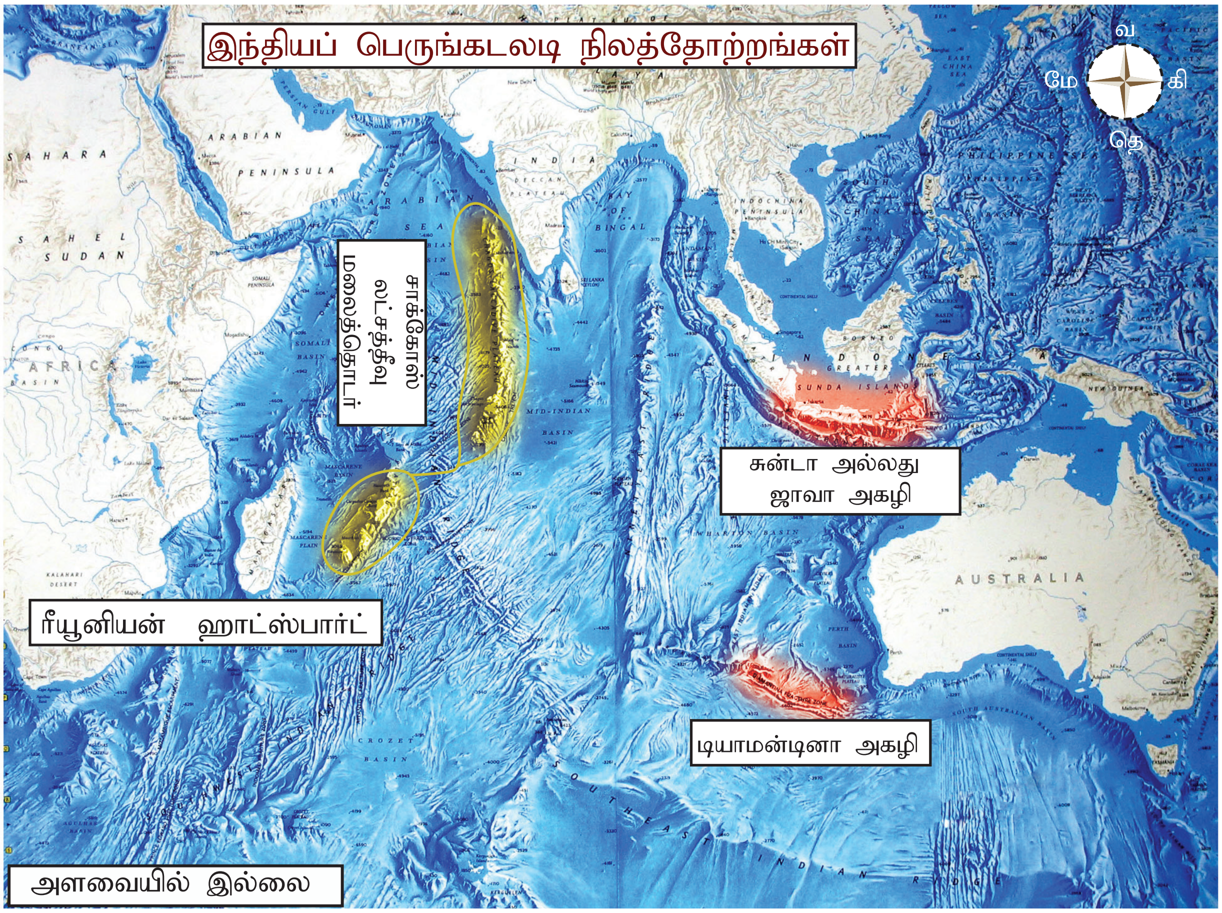
வட அட்லாண்டிக் கண்டத்திட்டுப் பகுதியில் அமைந்துள்ள பிரிட்டிஷ் தீவுகள் மற்றும் நியுபவுண்ட்லாந்து ஆகியன புகழ்பெற்ற தீவுகள் ஆகும். தென் அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் பகுதியில் சாண்ட்விச் தீவுகள், ஜார்ஜியா தீவுகள், பாக்லாந்து, ஷெட்லாந்து தீவுகள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன.

### இந்திய பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

இந்திய பெருங்கடலில் கண்டத்திட்டானது வேறுபட்ட அகலத்தில் காணப்படுகிறது. அரபிக் கடல், வங்காள விரிகுடா மற்றும் அந்தமான் நிகோபார் தீவுகளைச் சுற்றியுள்ள கடற்கரைப் பகுதிகளில் கண்டத்திட்டானது 192 கி.மீ. முதல் 280 கி.மீ. வரையிலான வேறுபட்ட அகலத்தில் காணப்படுகிறது. அயன மண்டலத்தில் அமைந்துள்ள இந்திய பெருங்கடலில் பலவகையான பவளப்பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இந்திய பெருங்கடல் "அராபிக் இந்திய மலைத்தொடர்" என அழைக்கப்படும் ஒரு தொடர்ச்சியான மத்திய மலைத் தொடரைக் கொண்டுள்ளது. பிற மலைத்தொடர்களான கிழக்கிந்திய மலைத்தொடர்கள், மேற்கு ஆஸ்திரேலிய மலைத்தொடர், தெற்கு மடகாஸ்கர் மலைத்தொடர் ஆகியவைகளும் காணப்படுகின்றன. கொமரோ கொப்பரை, வட ஆஸ்திரேலியக் கொப்பரை, தென் இந்தியக் கொப்பரை, அரேபியக் கொப்பரை ஆகியவை இந்திய பெருங்கடலில் காணப்படும் கொப்பரைகளாகும். (படம்.5.11)

இந்தியப் பெருங்கடலின் சராசரி ஆழம் 3,890 மீட்டர் ஆகும். ஜாவா தீவுக்கருகில் காணப்படும் சுண்டா ஆழ்கடல் பள்ளம் தான் இந்தியப் பெருங்கடலின் ஆழமான (7,450மீட்டர்) பகுதியாகும். மடகாஸ்கரும்,

9RQY2




படம்.5.11 இந்திய பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

இலங்கையும் இந்தியப் பெருங்கடலில் காணப்படும் முக்கியத் தீவுகள் ஆகும். வங்காள விரிகுடாவில் அமைந்துள்ள அந்தமான் நிகோபார் தீவுகள் இமயமலையின் பகுதியான அரக்கன் யோமா மலைத்தொடரின் தொடச்சியாக கடல் மேலெழுந்த பகுதியாகும். ரியூனியன் தீவுகள் எரிமலையினால் உண்டாகும் ஹாட் ஸ்பாட் அமைந்துள்ளது.

## 5.9 பெருங்கடலின் வெப்பநிலை

கடல் நீரின் குளிர்ந்த நிலை அல்லது வெப்பமான நிலையை அளந்து கூறுவதே பெருங்கடல் வெப்பநிலை எனப்படும். பொதுவாக வெப்ப நிலையானது வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி 'டிகிரி செல்சியஸ்' என்ற அலகில் கூறப்படுகிறது. பெருங்கடல் நீரானது அதிகபட்ச வெப்பத்தை சூரியனின் வெப்ப கதிர்வீசல் மூலமாக பெறுகிறது. நீரின் வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சி அடையும் திறன் நிலத்தின் தன்மையிலிருந்து குறிப்பிட்ட அளவு வேறுபடுகிறது.

### 5.9.1 பெருங்கடலின் வெப்ப நிலை கிடைப்பரவலை பாதிக்கும் காரணிகள்

அட்சக் கோடுகள், வீசும் காற்று பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் மற்றும் தல வானிலை ஆகியவை பெருங்கடலின் வெப்ப பரவலைப் பாதிக்கும் முக்கிய காரணிகளாகும்.

**1. அட்சகோடுகள்**

புவியின் மீது சூரிய கதிர்கள் சாய்வாக விழுவதால் கடல் மேற்பரப்பு நீரின் வெப்பநிலை புவியிடைக் கோட்டிலிருந்து துருவத்தை நோக்கி செல்லச்செல்ல குறைகிறது.

**2. வீசும் காற்றுகள்**

காற்று வீசும் திசை பெருங்கடலின் வெப்ப பரவலை வெகுவாக பாதிக்கிறது. நிலப்பகுதியிலிருந்து பெருங்கடல் அல்லது கடலை நோக்கி வீசும் காற்று பெருங்கடல் நீரின் வெப்பத்தை உயர்த்துகிறது. குளிர்காலத்தில் பனிமூடிய பகுதிகளிலிருந்து கடலைநோக்கி வீசும் காற்று கடல் நீரின் வெப்பத்தை குறைக்கிறது. வியாபாரக்காற்று வீசும் பகுதிகளில் கடற் கரையிலிருந்து வீசும் காற்று கடலின் கிளர்ந்தெழும் (upwelling) குளிர்ந்த நீரை மேலும் உயர்த்துவதால் கடல்நீரின் வெப்ப அளவு குறைகிறது. அதேசமயம் கடலிலிருந்து வீசும் காற்று வெப்பநீரை ஒரே பகுதியில் குவிப்பதால் கடல்நீரின் வெப்பநிலையை குறிப்பிட்ட அளவு உயர்த்துகிறது.

**3. பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்**

வெப்ப நீரோட்டங்கள் எங்கெல்லாம் செல்கிறதோ அங்கு பெருங்கடல்நீரின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும் அதே வேளையில் குளிர் நீரோட்டங்கள் பெருங்கடல்நீரின் வெப்பத்தைக் குறைக்கின்றன. கல்ப் நீரோட்டம் (வெப்ப நீரோட்டம்) வட அமெரிக்காவின் கிழக்குக் கடற்கரை மற்றும் ஐரோப்பாவின் மேற்கு கடற்கரைப் பகுதிகளில் வெப்பத்தை அதிகரிக்கின்றது. லாபரடார் குளிர்நீரோட்டம் வட அமெரிக்காவின் வடகிழக்கு கடற்கரையின் வெப்பத்தைக் குறைக்கிறது.

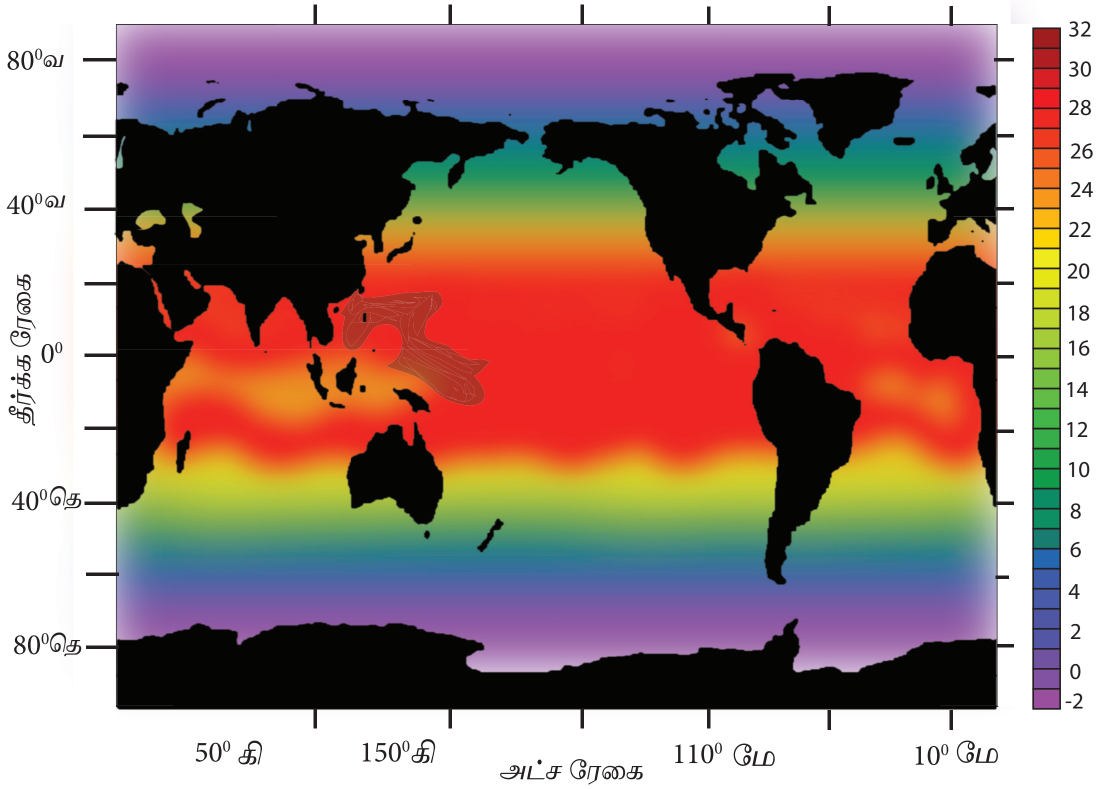
**4.** இவற்றைத் தவிர சிறிய காரணிகளான கடலடி மலைத்தொடர்கள், உள்ளூர் வானிலை மாற்றங்களான புயல், சூறாவளி, ஹரிகேன், மூடுபனி, மேகமூட்டம், ஆவியாதல், திரவமாதல் போன்றவையும் கடல்நீரின் மேற்பரப்பு வெப்பத்தை பாதிக்கின்றன.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் கடல் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை செல்சியஸில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (படம் 5.12) ஜுலை மாதத்தில் கடல்மேற்பரப்பின் வெப்ப நிலையையும் (படம் 5.13) ஜனவரி மாதத்தில் உள்ள கடல்மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையையும் காட்டுகிறது. குளிர் வெப்பநிலை ஊதா நிறத்திலும், மிதமான வெப்பநிலை பச்சை நிறத்திலும், அதிக வெப்பநிலை மஞ்சள் மற்றும் சிவப்பு நிறத்திலும், நிலப்பகுதி கருப்பு வண்ணத்திலும் காட்டப்பட்டுள்ளது. தினசரி வெப்ப நிலை வீச்சும் வருடாந்திர வெப்பநிலை வீச்சும் நிலப்பகுதியைக் காட்டிலும் பெருங்கடல்களில் மிகவும் குறைவு. உண்மையில் புவியிடைக் கோட்டுப் பகுதியில்

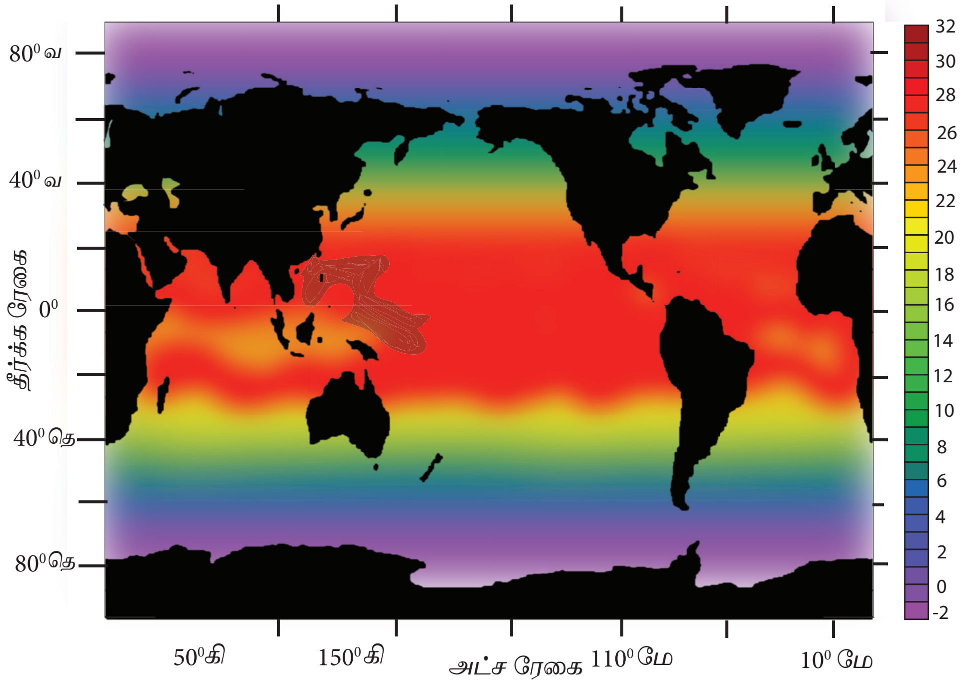


Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 134 15-12-2021 17:55:14

பெருங்கடல்களின் வெப்பம் அதிகம் கிடையாது ($27^0$ செல்சியஸ் முதல் $30^0$ செல்சியஸ் வரை) ஆனால் புவியிடைக் கோட்டுக்கு சற்று வடக்கில் தான் வெப்பம் அதிகம் காணப்படுகிறது. மிகக் குறைவான வெப்பநிலை - $1.9^0$ செல்சியஸ் துருவங்களுக்கு அருகில் காணப்படுகிறது. வட கோளத்தில் பெருங்கடல்களில் அதிக பட்ச மற்றும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலை முறையே ஆகஸ்ட் மாதத்திலும், பிப்ரவரி மாதத்திலும் காணப்படுகிறது. இதற்கு எதிர்மறையாக தென் கோளத்தில் பதிவாகிறது.



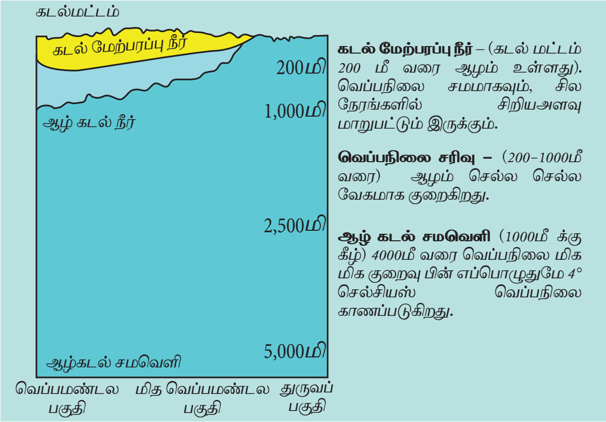

**படம் 5.12 கடல் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை (1997, ஜுலை மாதத்திற்கு)**

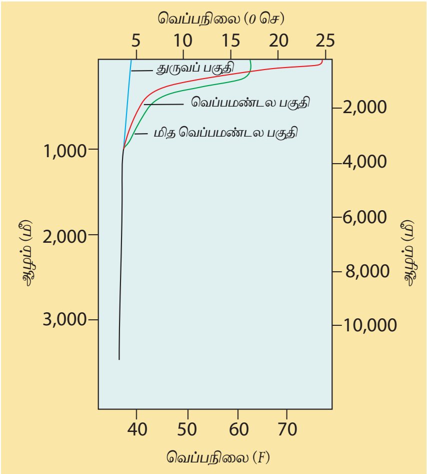



**படம் 5.13 கடலின் மேற்புற வெப்பநிலை ஜனவரி 1997**

### 5.9.2.பெருங்கடல்களின் செங்குத்து வெப்ப பரவல்

பெருங்கடலின் இரண்டறக் கலந்த மேற்பரப்பு நீர் அடுக்கு 20° செல்சியஸ் முதல் 25° செல்சியஸ் வரையிலான வெப்பநிலையை கொண்டிருக்கும். இந்த அடுக்கின் ஆழம் பருவ காலத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடும். இந்த செங்குத்து பரவல் அயனமண்டலத்தில் 200 மீட்டர் ஆழம் வரை காணப்படுகிறது. இந்த அடுக்கின் கீழ் தான் வெப்பநிலை சரிவு அடுக்கு (Thermocline layer) காணப்படுகிறது. இது 200 மீட்டர் முதல் 1000 மீட்டர் ஆழம் வரை வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. தனித்துவம் வாய்ந்த இந்த அடுக்கில் ஆழம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க வெப்பநிலை வேகமாகக் குறைகிறது. வெப்பநிலை சரிவு அடுக்குக்குக் கீழ் 4000 மீட்டர் வரை வெப்பநிலைக் குறைகிறது. அதற்கும் கீழ் பெருங்கடலின் வெப்பநிலையானது 4° செல்சியஸ் என்ற அளவில் நிலையாக இருக்கும் ( படம் 5.14).




**படம் 5.14. பெருங்கடலின் வெப்பநிலையின் செங்குத்து பரவல்**

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நிலத்தினால் பகுதியாக சூழப்பட்டக் கடல்களில் அதன் கடலடி நிலத்தோற்றங்கள், கடலடி மலைத் தொடர்கள், ஆழம் குறைவான நீர்பகுதி ஆகியவை பிறக்கடல்நீர் எளிதில் கலப்பதைத் தடுக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, செங்கடலில் 1,800 மீட்டர் ஆழத்தில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை அதே ஆழத்தில் உள்ள இந்தியப்பெருங்கடல் நீரின் வெப்பநிலையைக்காட்டிலும் அதிகம்.

**தகவல் குறிப்பு**

கடல் நீரின் ஆழம் பாதோம் ( fathom ) என்ற அலகில் அளக்கப்படுகிறது. ஒரு பாதோம் என்பது 6 அடி அல்லது 1.8 மீட்டருக்கு சமம்.

## 5.10 கடல்நீரின் உவர்ப்பியம்

" உவர்ப்பியம் " என்பது 1,000 கிராம் கடல் நீருக்கும் அதில் கரைந்துள்ள உப்பின் எடைக்கும் (கிராம்களில்) இடையே உள்ள விகிதமேயாகும். இது ‰ என்று ஆயிரத்தின் பகுதியாக எந்த அலகும் இல்லாமல் கூறப்படுகிறது.

எடுத்துக் காட்டாக, 30‰ என்றால் கொடுக்கப்பட்டுள்ள 1000 கிராம் கடல்நீரில் 30 கிராம் உப்பு உள்ளது என்று பொருள். பெருங்கடலின் சராசரி உவர்ப்பியம் 35‰ ஆகும்.

### பெருங்கடல் உப்பிற்கான காரணம்

கடல் நீர் தாது உப்புக்கள் மற்றும் மட்கிய கடல்சார் உயிரினங்கள் போன்ற பலப் பொருட்களாலான ஒரு வலிமை குறைந்த சிக்கலான கரைசலாகும். புவி மேற்பரப்பில் ஏற்படுகின்ற வானிலைச் சிதைவு மற்றும் ஆற்றின் அரித்தலால் பெரும்பாலான

பெருங்கடல்கள் உப்பைப் பெறுகின்றன. பெருங்கடலின் சில வகை உப்புகள் கடலடி தரைப்பரப்பில் காணப்படும் பாறைகளும், படிவுகளும் நீரில் கரைந்து உருவாகுபவையாகும். வேறு சிலவகை உப்புகள் எரிமலை வெடித்து சிதறும்போது புவியோட்டிலிருந்து வெளிப்பட்டு திடப் பொருட்களாகவும், வாயுக்களாகவும் அருகில் உள்ள கடல்நீரில் கரைந்து ஏற்படுபவையாகும்.

**சிந்திக்க**

எந்த பெருங்கடலில் நாம் நடக்கலாம்? ஏன்?

**கடல்நீரின் உவர்ப்பியத்தை பாதிக்கும் காரணிகள்**

பெருங்கடல்களின் உவர்ப்பியம் கீழ்க்கண்டவற்றை சார்ந்துள்ளது.

அ. கடல்நீர் ஆவியாகும் வீதம்,

ஆ. மழைப் பொழிவுகள்,

இ. ஆறுகளிலிருந்து கடலில் சேரும் நன்னீரின் அளவு

ஈ. துருவப்பகுதியில் உள்ள பனி உருகி கடல்நீரில் கலப்பது,

உ. கோள்காற்றுகளால் மேலெழும் ஆழ்கடல்நீர்

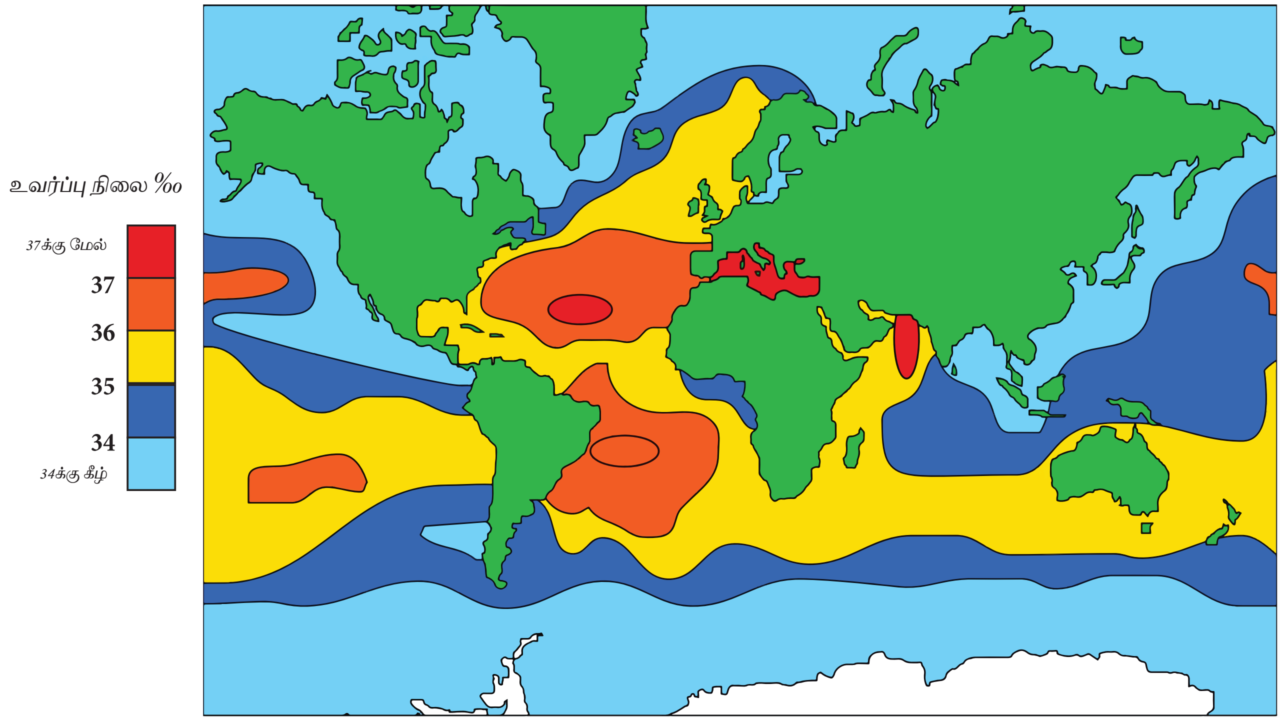
ஊ. கடல்நீரோட்டங்களால் கலக்கும் நீர்

**உவர்ப்பியத்தின் பரவல்**

பெருங்கடல்களின் சராசரி உவர்ப்பியம் புவியிடைக் கோட்டிலிருந்து துருவத்தை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல குறைகிறது. உலகின் அதிக உவர்ப்பியம் $20^0$ வடக்கு மற்றும் $40^0$ வடக்கு அட்சங்களுக்கு இடையில் உள்ள கடல்களில் காணப்படுகிறது. இந்தப்பகுதி அதிக வெப்பம், அதிக நீராவியாதல் அதே நேரத்தில் புவிடைக்கோட்டுப்பகுதியை விட குறைவான மழைப்பொழிவு போன்ற தன்மையைக் காரணமாகக் கொண்டுள்ளது.

கண்டங்களின் கடலோர எல்லைப்பகுதியில் ஆற்றின் நன்னீர் சேர்வதால் உவர்ப்பியமானது பெருங்கடலின் உட்பகுதியைவிடக் குறைவாக இருக்கிறது.

அதிகபட்ச உவர்ப்பியம் துருக்கியில் உள்ள வான் ஏரியில் (330 ‰) பதிவாகியுள்ளது. இரண்டாவதாக சாக்கடலும் (238‰). மூன்றாவதாக அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் உட்டாவில் உள்ள பெரிய உப்பு ( Great Salt Lake) ஏரியிலும் (220 ‰) காணப்படுகிறது.




**படம் 5.15 பெருங்கடலின் உவர்ப்பு நிலை**

உப்பு சேகரித்தலில் மரத்தாலான நீண்ட கைப்பிடியும், பற்களும் கொண்ட பழங்காலக் கருவி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு உப்பு வாரி என்று பெயர்.

**தகவல் குறிப்பு**

ஒரே அளவு உவர்ப்பியம் கொண்ட பகுதிகளை இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டிற்கு 'சம உவர்ப்பியக் கோடு'( isohaline) என்று பெயர்.

சாக்கடலில் காணப்படும் உப்பின் அளவு மற்ற கடல்களோடு ஒப்பிடும் போது 8.6 மடங்கு அதிகமாகும். சாக்கடல் கடல் மட்டத்திலிருந்து 423 மீட்டர் தாழ்வாக அமைந்துள்ளது. இது நிலப்பரப்பின் மிகத் தாழ்வான பகுதியாகும். இக்கடல் 377 மீட்டர் ஆழமுடையது. இக்கடலின் அதிக உவர்ப்பியம் காரணமாக மனிதர்களால் இதன்மீது மிதக்கமுடிகிறது. அதிக உவர்ப்பியம் காரணமாக உயிரினங்கள் ஏதுமில்லாத கடலாகக் காணப்படுகிறது.

**மாணவர் செயல் பாடு**

உலக வரைபடத்தில் அதிக உவர்ப்பியமும், குறைவான உவர்ப்பியமும் கொண்டுள்ள பெருங்கடல் பகுதிகளைக் கண்டறிக.

அரபிக் கடலின் உவர்ப்பியத்தையும், வங்காள விரிகுடா கடலின் உவர்ப்பியத்தையும் ஒப்பிட்டு வேறுபாடுகள் இருப்பின் காரணத்தை கண்டறிக.

ஆசியாவின் கிழக்கு கடற்கரையிலும், வட அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரையிலும் உவர்ப்பியம் குறைவாக இருப்பதற்கானக் காரணத்தை கண்டறிக.

தென் அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரையில் உவர்ப்பியம் வேறுபடுவதற்கான காரணத்தை ஆராய்க.

## 5.11 பெருங்கடல் இயக்கங்கள்

கடல் நீர் ஒரு போதும் ஓய்வு நிலையில் இருப்பது இல்லை. அது எப்போதும் நகர்ந்து கொண்டேயிருக்கிறது. அது கிடைமட்டமாகவும் செங்குத்தாகவும் நகருகிறது. கடல் நீர் நகர்தல் மூன்று வெவ்வேறு வழிகளில் நடைபெறுகிறது. அவை 1. அலைகள் 2. ஓதங்கள் மற்றும் 3. கடல் நீரோட்டங்கள்

### அலைகள்

கடல் நீரானது தனது ஆற்றலை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு கடத்தும் போக்கினை அலை என்கிறோம். இவை காற்றின் உராய்வினாலும், கடலுக்கு அடியில் தோன்றும் இதர இடையூறுகளினாலும் ஏற்படுகின்றன.

### அலைகளின் பகுதிகள்

**1. அலை முகடு**

ஒரு அலையின் மேல்பகுதி அல்லது உயர்ந்த பகுதி அலை முகடு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**2. அலை அகடு/பள்ளம்**

அலையின் கீழ் அல்லது தாழ்வான பகுதி அலை அகடு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**3. அலை உயரம்**

அலை முகடு மற்றும் அலை அகடுகளுக்கு இடையேயுள்ள செங்குத்து தூரம் அலை உயரம் என அறிப்படுகிறது.

**4. அலை நீளம்**

இரண்டு முகடு அல்லது அலை அகடுக்கிடையேயான கிடைமட்ட தூரம் அலை நீளம் எனப்படும்.

**5. அலை வீச்சு**

அலை வீச்சு அலை உயரத்தில் ஒரு பாதி ஆகும்.

**6. அலைக்களம்**

வீசும் காற்றிற்கும் அது கடக்கும் நீரின் மேற்பரப்பிற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் ஆகும்.

**7. அலை அதிர்வெண்**

ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் (அ) அலகு இடைவெளியில் ஒரு நிலையான புள்ளியிலிருந்து கடந்து செல்லும் அலை நீளங்களின் எண்ணிக்கை அலை அதிர்வெண் ஆகும்.(எ.கா) 100 அலைகள் 1 செகண்ட், 1 செ.மீ

**8. அலையின் காலம்**

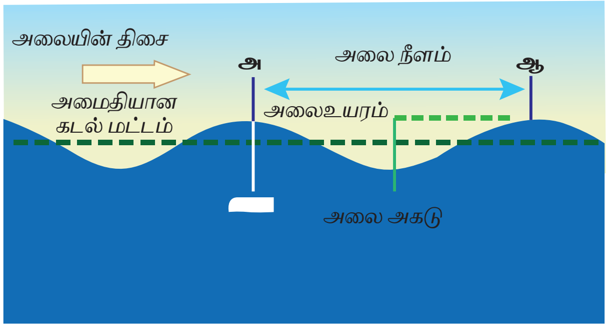
ஒரு அலை நீளம் நிலையான புள்ளியை கடந்து செல்லும் நேரம் காலம் எனப்படும்.

**9. அலை திசைவேகம்**

அலை நீளத்தை பிரிப்பதற்கு ஆகும் வேகம் அலை திசைவேகம் என்கிறோம்.

**10. அலையின் செஞ்சரிவு நிலை**

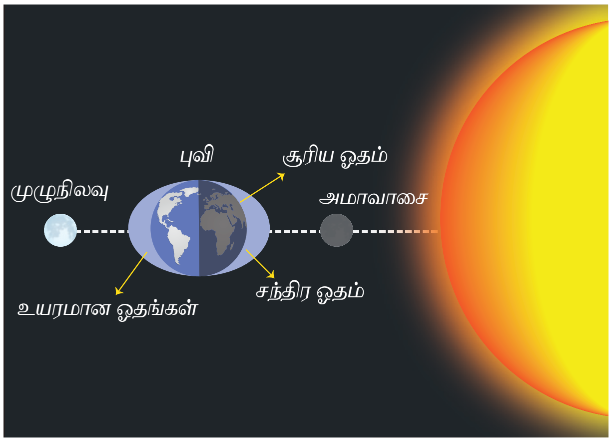
அலையின் செஞ்சரிவு நிலை என்பது அலையின் நீளம், உயரங்களுக்கு இடையேயுள்ள விகிதங்களுக்குச் சமம். (H/L).




**படம் 5.16. அலைகளின் பகுதிகள்**

**ஓதங்கள்**

சூரியன் மற்றும் சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசையினால் பெருங்கடலின் நீர்மட்டமானது குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் உயர்ந்து தாழ்வதை ஓதங்கள் என்கிறோம். முதன் முதலாக சர்ஐசக் நியூட்டன் (1642-1727) ஓதங்களை அறிவியல் பூர்வமாக விளக்கியவர் ஆவார். நிலத்தை நோக்கி மேலெழும் கடல்நீர் மட்டத்தை அதி ஓதம் அல்லது உயர் ஓதம் (Flow Tide) என்கிறோம். கடலை நோக்கி சரியும் கடல்நீர் மட்டத்தை தாழ் ஓதம் அல்லது கீழ் ஓதம் (Ebb Tide) என்கிறோம். ஒவ்வொரு நாளும் கடல் நீர்மட்டமானது இரண்டு முறை உயர்ந்தும் இரண்டு முறை தாழ்ந்தும் காணப்படுகிறது. மிக உயரமான ஓதங்கள் முழு நிலவு நாளன்றும் (பௌர்ணமி) அமாவாசை அன்றும் ஏற்படுகிறது. இது மிதவை ஓதம் எனப்படும். மிதவை ஓதங்கள் சூரியன், புவி, சந்திரன் ஆகிய மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் வரும்போது உருவாகிறது. மிக தாழ்வான ஓதங்கள் தாழ்மட்ட ஓதங்கள் எனப்படும். இவை சூரியன், புவி, சந்திரன் ஆகிய மூன்றும் செங்குத்து கோணத்தில் அமையும் போது உண்டாகிறது.




**படம் 5.17 ஓதங்கள்**

ஓத விசை காரணமாக ஏற்படும் கடல்நீரின் நகர்வை ஓத நீரோட்டங்கள் என்கிறோம். இந்த ஓத நீரோட்டங்கள் அதிக உயரம் மற்றும் விசையுடன் ஒரு குறுகிய கடலோர திறப்பின் வழியாக ஓடுகின்றன. உதாரணமாக, கனடாவின் நோவாஸ்காட்டியாவிற்கும், நியுப்ரனஸ்விக்குக்கும் இடையே காணப்படும்

ஃபண்டி (Bay of Fundy) வளைகுடாவில் காணப்படும் உயர் ஓதத்திற்கும், தாழ்ஓதத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு 14 மீட்டர் ஆகும். கப்பல்கள் வந்து செல்ல ஓத நீரோட்டத்தைப் பயன்படுத்தும் துறைமுகங்களை ஓத துறைமுகங்கள் என்கிறோம். இந்தியாவில் கல்கத்தா மற்றும் காண்ட்லா துறைமுகங்கள் ஓத துறைமுகங்களுக்கு எடுத்துகாட்டாகும்.

**உயர்சிந்தனை**

சூரியன், புவி, சந்திரன் ஆகிய மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் வரும்போது உயர் ஓதங்கள் உருவாகின்றன. ஏன்?

மேற்குக் கடற்கரையில் குஜராத்தில் காணப்படும் காம்பே மற்றும் கட்ச் வளைகுடாக்கள் முறையே 6.77 மீட்டர் மற்றும் 5.23 மீட்டர் என்ற அளவிலான சராசரி ஓத வீதத்துடன் 11 மீட்டர் மற்றும் 8 மீட்டர் அளவிலான அதிகபட்ச ஓத வீதத்தைக் கொண்டுள்ளது.

**தகவல் குறிப்பு**

கப்பல் நங்கூரமிட்டு நிறுத்தப்படும் நீர்ப்பகுதி துறைமுகம் (Harbour) ஆகும்.

ஆறுகளால் படியவைக்கப்படும் வண்டல் படிவுகளை நீக்கி துறைமுகத்தைப் பாதுகாக்க ஓதங்கள் உதவுகிறது. ஓத ஆற்றல் மின் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. ஐக்கிய அரசு (UK), கனடா, பிரான்ஸ் மற்றும் ஜப்பான் போன்ற நாடுகளில் ஓத ஆற்றல் நிலையங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தியாவில், காம்பே வளைகுடா, கட்ச் வளைகுடா மற்றும் சுந்தரவனப்பகுதி போன்றவை ஓத ஆற்றலை உற்பத்தி செய்வதற்கான வாய்ப்பைக் கொண்டுள்ளன.

## கடல் நீரோட்டங்கள்

பெருங்கடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு குறிப்பிட்ட திசையில் நகரும் நீர்த் தொகுதியினை பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் என்கிறோம்.

புவிச் சுழற்சி, கடல் நீரின் வெப்ப வேறுபாடு, உவர்ப்பியம், அடர்த்தி ஆகியவையும் மற்றும் ஒரு எல்லைவரை காற்றின் அழுத்தமும், காற்றும் கடல் நீரோட்டங்கள் உருவாகக் காரணமாகும். பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் அவை தோன்றும் விதம், கொள்ளளவு, திசைவேகம் மற்றும் அதன் எல்லைகளின் அடிப்படையில் வகைப் படுத்தப்படுகின்றன.

திசைவேகத்தின் அடிப்படையில் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களை காற்றியக்கும் நீரோட்டங்கள், நீரோட்டம் மற்றும் ஓடைகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

**காற்றியக்கும் நீரோட்டங்கள்** என்பது கோள் காற்றுகளால் கடலின் மேற்பரப்பு நீர் மெதுவாக நகருவதாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் அதிக திசைவேகத்துடன் நகருவது பெருங்கடல் நீரோட்டமாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட திசைவேகத்தில் அதிக அளவிலான பெருங்கடல்நீர் நகர்வதை ஓடைகள் என்கிறோம். இவை காற்றியக்கும் நீரோட்டங்கள் மற்றும் நீரோட்டங்களை விட மிக அதிக திசைவேகத்தில் ஓடக்கூடியவை. பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் வெப்ப நிலையால் வேறுபடுகின்றன. புவியிடைக் கோட்டிற்கு அருகில் உருவாகும் நீரோட்டங்களை வெப்ப நீரோட்டங்கள் என்கிறோம். அதைப் போல துருவப் பகுதியிலிருந்து உருவாகும் நீரோட்டங்களை குளிர் நீரோட்டங்கள் என்று அழைக்கிறோம்.

நீர்பரப்பின் மேல்பகுதிக்கும் கீழ் பகுதிக்கும் இடையே காணப்படும் உவர்ப்பியம் மற்றும் வெப்ப வேறுபாட்டின் காரணமாக பெருங்கடல் நீரின் செங்குத்து சுழற்சியானது உருவாகிறது. பெருங்கடல் நீர் மேலெழுதல் (Upwelling) என்பது அடர்த்தியான குளிர்ந்த மற்றும் வளமிக்க பெருங்கடல் நீர் கீழ்பகுதியிலிருந்து மேல் நோக்கி நகர்ந்து வளமற்ற வெப்பமான கடல் மேற்பரப்பை இடமாற்றம் செய்வதாகும்.



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 140 15-12-2021 17:55:19

### உலகின் முக்கிய பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

ஒவ்வொரு பெருங்கடலிலும் பெருங்கடல் நீரானது புவியிடைக்கோட்டிலிருந்து துருவப் பகுதிக்கும், துருவப்பகுதியிலிருந்து புவியிடைக் கோட்டுப் பகுதிக்கும் சுழன்று கொண்டேயிருக்கிறது. புவியிடைக்கோட்டுப் பகுதியிலிருந்து வெப்ப நீரோட்டமானது துருவப்பகுதியை நோக்கி நகர்ந்து அதிக அடர்த்தியின் காரணமாக உயர் அட்சப்பகுதியில் மூழ்கி மீண்டும் புவியிடைக்கோட்டுப் பகுதியை நோக்கி நகர்ந்து ஒரு சுழற்சியை நிறைவு செய்கிறது. பெரிய அளவிலான நீரோட்டங்களின் சுழற்சியை சுழல் என்கிறோம். சுழல் வட கோளார்த்தத்தில் கடிகாரச் சுழற்சியிலும் தென் கோளார்த்தத்தில் எதிர் கடிகாரச் சுழற்சியிலும் சுழல்கிறது.

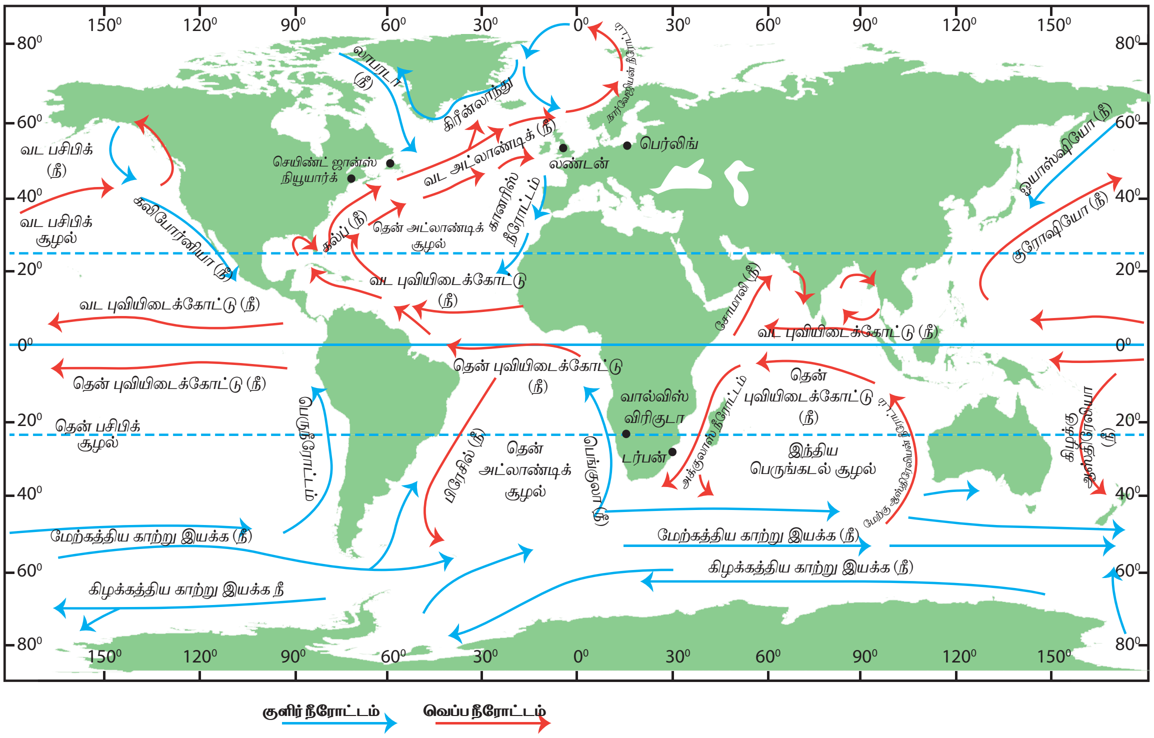
### பசிபிக் பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

#### 1. வட புவியிடைக் கோட்டு நீரோட்டம்

வட புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டமானது மெக்ஸிகோவிற்கு மேற்கிலுள்ள ரிவில்லா கிகிடோ தீவுகளுக்கு அருகில் உருவாகி அது சுமார் 12,000 கி.மீட்டர் தூரத்திற்கு பிலிபைன்ஸ் தீவுகளை நோக்கி கிழக்கு மேற்கு திசையில் நகர்கிறது. இது ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாகும். கலிபோர்னியா நீரோட்டத்திலிருந்தும் மெக்ஸிகோ கடற்கரையை ஒட்டி வடக்கு நோக்கி ஓடும் தென்கிழக்கு பருவகாற்று காற்றியக்க நீரோட்டத்திலிருந்தும் இது நீரைப் பெறுகிறது. இதன் வலதுபுறத்தில் அதிகமான சிறு நீரோட்டங்கள் இதனுடன் இணைவதால் நீரின் அளவானது கிழக்கிலிருந்து மேற்காக அதிகரிக்கிறது. இது இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து இதன் வடக்குக் கிளை குரோஷியோ நீரோட்டத்துடன் இணைகிறது. இதன் தென்கிளை திடீரெனத் திரும்பி கிழக்கு ஆஸ்திரேலியன் நீரோட்டமாக நகர்கிறது.

#### 2. தெற்கு புவியிடைக் கோட்டு நீரோட்டம்

இந்நீரோட்டம் வியாபாரக் காற்றுகளால் உந்தப்பட்டு கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி நகர்கிறது. இது ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாகும்.




படம் 5.18 உலக பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

இது கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி 13,600 கி.மீ தூரத்திற்கு நீண்டு காணப்படுகிறது. இந்நீரோட்டம் வடக்கு புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டத்தை விட வலுவானது. இப்பகுதியில் பல தீவுகள் காணப்படுவதாலும், கடலடி நிலத்தோற்றத்தின் சமனற்ற அமைப்பினாலும் இந்நீரோட்டம் மேலும் பல கிளைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

### 3. குரோஷியோ நீரோட்டம் (கரும் ஓதம்)

இந்நீரோட்டமானது 30° வடக்கு அட்சரேகை வரை வடக்கு கீழைக் காற்றுகளின் திசையில் நகர்ந்து செல்கிறது. இது பார்மோசா கடலோரத்திலிருந்து வெப்பநீரை சுமந்து செல்கிறது. மேலும் வடக்கு நோக்கி நகர்ந்து ஒயாசியோ குளிர் நீரோட்டத்துடன் கலந்து குரில் தீவுகளுக்கு அப்பால் செல்கிறது. இது 'ஜப்பான் நீரோட்டம்' என்றும் அறியப்படுகிறது.

### 4. ஓயாஸ்ஷியோ நீரோட்டம் (parental tide)

இது ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். பேரிங் நீர் சந்தியிலிருந்து உருவாகி தெற்கு நோக்கி குளிர்ந்த நீரை சுமந்து செல்கிறது. குரோஷியோ வெப்ப நீரோட்டத்துடனும் அலுஷியன் நீரோட்டத்துடனும் கலந்து விடுகிறது.

### 5. கலிபோர்னியா நீரோட்டம்

இது 23° வடக்கு அட்சத்திற்கும் 48° வடக்கு அட்சத்திற்கும் இடையே ஐக்கிய நாட்டின் மேற்கு கடற்கரை வழியாக தெற்கு நோக்கி நகர்ந்து செல்லும் ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். இந்த குளிர் நீரோட்டமானது மேலெழும் அதிக குளிர்ந்த நீரை பெறுகிறது. இது வியாபார காற்று வீசும் பகுதியை அடையும்போது, இது வலது புறமாக திசை திருப்பப்பட்டு புவியிடைக் கோட்டு நீரோட்டத்துடன் கலந்து விடுகிறது.

### 6. பெரு நீரோட்டம்

பசிபிக் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களில் மிக நன்றாக கண்டறியப்பட்ட நீரோட்டம் என்றால் அது பெரு நீரோட்டமாகும். 1802 ம் ஆண்டு அலெக்ஸாண்டர் வான் ஹம்போல்ட் என்ற ஆராய்ச்சியாளர் இந்நீரோட்டத்தைப் பற்றிய அதிகத் தகவல்களை கண்டறிந்ததால் இந்நீரோட்டம் ஹம்போல்ட் நீரோட்டம் எனவும் அறியப்படுகிறது. இது குளிர் நீரோட்டமாகும். இது தென் அமெரிக்க மேற்கு கடற்கரை வழியாக வடக்கு நோக்கி நகர்ந்து 40° தெற்கில் காணப்படும் அண்டார்டிக்கா நீரோட்டத்தின் குளிர்ந்த நீரை எடுத்துச் செல்கிறது.

### 7. எல்நினோ அல்லது எதிர்நீரோட்டம்

பசிபிக் பெருங்கடலில் புவியிடைக் கோட்டுக்கு அருகில் உள்ள வெப்ப நீரானது 400 மீட்டர் ஆழத்தில் 180கி.மீ தூரத்திற்கு ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாக நகர்ந்து செல்வதை எல்நீனோ அல்லது எதிர் நீரோட்டம் என்கிறோம்.

### 8. மேற்கு காற்று காற்றியக்க நீரோட்டம்

இது பசிபிக் பெருங்கடலில் டாஸ்மோனியாவிலிருந்து தென் அமெரிக்க கடற்கரை வரை கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்து செல்லும் காற்றியக்க நீரோட்டமாகும். இது ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். உறுமும் நாற்பதுகளின் (40 ° அட்சம்) தாக்கத்தால் இதன் வேகம் மிக அதிகமாக உள்ளது. இது இருகிளைகளாகப் பிரிந்து ஒரு கிளை தெற்கு நோக்கி நகர்ந்து கேப் முனை வழியாக அட்லாண்டிக் பெருங்கடலை அடைகிறது. மற்றொரு கிளை வடக்கு நோக்கி பெரு கடற்கரை வழியாக நகர்ந்து பெரு நீரோட்டத்துடன் இணைகிறது.

## அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் நீரோட்டம்

### 1. வட புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டம்

வட புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டம் கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி பாய்கிறது. இது 5° வடக்கு முதல் 20° வடக்கு அட்சத்தில் காணப்படும் ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாகும். ஆப்பிரிக்காவின் கிழக்கு கடற்கரையை விட்டு நீங்கிய பிறகு இது தனது முக்கிய தன்மைகளைப் பெறுகிறது. தென் அமெரிக்காவின் கிழக்கு கடற்கரையை அடைந்தவுடன் இரண்டு கிளைகளாக பிரிகிறது. மேற்கிந்திய தீவுகள் கடற்கரை வழியாக நகரும் ஒரு கிளை "ஆண்டிலிஸ் நீரோட்டம்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. மற்றொரு கிளை கரீபியன் கடல் பக்கம் திருப்பிவிடப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 142 15-12-2021 17:55:19

**2. தென் புவியிடைக் கோட்டு நீரோட்டம்**

இந்நீரோட்டம் ஆப்பிரிக்கா மற்றும் தென் அமெரிக்க கடற்கரைக்கு இடையில் 0° தெற்கு முதல் 12° தெற்கு வரை உள்ள அட்சப்பகுதியில் நகர்கிறது. இது ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாகும். இது பெங்குலா நீரோட்டத்தின் வடக்கு பகுதியின் தொடர்ச்சியாகும். இது வட புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டத்தை விட வலுவானது. இது வியாபார காற்றுகளால் உருவான நீரோட்டாகும்.

**3. கல்ப் நீரோட்டம் (Gulf stream)**

இது ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாகும். இது மெக்ஸிகோ வளைகுடாவில் தொடங்கி, குளிர் அட்சப் பகுதிகளுக்கு வெப்பநீரை சுமந்து செல்கிறது. இந்நீரோட்டமானது 40° அட்சக் கோட்டை அடையும் வரை, மேற்கு காற்றுகளின் திசை மற்றும் மைய விலக்கு விசை காரணமாக அமெரிக்காவின் கிழக்கு கரையினை ஒட்டி கிழக்கு திசையில் வளைந்து செல்கிறது. கனடாவின் நியூபவுண்ட்லாந்துக்கு அருகில் குளிர்ந்த லாபரடார் நீரோட்டத்துடன் கலக்கிறது. கல்ப் நீரோட்டம் பான்ஸ் டி லியோன் என்பவரால் 1513ம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

**4. கானரீஸ் நீரோட்டம்**

ஆப்பிரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரையில் மாடிரியா முதல் வெர்டிமுனை வரை நகர்ந்து செல்லும் குளிர்ந்த பெருங்கடல் நீரோட்டம் கானரீஸ் நீரோட்டம் என அறியப்படுகிறது. இது தெற்கு நோக்கி நகர்ந்து வட புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டத்துடன் இணைகிறது.

**5. லாபரடார் நீரோட்டம்**

வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் பப்பின் (Baffin) வளைகுடா மற்றும் டேவிஸ் நீர்சந்தி வழியாக தெற்கு நோக்கி ஒரு குளிர் நீரோட்டம் பாய்கிறது. அது துருவப்பகுதியிலிருந்து கிரீன்லாந்து கடற்கரை வழியாக மிக குளிர்ந்த நீரை சுமந்து செல்கிறது.

**தெரிந்து தெளிவோம்**

**சர்கேசோ கடல் (நில எல்லையில்லா கடல்)**

சர்கேசோ கடல் வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் மூன்றில் இரண்டு பங்கு பரப்பை ஆக்கிரமித்துள்ளது. இது எழுநூறு மைல் அகலம் முதல் இரண்டாயிரம் மைல்கள் நீளத்திற்கும் பரவியுள்ளது. தன்னை சுற்றிலும் நிலப்பகுதியே இல்லாத ஒரு கடல் சர்கேசோ கடலாகும். இந்த கடல் பரப்பு முழுவதும் சர்கேசம் என்ற பழுப்பு பச்சை நிற கடற்பாசிகளால் மூடப்பட்டு காணப்படுவதால் சர்கேசோ கடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இக்கடல் நான்கு புறத்திலும் கடல் நீரோட்டங்களால் மட்டும் சூழப்பட்டு ஒரு எல்லைக்குள் அமைந்து காணப்படுகிறது. அதாவது வட அட்லாண்டிக் துணை அயன மண்டல பெருங்கடல் சுழல் (Gyre) நடுவே காணப்படுகிறது. வடக்கில் வட அட்லாண்டிக் நீரோட்டமும், கிழக்கில் கானரீஸ் நீரோட்டமும், தெற்கில் வட அட்லாண்டிக் புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டமும் எல்லைகளாக அமைந்து உள்ளது. எனவே இந்த பகுதி எல்லை நீரோட்டங்கள் எனப்படுகிறது. எனவே சர்கேசோ கடல் ஒரு சக்தி வாய்ந்த எல்லைகளைக் கொண்டுள்ளது என்றால் மிகையில்லை.

Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 143 15-12-2021 17:55:19

### 6. பெங்குலா நீரோட்டம்

இது ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். ஆப்பிரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை வழியாக நகர்ந்து செல்லும் இந்நீரோட்டம் பெங்குலா நீரோட்டமாகும். இது துணை அண்டார்டிக்கா நீர்பரப்பிலிருந்து மிக குளிர்ந்த நீரினை சுமந்து சென்று தெற்கு புவியிடைக் கோட்டு நீரோட்டத்தில் கலந்து விடுகிறது.

### இந்தியப் பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

தென் இந்திய சூழலானது தெற்குப் புவியிடைக்கோட்டு நீரோட்டம், மடகாஸ்கர் நீரோட்டம், காற்றியக்க நீரோட்டம் மற்றும் மேற்கு ஆஸ்திரேலிய நீரோட்டம் போன்றவற்றால் ஆனதாகும்.

புவியிடைக்கோட்டுக்கு வடக்காக அரபிக் கடலிலும் வங்காள விரிகுடாவிலும் காணப்படும் நீரோட்டங்களானது பருவக்காற்றின் தூண்டுதலால் தென்மேற்குப் பருவக்காற்று நீரோட்டமாக கடிகாரத்திசையிலும் வடகிழக்கு பருவக்காற்று நீரோட்டமாக எதிர் கடிகாரத்திசையிலும் பாய்கிறது.

அண்டார்டிக்கா துருவச் சுற்று நீரோட்டமானது $40^0$ மற்றும் $60^0$ தென் அட்ச ரேகைகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகளில் ஓடுகிறது. இது மேலைக்காற்றுகளால் தூண்டப்பட்டு மேற்கிலிருந்து கிழக்காக அண்டார்டிகாவை முழுவதுமாக சுற்றிவருகிறது. இந்த நீரோட்டத்திற்குள் மேற்கு நோக்கிய எதிர் நீரோட்டமும் காணப்படுகிறது.

### தென் பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

அண்டார்டிக்காவைச் சுற்றி தென்பெருங்கடல் காணப்படுகிறது. பசிபிக், அட்லாண்டிக் மற்றும் இந்தியப் பெருங்கடல் போன்ற அனைத்து பெரிய பெருங்கடல்களும் இணைந்து ஒரு உலகளாவிய துருவ நீர்ச்சுற்றாக இந்த தென்பகுதி காணப்படுகிறது. தென்பெருங்கடலின் நீர் சுழற்சியானது பொதுவாக வடக்கு மேற்கத்திய காற்றுகளால் உருவாகும் ஒரு எளிமையான மேற்கு கிழக்கு துருவச்சுற்று நீரோட்டமாகும். இந்த நீரோட்டமானது அதன் கிளைகளை வடக்கு நோக்கி மூன்று பெருங்கடல்களுக்கு அனுப்புகிறது. பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ள ஹம்போல்ட் நீரோட்டம், அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் உள்ள பால்க்லாந்து மற்றும் பெங்குலா நீரோட்டங்கள், இந்திய பெருங்கடலில் உள்ள மேற்கு ஆஸ்திரேலியன் நீரோட்டம் போன்றவை அவற்றின் பகுதிக் குளிர்ந்த நீரை தென் பெருங்கடலில் இருந்து பெறுகின்றன. பெருங்கடல் மேற்பரப்பு நீரோட்டங்களைத் தவிர, பெருங்கடல் மேற்பரப்புக்கு கீழ் ஒரு சிக்கலான அமைப்புடைய நீரோட்டங்கள் தென்பெருங் கடலுக்கும் அதன் வடக்கில் உள்ள பெருங்கடல் களுக்கும் இடையில் காணப்படுகிறது.

பொதுவாக, தென்பெருங்கடலில் பெருங்கடலின் மேற்பரப்பிலும் அதிக ஆழத்திலும் நீரோட்டங்கள் புவியிடைக் கோட்டுப் பகுதியை நோக்கி ஓடுகின்றன. ஆனால் இதன் இடைப்பட்ட ஆழமானப் பகுதியில் நீரோட்டங்கள் புவியிடைக் கோட்டுப் பகுதியிலிருந்து தென்பெருங்கடலை நோக்கி பாய்கின்றன.

### பெருங்கடல் நீரோட்டங்களின் சிறப்பம்சங்கள்

1. பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் உலக காலநிலையில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. அவை சக்தியையும், சத்துக்களையும் கடலுக்குள்ளேயே பகிர்ந்தளிக்கின்றன.

2. வெப்ப நீரோட்டமும், குளிர் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற இடத்தில் அடர் மூடுபனி உருவாகிறது. உதாரணமாக, கல்ப் வெப்ப நீரோட்டம், லாபரடார் குளிர் நீரோட்டத்தை நியூ பவுண்ட்லாந்திற்கு அருகில் சந்திக்கின்ற இடத்தில் மிக அடர்தியான மூடுபனி உருவாகிறது.

3. வெப்ப நீரோட்டம் அது நகர்ந்து செல்லும் கடற்கரையோரப் பகுதியின் வெப்பநிலையை குறைக்கிறது.

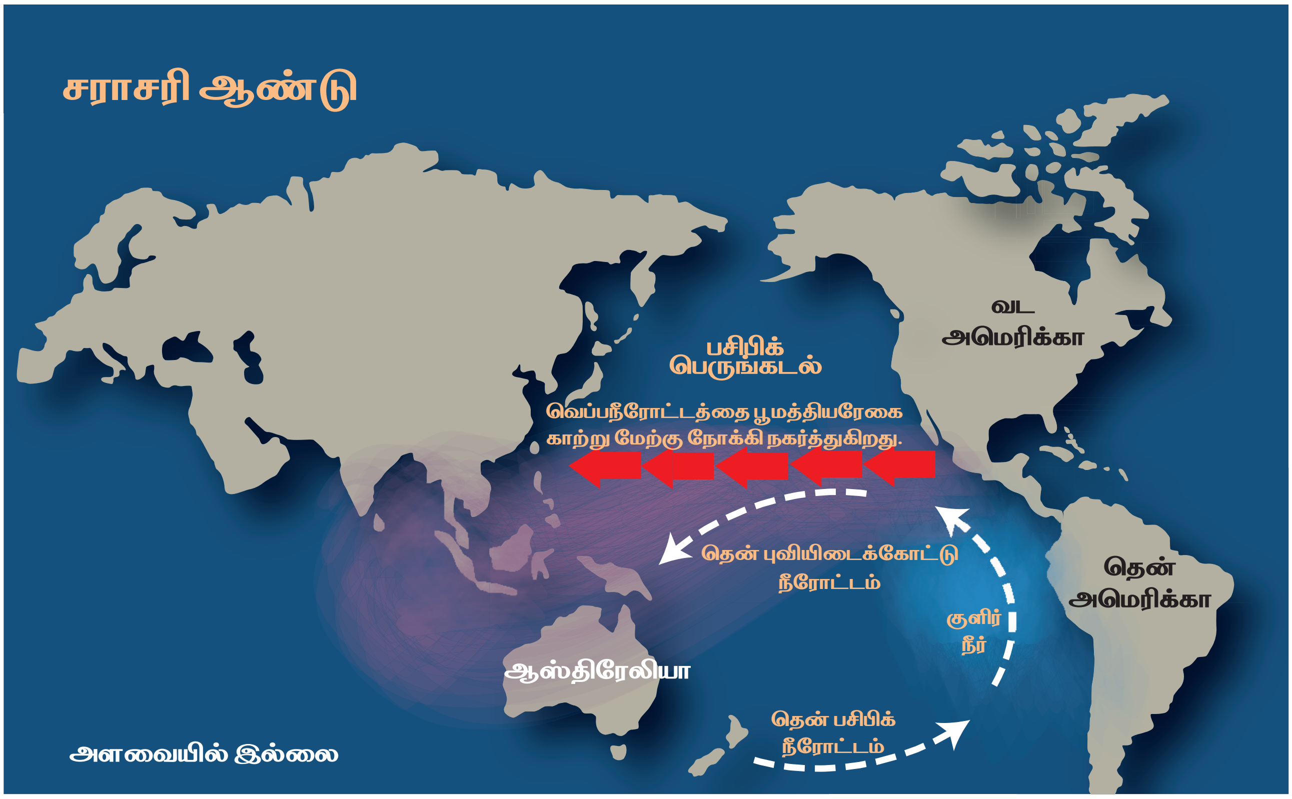
4. வெப்ப நீரோட்டத்தின் மீது வீசுகின்ற காற்று வெப்பமடைவதால் அதிக மழைப்பொழிவை தருகிறது. ஆனால் குளிர் நீரோட்டத்தின் மீது வீசுகின்ற காற்று கடுமையான வறட்சியை உண்டாக்குகிறது. உதாரணமாக, பெரு நீரோட்டத்தின் மீது வீசுகின்ற காற்று மிகவும் குளிர்ச்சியாகவும், வறண்டும் காணப்படுகிறது. அதனால் பெரு நாட்டின் மேற்கு கடற்கரை பகுதியில் அமைந்துள்ள அட்டகாமா பாலைவனம் உருவாக பெரு நீரோட்டத்தின் தாக்கத்தால் தோன்றும் இந்த குளிர்ந்த வறண்ட காற்றே காரணமாக அமைந்துள்ளது.

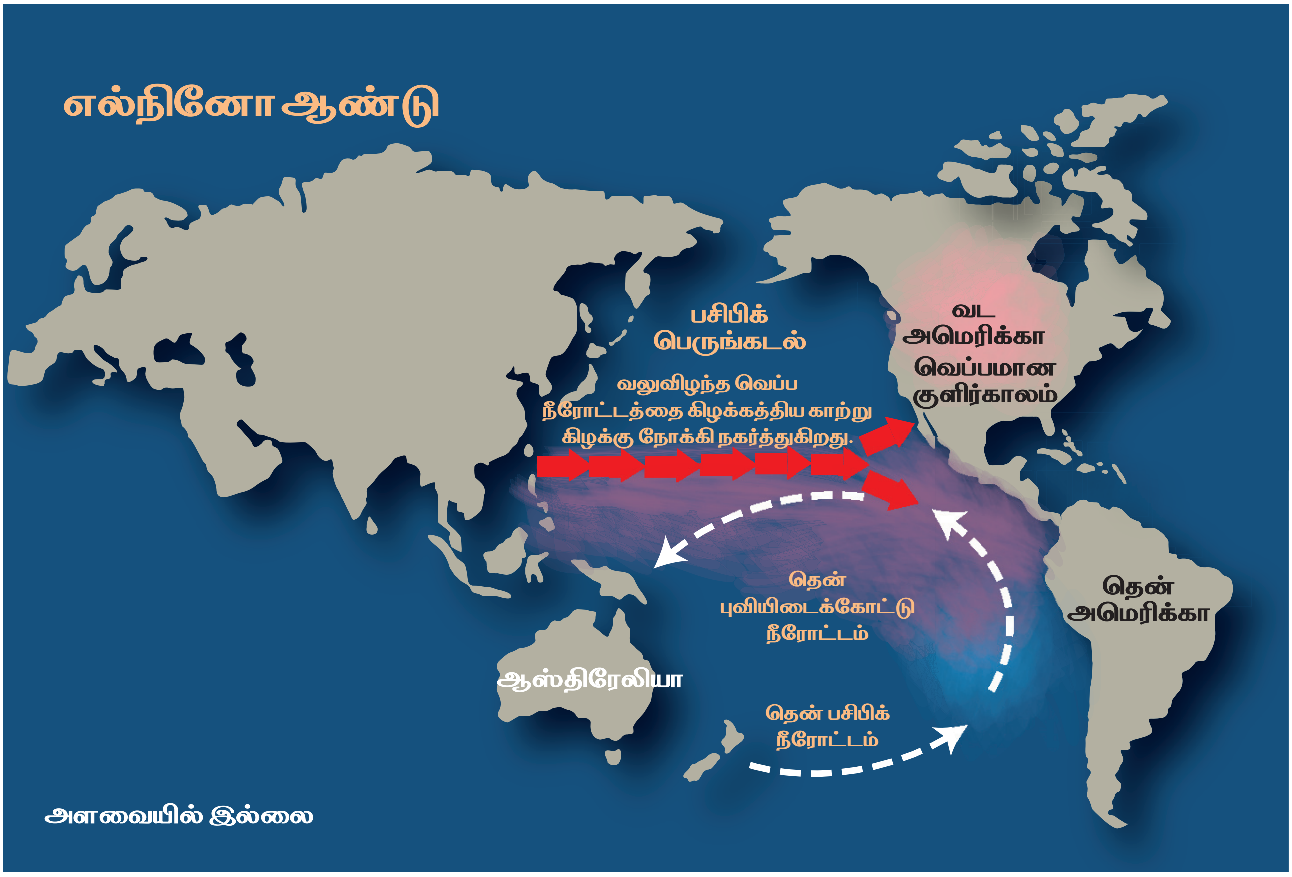
5. நீரோட்டங்கள் உலக வெப்ப நிலையை ஒழுங்குப்படுத்துகின்றன. கப்பலை எளிதாக செலுத்த பெரிதும் உதவுகின்றன. ஃகல்ப் (Gulf) நீரோட்டம் ரஷ்யா மற்றும் ஸ்காண்டிநேவியாவின் இயற்கை மற்றும் செயற்கை துறைமுகங்கள் ஆண்டு முழுவதும் செயல்பட உதவுகிறது. அதேபோல் குரோஷியா நீரோட்டம் ஜப்பான் துறைமுகங்களை குளிர்காலத்தில் கூட (நீர் உறைவது கிடையாது) இயங்க வைக்கிறது.

6. நீரோட்டங்கள் பெருங்கடல்களில் கொட்டப்படும் இரசாயனங்கள் மற்றும் கழிவுகளை நீர்த்துப் போகவும், புறக்கணிக்கக் கூடியதாக மாற்றவும் செய்கின்றன.

7. நீரோட்டங்கள் சில வகை மீன்கள் அது தோன்றிய இடத்தைவிட்டு பிற இடங்களில் பரவிக் காணப்படவும் உதவுகிறன்றன. மேலும் சூரிய ஒளி ஊடுருவும் பகுதிகளில் பெருங்கடல்களில் மேல் நோக்கிய மற்றும் கீழ் நோக்கிய கிளர்கையின் காரணமாக தாதுக்கள் மேல்நோக்கி உந்தப்பட்டு மீன்களுக்குப் பயன்படும் பைட்டோ பிளாங்டன்கள் உற்பத்திக்கு உதவுகிறன்றன. உலகின் முக்கிய மீன் பிடித்தளங்கள் வெப்பகுளிர் நீரோட்டங்களும் குளிர் நீரோட்டங்களும் சந்திக்கும் இடங்களில் காணப்படுகிறது.

| வ. எண் | உலகின் மீன்பிடித்தளங்கள் | நீரோட்டங்களின் சங்கமம் |
|---|---|---|
| 1. | கிராண்ட் திட்டு, அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் நியுபவுண்ட்லாந்து | கல்ப் வெப்ப நீரோட்டம் மற்றும் லாபரடார் குளிர் நீரோட்டம் |
| 2. | அகுகாஸ் திட்டு, அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் ஆப்பிரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை | பெங்குலா குளிர் நீரோட்டம் மற்றும் அகுகாஸ் வெப்ப நீரோட்டம் |
| 3. | டாகர் திட்டு (அட்லாண்டிக் பெருங்கடல், வட அமெரிக்காவின் வடகிழக்கு பகுதி) | வட அட்லாண்டிக் காற்றியியக்க நீரோட்டம் மற்றும் கானரீஸ் குளிர் நீரோட்டம் |
| 4. | ரீட் திட்டு (Reed Bank) (தென்சீனக்கடல் பசிபிக் பெருங்கடல் | குரோஷிவோ வெப்ப நீரோட்டம் மற்றும் ஒயாஷியோ குளிர் நீரோட்டம் |
| 5. | பெட்ரோ திட்டு (Petro bank), இந்தியப் பெருங்கடல் | தென் புவியிடைக் கோட்டு வெப்பநீரோட்டம் மற்றும் மேற்கு ஆஸ்திரேலியன் குளிர் நீரோட்டம் |




படம் 5.19 சராசரி ஆண்டிற்கும் எல்நினோ ஆண்டிற்கும் இடையே உள்ள காற்றின் சுழற்சி

**எல் நினோ**

எல்நினோ என்பது $5^0$ வடக்கு முதல் $5^0$ தெற்கு அட்சப்பகுதிகள் வரையிலும் மற்றும் $120^0$ மேற்கு முதல் $170^0$ மேற்கு தீர்க்கப்பகுதிகள் வரை அமைந்துள்ள புவியிடைக்கோட்டுப் பசிபிக் பெருங்கடல் பகுதியில் இயல்பு நிலையிலிருந்து (1971–2000 அடிப்படை காலம்) அதிகரிக்கும் கடல் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையைக் குறிக்கும் ஒரு நிகழ்வாகும். இது இரண்டு அல்லது ஏழு வருடத்திற்கு ஒருமுறை ஏற்படுகிறது.

**கீழே கூறப்பட்டுள்ள நிலைகளில் எல்நினோ நிகழ்கிறது.**

- புவியிடைக் கோட்டு பசிபிக் பெருங்கடலின் மத்திய மற்றும் கிழக்கு பகுதியில் ஈகுவேடார் நாட்டிற்கும் சர்வதேச தேதிக் கோட்டிற்கும் இடையில் கடலின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை அதிகரித்தல்.
- வெப்ப நிலை அதிகரிப்பு ஒன்றரை முதல் இரண்டு வருடங்களுக்கு நீடித்தல்
- இவ்வெப்பநிலை அதிகரிப்பு மேற் பரப்பிலிருந்து முப்பது மீட்டர் ஆழம் வரை பரவியிருத்தல்.
- பசிபிக் பெருங்கடலின் மேல் மாறுபட்ட செங்குத்து காற்று சுழற்சி நிலை ஏற்படும்போது.

**எல்நினோவால் உலக அளவில் ஏற்படும் விளைவுகள்**

எல்நினோ விளைவுகள் உலகளவில் எதிர்கொள்ளப்படுகிறது. காற்று சுழற்சியினால் ஏற்படும் மாற்றம் பல நாடுகளின்

| இயல்பான நிலை | எல்நினோநிலை |
|---|---|
| ➢ புவியிடைக் கோட்டுக்கு அருகில் பசிபிக் பெருங்கடலில் குளிர் நீரோட்டம் மேலெழும்புவதால் புவியிடைக் கோட்டுப் பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்குப் பகுதி வெப்பம் மிகுந்தும் கிழக்குப் பகுதி குளிர்ந்தும் காணப்படுகிறது .<br>➢ காற்றின் சுழற்சியானது பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்குப் பகுதியில் பலமாகக் காணப்படுகிறது. காற்றானது மேற்கு பகுதியில் மேலெழும்பி, குளிர்ந்த கிழக்குப் பகுதியில் கீழே இறங்குகிறது.<br>➢ வெப்பமான மேற்குப் பகுதியில் அதிக மழையும், குளிர்ந்த கிழக்குப் பகுதியில் வறண்ட தன்மையும் காணப்படுகிறது.<br>➢ இயல்பான வருடங்களில் தென் கிழக்கு ஆசியாவும், கிழக்கு ஆஸ்திரேலியாவும் அதிக மழை பொழிவு பெறுகின்றன.<br>➢ தென் அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை வறண்ட வானிலையைக் கொண்டுள்ளது. | ➢ புவியிடைக் கோட்டுக்கு அருகில் பசிபிக் பெருங்கடலில் வெப்ப நீரானது கிழக்கு நோக்கிப் பரவுவதால், குளிர் நீரோட்ட எழுச்சி ஒடுக்கப்படுகிறது.<br>➢ காற்றின் சுழற்சியானது பசிபிக் பெருங்கடலின் கிழக்குப் பகுதியில் பலமாகக் காணப்படுகிறது.<br>➢ வெப்பமான கிழக்குப் பசிபிக் பெருங்கடலில் காற்றானது மேல் நோக்கி எழும்புகிறது.<br>➢ வெப்பமான கிழக்குப் பகுதியில் அதிக மழையும், குளிர்ந்த மேற்குப் பகுதியில் வறண்ட தன்மையும் காணப்படுகிறது.<br>➢ தென் கிழக்கு ஆசியாவும், கிழக்கு ஆஸ்திரேலியாவும் வறண்ட வானிலையைக் கொண்டுள்ளன.<br>➢ தென் அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை அதிக மழை பொழிவு பெறுகிறது. |



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 147 15-12-2021 17:55:33

பொருளாதாரத்தை பாதிக்கிறது. உலகளாவிய வானிலை தன்மையில் பெரிய அளவில் ஏற்படும் மாற்றம் சுற்று சூழல் பாதிப்பு, விவசாயம், வெப்ப மண்டல சூறாவளி, காட்டுத்தீ, வறட்சி மற்றும், வெள்ளம் தொடர்பான சுகாதாரக் கேடு ஆகியவற்றைப் பாதிக்கிறது. எல்நினோ நீரோட்டம் ஜெட் காற்றைப் பாதிக்கிறது.

இதனால் குளிர்காலத்தில், கலிஃபோர்னியா அதிக மழையையும், வடஐரோப்பாவில் வறண்ட குளிர்காலமும், தென் ஐரோப்பாவில் மிதமான குளிரும் காணப்படுகின்றன. ஜப்பான் கடலில் குறைந்த எண்ணிக்கையில் சூறாவளி உருவாகிறது. கிழக்கு ஆப்பிரிக்கா அதிக மழை பொழிவை பெறுகிறது. தென்கிழக்கு ஆசியா மிகுந்த வறட்சியையும் காட்டுத்தீயையும் எதிர்கொள்கிறது. தென் அமெரிக்காவிலுள்ள பெரு எல்நினோவால் அதிக மழைப்பொழிவைப் பெறுகிறது.

கிழக்கு பசிபிக் பெருங்கடலில் வெப்பம் அதிகரிகரிப்பது இந்தியாவில் காணப்படும் இயல்பான பருவக்காற்று காலநிலையோடு தொடர்புடையதாகும். அதேவேளையில் மத்திய பசிபிக் பெருங்கடலில் வெப்பம் அதிகரிப்பது இந்தியாவில் வறட்சி நிலை உருவாக காரணமாகிறது. தொடர்ந்து மேற்குப் பகுதியை நோக்கி வெப்பம் அதிகரிக்கும் போது இந்திய பருவக்காற்று முடக்கப்படுகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

சர்வதேச காலநிலைக் கணிப்பு ஆய்வு மையம் எல்நினோ நிகழ்வுகளைக் கணித்து முன்னறிவிப்புத் தருகிறது. எல்நினோ உலக வெப்பமயமாதல் ஏற்படக் காரணமாக அமைவதுடன் எல்நினோ நிகழ்வுகளை அதிகரிக்கிறது என அறிவியல் அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர்.

**லாநினா**

லாநினா என்பது எல்நினோவிற்கு எதிர் மறையான நிகழ்வு. வியாபாரக் காற்று வலிமையடையும் போது கிழக்கு பசிபிக் பெருங்கடலில் குளிர்ந்த நீரோட்டம் மேல் எழும்புகிறது. காற்று சுழற்சியானது மேற்கு பசிபிக் பெருங்கடல் பகுதியில் மட்டும் வீசுகிறது. தென்கிழக்கு ஆசியாவில் ஈர காலநிலையும், தென் அமெரிக்காவில் வறண்ட நிலையும் பதிவாகிறது.

கிழக்கு மற்றும் மேற்கு அயனமண்டலப் பசிபிக் பெருங்கடலில் ஏற்படும் காற்றழுத்த வேறுபாட்டினை தெற்கு அலைவு என்கிறோம். வானியல் வல்லுநர்கள் தெற்கு அலைவிற்கும், எல்நினோ, லாநினா நிகழ்வுக்கும் உள்ள நெருங்கிய தொடர்பினை ஆராய்ந்து உறுதிப்படுத்தி உள்ளனர். இவ்விரு நிகழ்வுகளையும் சேர்த்து ஆய்வு செய்யும் போது ENSO (ElNino Southern Oscillation) என்ற சுருக்கமான சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**தகவல் குறிப்பு**

ஒரு கிறிஸ்துமஸ் சமயத்தில் முதன் முதலாக எல்நினோ காலநிலை பற்றி அறிந்ததால் பெரு நாட்டின் மீனவர்கள் ஆண் குழந்தை (அல்லது) குழந்தை இயேசு என்று எல்நினோவிற்கும், பெண்குழந்தை என்று லாநினாவிற்கும் பெயர் வைத்தனர்.

www.tnschoolbooks.in

ஆ-ஔ

கலைச்சொற்கள்

## கலைச்சொற்கள்

1. **ஆழ்கடல் சமவெளி (Abyssal plain):** மிக அகன்ற தட்டையான பெருங்கடலின் ஆழமான தரைப்பகுதி.
2. **கண்ட எழுச்சி (Continental Rise):** கண்ட சரிவிற்கும், ஆழ்கடல் சமவெளிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி.
3. **தனித்த பொருளாதாரமண்டலம் (Exclusive Economic Zone):** கடற்கரையின் அடிப்படை எல்லைக் கோட்டிலிருந்து 200 கடல் மைல் (370.4 கி.மீ ) தூரம் வரை காணப்படும் பகுதி.
4. **நிலசந்தி (Isthmus):** இரண்டு பெரிய நிலப்பகுதியை இணைக்கக் கூடிய குறுகிய நிலப்பகுதி.
5. **ஹாட் ஸ்பாட் (Hot Spot):** கவசப் பகுதியிலிருந்து பாறைகள் உருகி மாக்மா மேலெழும்பி வெளிவரும் புவியின் மேற்பரப்பு.
6. **நிரந்தர பனித்தளம் (Permafrost):** புவிப்பரப்பின் மீது தொடர்ச்சியாக இரண்டாண்டுகளுக்கு மேல் பனி உறைந்து காணப்படும் நிலை.
7. **சுவடு கூறுகள் (Trace Elements):** ஒரு குறிப்பிட்ட மாதிரியில் அல்லது குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் காணப்படும் வேதியல் கூறுகளின் மிகக் குறைவான அளவு.
8. **சம உவர்ப்பிய கோடு (Isohaline):** ஒரே அளவு உவர்ப்பியத்தை கொண்டுள்ள இடங்களை இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு.
9. **பெருகு அலை (Swell):** காற்றினால் உந்தப்பட்டு உருவாகும் அலை. இது தலக்காற்றுகளால் பாதிக்கப்படுவது இல்லை.
10. **நீர்த்தேக்கம் (Reservoir) :** நீர் அளிப்பின் ஆதாரமாக விளங்கும் ஒரு பெரிய ஏரி

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. கங்கையாறு எங்கிருந்து உற்பத்தியாகிறது?

   அ. பனியாறு ஆ. ஊற்று
   இ. ஏரி ஈ. நீர் கொள்படுகை

2. நீரை தன்னுள் ஊடுருவி தேக்கி வைத்து வெளியேற்றும் திறன் கொண்ட பாறைப்பகுதியை ____ என அழைக்கிறோம்.

   அ. நிலத்தடி நீர் ஆ. பூரித நிலை மண்டலம்
   இ. பாறை ஈ. நீர்கொள் படுகை

3. பனியாற்றிலிருந்தோ, பனித்திட்டிலிருந்தோ உடைந்து விழுந்து கடலில் மிதக்கும் பனியை------- என்கிறோம்.

   அ. பனித்திட்டு ஆ. பனிப்பூகம்பம்
   இ. பனிமிதவை ஈ. பனிப்பாறை

4. இளைய பெருங்கடல் எனப்படும் பெருங்கடல்_______

   அ. இந்திய பெருங்கடல்
   ஆ. தென் பெருங்கடல்
   இ. ஆர்டிக் பெருங்கடல்
   ஈ. அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்

5. மத்திய பெருங்கடல் குன்றுகள் ---------- தட்டு எல்லையில் அமைந்துள்ளது.

   அ. விலகும் எல்லை ஆ. குவியும் எல்லை
   இ. பக்கவாட்டு எல்லை ஈ. அமிழும் எல்லை

6. புவியிடைக்கோட்டுக்கு அருகில் காணப்படும் கடற்மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை விட அதன் __________ பகுதியில் தான் வெப்பநிலை மிகவும் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது

   அ. தெற்கில் ஆ. தென் கிழக்கில்
   இ. வடகிழக்கில் ஈ. வடக்கில்

7. கல்ப் நீரோட்டமும் லாபரடார் நீரோட்டமும் சந்திக்குமிடத்தில் --------------- மீன் பிடித்தளம் அமைந்துள்ளது.

   அ. டாகர் திட்டு ஆ. கிராண்ட் திட்டு
   இ. ரீட் திட்டு ஈ. பெட்ரோ திட்டு



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 149 15-12-2021 17:55:33

8. ஓதங்கள் உருவாவதற்கான காரணம் ------

அ. புவியின் சுழற்சி

ஆ. சூரியன் சந்திரனுக்கிடையேயான ஈர்ப்புவிசை

இ. கோள் காற்றுகள்

ஈ. புவி சூரியனை வலம் வருதல்.

9. ------------ ஒரு வெப்ப நீரோட்டமாகும்.

அ. லாபரடார் நீரோட்டம்

ஆ. கல்ப் நீரோட்டம்

இ. ஒயாஷியோ நீரோட்டம்

ஈ. துருவச்சுற்று காற்றியியக்க நீரோட்டம்

10. அனைத்து பக்கங்களிலும் நீரால் சூழப்பட்ட ஒரே கடல் ---------

அ. சாக்கடல் ஆ. சர்காசோ கடல்

இ. தென் சீனக்கடல் ஈ. ஏரல் கடல்

## II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

11. நிரந்தர பனித்தளம் – வரையறு.

12. உயர் ஓதம் – தாழ் ஓதம் வேறுபடுத்து.

13. கடலின் தொடர்ச்சி மண்டலம் (Contiguous zone) வரையறு.

14. சாக்கடல்ஏன்அவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

15. ஓதங்கள் கடல் நீரோட்டங்களிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

## III. குறுகிய விடையளி.

16. தனித்த பொருளாதார மண்டலம் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

17. கடலடி குன்றுகளுக்கும் கடலடி மட்ட குன்றுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டை கூறுக.

18. பெருங்கடலடி சமவெளி பற்றி குறிப்பு வரைக.

19. ஒரு இடத்தின் உவர்ப்பியத்தை பாதிக்கும் காரணிகளைப் பட்டியலிடுக.

20. கடல் நீரோட்டங்களின் முக்கியத்துவத்தை பற்றி எழுதுக.

## IV. விரிவான விடையளி.

21. கடலடி நிலத்தோற்றத்தை படத்துடன் விவரி.

22. பெருங்கடலின் கிடைமட்ட வெப்பநிலை பரவலைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விவரி.

23. வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களை உலக நிலவரைபடத்தில் குறித்துக் காட்டி அவை எவ்வாறு வட அமெரிக்கா மற்றும் ஐரோப்பாவின் காலநிலையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை விளக்குக.

24. எல்நினோ பற்றியும் காலநிலையில் அதன் தாக்கத்தை பற்றியும் விளக்குக.

## V. செய்முறை.

1. பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்களைக் கொண்டு முப்பரிமாணக் கடலடி நிலத்தோற்ற மாதிரி ஒன்றைத் தயாரித்து விளக்கிக்காட்டவும்.

2. வெப்ப குளிர் நீரோட்டங்களின் செயல்படும் மாதிரி ஒன்றை தயாரித்து வகுப்பின் பார்வைக்கு வைக்கவும்.

3. இந்தியப் பெருங்கடலடி நிலத்தோற்ற மாதிரி ஒன்றைத் தயாரித்து வகுப்பில் விளக்கவும்.

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Oceanography S. Lal

2. Oceanography for Geographers, R.C. Sharma and M.Vatal

3. Oceanography Savindra Singh

4. Oceanography Tamil version Subbiah


## இணைய சான்றுகள்


1. http://esminfo.prenhall.com/science/geoanimations/animations/26_NinoNina.html

2. https://en.wikipedia.org/wiki/Southern_Ocean

3. https://oceanservice.noaa.gov/education/kits/currents/06conveyor2.html

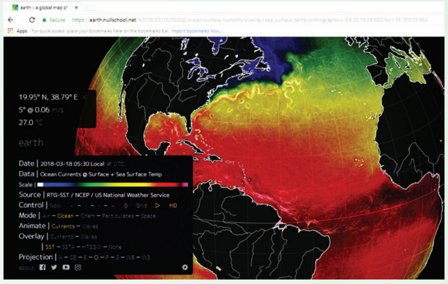



Tamil_11th Geography_Unit_5.indd 150 15-12-2021 17:55:34

# இணையச் செயல்பாடு

## பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் மற்றும் வெப்பநிலை மாறுபாடுகளையும் அறிய முடியும்.



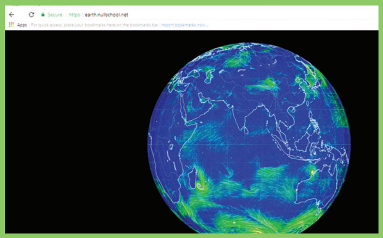
### படிகள்

**படி 1:** உரலியைப் பயன்படுத்தி பெருங்கடல் நீரோட்டப் பக்கத்திற்கு செல்லலாம்.

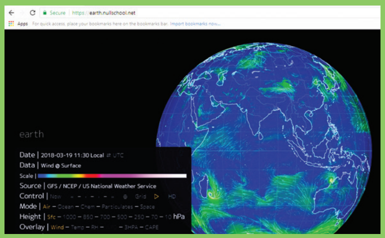
**படி 2:** பக்கத்தின் இடது ஓர அடிப்பகுதியில் உள்ள 'Earth'–ஐ சொடுக்கவும். 'Play' பொத்தானை சொடுக்குவதன் மூலம் இயங்குறு காணொளியை தொடங்கவோ, நிறுத்தவோ முடியும்.'Control'–ஐப் பயன்படுத்தி தேதியை மாற்ற முடியும்.

**படி 3:** 'Ocean'–தெரிவு செய்து அதில் உள்ள 'Mode' மெனுவின் மூலம் நீரோட்டங்களின் திசைகளை காணலாம். மெனுவில் உள்ள 'Animate'ஐ சொடுக்குவதால் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களை இயங்குறு காணொளியாக காண முடியும்.

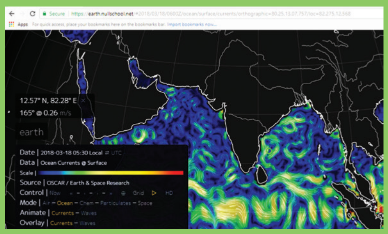
**படி 4:** 'Currents' மற்றும் 'SST' அல்லது 'SSTA'–இல் உள்ள 'Overlay' மூலம் வெப்பநிலை மாறுபாடுகளை அறியலாம். மேலும் புவிக்கோளத்தை சுழற்றி 'zoom in and out' மூலம் மேற்கண்டவற்றை இயங்குறு காணொளியாக காணலாம்.



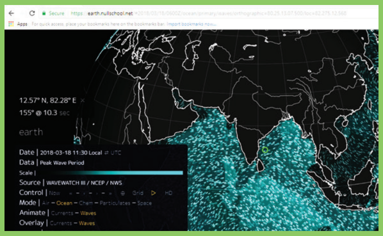
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

*Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்*

**உரலி:**

https://earth.nullschool.net/

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

# அலகு 6

# வளிமண்டலம்

## அத்தியாயக் கட்டகம்


6.1 அறிமுகம்

6.2 வளிமண்டலத்தின் கலவை

6.3 வெப்பநிலை மற்றும் வெப்பச்சமநிலை

6.4 வளிமண்டல அழுத்தம் மற்றும் காற்று

6.5 ஈரப்பதம், நீர் சுருங்குதல் மற்றும் மேகங்கள்

6.6 மழைப்பொழிவு

6.7 வளிமண்டல இடையூறுகள் (சூறாவளி மற்றும் எதிர் சூறாவளி )


## கற்றல் நோக்கங்கள்

- வளிமண்டலக் கலவை மற்றும் வளிமண்டல அடுக்குகளின் தன்மையைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- வளிமண்டல செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலைப் புரிந்துகொள்ளுதல் .
- உலகில் உருவாகும் பல்வேறு வகையான காற்று அமைப்புகளைப் பற்றி விளக்குதல்.
- மழைப்பொழிவின் வடிவம் மற்றும் வகைகளைக் கண்டறிதல்.

## 6.1 அறிமுகம்

"செம்மறி ஆடுகள் ஒன்றாக கூடி வாலாட்டி நின்றால் நாளை மழை வரும்" "எறும்புகள் கூட்டமாக நேர்க்கோட்டில் சென்றால் மழையை எதிர்பார்க்கலாம்" என கிராமப்புறங்களில் சொல்வதை நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். 'குளிர்கிறது'; 'வெய்யில் அடிக்கிறது'; 'மேகம் கருக்குது'; 'மழை பெய்கிறது' போன்ற சொற்றொடர்கள் வானிலையைக் குறிக்கின்றன.

ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் வளிமண்டலக் கூறுகளான வெப்பநிலை, அழுத்தம், காற்று, ஈரப்பதம், மேகம் மற்றும் மழைப்பொழிவு போன்றவற்றில் ஏற்படும் குறுகியகால மாற்றங்களை வானிலை என்கிறோம். வானிலையானது நிலையற்றது. வானிலை இடத்திற்கு இடம், நாளுக்கு நாள், நேரத்திற்கு நேரம் பெரிதும் மாறுபடுகிறது.



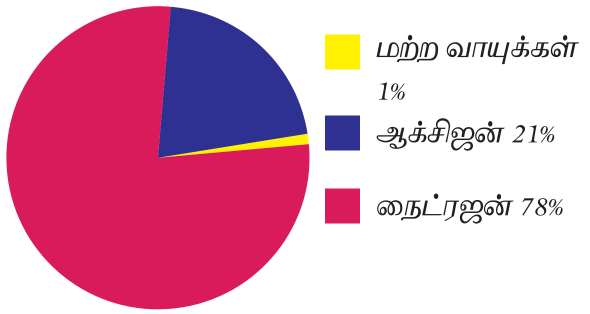
Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 152 15-12-2021 17:56:21

மாறாக, காலநிலை என்பது ஒரு பகுதியின் நீண்ட காலத்திற்கான வானிலையின் சராசரி ஆகும். உலக வானிலையியல் அமைப்பு (WMO) காலநிலை சராசரியைக் கணக்கிட தொடர்ச்சியாக 30 ஆண்டுகளுக்கான பல்வேறுபட்ட வானிலைக் கூறுகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும் என பரிந்துரைத்துள்ளது. காலநிலை நிரந்தரமானது. இது ஒரு இடத்தின் நிலையான சூழலைக் குறிக்கிறது.

காலநிலை (Climate) என்ற சொல் 'க்ளைமா' (Clima) என்ற பண்டைய கிரேக்க சொல்லிலிருந்து வந்தது. க்ளைமா (Clima) என்றால் சரிவு அல்லது சாய்வு என்று பொருள்படும். புவியானது க்ளைமேட்டா (Climata) என்று அழைக்கப்படும் ஏழு அட்சரேகைப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. சராசரி வானிலையைக் குறிக்கும் க்ளைமேட்டா (Climata) என்ற சொல் நவீன ஐரோப்பிய மொழியில் 'கிளைம்' அல்லது 'கிளைமேட்' (Climate) என வழக்கத்திற்கு வந்தது.

## 6.2 வளிமண்டலத்தின் கலவை

புவியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர் வாழ்வதற்கு வளிமண்டலம் முக்கியமானதாகும். புவியைச் சுற்றி வாயுக்கள் மற்றும் மிதக்கும் துகள்களால் ஆன ஒரு போர்வை போன்று சூழ்ந்துள்ள அமைப்பை



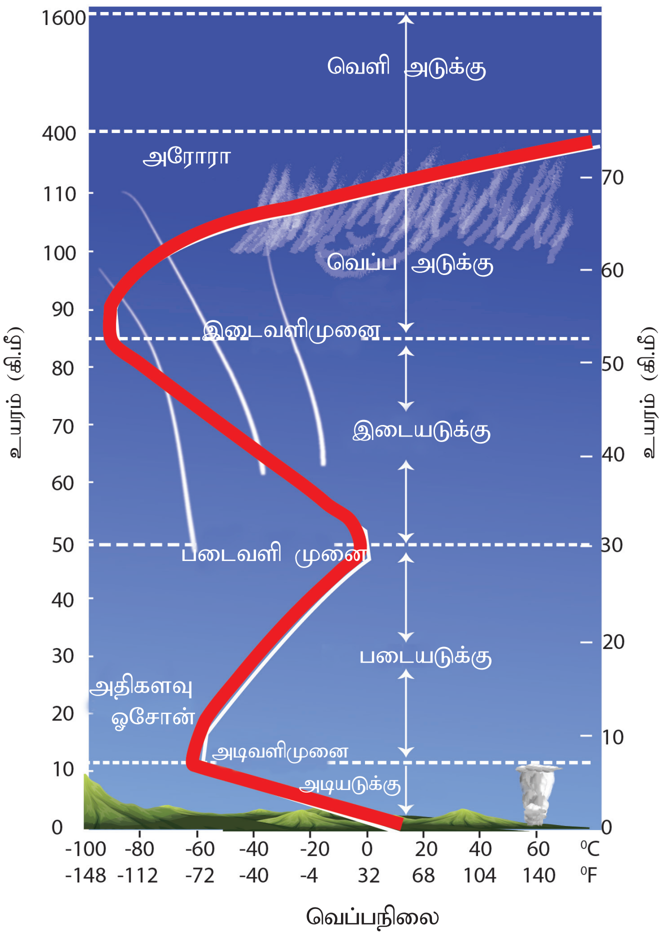

**படம் 6.1 வளிமண்டலத்தின் கலவை**

வளிமண்டலம் என்கிறோம். இது புவியின் மேற்பரப்பில் இருந்து பல ஆயிரக்கணக்கான கிலோ மீட்டர் தொலைவு வரை பரவிக் காணப்படுகிறது . இதில் நீராவி, தூசிப்படலம் மற்றும் மிகச் சிறிய திடத் துகள்கள் ஆகியவை மிதக்கும் துகள்களாக வெவ்வேறு அளவில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் வெப்ப சக்தியை உட்கிரகித்து வெளியிடுவதால் வானிலை நிகழ்வுகள் ஏற்பட ஆதாரமாக அமைகின்றன.

வளிமண்டலமானது பல வாயுக்கள், நீராவி, மற்றும் பிற துகள்களின் கலவையாகும். நைட்ரஜன் 78%, ஆக்சிஜன் 21%, மற்றும் இதர வாயுக்கள் 1% (ஆர்கான், கார்பன் டை ஆக்சைடு, நியான் மற்றும் பிற வாயுக்கள்) போன்றவை வளிமண்டலத்தின் முக்கியக் கூறுகளாகும்.

### 6.2.1 வளிமண்டல அடுக்குகள்

வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் வளிமண்டலமானது ஐந்து அடுக்குகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. ( படம் 6.2)




**படம் 6.2 வளிமண்டல அடுக்குகள்**

அவை:

1. அடியடுக்கு (Troposphere)
2. படையடுக்கு ( Stratosphere)
3. இடையடுக்கு (Mesosphere)
4. வெப்ப அடுக்கு (Thermosphere)
5. வெளியடுக்கு (Exosphere)

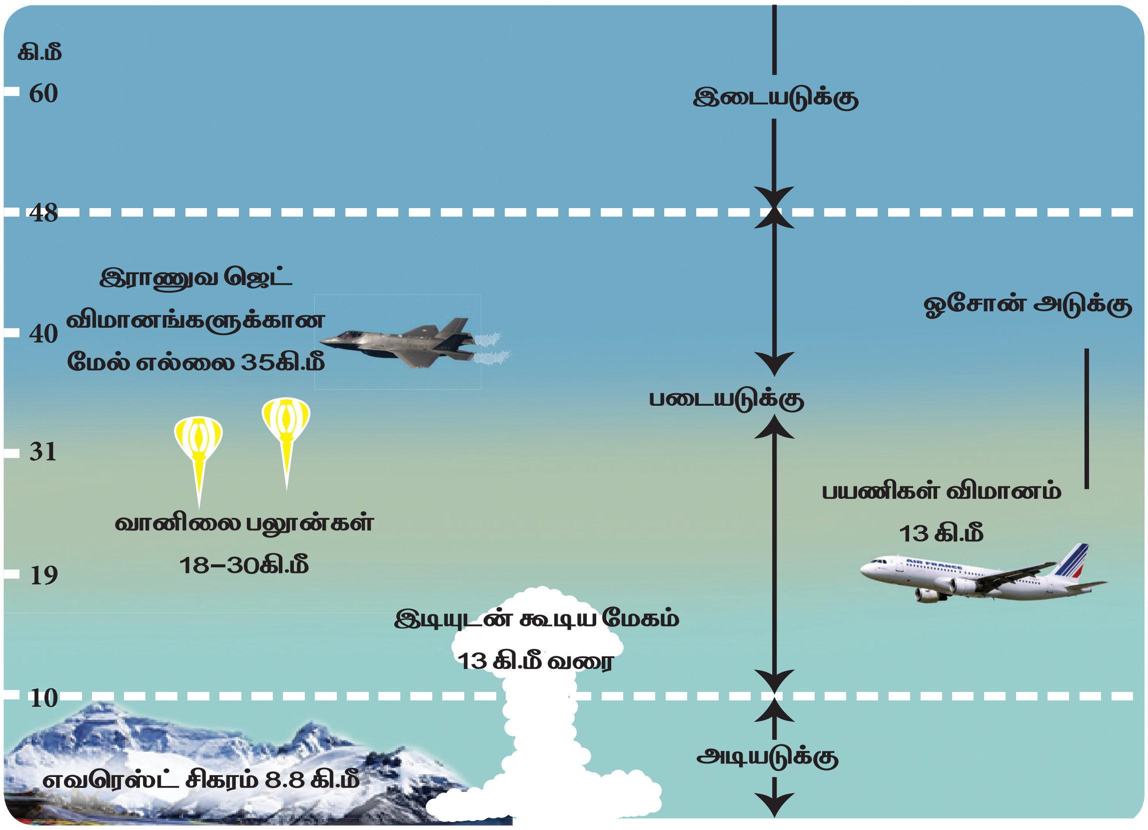
**1. அடியடுக்கு** (Troposphere)

புவி மேற்பரப்பிற்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ள அடுக்கு அடியடுக்கு ஆகும். இது தோராயமாக துருவப்பகுதியில் 8 கி.மீ உயரம் வரையிலும் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் 18 கி.மீ.உயரம்வரையிலும்பரவிக்காணப்படுகிறது. இதன் உயரம் கோடை காலத்தில் அதிகரித்தும் குளிர் காலத்தில் குறைந்தும் பருவ காலத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. இந்த அடுக்கில் நீராவி மற்றும் தூசுகளும் காணப்படுவதால் இங்கு அனைத்து வானிலை நிகழ்வுகளும் நடைபெறுகின்றன. இந்த அடுக்கு மழை தரும் மேகங்களைக் கொண்டுள்ளது. சூரியக் கதிர்கள் நேரடியாக புவியில் விழுந்து வளிமண்டலத்திற்குப் பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன.

அடி அடுக்கில் வெப்பநிலையானது அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்ப குறைகிறது. ஒவ்வொரு 165 மீட்டருக்கு 1° செல்சியஸ் அல்லது 1000 மீட்டருக்கு 6. 5° செல்சியஸ் என்ற விகித அளவில் வெப்பநிலை குறைகிறது. இதை வெப்பக் குறைவு விகிதம் (Lapse rate) என்கிறோம். இந்த அடுக்கில் 70 முதல் 80 சதவிகித வாயுக்கள் இருப்பதால் அடர்த்தியான அடுக்காக உள்ளது. 1.5 மீட்டர் தடிமன் உடைய அடியடுக்கின் வெளி எல்லை அடி வளிமுனை (Tropopause) என அழைக்கப்படுகிறது.

**2. படையடுக்கு** (Stratosphere)

வளிமண்டல அடுக்கில் இரண்டாவதாக அமைந்துள்ள அடுக்கு படையடுக்கு ஆகும். இது அடியடுக்கிற்கு மேல் புவிபரப்பிலிருந்து தோராயமாக 50 கி.மீ உயரம் வரை அமைந்துள்ளது. அடிவளி முனையில் 20 கி.மீ




படம் 6.3. படையடுக்கு

உயரம் வரை நிலையாக உள்ள வெப்பநிலையானது பின்னர் படைவளி முனையில் (Strato pause) – $4^{o}$ செல்சியஸ் வரை தொடர்ந்து சீராக உயர்கிறது. இந்த அடுக்கின் கீழ்பகுதியில் ஓசோன் வாயு மிகவும் செறிவாக உள்ளதால் இதனை ஓசோன் அடுக்கு (Ozone layer) என அழைக்கிறோம். இந்த அடுக்கு சூரியனிடமிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்கள் வளிமண்டலத்தின் கீழ்பகுதிக்குள் நுழைவதைத் தடுக்கிறது. இக்கதிர்கள் மிகவும் ஆபத்தானவை. இவை தோல் புற்றுநோய் மற்றும் புவியில் வாழும் உயரினங்களுக்கு பெரும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆனால் ஓசோன் அடுக்கானது புவியில் வாழும் உயிரினங்களைப் பாதுகாக்கிறது.

### 3. இடையடுக்கு (Mesosphere)

வளிமண்டலத்தில் மூன்றாவதாக அமைந்துள்ள இந்த அடுக்கு புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் 80 கி.மீ உயரம் வரை பரவிக் காணப்படுகிறது. இது வளிமண்டலத்தின் மிகக் குளிரான அடுக்காகும். இங்கு ஓசோன் வாயு இல்லாததால் அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்ப வெப்பநிலை குறைகிறது. இடையடுக்கின் மேல் எல்லையை இடைவளிமுனை (Mesopause) என அழைக்கிறோம். இங்கு வெப்பநிலை $-90^{0}$ செல்சியஸை அடைகிறது. இங்கு காஸ்மிக் துகள்கள் இருப்பதால் ஒளிரும் மேகங்கள் உருவாகின்றன. விண்வெளியிலிருந்து வரும் விண்கற்கள் இந்த அடுக்கில் விழுந்து காற்றுடன் உராய்வதால் வெப்பமடைந்து எரிந்து விடுகின்றன.

**உயர்சிந்தனை**

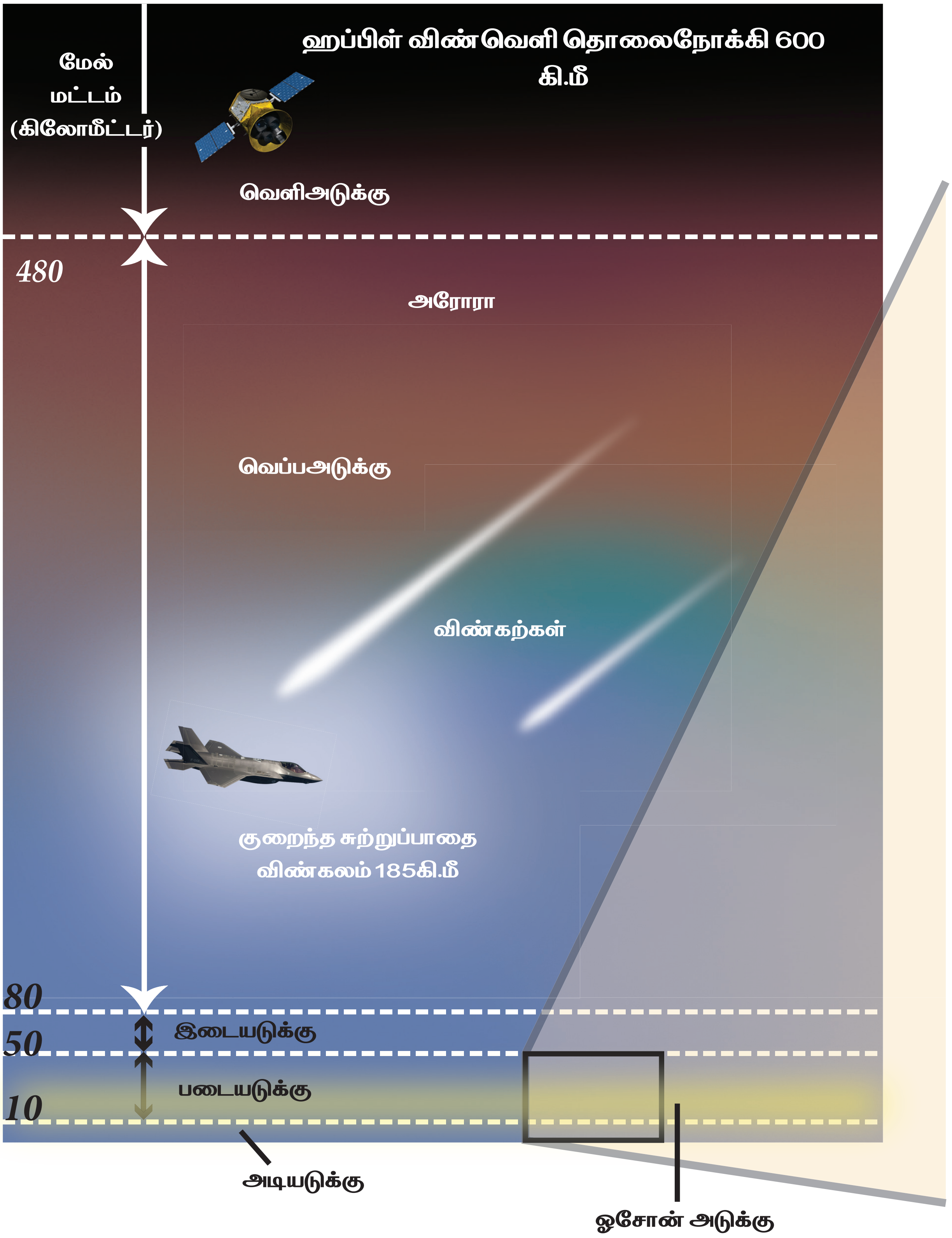
இடையடுக்கை ஏன் குளிர்ந்த அடுக்கு என அழைக்கிறோம்?

### 4. வெப்ப அடுக்கு (Thermosphere)

வளிமண்டலத்தில் அமைந்துள்ள நான்காவது அடுக்கு அயனியடுக்கு ஆகும். இந்த அடுக்கு சுமார் 400 கி.மீ உயரம் வரை காணப்படுகின்றது. குறைந்த அலைநீளம் மற்றும் அதிக ஆற்றல் உடைய சூரியக் கதிர்வீச்சுகள் ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களின் அயனிகளால் உட்கிரகிக்கப்படுவதால் இந்த அடுக்கில் வெப்பநிலை வேகமாக $1000^{0}$ செல்சியஸ் வரை அதிகரிக்கிறது. ஒளி ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படும் போது சில வாயு மூலக்கூறுகள் எலக்ட்ரானை பெறுவதாலோ அல்லது இழப்பதாலோ மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்களாக மாறுவதை அயனிகள் என்கிறோம். இந்த மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்கள் காணப்படும் வெப்ப அடுக்கின் கீழ்ப்பகுதியை அயனியடுக்கு என அழைக்கிறோம் (படம் 6.4). இந்த மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்கள் உயர் அட்சங்களில் துருவ மின் ஒளிகளை (Auroras) உருவாக்குகின்றன. அயனியடுக்கு வானொலி அலைகளை புவிக்குத் திருப்பி அனுப்புவதால் நீண்ட தூர கம்பியில்லா செயற்கைக்கோள் தொலைத் தொடர்புக்கு வழி வகை செய்கிறது. அயனியடுக்கை கண்டுபிடித்த பெருமை ஹென்னலி மற்றும் ஹேவிசைடு (Hennely and Heaviside) என்பவர்களையே சாரும்.

### 5. வெளியடுக்கு (Exosphere)

வளிமண்டலத்தின் வெளிப்புற அடுக்கானது 400 கிலோ மீட்டரிலிருந்து 1600 கிலோ மீட்டர் வரை விண்வெளியில் விரிவடைந்து காணப்படுகிறது. இது தூய்மையான தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. இது முக்கியமாக ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காமல் பல நூறு கிலோமீட்டர் தூரத்திற்கு மேல் பயணம் செய்கின்றன. இதனால் வெளியடுக்கு வாயுக்களைப்போல் செயல்படுவதில்லை. உயரம் அதிகரிப்பதற்கேற்ப வெப்பநிலையானது அதிகரித்து $165^{0}$ செல்சியஸ் வரை உயர்கிறது. இவ்வடுக்கில் ஈர்ப்பு விசை குறைவாக உள்ளது. இவ்வடுக்கு படிப்படியாக விண்வெளியுடன் கலக்கிறது.




படம் 6.4. வெப்பஅடுக்கு

**ஓசோன் மற்றும் ஓசோன் சிதைவு (Ozone and Ozone Depletion)**

ஓசோன் ($O_3$) என்பது ஆக்ஸிஜனின் ஒரு வடிவமாகும். இது மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களால் ஆனது. இது சூரியனிடமிருந்து வரும் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய வெப்பமான புற ஊதா கதிர்களின் B கதிர்வீச்சுகளை உட்கிரகித்து வடிகட்டுகிறது. இவ்வாறு ஓசோன்



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 156 15-12-2021 17:56:23

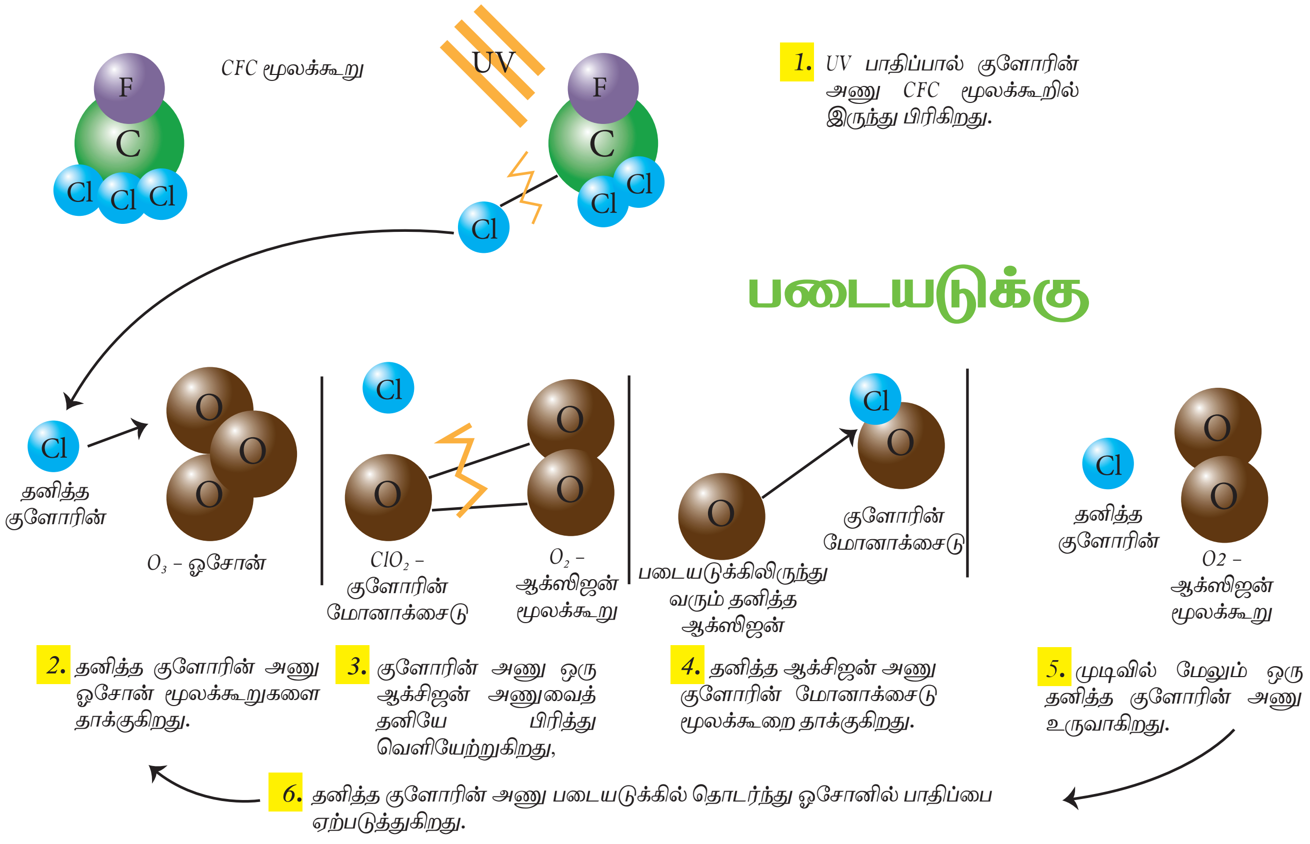
www.tnschoolbooks.in

அடுக்கானது புவியில் வாழும் அனைத்து உயிரினங்களையும் பாதுகாக்கிறது. எனினும் புவிப்பரப்பிற்கு அருகில் ஓசோன் வெப்பமடைந்து பெருகும் போது இது தீங்குவிளைவிக்கக் கூடியது. ஆஸ்துமா மற்றும் சுவாச நோய்கள் போன்ற உடல்நல குறைவை ஏற்படுத்துகிறது.

**ஓசோன் சிதைவு:** வளிமண்டல படையடுக்கில் ஓசோன் செறிவானது தொடர்ச்சியாகக் குறைந்து வருவதை ஓசோன் சிதைவு என அழைக்கிறோம். முன்னர் ஓசோன் சிதைவு தூசுப்படலத் தெளிப்பான்கள் மற்றும் குளிர்சாதனப் பெட்டிகள் வெளியிடும் குளோரோ புளோரா கார்பன் (CFC) மற்றும் ஹாலோன் வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் வேதி வினை புரிந்து ஓசோன் மூலக்கூறுகளை உடைத்து அதன் செறிவைக் குறைத்தன.

சூப்பர் சோனிக் விமானம் வெளிவிடும் நைட்ரஜன் வாயுக்களாலும் ஓசோன் மூலக்கூறுகளை உடைக்க முடியும். படையடுக்கில் உள்ள ஓசோன் அடுக்கு முழுவதும் ஓசோன் பாதிப்புக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது ஏனென்றால் வளிமண்டல காற்று நகர்வு மூலம் நீண்ட தூரத்திற்குக் கடத்தப்படுகின்றன. ஓசோன் துளை என்று அழைக்கப்படுகின்ற அண்டார்டிக்காவின் ஓசோன் அடுக்கு கடுமையாக பாதிக்க படுவதற்கு காரணம் இது சிறப்பு வளிமண்டல நிலை மற்றும் இரசாயன நிலையை கொண்டுள்ளது. இது உலகில் வேறு எங்கும் இல்லை. மிக குறைந்த குளிர்கால வெப்பநிலையால் அண்டார்டிக் படையடுக்கு பாதிக்கப்பட்டு துருவ படையடுக்கு மேகங்களை உருவாக்குகிறது. துருவ படையடுக்கு மேகங்கள் துருவ படையடுக்குக் காற்றுடன் இணைந்து எதிர்வினை புரிந்து குளோரின் மற்றும் ப்ரோமின் போன்ற வாயுக்களை உருவாக்குகிறது இது வசந்த காலத்தில் அண்டார்டிக்காவில் ஓசோன் துளையை உருவாக்குகிறது.

சமீபத்தில் எடுத்த புவியின் செயற்கைக்கோள் படத்தில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஓசோன் அடுக்கு மெல்லியதாக காணப்பட்டது. அக்டோபர் 2, 2015 இல்



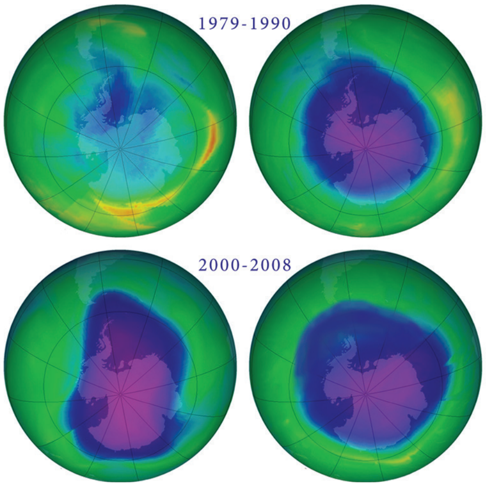
**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

டாப்ஸன் அலகு (DU) என்பது மொத்த ஓசோனின் அளவீடு ஆகும்.

அண்டார்டிக்கா மீது பதிவான ஓசோன் துளையின் அதிகபட்ச அளவானது 28.2 மில்லியன் சதுர கி.மீட்டராக இருந்தது. இந்த ஓசோன் துளையானது வட அமெரிக்கக் கண்டத்தை விட அளவில் பெரியதாக உள்ளது. இந்த ஓசோன் துளையானது அண்டார்டிக்கா முழுவதும் புற ஊதா கதிர்களை அனுமதிப்பதால் உலக வெப்பமயமாதல், தோல் புற்றுநோய், கண்புரை மற்றும் பார்வை இழப்பு போன்ற பாதிப்புகளை உண்டாக்குகிறது.

ஓசோன் சிதைவு மனிதர்கள்,விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளை பாதிக்கிறது. இந்த விளைவுகள், குறிப்பாக அதிக அளவிலான புற ஊதா கதிர்கள் புவியை அடைவதால் ஏற்படுகிறது. ஆராய்ச்சியின் முடிவில் அதிக அளவிலான புற ஊதா கதிர்கள் தோலின் கரும்புற்றுநோயை (non melanoma) ஏற்படுத்துகிறது.

நம் எதிர்காலத் தலைமுறைக்காக ஓசோன் அடுக்கை பாதுகாக்க தூசுப் படலத் தெளிப்பான், நுரையை உருவாக்கும் பொருட்களை வீசும் இயற்றிகள் மற்றும் குளிர்சாதன பெட்டிகள் போன்ற மாசுக்களை உமிழும் பொருட்களின் பயன்பாட்டைக் குறைக்க வேண்டும்.




**படம் 6.5 ஓசோன் சிதைவு பரவுதல்**

## 6.3 வெப்பநிலை மற்றும் வெப்பச்சமநிலை

காற்றின் வெப்பநிலையானது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் உள்ள வெப்பம் மற்றும் குளிரின் அளவைக் குறிக்கிறது. இது செல்சியஸ் என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது. புவி எவ்வாறு வெப்பமடைகிறது என்பதைப் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்ளலாமா?

புவியின் மேற்பரப்பு சூரியனிடமிருந்து வரும் குறைந்த அலைநீளம் உடைய கதிர்களால் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. புவி உட்கவரும் இந்த வெப்பத்தை 'சூரிய கதிர்வீசல்' (Solar Radiation) அல்லது 'உள்வரும் சூரியகதிர்' (Insolation) என்கிறோம். வளிமண்டலம் வெப்பமடைதல் ஒரு மறைமுக செயல்முறை ஆகும். அச்செயல்முறைகளாவான:

### 1. புவிக் கதிர்வீசல் (Terrestrial Radiation)

புவியின் மேற்பரப்பால் உட்கிரகிக்கப்பட்டு பிரதிபலிக்கப்படும் வெப்பத்தை புவிக் கதிர்வீசல் என்கிறோம். புவி கதிர்வீசல் நீண்ட அலைநீளத் தன்மையுடையதாக இருப்பதால் வளிமண்டலத்திற்கு அதிக வெப்பத்தை தருகிறது.

### 2. வெப்பக் கடத்தல் (Conduction)

புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெப்ப ஆற்றலானது புவியின் மேற்பரப்புடன் நேரடியாகத் தொடர்புடைய வளிமண்டலத்தின் கீழ்பகுதிக்கு மாற்றப்படும் செயல்முறையை வெப்பக் கடத்தல் என்கிறோம்.

### 3. வெப்பச்சலனம் மற்றும் வெப்பக் கிடைப்பரவல் (Convection and Advection)

காற்று மூலக்கூறுகளால் வெப்பமானது செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட திசையில் நகருவதை முறையே வெப்பச்சலனம் மற்றும் வெப்பக் கிடைப்பரவல் என அழைக்கிறோம். இந்த செயல்முறை மூலமாக உலகின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் மற்றும் வேறுபட்ட உயரத்திற்கும் வெப்ப ஆற்றலைக் கடத்துகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 158 15-12-2021 17:56:24

### வெப்பச்சமநிலை (Head Budget)

பிரதிபலிப்பு மற்றும் கதிர்வீச்சு ஆற்றலாக புவிக்கு வந்தடையும் வெப்ப ஆற்றலும் மீண்டும் விண்வெளிக்குத் திரும்பிச்செல்லும் வெப்ப ஆற்றலும் சமமாக இருந்தால் அதனை வெப்பச்சமநிலை என்கிறோம். புவிக்கு வரும் சூரியக் கதிர்வீசலும் மற்றும் வெளியேறும் புவிக் கதிர்வீசலும் வளிமண்டலம் வழியாக செல்வதால் புவியானது அதன் உகந்த வெப்பநிலையை நிலைநிறுத்துகிறது.

வளிமண்டலத்தை அடையும் 100% சூரிய கதிர்வீசலில் மேகங்கள், நீர்நிலைகள், பனிப்படிகங்கள் போன்றவை பிரதிபலிப்பதன் மூலம் 35% விண்வெளிக்குத் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இந்த வெப்பம் புவியையோ வளிமண்டலத்தையோ வெப்பமடையச் செய்யாது.

மீதமுள்ள 65% அலகில் 14% வளிமண்டலமும் 51% (34% நேரடி சூரியகதிர்வீச்சு, 17% கதிர்வீச்சு சிதறல்) புவியின் மேற்பரப்பும் உட்கிரகித்துக்கொள்கின்றன. புவி உட்கிரகிக்கும் 51% சூரியக் கதிர்வீசலானது புவிக்கதிர்வீசலாக மீண்டும் விண்வெளிக்கு நேரடியாகத் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது.

17% கதிர்வீசல் நேரடியாக விண்வெளிக்கும் 48% கதிர்வீசல் வளிமண்டலத்தால் உட்கிரகிக்கப்பட்டும் (பெறப்பட்ட வெப்பம் 14%, புவி கதிர்வீசல் 34%) படிப்படியாக விண்வெளிக்குத் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. எனவே சூரியனிடம் இருந்து பெறும் 65% வெப்பம் புவியில் இருந்து வெளிவிடும் 65% புவிக் கதிர்வீசலுக்குச் சமமாகும். இவ்வாறு உள்வரும் மற்றும் வெளிச்செல்லும் வெப்ப ஆற்றலுக்கு இடையே உள்ள விகிதம் சமமாக இருந்தால் அதனை உலக வெப்ப ஆற்றல் சமநிலை என்கிறோம்.

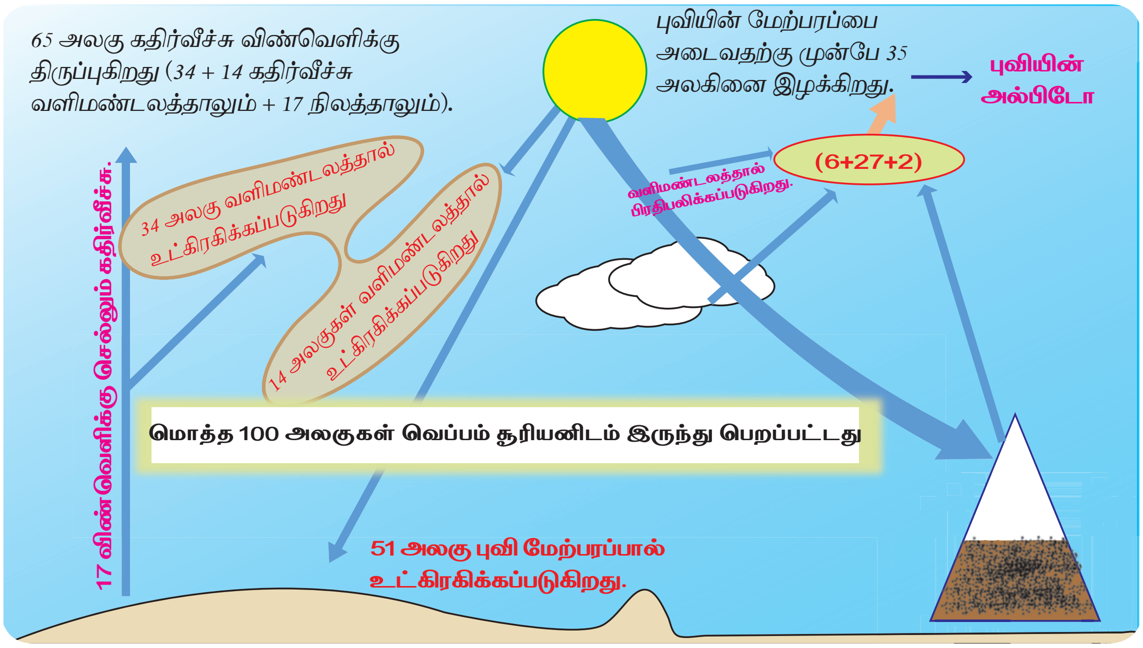
### வெப்பநிலைப் பரவல் (Distribution Of Temperature)

வெப்பநிலைப் பரவலானது கிடைமட்டமாகவும் செங்குத்தாகவும் வேறுபடுகிறது.அதைப் பற்றிக் காண்போம்.

அ. கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல்
ஆ. செங்குத்து வெப்பநிலைப் பரவல்

#### அ. கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல்

புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள அட்சகோடுகள் முழுவதும் வெப்பநிலை பரவிக் காணப்படுவதை கிடைமட்ட வெப்பநிலைப்




படம் 6.6 வெப்பசமநிலை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சூரியக் கதிர்வீச்சு புவியை வந்தடைய சராசரியாக எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் 8 நிமிடம் 20 வினாடிகள் ஆகும்.

பரவல் என்கிறோம். பொதுவாக நிலவரை படங்களில் கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல் சமவெப்பநிலைக் கோடுகள் மூலம் காட்டப்படுகிறது. புவியில் கடல் மட்ட உயரத்தில் உள்ள சமவெப்பநிலையை உடைய இடங்களை இணைக்கும் கற்பனைக் கோடுகளை சமவெப்பநிலைக் கோடு (Isotherms) என்கிறோம்.

### 6.3.1 கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலை பாதிக்கும் காரணிகள்

புவி மேற்பரப்பின் மீது கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலானது இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகிறது. பின்வரும் காரணிகள் புவியில் கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலை பாதிக்கின்றன.

#### 1. அட்சரேகை (Latitude)

புவியில் சூரியக் கதிர்வீசல் விழும் கோணத்தை நிகழ்வு கோணம் (angle of incidence) என அழைக்கிறோம். நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் நிகழ்வு கோணம் செங்குத்தாக இருக்கிறது. நிகழ்வு கோணமானது நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் இருந்து துருவங்களை நோக்கிச் செல்லும்போது சாய்வாக அமைவதால் சூரியக்கதிர்வீசல் மூலம் வெப்பப்படுத்தப்படும் புவியின் பரப்பளவு துருவத்தை நோக்கி செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது. எனவே வெப்பநிலையானது நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் அதிகமாகவும் துருவப் பகுதியில் குறைவாகவும் காணப்படுகிறது.

#### 2. நிலம் மற்றும் நீர்ப்பரவல் (Distribution Of Land and Water)

நிலம் வெப்பக் கடத்தல் செயல்முறை காரணமாக வெப்பமடைவதும், குளிரடைவதும் வேகமாக நடைபெறும். அதேநேரத்தில் நீர் வெப்பச்சலன செயல்முறை காரணமாக வெப்பமடைவதும் குளிரடைவதும் மெதுவாக நடைபெறுகிறது. நிலத்துடன் ஒப்பிடுகையில் நீரின் ஓர் அலகு பரப்பளவை வெப்பமடையச் செய்ய 2.5 மடங்கு வெப்ப ஆற்றல் கூடுதலாகத் தேவைப்படுகிறது. எனவே கோடைகாலத்தில் நிலமானது நீரைவிட அதிக வெப்பநிலையையும் குளிர்காலத்தில் நீரானது நிலத்தை விட அதிக வெப்பநிலையையும் கொண்டுள்ளது. இதனால் வடஅரைக்கோளத்தில் அதிக நிலப்பகுதி உள்ளதால் அதன் சராசரி வெப்பநிலை ($15.2^0$ செல்சியஸ்) தென் அரைக்கோளத்தை விட ($13.3^0$ செல்சியஸ்) அதிகமாக உள்ளது.

#### 3. கடல் நீரோட்டங்கள் (Ocean Currents)

வெப்ப மண்டல கடல் பகுதியில் இருந்து வெப்ப நீரோட்டமானது துருவப்பகுதியை நோக்கி வெப்பமான நீரை சுமந்து செல்வதால் துருவ கடற்கரைப் பகுதியில் வெப்பம் அதிகரிக்கிறது. அதேபோல் குளிர் நீரோட்டங்கள் துருவப்பகுதியில் இருந்து குளிர்ந்த நீரை வெப்பமண்டலப் பகுதிக்குக் கொண்டு வருவதால் வெப்பமண்டலக் கடற்கரைப் பகுதியின் வெப்பநிலை குறைகிறது.

#### 4. கோள் காற்றுகள் (Prevailing Winds)

வெப்ப காற்றுகளான வியபாரக் காற்றுகள் மற்றும் மேற்கத்திய காற்றுகள் அதிக வெப்ப ஆற்றலைக் கடத்துவதால் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கிறது. அதேபோல் குளிர்ந்த துருவ கிழக்கத்திய காற்றுகள் துருவப்பகுதியில் இருந்து குறைந்த வெப்ப ஆற்றலைக் கடத்துவதால் வெப்பநிலையைக் குறைக்கிறது.

#### 5. மேகமூட்டம் (Cloudiness)

சூரியனிடம் இருந்து புவிக்கு வரும் சூரிய ஒளிக்கதிரை மேக மூட்டத்துடன் இருக்கும் வானம் தடுப்பதால் புவியில் வெப்பநிலை குறைகிறது. ஆனால் வானம் பகலில் தெளிவாக இருக்கும் போது அதிகப்படியான சூரியக்கதிர் புவிமேற்பரப்பை அடைவதால் வெப்பநிலை உயர்கிறது. அதே நேரத்தில் தெளிவான வானம் இரவு நேரத்தில் அதிகப்படியான

புவிக்கதிர்வீசலை வெளியேற்றுகிறது. உதாரணமாக வெப்பமண்டலப் பாலைவனங்கள் பகலில் அதிக வெப்பநிலையையும் இரவில் மிகக் குறைவான வெப்பநிலையையும் கொண்டுள்ளது.

#### 6. புவிப்பரப்பின் தன்மை (Nature of the Surface)

சூரியக் கதிர் வீசல் பிரதிபலிக்கப்படுவது புவிப்பரப்பின் தன்மையைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது. பனிக்கட்டி அதிக பிரதிபலிப்புத் தன்மை உடையதால் குறைவான வெப்பநிலைக் குவிப்புக்கு வழிவகுக்கிறது. ஆனால் காடுகள் அதிக சூரிய ஆற்றலைப் பெற்று குறைவான சூரிய ஆற்றலைப் பிரதிபலிப்பதால், வெப்பநிலை உயர வழிவகுக்கிறது.

#### 7. மலைத்தடைகள் (Mountain Barriers)

காற்று அல்லது வளிப்பகுதிகள் மலையை நோக்கி வீசும்போது மலையின் இருபுறங்களிலும் வெப்பநிலைப் பரவலைப் பாதிக்கின்றது. உதாரணமாக துருவ கிழக்கத்திய காற்று மற்றும் பனிப்புயலானது முறையே ஐரோப்பாவின் ஆல்ப்ஸ் மற்றும் ஆசியாவின் இமயமலை பகுதிகளால் தடுக்கப்படுவதால் இம்மலைகளின் வடசரிவுப் பகுதியில் குறைந்த வெப்பநிலையும் அதன் தென்சரிவுப் பகுதியில் அதிக வெப்பநிலையும் காணப்படுகிறது.

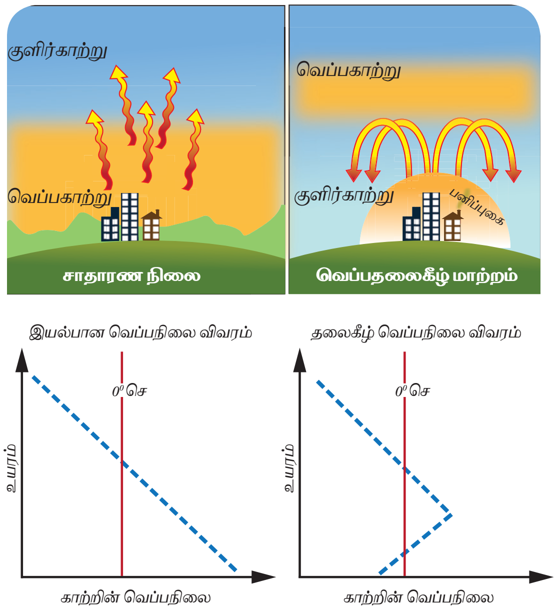
### 6.3.2 செங்குத்து வெப்பநிலைப் பரவலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

புவியின் மேற்பரப்பில் இருந்து மேலே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை குறையும் என்பது நம் அனைவருக்கும் தெரியும். இவ்வாறு வளிமண்டலப் படையடுக்கில் வெப்பநிலை செங்குத்தாகக் குறைவதை இயல்பான வெப்பக் குறைவு விகிதம் (Normal Lapse rate) அல்லது செங்குத்து வெப்பக் குறைவு என அழைக்கிறோம் (படம் 6.7). வெப்பநிலை குறையும் விகிதமானது 1000 மீட்டருக்கு $6.5^0$ செல்சியஸ் என்ற அளவில் குறைகிறது. இது பின்வரும் காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகிறது.

அ. உயரத்தை அடையும் புவிகதிர்வீசலின் அளவு .

ஆ.உயர் அட்சங்களில் வெப்ப ஆற்றலை உட்கிரகிக்கும் காற்றின் அடர்த்தி.

மேற்கூறிய இரு காரணிகளால் உயரம் அதிகரிக்கும் போது வெப்பநிலையும் குறைகிறது.




**படம் 6.7 வெப்பநிலையின் செங்குத்து பரவல்**

> **மாணவர் செயல்பாடு**
>
> சென்னையில் (7 மீட்டர்) வெப்பநிலை $34^0$ செல்சியஸ் என்றால் கொடைக்கானலின் (2133 மீட்டர்) வெப்பநிலையை இயல்பான வெப்ப குறைவு விகிதத்தை கொண்டு கணக்கிடுக.

### 6.3.3 வெப்ப தலைகீழ் மாற்றம் (Inversion of Temperature)

அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்ப வெப்பநிலை அதிகரிப்பதை வெப்ப தலைகீழ் மாற்றம் என அழைக்கிறோம். இந்நிலையில் குளிர்காற்று மீது வெப்பக்காற்று காணப்படுகிறது.

வெப்பத் தலைகீழ் மாற்றத்திற்கான காரணிகள்:

#### 1. நீண்ட குளிரான இரவுகள்

பகலில் புவியானது சூரியக் கதிர்வீச்சை உட்கிரகித்து இரவில் வெளிவிடுகிறது. இதனால்

வளிமண்டலத்தின் அடிப்பகுதி நிலப்பகுதியுடன் இணைந்து இருப்பதால் நீண்ட இரவு நாட்களில் வளிமண்டலக் கீழ்பகுதி குளிர்ந்தும் மேற்பகுதி வெப்பமாகவும் காணப்படும்.

### 2. தெளிவான வானம்

வானம் தெளிவாக இருக்கும் போது அதிகளவு புவிக்கதிர் வீசல் அதிக உயரத்திற்கு சென்று விடுவதால் இப்பகுதியில் குறைவான வெப்பநிலையே நிலவுகிறது.

### 3. வறண்டக் காற்று

வறண்டக் காற்று புவிக் கதிர்வீசலை குறைவாக உட்கிரகித்து விண்வெளியை நோக்கி வெளியேற்றுகிறது.

### 4. பனி மூடிய நிலப்பகுதி

குறைந்த புவிக் கதிர்வீசல் மற்றும் அதிகளவு ஒளிதிருப்பு திறன் (Albedo) காரணமாக இரவில் வளிமண்டலத்தில் அதிக வெப்ப இழப்பு ஏற்படுவதால் புவிமேற்பரப்பு குளிர்ச்சியடைகிறது.

### 5. வளிமுகம் உருவாக்கம்

பல்வேறு வளிமுகங்கள் உருவாகும் போது குளிர் காற்று மீது வெப்பக் காற்று மேலேருவதால் வெப்பத் தலைகீழ் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

### 6. மலைக்காற்று

அதிகாலையில் குளிர்ந்த காற்று மலை உச்சியிலிருந்து கீழ்ப்பகுதியை நோக்கிச் சென்று வெப்பக்காற்றைப் பள்ளத்தாக்கிலிருந்து மேல்நோக்கி வெளியேற்றுகிறது. இதைப் பள்ளத்தாக்கு வெப்பத் தலைகீழ் மாற்றம் என்கிறோம்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

புவி மேற்பரப்பினால் பிரதிபலிக்கப்படும் சூரியக் கதிர் வீசலின் அளவை ஒளி திருப்புத்திறன் (Albedo) என்கிறோம். காடுகளுடன் ஒப்பிடும் போது பனி அதிகளவு ஒளி திருப்புத்திறனைக் கொண்டுள்ளது.

## 6.3.4 வெப்பநிலை அளவீடுகள்

| வெப்பநிலை அளவு | கண்டுபிடிப்பாளர் பெயர் | ஆண்டு |
|---|---|---|
| பாரன்ஹீட் | கேப்ரியல் பாரன்ஹீட் | 1714 |
| செல்சியஸ் | ஆண்ட்ரு செல்சியஸ் | 1742 |
| கெல்வின் | லார்ட்கெல்வின் | 1848 |

**வெப்பநிலை அளவுகள் மாற்றுதல் (ஒப்பிடுதல்)**

**செல்சியஸிலிருந்து ∴பாரன்ஹீட்**

உதாரணம் $20^0$ C

$$F = (C \times 1.8) + 32$$
$$F = (20 \times 1.8) + 32$$
$$F = 36+32=68$$
$$F = 68$$

எனவே **$20^0$ C = $68^0$ F**

**செல்சியஸிலிருந்து கெல்வின்**

உதாரணம் $20^0$ C

$$K = C + 273.15$$
$$K = 20+273.15$$
$$K = 293.15$$

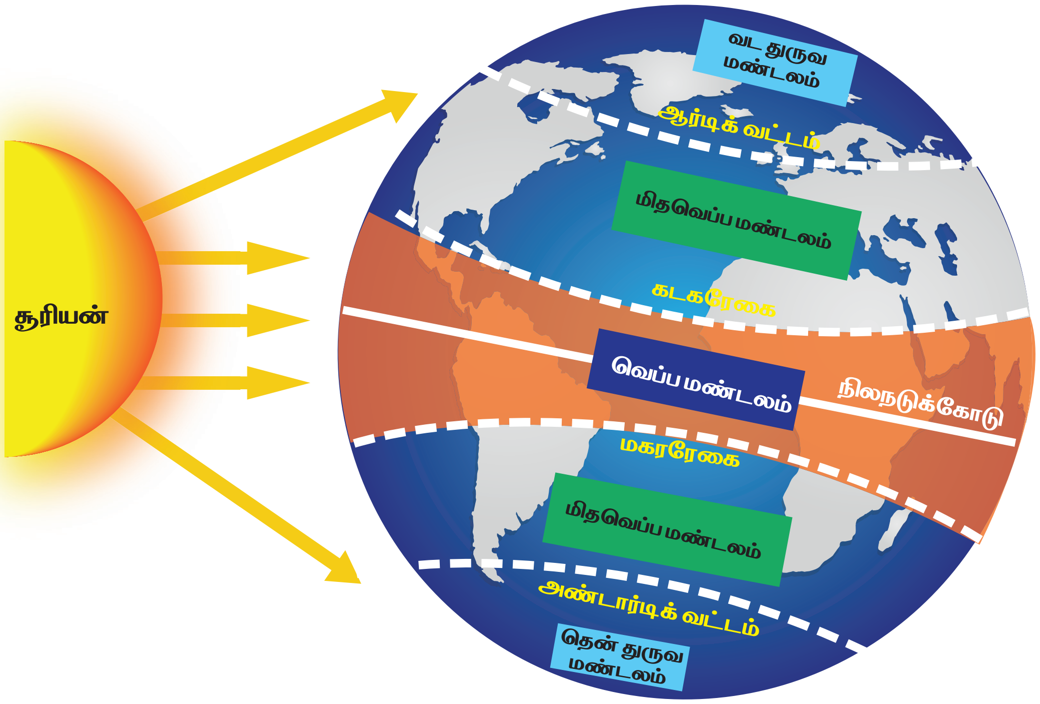
எனவே **$20^0$ C = 293.15 K**

## 6.3.5 உலகின் வெப்பநிலை மண்டலங்கள்

புவி பெறக்கூடிய சூரியக்கதிர்களின் அளவைப் பொருத்து வெப்ப நிலை மண்டலங்கள் உலகளவில் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை: வெப்பமண்டலம், மித வெப்பமண்டலம் மற்றும் துருவமண்டலம் ஆகும்.

**வெப்பமண்டலம் (Torrid Zone) ($0^0$ முதல் 23 ½$^0$ வடக்கு மற்றும் தெற்கு வரை)**

கடகரேகைக்கும் மகரரேகைக்கும் இடையிலான பகுதி வெப்ப மண்டலப் பகுதி என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியில் சூரியக்கதிர்கள் செங்குத்தாக விழுவதால் இந்த மண்டலத்தில் வெப்பநிலை மற்ற இரண்டு மண்டலங்களை விட எப்போதும் அதிகமாக இருக்கும்.




படம் 6.8 வெப்ப மண்டலம்

**மித வெப்ப மண்டலம் (Temperate Zone) (23½° வடக்கு முதல் 66½° வடக்கு மற்றும் 23½° தெற்கு முதல் 66½° தெற்கு வரை)**

வட அரைக்கோளத்தில் கடக ரேகைக்கும் ஆர்டிக் வட்டத்திற்கும் இடையிலும் தென் அரைக்கோளத்தில் மகரரேகைக்கும் அண்டார்டிக் வட்டத்திற்கும் இடையிலும் அமைந்துள்ள பகுதியை மித வெப்ப மண்டலம் என அழைக்கிறோம். இப்பகுதியில் சூரியக் கதிர்கள் எப்போதும் செங்குத்தாக விழுவது இல்லை. இங்கு கோடைகாலத்தில் நீண்ட பகல், குறுகிய இரவும் மற்றும் குளிர் காலத்தில் நீண்ட இரவு, குறுகிய பகலும் காணப்படும். எனவே மிதமான வெப்பநிலை இப்பகுதியில் நிலவுவதால் இதனை மித வெப்ப மண்டலம் என அழைக்கிறோம்.

**துருவ மண்டலம் (Polar Zone) (குளிர் மண்டலம்–66½° வடக்கு முதல் 90° வடக்கு மற்றும் 66½° தெற்கு முதல் 90°தெற்கு)**

வட கோளத்தில் ஆர்டிக் வட்டத்திற்கும் வட துருவத்திற்கும் இடையேயும், தென் கோளத்தில் அண்டார்டிக் வட்டத்திற்கும் தென் துருவதிற்கும் இடையேயும் உள்ள பகுதியை துருவ மண்டலம் என அழைக்கிறோம். இப்பகுதியில் எப்போதும் சூரியக் கதிர் சாய்வாக விழுவதால் மிகக் குறைவான வெப்பநிலையே இங்கு காணப்படுகிறது. இது மிகவும் குளிரான பகுதியாகும். இப்பகுதியில் 24 மணி நேரமும் பகல் மற்றும் இரவாக முறையே அதிகபட்ச கோடை மற்றும் அதிகபட்ச குளிர் காலத்தில் இருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

**ஆண்டு வெப்பநிலை (Annual Temperature):** ஒரு பகுதியின் ஒரு வருடத்தின் சராசரி வெப்பநிலை

**ஆண்டு சராசரி வெப்பநிலை (Mean Annual Temperature):** ஒரு பகுதியின் 30 ஆண்டு கால வெப்பநிலையின் சராசரி

**வெப்பநிலையின் வீச்சு (Range Of Temperature):** ஒரு பகுதியின் அதிக பட்ச வெப்பநிலைக்கும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு

**ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு (Annual Range Of Temperature):** ஒரு பகுதியின் ஒரு வருடத்தின் அதிக பட்ச வெப்பநிலைக்கும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு

**தினசரி வெப்பநிலை வீச்சு (Diurnal Range Of Temperature):** ஒரு பகுதியின் ஒரு நாளின் அதிக பட்ச வெப்பநிலைக்கும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு

### 6.3.6 பசுமை இல்ல விளைவு (Green House Effect)

வெப்பச் சமநிலையின் படி நீண்ட அலைநீளம் உடைய கதிர்கள் வளிமண்டலத்தில் உள்ள பசுமை இல்ல வாயுக்களால் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. இதனால் வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இந்த பசுமை இல்ல வாயுக்கள் ஒரு கண்ணாடியைப் போன்று செயல்பட்டு வெப்பத்தைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதால் வெப்பம் வளிமண்டலத்தை விட்டு வெளியேறுவது தடுக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வையே பசுமை இல்ல விளைவு என அழைக்கிறோம்.

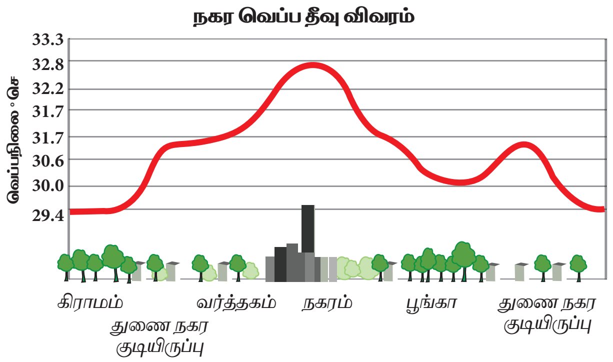
### உலக வெப்பமயமாதல் (Global Warming)

உலக வெப்பமயமாதல் ஒரு நூற்றாண்டு கால அளவில் கண்காணிக்கப்படுகிறது. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீராவி, மீத்தேன் மற்றும் ஓசோன் போன்ற பசுமை இல்ல வாயுக்களின் காரணமாக ஒவ்வொரு ஆண்டும் வெப்பநிலை தொடர்ந்து அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது. பசுமை இல்ல வாயுக்கள் அதிகளவு உயிர் எரிபொருள் பயன்பாடு, வாகனங்கள், தொழிற்சாலை மற்றும் வீடுகளில் இருந்து வெளியேறும் கார்பன் வாயுக்களால் உற்பத்தியாகிறது.

### 6.3.7 நகர வெப்பத்தீவு (Urban Heat Island - UHI)

நகர்ப்புறப் பகுதி மற்றும் பெரு நகரங்களை சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் அதிக அளவு வெப்பநிலை காணப்படுகிறது. நகரங்களில் உள்ள வானுயர்ந்த கட்டிடங்கள், சாலைகள், குறைவான தாவரப்பரவல், குறைவான மண் பரப்பு போன்றவற்றால் நகர்ப்புறப் பகுதிகள் கிராமப் பகுதியை விட அதிக வெப்பத்துடன் ஒரு வெப்பத் தீவு போல காணப்படுகிறது. இது நகர வெப்பத்தீவு எனப்படும்.

நகர வெப்பத்தீவின் தாக்கத்தைக் குறைக்கும் வழிகள்:

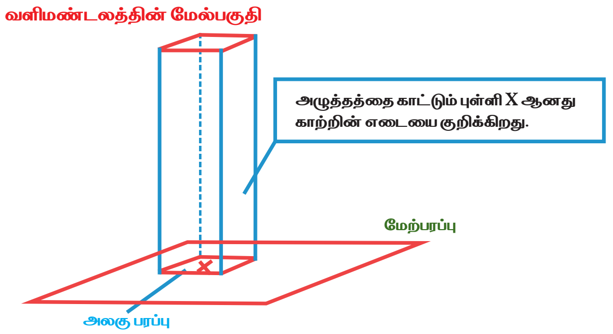



படம் 6.9. நகர வெப்ப தீவு

1. உங்கள் வீட்டைச் சுற்றி நிழலைத் தரக்கூடிய மரம் மற்றும் தாவரங்களை வளர்ப்பதால் மேற்பரப்பு காற்றின் வெப்பநிலை குறைகிறது.
2. பசுமைக் கூரைகள் மற்றும் குளிர்க் கூரைகள் நிறுவுதல்.
3. மின்னாற்றல் திறனுடைய உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துதல்.
4. நகர்ப்புற பகுதிகளில் இருக்கும் அனைத்துத் தொழிற்சாலைகளையும் இடம் மாற்றுதல்.
5. வாகனங்களில் இருந்து வரும் கார்பன் புகையைக் குறைத்தல்.

## 6.4. வளிமண்டல அழுத்தம் மற்றும் காற்றுகள்

வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது புவியின் மேற்பரப்புக்கு மேலே ஒரு அலகு பரப்பில் உள்ள காற்று மூலக்கூறுகளின் எடை ஆகும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் (படம் 6.10) காற்றின் எடை அதிகரிக்கும் போது அழுத்தப் புள்ளியின் மதிப்பும் அதிகரிக்கும். புவியின் மீது வளிமண்டல அழுத்தப்பரவல் சீரான முறையில் இல்லை. புவி மேற்பரப்பில் விசையை செலுத்தும் காற்று மூலக்கூறுகளின் எடைக்கு ஏற்ப



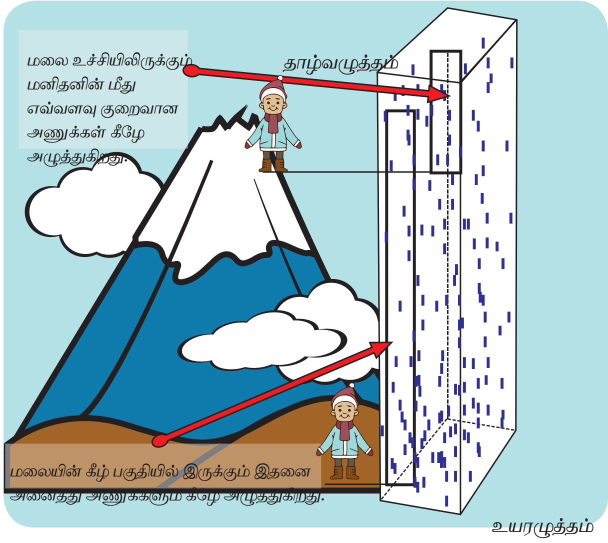

படம் 6.10 வளிமண்டல அழுத்தம்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> சராசரி கடல் மட்ட உயரத்தில் உள்ள சம அழுத்தப்பகுதிகளை இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டிற்கு சம அழுத்தக்கோடு (Isobar) என்று பெயர்.

அழுத்தம் அதிகரிக்கும் அல்லது குறையும். காற்றின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது காற்று விரிவடைந்து அப்பகுதியில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. இதை தொடர்ந்து அழுத்தம் குறைகிறது. சில நேரங்களில் வெப்பநிலை குறையும் போது காற்றின் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. எனவே வெப்பநிலையும், வளிமண்டல அழுத்தமும் எதிர்மறையான தொடர்புடையது. வளிமண்டல அழுத்தம் அழுத்தமானி (Barometer) என அழைக்கப்படும் கருவியால் அளவிடப்படுகிறது.

### 6.4.1 வளிமண்டல அழுத்தத்தின் செங்குத்து பரவல்

உயரத்திற்கும் வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை ஆராய்வது மிக கடினமாகும். வளிமண்டலத்தின் மேல்பகுதி அடர்த்திக் குறைந்த மெல்லியதாகும். அழுத்தமானது கடல்மட்ட உயரத்திலிருந்து உயரே செல்ல தொடர்ந்து குறைகிறது. ஏனென்றால் அழுத்தம் அளவிடப்படும் குறிப்பிட்ட புள்ளிக்கு மேல் காணப்படும் பருப்பொருட்களின் அளவு படிப்படியாக குறைகிறது. ( படம் 6.11)




**படம் 6.11 உயரத்திற்கும் அழுத்தத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பு**

| உயரம் மீட்டரில் | வளிமண்டல அழுத்தம் மில்லிபாரில் (mb) |
|---|---|
| கடல்மட்ட உயரம் | 1013.25 |
| 1,000 | 898.76 |
| 2,000 | 795.01 |
| 3,000 | 701.01 |
| 4,000 | 616.60 |
| 5,000 | 540.48 |
| 10,000 | 264.0 |

> **சிந்திக்க**
>
> மக்கள் உயரமான பகுதிக்குச் செல்லும் போது சுவாசிக்க சிரமம் ஏற்படுகிறது. ஏன்?

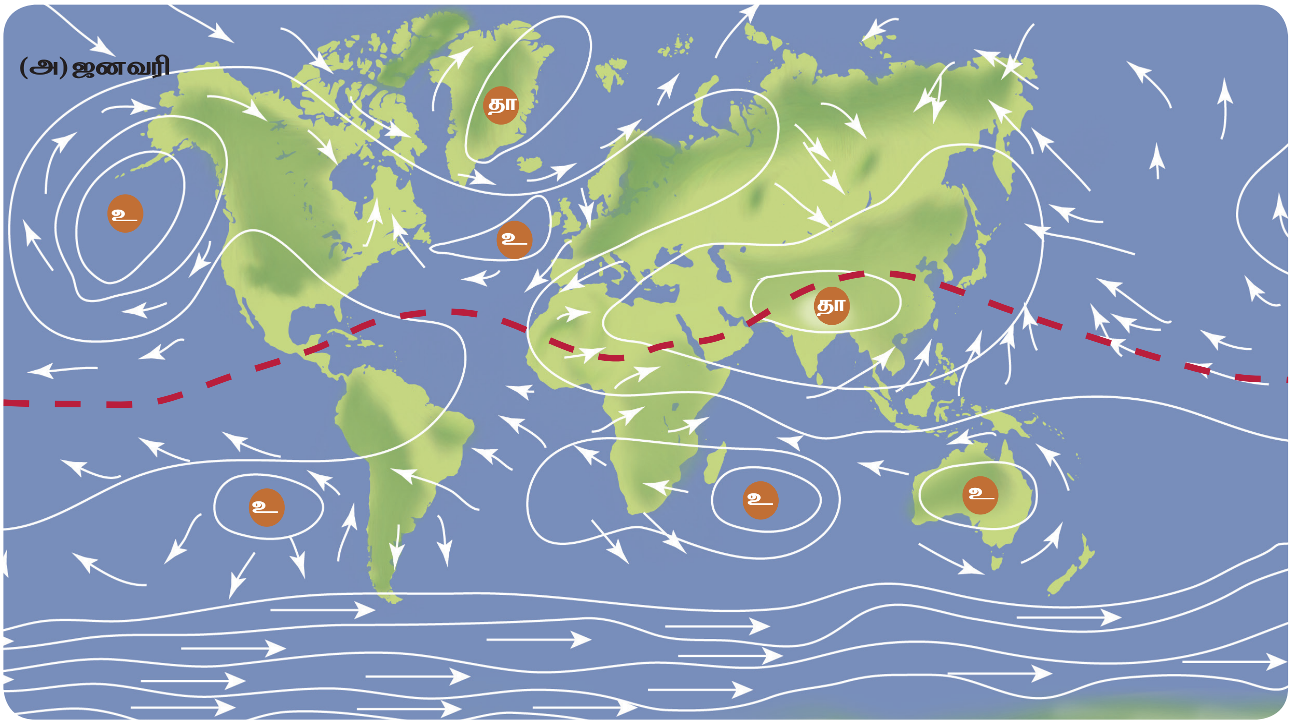
> **கோரியாலிஸ் விளைவு (Coriolis Effect)**
>
> புவியின் சுழற்சியானது புவி மேற்பரப்பில் நகரும் பொருட்களின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. தடையின்றி நகரும் பொருட்கள் புவியின் சுழற்சியினால் நேர்கோட்டில் பயணிப்பது இல்லை. அவை வடகோளத்தில் வலப்புறமாகவும், தென் கோளத்தில் இடப்புறமாகவும் நகரும்.
>
> வடகோளத்தில் மணிக்கு 95 கி.மீ வேகத்தில் நேர்கோட்டில் செல்லும் ஒரு வாகனத்தின் சக்கரத்திற்கும் புவித்தரைக்கும் இடையே உராய்வு இல்லையென்றால் வலப்புறமாகத் திரும்பும். இந்த தாக்கம் கோரியாலிஸ் விளைவு எனப்படும். இந்த விளைவை கண்டறிந்தவர் G.G. கோரியாலிஸ். இதன் காரணமாகவே செயற்கைக்கோள் ஏவும் தலங்கள் கிழக்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, ஸ்ரீஹரிகோட்டா(இந்தியா), பிரெஞ்ச் கயானா(பிரான்ஸ்).

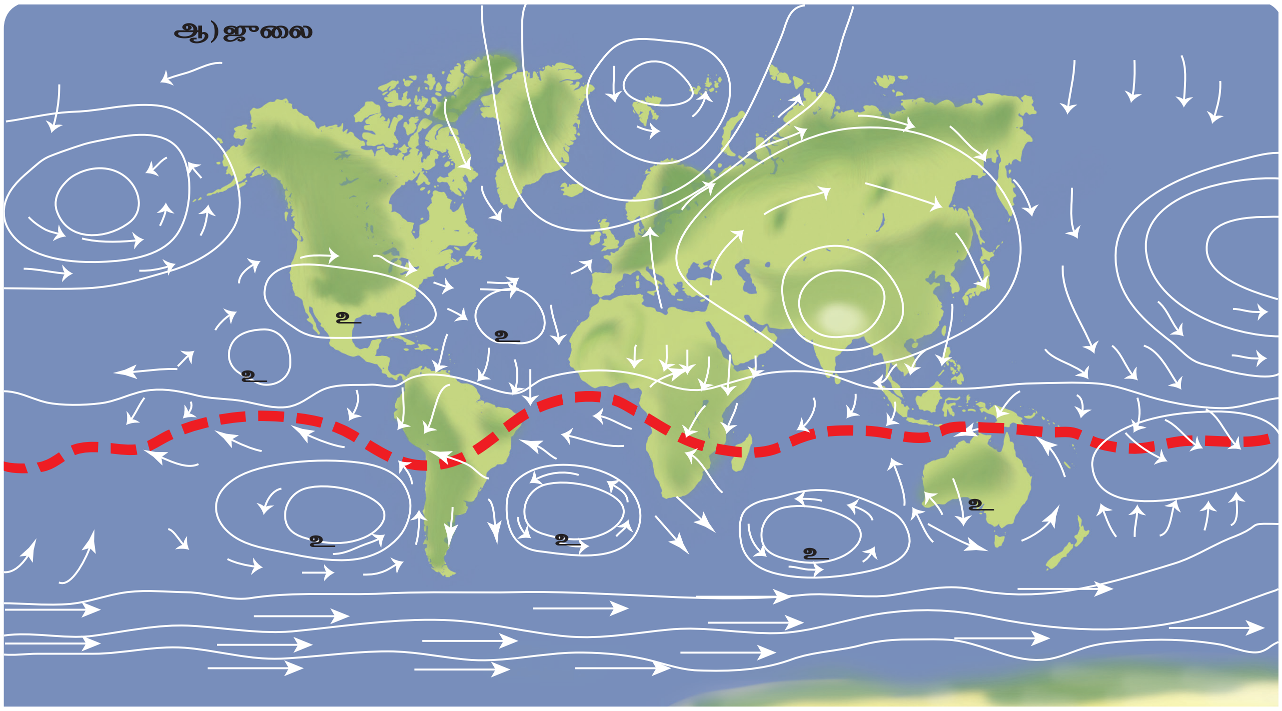


Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 165 15-12-2021 17:56:28

### 6.4.2 வளிமண்டல அழுத்தத்தின் கிடைமட்ட பரவல்

காற்று வெப்பமடையும் போது விரிவடைந்து செங்குத்தாக மேலே உயர்வதால் காற்றின் அழுத்தம் குறைந்து தாழ்வழுத்தப் பகுதி உருவாகிறது. மாறாக குளிர்ந்த காற்று அடர்த்தி அதிகமாகி செங்குத்தாக கீழிறங்குவதால் தரைப்பகுதியில் காற்றின் எடை மற்றும் அழுத்தம் அதிகரித்து உயர் அழுத்தப்பகுதி உருவாகிறது. (படம் 6.12)




**படம் 6.12. கிடைமட்ட வெப்பநிலை பரவல்**

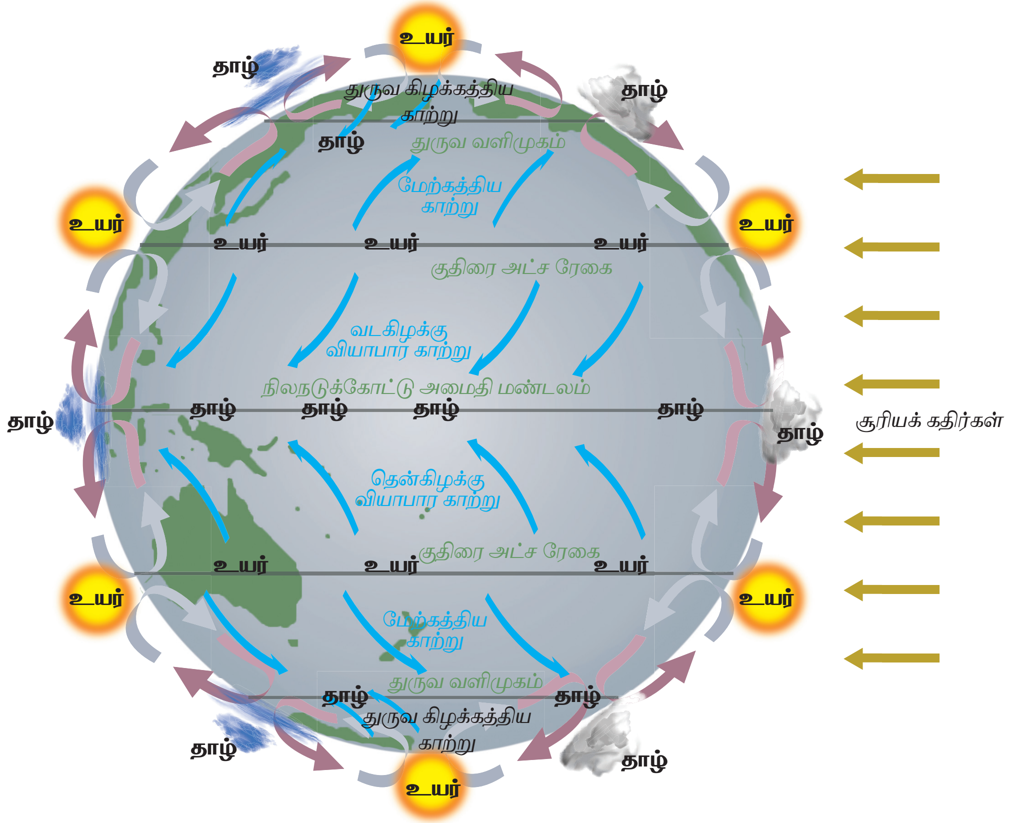
## 6.4.3 புவி அழுத்தப் பட்டைகள் (Pressure Belts Of the Earth)

புவியின் மேற்பரப்பில் வளிமண்டல அழுத்தங்கள் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.

அவை நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்தப் பட்டை, துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்தப் பட்டை, துணை துருவ தாழ்வழுத்தப் பட்டை மற்றும் துருவ உயர் அழுத்தப் பட்டை போன்றவை ஆகும்.(படம் 6.13).

**காற்றின் வகைகள்**

- புவி மேற்பரப்புக் காற்று
  - முதன்மைக் காற்று (உலகளாவிய காற்றுகள் கோள் காற்றுகள் / நிலையான காற்றுகள்) → வியாபாரக் காற்றுகள், மேற்கத்தியக் காற்றுகள், துருவக் கிழக்கத்திய காற்றுகள்
  - இரண்டாம் நிலை காற்றுகள் (பருவக் காற்றுகள் / வட்டாரக் காற்றுகள்) → பருவக் காற்றுகள், சூறாவளி
  - மூன்றாம் நிலைக் காற்றுகள் / தல காற்றுகள் → 1. கடல் மற்றும் நிலக் காற்றுகள், 2. மலை மற்றும் பள்ளத்தாக்கு காற்றுகள், 3. குளிர் மற்றும் வெப்பக் காற்றுகள்
- உயர் அட்சரேகைக் காற்று → ஜெட் காற்று




**படம் 6.13 அழுத்தப் பட்டைகளும் முதன்மைக் காற்றுகளும்**

### 6.4.4 காற்றுகள்

வளிமண்டல சமநிலையை நிலைநிறுத்த உயர் அழுத்தம் உள்ள பகுதிகளில் இருந்து தாழ்வழுத்தம் உள்ள பகுதியை நோக்கி வாயு மூலக்கூறுகள் கிடைமட்டமாக நகர்வதை காற்று என்கிறோம். இந்த காற்று எப்போதும் சம அழுத்தக்கோட்டில் செங்குத்தாக நகர்கிறது. புவி சுற்றவில்லை என்றால் காற்று நேர்க்கோட்டில் சென்று விடும். புவி சுழற்சியால் ஏற்படும் கோரியாலிஸ் விளைவு காரணமாக காற்று திசை திருப்பப்படுகிறது. காற்றின் திசையை அறிய பயன்படும் கருவி காற்று திசைமானி (Windvane) என்றும் காற்றின் வேகத்தை அளவிட பயன்படும் கருவி காற்றுமானி (Anemometer) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

### 6.4.5 பொதுவான வளிமண்டல சுழற்சி, அழுத்த பட்டைகள் மற்றும் முதன்மை காற்றுகள்

நிலநடுக் கோட்டிலிருந்து துருவங்கள் வரை ஒவ்வொரு கோளத்திலும் நான்கு அழுத்தப் பட்டைகளும், உலக அளவில், மொத்தம் 7 அழுத்தப் பட்டைகளும் காணப்படுகின்றன. பின்வரும் அழுத்தப் பட்டைகளால் முதன்மைக் காற்றுகள் உருவாகின்றன.

**1. நிலநடுக் கோட்டு தாழ்வழுத்தப் பட்டை (The Equatorial Low Pressure Belt) ($5^0$ வடக்கு மற்றும் $5^0$ தெற்கு)**

இது அமைதியான பலவீனமான மற்றும் மாறுபடும் காற்றுப் பகுதியாகும். இப்பகுதி முழுவதும் அதிக வெப்பநிலையை கொண்டு நிலவுவதால் காற்று சூடாகி விரிவடைந்து மேல்நோக்கிச் செல்வதால் அழுத்தம் குறைந்து தாழ்வழுத்தப் பகுதியை உருவாக்குகிறது. எனவே இப்பகுதி அமைதியாக இருப்பதால் இதை அமைதி மண்டலம் (Doldrums) என்கிறோம். துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்தப்பகுதியிலிருந்து காற்றானது நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்தப் பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. கோரியாலிஸ் விளைவு காரணமாக இக்காற்றுகள் வட அரைகோளத்தில் வலது புறமாகவும் மற்றும் தென் அரைகோளத்தில் இடது புறமாகவும் திசை திருப்பப்படுகிறது. இக்காற்றுகள் திசை திருப்பப்படும் பகுதியை பொருத்து வடகிழக்கு மற்றும் தென்கிழக்கு வியாபார காற்றுகள் எனப் பெயரிடப்படுகின்றன. இக்காற்றுகள் வியாபாரத்திற்கு பெரிதும் உதவியாக இருந்ததால் வியாபாரக் காற்று எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

**2. துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்தப் பட்டை (The Sub Tropical High Pressure Belt) ($25^0$ முதல் $35^0$ வடக்கு மற்றும் தெற்கு)**

நில நடுக் கோட்டுப் பகுதியிலிருந்து மேல் எழும்பும் காற்றானது அதிக உயரத்தில் குளிர்ச்சி அடைந்து துருவங்களை நோக்கிச் செல்கிறது. இது உயர் அட்சப் பகுதிகளில் துருவ மண்டலத்திலிருந்து வரும் காற்றோடு மோதி துணை வெப்ப மண்டல நிலப்பரப்பை நோக்கி கீழிறங்குகிறது. இதன் விளைவாக துணை வெப்ப மண்டலப் பகுதியில் உயர் அழுத்தப் பட்டைகள் உருவாகின்றன.

இப்பகுதியில் அதிக அழுத்தம் நிலவுவதால் இவ்வழியே செல்லும் கப்பல்களின் வேகம் குறைவதைத் தடுக்கக் குதிரைகள் கடலில் தூக்கி எறியப்பட்டதாகக் கூறப்படுகிறது. எனவே துணை வெப்ப மண்டலம் குதிரை அட்ச ரேகை (Horse Latitude) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியில் கீழிறங்கும் காற்றானது இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிந்து நிலநடுக்கோட்டை நோக்கி வீசும் காற்றை வியாபாரக் காற்று (Trade Winds) எனவும், துணை துருவத்தை நோக்கி வீசும் காற்றை மேற்கத்திய காற்று (Westerly Winds) எனவும் அழைக்கிறோம். மேற்கத்திய காற்று துணை வெப்ப மண்டலத்திலிருந்து துருவத்தை நோக்கி நகரும்போது வடகோளத்தில் வலது புறமாகவும் தென் கோளத்தில் இடதுபுறமாகவும் திரும்புகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 168 15-12-2021 17:56:30

**3. துணை துருவ தாழ்வழுத்தப் பட்டைகள் (The Sub Polar Low Pressure Belt) ($50^{o}$ முதல் $60^{o}$ வடக்கு மற்றும் தெற்கு)**

துணை வெப்ப மண்டலத்திலிருந்து துருவத்தை நோக்கி வீசும் வெப்பமான மேற்கத்தியக் காற்று துருவ உயர் அழுத்த பகுதியில் இருந்து வரும் குளிர்ந்த துருவ கிழக்கத்திய காற்றுடன் மோதி உயரே மேலெழும்புவதால் துணை துருவ தாழ்வழுத்தப் பட்டைகள் உருவாகின்றன.

**4. துருவ உயர் அழுத்தப் பட்டைகள் (Polar High Pressure Belt) ($80^{o}$ வடக்கு மற்றும் $80^{o}$தெற்கு முதல் துருவம் வரை)**

சாய்வான சூரிய கதிர் வீசல் மற்றும் குறைவான உள் வரும் வெப்பத்தால் துருவப் பகுதிகளில் நிலையாகக் குறைந்த வெப்பநிலையே காணப்படுகிறது. இதனால் இரண்டு துருவங்களிலும் துருவ உயர் அழுத்தப் பட்டைகள் உருவாகின்றன. மேற்பரப்பில் இருக்கும் உயர் அழுத்தம் உயரமான பகுதிகளில் காணப்படும் தாழ்வழுத்தத்துடன் எப்பொழுதும் ஒத்திருக்கிறது. அதேபோல், மேற்பரப்பில் இருக்கும் தாழ்வழுத்தம் உயர் பகுதிகளில் காணப்படும் உயர் அழுத்தத்துடன் ஒத்திருக்கிறது. உயர் அழுத்தத்தில் காற்று வளிப்பகுதி எப்போதும் மையத்திலிருந்து விலகுகிறது. ஆனால் குறைவழுத்த பகுதியில் காற்று குவிகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

புவியின் தென் கோளத்தில் $40^{0}$ தெற்கு முதல் $60^{0}$ தெற்கு வரை பெருங்கடல் பரந்து விரிந்துள்ளது. இதனால் மேற்கத்திய காற்றுகள் தொடர்ந்து வலிமையானதாக இருக்கும். எனவே இப்பகுதி உறுமும் நாற்பது, சீறும் ஐம்பது மற்றும் கீச்சிடும் அறுபது என கப்பலோட்டிகளால் (Sailors) அழைக்கப்படுகின்றன.

## 6.4.6 அழுத்தப் பட்டைகள் உருவாவதற்கான அடிப்படை காரணிகள்

அழுத்த பட்டைகள் இரண்டு முக்கியமான காரணிகளைப் பொருத்து உருவாகிறது. அவை

**1. வெப்பநிலை**

நிலநடுக் கோட்டுப் பகுதியில் அதிக வெப்பம் காரணமாக தாழ்வழுத்தப் பட்டைகளும் துருவ பகுதியில் குறைந்த வெப்பநிலை காரணமாக உயர்அழுத்தப் பட்டைகளும் உருவாகின்றன. எனவே இவை வெப்பத்தால் உருவாக்கப்பட்ட அழுத்தப் பட்டைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

**2. இயக்க ஆற்றல்**

துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்தம் மற்றும் துணை துருவ தாழ்வழுத்தப் பட்டைகள் காற்றின் இயக்கம் மற்றும் மோதல் காரணமாக உருவாகின்றன. இவை இயக்க ஆற்றலினால் உருவாக்கப்பட்ட அழுத்தப் பட்டைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

## 6.4.7. நெடுவரை காற்று அறை (Meridional Cell System)

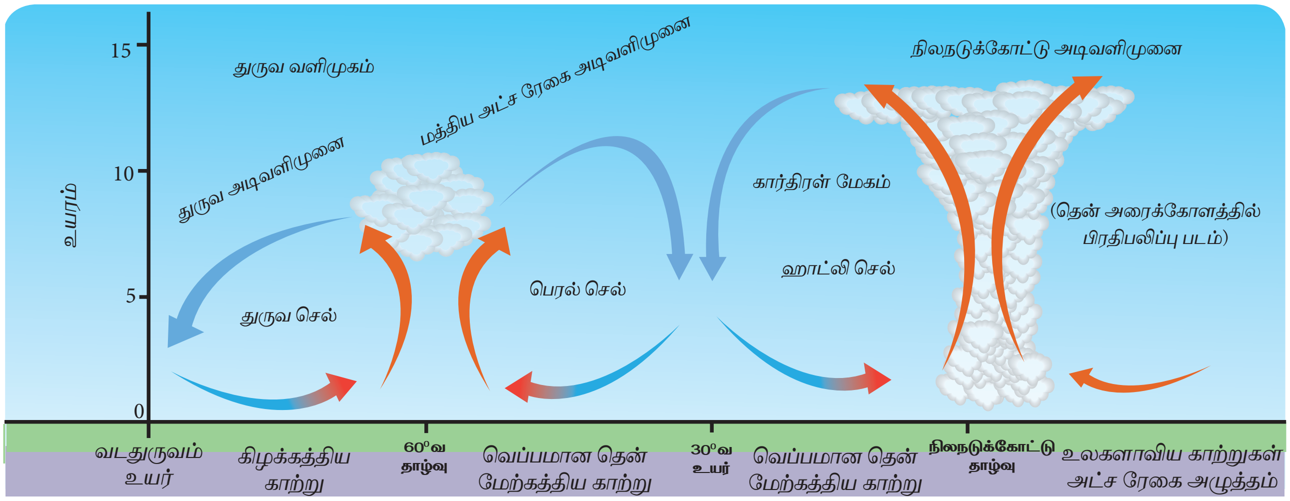
வியாபார காற்றானது மேலெழும்பும் நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்தப் பட்டை மற்றும் கீழிறங்கும் துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்த பட்டையுடன் இணைந்து அறை போன்று காணப்படுகிறது. இதை ஹாட்லே செல்(Hadley Cell) என அழைக்கிறோம்.

மேற்கத்திய காற்றானது கீழிறங்கும் துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்தப் பட்டை மற்றும் மேலெழும்பும் துணை துருவ தாழ்வழுத்தப் பட்டையுடன் இணைந்து அறை போன்று காணப்படுகிறது. இதை பெரல் செல் (Ferrell's Cell) என்று அழைக்கிறோம்.

வட தென் துருவ உயர் அழுத்தப் பட்டையில் இருந்து வரும் துருவ கிழக்கத்திய காற்று மற்றும் துணை துருவ குறைவழுத்தப்



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 169 15-12-2021 17:56:30




**படம் 6.14. நெடுவரை காற்றுச் சுழற்சி** (Meridional Cell System)

பட்டை ஆகியவை இணைந்த பகுதியை 'துருவ செல்' (Polar Cell) என அழைக்கிறோம். (படம் 6.14)

### வெப்ப மண்டல இணைப்புப் பகுதி (ITCZ–Inter Tropical Convergent Zone)

இரண்டு வியாபாரக் காற்று அமைப்புகள் சந்திக்கும் பகுதியை வெப்பமண்டல இணைப்புப் பகுதி என்கிறோம்.

### அழுத்தப் பட்டைகள் மற்றும் முதன்மை காற்றுகளின் இடமாற்றம்

அழுத்த மண்டலங்களும் மற்றும் முதன்மை காற்றுகளும் அவற்றின் நிலையிலிருந்து $5^0$ வடக்கு மற்றும் $5^0$ தெற்காக சூரியனின் நகர்வோடு ஒத்து நகர்வதால் இவை மாறும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன.

## 6.4.8 இரண்டாம் நிலை காற்றுகள்

பருவக் காற்று மற்றும் சூறாவளி ஆகிய இரண்டும் இரண்டாம் நிலை காற்றுகள் அல்லது வட்டாரக் காற்றுகள் எனக் கருதப்படுகின்றன.

### பருவக்காற்று

மாசிம் (Mausim) என்ற அரேபிய சொல்லிலிருந்து "மான்சூன்" (Monsoon) என்ற சொல் பெறப்பட்டது. மாசிம் என்பது' பருவங்கள்' என்று பொருள்படும். நிலம் மற்றும் நீர் பகுதிகள் வெப்பமடைதல் மற்றும் குளிரிச்சியடைதலின் சமமற்ற தன்மையால் திசை திரும்பும் காற்றுகளை பருவக்காற்றுகள் என்கிறோம்.

### பருவக்காற்று தோன்றும் முறை

கோடைகாலத்தில் நிலப்பரப்பு அதிகமாக வெப்பமடைவதால் நிலப்பரப்பின்மீது தாழ்வழுத்தம் உருவாகிறது. ஆனால் பெருங்கடல் பகுதியில் குறைவான வெப்பநிலை நிலவுவதால் இங்கு உயர் அழுத்தம் உருவாகிறது. எனவே கோடைகாலத்தில் கடலிலிருந்து நிலத்தை நோக்கி காற்று வீசுகிறது. இதற்கிடையில் குளிர்காலத்தில் நிலமானது அதிகளவு வெப்பத்தை வெளியேற்றிவிடுவதால் நிலத்தில் வெப்பமானது கடலை விடக் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. இதனால் நிலப்பரப்பில் உயர் அழுத்தமும் கடலில் தாழ்வழுத்தமும் உருவாகிறது. எனவே குளிர்காலத்தில் நிலத்திலிருந்து கடலை நோக்கி காற்று வீசுகிறது. இச்செயல் முறை அப்பகுதி பெறும் மழைப்பொழிவில் முக்கிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

### பருவக் காற்றின் இயல்புகள்

பருவக்காற்றானது மூன்று முக்கிய இயல்புகளினால் பிற காற்றுகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. அவை,

www.tnschoolbooks.in

1. பருவங்களுக்கு இடையே காற்று வீசும் திசை குறைந்த பட்சம் $160^0$ அளவு திரும்புதல்.
2. கண்டங்கள் மற்றும் பெருங்கடலில் பெரும் பகுதியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துதல்.
3. நிலம் மற்றும் நீர்ப் பகுதியில் தோன்றும் உயர் மற்றும் தாழ் அழுத்த அமைப்புகள் பருவ காலத்திற்கு ஏற்ப இடம் மாறுதல்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

காற்று அமைப்பு மேலே குறிப்பிட்ட பருவக்காற்று இயல்புகளை ஒரு பருவத்திலும் மற்றொரு பருவத்தில் ஏதாவது ஒரு இயல்பு இல்லாமலும் இருக்குமானால் அக்காற்று அமைப்பைப் போலிப் பருவ காற்று (Pseudo Monsoon) என அழைக்கிறோம். இதனை பொய் பருவக்காற்று (False Monsoon) அல்லது பருவக்காற்று மாதிரி (Monsoon Tendency) என வேறு பெயரால் அழைக்கிறோம்.

பருவக்காற்று அமைப்பு இடம் சார்ந்து இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை.

1. ஆசியப் பருவக்காற்று (Asian Monsoon)
2. தெற்காசிய பருவக்காற்று (South Asian Monsoon)

### 1. ஆசியப் பருவகாற்று

ஆசியப் பருவக்காற்று பருவ காலத்தின் அடிப்படையில், குளிர்கால பருவக்காற்று மற்றும் கோடைகால பருவக்காற்று என இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. கோடைகாலத்தில் பய்கால் ஏரி பகுதி பிரதேசத்தில் நிலவும் அதிக வெப்பத்தால் தாழ் அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. பசிபிக் பெருங்கடலில் அல்லுரசியன் தீவுப் பகுதியில் உள்ள குறைந்த வெப்பத்தால் உயர் அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. இதனால் பசிபிக் பெருங்கடலில் இருந்து காற்று கோடை காலத்தில் ஆசியாவின் மைய பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. இது "ஆசியாவின் கோடைகால பருவக்காற்று" (Summer Monsoon of Asia) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இக்காற்று ஆசியாவின் கிழக்குக் கடற்கரையோரத்தில் மழைப்பொழிவைக் கொடுக்கிறது.

அதே போல் குளிர் காலத்தில் பய்கால் ஏரிப்பகுதியில் குறைந்த வெப்பநிலை காரணமாக, உயர் அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. அல்லுரசியன் தீவுப் பகுதியில் அதிக வெப்பநிலை மற்றும் குறைந்த அழுத்தம் காரணமாக, மத்திய ஆசியாவில் இருந்து பசிபிக் பெருங்கடல் நோக்கி காற்று வீசுகிறது. இதை "ஆசியாவின் குளிர்கால பருவ காற்று"(Winter Monsoon of Asia) என அழைக்கிறோம். இந்த காற்று அமைப்பு கண்டத்திலிருந்து கடலை நோக்கி வீசுவதால் ஜப்பானின் மேற்குக் கடற்கரை தவிர ஆசியா கண்டத்திற்கு மழைப்பொழிவைக் கொடுப்பதில்லை.

### 2. தெற்காசிய பருவக்காற்று

தெற்காசிய பருவக் காற்றானது இமயமலைக்குத் தெற்கு பகுதியில் உள்ள நாடுகளான இந்தியா, பாகிஸ்தான், வங்காளதேசம், இலங்கை, மாலத்தீவு, நேபாளம் மற்றும் பூட்டான் ஆகிய நாடுகளில் வீசுகிறது. இது காற்று உருவாகும் திசையைப் பொருத்து தென்மேற்குப் பருவக்காற்று மற்றும் வடகிழக்கு பருவக்காற்று என இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு பெயரிடப்பட்டுள்ளது. ( படம் 6.15)

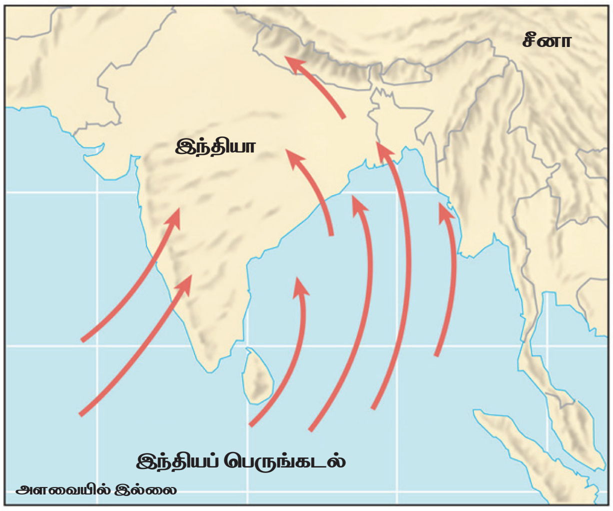
#### தென்மேற்குப் பருவக்காற்று (South West Monsson)

கோடை காலத்தில் இந்தியத் தீபகற்பம், சுற்றியுள்ள கடல் பகுதியை விட அதிகமான வெப்பத்தை பெருகிறது. இதனால் பாகிஸ்தான் பெசாவர் பகுதியில் தாழ் அழுத்தம் உருவாகிறது. அதே சமயம் இந்திய பெருங்கடல் பகுதியில் நிலவும் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை காரணமாக அதிக அழுத்தம் உருவாகிறது. எனவே இந்திய பெருங்கடலில் இருந்து தெற்காசியாவை நோக்கி தென் கிழக்காகக் காற்று வீசுகிறது. இந்த காற்று நிலநடுக்கோட்டைக் கடக்கும்போது கோரியாலிஸ் விளைவு காரணமாக வலது

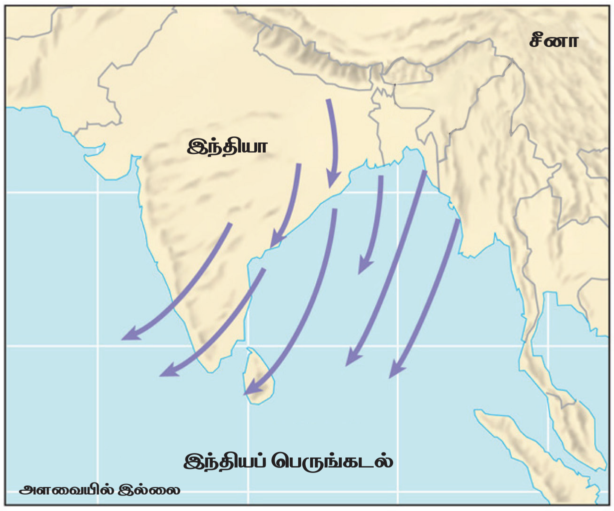


Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 171 15-12-2021 17:57:09

புறமாகத் திரும்பி தென்மேற்குப் பருவக்காற்றாக ஆண்டுக்கு நான்கு மாதம் மிக அதிக மழைப்பொழிவைத் தருகிறது. இது இந்தியத் துணைக் கண்டத்தில் தென்மேற்கு பருவக் காற்று என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பருவக்காற்று அரபிக்கடல் கிளை மற்றும் வங்காள விரிகுடாக் கிளை என இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.



கோடைகாலம்



குளிர்காலம்

**படம் 6.15 தெற்காசிய பருவக்காற்று**

**அரபிக் கடல் கிளை (Arabian Sea Branch)**

இக்காற்று மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையால் தடுக்கப்பட்டு செங்குத்தாக மேலே உயர்ந்து மலைத் தடை மழையை உருவாக்குகிறது. இங்கு மலை முகப்புப் பகுதியில் (மழை பெறும் பகுதி) அதிக மழைப்பொழிவையும் மழை மறைவுப் பகுதியில் குறைந்த மழைப்பொழிவையும் தருகிறது. எனவே மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப் பகுதியின் கிழக்குப் பகுதியுடன் ஒப்பிடும்போது மேற்குக் கடற்கரை பகுதியில் அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. இந்தியாவில் தென் மேற்கு பருவக்காற்றால் மழையைப் பெறும் முதல் மாநிலம் கேரளா ஆகும். இது ஜுன் முதல் வாரத்தில் உருவாகிறது. பின்னர் இக்காற்று வடக்கு நோக்கி படிப்படியாக நகர்ந்து மேற்குக் கடற்கரை பகுதியில் வளர்ச்சியடைந்து கர்நாடகா, கோவா, மகாராஷ்டிரா, குஜராத் மற்றும் ராஜஸ்தான் ஆகிய பகுதிகளில் பருவமழையைக் கொடுக்கிறது. இக்காற்று இமயமலையை நோக்கி முன்னேறிச் சென்று இமயமலையின் மீது மோதி, இமயமலை, பஞ்சாப் மற்றும் ஹரியானாவில் ஓரளவு மழையைக் கொடுக்கிறது. அரபிக் கடல் கிளையின் மற்ற பகுதி கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்து உத்திரபிரதேசம் மற்றும் பீகாரில் மழையைக் கொடுக்கிறது. இங்கு இக்காற்று வங்காள விரிகுடாக் கிளையுடன் இணைந்து அதிகளவு மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்தி வெள்ளப் பெருக்கிற்கு வழிவகுக்கிறது.

**வங்காள விரிகுடாக் கிளை (Bay of Bengal Branch)**

தென் மேற்கிலிருந்து வீசும் இக்கிளையானது இலங்கையில் மலைத்தடை மழையை ஏற்படுத்துவதோடு அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளிலும் மலைத் தடை மழையை கொடுக்கிறது. கிரேட் நிக்கோபார் தீவில் உள்ள இந்திரா முனை மே மாதம் நடுவில் மழையைப் பெறுவதால் இந்தியாவில் தென் மேற்குப் பருவமழையைப் பெறும் முதல் பகுதி ஆகும். இக்காற்று இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரை மற்றும் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைக்கு இணையாக வீசுகிறது. எனவே தென்மேற்குப் பருவ காற்று இந்தியாவின் கிழக்குக்

கடற்கரைக்கு போதிய அளவு மழையைக் கொடுப்பதில்லை. மியான்மரில் உள்ள அரக்கன்யோமா மலையின் மீது மோதி மியான்மரின் மேற்குக் கடற்கரை பகுதியில் மிக அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. இக்காற்று மியான்மரின் அரக்கன்யோமா மலையால் திருப்பப்பட்டு இந்தியாவின் வடகிழக்கு மாநிலங்களை நோக்கி புனல் (funnel) வடிவில் குவிகிறது. இக்காற்று மேகாலய பீடபூமி, வங்காளதேசம் மற்றும் இந்தியாவின் வடகிழக்குப் பகுதிகளுக்கு மிக அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. உலகிலேயே மிக அதிக மழை பெறும் பகுதியான மாசின்றம் (Mawsynram) மேகாலயா பீடபூமியின் மலை முகப்பு பகுதியில் அமைந்துள்ளது.

இக்காற்றுப் பகுதி மேலும் இமயமலைப் பகுதியை நோக்கி நகர்ந்து அதன் தெற்கு சரிவுகளில் அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. இதனால் பிரம்மபுத்திரா நதியில் வெள்ளப் பெருக்கு ஏற்படுகிறது. இந்த காற்று மேற்கு நோக்கி வீசுவதால் பூட்டான், சிக்கிம், மேற்கு வங்காளம், நோபாளம் மற்றும் பீகார் ஆகிய பகுதிகளில் பருவமழையை கொடுக்கிறது. இது பீகாரில் அரபிக் கடல் கிளைக் காற்றுடன் கலந்து அதிக மழைப்பொழிவு மற்றும் வெள்ளப் பெருக்கை ஏற்படுத்துகிறது. பிறகு தென்கோளத்தை நோக்கி சூரியன் நகர்வதால் தென்மேற்கு பருவக்காற்று படிப்படியாக தெற்கு ஆசிய கண்டத்திலிருந்து விலகுகிறது. இதனை தென்மேற்குப் பருவக்காற்று விலகல் என அழைக்கிறோம்.

**தெரிந்து தெளிவோம்**

"நீங்கள் எங்கும் கண்டிராத ஒருவிதமான மழை இது. நாங்கள் வெறுமனே நான்கு அடித் தொலைவிலேயே பார்க்கமுடிந்தது. எங்களால் மேகத்தைத் தொடவும், உணரவும் மற்றும் சுவைக்கவும் முடிந்தது" என ஓர் உள்ளூர்வாசி கூறினார். ஆமாம், அது 1000 வீடுகளுடன் மேகாலயாவின் கிழக்கு காசி குன்றில் அமைந்துள்ள மாசின்றம் என்னும் இடம். இது உலகின் மிக அதிகமாக மழை பெறும் இடம் என்ற கின்னஸ் சாதனையைக் கொண்டுள்ளது. கின்னஸ் இணையதள தகவலின்படி இந்தஇடத்தின் ஆண்டு சராசரி மழையளவு 11,861 மி. மீ ஆகும். ஆனாலும், இந்த சுண்ணாம்பு பீடபூமி மழைநீரை உள்வாங்குவதில்லை. எனவே, காடுகள் அரிதாகவே காணப்படுகிறது. மண் அரிப்பு அதிகம் ஏற்படுகிறது. பெய்யும் மழை எல்லாம் வங்கதேசத்திற்குசெல்கிறது.உலகின்மிகஅதிகமழைபெறும்இந்தபகுதிபருவமழைமுடிந்தவுடன் தீவிர தண்ணீர்த் தட்டுப்பாட்டில் சிக்கிக் கொள்கிறது. ஆகவே, உலகின் மிக அதிக மழைபெறும் மாசின்றம் உலகின் அதிக மழைபெறும் பாலைவனம் (Wettest Desert) என மக்களால் அழைக்கப்படுகிறது.

www.tnschoolbooks.in

**வடகிழக்குப் பருவக்காற்று (North East Monsoon)**

குளிர்காலத்தில் இந்தியத் துணைக் கண்டமானது இந்தியப் பெருங்கடலை விட குளிராக உள்ளது. இதனால் காற்று வடகிழக்கு திசையில் இருந்து தென் மேற்கு திசையை நோக்கி வீசுகிறது. இது வறண்ட காற்றாக செல்வதால் தெற்காசியாவின் கடலோர பகுதியான இந்தியாவின் சோழ மண்டலக் கடற்கரை மற்றும் இலங்கை பகுதிகளைத் தவிர மற்ற பகுதிகளுக்கு மழையைக் கொடுப்பதில்லை. தெற்காசியாவில், இது வட கிழக்குப் பருவக்காற்று அல்லது பின்னடையும் பருவக்காற்று (Retreating Monsoon) என அறியப்படுகிறது.

இந்தியாவில் விவசாயம் பெரும்பாலும் பருவக்காற்று மழையையே சார்ந்துள்ளது.

எல்நினோ (ElNino) ஆண்டில் பசிபிக் கடல்நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இது இந்திய பெருங்கடலில் உள்ள உயர் அழுத்தத்தை வலுவிழக்கச் செய்வதால் தெற்கு ஆசியாவை நோக்கி வீசும் தென் மேற்குப் பருவகாற்று வலுவிழக்கிறது. ஆனால் குளிர்காலத்தில் இந்தியப் பெருங்கடல் பகுதியில் தாழ்வழுத்தம் உருவாகி தாழ்வழுத்த மண்டலமாக மாறி வலுவான சூறாவளிகளை உருவாக்குகிறது.

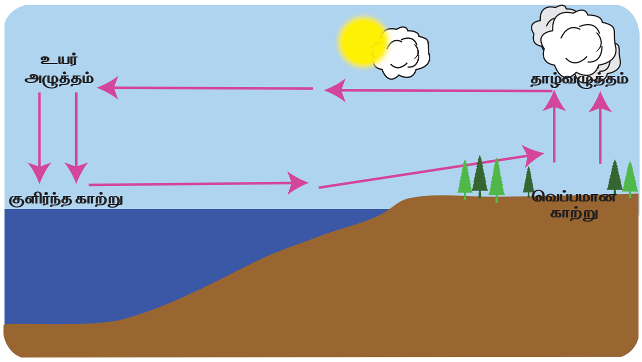
## 6.4.9 மூன்றாம் நிலை காற்று (தலக் காற்று)

புவியின் மேற்பரப்பு வெப்பமடைதல் மற்றும் குளிரடைவதில் ஏற்படும் வேறுபாடுகள் காரணமாக உருவாகும் அழுத்தச்சரிவினால் தல அளவில் மூன்றாம் நிலை காற்றுகள் உருவாகின்றன.

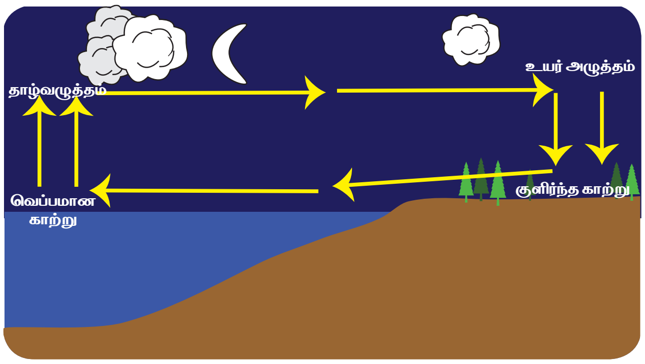
**கடல் மற்றும் நிலக்காற்றுகள் (Sea and land Breezes)**

பகல் நேரத்தில் நிலமானது நீரை விட வேகமாக வெப்பமடைகிறது. நிலத்தில் உள்ள காற்று வெப்பமாகி விரிவடைந்து மேலெழுவதால் தாழ்வழுத்தம் உருவாகிறது. அதே நேரத்தில் கடல் மீது உள்ள காற்று மெதுவாக வெப்பமடையும் காரணத்தினால் உயர் அழுத்தம் உருவாகிறது. காற்றானது உயர் அழுத்தம் உடைய பெருங்கடலில் இருந்து தாழ்வழுத்தம் உடைய நிலப்பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. இதனை கடற்காற்று என அழைக்கிறோம். இந்நிகழ்வு இரவு நேரத்தில் எதிர் மறையாக நிலத்தில் இருந்து கடலை நோக்கி வீசுவதால் இதற்கு நிலக்காற்று என்று பெயர்.( படம் 6.16)

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> கடல்காற்றும், நிலக்காற்றும் கடலோரத்தில் படகுப் போக்குவரத்திற்குப் பெரிதும் உதவுவதால் மீனவர்களின் தினசரி நடவடிக்கைக்கு உறுதுணையாகிறது. மீனவர்கள் அதிகாலையில் கடலுக்குள் மீன் பிடிக்கச் செல்ல நிலக்காற்றும், மாலையில் கரைக்குத் திரும்ப கடற்காற்றும் உதவுகின்றன.




படம் 6.16 கடல் காற்று




நிலக்காற்று



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 174 15-12-2021 17:57:10

www.tnschoolbooks.in

**மலை மற்றும் பள்ளத்தாக்குக் காற்று (Mountain and valley Breezes)**

பகல் நேரத்தில் நிலப்பரப்பையும் பள்ளத்தாக்கின் கீழ் பகுதி மற்றும் பக்கவாட்டுப் பகுதிகளில் உள்ள காற்றையும் சூரியன் வெப்பப்படுத்துவதால் பள்ளதாக்குக் காற்று உருவாகிறது. காற்று வெப்பமடைவதால் அடர்த்தி குறைந்து பள்ளத்தாக்குப் பக்கங்களின் வழியாக மெதுவாக மேலேறுகிறது. இது பள்ளத்தாக்கு காற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்தச் செயல்முறை திசைமாறி இரவு நேரத்தில் மலையின் மேல்பகுதியில் இருந்து பள்ளத்தாக்கின் அடிப்பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. இதற்கு மலைக்காற்று என்று பெயர்.

**தலக் காற்றுகள் (Local Winds)**

தல காற்றுகள் எங்கெல்லாம் வீசுகிறதோ அங்கெல்லாம் வானிலையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன (படம் 6.18). சில முக்கியமான தல காற்றுகளாவன:

**1) போரா (Bora)**

கிழக்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து வடகிழக்கு இத்தாலியை நோக்கி வீசும் காற்று.

**2) சினூக் (Chinook)**

ராக்கி மலையிலிருந்து வீசும் மேற்கத்திய வறண்ட வெப்பக் காற்று.

**4) ஹர்மாட்டன் (Harmattan)**

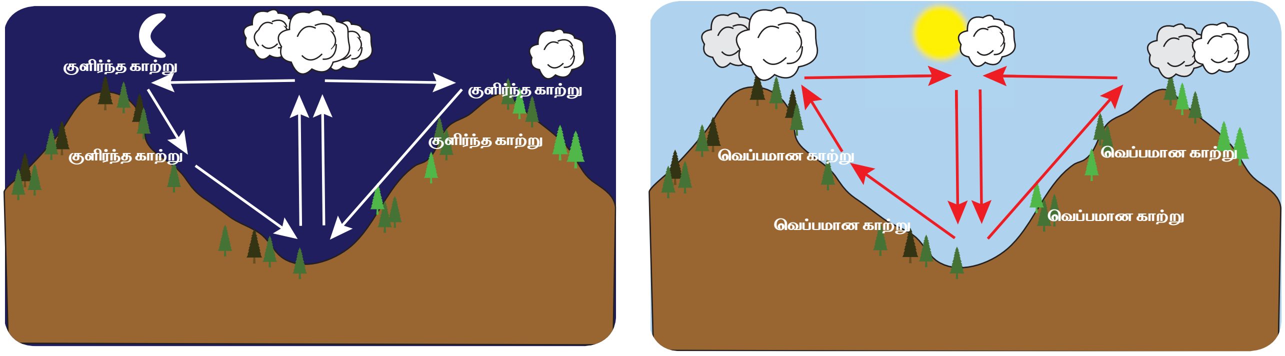
மத்திய ஆப்பிரிக்காவின் குறுக்கே வடக்கிலிருந்து வீசும் வறண்ட காற்று.

**5) காரபூரன் (Karaburan)**

கருப்புப் புயல் என்பது மத்திய ஆசியாவில் வீசும் வசந்தகால மற்றும் கோடைகால மலைக்காற்று (Katabatic wind).

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

மலைக்காற்றும், பள்ளத்தாக்குக் காற்றும் மலை உச்சி மற்றும் பள்ளத்தாக்குப் பகுதிகளின் வானிலையை பெரிதும் பாதிக்கிறது. மலை உச்சியை காலையிலும், பள்ளத்தாக்கை மாலையிலும், தெளிவாகக் காண முடிகிறது. ஆனால் மலை உச்சியானது மாலை வேளையில் மேலே உயரும் பள்ளத்தாக்கு காற்றினால் உருவான மேகங்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. பள்ளத்தாக்கானது, அதிகாலையில் கீழிறங்கும் மலைக்காற்றினால் உருவான மேகங்களால் சூழப்பட்டிருக்கும். இம்மேகங்கள் சில நேரங்களில் மூடுபனி என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த மூடுபனி ஏமென் போன்ற வறண்ட பகுதிகளில் விவசாயம் செய்ய பெரிதும் பயன்படுகிறது.




**படம் 6.17 மலை காற்று மற்றும் பள்ளத்தாக்குக் காற்று**

**3) ஃபான் (Fohn)**

ஆல்ப்ஸ் மற்றும் சுவிட்சர்லாந்தின் வடக்கு பகுதியை நோக்கி வீசும் தெற்கத்திய வறண்ட வெப்பக் காற்று ஆகும்.

**6) காம்சின் (Khamsin)**

வடக்கு ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து கிழக்கு மத்திய தரைக்கடலை நோக்கி தென்கிழக்காக வீசும் காற்று.

**7) லூ (Loo)**

இந்தியா மற்றும் பாகிஸ்தானின் சமவெளிகளில் வீசும் வெப்ப மற்றும் வறண்ட காற்று.

**8) மிஸ்ட்ரல் (Mistral)**

மத்திய பிரான்ஸ் மற்றும் ஆல்ப்ஸ் மலையில் இருந்து மத்திய தரைக்கடலை நோக்கி வீசும் குளிர்ந்த வடக்கத்திய காற்று.

**9) நார்ஈஸ்டர் (Nor'easter)**

கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில், குறிப்பாக நியூ இங்கிலாந்தில் வடகிழக்கில் இருந்து தீவிரமாக வீசும் காற்று.

**10) நார்வெஸ்டர் (Nor'wester)**

இது தென்கிழக்கிலுள்ள ஆல்ப்ஸ் மலையின் மீது ஈரப்பதமிக்க முதன்மைக்காற்று மோதி மேலெழுவதால் உருவாகும் காற்று. இது நியூசிலாந்தின் தெற்கு தீவின் மேற்கு கடற்கரைக்கு மழையை கொடுக்கும் காற்றாகவும், கிழக்கு கடற்கரையில் வறண்டகாற்றாகவும் வீசுகிறது.

**11) பாம்பிரோ (Pampero)**

அர்ஜெண்டினாவின் , பாம்பாசில் வீசும் மிக வலுவான காற்று.

**12) சிமூம் (Simoom)**

சகாரா, இஸ்ரேல், ஜோர்டான், சிரியா மற்றும் அரேபியா பாலைவனத்தில் வீசும் வலுவான வெப்ப வறண்ட காற்று.

**13) சிரோக்கோ (Sirocco)**

வட ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து ஐரோப்பாவின் தெற்கு பகுதியை நோக்கி வீசும் தெற்கத்தியக் காற்று.

**14) சோண்டா (Zonda wind)**

அர்ஜெண்டினாவில் ஆண்டிஸ் மலையின் கிழக்குச் சரிவில் வீசும் காற்று.

**படம் 6.18 உலகின் தலக் காற்றுகள்**

**மாணவர் செயல் பாடு**

கொடுக்கப்பட்ட உலக வரைபடத்தில் முதன்மைக் காற்றுகளின் திசைகளைக் குறிக்கவும்.

## 6.4.10 ஜெட் காற்றுகள் ( Jet Stream)

ஜெட் காற்றுகள் என்பது அதிக உயரத்தில் 6 கி.மீ.லிருந்து 14 கி.மீ உயரம் வரை வீசக் கூடிய மேற்கத்தியக் காற்று அமைப்பு ஆகும். இது இரண்டு அரைக் கோளங்களிலும் அலை வடிவத்தில் மணிக்கு 450 கி.மீ வேகத்தில் மிக அதிக வேகத்துடன் வீசுகிறது. இவை துருவங்களைச் சுற்றி வருவதால் அதை துருவங்களைச்சுற்றும் காற்று (Circum polar wind system) (படம் 6.19) என அழைக்கிறோம். அதிக உயரத்தில் வீசும் போதும் அவை புவி மேற்பரப்பு வானிலையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

**படம் 6.19 ஜெட் காற்றுகள்**

**ஜெட் காற்றின் விளைவுகள்**

**1. துருவ சூறாவளி உருவாக்கம்:**

துருவ மேற்கத்திய ஜெட் காற்று துருவத்திலிருந்து குளிர் வளிமுகங்களை வெப்ப மண்டலத்தை நோக்கி எடுத்துச்செல்வதால் வட அமெரிக்கா மற்றும் ரஷ்யாவில் குளிர் காலத்தில் கடுமையான குளிர் அலைகளை உருவாக்குகிறது.

**2. தென்மேற்கு பருவ மழையின் திடீர் தாக்குதல்**

இந்திய துணைக் கண்டத்திலிருந்து பாமீரின் வடக்கு பகுதி வரை உள்ள துருவ மேற்கத்திய ஜெட் காற்று திடீரென விலகுவதால் இந்திய துணைக் கண்டத்தில் தென்மேற்கு பருவக்காற்று திடீர் மழைப் பொழிவை ஏற்படுத்துகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

ஜெட் காற்றுகளின் அலை அலையான வடிவத்திற்கு 'ராஸ்பி அலைகள்' (Rossby waves) எனப் பெயர்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

'ஜெட் காற்றுகள், இரண்டாவது உலகப்போரின்போது ஜெட் விமானிகள் அதிக உயரத்தில் உணர்ந்த வலிமையான காற்றின் எதிர்விசையின் விளைவைக் கொண்டு கண்டறியப்பட்டது.

**3. தாமதமாக மற்றும் முன்பே வீசும் பருவக்காற்று**

துருவ மேற்கத்திய ஜெட் காற்றின் விலகும் விகிதத்தைப் பொருத்து தென் மேற்குப் பருவக்காற்றின் வருகை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. ஜெட்காற்று விலகும் விகிதத்தை பொருத்து தென் மேற்கு பருவக்காற்றானது தாமதமாகவோ அல்லது முன்பாகவோ வீசுகிறது.

**4. பருவக்காற்று மழையின் தீவிரம்**

வெப்பமண்டலக் கிழக்கத்திய ஜெட் காற்றின் வருகை தென் மேற்கு பருவக்காற்று மழையின் தீவிரத்தைத் தூண்டுகிறது. தென் மேற்கு பருவக்காற்று மழைப்பொழிவு அதிகரிக்க இது வழி வகுக்கிறது.

**5. மேற்கத்திய இடையூறு காற்றுகளால் (Western Disturbances) இந்தியாவிற்கு மழையைக் கொண்டு வருதல்.**

துருவ மேற்கத்திய ஜெட் காற்று குளிர்காலத்தில் மத்திய தரைக் கடலில் இருந்து உருவாகும் சூறாவளியிலிருந்து தோன்றும் மழை மேகங்களை இந்தியாவை நோக்கி எடுத்துச்செல்கிறது. இந்த மேகங்கள் இமயமலை மீது குவிந்து பஞ்சாப் மற்றும் ஹரியானா மாநிலங்களில் மழையை கொடுக்கிறது. இது இந்தியாவில் கோதுமை பயிரிடுவதற்கு பெரிதும் உதவுகிறது.

**6. அதிவேக சூறாவளியின் ( Super Cyclone) வளர்ச்சி**

ஜெட் காற்றின் வேகம் வெப்ப மண்டல சூறாவளியை மாற்றமடைய செய்வதால் அதிவேக சூறாவளிகள் உருவாகி வளர்ச்சியடைகின்றன.

## 6.5. ஈரப்பதம், நீர் சுருங்குதல் மற்றும் மேகங்கள்

ஈரப்பதம் என்பது வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியின் அளவு ஆகும். காற்றின் வெப்பநிலை காற்றின் நீராவிக் கொள்ளளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. காற்றானது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் எடுத்துக்கொள்ளும் அதிக பட்ச நீராவியின் அளவை ஈரப்பதக் கொள்ளளவு என அழைக்கிறோம். வெப்பநிலை உயரும் போது காற்றின் பருமன் அதிகரிப்பதால் காற்று ஈரப்பதத்தை எடுத்துக்கொள்ளும் அளவும் அதிகரிக்கிறது. எனவே வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஈரப்பதக் கொள்ளளவும் அதிகரிக்கிறது. ஈரப்பதக் கொள்ளளவு ஈரப்பதத்தின் அளவு அல்லது காற்றின் பருமன் என அளவிடப்படுகிறது.

காற்றின் ஈரப்பதமானது கீழ்க்கண்ட வழிகளில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

**1. தனிநிலை ஈரப்பதம் (Absolute Humidity)**

ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஒரு கன அளவு காற்றில் உள்ள நீராவியின் மொத்த அளவை தனிநிலை ஈரப்பதம் என்கிறாம். இது மேற்பரப்பில் உள்ள காற்று நகர்வை பொறுத்து பெரிதளவு வேறுபடுகிறது. இது காற்றில் உள்ள 'ஈரப்பதத்தின் அளவு' காற்றின் எடையாக அளவிடப்படுகிறது.

**2. சார்பு ஈரப்பதம் (Relative Humidity)**

சார்பு ஈரப்பதம் மற்றும் ஈரப்பதத்தின் கொள்ளளவு விகிதம் சதவீதத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. காற்று பூரித நிலை அடைவதை காற்றின் வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதத்தின் அளவு கட்டுப்படுத்துகிறது. வெப்பநிலை உயரும் போது சார்பு ஈரப்பதத்தின் அளவு குறையும். ஆனால் தனிநிலை ஈரப்பதத்தின் அளவு அதிகரிக்கும் போது சார்பு ஈரப்பதமும் அதிகரிக்கிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 178 15-12-2021 17:57:12

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஈரப்பதமானி (Hygrometer) ஒரு பகுதியில் உள்ள சார்பு ஈரப்பதத்தை அளக்க உதவுகிறது.

### 6.5.1. நீர் சுருங்குதல் செயல்முறை (Process of condensation)

நீராவி (வாயுநிலை) நீராக (திரவ நிலை) மாற்றப்படும் நிகழ்வை திரவமாதல் என்கிறோம். பின்வரும் செயல்முறைகளால் வளி மண்டலத்தில் நீர் சுருங்குதல் நிகழ்வு நடக்கிறது.

காற்று 100 சதவீதம் சார்பு ஈரப்பதத்தை அடைந்தால் அக்காற்று முற்றிலும் ஈரப்பதத்துடன் நிறைந்திருக்கும். இங்கு சார்பு ஈரப்பதம் மற்றும் ஈரப்பதத்தின் கொள்ளளவு ஆகிய இரண்டும் ஒரே அளவில் இருக்கும். காற்றின் வெப்பநிலை குறைவதாலோ அல்லது ஈரப்பதத்தின் அளவு அதிகரிப்பதாலோ காற்று பூரித நிலையை அடைகிறது. இங்கு வெப்பநிலை மேலும் குறைவதால் ஈரப்பதம் அதிகரித்து காற்று பூரிதமடைவதைப் பனிப்புள்ளி (Dew point) என அழைக்கிறோம். இந்தப் பனிப்புள்ளி நிலையில் காற்றின் வெப்பநிலை மேலும் குறையும் போது அல்லது ஈரப்பதம் அதிகரிக்கும் போது ஒப்பு ஈரப்பதம் 100 சதவீதம் என்ற அளவைக் கடக்கிறது. இந்த நிலையைக் காற்று 'அதீத பூரிதமடைதல்' (Super Saturation) என்று அழைக்கிறோம். அங்கு காற்றானது அதிகப்படியான ஈரப்பதத்தை வெளியேற்றுகிறது. அப்போது சிறிய நீர் துளிகள் உருவாகி வளிமண்டலத்தில் உள்ள மேகங்களாக மிதக்கிறது. இதே செயல்முறை புவியின் மேற்பரப்பில் தரைக்கு அருகில் ஏற்படுமானால் அதனை மூடுபனி என்று அழைக்கிறோம். இந்த மூடுபனியை தரை மேகம் என்றும் கூறுகின்றனர்.

### 6.5.2 மேகங்கள் மற்றும் அதன் வகைகள்

காற்றில் உள்ள நுண்ணிய நீர் துளிகள் சுருங்குதல் முறையால் காற்றில் மிதக்கக் கூடிய நிகழ்வை மேகங்கள் என்கிறோம்.

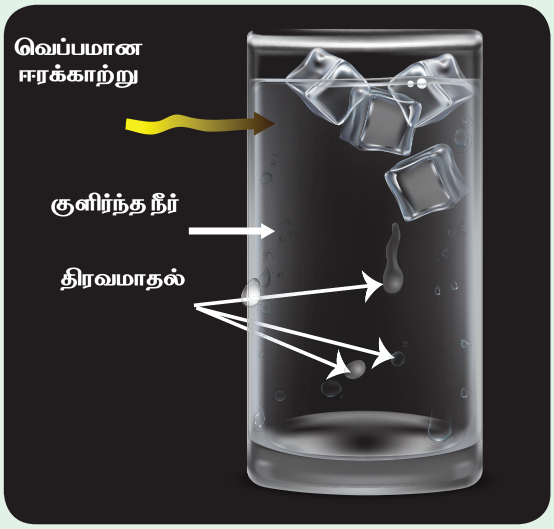
மேகங்கள் உருவாகுதல், உயரம் மற்றும் தோற்றத்தின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம் (படம் 6.21).

**அ. உயரமான மேகங்கள் (High Clouds)**

பெரும்பாலும் தரைப்பகுதியிலிருந்து 6 கி.மீ உயரத்தில் காணப்படும் இறகு போன்ற கீற்று மேகங்களை உயரமான மேகங்கள் என்கிறோம்.

**மாணவர் செயல்பாடு**

ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் பனிக்கட்டியை வைக்கும்போது அதன் வெளிப்புறத்தில நீர் திவலைகள் தோன்றுகின்றன. காரணம் என்ன?

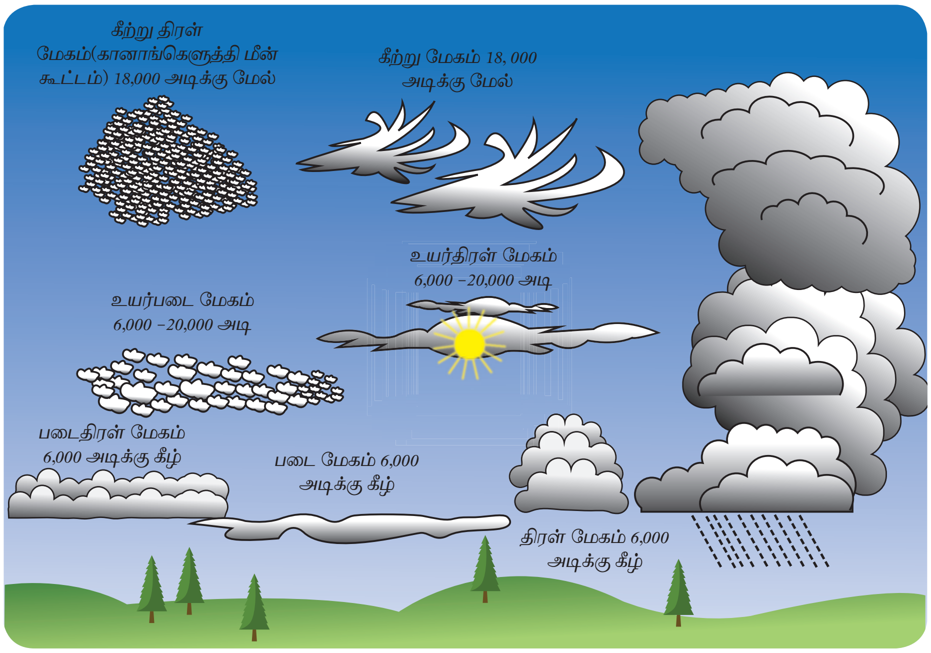



படம் 6.20. திரவமாதல் செயல்முறை

வளிமண்டலத்தில் ஈரப்பதம் கீழ்க்கண்ட முறைகளைப் பொருத்து அமைகிறது.

1. **ஆவியாதல் (Evaporation)**
   நீர் திரவநிலையிலிருந்து வாயுநிலையை அடைதல்.
2. **நீராவியாகுதல் (Transpiration)**
   தாவரங்களிலிருந்து நீர் ஆவியாதல்
3. **நீராவிப்போக்கு (Evapotranspiration)**
   நீர் நிலைகளிலிருந்தும் தாவரங்களிலிருந்தும் நீர் ஆவியாதல்.

www.tnschoolbooks.in




**படம் 6.21 மேகங்களின் வகைகள்**

**1) கீற்று மேகம் (Cirrus Cloud)**

இது பார்ப்பதற்கு மிருதுவான பஞ்சு இழை போன்று நீல வானத்தில் காணப்படுகிறது. இது தெளிவான வானிலையையும் ஒளிமிக்க அந்தி வானத்தையும் காட்டுகிறது.

**2) கீற்றுத் திரள் மேகம் (Cirro Cumulus Cloud)**

இது பார்ப்பதற்கு வெண்மையான உருண்டை வடிவம் கொண்ட கானாங்கெளுத்தி மீன் கூட்டம் போன்று காணப்படுகிறது.

**3) கீற்றுப்படை மேகம் (Cirro Stratus Cloud)**

இது மெல்லிய வெள்ளைத் தாள் போன்றது. வானம் பால் போன்று காட்சியளிக்கிறது. இந்த மேகங்களின் வழியே சூரியனும் சந்திரனும் ஒளிர்வதால் ஒரு ஒளிவட்டத்தை (Halo) உருவாக்குகிறது.

**சமமேகக் கோடுகள் –** ஒரே அளவு மேகங்கள் உள்ள பகுதிகளை இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டிற்கு சமமேகக் கோடுகள் (Isonephs) என்று பெயர்.

**ஆ. இடைப்பட்ட மேகங்கள் (Middle Clouds)**

தரைப்பகுதியில் இருந்து 2 கி.மீ முதல் 6 கி. மீ உயரம் வரை காணப்படும் மேகங்கள் இடைப்பட்ட மேகங்கள் எனப்படும்.

**1) உயர்திரள் மேகம் ( Altocumulus cloud)**

இவை நீல வானத்தில் அலைகள் போன்று அடுக்கடுக்குகளாகக் கம்பளி பஞ்சு போன்றும் சுருள் சுருளாகவும் தோற்றமளிக்கும். இது தெளிவான வானிலையைக் குறிக்கிறது.

**2) உயர்படை மேகம் (Altostratus cloud)**

இவை அடர்த்தியான மற்றும் நீர் போன்ற தோற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது.

**இ) தாழ் மேகம் (Low Clouds)**

தரைப் பகுதியிலிருந்து 2 கி.மீ உயரம் வரை காணப்படும் மேகங்கள் தாழ் மேகங்கள் என்கிறோம்.

**1) படை திரள் மேகம் (Stratocumulus cloud)**

இது அலை அலையாக கரடுமுரடாகக் காணப்படும்.

**2) படை மேகம் (stratus cloud)**

இது மிகவும் தாழ்வான மேகம் ஆகும். சீரான சாம்பல் நிறத்துடன் அடர்த்தியாகவும் உயர்நில மூடுபனி போன்றும் தோற்றமளிக்கிறது. இது மந்தமான வானிலை மற்றும் லேசான தூறலைத் தருகிறது. இது பார்வை நிலையைக் குறைப்பதால் வான்வெளி போக்குவரத்திற்கு ஒரு தடையாக இருக்கிறது.

**3) கார்படை மேகம் (Nimbostratus cloud)**

இது மழை, பனி மற்றும் ஆலங்கட்டி மழையைக் கொடுப்பதால் மழை மேகம் என அழைக்கப்படுகிறது. இம்மேகம் இருண்ட, மந்தமான, தெளிவான அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது.

### 6.5.3 அடர் மூடுபனி, மூடுபனி, பனிப்புகை (Fog, Mist and Smog)

- புவியின் மேற்பரப்பின் மீது அல்லது அருகில் காற்றிலிருக்கும் நீர் சுருங்குதலால் செறிவூட்டப்பட்ட மிக நுண்ணிய நீர்த் துளிகளை **அடர்மூடு பனி** என்கிறோம். அடர் மூடுபனியில் பார்வை நிலை 1 கி.மீக்கு குறைவாக இருக்கும். அடர்மூடுபனி அமைதியான அல்லது குறைவான காற்று இருக்கும் நிலையில் ஏற்படும். கடல் காற்றில் அதிக ஈரப்பதம் இருப்பதால் அடர் மூடுபனி பொதுவாக கடலுக்கு அருகில் காணப்படும். குளிர்கால இரவு நேரங்களில் கண்டங்களின் உட்பகுதியில் வெப்பநிலை மிகக் குறைவாக காணப்படுவதால் இங்கு அடர் மூடுபனி (Fog) உருவாகிறது.

**படம் 6.22 பனிப்புகை–புது தில்லி**

**மாணவர் செயல்பாடு**

இலண்டன், பெய்ஜிங் மற்றும் புதுதில்லி போன்ற நகரங்களில் ஏற்படும் பனிப்புகையைப் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும். பனிப்புகை ஏற்படும் பகுதிகளில் மேற்கொள்ளவேண்டிய முன்எச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

- புவி மேற்பரப்புக்கு அருகில் அடர் மூடுபனியானது குறைவான நீர்துளிகளையும், அதிகமான பார்வை நிலையையும் கொண்டிருந்தால் அதை **மூடுபனி** (Mist) என அழைக்கிறோம்.

- பெரிய தொழிற்சாலைகள் மற்றும் நகரங்கள் அமைந்துள்ள பகுதிகளில் காற்று அதிகமாக மாசடைகிறது. இப்பகுதியில் அடர் மூடுபனி ஏற்பட்டால் அது மாசுக்களுடன் கலந்து புகை மண்டலமாக மாறும். இதை **பனிப்புகை** (Smog) (புகை + அடர்மூடுபனி = பனிப்புகை) என்கிறோம். இது மக்களின் ஆரோக்கியத்திற்கு மிகவும் ஆபத்தானது. (படம் 6.22).

### 6.5.4 நீர் சுழற்சி (Hydrological Cycle)

மூன்று கோளங்களிலும் நீரின் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தை நீர் சுழற்சி என்கிறோம். நீர் சுழற்சியானது ஆவியாதல், நீர் சுருங்குதல், மழைப்பொழிவு, கிடைமட்டமாக நகர்தல், இடைமறித்தல், நீராவிப்போக்கு, ஊடுறுவல், வழிந்தோடுதல் மற்றும் கடலை நோக்கி ஓடுதல் போன்றவற்றுடன் உள்ளடக்கியது ஆகும். (படம் 6.23).

**ஆவியாதல் (Evaporation)**

சூரியனின் வெப்ப ஆற்றலால் நீரானது திரவ நிலையிலிருந்து வாயு நிலைக்கு மாறும் செயல்முறையை ஆவியாதல் என்கிறோம். வெப்பநிலை அதிகமாகும் போதோ, பரந்து விரிந்த நீரின் மேற்பரப்பின் மீது வறண்ட காற்று வீசும்போதோ ஆவியாதல் அதிகமாக நடைபெறுகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> மிக வறண்ட பகுதியில் மழைத்துளியானது தரைப்பகுதியை வந்தடைவதற்கு முன்பே ஆவியாகி விடுகிறது.

**நீர் சுருங்குதல் (Condensation)**

காற்றின் வெப்பநிலை குறையும் போது நீராவி குளிர்ந்து நீர் துளியாக மாறும் செயல் முறையை நீர் சுருங்குதல் என்கிறோம். வளிமண்டலத்தில் வெப்பநிலையானது பனி நிலையை அடையும் போது நீர் சுருங்குதல் நிகழ்வு நடைபெறுகிறது.

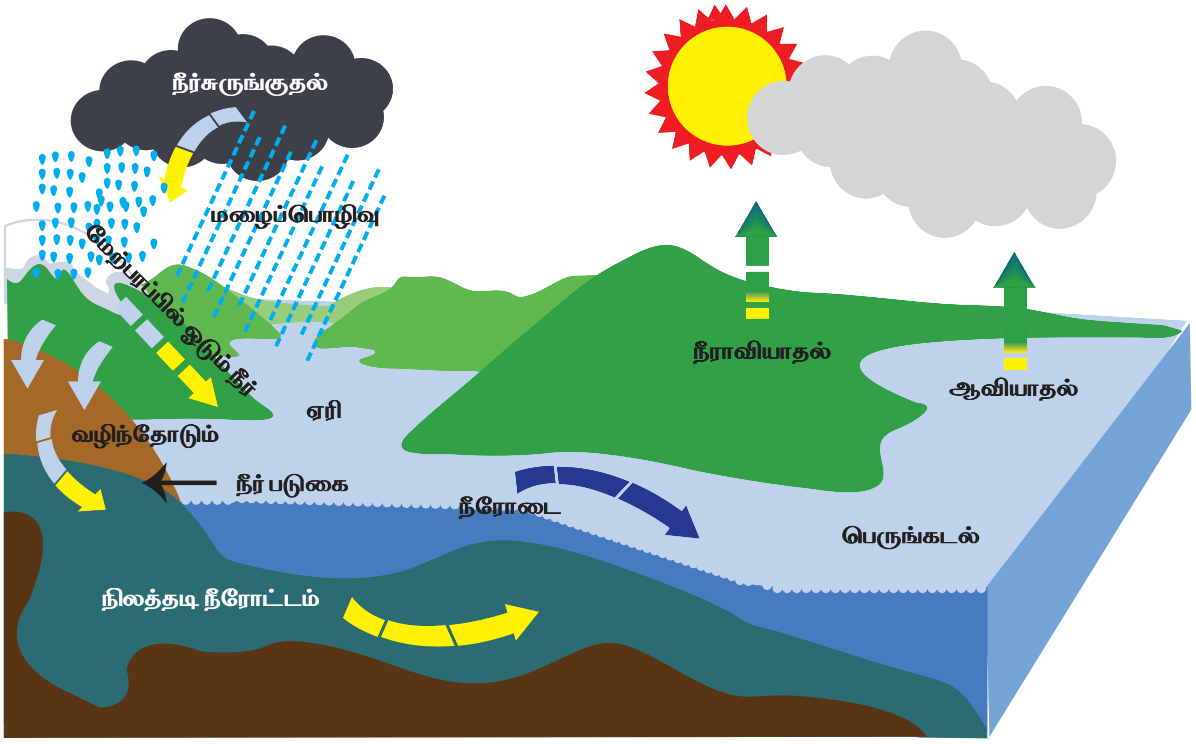
**மழைப்பொழிவு (Precipitation)**

அனைத்து வடிவங்களிலும் காணப்படும் நீர் வளிமண்டலத்திலிருந்து புவியை நோக்கி விழுவதை மழைப்பொழிவு என்கிறோம்.

## 6.6. மழைப்பொழிவு (Precipitation)

வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவி நீர்சுருங்குதல் செயல்முறையால் நீர்த் துளிகளாக மாற்றமடைந்து ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக புவிமேற்பரப்பின் மீது விழுவதை மழை என்கிறோம். மழைத்துளியாகவோ அல்லது பனிக்கட்டியாகவோ வீழ்வதற்கு மேகத்தில் உள்ள சிறிய நீர்த்துளிகளானது அளவில் பெரிதாக இருக்க வேண்டும்.

சிறியதாக இருக்கும் நீர்த்துளிகள் புவிமேற்பரப்பை அடையும் முன்பே ஆவியாகி விடுகிறது. மேகத்தில் உள்ள பனிப்படிகங்களும் மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்தும். பனிப்படிகங்கள் குளிர்ந்து பெரிய அளவில் வளரும் போது அவை கீழே விழுகிறது. இவை வரும் வழியில் வளிமண்டலத்தின் உராய்வு விசையால் உருகி மழையாக பொழிகிறது.

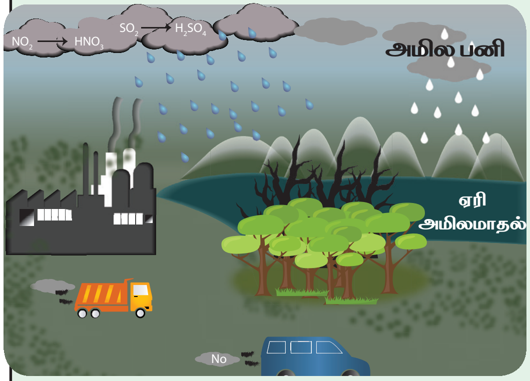



படம் 6.23 நீர் சுழற்சி

**தகவல் குறிப்பு**

**அமில மழை (Acid Rain)**

அமில மழை என்பது வழக்கத்திற்கு மாறாக அதிக அளவிலான ஹைட்ரஜன் அணுக்களை கொண்டுள்ள அமிலம் நிறைந்த மழையாகும். இது எரிமலையில் இருந்து வெளிவரும் வாயு மற்றும் மனித நடவடிக்கையால் வெளிவரும் சல்பர் டை ஆக்ஸைடு, நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு போன்ற சேர்மங்களின் இரசாயன எதிர்வினையால் ஏற்படுகிறது. இந்த சேர்மங்கள் வளிமண்டலத்தில் மிக அதிகமாக உயர்ந்து அவை நீர் உறிஞ்சும் அணுக்களாக நீராவி, ஆக்சிஜன் மற்றும் இதர வாயுக்களுடன் எதிர்வினை புரிந்து அமில நீராக மாறி கீழே விழுகிறது. இதனை அமில மழை என்கிறோம். இது தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதன் மற்றும் சுற்று சூழலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றது.




படம் 6.24 அமில மழை

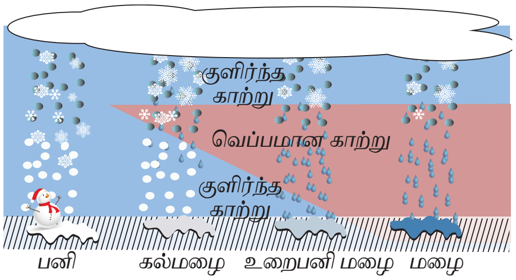
இயல்பான மழையில் கார்போனிக் அமிலம் கலந்துள்ளதால் சிறிதளவு அமிலத்தன்மை காணப்படும். மழையின் PH மதிப்பு 5.6 என இருந்தால் அதை இயல்பான மழை என்றும், மழையின் PH மதிப்பு 5.6 க்கும் குறைவாக இருந்தால் அதை அமில மழை என்றும் அழைக்கிறோம். அமில மழையை குறைப்பதற்கான சிறந்த வழி, சூரிய மற்றும் காற்று சக்தியை போன்ற புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளங்களை பயன்படுத்துதல் மற்றும் புதை படிவ எரிபொருட்களின் பயன்பாட்டினை குறைத்தல் ஆகும்.

### 6.6.1 மழையின் வடிவங்கள்

மழைப்பொழிவு நிலையைப் பொருத்து அவை பல்வேறு வடிவங்களாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. (படம் 6.25) அவைகள்.

**மழைப்பொழிவு (Rainfall)**

வளிமண்டலத்திலிருந்து விழும் நீர் துளியின் விட்டம் 0.5 மி.மீட்டருக்கு அதிகமாக இருந்தால் அதை மழைப்பொழிவு என்கிறோம். 0.5 மி. மீட்டருக்கு குறைவாக இருந்தால் தூறல் என்கிறோம்.




படம் 6.25 மழைப்பொழிவின் வடிவங்கள்

**ஆலங்கட்டி மழை (Hail)**

வெப்பநிலை சுழியத்திற்கும் குறைவாக உள்ள நிலையில் நீர் துளிகள் மற்றும் பனிப்படிகமாக உருமாறி 5 முதல் 50 மி.மீட்டர் அல்லது அதைவிட அதிகமான அளவிலான பனித்துகள்களாக புவி மேற்பரப்பின் மீது விழுகிறது. இதனை ஆலங்கட்டி மழை என அழைக்கிறோம்.

**கல் மழை (Sleet)**

விழும் மழைத்துளி 5 மி. மீட்டர் அல்லது அதற்கும் குறைவாக இருந்தால் அதனைக் கல் மழை என்கிறோம்.

**பனி (Snow)**

உறைபனி நிலைக்கு கீழே மழைப்பெய்யும் போது பனி செதில்களாகவோ அல்லது பனித்துகள்களாகவோ விழுவதை பனி என்கிறோம்.

**பனித் திவலை (Dew)**

புல் மற்றும் இலைகள் மீது காணப்படும் சிறிய நீர் துளிகளுக்கு பனித் திவலை என்று பெயர்.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 183 15-12-2021 17:57:52

**தகவல் குறிப்பு**

**மேக விதைப்பு அல்லது செயற்கை மழை (Cloud Seeding or Artificial Rainfall)**

வறட்சியிலிருந்து தப்பிக்க மக்கள் மழையை உருவாக்க விரும்புவர். நவீன அறிவியலானது மேகவிதைப்பின் மூலமாக குறிப்பிட்ட முறையில் மழையை உருவாக்குவதில் வெற்றி கண்டிருக்கிறது. இது மேகங்களில் பனிப் படிகங்களை உருவாக்கும் அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

விமானம் மூலம் வறண்ட பனிபடிகங்களை (திட $CO_2$) மேகத்தின் மீது தூவி மழையை உருவாக்குவது ஒரு முறையாகும். இதனால் பனிபடிகங்கள் ஒன்றிணைந்து திரண்ட மேகங்களாக உருவாகின்றன. இந்த பனிபடிகங்கள் வளர்ந்து, கீழே வரும் போது உருகி மழையாக பொழிகிறது. மேகமானது நீராவியால் பூரிதநிலையை அடையவில்லை என்றால் மேகவிதைப்பு முறையானது வெற்றியடையாது.

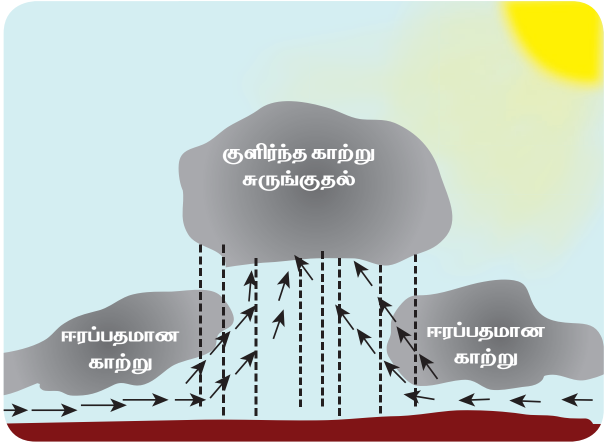
## 6.6.2 மழைப்பொழிவின் வகைகள்

காற்று மேலெழும்புவதற்கான காரணங்களின் அடிப்படையில் மழைப்பொழிவை வகைப்படுத்தலாம். அவை.

1. வெப்பச்சலன மழை (Convectional rainfall)
2. மலைத்தடை மழை (Orographic rainfall)
3. சூறாவளி மழை அல்லது வளிமுக மழை (Cyclonic or Frontal rainfall)

### 1. வெப்பச்சலன மழை (Convectional rainfall)

மேற்பரப்பில் உள்ள ஈரமான காற்று வெப்பம் காரணமாக விரிவடைந்து அதிகமான உயரத்திற்கு தள்ளப்படுகிறது. காற்று உயரே சென்று குளிர்ந்து பனிப்புள்ளி நிலையை அடைந்து சுருங்குவதால் மேகங்கள் உருவாகின்றன. இந்த செயல்முறை அடி அடுக்கின் (Troposphere) மேல் பகுதியில் சுழற்சியை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் குளிரடைந்து மழைப்பொழிவாக புவியின் மேற்பரப்பை அடைவதை வெப்பச்சலன மழை என்கிறோம். இந்த மழை பிற்பகலில் பூமத்திய ரேகைக்கு அருகில் உள்ள பகுதிகளில் ஆண்டு முழுவதும் ஏற்படுவதால் இதை 4 மணி மழைப்பொழிவு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மத்திய அட்சரேகை பகுதியில் உள்ள கண்டங்களின் உட்பகுதிகளில் கோடை கால ஆரம்பத்தில் வெப்பச்சலன மழை ஏற்படுகிறது. (படம் 6.26)

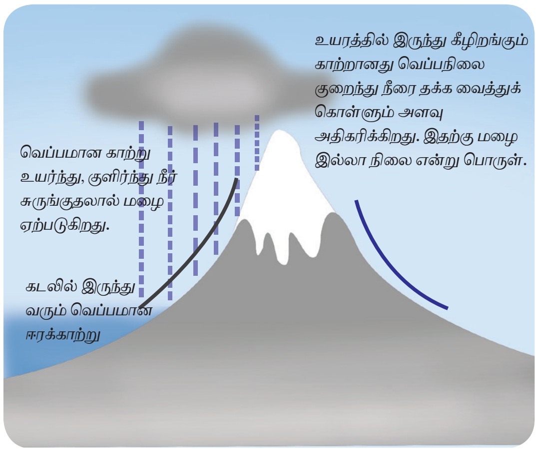



**படம் 6.26 வெப்பச்சலன மழை**

### 2. மலைத்தடை மழை

உயரமான மலைத்தொடர், பீடபூமி, மலைச்சரிவுகள் மற்றும் உயரமான மலைக்குன்றுகள் போன்ற நிலத்தோற்றத்தின் குறுக்கே காற்று மோதி உயரும்போது மலைத்தடை மழை உருவாகிறது.

மழை பெறும் பகுதி அல்லது முகப்பு பகுதியில் (Wind ward side) வெப்பமான ஈரக்காற்று உயரே சென்று வெப்பநிலை பனிப்புள்ளி நிலையை அடையும்போது மேகங்கள் உருவாகி மழையைத் தருகிறது. காற்று இறங்கும் பகுதியை ( Leeward side) அடையும் இக்காற்றானது வறண்டு காணப்படுவதால் மழையைத் தருவதில்லை. எனவே இப்பகுதியை மழை மறைவுப் பிரதேசம் (Rain shadow region) என்கிறோம். (படம் 6.27)




**படம் 6.27 மலைத்தடை மழை**

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மலைத்தடை மழை முறையில் உயரம் அதிகரிக்கும் போது மழைப்பொழிவும் அதிகரிக்கிறது. அதிகமான மழை பெய்யும் உயரமான பகுதி அதிக மழை கோடு எனப்படும். இக்கோட்டிற்கு மேல் ஈரப்பதம் குறைய தொடங்குவதால் மழையானது உயரம் அதிகரிக்கும் போது குறைகிறது. இந்த நிலை மழையின் தலைகீழ் நிலை எனப்படும். ஒரு புள்ளியில் காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தின் அளவு குறையும் முன்னர் எங்கு அதிக மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்துகிறதோ அதனை "அதிகபட்ச மழைக்கோடு" என அழைக்கிறோம். இந்த நிலையில் உயரத்திற்கு ஏற்ப குறைகின்ற மழைப்பொழிவை "மழைப்பொழிவின் தலைகீழ் மாற்றம்" (Inversion of rainfall) என அழைக்கிறோம்.

**3. சூறாவளி மழை அல்லது வளிமுக மழை**

இவ்வகை மழைப்பொழிவு சூறாவளியோடு (வெப்ப மண்டல மற்றும் துணை வெப்ப மண்டல சூறாவளி) தொடர்புடையது. இது வளிமுகப் பகுதியிலும் ஏற்படுகிறது. சூறாவளி மழைப்பொழிவு கார் திரள் மேகத்துடன் தொடர்புடையது. இந்த மழைப்பொழிவு மிக கனமழையுடன், அதிக காற்று, இடி மற்றும் மின்னலுடன் அதிக சேதத்தை ஏற்படுத்தக் கூடியது.

மேலும் வெவ்வேறு காற்று வளிப்பகுதிகள் கலப்பதால் வளிமுக மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்துகிறது. வெப்ப வளிமுகத்தில் இருந்து வெளிவரும் வெப்பமான காற்றுத் தொகுதிகள் மிதமான மழைக்கு வழிவகுக்கிறது. அதே போன்று குளிர் வளிமுகத்தில் இருந்து வெளிவரும் குளிர் காற்றுத் தொகுதிகள் இடி மின்னலுடன் கூடிய மிக கன மழையை கொடுக்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் ஒரே அளவு மழை பெய்யும் பகுதிகளை இணைக்கும் கற்பனைக்கோடு சம மழைக்கோடு (Isohyets) எனப்படும். இந்தக் கோடு உள்ள வரைபடத்தை சமமழைக்கோடு நிலவரைபடம் (Isohyetal line map) என அழைக்கிறோம்.

## 6.6.3 மேக வெடிப்பு (Cloud Burst)

மேக வெடிப்பு என்பது ஒரு சிறிய புவிப் பரப்பில் குறுகிய காலத்திற்குள் திடீர் என்று பெய்யும் மிக அதிகளவு மழையாகும். மேக வெடிப்பினால் பெய்யும் மழை அளவானது பொதுவாக ஒரு மணி நேரத்திற்கு 100 மி.மீட்டர் (3.94 அங்குலம்) அல்லது அதற்கும் அதிகமான அளவில் இருக்கும் என்று வானிலை நிபுணர்கள் கூறுகின்றனர். பொதுவாக மேக வெடிப்பு இடியுடன் தொடர்புடையதாகும். மழை பெய்யும்போது மேலெழும்பும் காற்றோட்டமானது மிக அதிக நீரை கொண்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, உத்திரகாண்ட் (2013) மற்றும் சென்னை (2015) ல் ஏற்பட்ட மேக வெடிப்பு.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

மேகங்களின் வேறுபட்டப் பகுதிகளின் வேறுபட்ட மின்னூட்ட சக்தியால் மின்னல் மற்றும் இடி ஏற்படுகிறது. மேகத்தின் மேல்பகுதி நேர் மின்னூட்டத்தையும் அதன் கீழ்பகுதி எதிர்மின்னூட்டதையும் பெறுகிறது. இந்த வேறுபாடு பெரிய அளவில் தோன்றி மின்னல் உருவாகிறது. மேகத்திற்கும் புவியின் மேற்பரப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபட்ட மின்னூட்டம் காரணமாக மின்னல் உருவாகிறது.

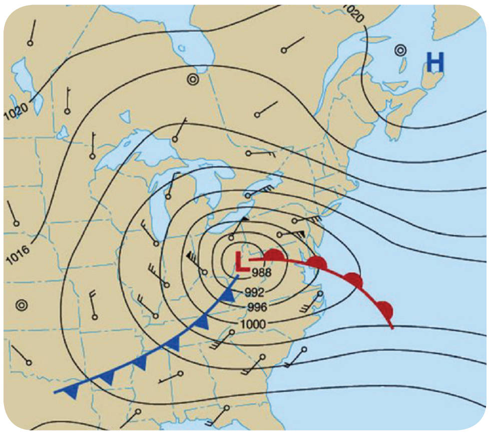
**இடி (Thunder)** வெப்பமான காற்று வேகமாக விரிவடைந்து சுருங்குவதால் மின்னலைத் தொடர்ந்து இடி உருவாகிறது.

## 6.7. வளிமண்டல இடையூறுகள் (சூறாவளி மற்றும் எதிர் சூறாவளி)

தாழ் அழுத்தத்தை மையப்பகுதியிலும் உயர் அழுத்தத்தை வெளிப்பகுதியிலும் கொண்ட ஒரு மூடிய காற்று சுழற்சியை வளிமண்டல இடையூறுகள் என்கிறோம். இது வட அரைகோளத்தில் கடிகார எதிர்திசையிலும் தென் அரைகோளத்தில் கடிகார திசையிலும் சுழல்கிறது. இதனை சூறாவளி என்கிறோம் (படம் 6.28). அட்சரேகை மற்றும் தோற்றத்தின் அடிப்படையில் சூறாவளிகள் இரு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை:

1.வெப்ப மண்டல சூறாவளி (Tropical Cyclone)

2. மித வெப்பமண்டல சூறாவளி (Temperate Cyclone)




**படம் 6.28 சூறாவளி**

### 1. வெப்பமண்டல சூறாவளி

தாழ் அட்சரேகையில் உருவாகும் சூறாவளிகள் வெப்பமண்டல சூறாவளி எனப்படுகிறது. அவை வெப்ப மண்டல பகுதிக்கு அருகில் பெருங்கடலின் வெப்பமான நீரின் மீது உருவாகின்றன. வெப்பக் காற்று மேலெழும்பி தாழ்வழுத்தப் பகுதியை உருவாக்குகிறது.

### 6.7.1 வெப்ப மண்டல சூறாவளிகளின் வளர்ச்சி நிலைகள்

உலக வானிலை அமைப்பு (WMO)-ன் வறையறையின் படி, இந்திய வானிலை ஆய்வு மையம்(IMD) வகுத்துள்ள அளவுகோலின் படி காற்றின் வேகத்தைப் பொருத்து தாழ்வழுத்த அமைப்புகளை கீழ்க்கண்ட பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளது.

1. வெப்பமண்டல இடையூறுகள்
2. மணிக்கு 31கி.மீட்டர் முதல் 61 கி. மீட்டர் வேகம் கொண்ட குறைந்த காற்றுடன் கூடிய வெப்பமண்டல தாழ்வழுத்தப்பகுதி .
3. மணிக்கு 62 கி.மீ முதல் 88 கி.மீ வரை வேகம் கொண்ட வெப்ப மண்டலப் புயல்.
4. மணிக்கு 89 கி.மீ முதல் 118 கி.மீ வரை வேகம் கொண்ட அதிவேகப் புயல்
5. மணிக்கு 119 கி.மீ முதல் 221கி.மீ வரை வேகம் கொண்ட மிக அதிவேகப் புயல்
6. மணிக்கு 221 கி.மீ க்கு மேல் வேகம் கொண்ட மிக மிக அதிவேகப் புயல்

### 6.7.2 வெப்ப மண்டல சூறாவளி தோற்றம்

வெப்பமண்டல சூறாவளிகள் உருவாவதற்கு சில செயல் முறைகள் உள்ளன. அவைகள்:

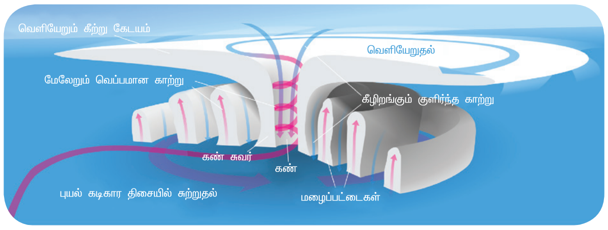
இயல்பாக 27$^{0}$ செல்சியஸ் அல்லது அதற்கும் அதிகமாகவோ உள்ள வெப்பநிலையுடன் காணப்படும் வெப்ப மண்டல பெருங்கடல் பகுதியின் மேற்பரப்பிலிருந்து வரும் வெப்பமான ஈரக்காற்று சூறாவளி தோன்ற ஆதாரமாக உள்ளது. (படம் 6.29)

பெருங்கடலின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் வெவ்வேறு திசைகளிலிருந்து வரும் காற்றுகள்

குவிந்து மேலெழும்பி புயல் மேகங்களை உருவாக்குகிறது.

உயர வேறுபாடில்லாத காற்றானது குறைந்த காற்று வெட்டு (*Low wind shear*) எனப்படுகிறது.

இது புயல் மேகங்கள் செங்குத்தாக அதிக உயரத்திற்கு செல்ல உதவுகிறது.




**படம் 6.29 வெப்ப மண்டல சூறாவளியின் அமைப்பு**

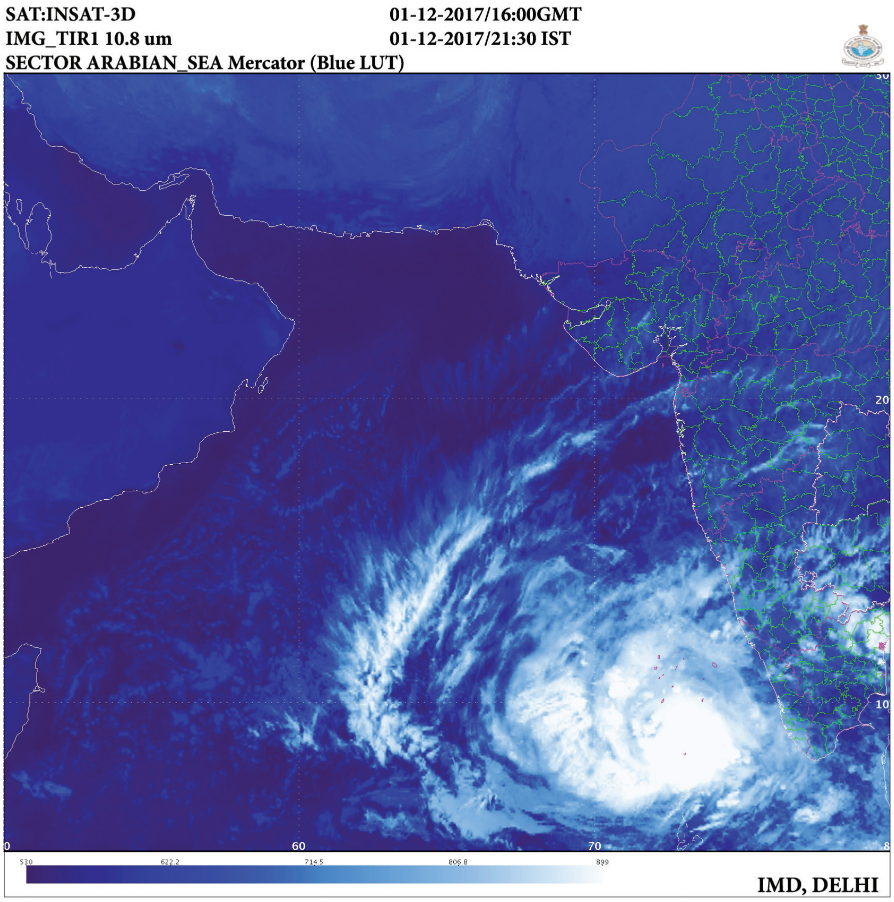
புவியின் சூழற்சியினால் கொரியாலிஸ் விசை உருவாகிறது. இதனால் புயல் உருவாக்கத்தின் முறைகள் உலக அளவில் அதிகம் வேறுபடுகின்றன. ஆனால் புயல் மேகங்கள் மொத்தமாக சுற்றத் தொடங்கும் போது அது ஒரு வெப்பமண்டல தாழ் அழுத்தமாக மாறுகிறது. இந்நிலை தொடர்ந்தால் அது ஒரு வெப்ப மண்டல புயலாகவும் பின்னர் சூறாவளி மற்றும் மிக மிக அதிவேக சூறாவளியாகவும் உருவாகிறது.

**வெப்பமண்டல சூறாவளியின் பண்புகள்**

சூறாவளியின் மைய பகுதியில் காற்று தொகுதி செங்குத்தாக உயரும் பகுதியை சூறாவளியின் கண் என்கிறோம். சூறாவளியின் கண் என்பது ஒரு அமைதியான பகுதியாகும் மேலும் அதிக வெப்பநிலை மற்றும் குறைந்த அழுத்தத்தை கொண்டிருக்கும் மழைப்பொழிவில்லாத பகுதியாகும்.( படம் 6.30)

சூறாவளி சுவர் என்பது காணும் நிலை இல்லாத அதிக வேகக் காற்றுடன், மின்னல், இடி மற்றும் அதிக மழைபொழிவுடன் கூடிய கார்திரள் மேகங்களால் ஆன ஒரு பகுதியாகும்.

வெப்ப மண்டல சூறாவளிகள் பெரும்பாலும் வியாபாரக் காற்றின் திசையுடன் நகரும். எனவே அவை கிழக்கிலிருந்து மேற்காக

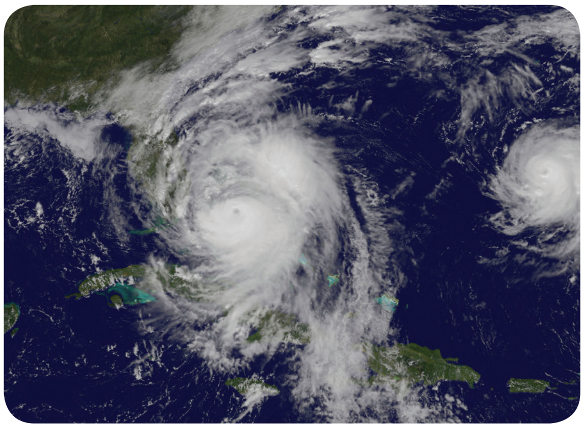



**படம் 6.30 வெப்ப மண்டல சூறாவளியின் பாதை**

நகர்ந்து கண்டங்களின் கிழக்குக் கடற்கரையில் கரையைக் கடக்கிறது. (படம் 6.30)

**கரையைக்கடத்தல் (Land fall)**

வெப்பமண்டல சூறாவளியின் கண் பகுதி நிலத்தை அடைவதை சூறாவளி கரையைக் கடத்தல் என்கிறோம் (படம் 6.31).



**படம் 6.31 வெப்ப மண்டல சூறாவளி கரையைக் கடத்தல்**

**வெப்பமண்டல சூறாவளி பெயரிடுதல்**

புயல்களுக்கு (வெப்ப மண்டல சூறாவளி) பெயரிடும் நடைமுறையானது எச்சரிக்கை செய்யவும், புயல்களை விரைவாக அடையாளம் காணவும் கடந்த சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நடைமுறைக்கு வந்தது. இந்த ஊகிக்கப்பட்ட பெயர்களானது எண்கள் மற்றும் தொழில்நுட்ப வார்த்தைகளைக் காட்டிலும் நினைவில் வைக்க எளிதாக இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது.

ஒரு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட மற்றும் திறமையான பெயிரிடும் அமைப்பினை தொடர்ந்து வானிலை ஆராய்ச்சியாளர்கள் அகர வரிசைப்படி பெயர் பட்டியல் தயாரித்து அதன் மூலம் புயல்களைக் கண்டறிய முடிவு செய்தனர். 1953 ம் ஆண்டு முதல் அட்லாண்டிக் வெப்ப மண்டல புயல்கள் தேசிய சூறாவளி மையத்தால் உருவான பட்டியல்களில் இருந்து பெயரிடப்பட்டுள்ளன. அவை இப்போது உலக வானிலையியல் அமைப்பு (WMO) ன் சர்வதேச குழுவால் நிர்வகிக்கப்பட்டு மேம்படுத்தப்படுகின்றன.

1999-ம் ஆண்டு ஒடிசாவில் ஏற்பட்ட சூறாவளி காரணமாக ஏற்பட்ட பெரிய அளவிலான அழிவானது, வட இந்திய பெருங்கடலில் உருவாகும் வெப்பமண்டல சூறாவளிகளை பெயரிடுவதற்கான அவசியத்தைத் தூண்டியது. இதன் விளைவாக இந்தியப் பெருங்கடலில் ஏற்படும் புயல்களுக்கு பெயரிடும் வழக்கம் 2004-ம் ஆண்டு தொடங்கியது. WMO (உலக வானிலையியல் அமைப்பு) கூற்றுப் படி எட்டு தெற்காசிய நாடுகள் ஒவ்வொன்றையும் சூறாவளிகளுக்கான அந்தந்த நாட்டுக்குரிய எட்டு பெயர்களின் இறுதிப்பட்டியலை சமர்ப்பிக்கும்படி அறிவுறுத்தப்பட்டன. (படம் 6.32)

**அதிவேக சூறாவளியின் உருவாக்கம்**

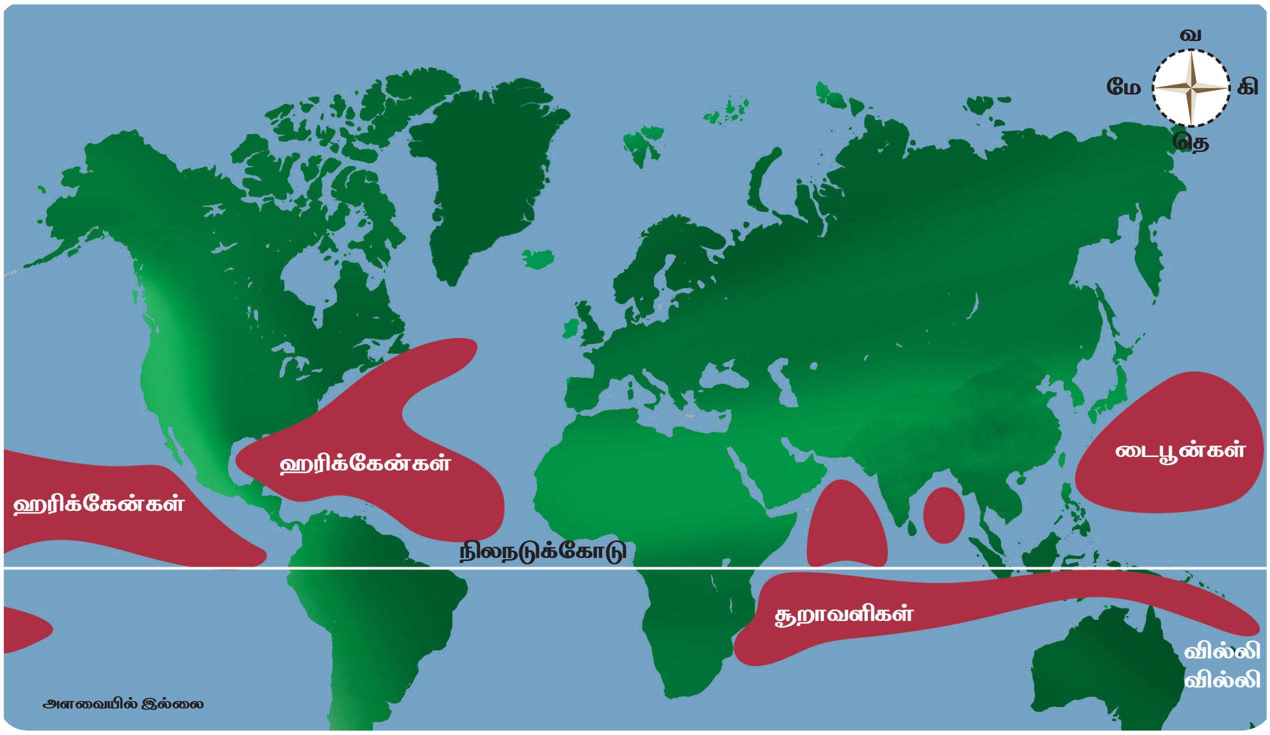
1. மிக அதிக நேரம் பெருங்கடல் வெப்ப நீரின் மேல் இருக்கும் அல்லது நெடுந்தொலைவு பயணம் செய்யும் குறைந்த காற்றழுத்தப் பகுதி
2. ஜெட் காற்றின் உந்துதலால் ஏற்படும் மிக அதிவேக சுழற்சி.

### 6.7.3 சுழல் காற்று (Tornado) மற்றும் நீர் சுழல் காற்று (Water spouts)

சுழல் காற்று என்பது மிகச்சிறிய தீவிர புனல் வடிவம் கொண்ட மிக அதிக வேகத்துடன் சுழலும் காற்று அமைப்பு ஆகும். இதன் வேகம், மற்றும் நகரும் திசை ஒழுங்கற்று காணப்படும். இக்காற்றின் வேகமானது எப்போதும் மணிக்கு 500 கி.மீட்டர் வரை பயணிக்கும். (படம் 6.33). வேகமாக நகரும் காற்றானது மைய பகுதியில் குவிந்து காற்று மேல் எழும்புகிறது. மேலெழும் காற்றானது அது செல்லக்கூடிய பாதையில் இருக்கும் தூசி, மரங்கள் மற்றும் பலவீனமான பொருட்களை மேலே தூக்கிச் செல்லும் திறனுடையது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் தெற்கு மற்றும் மேற்கு வளைகுடா மாகாணங்களில் இச்சுழல் காற்றுகள் அடிக்கடி ஏற்படுகின்றன.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 188 15-12-2021 17:57:55




படம் 6.32. வெப்பமண்டல சூறாவளியின் பரவல்

**மாணவர் செயல்பாடு**

மாணவர்கள் கடந்த 5 வருடங்களில் உருவான ஹரிகேன்ஸ், டைபூன் மற்றும் புயல்களின் தேதி மற்றும் அவை கரையைக் கடந்த இடங்கள் போன்றவற்றைப் பற்றிய பட்டியல் தயார் செய்க.

| பெயர் | கரையைக் கடந்த இடம் | கரையைக் கடந்த தேதி |
|---|---|---|
| ஹரிகேன் | | |
| டை:பூன் | | |
| புயல் | | |

நீர் பகுதிகளில் சுழல் காற்றின் தோற்றம் மற்றும் வடிவம் போன்று உருவாகும் நீர் சுழற்சியை நீர்ச்சுழல் காற்று என்கிறோம். நீர்ச்சுழல் காற்றுக்கு கீழ் அதிகளவு மீன்கள் வருமேயானால் இது சில நேரங்களில் மீன் மழைக்கு வழி வகுக்கும்.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 189 15-12-2021 17:57:55

படம் 6.33 சுழல் காற்று(Tornado)

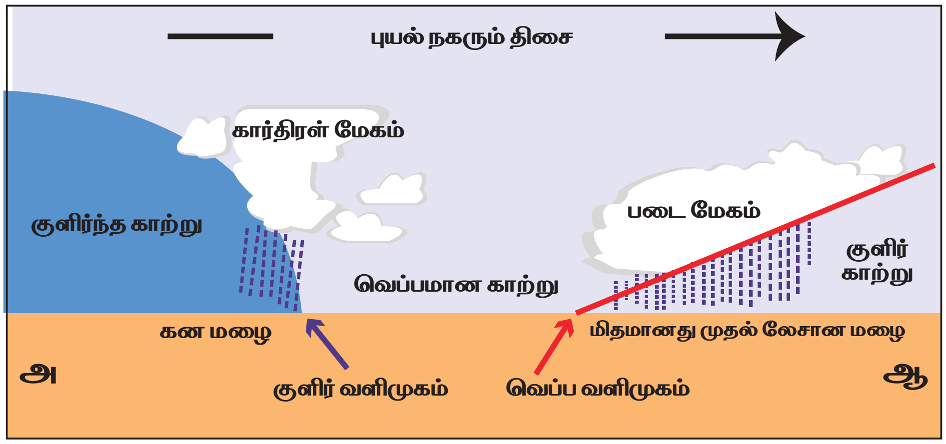
## 2. மிதவெப்ப மண்டல சூறாவளி

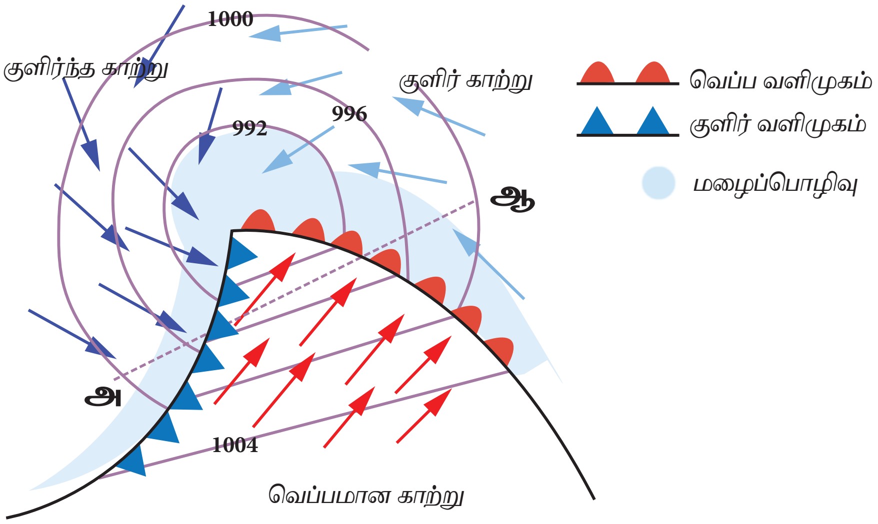
மித வெப்ப மண்டலத்தில் உருவாகும் சூறாவளிகள் மித வெப்ப மண்டல சூறாவளி என்று அழைக்கப்படுகிறது. அவை காற்று வளிப்பகுதி மற்றும் காற்று வளிமுகங்கள் நகர்வதன் காரணமாக உருவாவதால் இதனை இயக்க சூறாவளி மற்றும் அலை சூறாவளி என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த சூறாவளிகள் வெவ்வேறு வானிலைத் தன்மைகளை கொண்ட நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது . அவை வானிலையில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று வேறுபடுகின்றன (படம் 6.34).

Web link for Water spout at Chennai, Tamil Nadu https://www.youtube.com/watch?v=v0RubwHxlgM

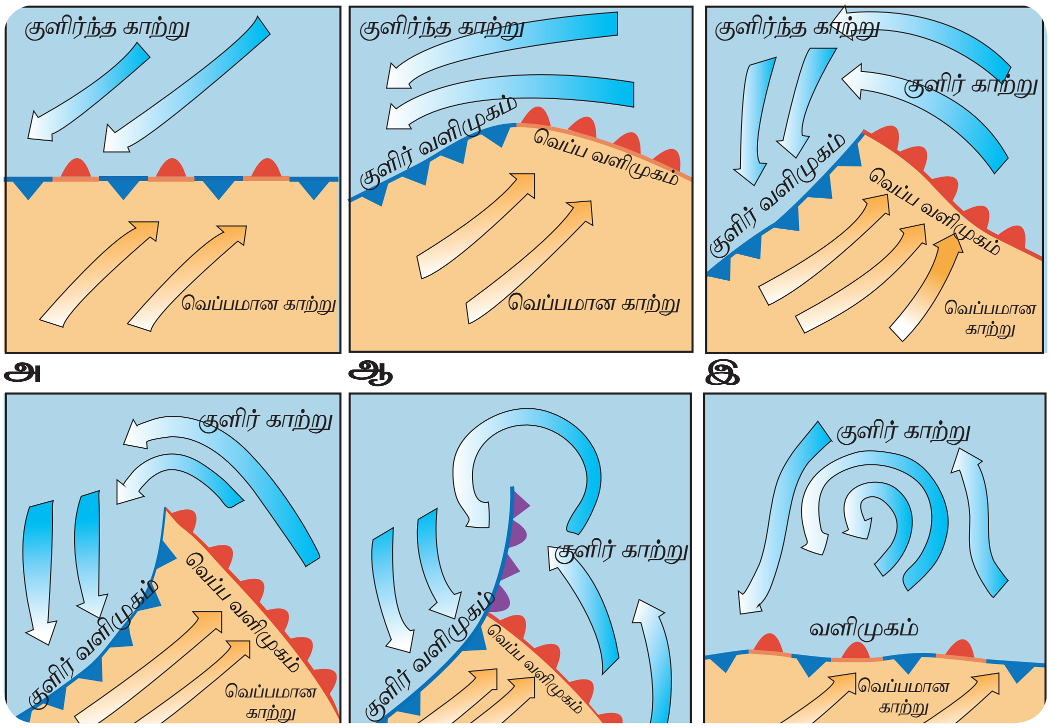
### 6.7.4 மித வெப்பமண்டல சூறாவளியின் வளர்ச்சி நிலைகள்

1. வளிமுகம் தோன்றல் – இரண்டு வெவ்வேறு வளிப்பகுதிகள் மோதுதல் காரணமாக வளிமுகம் உருவாகுகிறது (படம் 6.35)
2. சூறாவளி தோற்றம் – வெவ்வேறு பகுதிகளுடைய வளிமுகங்கள் மாற்றமடைவதால் உருவாகும் சூறாவளி.
3. முன்னேறும் நிலை – குளிர் வளிமுகம் வெப்ப வளிமுகத்தை நோக்கி முன்னேறி செல்லுகிறது.




படம் 6.34. மித வெப்பமண்டல சூறாவளியின் கட்டமைப்பு




**படம் 6.35 மித வெப்பமண்டல சூறாவளியின் வளர்ச்சி**

4. இடையுறு நிலை – இந்நிலையில் வெப்ப வளிமுகத்தை குளிர் வளிமுகம் கடந்து முன் செல்லுதல்.
5. வளிமுகம் மறையும் நிலை – இறுதியாக வளிமுகங்கள் மறைந்து சூறாவளி வலுவிழக்கிறது.

### தன்மைகள் (Characters)

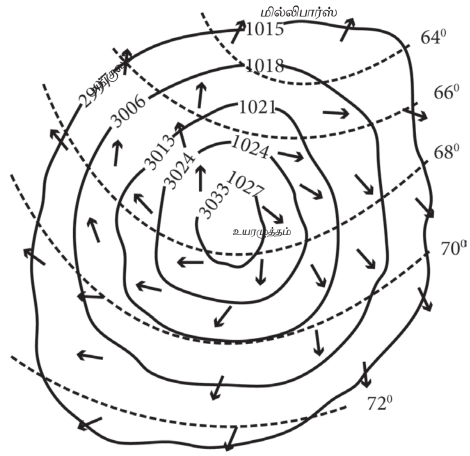
மித வெப்ப மண்டல சூறாவளிகள் வெப்ப மண்டல சூறாவளி போலல்லாமல் அனைத்து பருவங்களிலும் நிலம் மற்றும் நீர் இரண்டிலும் உருவாகின்றது. இது வெப்பமண்டல சூறாவளியை விட பெரிய பகுதியை உள்ளடக்கியது. மேலும் நீண்ட காலம் நீடித்திருக்கக்கூடியது.

### பாதை (Track)

மேற்கத்திய காற்றுகளால் மேற்கிலிருந்து கிழக்காக மித வெப்ப மண்டல சூறாவளிகள் நகருகின்றன.

### எதிர் சூறாவளி (Anti cyclones)

எதிர் சூறாவளி என்பது சுழல் காற்றின் மையப் பகுதியில் உயர் அழுத்தமும் அதனைச் சுற்றி தாழ்வழுத்தமும் காணப்படும். இதன் சுழற்சி வட அரைகோளத்தில் கடிகார திசையிலும் தென் அரை கோளத்தில் கடிகார எதிர்திசையிலும் சுழல்கிறது (படம் 6.36) எதிர் சூறாவளி). இது உலகில் உள்ள சுழல் காற்று அமைப்புகளில் மிகப் பெரியது ஆகும். அவைகள் துணை வெப்பமண்டல மற்றும் துணை துருவ பகுதிகளில் உருவாகின்றன. எதிர் சூறாவளிகள் வெப்பநிலை அடிப்படையில் வெப்ப மைய மற்றும் குளிர் மைய எதிர் சூறாவளிகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை முறையே வறட்சி மற்றும் குளிர் அலைகளை தோற்றுவிக்கின்றன.




**படம் 6.36 எதிர் சூறாவளி**

www.tnschoolbooks.in

## கலைச்சொற்கள்

**மிதத்தல் (Buoyant):** காற்று அல்லது திரவத்தின் மீது மிதக்கக் கூடிய பண்பு.

**மோதுதல் (Collision):** நகரும்பொழுது மோதிக் கொள்ளுதல்.

**சமநிலை (Equilibrium):** செயல்படும் விசைகள் சமமாக இருக்கும்பொழுது மூலக்கூறுகள் சமநிலையை அடைதல்.

**மலைச்சரிவு (Escarpment):** புவிபரப்பின் அல்லது பீடபூமியின் நீளமான செங்குத்து சரிவுள்ள விளிம்புப் பகுதி.

**விரிவடைதல் (Expansion) :** அளவில் விரிவடைதல் அல்லது பெரிதாகுதல்.

**புனல்வடிவம் (Funnelling):** அகலமான வாய்ப் பகுதியையும் குறுகலான வெளிப்பகுதியையும் உடைய ஒரு பகுதியின் வழியே செல்லுதல்.

**நீர் உறிஞ்சுதல் (Hygroscopic) :** காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சும் தன்மை.

**உள்வரும் சூரியக் கதிர் (Insolation):** குறிப்பிட்டப் பகுதியை அடையும் சூரியக்கதிர்.

**வானிலையியல் (Meteorology) :** வானிலை முன்னறிவிப்பைப் பற்றிய அறிவியலின் ஒரு பிரிவு.

**மூலக்கூறுகள் (Molecules):** அணுக்களின் தொகுப்பு.

**உட்புகும் (Permeable):** திரவம் அல்லது வாயுக்களை உட்புக அனுமதித்தல்.

**கீழிறங்குதல் (Subsistence):** உயரமான இடத்திலிருந்து தாழ்வான இடத்திற்கு வாயு மூலக்கூறுகள் படிப்படியாக இறங்குதல்.

**வெப்பப் பகுதி (Torrid):** மிக வெப்பமான மற்றும் வறண்ட நிலையில் உள்ள பகுதி.

**சுழல் (Vortex):** திரவம் அல்லது காற்று பெரிய அளவில் சுற்றுதல் .

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பின்வரும் வளிமண்டல அடுக்குகளில் வானிலை அடுக்கு என அறியப்படுவது எது?

   அ. அடியடுக்கு　ஆ. படையடுக்கு
   இ. வெப்ப அடுக்கு　ஈ. இடையடுக்கு

2. ஜெட் விமானங்கள் பறக்க ஏதுவான அடுக்கு எது?

   அ. அடியடுக்கு　ஆ. படையடுக்கு
   இ. இடையடுக்கு　ஈ. வெளியடுக்கு

3. பின்வரும் வளிமண்டல அமைப்பில் சூரியனிடம் இருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்களை உட்கிரகித்து புவி வெப்பமடையாமல் பாதுகாக்கும் அடுக்கு எது?

   அ. அடியடுக்கு　ஆ. ஓசோன் அடுக்கு
   இ. வெப்ப அடுக்கு　ஈ. வெளியடுக்கு

4. சமமான வளிமண்டல வெப்பநிலையைக் கொண்ட இடங்களை இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டை --------- என அழைக்கிறோம்.

   அ. சம வெப்பகோடு
   ஆ. சம மழைக்கோடு
   இ. சம அழுத்தக்கோடு
   ஈ. சம உயரக்கோடு

5. காற்றின் வேகத்தை அளவிடப் பயன்படும் கருவி

   அ. அழுத்தமானி　ஆ. ஈரப்பதமானி
   இ. வெப்ப மானி　ஈ. காற்றுமானி

6. உயரம் அதிகரிக்கும்போது வளிமண்டல அழுத்தமானது

   அ. நிலையாக இருக்கும்
   ஆ. அதிகரிக்கும்
   இ. குறையும்
   ஈ. தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டு இருக்கும்

7. பின்வரும் காற்றுகளில் இரண்டாம் நிலை காற்று எது?

   அ. வியாபாரக் காற்று
   ஆ. மேற்கத்தியக் காற்று

www.tnschoolbooks.in

இ. துருவ கிழக்கத்தியக் காற்று
ஈ. பருவக்காற்று

8. அல்பிடோ என்பதன் பொருள்

அ. மேற்பரப்பால் பிரதிபலிக்கப்படும் சூரியக் கதிர்வீசலின் அளவு

ஆ. மேற்பரப்பால் உட்கிரகிக்கப்படும் ஈரப்பதத்தின் அளவு

இ. காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தின் அளவு

ஈ. காற்றில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் அளவு

9. காற்றில் உள்ள சார்பு ஈரப்பதத்தை அளவிடப் பயன்படும் கருவியின் பெயர் யாது?

அ. ஈரப்பதமானி ஆ. அழுத்தமானி
இ. வெப்ப மானி ஈ. உயரம் காட்டும் கருவி

10. வெப்பச்சலன மழை பெரும்பாலும் ஏற்படும் பகுதி ---------------.

அ. மிதவெப்பமண்டலப் பகுதி
ஆ. நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதி
இ. துருவப் பகுதி
ஈ. பாலைவனப் பகுதி

## II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

11. வெப்பநிலை குறையும் விகிதத்தை வரையறு

12. மலைக்காற்று என்றால் என்ன?

13. உலகில் உள்ள அழுத்தப்பட்டைகளை படம் வரைந்து குறிக்கவும்.

14. மழைப்பொழிவு மற்றும் பனி வேறுபடுத்துக.

15. மிதவெப்பமண்டல சூறாவளி உருவாகும் நிலைகள் யாவை?

## III. குறுகிய விடையளி.

16. ஓசோன் அடுக்கு ஏன் சிதைவடைகிறது?

17. வெப்பச்சமநிலை படம் வரைந்து வெளியேறும் கதிர்வீசலின் அளவை குறிக்கவும்.

18. நகரவெப்பத்தீவுகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

19. கடற்காற்று மற்றும் நிலக்காற்று வேறுபடுத்துக.

20. மழைபொழிவின் வடிவங்களை பட்டியலிடுக.

## IV. விரிவான விடையளி.

21. மேகங்களின் வகைகளை விளக்குக.

22. ஆசியப்பருவகாற்று ஏற்படும் முறையை விவாதிக்க.

23. சூறாவளி எதிர் சூறாவளியிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Alan Strahler, Introducing Physical Geography (2016), John Wiley & Sons, New Jersey, USA.
2. Critchfield, General Climatology (2008), Pearson Publications, London, United Kingdom.
3. Goh Cheng Leong, Certificate Physical and Human Geography (2002), Oxford University Press, New Delhi, India.
4. Johnson E. Fairchild, Principles of Geography (1964), Holt, Rinehart and Einston Inc, New York, USA.
5. Lal. D.S., Climatology(2014), Sharda Pustak Bhavan, Allahabad, India.
6. R. Knowles and J. Wareing, Economic and Social Geography Made Simple Paperback(1990), Rupa Publications India Pvt Ltd, New Delhi, India.
7. Savindra Singh, Physical Geography (2016), Pravalika Publications, Allahabad, India.
8. Woodcock. R.G., Weather and Climate (1976), Macdonald and Evens Ltd, Estover, Plymouth, United Kingdom.

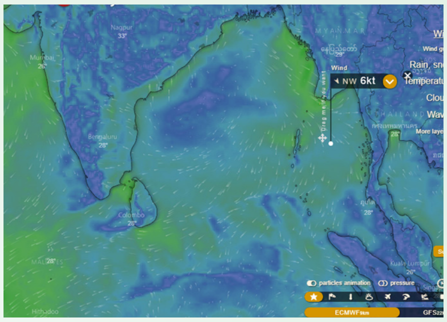

## இணைய சான்றுகள்


1. http://www.imd.gov.in/
2. https://glovis.usgs.gov/

# இணையச் செயல்பாடு

## வளிமண்டல அடுக்குகள்.

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் வளிமண்டலத்தின் பல்வேறு அடுக்குகளைக் காண முடியும் .



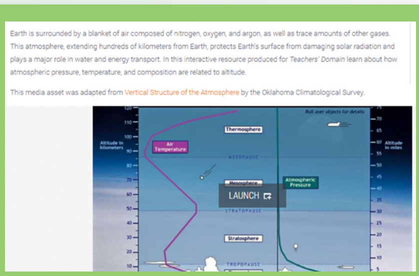
### படிகள்

**படி 1:** கீழே தரப்பட்டுள்ள உரலியை தட்டச்சு செய்து 'Vertical Structure of the Atmosphere' இணையப்பக்கத்திற்கு செல்லவும். Launch-ஐ சொடுக்கி ஊடாடும் வளிமண்டலப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.

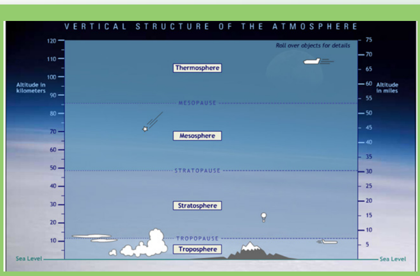
**படி 2:** 'Begin' மற்றும் 'Objects' ஐ தெரிவு செய்து வளிமண்டலத்தின் தோற்றத்தை செங்குத்து வடிவில் காணலாம்.

**படி 3:** தேடு பெட்டியில் 'Temperature' மற்றும் 'Pressure' ஐ தெரிவு செய்து வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலை மாறுபாடுகளையும், அழுத்தத்தையும் அறிய முடியும்.

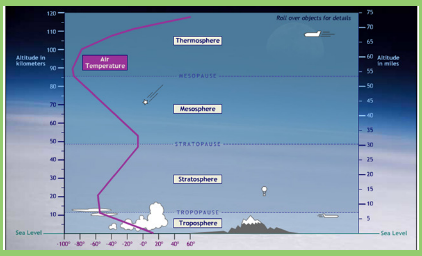
**படி 4:** Use https://www.windy.com என்ற இணையப்பக்கத்தின் மூலம் புவியில் காற்று வீசுவதை நேரலையில் காண முடியும்.



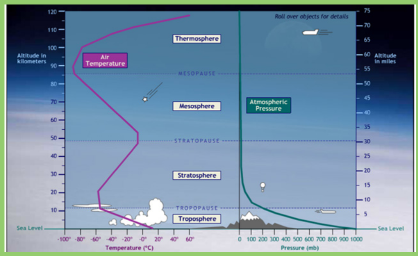

படி 1




படி 2




படி 3




படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

**ஊடாடும் வளிமண்டலத்திற்கான உரலி:**

https://www.pbslearningmedia.org/resource/ess05.sci.ess.watcyc.vertical/vertical structure-of-the-atmosphere/#.Wq-xD8OuzIU

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.



Tamil_11th Geography_Unit_6.indd 194 15-12-2021 17:57:58

www.tnschoolbooks.in

# உயிர்க்கோளம்

*இயற்கையை மாற்றி அழிக்கும் சக்தியை மனிதன் அடைந்துள்ளதால் அவன் இயற்கையை நோக்கும் அணுகுமுறை மிக முக்கியமானதாக உள்ளது. மனிதன் இயற்கையின் ஒரு அங்கமாக இருப்பதால் இயற்கையை எதிர்த்துப் போராடுவது என்பது அவன் தன்னைத்தானே எதிர்த்துப் போராடுவதாகும்.*

– ரேச்சல் கார்சன்

## அத்தியாயக் கட்டகம்


7.1 அறிமுகம்
7.2 உயிர்க்கோளம்
7.3 சூழ்நிலை மண்டலம்
7.4 உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள்
7.5 உயிரினப் பன்மை
7.6 அழியும் நிலையில் உள்ள உயிரினங்கள்
7.7 உயிரினப் பன்மை பாதுகாப்பு


## கற்றல் நோக்கங்கள்

- உயிர்க் கோளத்தின் முக்கியத்துவம் மற்றும் அதன் அகன்ற பரப்புப் பற்றி விளக்கமளிப்பது.
- புவியின் பரப்பில் உயிரினங்களின் பரவலையும் அவற்றின் இடத்திற்கேற்றத் தழுவலையும் விவரித்தல்.
- உயிர்க்கோளத்தைப் பாதுகாப்பதன் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி மாணவர்களுக்கு உணர்த்துதல்.

## 7.1 அறிமுகம்

புவி சுமார் 4.6 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு உருவாகியது. புவியியலாளர்கள் புவியைப் பற்றியும் அதன் பல்வேறு கோளங்களைக் குறித்தும் மிகுந்த அக்கறை கொண்டுள்ளனர். இந்தக் கோளங்கள் தற்போது அமைந்துள்ளது போல், புவி உருவாகிய போது அமையவில்லை. மாறாக புவி உருவான பிறகு அவை நீண்ட காலமாக பரிணாம மாற்றமடைந்தன. முதலில் புவி உருவான பிறகு நீண்ட காலமாக உயிரினங்கள் தோன்றவில்லை. நமது புவியில் முதல் உயிரினம் சுமார் 3.5 பில்லியன்ஆண்டுகளுக்கு முன்புதோன்றியதாகஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகிறார்கள். அதுவே, 'உயிர்கோளத்தின் பிறப்பு' என குறிக்கப்படுகிறது.

அதற்குப்பின் உயிரினங்கள் பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்து எண்ணிக்கையில் இரட்டிப்பாகி பல்வேறு வகைகளாகப் பெருகி உயிரினங்கள் தற்போதைய உயிர்க்கோளத்தின் அளவிற்கு வளர்ந்துள்ளது.

கடந்த 100 ஆண்டுகளாக, மனிதன் இயற்கை வளங்களை அளவுக்கு அதிகமாகவும், தவறாகவும் பயன்படுத்தியுள்ளான். இது புவியின் சுற்றுச்சூழல் சமநிலையைப் பெரிதும்

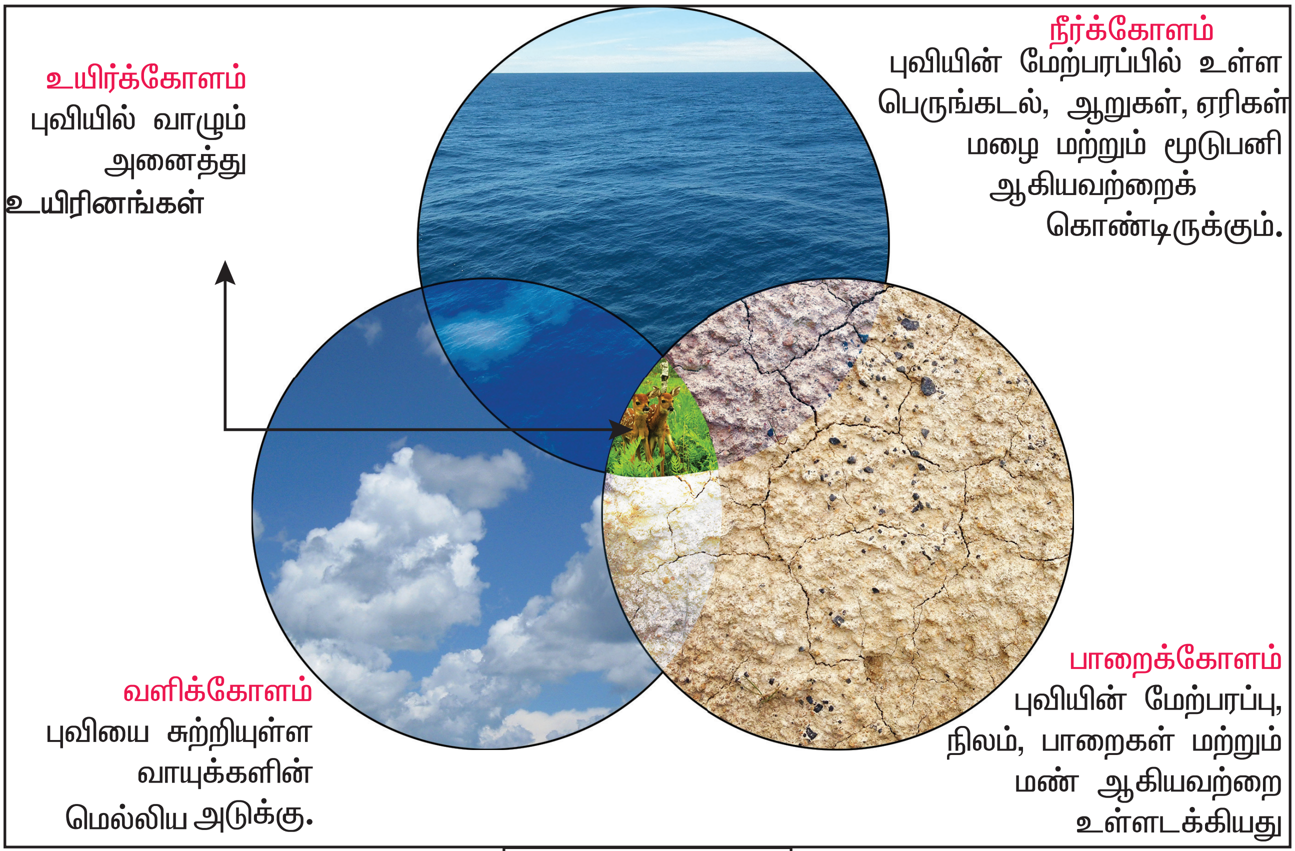
பாதித்துள்ளது. இந்தத் தாக்கத்தின் விளைவாகப் புவி வெப்பமயமாதல், பாலைவனமாதல், நோய்களின் பெருக்கம் மற்றும் பல வகை கடுமையான இயற்கைச் சீரழிவுகள் ஏற்பட்டபோது தான் புவியின் சேதத்தை நாம் உணர்ந்தோம்.

1962 இல் ரேச்சல் கார்சன் என்பவர் 'சைலண்ட் ஸ்பிரிங்' என்ற புத்தகத்தை வெளியிட்டார். இப்புத்தகம் சுற்றுச்சூழல் இயக்கத்திற்கு ஊக்கமளித்துச் சர்வதேச அமைப்புகள் உயிர்க்கோளத்தைப் பாதுகாத்து அதனை மேலும் நீடித்திருக்க செய்வதற்கு தங்கள் கவனத்தை ஒருமுகப்படுத்தியது.

இயற்கை மீதான மனித செயல்களின் தாக்கத்தையும் அதைக் குறைப்பதற்கான வழிமுறைகளையும் ஆராய்வதற்காக 1971 இல் யுனெஸ்கோ 'மனிதனும் உயிர்க்கோளமும்' என்ற திட்டத்தை தொடங்கியது. இத்திட்டம் தொடர்ச்சியாக இன்று வரை புவியின் நிலைத்தன்மையின் எதிர்காலத்தை வடிவமைக்கிறது.

## 7.2 உயிர்க்கோளம்

உயிர்க்கோளம் என்ற சொல் பயோஸ்பியர் (Biosphere) என்ற கிரேக்க சொல்லிலிருந்து தோன்றியது. பையோஸ் (Bios) என்றால் உயிர் மற்றும் ஸ்பைரா (Sphaira) என்றால் கோளம் என்று பொருள். சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள கோள்களுள் புவி மட்டுமே உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு ஏற்றதாக உள்ளது. இதற்கு சாதகமாக பல காரணிகள் உள்ளன. அவற்றில் மிக முக்கியமானது சூரியனிடமிருந்து புவி அமைந்துள்ள தொலைவு, வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் மற்றும் புவியில் காணப்படும் நீர் ஆகியவை ஆகும். மேலே கூறப்பட்ட காரணங்களாலும் மற்றும் புவியின் மூன்று கோளங்களான பாறைக்கோளம், வளிக்கோளம் மற்றும் நீர்க்கோளம் ஆகியவற்றின் இடைச்செயல்களாலும் நான்காவது கோளமான உயிர்க்கோளம் உருவானது (படம் 7.1). 1875 ஆம் ஆண்டில், உயிர்க்கோளம் என்ற வார்த்தை முதன் முதலாக எட்வார்ட் சுயெஸ் (Eduard Suess) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப் பட்டது. பிற்காலத்தில் உயிர்க்கோளத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் சார்லஸ் டார்வின்




படம் 7.1 உயிர்க்கோளம்



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 196 15-12-2021 17:59:08

(Charles Darwin) மற்றும் பல விஞ்ஞானிகள் பங்களித்தனர்.

உயிரினங்கள் உயிர்க்கோளத்தில் உள்ள நிலம், நீர் மற்றும் காற்றில் பரவி காணப்படுகிறது. இவ்வுயிரினப் பரவல் நுண்ணுயிர்களில் தொடங்கி தாவரங்கள், விலங்கினங்கள், பறவைகள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பாலூட்டிகள், மனித இனம் வரை விரிவடைந்துள்ளது.

உயிர்க்கோளம் உயிரினக் கூறுகளால் ஆனது. இவை உயிரினங்கள், உயரினத்திரள், இனக்குழுமம் மற்றும் சூழ்நிலை மண்டலம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

**உயிரினம்** – தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளை உள்ளடக்கியது.

**உயரினத்திரள்** – ஒரு பகுதியில் வாழும் ஒரே வகையான தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள்.

**இனக்குழுமம்** – ஒரு பகுதியில் வாழும் அனைத்து தாவரங்களையும் விலங்கு களையும் குறிக்கிறது.

**சூழ்நிலை மண்டலம்** – ஒரு தொகுதியின் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களுக்கு இடையேயான இடைச்செயல்.

## 7.3. சூழ்நிலை மண்டலம்

உயிரினம் தனியாக வாழ இயலாது. இது பொருட்கள் மற்றும் ஆற்றல் தேவைகளை வழங்கும் சூழ்நிலைமண்டலத்தில் வளமுடன் இயங்குகிறது. ஆற்றல் ஓட்டமும் சுழற்சியும் கொண்ட இயற்கை சுற்றுச்சூழலும், உயிரினக் குழுமமும் சேர்ந்த தொகுதி சூழ்நிலை மண்டலம் என அழைக்கப்படுகிறது.

1935 ஆம் ஆண்டில், '**சூழ்நிலை மண்டலம்**' என்ற வார்த்தை ஏ.ஜி. டான்ஸ்லி என்பவரால் முதன் முதலாக பயன்படுத்தப்பட்டது. சுற்றுப்புற சூழலிலுள்ள உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளின் ஒருங்கிணைப்பின் விளைவாக உருவான அமைப்பே '**சூழ்நிலை மண்டலம்**' என ஏ.ஜி. டான்ஸ்லி வரையறுத்துள்ளார். சூழ்நிலை மண்டலம் அளவில் மாறுபடலாம். இவை பரப்பளவில் சில சதுர சென்டிமீட்டரிலிருந்து பல சதுர கிலோ மீட்டர் வரை காணப்படலாம். (எ.கா) வெப்ப மண்டல காடுகள்

### 7.3.1. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் முக்கியக் கூறுகள்

சூழ்நிலை மண்டலம் இரண்டு முக்கியக்கூறுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை,

அ) உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic component) மற்றும்

ஆ) உயிருள்ள கூறுகள் (Biotic component)

#### அ) உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic component)

இது சுற்றுச்சூழலிலுள்ள உயிரற்றப் பொருட்களை உள்ளடக்கியது. எ.கா. ஒளி, மண், காற்று, நீர், வெப்பம், தாதுக்கள், காலநிலை. சூரியனே புவியின் மிக முக்கியமான ஆற்றல் வளமாகும்.

#### ஆ) உயிருள்ள கூறுகள் (Biotic component)

இது நுண்ணுயிரிகள், தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகிய உயிரினங்களை உள்ளடக்கியது. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள உயிருள்ள கூறுகள் அவற்றின் நீடித்து வாழும் திறன் அடிப்படையில் உற்பத்தியாளர்கள் (Producers), நுகர்வோர்கள் (consumers) மற்றும் சிதைப்போர்கள் (Decomposers) என மேலும் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (படம் 7.2)

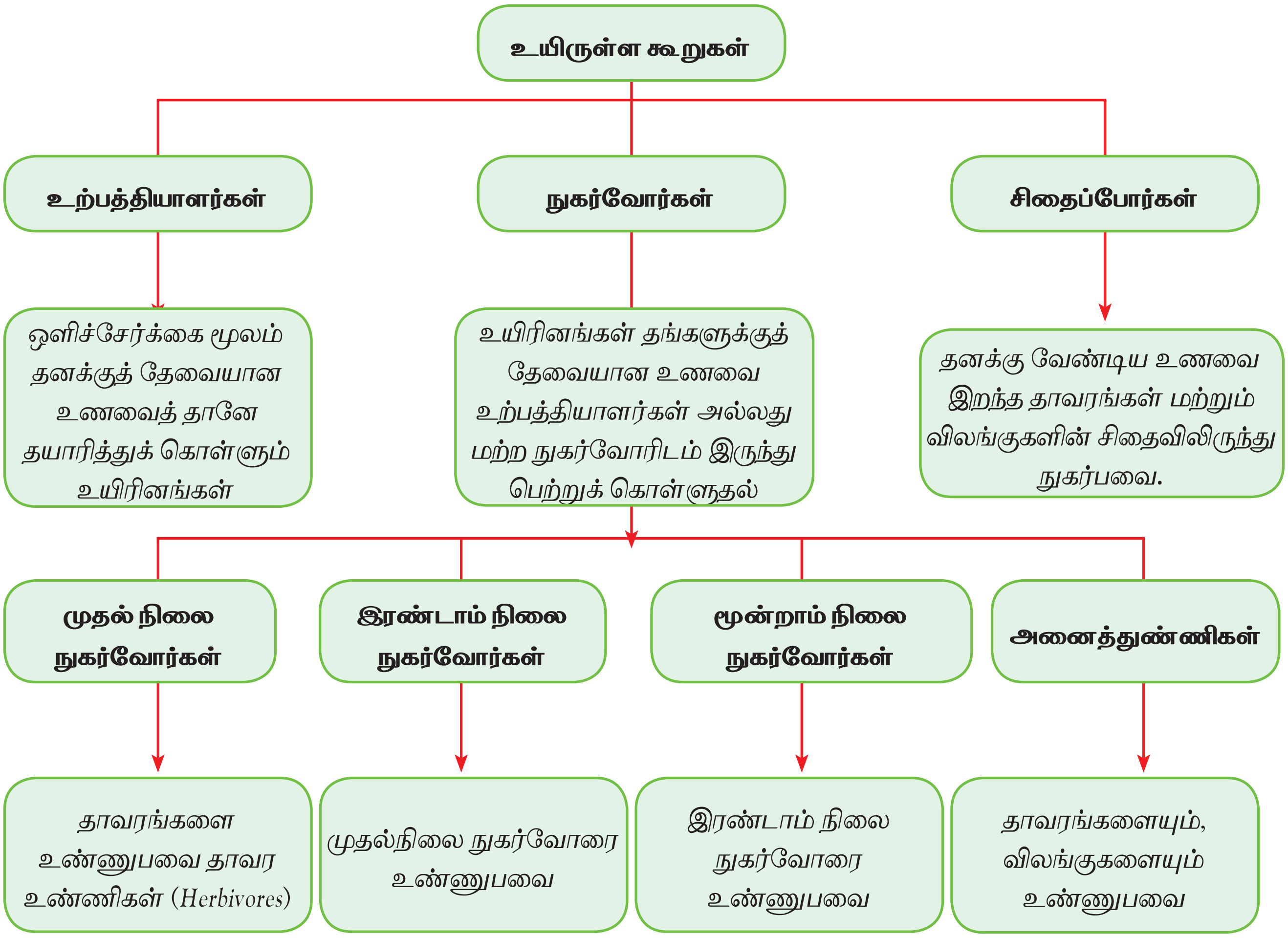
#### 1) உற்பத்தியாளர்கள் (Producers)

தனக்குத் தானே உணவைத் தயாரித்துக் கொள்ளும் உயிரினங்கள் உற்பத்தியாளர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. பச்சையம் (Chlorophyll) அல்லது பச்சை நிறமியைக் (Green Pigment) கொண்டுள்ள தாவரங்கள் சூரிய ஒளியையும், வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் கார்பன்–டை–ஆக்சைடையும், மண்ணில்

Ecosystem

https://youtube/aYmdrJWLQ4Y

www.tnschoolbooks.in




**படம்7.2 உயிருள்ள கூறுகள்**

உள்ள நீரையும் பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis) மூலம் தங்களுக்கு தேவையான உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இந்த பசுந்தாவரங்கள் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகள் (autotrophs = auto-self; trophs-nourishing) என அழைக்கப்படுகின்றன.

### 2) நுகர்வோர்கள் (Consumers)

நுகர்வோர்கள் தங்கள் சொந்த உணவை உற்பத்தி செய்யமுடியாது, உணவையும் ஊட்டச்சத்துக்களையும் உற்பத்தியாளர் களிடமிருந்து நேரடியாகவோ அல்லது மற்ற உயினங்களிலிருந்தோ பெற்றுக் கொள்கின்றன. அவைகள் பிறசார்பு ஊட்ட உயிரிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன (heterotrophs = hetero - others, trophs - nourshing ).

நுகர்வோர்களை முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள் எனப் பிரிக்கலாம்.

#### அ. முதல் நிலை நுகர்வோர் ( Primary Consumers)

பசுந்தாவரங்களை உண்ணும் உயிரினங்கள் முதல் நிலை நுகர்வோர்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முதல் நிலை நுகர்வோரைத் தாவர உண்ணிகள் என்றும் அழைக்கிறோம்.

எ.கா:வெட்டுக்கிளி, சுண்டெலி, யானை செம்மறிஆடு, ஆடு, மாடு, முயல், மான் போன்ற நிலத்தில் வாழும் தாவர உண்ணிகள். விலங்கின மிதவை(zoo plankton), சிறுகூனி (krill), கடல் முள்ளெலி (Sea urcihn), கணவாய்(sqid), சிறிய மீன் போன்ற நீரில் வாழும் தாவர உண்ணிகள்.

#### ஆ. இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்

தாவர உண்ணிகளை உண்டு வாழ்பவை இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள் எனப்படும்.

இவை மாமிச உண்ணிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

(எ.கா.) சிங்கம், புலி, நரி, தவளை, பாம்பு, சிலந்தி, முதலை மற்றும் பல.

**இ. மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்**

மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர் உணவு சங்கிலியின் முதன்மை வேட்டை விலங்குகளாகும். இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்களைக் கொன்று உண்பவைகளை மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள் என்கிறோம். அவை வேட்டை விலங்குகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

எ.கா. ஒர் ஆந்தை பாம்பை வேட்டையாடி உண்ணுகிறது. ஆனால் அந்த ஆந்தையைப் பருந்து வேட்டையாடிக் கொன்று அதன் மாமிசத்தை உண்ணுகிறது, எனவே பருந்தை மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர் என்று அழைக்கிறோம். மேல்மட்ட உணவூட்ட நிலையில் உள்ள மாமிச உண்ணிகளை மற்ற வேட்டை விலங்குகள் கொன்று உண்ண முடியாத காரணத்தினால் அவை '**உயர் வேட்டையினம்**' (Apex Predators) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஆனால் இந்த மேல்மட்ட மாமிச உண்ணிகள் இறந்த பிறகு அவற்றின் உடல் அழுக்குண்ணிகளால் (scavengers) உண்ணப்பட்டு சிதைப்போர்களால் சிதைக்கப்படுகின்றது. எ.கா. முதலைகள் (Alligator), பருந்து(hawk).

சில உயிரினங்கள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகிய இரண்டையும் உண்டு வாழ்கின்றன. அவை '**அனைத்துண்ணிகள்**' (omnivores) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.எ.கா. 3கரப்பான்பூச்சி, நரி, கடல் புறா (sea gull) மற்றும் மனித இனம்.

சில அனைத்துண்ணிகள் (omnivores) அழுக்குண்ணிகளாகவும் (scavengers) இருக்கின்றன ஏனென்றால் அவை பிற உயிரினங்கள் உண்ட பிறகு மீதமுள்ள உணவை உண்ணுபவை. எ.கா. கழுதைப் புலி (hyena), கழுகு (vulture).

தாவரம் அல்லது விலங்குகளின் உட்பகுதி அல்லது வெளிப்பகுதியில் வாழும் தாவரம் அல்லது விலங்கை ஒட்டுண்ணி( Parasites) என்று அழைக்கிறோம்.

வேறு தாவரத்தில் உயிர்வாழும் புல்லுருவி ஒரு தாவர ஒட்டுண்ணி ஆகும். நாடாப்புழு, வட்ட புழுக்கள், பேன், உண்ணி, தெள்ளுப்பூச்சி போன்றவை மற்ற ஒட்டுண்ணிகள் ஆகும்.

கழிவுப்பொருட்களை உண்டு வாழும் நுகர்வோர்களை மட்குண்ணிகள்(Detritivores) என்கிறோம். இவை உதிர்ந்த இலைகள், இறந்த தாவரங்களின் சில பகுதிகள், மற்றும் விலங்கினக் கழிவுகளையும் உண்டு வாழ்கின்றன. எறும்புகள், கரையான் (Termites), மண்புழு (Earthworm), மரஅட்டை(Millipedes), சாணவண்டு (Dung beetle), ஃபிடில் நண்டு (Fiddler crab) மற்றும் கடல் வெள்ளரி (Sea Cucumber) ஆகியவை மட்குண்ணிகள் ஆகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

மண்புழு உழவனின் நண்பன் என அழைக்கப்படுகிறது. ஏன்? கண்டுபிடி.

**ஈ. சிதைப்போர்கள் (Decomposers)**

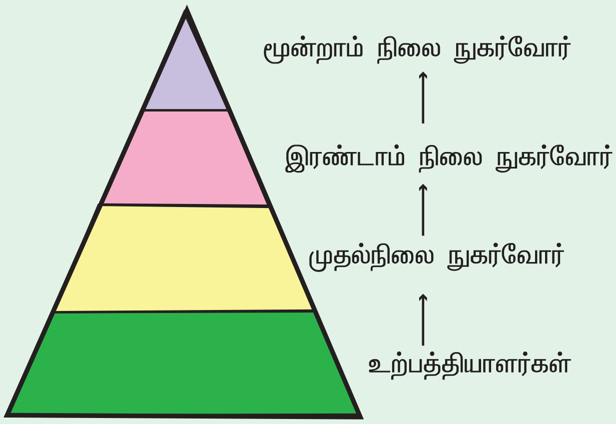
இறந்த தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் அவற்றின் கழிவுப் பொருட்களைச் சிதைக்கும் உயிரினங்கள் சிதைப்போர்கள் எனப்படும். சிதைப்போர்கள் பிற சார்பு (heterotrophs) உ யி ரி க ள் எ ன் று ம் அ ழை க் க ப் படுகின்றன. சிதைப்போர்கள் இயற்கையால் வடிவமைக்கப்பட்ட மறுசுழற்சி அமைப்பாகும். பொருட்களை சிதைப்பதன் மூலம் சிதைப்போர்கள் சத்துப்பொருட்களை மண்ணிற்கே திருப்பி அனுப்புகிறது. அந்த சத்துப்பொருட்கள் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள உற்பத்தியாளர்களுக்கு உணவு ஆதாரமாக அமைகிறது. காளான் (Mushroom), ஈஸ்ட் (yeast), பூஞ்சை (Fungi) மற்றும் பாக்டீரியா (Bacteria) போன்றவை பொதுவான சிதைப்போர்களாகும். சிதைப்போர்களும்



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 199 15-12-2021 17:59:09

**மாணவர் செயல்பாடு**

ஒவ்வொரு நிலைக்கும் குறைந்தபட்சம் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.




| உணவூட்ட நிலைகள் | எடுத்துக்காட்டு |
| --- | --- |
| | |
| | |
| | |

மட்குண்ணிகளும் ஊட்டச்சத்து சுழற்சியில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

### 7.3.2 உணவுச் சங்கிலி மற்றும் உணவு வலை (Food chain and Food web)

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு உயிரினத்திற்கும் பங்களிக்கும் பொறுப்புள்ளது. உற்பத்தியாளர்கள் (Producers) இல்லாமல் நுகர்வோர் (consumer) மற்றும் சிதைப்போர் வாழ முடியாது. ஏனென்றால் அவைகள் உயிர்வாழ வேறு உணவு இல்லை.

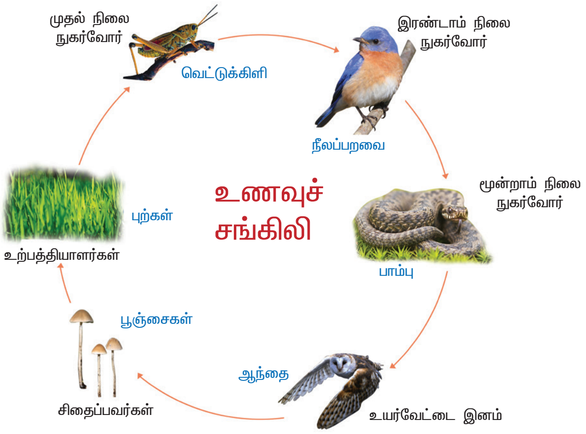
நுகர்வோர் இல்லையென்றால், உற்பத்தியாளர் மற்றும் சிதைப்போர் பெருகி விடுவார்கள். சிதைப்போர் இல்லையென்றால் இறந்த உற்பத்தியாளர் மற்றும் இறந்த நுகர் வோர்களின் கழிவு தேக்க நிலையை அடைந்து சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர்வாழ ஒன்றை ஒன்று சார்ந்துள்ளன. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழும் ஒவ்வொரு உயிரினமும் அது சார்ந்துள்ள அமைப்பில் உள்ள ஆற்றல் ஓட்டத்தில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. சுவாசிப்பதற்கும், அதன் வளர்ச்சிக்கும், இடம் பெயருதலுக்கும் மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கும் உயிரினங்களுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

இந்த ஆற்றலின் இயக்கம் பொதுவாக உணவுச்சங்கிலிகள் அல்லது உணவு வலைகள் மூலம் புரிந்து கொள்ளப்படுகிறது. ஆற்றல் ஒரு பாதையில் மட்டும் செல்வதை உணவு சங்கிலி காட்டும் போது உயிரினங்கள் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்து வாழும் வழிகளையும் உணவு வலை காட்டுகிறது.

#### அ) உணவுச் சங்கிலி

உணவுச் சங்கிலி என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைமண்டலத்தில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு இடையிலான உணவு தொடர்பினை விளக்கும் எளிய சங்கிலித் தொடர்பு. சூழ்நிலை மண்டல அமைப்பில் முறைமையில் உள்ள ஒரு உணவு




**படம்7.3 உணவுச் சங்கிலி**

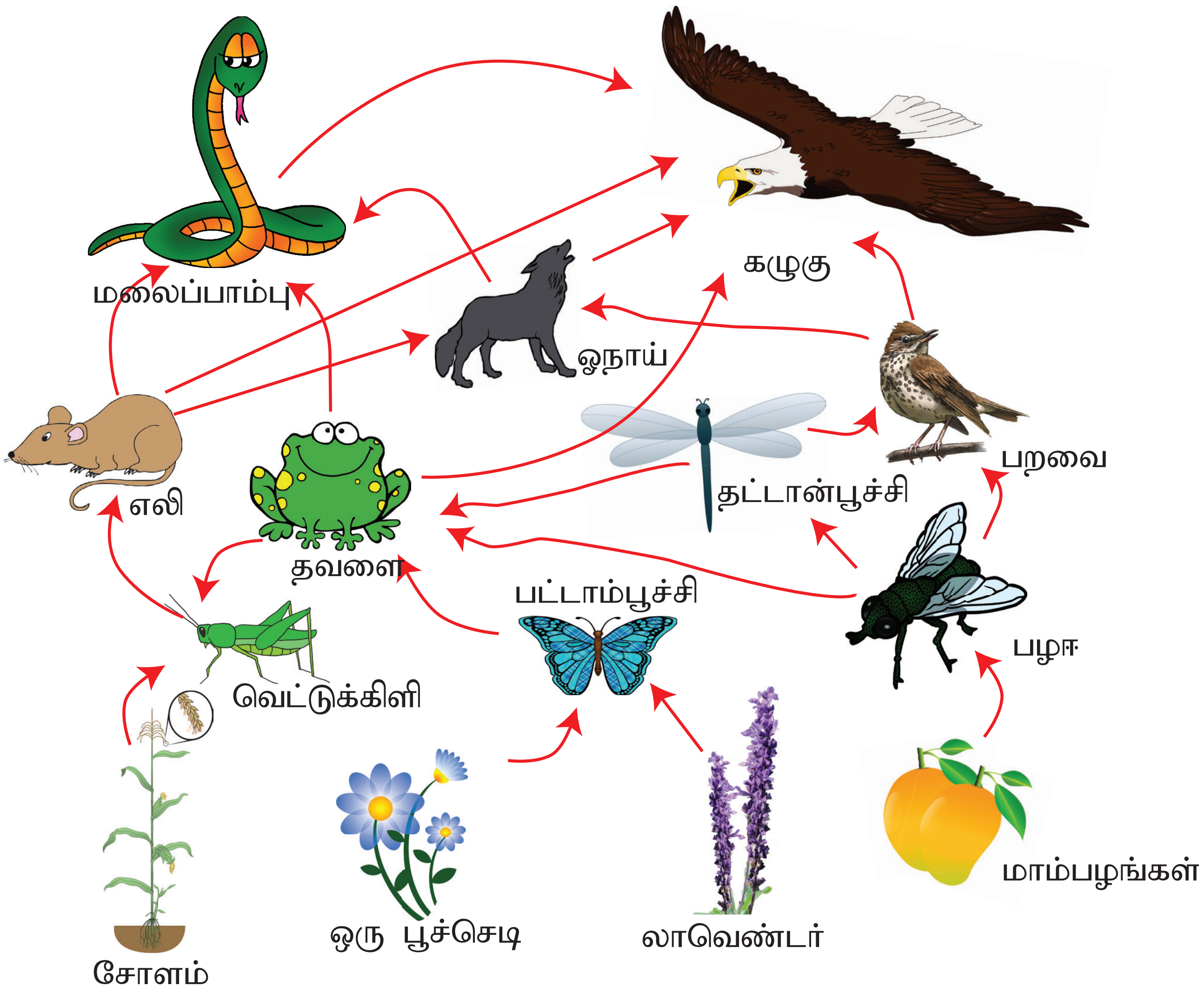
நிலையிலிருந்து மற்றொரு உணவு நிலைக்கு உணவும் ஆற்றலும் எடுத்து செல்லப்படுவதை உணவூட்ட கட்டமைப்பு என்றும் அதன் ஒவ்வொரு உணவு நிலையிலிருந்து மற்றொரு உணவு நிலைக்கு செல்வதை உணவூட்ட நிலைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஆற்றலானது ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு செல்வதே உணவுச் சங்கிலி என்று அழைக்கப்படுகிறது. (படம் 7.3) எ.கா. பசுந்தாவரங்கள்–(முதன்மை நிலை உற்பத்தியாளர்)

முயல்கள்–தாவரங்களை உண்பதால் (தாவர உண்ணிகள், (herbivores) முதல்நிலை நுகர்வோர்), பாம்பு–முயலை உணவாக எடுத்துக் கொள்கிறது. (மாமிச உண்ணிகள், (carnivores) இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர் (secondary consumer) அல்லது முதல்நிலை மாமிச உண்ணிகள் (Primary carnivore) பருந்து–பாம்பை உணவாக எடுத்துக்கொள்கிறது. (மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர் – tertiary consumer)

### ஆ) உணவு வலை

ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பல்வேறு உணவு சங்கிலிகள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ள சிக்கலான வலையமைப்பை உணவு வலை என்கிறோம்.

உயிரினங்களுக்கு இடையேயான நேரடியான ஆற்றல் கடத்தலை உணவுச் சங்கிலிகள் காட்டுகின்றன. ஒரு உணவுச் சங்கிலியில், வனப்பகுதியில் சில விதைகளை சுண்டெலி உண்ணுகிறது, பாம்பு அந்த சுண்டெலியை உண்ணுகிறது. பிறகு பாம்பு ஒரு கழுகால் உண்ணப்படுகிறது.




**படம்7.4 உணவு வலை**

இவ்வாறு ஒவ்வொரு படிநிலையிலும் விதைக்குள் சிக்கியிருக்கும் சூரிய ஆற்றல் கடந்து செல்கிறது.

ஒரு உணவு வலையில் சுண்டெலி விதைகள், தானியங்கள் அல்லது சில புற்களை உணவாக எடுத்து கொள்கிறது. அந்த சுண்டெலியை பாம்பு அல்லது கழுகு அல்லது நரி உணவாக எடுத்து கொள்கிறது. அந்த பாம்பை கழுகு அல்லது காட்டிலுள்ள நரி உணவாக எடுத்து கொள்கிறது.

ஒவ்வொரு உயிரினமும் பல வகை உயிரினங்களை உண்ணலாம், அவற்றை பல உயிரினங்கள் உண்ணும் என்பதால், உணவு வலை ஒரு சூழ்நிலைமண்டலத்தில் ஆற்றலின் பரிமாற்றங்களை மிகவும் உயிரோட்டமாக எடுத்துக்காட்டும். உணவு சங்கிலிகள் மற்றும் உணவு வலைகள் ஆகிய இரண்டும் நிலப்பரப்பு சூழ்நிலை மண்டலத்திலும் நீர்வாழ் சூழ்நிலை மண்டலத்திலும் காணப்படுகின்றன (படம் 7.4).

உணவுச் சங்கிலி அல்லது உணவு வலையில் உள்ள உயிரினங்கள் உயிர்வாழ ஒன்றையொன்று சார்ந்தும் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. ஒரு உணவூட்ட நிலையில் உள்ள உயிரினங்கள் அச்சுறுத்தப்பட்டால் மற்ற உணவூட்ட நிலையில் உள்ள உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. வாழிடம் அழிவுக்குட்படும்போது முதன்மை நுகர்வோர் குறைவான உணவையேப் பெறுகின்றன. இதனால் இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாம் நுகர்வோர்க்கு உணவளிக்கும் முதன்மை நுகர்வோர் எண்ணிக்கையில் குறைந்து விடுகின்றன. இத்தகைய சூழலில் வாழ்கின்ற தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினம் அழியும் நிலைக்கு அல்லது முற்றும் அழிவுற்ற நிலைக்கு தள்ளப்படுகின்றன. இந்த காரணத்திற்காக உற்பத்தியாளர்களும் நுகர்வோரும் சரியான அளவில் அமைந்த சூழ்நிலை மண்டலம் அவசியமான ஒன்றாகும்.

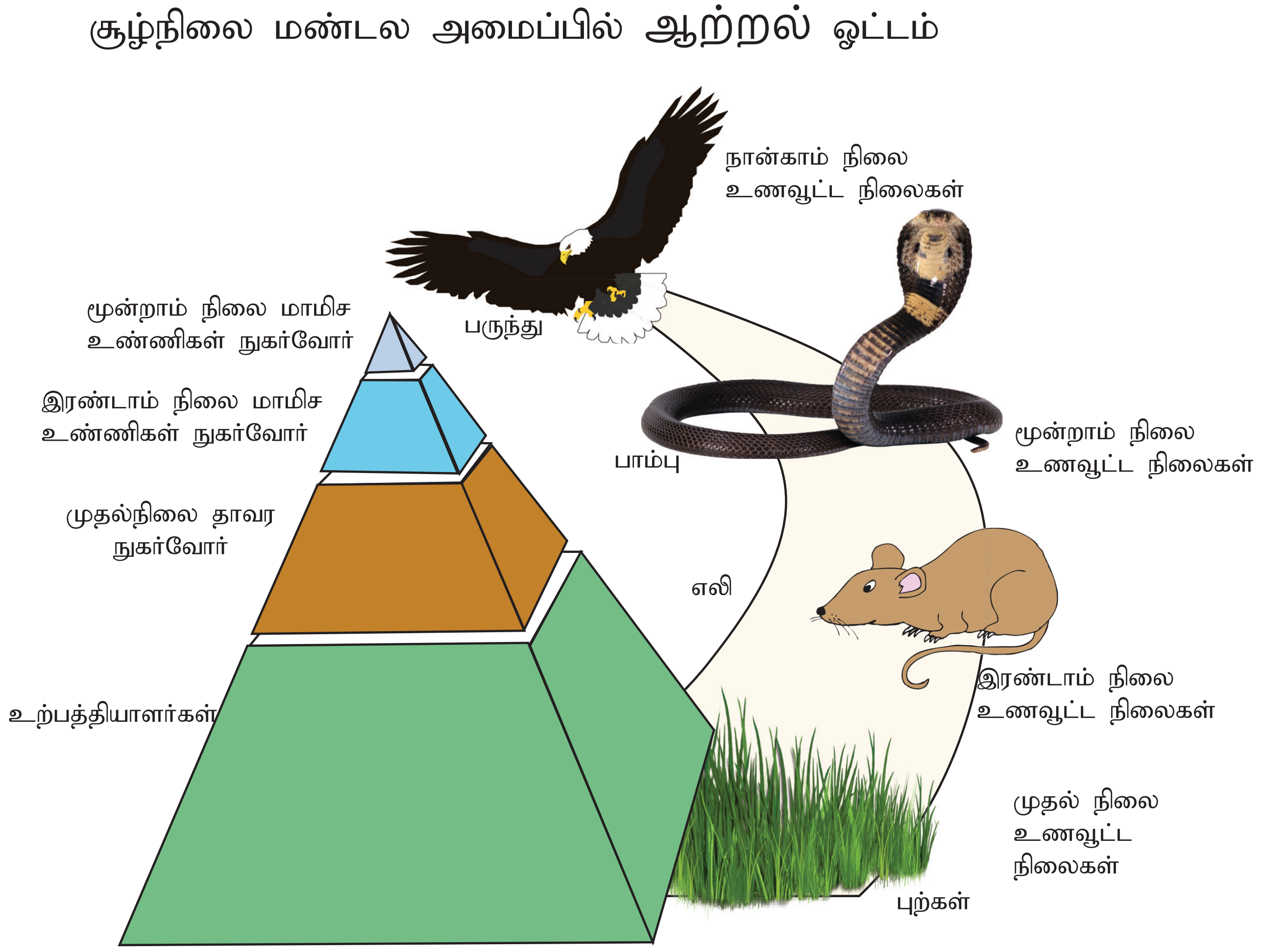
### 7.3.3. சூழ்நிலை மண்டல அமைப்பில் ஆற்றல் ஓட்டம்

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஆற்றலானது உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து நுகர்வோர் வரை பாய்கிறது. உணவு சங்கிலியில் உள்ள ஒவ்வொரு உணவூட்ட நிலையிலிருந்து அடுத்த உணவூட்ட நிலைக்கு ஆற்றல் கடத்தப்படும்பொழுது ஆற்றல் அளவு குறைகிறது. இதனால், உணவு சங்கிலியின் மேல் மட்டத்தில் இருக்கும் உயிரினங்களுக்கு குறைவான ஆற்றலே கிடைக்கிறது. இதனால் தான் சூழ்நிலைமண்டலத்தில் முதல் உணவு ஊட்டநிலையில் வாழும் உயிரினங்களை விட மூன்றாம் மற்றும் நான்காம் நிலையில் உள்ள நுகர்வோரின் எண்ணிக்கை மிக குறைவாகக் காணப்படுகிறது.

### 7.3.4. ஆற்றல் பிரமிடு

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் பங்கை புரிந்து கொள்ள சூழலியல் வல்லுநர்கள் ஆற்றல் பிரமிடு எனும் மற்றொரு கருவியை பயன்படுத்துகிறார்கள். சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உற்பத்தியாளர் மட்டத்தில் தான் ஆற்றல் மிக அதிகமாக உள்ளது என்பதை நாம் பார்க்க முடியும். பிரமிடின் மேல் பகுதிக்கு செல்லச் செல்லச் ஒவ்வொரு உணவூட்ட நிலையிலும் ஆற்றலின் அளவு படிப் படியாக குறைகிறது. ஒரு உணவூட்ட நிலையில் கிடைக்கக் கூடிய ஆற்றலின் 10 சதவீதம் மட்டுமே அடுத்த உணவூட்ட நிலைக்கு கடத்தப்படுகிறது என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மீதமுள்ள 90 சதவீதம் ஆற்றலானது சுவாசித்தல் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற செயல்களுக்காக பயன்படுகிறது அல்லது வெப்பமாக சுற்றுச்சூழலில் இழந்துபோகிறது.

ஒரு ஆற்றல் பிரமிடு சூழ்நிலை மண்டலம் எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதையும் ஒவ்வொரு வகை உயிரினத்தின் எண்ணிக்கையை அது எவ்வாறு கட்டுப்படுத்துகிறது என்பதையும் இயல்பாக வரையறுக்கிறது (படம் 7.5).



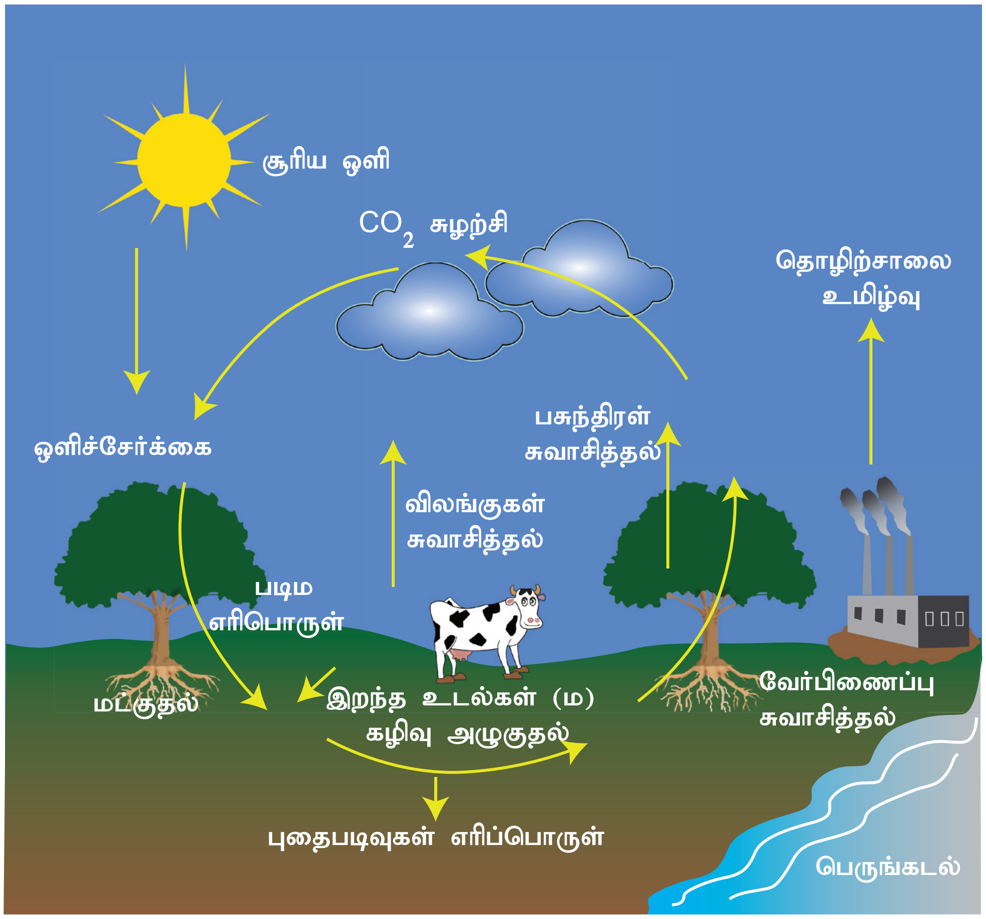

**படம்7.5 உணவு வலை**

## 7.3.5. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சுழற்சிகள்

சத்துக்கள் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சுழற்சியின் வழியாக சுழல்வதை உயிர் புவி வேதியியல் சுழற்சிகள் என அழைக்கிறோம். உயிர் புவி வேதியியல் சுழற்சி என்பது வேதியியல் பொருட்கள் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள உயிர் மண்டலம் மற்றும் உயிரற்ற மண்டலங்கள் வழியாக சுழல்வதாகும். அனைத்து வாழ்க்கை செயல்முறைகளும் கார்பன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் போன்ற சுழற்சிகளால் வளிமண்டலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சுழற்சிகளால் ஆற்றல் மற்றும் பொருட்கள் பல்வேறு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சேமிக்கப்பட்டு வெளியிடப்படுகின்றன. நாம் இப்பொழுது உயிர் புவி வேதியியல் சுழற்சிகளில் ஒன்றான கார்பன் சுழற்சியைப் பற்றி விவாதிப்போம்.

**கார்பன் சுழற்சி**

புவியின் பல்வேறு கோளங்களுக் கிடையே கார்பன் பரிமாற்றம் அல்லது சுழற்சி ஏற்படுகிறது. அனைத்து உயிரினங்களும் கார்பன் மூலக்கூறினால் கட்டமைக்கப் பட்டுள்ளன. உயிரின வாழ்க்கைத் தொகுதியின் அடிப்படையாகவும், பல்வேறு வகையான வேதியியல் செயல்முறைகளின் முக்கிய கூறாகவும் கார்பன் உள்ளது. உயிர் வாழவும், வளரவும் மற்றும் இனப்பெருக்கம் செய்யவும் கார்பன் தேவைப்படுகிறது. கார்பன் பல்வேறு வகையில் புவி மூலமாக சுழற்சி அடையக் கூடிய ஒரு சிறந்த வரையறுக்கப்பட்ட வளமாக உள்ளது. அனைத்து உயிரினங்களின் கட்டமைப்பின் முக்கிய கூறாக கார்பன் விளங்குகிறது. அது புவியில் குறைந்த அளவில் காணப்படுவதால் கார்பன் தொடர்ந்து சுழற்சி, மறு சுழற்சி செய்யப்படுகிறது.




**படம்7.6 கார்பன் சுழற்சி**

இது உயிர்க்கோளத்தில் நடைபெற்று கொண்டுள்ளது.

வளிமண்டல கார்பன் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் பசுந்தாவரங்களில் பொருத்தப்படுகிறது. இந்த கார்பன் உணவுச் சங்கிலி மூலம் பிற உயிரினங்களுக்கு கடத்தப்படுகிறது. உணவில் உள்ள கார்பன் ஆற்றலாக பயன்படுத்தப்பட்டு சுவாசித்தலின் போது வெளியேற்றப்படுகிறது. கார்பன் சுழற்சியானது இறந்து போன தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களை அழுகச் செய்து மக்கச் செய்யும் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் பூஞ்சைகள் மூலம் சுழற்சி நிறைவடைகிறது. இவ்வாறு மக்கச் செய்வதால் வெளியேறும் சிறிதளவு கார்பன் காற்று, நீர் மற்றும் மண்ணை சென்றடைகிறது.

அனைத்து கார்பன் உற்பத்தியாளர்களும், நுகர்வோர்களும் மட்குவதில்லை. இத்தகைய உயிர் பொருட்கள் படிம எண்ணையாகவும் நிலக்கரியாகவும் பல மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன் மண்ணில் பாதுகாத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

படத்தில் உள்ள கார்பன் சுழற்சியில் (படம் 7.6) கார்பன் தேக்கங்களுக்கிடையே நகர்கிறது. வளிமண்டலம், பெருங்கடல்கள், தாவரங்கள், பாறைகள் மற்றும் மண் ஆகியவை கார்பனின் தேக்கங்களாக உள்ளன. இன்று கார்பன் சுழற்சி மாறிக்கொண்டு வருகிறது. மனிதர்கள் அதிகமான கார்பனை புவித் தொகுதியின் பிற பாகங்களிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்கு புகுத்தி வருகிறார்கள். படிம எரிபொருள்களான நிலக்கரி மற்றும் எண்ணையை எரிக்கும் பொழுது கார்பன் அதிகளவில்வளிமண்டலத்தைசென்றடைகிறது. காட்டுமரங்கள் எரிக்கப்படும்பொழுது அதிக கார்பன் வெளியேறுகிறது. இவ்வாறு அதிக கார்பன் வளிமண்டலத்தில் சேருவதால் புவி இயல்பை காட்டிலும் வேகமாக வெப்பமடைவதற்கும், அது தொடர்பாக எழும் பல்வேறு பிரச்சனை களுக்கும் காரணமாகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

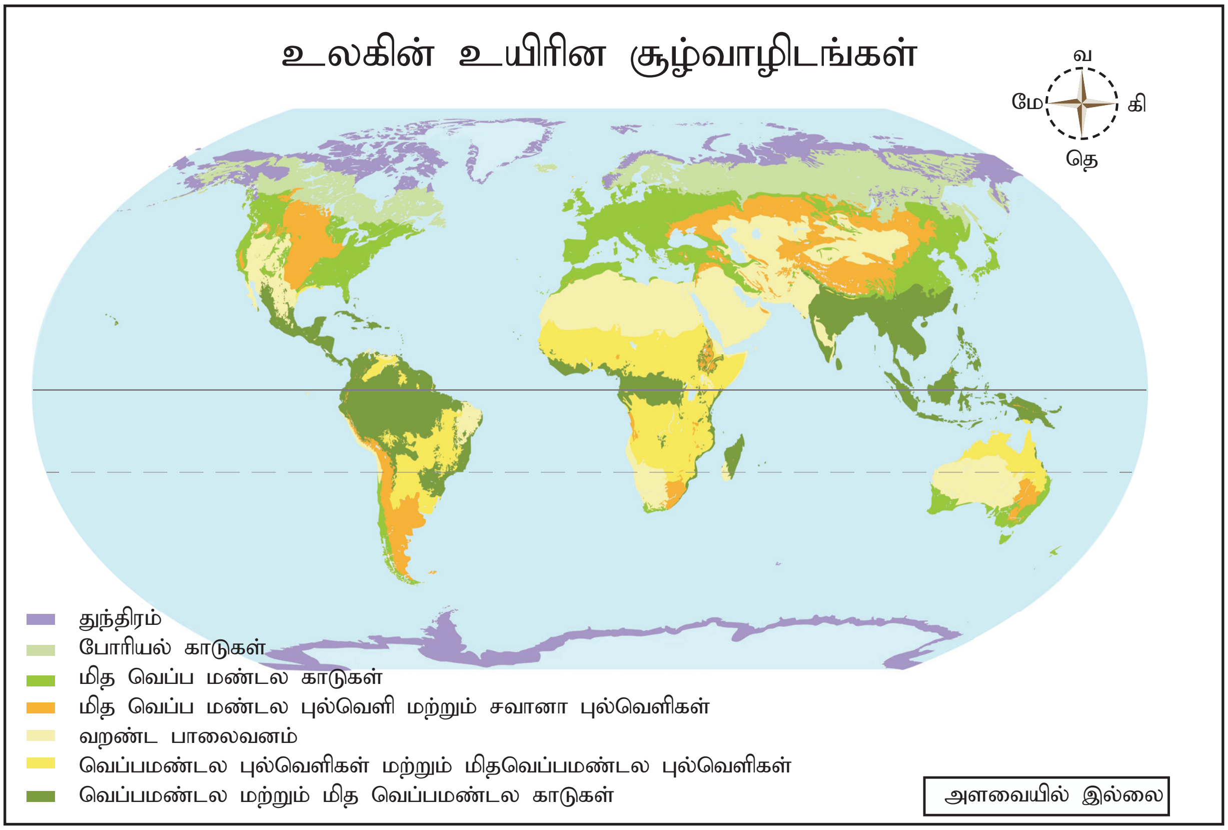
இயற்கையான அல்லது செயற்கையான ஒரு நீர்த்தேக்கமானது நீண்ட காலத்திற்குக் கார்பனைத் தேக்கி வைக்கும் தேக்கமாக உள்ளது. வளிமண்டலத்திலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை ஒரு கார்பன் தேக்கம் பிரித்து எடுத்துக்கொள்வதைக் கார்பன் பிரிப்பு (Carbon Sequestration) என்கிறோம்.

முக்கியமான இயற்கை கார்பன் தேக்கங்கள், தாவரங்கள், பெருங்கடல்கள் மற்றும் மண் போன்றவையாகும்.

## 7.4. உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள்

சூழ்நிலை மண்டலம் என்பது உயிரியல் சமூகத்தையும் மற்றும் உயிரற்ற சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையையும் கொண்டுள்ளது. உயிர்க்கோளத்தில் உள்ள சூழ்நிலை மண்டலம் நிலம் அல்லது நிலச் சூழ்நிலை மண்டலம் மற்றும் நீர் அல்லது நீர் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் என இரண்டு பெரும் பிரிவாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நீர் சூழ்நிலை மண்டலம் மேலும் நன்னீர் மற்றும் உவர்நீர் சூழ்நிலை மண்டலமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு சூழ்நிலை மண்டலம் பெரிய பரப்பளவில் விரிவடையும் போது, அது உயிரினச் சூழ்வாழிடமாகிறது. மிகவும் விரிவான சூழ்நிலை மண்டலத்தை, உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் என அழைக்கலாம் என்பது ஐ.ஜி சிமோன்ஸ் ( I.G. Simmons,1982) என்பவரின் கருத்தாகும். ஒரு உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தை நாம் ஆய்வு செய்யும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் மொத்தக் கூட்டமாக அமைந்த ஒரு பெரிய சூழ்நிலை மண்டலம் என முடிவுசெய்யலாம். உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் தாவர உயிரினம் சக்தி நிறைந்த பகுதியாக இருப்பதாலும் தாவரமும் காலநிலையும் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருக்கமான தொடர்புடையதாக காணப்படுவதாலும் முக்கியமான காலநிலை வகைகளின் அடிப்படையில் உலகம் பலவகையான உயிரின சூழ்வாழ்விடங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 7.7).




**படம்7.7 உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள்**



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 205 15-12-2021 17:59:15

### 7.4.1. உயிரினச் சூழ்வாழிடங்களின் வகைகள்

உலக உயிரின சூழ்வாழ்விடங்கள் மிகப்பெரிய பரப்பளவில் செயல்படும் சூழ்நிலை மண்டலமாக உள்ளன. காலநிலை வகை, மண் வகைகள் மற்றும் ஒரு பகுதியில் வசிக்கும் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் போன்றவற்றின் அடிப்படையில் உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அடிப்படையாக உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் இரு பெரும் பிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை நீர்வாழ் உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் மற்றும் நிலவாழ் உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் ஆகும்.

நீர்வாழ் உயிரின சூழ்வாழிடங்களுக்கும் நிலவாழ் உயிரின சூழ்வாழிடங்களுக்கும் இடையே எல்லையாக ஈரநிலங்கள் (Wetlands) காணப்படுகின்றன.

உலக உயிரின சூழ்வாழிடங்களைப் புரிந்து கொள்ளக் கீழ்க்கண்டவற்றைப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

1. வட்டாரக் காலநிலைகளின் பண்புகள்.
2. இயற்கை சுற்றுச் சூழலில் உள்ள அம்சங்கள்.
3. மண் வகைகள் மற்றும் அதன் வளர்ச்சிக்குப் பங்களிக்கும் செயல்முறைகள்.
4. ஒரு பகுதியில் உள்ள தாவரங்களின் பரவல்.
5. ஒரு பகுதியில் உள்ள விலங்கினங்களின் பரவல் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்பத் தங்களை மாற்றிக் கொள்ளும் தன்மை.

#### அ. நீர் வாழ் உயிரினச் சூழ் வாழிடங்கள்

நீர் முக்கிய வளமாகவும் அனைத்து உயிரினங்களின் அவசியத் தேவையாகவும் இருப்பதால் நீர்வாழ் உயிரினச் சூழ் வாழிடங்கள் மிக முக்கியமானவையாகும். பல வகை உயிரினங்கள் தண்ணீரில் வாழ்வதால் அவை பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய மிக முக்கியமான இயற்கை வளங்களில் ஒன்றாகும்.

நீர்வாழ் உயிரினச் சூழ்வாழிடம் மேலும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை

1. நன்னீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடம்
2. உவர் நீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடம்

#### 1. நன்னீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடம்

இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடம் புவியின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் பரவி, அவற்றின் இருப்பிடம் மற்றும் காலநிலை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து பல்வேறு இன வகைகளைக் கொண்டுள்ளன. குளங்கள், ஏரிகள், நீரோடைகள், ஆறுகள் மற்றும் ஈர நிலங்கள் போன்றவை நன்னீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் ஆகும். ஏரிகள் மற்றும் குளங்களில் தேங்கி நிற்கும் நீரின் பகுதிகள் சிறியதாக உள்ளன. ஆற்று நீரின் அளவு அதிகரிப்பதன் மூலம் நதியில் காணப்படும் உயிரினப்பன்மை வேறுபடுகின்றது. (எ.கா) அதிக அளவு நீர் கொண்ட கங்கை, பிரம்மபுத்திரா மற்றும் சிந்து நதிகளில் டால்ஃபின்கள் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

#### 2. உவர் நீர் ( கடல் சார் ) உயிரினச் சூழ்வாழிடம்

உவர்நீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடம் கடல்கள் மற்றும் பேராழிகளைக் கொண்டுள்ள உவர்நீர் பகுதியாகும். உவர்நீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடம் பல்வேறு சிறப்பு கூறுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. அவை பல விலங்குகளுக்குத் தங்குமிடம் மற்றும் ஊட்டச்சத்துகளையும் அளிக்கும் கடல் புற்கள் மற்றும் பெரிய பாசிகள் போன்ற தாவரங்களைக் கொண்டுள்ளன.

**தகவல் குறிப்பு**

கடல் புற்கள் உவர் நீரில் வளரும் ஒரு வகை தாவரமாகும். தற்போது இவ் வகை கடல் புற்கள் 50 இனங்களுக்கு மேல் காணப்படுகின்றன. இதன் பூக்கள், வேர்கள் மற்றும் சிறப்பான செல் வழியாக ஊட்டச்சத்துக்கள் அத்தாவரங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப் படுகிறது. இந்த வகையில் இது நிலப்பகுதி தாவரங்களைப்போன்றும் , கடல் பாசி அல்லது பாசியிலிருந்து வேறுபட்டும் காணப்படுகிறது.

பவளத்திட்டுகள்

கடல் தாவரங்கள் கடற்பவளங்களின் ஊட்டச்சத்துக்கு ஆதாரமாக உள்ளன. அவை பவளத்திட்டுகள் வளர்வதற்கு உதவுகின்றன. மேலும் தாவரங்களை போன்று உள்ள இந்த பவளப் பாசிகளும், பவள ஆல்கேக்களும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு பவளத்திட்டுகளாக வளர்கின்றன.

கடற்பவளங்கள் கூட்டமைப்போடு வாழ்கின்ற முதுகெலும்பில்லாத கடல்வாழ் உயிரினங்களில் ஒன்றாகும். பவளத்திட்டுகள் அயனமண்டலப் பேராழிகள் மற்றும் கடல்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. கடற்பவளங்கள் வளர்வதற்கு உகந்த வெப்பநிலை 23° செல்சியஸ் முதல் 29° செல்சியஸ் ஆகும். கடல்நீரின் வெப்பம் 20° செல்சியஸ்க்குக் குறைவாக இருப்பின் இவை வாழ முடியாது. பவளத் திட்டுகள் உவர் நீர் சூழ்நிலைமண்டலத்தின் ஒரு அங்கமாகும். பவளத்திட்டுகள் கூட்டமாக வாழக்கூடியவை. இவற்றின் கூடு சுண்ணாம்பினால் (கால்சியம் கார்பனேட்) ஆனவை. இவை நெருக்கமாகச் சேர்ந்து வளரும் தன்மை வாய்ந்தவை.

பவளத்திட்டுகள் முக்கியமாக மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. கடலோரப் பவளத்திட்டு (Fringing reef), அரண் பவளத்திட்டு (Barrier reef) மற்றும் வட்ட வடிவப் பவளத் திட்டு (atoll).

### கடலோரப் பவளத்திட்டு

இவை கடற்கரையோரப் பகுதியில் இருந்து கடல் நோக்கி வளரும். இவை கடற்கரையிலிருந்து பார்க்கும்போது ஒரு விளிம்பு தோற்றத்தை உருவாக்குகின்றன. இவை பொதுவாகக் காணப்படும் பவளத்திட்டு வகையாகும்.

கடலோர பவளத்திட்டு

### அரண் பவளத்திட்டு

இப்பவளத்திட்டுகள் கடற்கரையிலிருந்து காயல்கள் போன்ற நீர்பரப்பின் மூலம் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அரண் பவளத்திட்டு

### வட்ட வடிவப் பவளத்திட்டுகள்

வட்ட வடிவப் பவளத்திட்டுகள் (Atoll) பெயருக்கேற்ப வட்ட வடிவமாக காணப்படுகின்றன. இதன் நடுவில் நீர்பரப்பு மட்டுமே காணப்படும், தீவுகள் இருப்பதில்லை.

வட்ட வடிவப் பவளத்திட்டு

உவர் நீர் உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் மீன்கள், திமிங்கலங்கள், ஓட்டு மீன்கள் (Crustaceans), மெல்லுடலிகள் (molluses), குழியுடலிகள் (கடல் அனிமோன்கள்) (Sea anemones) பூஞ்சை (Fungi), மற்றும் பாக்டீரியா ஆகியவை காணப்படுகின்றன. இவ்வகை கடல்வாழ் உயிரினங்கள் காலநிலை மாற்றத்தினாலும், அலைகள் மற்றும் நீரோட்டங்களினாலும் பாதிக்கப்படுகின்றன.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 207 15-12-2021 17:59:17

**தகவல் குறிப்பு**

**மேல்ஓட்டுக்கணுக்காலி(Crustaceans)**

ஓட்டு மீன்கள் முக்கியமாக நீர் வாழ் கணுக்காலி உயிரினம் ஆகும். அவை அதன் கடினமான மேலோடு மற்றும் பல ஜோடி கால்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். (எ.கா) நண்டு, கடல் நண்டு (lobsters), கிரே மீன் (Cray fish) சிறு கூனி (Krill) பர்னக்கல்ஸ் (barnacles) இறால் மீன்கள் (shrimps).

**மெல்லுடலிகள் (Molluscs)**

இவை பொதுவாக முதுகெலும்பில்லாத மென்மையான உடலைக் கொண்ட உயிரினங்களாகும். பெரும்பாலும் இவற்றின் உடல்கள் தடிமனான ஓடுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். (எ.கா) நத்தை, அட்டை (Slug) கணவாய் (Squid), கணவாய் மீன் (cuttle fish ), சிப்பி ஓடு (Mussel ), எண்காலி (Octopus), ஆலிகன் (Clams), ஈரிதழ்ச்சிப்பி (Oysters) மற்றும் பல.

**ஈரநிலம்**

ஈரநிலம் என்பது நிரந்தரமாகவோ அல்லது அவ்வப்போது நீர் நிரம்பிய ஒரு தனித்துவமான சூழ்நிலை மண்டல அமைப்பாகவோ காணப்படுகிறது. ஈரநிலங்கள் சுற்று சூழல் அமைப்பில், நீர் சுத்திகரிப்பு, வெள்ளத்தடுப்பு, கார்பன் தேக்கங்கள் மற்றும் நிலையான கரையோர அமைப்பு போன்ற பல பணிகளைச் செய்கின்றன. ஈர நிலங்கள் நீர் வாழ் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கு உயிரினங்களைப் பரவலாகக் கொண்டுள்ளன. எ.கா, சதுப்பு நிலத்தில் செழித்து வாழும் நீர் வாழ் தாவரங்கள்: பால் களை (Milk weed), வழுக்கை புன்னை மரம் (bald cypress tree), சதுப்பு நிலக் காடுகள் மற்றும் நாணல்கள் (Cattails).

**மாங்குரோவ்**

**சதுப்பு நிலம்**

**ஈரநிலம்**

**ஃபென்**

**தகவல் குறிப்பு**

ஈரநில சூழ்நிலை மண்டலத்தில் **சேறு நிறைந்த சதுப்பு நிலம்** காணப்படுகிறது. இவை ஈரமான கடற்பஞ்சு போன்ற தன்மையுடைய, பாசி மற்றும் இறந்த தாவரங்களால் ஆன நீர் வடியா மண்ணைக் கொண்டுள்ளது. இச்சூழலில் பாசி, புற்கள், பருத்தி புல், குடுவைத்தாவரம் போன்ற பூச்சியுண்ணும் தாவரங்கள் மற்றும் பல மந்தாரை வகைகள் வளர்கின்றன. சிதைந்த தாவரத்தின் பொருள் படிப்படியாகக் குவிந்து சேறு நிறைந்த இடங்களில் கார்பன் தேக்கங்களாகச் செயல்படுகின்றன.

தாழ்வான சேற்று நிலப்பகுதி முழுமையாகவோ அல்லது ஓரளவு தண்ணீரால் மூடப்பட்டு நிலத்தடி நீரிலிருந்து ஊட்டச் சத்துக்களைப் பெறுகின்றன. அமிலக் கரிம மண் கோரைகள், நாணல் ஆகியவை அந்நிலத்தின் தனிச்சிறப்புடைய தாவர வகைகள் ஆகும்.

**மாங்குரோவ் (Mangrove)**

சதுப்பு நிலக்காடுகள் அலையாத்தி காடுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வெப்பமண்டல மற்றும் மித வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. சதுப்பு நிலங்கள் பெரும்பாலும் ஆறுகளின் கழிமுகங்களிலும், நன்னீர் உவர் நீருடன் கலக்கும் இடங்களிலும் காணப்படும். அலையாத்தி காடுகள் நன்னீரிலும், உவர் நீரிலும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. சுந்தரவனக்காடுகள் உலகின் மிகப் பெரிய சதுப்பு நிலப்பகுதியாகும். இது யுனெஸ்கோவின் (UNESCO) உலகப் பாரம்பரிய சொத்து அமைவிடமாகவும் கருதப்படுகிறது.

**தமிழ் நாட்டில் உள்ள அலையாத்தி காடுகள்**

தமிழ் நாட்டில் பிச்சாவரம், முத்துப்பேட்டை, ராமநாதபுரம், மன்னார் வளைகுடா மற்றும் புன்னகாயல் ஆகியவற்றின் கடற்கரையோரப் பகுதியில் அலையாத்தி காடுகள் காணப்படுகின்றன.

## ஆ. நில உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் (Terrestrial Biomes)

நில உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் நிலப்பரப்பில் காணப்படும் மிகப் பெரிய சூழ்நிலை மண்டலம் ஆகும். அவை அட்சரேகை மற்றும் காலநிலைக்கு ஏற்ப மாறுபடுகின்றன. இந்தச் சூழ்வாழிடங்களை பல உட்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றில் எட்டு வகையான உயிரினச் சூழ்வாழிடங்களை இந்தப் பாடத்தில் விரிவாகப் பார்ப்போம்.

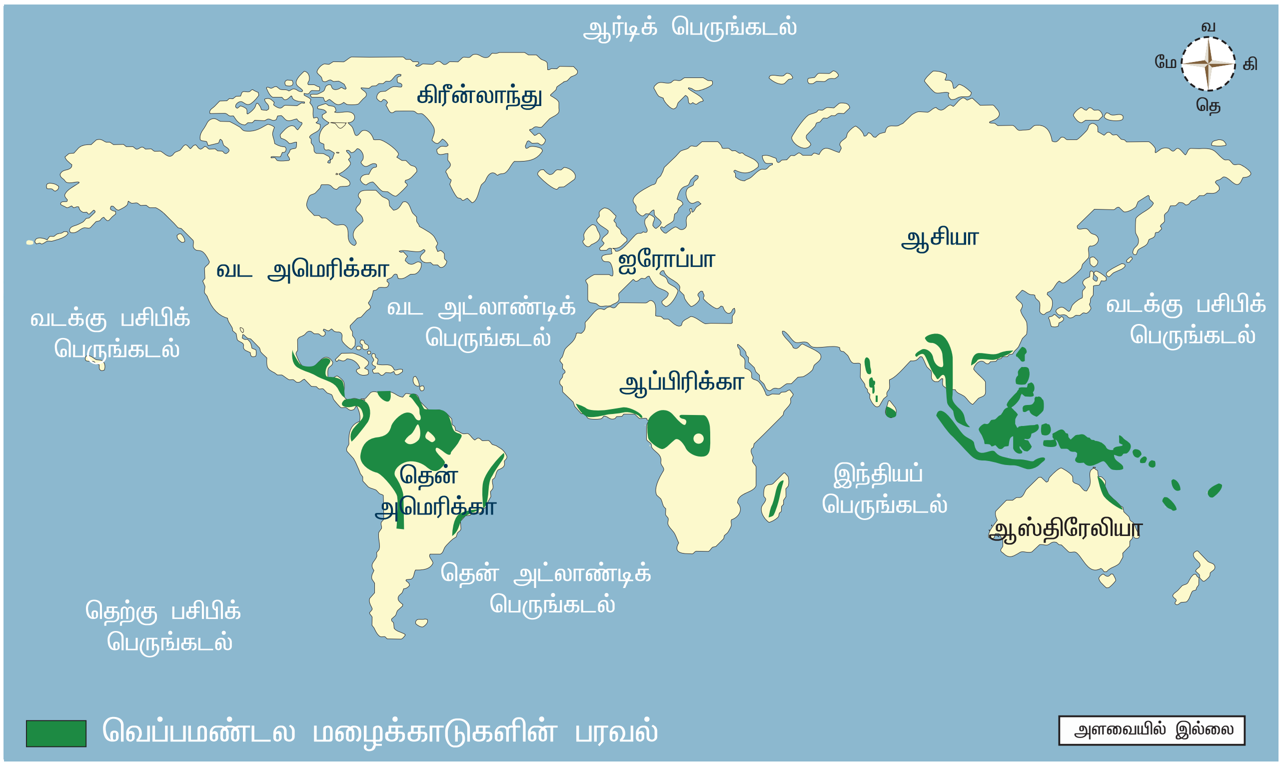
### 1. வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறா மழைக் காடுகள் (Tropical Evergreen Rainforest Biome)

வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறா மழைக் காடுகள் நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து 10° வடக்கு மற்றும் தெற்கு வரைப் பரவியுள்ளது (படம் 7.8). இந்தச் சூழ்வாழிடம் தென் அமெரிக்காவின் அமேசான் பள்ளத்தாக்குகளிலும், ஆப்பிரிக்காவின் காங்கோ பள்ளத்தாக்கிலும் மற்றும் தென் கிழக்கு ஆசியாவில், இந்தோ மலேசியா பகுதியிலும் (ஜாவா, சுமத்ரா, போர்னியா, மலேசியா) மற்றும் கினியா போன்ற இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடம் ஆண்டு முழுவதும் செங்குத்தாக சூரிய ஒளியைப் பெறுவதால் இங்கு ஆண்டு முழுவதும் வெப்பநிலை அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இங்கு சராசரியான ஆண்டு வெப்பநிலை 20° செல்சியஸ் முதல் 30° செல்சியஸ் ஆகும். வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறா மழைக்காடுகளின் சராசரி ஆண்டு மழை அளவு 200 செ.மீ ஆகும்.

வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறா மழைக் காடுகள் மிக அதிக அளவிலான தாவர மற்றும் விலங்கினங்களைக் கொண்டுள்ளன. உயரமான அகன்ற இலைகளைக் கொண்ட பசுமைமாறா வன்மரங்கள் இங்கு காணப்படுகின்றன. இம்மரங்கள் 20 முதல் 35 மீட்டர் உயரம் வரை வளரும்.

www.tnschoolbooks.in




**படம் 7.8 வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறா மழைக் காடுகள்**

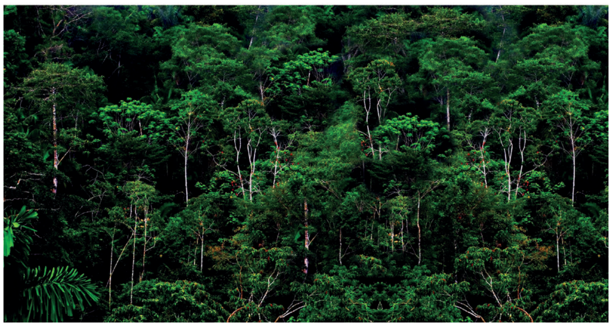
இது அடர்த்தியான புதர்செடிகளையும் மற்றும் கொடிகளையும் கொண்டுள்ளன. இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தின் முக்கிய மரங்கள் சீமைத் தேக்கு (Mahogany), ஈட்டி மரம் (rose wood), கருங்காலி (ebony), கொய்னா மரம் (Cinchona), ரப்பர் மரம் (Rubber), தென்னை மரம் (Coconut palm), பிரம்பு (Cane), மூங்கில் (Bamboo) மற்றும் பல.

இந்தக் காடுகளில் உள்ள உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் ஏராளமான பூச்சிகள், பறவைகள், ஊர்வன மற்றும் உரோமமற்ற விலங்குகளும் வாழ்கின்றன. காடுகளின் விளிம்புப் பகுதியில் கொரில்லாக்களும், குரங்குகளும் காணப்படுகின்றன.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

கேரள மாநிலத்தில் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகளில் அமைந்திருக்கும் சைலண்ட் பள்ளத்தாக்கு தேசியப் பூங்காவானது இந்தியாவின் கடைசி எஞ்சிய வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறாக் காடுகள் ஆகும். இது நீலகிரி உயிர்க் கோள காப்பகத்தின் (Biosphere Reserve) ஒரு பகுதி ஆகும்.

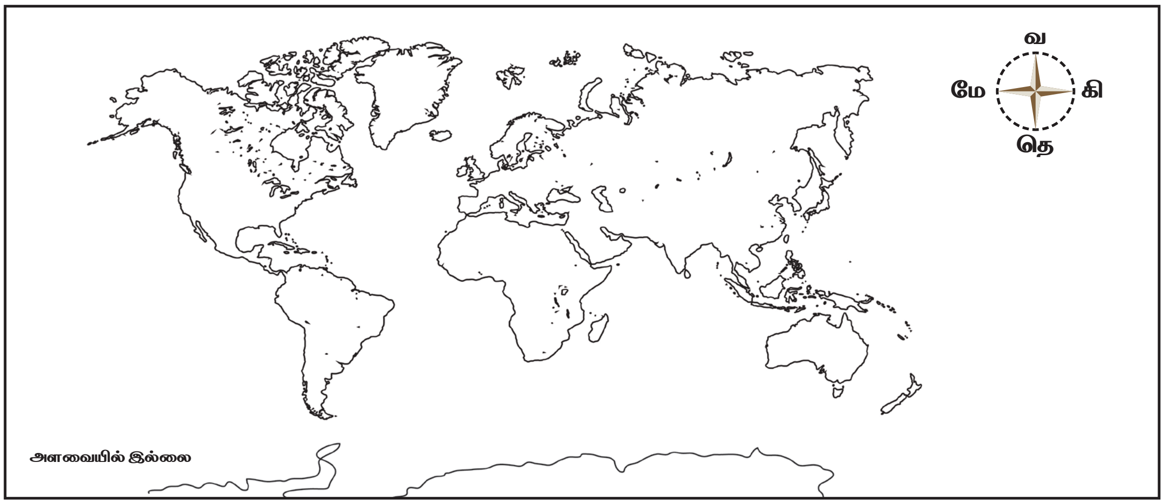
இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் வாழும் முக்கியமான பழங்குடியின மக்கள் ஆப்பிரிக்கக் காடுகளில் உள்ள பிக்மீஸ் (Pygmies), அமேசான் பகுதியில் யானோமணி (Yanomani) மற்றும் டிக்குனா (Tikuna tribes) பழங்குடியினர் போன்றோர் ஆவர். அவர்கள் பாரம்பரியமாக வேட்டையாடியும் மற்றும் உணவு சேகரித்தும் வாழ்கின்றனர். சமீபகாலமாக தென் கிழக்கு ஆசியாவில் உள்ள வெப்ப மண்டலப் பசுமை மாறா மழைக் காடுகள் அழிக்கப்பட்டு ரப்பர் மற்றும் கரும்பு தோட்டங்களாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் மனிதக் குடியிருப்புகள் அளவில் சிறியதாகவும் அங்கும் இங்குமாக சிதறிக் காணப்படுகின்றன.



**வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகள்**



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 210 15-12-2021 17:59:20




**மாணவர்கள் செயல்பாடு**

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உலக புறவரி நிலவரைபடத்தில் நிலநடுக்கோட்டை வரைந்து கீழ்க்கண்டவற்றை வண்ணமிட்டு பெயரை குறிப்பிடுக.

1. வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள், வெப்பமண்டலப் புல்வெளிகள் மற்றும் வெப்பமண்டல பாலைவன பகுதிகளை ஆப்பிரிக்கா மற்றும் தென் அமெரிக்கா பகுதிகளில் உள்ள இரு அரைக்கோளங்களில் குறிக்கவும்.
2. அவை ஏன் இரு துருவ பகுதியை நோக்கிப் பரவி காணப்படுகிறது. என்பதற்கான ஏதேனும் இரண்டு காரணத்தைக் கூறவும்.

______________________________________

______________________________________

3. டைகா காடுகளை வரைந்து வண்ணமிட்டு பெயரிடுக

______________________________________

______________________________________

4. வெப்பமண்டல பாலைவனங்கள் ஏன் கண்டத்தின் மேற்குப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன என்பதைக் கண்டறிக.

______________________________________

______________________________________

### 2. வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகள் உயிரினச் சூழ்வாழிடம் (Tropical Deciduous / Monsoon Forest)

வெப்பமண்டல இலையுதிர் காடுகள் உயிரினச் சூழ்வாழிடம் காணப்படும் பகுதிகள் பருவமழைக் காலநிலையைக் கொண்டுள்ளதால் இவை பருவமழைக் காடுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

**வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகள்**

இச்சூழ்வாழிடம் இந்தியா, மியான்மர், வியட்நாம், தாய்லாந்து, கம்போடியா மற்றும் சீனா தென்கடலோரப் பகுதிகளிலும் காணப்படுகிறது. இது கிழக்கு பிரேசில், தெற்கு மற்றும் மத்திய அமெரிக்கா, மேற்கு இந்தியத் தீவுகள், தென் கிழக்கு ஆப்பிரிக்கா மற்றும் வடக்கு ஆஸ்திரேலியா போன்ற பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் வெப்பநிலை ஒவ்வொரு பருவத்திலும் மாறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. கோடையில் அதிகப் பட்ச வெப்பநிலை 38° செல்சியஸ் முதல் 48°செல்சியஸ்வரை உள்ளது.கோடைகாலத்தில் வெப்பமும், ஈரப்பதமும் அதிகமாக காணப்படுகிறது. வறண்ட குளிர்காலத்தில் வெப்பநிலை 10° செல்சியஸ் முதல் 27° செல்சியஸ் வரை காணப்படுகிறது. இங்கு ஆண்டின் மொத்த மழை அளவு 75 முதல் 150 செ.மீ ஆகும். இது வெப்பமண்டல இலையுதிர் காடுகளின் தன்மையைப் பாதிக்கிறது.

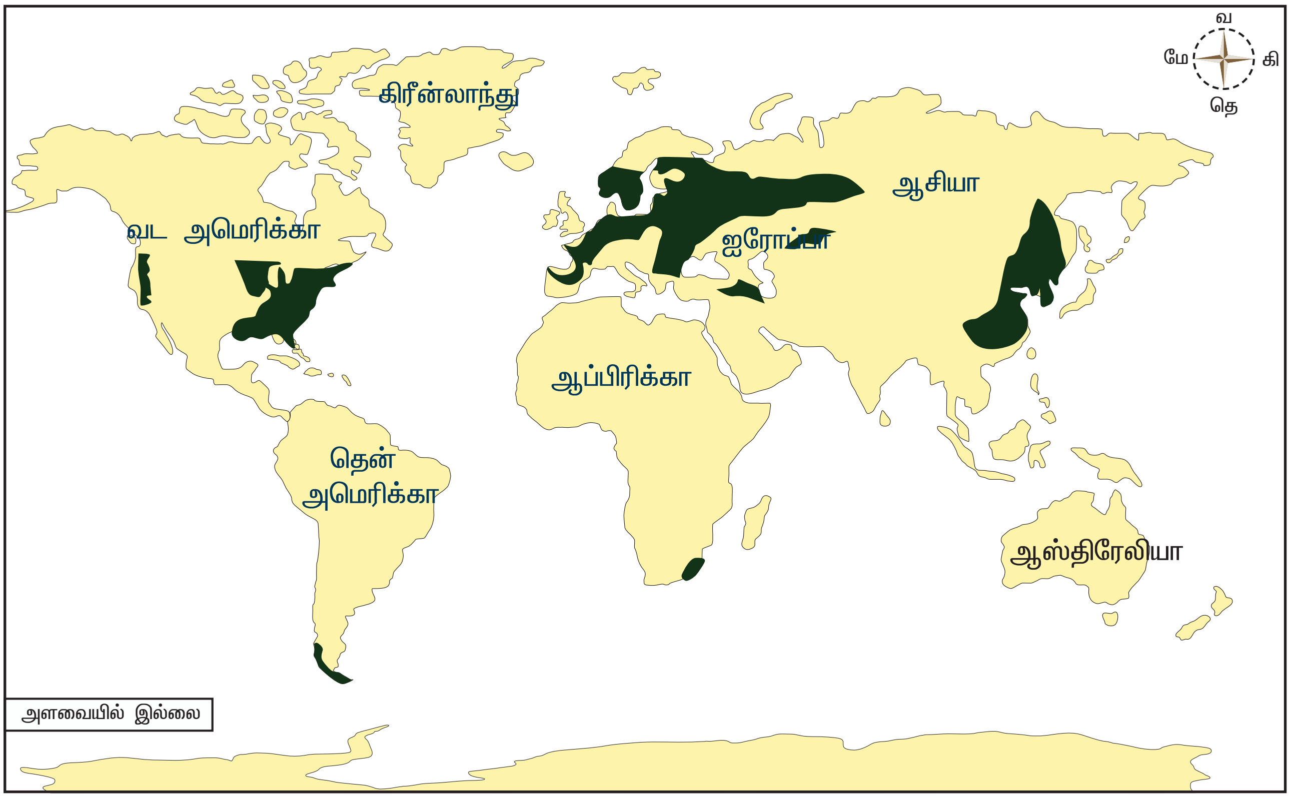
தாவரங்கள் வறண்ட பருவத்தில் தங்கள் இலைகளை உதிர்க்கின்றன. இங்கு மரங்கள் தடிமனான கரடுமுரடான பெரிய தண்டுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள் மூன்று வெவ்வேறு நிலைகளில் வளரும். தேக்கு (Teal ), சால் (Sal ), சந்தனமரம் (Sandal wood ), இலுப்பை (Mahua), மாமரம் (Mango), வேலித்தட்டி (Wattle) மூங்கில் (Bamboo), இலவம்பஞ்சுமரம் (semal), கருவேலமரம் (Seeshan) மற்றும் ஆலமரம் (Banyan) போன்றவை பொதுவாக காணப்படும் மரங்களாகும்.

யானை, சிங்கம், புலி, சிறுத்தை, காட்டுஎருமை, டாபிர் பன்றி, நீர்யானை, காட்டுப்பன்றி, பறக்கும் அணில், மற்றும் பல வகையான பறவைகள் போன்றவை இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் காணப்படுகின்றன. இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் காடுகள் மிக அதிக அளவில் அழிக்கப்படுவதால் இது உலகில் உள்ள சூழியல் மண்டலத்தைப் பாதிக்கிறது. விவசாயம் மற்றும் நகர்பரப்பு பெருக்கத்திற்காக அடர்ந்த காட்டுப் பகுதிகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் காரணமாக சிங்கங்கள், புலிகள், சிறுத்தைகள் போன்ற பல அரிய விலங்குகள் அழியும் நிலையில் உள்ளன.

### 3. மித வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகள் உயிரினச் சூழ்வாழிடம் (Temperate Deciduous Forest Biome)

மித வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகள் எப்போதும் மாறிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு உயிரினச் சூழ்வாழிடமாகும். இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடம் புவியின் மத்திய அட்சரேகைப் பகுதியில் உள்ளது. இவை வெப்பமண்டலத்துக்கும் ஆர்டிக் வட்டத்திற்கும் இடையில் காணப்படுகிறது. இந்த சூழ்வாழிடம் 30° முதல் 50° வடக்கு மற்றும் தெற்கு அட்சம் வரை பரவியுள்ளது. இவ்வகை காடுகள் கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டிலும், ஐரோப்பாவில் பெரும்பாலான பகுதியிலும், சீனா, ஜப்பான், வட மற்றும் தென் கொரியாவிலும் காணப்படுகிறது (மேப் 7.9). இங்கு சராசரி ஆண்டு வெப்பநிலை 10° செல்சியஸ் ஆகும்.

இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடம் குளிர்காலம், வசந்தகாலம், கோடைகாலம் மற்றும் இலையுதிர்காலம் என நான்கு பருவங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. இங்கு குளிர்காலம் குளிர் ஆகவும் மற்றும் கோடைகாலம் வெப்பமாகவும் உள்ளது. குளிர்காலம் நெருங்கும் போது சூரிய ஒளி குறைகிறது. இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் உள்ள மரங்கள் இலையுதிர் காலத்தில் தங்கள் இலைகளை உதிர்க்கின்றன. இலைகளில் பச்சையத் தன்மை உற்பத்தி குறைவதினால் இலைகள் பழுப்பு, மஞ்சள் மற்றும் சிவப்பு நிறங்களாக மாறுகின்றன. ஓக் (oak), மேப்பிள் (maple), புங்கை மரம் (beech ), ஹிக்கோரி (hickory), தேவதாரு (cedar ) மற்றும் கொட்டை மரம் (Chest nut) போன்ற மரங்கள் இங்கு வளர்கின்றன. அகன்ற இலைகளைக் கொண்ட மரங்கள் காணப்படுவதால் இந்தக் காட்டின் தரைப்பகுதியில் சூரிய வெப்பம் மிகச் சிறிய அளவே சென்றடைகிறது. இதன் காரணமாக அங்குப் பாசிகள் (mosses) அஜேலிய (azaleas) பல




**படம் 7.9 மித வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகள்**

வகை வண்ணப் பூக்கள் உள்ள செடிகள் மற்றும் லாரல் மரம் (laurals) காணப்படுகின்றன.

இந்த மித வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகளில் காணப்படும் உயிரினங்கள், எறும்புகள் (ants), பூச்சிகள் (insects), ஈக்கள் (flies), தேனீக்கள் (bees), குளவிகள் (wasps), சில்வண்டு (cicadas), குச்சி பூச்சி (walking sticks), விட்டில் பூச்சி (moths), பட்டாம் பூச்சி (butterfly), தட்டான்கள் (dragonflies), கொசுக்கள் (mosquitoes) மற்றும் கும்புடு பூச்சி (praying mantis) வாழ்கின்றன. தவளைகள் (Frogs), பாம்புகள் (Snakes), தேரை (toads) மற்றும் சாலமண்டர்கள் இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் காணப்படுகின்றன. பொதுவான பறவை இனங்கள், மரங்கொத்திகள் (wood pecker), ராபின் (Robin), ஜெய்ஸ் (Jays), கார்டினல்கள் (Cardinals), ஆந்தைகள் (Owls), வான்கோழிகள் (turkeys), பருந்துகள் (hawks) மற்றும் கழுகுகள் (eagles) இங்குக் காணப் படுகிறது. மேலும் சிறிய பாலூட்டிகள் வகையைச் சார்ந்த முயல்கள், நீர்நாய்கள், குரங்குகள் (Monkeys), பீவர்கள் (Beavers), அணில்கள் (Squirrels) மற்றும் முள்ளம்பன்றி (Porcupine) இவற்றுடன் கரடிகள், சாம்பல் நரி, ஓநாய்கள், வெள்ளைவால் மான்கள் (white tailed deer) மற்றும் கடமான் (Moose) போன்றவை இந்தச் சூழ்வாழிடத்தில் வாழ்கின்றன. இங்கு வாழும் உயிரினங்கள் மாறும் பருவகாலத்திற் கேற்ப தங்களை மாற்றிக் கொள்கின்றன. சில விலங்குகள் குளிர்காலத்தில் இடம் பெயரும் அல்லது உறங்கும்.

பெரும்பாலான காடுகள் விவசாயத்திற்காக அழிக்கப்படுகின்றன. இங்கு உள்ள மண் மிகவும் வளமானதாக உள்ளது. அதனால் இந்தப் பகுதி உலகின் மிக முக்கியமான விவசாய மண்டலங்களாக உள்ளது.

### புல்வெளிகள் (Grass lands)

புல்வெளிகள் பாலைவனத்தின் எல்லைப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. புவியில் காணப்படும் இயற்கை தாவரங்களில் நான்கில் ஒரு பகுதி புல்வெளிகள் ஆகும். புல்வெளிகள் இரு வகைப்படும். நிலநடுக் கோட்டுக்கு அருகே காணப்படும் புல்வெளியை வெப்ப மண்டலப் புல்வெளிகள் எனவும், மத்திய அட்ச பகுதியில் காணப்படும் புல்வெளிகளை மித வெப்ப மண்டலப் புல்வெளிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

**ஆஸ்திரேலிய சவானாவில் கங்காரு**

**4. வெப்பமண்டலப் புல்வெளி உயிரினச் சூழ்வாழிடம் அல்லது சவானா உயிரினச் சூழ்வாழிடம்**

வெப்பமண்டலப் புல்வெளி உயிரினச் சூழ்வாழிடம் பொதுவாகச் சவானா உயிரினச் சூழ்வாழிடம் என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. சவானா பரந்த விரிந்த புல்வெளிகளையும், சிறிய புதர்கள் மற்றும் தனித்த மரங்களையும் கொண்டுள்ளது. இந்தச் சூழ்வாழிடம் வெப்ப மண்டல மழைக்காடுகளுக்கும் மற்றும் பாலைவன உயிரினச் சூழ்வாழிடங்களுக்கிடையே அமைந்துள்ளது. ஆப்பிரிக்கா, தென் அமெரிக்கா, இந்தியா மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவில் (படம் 7.7) வெப்பமண்டலப் புல்வெளி காணப்படுகிறது. ஆப்பிரிக்காவில் இந்தப் புல்வெளியை 'சவானா' என்றும், தென் அமெரிக்காவில் உள்ள கொலம்பியா மற்றும் வெனிசுலாவில் 'லானோஸ்' (llanos) என்றும் பிரேசிலில் 'காம்போஸ்' (Campos) என்றும் அழைக்கிறோம்.

சவானாவில் ஆண்டு முழுவதும் அதிகமான வெப்பநிலை நிலவுகிறது. இது மிக நீண்ட வறண்ட குளிர்காலத்தையும் ஈரமான கோடைக்காலத்தையும் கொண்டுள்ளது. இவ்வகைப் புற்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு மீட்டர் உயரம் வரை வளர்கிறது. இங்கு சிறு புதர்கள் மற்றும் தனித்த குடை வடிவ மரங்களான அகேஷியா (acacia) மற்றும் பெருக்க மரம் (baobab) போன்ற மரங்கள் காணப்படுகின்றன அவற்றில் பெருக்க மரம் அதிகப்படியான தண்ணீரை அதன் தண்டில் சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது.

**ஆப்பிரிக்க சவானா**

சவானாவில் ஒட்டகச்சிவிங்கி(Giraffe) மற்றும் கங்காரு (Kangaroo) போன்ற பெரும்பாலான விலங்குகள் நீண்ட கால்களைக் கொண்டுள்ளன. சிங்கம் (Lion), சிறுத்தைப்புலி (Leopards), சிறுத்தை (Cheetah), ஓநாய் (Jackal), கழுதைப்புலி (Hyenas) போன்ற விலங்குகள் இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தில் வாழ்கின்றன. இந்தச் சூழ்வாழிடத்தில் வரிகுதிரை (Zebra) மற்றும் யானைகளும் (alephant) காணப்படுகின்றன. ஆப்பிரிக்காவின் சவானாவில் வாழும் மக்கள் பெரும்பாலும் இப்புல்வெளிகளை கால் நடைகளின் மேய்ச்சல் நிலமாக உபயோகிப்பதால் ஆண்டுக்கு ஆண்டு இப்புல்வெளிகளின் பரவல் குறைந்து சகாரா பாலைவனத்தோடு இணைந்து வருகின்றன.

**போபாப் மரம் (Baobab tree)**

### 5. மிதவெப்பமண்டல புல்வெளி உயிரினச் சூழ்வாழிடம் அல்லது ஸ்டெப்பி (Temperate Grassland Biome or Steppe)

மித வெப்பமண்டலப் புல்வெளி சூழ்வாழிடம் மத்திய அட்சத்தின் கண்டங்களின் உட்பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. பொதுவாக இந்தப் புல்வெளி சூழ்வாழிடம் ஈரப்பதமான கடற்கரைப் பகுதிகள் மற்றும் மத்திய அட்சரேகை பாலைவனப் பகுதிகளுக்கு இடையே இடைநிலை (transitional) மண்டலங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

இப்புல்வெளிகள் ஐரோப்பா மற்றும் ஆசியாவில் 'ஸ்டெப்பி'(Steppes) என்றும் வட அமெரிக்காவின் கனடா மற்றும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் 'பிரெய்ரி' (Prairies) என்றும், தென் அமெரிக்காவில் 'பாம்பாஸ்' (Pampas) என்றும் தென் ஆப்பிரிக்காவில் 'வெல்ட்ஸ்' (Velds) என்றும், ஆஸ்திரேலியாவில் டௌன்ஸ் (Downs) என்றும் மற்றும் ஹங்கேரியில் 'புஸ்டா' (Puszta), என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இங்கு கோடைக்கால வெப்பநிலை ஆண்டின் சராசரி வெப்பநிலையை விட மிகவும் அதிகமாக உள்ளது. கோடைக்காலத்தில் மிக அதிக வெப்பமாக 38° C மற்றும் குளிர்காலத்தில் அதிகக் குளிரும் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக் கீழ் –40° C காணப்படுகிறது. மழையின் அளவு 25 செ.மீ முதல் 50 செ.மீ வரை காணப்படுகிறது.

இது புற்கள் மிகுதியாகக் காணப்படும் புல்வெளி சூழ்வாழிடம் ஆகும். இங்கு வளரும் புற்கள் மழையின் அளவுக்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது.

**பிரெய்ரில் உள்ள காட்டு எருமை**

**பிரெய்ரி நாய்கள்**

இந்தப் பகுதியில் உள்ள காட்டு எருமை (Bison), ஓநாய் (Wolves) போன்ற விலங்குகள் வட அமெரிக்காவில் உள்ள பிரெய்ரி புல்வெளியில் காணப்படுகின்றன. கொயோடோ நாய்கள் (Coyotes), பிரெய்ரி நாய் (Prairie dog), நரிகள் (Foxes) சுண்டெலி (Mice) முயல்கள் (Rabbits), குறுந்தலை வளைகரடி (badgers), கிலுகிலுப்பை விரியன் பாம்பு (Rattle snakes), பாக்கெட் கோபர்ஸ் (Pocket gophers), வீசெல் (மரநாய்) (Weasel), வெட்டுகிளிகள் (Grasshoppers), காடைகள் (Quails), மற்றும் பருந்துகள் (Hawks) போன்றவை இங்கு காணப்படும் விலங்குகள், பறவைகள் ஆகும்.

**தார் பாலைவனம்**

### 6. வெப்பமண்டலப் பாலைவன உயிரினச் சூழ்வாழிடங்கள் (Tropical Desert Biome)

வெப்பமண்டலப் பாலைவனங்கள் உலகிலேயே மிக வெப்பமான வறண்ட மற்றும் மழைப்பொழிவு மிகக் குறைவான பகுதியாகும். இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடம் பொதுவாக அயன மண்டலத்தில் காணப்படும் கண்டங்களின் மேற்கு பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

வட அரைக்கோளத்தில் சகாரா, அரேபியன் மற்றும் தார் பாலைவனங்கள் காணப்படுகின்றன. ஆப்பிரிக்க – ஆசியப்



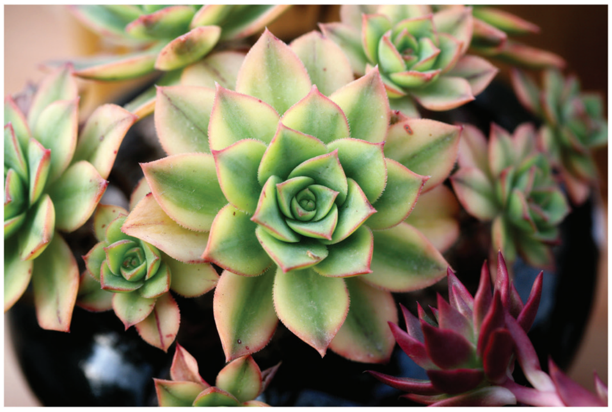
Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 215 15-12-2021 17:59:23

பாலைவனங்கள் மிக நீண்ட பாலைவன மண்டலமாகும். வட அமெரிக்க வெப்பமண்டலப் பாலைவனங்கள், அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் அரிசோனா, கலிபோர்னியா, நியூமெக்ஸிகோ பகுதிகளிலும் மற்றும் மெக்ஸிகோ வரையிலும் பரவியுள்ளது. தென் அமெரிக்காவில் ஆண்டிஸ் மலைத்தொடரின் மேற்கு பகுதியில் காணப்படும் அட்டகாமா பாலைவனம் தென் ஆப்பிரிக்காவின் நமீபியன் மற்றும் 'கலஹாரி' பாலைவனங்கள் மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவின் தெற்கு மற்றும் மத்தியப் பிரதேசத்தில் காணப்படும் பெரிய ஆஸ்திரேலியன் பாலைவனம் போன்றவை தென் அரைக்கோளத்தில் உள்ள பாலைவனங்கள் ஆகும்.

நீர் பற்றாக்குறை காரணமாக வெப்பமண்டலப் பாலைவனத்தில் தாவர இனம் வளர்வது அரிதாகிறது. இங்குள்ள பாலைவனத் தாவர இனங்கள் வறட்சியைத் தாங்கக் கூடியவையாக (Xerophytes) உள்ளன. இத்தாவரங்கள் பச்சையம் உள்ள தண்டுப்பகுதி, ஆழமாகச் செல்லும் வேர்கள், ஆவியாதலைத் தடுப்பதற்காக மெழுகு போன்ற இலைகள் போன்ற வடிவமைப்பைக் கொண்டிருக்கின்றன. குறுகிய இலைகள், சிறு முட்கள் கொண்ட தாவரங்கள் இந்தப் பகுதியில் காணப்படுகிறது.

கருவேலமரம் (Acacia), கள்ளிச்செடி (Cacti), பேரீச்சைப் பனைமரம் (Data palm), கிக்கார் (Kikar), பாபுல் (Babul) போன்றவை இங்குக் காணப்படும் முக்கிய மரங்கள் மற்றும் புதர்கள் ஆகும்.

**கள்ளிச்செடி**



**கற்றாழை**

பாலைவனங்களில் தாவரங்களைப் போலவே விலங்கினங்களும் மிகக் குறைவு. இவை வறட்சியையும் வெப்பத்தையும் தாங்கக் கூடிய தன்மைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஒட்டகம் (Camel) கலைமான் (Antelopes), நரி (Fox), கழுதை புலி (hyena), தரிசு மான் (fallow deer) கேப்பு முயல் (Capel hare) , முள்ளம் பன்றி (Hedgehog), போன்ற விலங்குகள் இங்கு காணப்படுகின்றன.

வெப்பமண்டலப் பாலைவன உயிரினச் சூழ்வாழிடம் விவசாய உற்பத்திக்கு ஏற்றதாக இல்லை. ஆனால் பாலைவனச் சோலைப்பகுதியில் (Oasis) விவசாயம் செய்யப் படுகிறது. பாலைவனச் சோலையில் வேளாண்மைக்குப் பயன்படக் கூடிய நீர்பாசனம் புனல் (Streams) மற்றும் நிலத்தடி நீர் (Underground) மூலமாகக் கிடைக்கிறது. பேரீச்சை மரம் இப்பகுதிகளில் அதிகமாக வளர்கிறது.

இங்கு வாழும் மக்கள் நாடோடி களாக இருக்கின்றனர். அவர்கள் தங்கள் கூடாரங்களை ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு இடம் பெயர்ந்து சென்று வாழ்கின்றனர். இந்த நாடோடி மக்களை வட ஆப்பிரிக்காவில் 'பெர்பெர்ஸ்' என்றும் (Berbers), அரேபியப் பாலைவனப்பகுதியில் உள்ள மக்களை 'பெடோய்ன்ஸ்' (Bedoiuns) என்றும், நமீபியாவில் 'டமாரா' (Damara) என்றும், 'கலகாரி' பாலைவனத்தில் உள்ள மக்களை 'புஸ்மென்' (Bushman) என்றும்

www.tnschoolbooks.in

**சகாராவில் பாலைவனச்சோலை**

ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ள நாடோடிகளை அபாரிஜின்ஸ் (Aborigines) என்றும் அழைக்கப் படுகின்றனர். அவர்களின் தொழில் வேட்டை யாடுதல் மற்றும் உணவு சேகரித்தல் ஆகும். சிலர் மேய்ச்சல் தொழிலையும் (ஆடு, ஒட்டகம், மாடு) மற்றும் சிலர் சிறிய அளவிலான தன்னிறைவு விவசாயமும் (Subsistence Agriculture) செய்கின்றனர்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஏப்ரல் மாதத்தில் சகாரா பாலைவனத்தில் மிகக் கடினமான நடை பந்தயம் நடைபெறுகிறது. இந்த நடை பந்தயம் மாராத்தான் டெ சாபல்ஸ் (Marathon des sables MDS) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பங்கேற்பாளர்கள் தெற்கு மொராக்கோவில் உள்ள சகாரா பாலைவனத்திலிருந்து 250 கி.மீ தொலைவை 7 நாட்களுக்குள் கடக்க வேண்டும். உலகம் முழுவதும் 16 முதல் 79 வயதிற்குட்பட்ட சுமார் 1500 பங்கேற்பாளர்கள் இந்தப் போட்டியில் பங்கேற்கின்றனர்.

**தகவல்** – மொராக்கோ உலகச் செய்திகள்.

**7. டைகா அல்லது போரியல் வனப்பகுதி உயிரினச் சூழ்வாழிடம்.**

டைகா உயிரினச் சூழ்வாழிடம் மிகப் பெரிய நில உயிரினச் சூழ்வாழிடமாகும், இவை ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா மற்றும் ஆசியா முழுவதும் பரவிக்காணப்படுகின்றன. டைகா உயிரினச் சூழ்வாழிடத்தை ஊசியிலை காடுகள் உயிரினத் தொகுதி என்றும், அல்லது வடமுனைப்பகுதி ( Boreal) வனப்பகுதி உயிரினச் சூழ்வாழிடம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்தச் சூழ்வாழிடம் 50°முதல் 70° வடக்கு அட்சரேகை வரை பரவியுள்ளது. இந்தப் பகுதி மிதவெப்பமண்டல புல்வெளியின் தெற்கிலிருந்து வடக்கில் உள்ள தூந்திர பகுதி வரை அமைந்துள்ளது. தென் துருவத்தில் கண்டங்கள் குறுகலாக உள்ளதால், தென் அரைக்கோளத்தில் டைகா உயிரினச் சூழ்வாழிடம் இல்லை. இந்த உயிரினச் சூழ்வாழிடம் குறுகிய கோடைகாலத்தையும், மிக நீண்ட குளிர்ந்த குளிர்காலத்தையும் கொண்டது.

**ஊசியிலைக் காடு**

**சைபீரியன் புலி**



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 217 15-12-2021 17:59:25

டைகா சூழ்வாழிடத்தில் குறுகிய ஈரமான கோடை காலமும் நீண்ட குளிர் காலமும் காணப்படுகிறது. சராசரி வருடாந்திர மழைப்பொழிவு பெரும்பாலும் 35 செ.மீ முதல் 60 செ.மீ வரை காணப்படுகிறது. இது குளிர்காலத்தில் அதிகப்படியான பனிப் பொழிவைப் பெறுகிறது.

டைகா அல்லது வடகோளார்த்த சூழ்வாழிடமானது பசுமையான ஊசியிலைக் காடுகளைக் கொண்டுள்ளது. பைன் (Pine), ஸ்ப்ரூஸ்(Spruce), தேவதாரு மரம் (Fir), மேப்பிள் மரம் (Maple), சிடார் மரம் (Cedars), ஆகியவை இந்தக் காடுகளில் உள்ள முக்கியமான ஊசியிலை மரங்கள் ஆகும். குறுகிய கோடை காலத்தில் பனி உருகும் போது, மரப்பாசிகள் (lichens), பாசி (Mosses) மற்றும் சிறிய புற்கள் வளர்ந்து தரை முழுவதும் பரவி பசும்புல் நிலம் (Meadows) என்று அழைக்கப்படும் நிலத்தோற்றம் ஏற்படுகிறது.

**கீரி**

**கடமான்**

**தகவல் குறிப்பு**

வெள்ளைக் கீரி (Ermine) (எர்மைன்) ஒரு சிறிய பாலூட்டி, கோடை காலத்தில் அடர்த்தியான இருண்ட பழுப்பு நிற உரோமங்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஆனால் குளிர்காலத்தில் இதன் உரோமங்கள் பனியைப் போல வெள்ளை நிறமாக மாறி விடுகின்றன. இது பனிக்கால சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு தன்னை மாற்றிக் கொள்கிறது. அதனால் வேட்டைக்காரர்களுக்கு வெள்ளைக் கீரியை வேட்டையாடுவது கடினமாகிறது.

டைகா சூழ்வாழிடத்தில் (Moose) கடமான், மான் (Deer) மற்றும் கரடிகள் போன்ற பெரிய விலங்குகளும், சிறிய விலங்குகளான (Bob cats) காட்டுப்பூனைகளும், (Squirrels) அணில்களும், (Chipmunks) செவ்வணில், வெள்ளைக்கீரி (Ermine) (எர்மைன்), (Moles) எலி வகைகள் போன்ற விலங்குகளும் காணப்படுகின்றன. இங்கு வாழும் உயிரினங்கள் இயற்கையாகவே தடித்த உரோமங்களையும் இறகுகளையும் உருவாக்கி, பருவ காலத்திற்கு ஏற்றவாறு தங்கள் நிறங்களை மாற்றிக் கொள்ளும் திறனை கொண்டிருக்கின்றன. எ.கா, வெள்ளைக்கீரி (Ermine).

அங்கு வாழும் மக்களின் முக்கியத் தொழில் மரம்வெட்டுதல் ஆகும். ஊசியிலைக் காடுகளில் மென்மையான மரங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் மரக்கூழைக் கொண்டு செய்தித்தாள்கள், காகிதம், தீப்பெட்டி, மரச்சாமான்கள் மற்றும் கட்டுமானப் பொருட்கள் ஆகியவை உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

மஸ்க் எலிகள், வெள்ளைக்கீரி, துருவ நரிகள் போன்ற விலங்குகளை அதன் ரோமங்களுக்காக வேட்டையாடுவது இங்கு வாழும் மக்களின் பொருளாதார நடவடிக்கைகளாகும்.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 218 15-12-2021 17:59:26

மரம் வெட்டுதல் மற்றும் சுரங்கத்தொழில் போன்றவற்றால் டைகா காடுகள் அழியும் நிலையில் உள்ளன. மேலும், அங்கு குறுகிய பருவகாலம் காணப்படுவதால் அங்குள்ள மரங்களை வெட்டினால் அவை வளருவதற்குப் பல ஆண்டுகள் ஆகும்.

### 8. தூந்திர உயிரினச் சூழ்வாழிடம்

தூந்திரம் (Tundra) என்றால் மரங்கள் அற்ற சமவெளி எனப் பொருள்படும் ஃபினிஸ் சொல்லாகும். தூந்திரப் பகுதி மிகப் பரந்து விரிந்து வட அரைக் கோளத்தில் ஆர்டிக் வட்டத்திற்கு (66.5° வட அட்சம்) மேல் ஆர்டிக் கடற்கரையோரங்களில் காணப்படுகிறது. இது தெற்கில் ஊசியிலை காடுகளான டைகா வரை பரவியுள்ளது. தூந்திர உயிரினச் சூழ்வாழிடம் மலைகளின் உச்சிகளில் ஆல்பைன் பகுதியில் அமைந்துள்ளது.

இங்கு நீண்ட குளிர்பருவம் காணப் படுவதால் மரங்களற்ற பகுதியாகவும், மற்றும் குறைந்த தாவர வகைகள் கொண்ட இடமாகவும் காணப்படுகின்றன. இத்தாவரங்கள் வளரும் காலம் மிக மிக குறுகிய காலம் ஆகும். இங்கு இருக்கும் இயற்கை தாவரங்கள் புதர்கள் (Shrups), கோரைகள் (Sedges), புற்கள் (Grass), பாசிகள் (Mosses), மரப்பாசிகள் (Lichens) ஆகும்.

**பியர்பெரி**

தூந்திரப் பகுதியில் காணப்படும் தனித்துவமான காலநிலையானது சூரிய ஒளி கிடைக்காத காரணத்தினால் அங்கு வருடம் முழுவதும் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை

**மரப்பாசிகள்**

**பருத்தி புல்**

நிலவுகிறது. இவ்வருடாந்திரச் சராசரி வெப்பநிலையானது –12° செல்சியஸ் ஆகும். ஒரு வருடத்தில் 8 முதல் 9 மாதம் வரை தரைப் பகுதி பனியால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

இச்சூழ்வாழிடத்தில் மண் உறைந்த நிலையில் காணப்படுவதால், அவை நிரந்தரப் பனிக்கட்டிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நிரந்தரப் பனிக்கட்டிகளானது வட ரஷ்யாவிலும், கனடாவிலும் பரந்து வெற்று பகுதியாகக் காணப்படுகிறது. அல்கே மற்றும் பூஞ்சைகள் செங்குத்து பாறைகளிலும் மற்றும் ரொசெட் செடிகள் (rosette plants) பாறைகளிலும் சரளை படுகைகளிலும் வளர்கின்றன. கடற்பஞ்சு போன்ற புல்தரை (Spongy turf) மற்றும் மரப்பாசிகள் (Lichen) வறண்ட தூந்திர உட்பகுதியில் வளர்கின்றன.

ஆர்டிக் தூந்திர பகுதிகளில் காணப்படும் பொதுவான விலங்குகள் துருவக் கரடி, ஆர்டிக் ஓநாய், ஆர்டிக் நரி, ஆர்டிக் முயல் மற்றும் ஆர்டிக் வீசால் ஆகும். மஸ்கு எருமைகள், காரிபோ (Caribou) மற்றும் கிளைமான் போன்ற தாவர உண்ணிகள் இங்கு காணப்படுகின்றன. இங்கு லேமிங்கு எலிகள் வாழ்கின்றன. விட்டில்

துருவ கரடி

துருவ நரி

கலைமான்

மஸ்கு எருமை

பூச்சி (Moths), பட்டாம்பூச்சிகள் (Butterflies) வண்டுகள் (Beetles), கொசுக்கள் மற்றும் கருப்பு ஈக்கள் போன்றவை ஆர்டிக் தூந்திரப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் இடம்பெயரும் பறவை இனங்கள் இங்கு வாழ்கின்றன. அவற்றில் சில தூந்திர அன்னம் (Tundra swans), ஹார்லேகுயின் வாத்துகள் (harlequin ducks) நெருங்காற் பறவை (Sand pipers), கூஸ்புறா (Plowers), வாத்து (geese) மற்றும் கடற் பறவை (gulls), ஆகியனவாகும்.

அண்டார்டிக் பகுதி பனியால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. அதிகக் குளிரான வறண்ட பிரதேசமானதால் இது தாவரங்கள் வளர்வதற்கு ஏற்றதாக இல்லை. இருப்பினும் கண்டத்தின் சில பகுதிகளில் தாவரங்கள் வளரப் பாறை மண் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. இங்குக் காணப்படும் தாவர வகையானது பாசிகள், மரப்பாசிகள், மற்றும் கல்லீரல் பாசிகள் (Liver worts) போன்றவையாகும். இப்பகுதி அண்டார்டிக் தூந்திரம் என அழைக்கப்படுகிறது. பென்குயின்களும், சீல்களும், அண்டார்டிகா கரையோரப்பகுதிகளில் வாழ்கின்றன.

## 7.5. உயிரினப்பன்மை (Biodiversity)

உயிரினப்பன்மை என்ற சொல் 1968 ஆம் ஆண்டில் வன உயிரின பாதுகாவலர் ரேய்மண்ட் எப் டாஸ்மன் என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. 1988 ல் இ.ஓ. வில்சன் உயிரினப்பன்மை எனும் சொல்லை உபயோகப்படுத்தினார். அந்த சொல்லே நிலைத்து விட்டது. உயிரினப்பன்மை என்பது புவியில் வாழும் பல்வகையான உயிரிகளைக் குறிக்கும். இது பலவகையான தாவர, விலங்கு இனங்கள் மற்றும் நுண்ணுயிர் இனங்கள் மற்றும் அவற்றிலுள்ள பன்முக மரபணுக்களையும் குறிக்கும். மேலும் இது நம் புவியில் உள்ள வேறுபட்ட சூழ்நிலை அமைப்புகளையும் உள்ளடக்கியது. எடுத்துக் காட்டாக, காடுகள், பாலைவனங்கள், பவளத்திட்டுகள், ஈர நிலங்கள் போன்றவற்றைக் கூறலாம்.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 220 15-12-2021 17:59:29

உயிரினப் பன்மை என்பது உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடாகும். உயிரினப் பன்மை என்பது உயிரினங்களுக்கு இடையில் அல்லது இருவேறு உயிரினங்களுக்கு இடையில் அல்லது உயிரிகளுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையில் காணப்படும் வேறுபாடு ஆகும். ஒரு இடத்திலுள்ள பலவகை உயிரினப் பன்மைகள் அல்லது அங்குள்ள பேரினங்களின் எண்ணிக்கை அவ்விடத்தை உயிரிகளின் வளமையம் (Hotspot) ஆக்குகிறது. ஒரு இடத்தின் பரப்பளவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க அவ்விடத்தில் வாழும் உயிரினங்களின் வகைகளும் அதிகரிக்கும்.

ஒரு இடத்தின் உயிரினப்பன்மையை மூன்று நிலைகளாக நாம் அடையாளம் காணலாம்.

1. மரபணு பன்முக தன்மை (Genetic diversity)
2. பன்முக சிற்றினங்கள் (Species diversity)
3. பன்முக சூழல் மண்டலங்கள் (Ecosystem diversity)

**அ. மரபணு பன்முக தன்மை: (Genetic diversity)**

மரபணுக்களால் ஆக்கப்பட்ட சிற்றினங்களில் காணப்படும் மொத்த மரபணுக்களின் தொகுப்பே பல்வகை மரபணுக்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக மனிதர்களை கூறலாம். ஒவ்வொரு மனிதனும் மற்ற மனிதனிலிருந்து எல்லாவற்றிலும் வேறுபடுகிறான். இந்த பன்முக மரபணு அல்லது மரபணு வேறுபாடானது உயிரிகளின் பெருக்கம் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மாற்றம் அல்லது வேறுபட்ட சுற்று சூழலுக்கு ஏற்ப வாழ தங்களை மாற்றி அமைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது. நமது வீடுகளில் வாழும் நாய் இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

**ஆ. பன்முக சிற்றினங்கள்: (Species diversity)**

ஒரு இடத்தில் வாழும் வேறுபட்ட தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைக் குறிக்கும். அதிக அளவிலான விலங்கினங்கள் மற்றும் தாவர இனங்களைக் கொண்டிருக்கும் இடங்கள் வளமிகு பன்முக மையங்களாக கொண்டாடப் படுகின்றன. மனிதர்களால் இடையூறு ஏற்படாத இயற்கையான காடுகள் மனிதர்களால் அழிக்கப்பட்டு வருகின்ற காடுகளை விட அதிக அளவில் சிற்றின பன்முகத்தின் செழுமையான மையமாகத் திகழ்கிறது. சிற்றினங்கள் மூன்று வகைப்படும்

**1. வட்டார சிற்றினம் (Endemic species)**

இவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட சூழலில் (துங்களின் பிறப்பிடத்தில்) மட்டும் வாழும் தன்மையுடையவை. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் மட்டுமே காணப்படும். இவை வேறு இடத்தில் வாழ தங்களை மாற்றிக் கொள்ள இயலாத காரணத்தால் அழிந்து விடும் அபாயத்தில் உள்ளன. இவைகள் தங்களது பிறப்பிடத்தில் மட்டும் காணக்கூடிய பூர்வீக உயிரிகளில் இருந்து மாறுபட்டவை. இவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தைச் சார்ந்ததாக இருந்தாலும் பிற இடங்களிலும் பரவிக்காணப்படுகின்றன.

**2. அன்னிய இனங்கள்: (Exotic species)**

இவ்வகை இனங்கள் தெரிந்தோ அல்லது தெரியாமலோ அதன் இயற்கையான சுற்றுச்சூழலை விட்டு வேறு ஒரு சுற்றுச்சூழலுக்கு கொண்டு வரப்பட்ட இனம் ஆகும். இவைகள் தான் சுற்றுச் சூழலில் காணப்படும் பல வித மாற்றங்கள் ஏற்படுவதற்கும் மற்றும் சுற்றுச் சூழலின் அரியதன்மை அழிந்து போவதற்கும் காரணமாகின்றன. மேலும் இவை உயிரியல் பன்மை உலகெங்கும் இழந்து போவதற்குக் காரணமாகின்றன.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 221 15-12-2021 17:59:29

www.tnschoolbooks.in

### 3.உலகப் பொது இனம் (Cosmopolitan species)

இவ்வகை உயிரிகள் உலகம் முழுவதும் பரவலாகக் காணப்படும் இனமாகும். எடுத்துக்காட்டாக, நாய், பூனை மற்றும் மனிதன். உலகிலேயே கொல்லும் திமிங்கலம் தான் (Killer Whale) அதிக உலக பொது இனத் தன்மை கொண்டதாகக் கருதுப்படுகிறது.

### இ. பன்முக சூழல் மண்டலங்கள் (Ecosystem Diversity)

இது ஒரு குறிப்பிட்ட சுற்றுச் சூழலில் காணப்படும் உயிரினப் பன்மைத் தன்மையைக் குறிக்கும். சூழ்நிலை மண்டலம் நிலம் சார்ந்ததாகவும், நீர் சார்ந்ததாகவும் இருக்கும். காடுகள், புல்வெளிகள், பாலைவனம் முதலியன தனித்தன்மையுள்ள நிலம் சார்ந்த சூழ்நிலை மண்டலங்கள் ஆகும். ஆறு, ஏரி, குளம் ஆகியவை நீர் சார்ந்த சூழ்நிலைமண்டலங்கள் ஆகும்.

உயிரினப் பன்மையை பற்றி நாம் அறிந்து கொள்ளும் போது நமக்கு வரக்கூடிய ஒரு கேள்வி எத்தனை வகையான விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் புவிக்கோளத்தில் காணப்படுகின்றன என்பதாகும். ஆனால் இந்த கேள்விக்கு நமக்கு சரியான விடை தெரியாது. சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு விஞ்ஞானிகளின் கூற்றுப்படி 18.7 மில்லியன் உயிரினங்கள் தற்போது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து மிகப் பெரிய பாலூட்டிகள் மற்றும் ஊர்வன வரையிலான இரண்டு மில்லியன் உயிரினங்கள் மட்டுமே நாம் அறிந்த ஒன்றாக உள்ளன. இன்னும் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய உயிரினங்கள் பல. பல உயிரிகள் அழிந்து கொண்டிருக்கும் அதே வேளையில் பல புதிய உயிரினங்களும் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வண்ணமே உள்ளன.

## 7.5.1. உயிரினப் பன்மை வளமையங்கள் (Bio diversity Hotspots)

அதிக அளவு உயிரினங்கள் காணப்படும் பகுதிகள் "வளமையங்கள்" (Hotspots) என அழைக்கப்படுகின்றன. வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள் தான் அதிக பல்வகை உயிரிகளைக் கொண்ட செழுமையான "வளமையம்" என்று கூறலாம். வெப்ப மண்டலக் காடுகள் உலக நிலப்பரப்பில் 7% மட்டுமே உள்ளடக்கியது. ஆனால் 50% பல்வகை உயிரினங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டது. இந்தியா அபரிதமான பல்வகை உயிரினங்களைக் கொண்ட 17 நாடுகளில் ஒன்றாகும். உயிரினப் பன்மை வள மையங்கள் (Hotspot) என்கிற வார்த்தையை ஆங்கிலேய உயிரியலாளர் நார்மன் மைர்ஸ் என்பவர் 1988 ஆம் ஆண்டில் உருவாக்கினார். இவரின் கூற்றுப்படி உயிர்க்கோள வள மையம் என்பது தனிச்சிறப்புக் கொண்ட பல்வேறு வகையான தாவரங்கள் மற்றும் வாழிட இழப்பு இரண்டையும் தன்னகத்தே கொண்ட உயிர்ப் புவிப்பரப்பியல் ஆகும். "சர்வதேச உயிர் பாதுகாப்பு மையம்" (Conservation International) இந்த விளக்கத்தை ஏற்றுக் கொண்டு 1999 –ஆம் ஆண்டில் உலகளாவிய விரிவான ஆய்வை நடத்தியது. அந்த ஆய்வின்படி ஓர் மண்டலம் வளமையமாக கருதுப்படுவதற்கு இரண்டு கண்டிப்பான விதிகளைக் கூறியது உயிரினப் பன்மை வள மையங்கள் i). குறைந்தது 1,500 தனிச்சிறப்பு கொண்ட சிற்றின தாவரங்களைக் கொண்டிருக்கவேண்டும். ii). அவ்விடத்திற்கே உரிய வாழிட இழப்பு 70% கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். 1999 களில் இந்த மையம் சர்வதேச உயிர் பாதுகாப்பு மையத்தின் (CI) இன் புத்தகம் "வளமையம் உலகிலேயே அதிக வளம் கொண்ட உயிரியல் மற்றும் அழிந்து போகும் நிலையில் உள்ள சுற்றுச் சூழல் நிலப்பரப்பு" 34 உயிர்க்கோள வள மையங்களை அடையாளம் காண்பித்துள்ளது.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 222 15-12-2021 17:59:29

தற்சமயம் 34 உயிரின பன்மை வள மையங்கள் அடையாளம் காணப் பட்டுள்ளன. அவைகளில் அதிகம் வெப்ப மண்டலக் காடுகளில் காணப்படுகின்றன (படம் 7.10). புவியின் நிலபரப்பில் 2.3% உயிரின பன்மை வளமையங்கள் ஆகும். ஆனால் இவைகளில் 50% உலகிலுள்ள வட்டார இனங்கள் மற்றும் 42% நில முதுகெலும்பிகள் காணப்படுகின்றன.

இந்தியாவில் 4 வள மையங்கள் காணப்படுகின்றன. அவைகளாவன மேற்கு தொடர்ச்சி மலை, ஹிமாச்சலப் பிரதேசம், இந்தோ – பர்மா பிரதேசம் மற்றும் சுந்தர்லேண்ட் (நிக்கோபர் தீவுக் கூட்டமும் சேர்ந்தது).

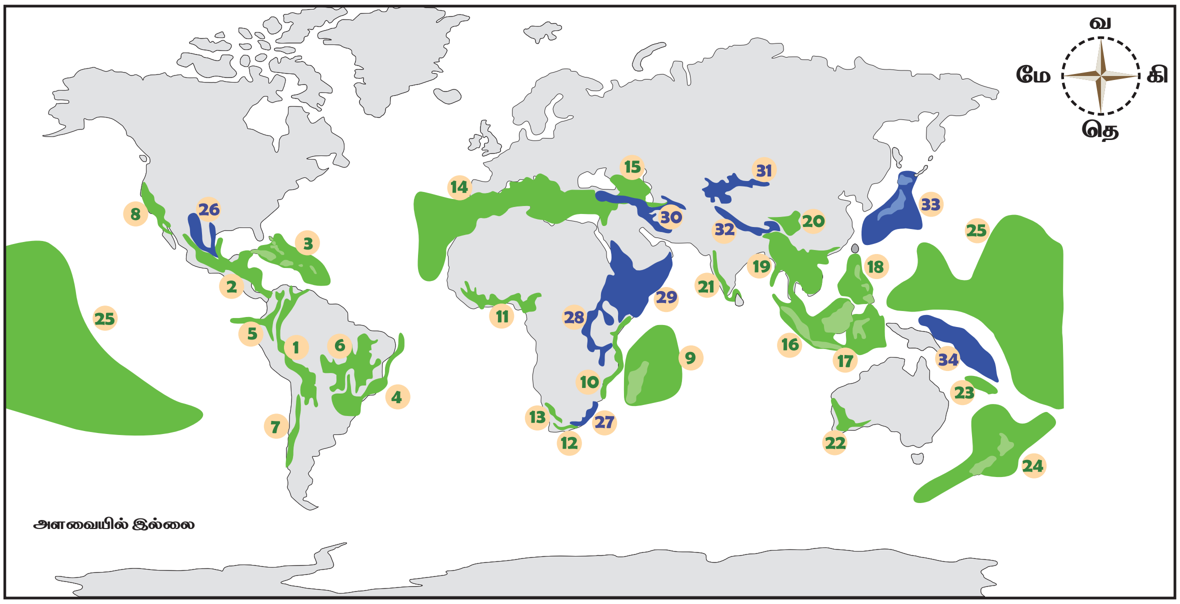
PXDWQ

### தெரிந்து தெளிவோம்

**நார்மன் மைர்ஸ்** (பிறப்பு: 24 ஆகஸ்டு 1934) என்பவர் ஆங்கிலேய உயிரியலாளர். இவர் உயிரினப் பன்மை வளமையங்களை ஆராய்வதில் வல்லுநர். பேராசிரியர் நார்மன் மைர்ஸ் தான் உலக அளவில் வெப்ப மண்டல காடுகளின் அழிப்பு, உயிரிகளின் மொத்த அழிவு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பைக் குறித்து ஒரு விழிப்புணர்வைக் கொண்டு வந்தவர்.

### தகவல் குறிப்பு

**வட்டார இனம்** (Endemism) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட புவிப்பரப்பு அதாவது குறிப்பிட்ட தீவு வாழிடம் அல்லது ஒரு நாடு அல்லது ஒரு வட்டாரத்தில் மட்டுமே காணப்படக் கூடிய விலங்கு அல்லது தாவரத்தைக் குறிப்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, குஜராத்தில் உள்ள கிர்காடுகளில் மட்டும் வாழக் கூடிய "**ஆசிய சிங்கம்**", ஹங்குல் என்று அழைக்கப்படும் "**காஷ்மீர் கலைமான்**" இவைகள் காஷ்மீர் பள்ளத்தாக்குகளில் உள்ள நதிக்காடுகள் மற்றும் ஹிமாச்சல் பிரதேசத்தில் உள்ள சம்பா பள்ளதாக்குகளில் மட்டுமே காணப்படும். "**சிங்கவால் குரங்குகள்**" (Lion Tailed Macaque) தான் விரைவில் அழியக்கூடிய அதிகப்படியான அச்சுறுத்தலில் உள்ளது. இது தென் இந்தியாவின் மேற்கு தொடர்ச்சி மலைகளில் மட்டுமே காணப்படும்.




படம் 7.10 உலகின் உயிரினப்பன்மை வளமையங்கள்



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 223 15-12-2021 17:59:29

| உலகின் உயிர் பன்மைய வளமையங்கள் – 34 | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | வெப்பமண்டல அண்டஸ் | 18 | பிலிப்பைன்ஸ் |
| 2 | மீஸோஅமெரிக்கா | 19 | இந்தோ – பர்மா |
| 3 | கரீபியன் தீவுகள் | 20 | தென் மேற்கு சீனாவின் மலைப் பகுதிகள் |
| 4 | அட்லாண்டிக் காடுகள் | 21 | மேற்குதொடர்ச்சி மலைகள் மற்றும் ஸ்ரீலங்கா |
| 5 | டும்பஸ்–சாக்கோ–மக்டலீனா | 22 | தென்மேற்கு ஆஸ்திரேலியா |
| 6 | செரெடோ | 23 | புது கலடோனியா |
| 7 | சிலியன் – குளிர்கால மழை- வல்டிவியன் காடுகள் | 24 | நியூஸ்லாந்து |
| 8 | சிலியன் – குளிர்கால மழை- வல்டிவியன் காடுகள் | 25 | பாலினேஸியா & மைக்ரோனேஸியா |
| 9 | மடகாஸ்கர் & இந்திய பெருங் கடல் தீவுகள் | 26 | மட்ரீயன் பைன் – ஓக் வுட்லாண்ட் |
| 10 | கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவின் கடலோர தீவுகள் | 27 | மபுடலண்ட் – பொண்டொலண்ட் – அல்பானி |
| 11 | மேற்கு ஆப்பிரிக்காவின் கினியன் காடுகள் | 28 | கிழக்கு அஃபார்மோண்டனே |
| 12 | கேப் தாவர பகுதி | 29 | ஆப்பிரிக்க ஹார்ன் |
| 13 | சாறு உயிரின காரூ பகுதி | 30 | ஈரானிய் – அனடோலியா |
| 14 | மத்திய தரைக்கடல் பகுதி | 31 | மத்திய ஆசிய மலைகள் |
| 15 | காகஸ் பகுதி | 32 | கிழக்கு இமாலயா |
| 16 | சுந்தர்லண்ட் | 33 | ஜப்பான் |
| 17 | வாலேஸியா | 34 | கிழக்கு மெலனேசியன் தீவுகள் |

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

**"சர்வதேசஉயிர் பாதுகாப்பு மையம்" (Conservation International):**

இது ஒரு நிதிசாரா அமெரிக்க சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அமைப்பாகும். இது 1987 ஆம் ஆண்டு வெர்ஜினாவில் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இதனுடைய நோக்கம் நமக்கு உணவு, தூய நீர், வாழ்வாதாரம் தரும் இயற்கையையும் மற்றும் ஒரு நிலையான காலநிலையையும் பாதுகாப்பதாகும்.

இவ்வமைப்பு 77 நாடுகளில் உள்ள 1200 இடங்களை பாதுகாக்க உதவி செய்கிறது. இதன் மூலம் 601 மில்லியன் ஹெக்டேர் பரப்பிலான கடல் சார்ந்த மற்றும் கடலோர இடங்களைப் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

## 7.6 அழியும் நிலையில் உள்ள உயிரினங்கள் ( Endangered Species)

அரிய வகை அல்லது அழியும் நிலையில் உள்ள அல்லது அபாய நிலையில் உள்ள தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் என்பது குறைந்து வரும் நமது பாரம்பரிய இயற்கையின் கூறுகளாகும்.

அழிந்து வரும் உயிரினங்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப அவைகளை **"இயற்கையை பாதுகாக்கும் சர்வதேச சங்கம்"** அடையாளங் கண்டு அவற்றை வகைப்படுத்தி உள்ளது.

1964 ஆம் ஆண்டில் அழியும் அபாய நிலையில் உள்ள அடையாளம் காணப்பட்ட இனங்களின் பட்டியல் இச்சங்கத்திடம் (IUCN) உள்ளது. இது உலகளவில் பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய உயிரினங்களின் முக்கியப்பட்டியலாகும்.

இயற்கை பாதுகாப்பு சர்வதேச சங்கம் கொடுத்துள்ள சிவப்பு பட்டியலின்படி உயிரினங்கள் ஒன்பது வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறையும் வீதம் உயிரிகளின் எண்ணிக்கை, புவிபரப்பில் காணப்படும் உயிரிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் இனப் பரவலின் அளவு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**அழிவுற்ற – (Ex )** முற்றிலும் புவியை விட்டு மறைந்து போன, அதில் ஒரு உயிரி கூட தற்போது இல்லை.

**வனத்தில் அழிவுற்ற – (EW)** தங்கள் பிறப்பிடமாகிய காடுகள் அல்லது வனங்களில் இல்லாது அடைக்கப்பட்ட இடங்களில் மட்டுமே காணக்கூடும்

**அபாயகரமான அழியும் நிலை: (CR)** அபாயகரமான நிலையில் எண்ணிக்கையில் குறைந்து கொண்டு வருபவை அல்லது வெகு விரைவில் இப்புவியில் காணாமல் போகும் நிலையில் உள்ளவை.

**அழியும் நிலை : (EN)** விரைவில் முற்றிலும் இப்புவியில் இருந்து மறையும் நிலை

**அதிகம் பாதிக்கப்பட்ட நிலை: (VU)** விரைவில் அழியும் நிலையில் உள்ள உயிரிகளின் பட்டியலில் இடம் பெறும் நிலை

**அச்சுறுத்தல் நிலை: (nt)** வருங்காலங்களில் அழியும் நிலையில் உள்ள உயிரினங்களின் பட்டியல் இடம் பெறும் நிலை.

**அதிக கவலை தேவையற்ற நிலை: (lc)** அழியும் நிலையில் இல்லை. அதிக எண்ணிக்கையில் அதிகப்பரப்பளவில் காணப்படும்.

**பாதுகாப்பை நம்பியுள்ள நிலை (cd)** இது தற்போது அச்சுறுத்தும் நிலையோடு சேர்க்கப்பட்டு விட்டது.

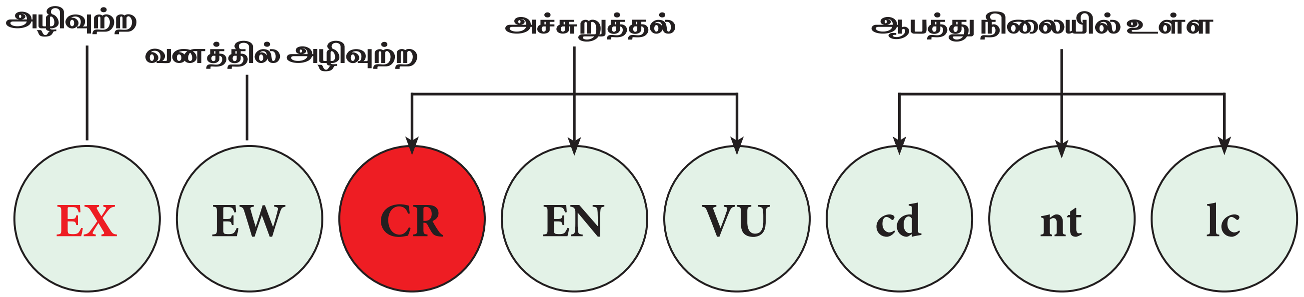
**சரியான விவரம் இல்லா நிலை: (dd)** இனங்களின் அழிவு நிலையைத் தெரிந்து கொள்ள சரியான விவரம் இல்லை

**இன்னும் மதிப்பிடப் படவில்லை: (ne)**

விதிகளின் அடிப்படையில் இன்னும் மதிப்பிட்டு, தரம் பிரிக்கப்படவில்லை.

இந்த சிவப்பு புள்ளி விவரப்பட்டியல்படி "அச்சுறுத்தல்" அபாயகரமான அழியும் நிலை, அழியும் நிலை மற்றும் அதிகம் பாதிப்புக்குள்ளான நிலை என மூன்று நிலைகளை உள்ளடக்கியது.

"இயற்கையை பாதுகாக்கும் சர்வதேச சங்கம்"(IUCN) ன் சிவப்பு புள்ளி விவரப்பட்டியல்




**படம் 7.11 இயற்கையை பாதுகாக்கும் சர்வதேச சங்கம் உயிரின வகைப்படுத்தல்**



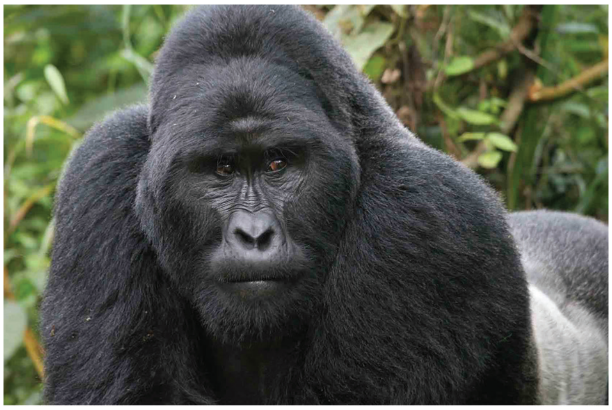
Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 225 15-12-2021 17:59:29

படி வேகமாக அழிந்து கொண்டு இருக்கும் உயிரினங்கள் அபாயகரமான அழியும் நிலைக்கு மாற்றப்பட்டுள்ளது. புவியில் இருந்து மறைந்த உயிரினங்கள் அழிவுற்ற உயிரினங்கள் என்று கருதப்படும். ஜூன் 20–22, 2012 ஆம் ஆண்டில் ரியோ+20 புவி உச்சி மாநாட்டில் வெளியிடப்பட்ட 2012 இன் சிவப்பு பட்டியல் படி 19,817 இனங்கள் அழியும் அச்சுறுத்தலுக்கு ஆளாகியுள்ளது.

**தகவல் குறிப்பு**

1964 இல் நிறுவப்பட்ட IUCN ன் அச்சுறுத்தப்பட்ட இனங்களின் சிவப்பு பட்டியல் (IUCN அல்லது சிவப்பு புள்ளி விவரப் பட்டியல் என்றும் அழைக்கப்படும்) தான் உலகளாவிய நிலையில் பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய இனங்களின் உலகின் அதிக விரிவான விவரப்பட்டியல் ஆகும். "இயற்கையை பாதுகாக்கும் சர்வதேச சங்கம்" (IUCN) மட்டுமே உலகின் புவியின் இனங்களை பாதுகாப்பதற்கான அதிகாரபூர்வ அமைப்பாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட அரசியல் அமைப்பில் உள்ள அழிந்து போன இனங்களை குறித்த சிவப்பு விவரப்பட்டியலை அந்தந்த நாடுகள் மற்றும் அவற்றிலுள்ள அமைப்புகள் வெளியிடும்.

ஹவாய் தீவில் காணப்படும் அலுலா என அழைக்கப்படும் ஒரு தாவர இனத்தை "கம்புமுட்டைகோஸ்" என்றும் அத்தீவு மக்கள் அழைப்பர். இது அபாயகரமான அழியும் நிலையில் இருந்து வனத்தில் அழிவு நிலைக்குச் சென்றது. இது சிவப்பு பட்டியலில் உள்ள 38 அழியும் நிலையில் உள்ள இனங்களில் ஒன்றாக உள்ளது. தற்போது ஹவாயில் அலுலா (Alula) தாவரங்கள் அழியும் நிலையிலிருந்து அழிந்த நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டிருக்கிறது. இவை ஹவாயின் காற்றுள்ள மலை முகப்பு பகுதிகளில் மட்டும் காணப்பட்டன. இவை முறையே 1982 மற்றும் 1992களில் ஏற்பட்ட ஐவா இன்கி சூறைக் காற்றுகளால் (Iwa and Inki) அழிக்கப்பட்டு 10 தாவரங்கள் மட்டுமே உயிரோடு காணப்பட்டன.



பெரிய வகை மனிதக் குரங்குகள் அபாயகரமான அழியும் நிலையில் உள்ளன. உயர் விலங்கினமான கிழக்கு கொரில்லாக்கள் காங்கோ கிழக்கு ஜனநாயக குடியரசு, தென் மேற்கு உகாண்டா மற்றும் ரொவாண்டாவில் மட்டுமே வாழக் கூடிய ஒரு வட்டார இனமாகும். இவைகளின் எண்ணிக்கை குறைந்ததன் காரணமாக 2016 ல் அழியும் நிலையில் இருந்து அபாயகரமான அழியும் நிலைக்கு தள்ளப்பட்டுள்ளது. இந்த எண்ணிக்கை குறைவுக்கு காரணம் சட்டத்திற்கு புறம்பாக வேட்டையாடுதல் மற்றும் விளை நிலங்களுக்காக காடுகள் அழிக்கப்பட்டதே ஆகும். இந்த நிலை நீடித்தால் 2054 ல் 93% கொரில்லாக்கள் புவியை விட்டு மறைந்து விடும்.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 226 15-12-2021 17:59:30

குள்ளகாட்டுப்பன்றி ஒரு சிறிய, மிக அரிய வகை பன்றியாகும். இது அபாயகரமான அழியும் நிலையில் உள்ளது. ஒரு காலத்தில் இது பங்களாதேஷ், பூடான், இந்தியா மற்றும் நேபாளம் போன்ற நாடுகளில் காணப்பட்டது. தற்போது இந்தியாவில் உள்ள அஸ்ஸாமில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. 1995 ஆம் ஆண்டில் இந்த வகை பன்றிகளைக் காப்பதற்காக குள்ள காட்டுப்பன்றி பாதுகாப்பு அமைப்பு ஒன்றை இந்திய சூழ்நிலை மண்டல அமைப்பை சார்ந்த "கௌதம்நாராயணன்" என்பவர் அஸ்ஸாம் அரசின் உதவியோடு தோற்றுவித்தார். தற்போது இந்த பன்றிகளின் எண்ணிக்கை 150 ஆகும்.

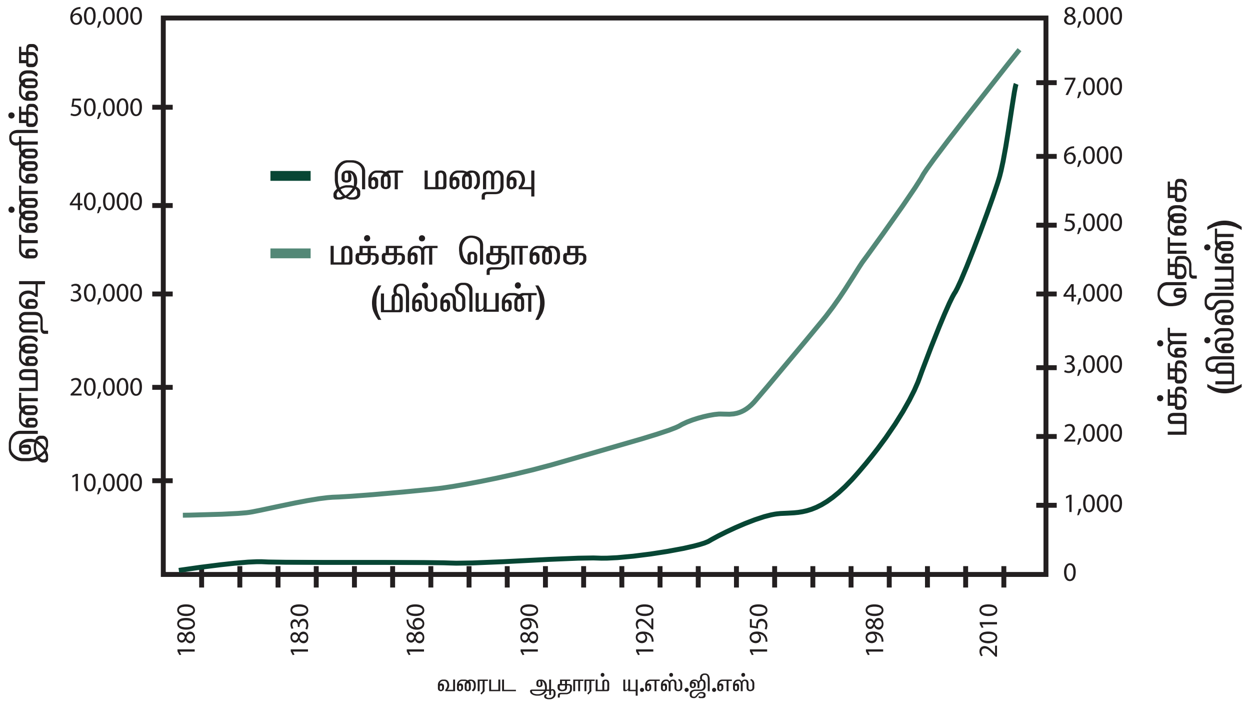
### 7.6.1 இனங்கள் அழிவதற்கான காரணங்கள்:

அழிந்து போதல் என்பது ஒரு இனம் முற்றிலும் புவியை விட்டு மறைந்து போவதாகும். மற்றொரு விதத்தில் சொல்ல வேண்டுமென்றால் அவற்றின் சிற்றினங்கள் அனைத்தும் இறந்து விட்டது என்பதாகும். ஆகையால் உயிரினப் பன்மையில் ஒரு பாகம் அழிந்து விடுகிறது. இனங்கள் அழிவதற்கு பல காரணங்கள் உள்ளன. அவற்றை நாம் கீழே காணலாம்.

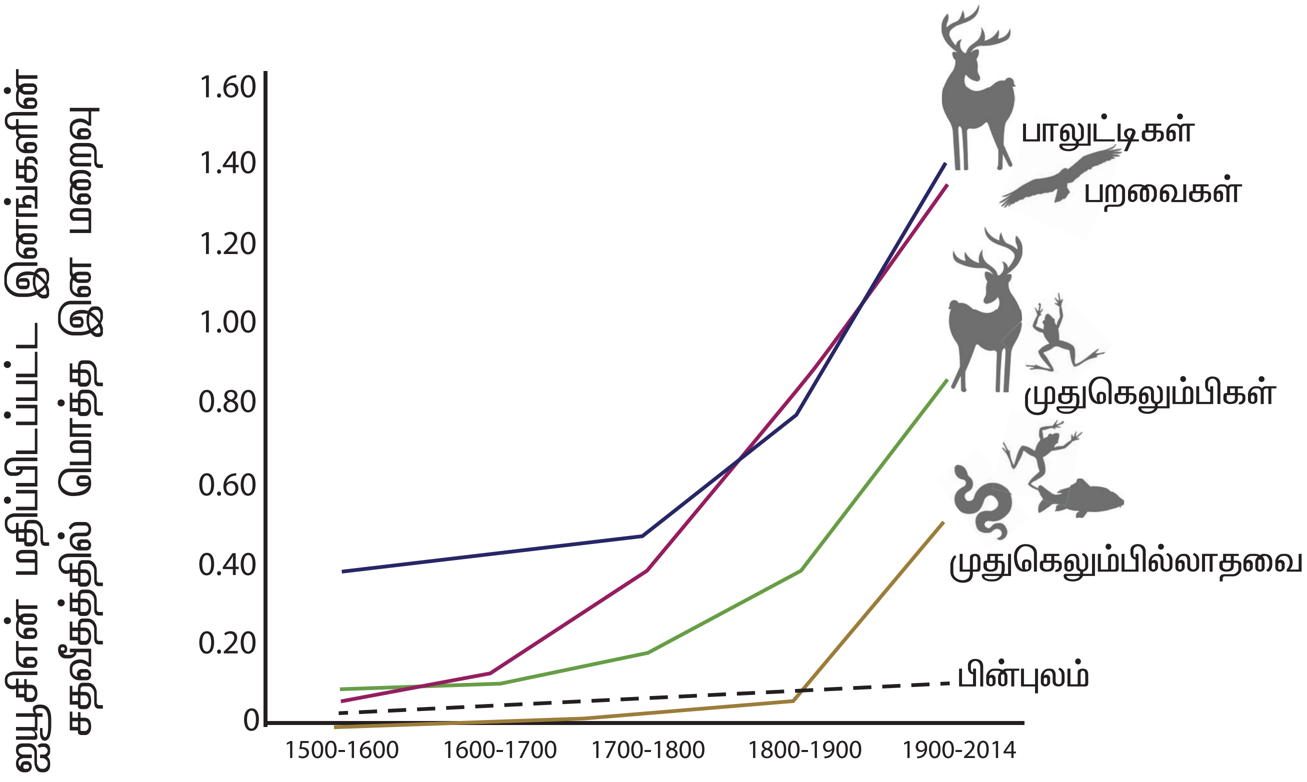
1. திடீரென ஏற்படும் அதிவேக சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்கள்.
2. வியாதிகள் மற்றும் பூச்சிகளால் வரும் தொற்று நோய்களின் திடீர் பெருக்கம்.
3. எரிமலை மற்றும் காட்டுத் தீ போன்ற எதிர்பாராத இயற்கை பேரழிவுகள்.
4. வேட்டையாடப்படுதல் மற்றும் துன்புறுத்தப் படுதல் போன்ற காரணங்களால் சில குறிப்பிட்ட இனங்கள் அதிகமாக அழிதல்.
5. ஒரே வகையான உணவை உண்ணும் விலங்குகளில் வலிமையான விலங்குகள் பலவீனமான விலங்குகளோடு போட்டி போட்டு சுற்றுச்சூழல் சமமற்ற நிலையை உருவாக்குவது.
6. காலநிலை மாற்றங்கள் பெரும் பாலூட்டிகளுக்கு இடையே உணவிற்காகவும் இருப்பிடத்திற்காகவும் போட்டியை தீவிரப்படுத்துவது.
7. இந்த போட்டி நடைபெறும் போது பலவீனமான இனங்கள் வலிமையான இனங்களால் அழிக்கப்பட்டு ஒரு இனமே அழியும் நிலை உருவாக்கப்படுகிறது.
8. மனிதனால் தூண்டப்பட்ட , உருவாக்கப்பட்ட சுற்றுச்சூழல் மாற்றமும் ஒரு முக்கியக் காரணமாகும்.

1600க்கும் 1900க்கும் இடைப்பட்டக் காலத்தில் ஒவ்வொரு நான்கு வருடங்களிலும் ஒரு சிற்றினம் அழிந்ததாக கணக்கிடப் பட்டுள்ளது. தற்போது இந்த கணக்கு மிகவும் அதிகரித்துள்ளது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் (7.12) இந்த அழியும் விகிதம் எவ்வாறு கடந்த 50 வருடங்களில் உயர்ந்துள்ளது என்பதை காட்டுகிறது. இதற்கு மக்கள் தொகையின் அதிவேக பெருக்கமே முக்கிய காரணமாகக் கூறப்படுகிறது.

ICUN இன் கூற்றின் படி பறவைகள் மற்றும் விலங்குகள் அழியும் விகிதம் 1700 களிலேயே அதிகமாகி விட்டதை (வரைபடம் 7.10) காண்க.




**படம் 7.12 இனமறைவு மற்றும் மக்கள் தொகை**




**படம் 7.13 விலங்குகள் மற்றும் பறவைகளின் இனமறைவு விகிதம்**

## 7.6.2. உயிரினப் பன்மைக்கு பெரும் அச்சுறுத்தல்கள்:

பின்வருவன உயிரினப் பன்மைக்கு ஏற்பட்ட பெரும் அச்சுறுத்தல்களில் சிலவாகும்.

1. இனங்களின் வாழிடம் சீர்கெடுவது மற்றும் அழிக்கப்படுவது.

2. அன்னிய இனங்களின் ஆக்கிரமிப்பால் அவ்விடத்தை பிறப்பிடமாகக் கொண்ட சில இனங்கள் அழிவது. எடுத்துக்காட்டாக, உண்ணிச்செடி ( Lantana Camara).

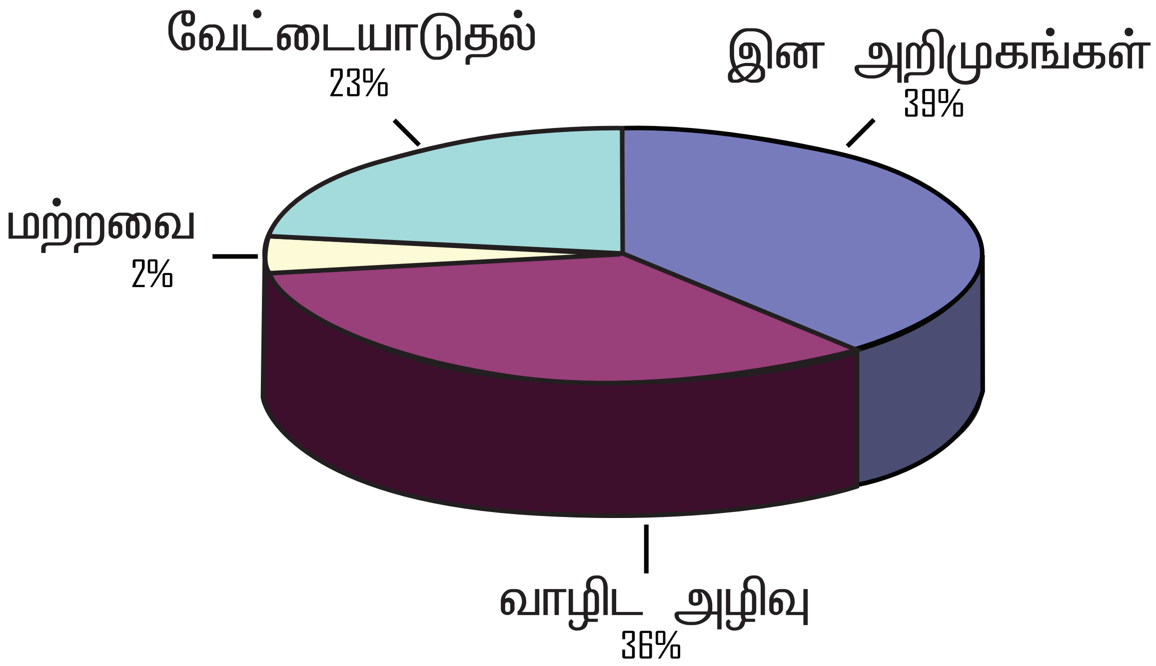
3. காலநிலை மாற்றம், எடுத்துக்காட்டாக, புவி வெப்பமாதல் காரணமாக பவளத்திட்டுகள் தங்கள் வண்ணமிழந்து அழிவது.

4. நீர், காற்று மற்றும் நில (மண்) மாசுபாடு உயிரினங்களின் வளர்ச்சியை அதிக அளவில் தடை செய்யும்.

5. அதிகளவில் ஒரு வளங்களைச் சுரண்டி பயன்படுத்துதல் எடுத்துக்காட்டாக, வேட்டையாடுதல்/ சட்டத்திற்கு புறம்பான வகையில் உயிரிகளை வேட்டையாடி அவற்றின் உடல் உறுப்புகளை திருடுதல், மேலும் காடுகளை அழித்தல் ஆகியவை அவற்றைச் சார்ந்துள்ள உயிரிகளின் வாழ்வில் தாக்கம் உண்டாக்கி அவை அழிவதற்கு காரணமாகிறது (வரைபடம் 7.14).

அதி வேகமான முறையில் நில மற்றும் நீர் சார்ந்த உயிரிகளைப் பாதுகாக்கும் முயற்சி நடந்தாலும் பலவகை உயிரினங்கள் மிக வேகமாக குறைந்து வருகின்றன. 1960 லிருந்து இதுவரை 1,00,000 உயிரின பாதுகாப்பு மையங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இது 11,265,408 சதுர கி.மீ நிலம் மற்றும் 16,09,344 சதுர கி.மீ நீர்பரப்பைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் இதே காலகட்டத்தில் தான் நில மற்றும் நீர் சார் உயிரிகளின் அழிவும் அதிகமாக ஏற்பட்டுள்ளது. பொதுவாக நீர் , நில உயிரிகளை பாதுகாக்கும் திட்டமுறை போதுமானதாக இல்லை என்பதையே இது உணர்த்துகின்றது.

## பொ.ஆ.1600 விலங்கின இனமறைவுக்கான காரணங்கள்




**படம் 7.14 விலங்கின இன மறைவிற்கான காரணங்கள்**

## 7.7. உயிரினப் பன்மை பாதுகாப்பு:

உயிரினப் பன்மை பாதுகாப்பு என்பது உயிர்க்கோளத்தை தகுந்த முறையில் மனிதர்கள் பாதுகாத்து தற்போதைய தலைமுறைக்கு அவற்றின் பயன்களை முழுமையாக பாதுகாத்து கொடுப்பதாகும். மேலும் பின் வரும் தலைமுறைகள் முழுபயனையும் அடையும் வகையில் அவைகளை மேம்படுத்துவதாகும்.

கீழ்காண்பவை உயிரினப் பன்மை பாதுகாப்பின் மூன்று முக்கிய நோக்கங்களாகும்.

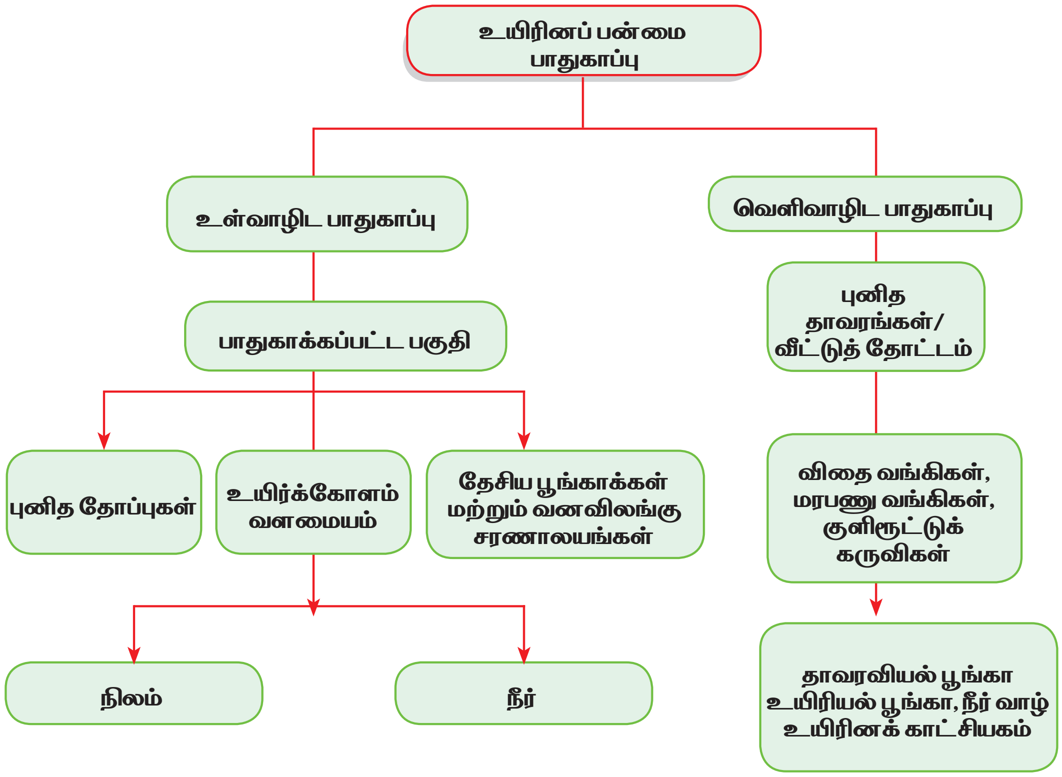
1. சூழியல் பாதுகாக்கும் செயல்பாடுகள் மற்றும் உயிரிகளை ஆதரிக்கும் நடைமுறைகளை நல்ல முறையில் பராமரிப்பது.
2. பல்வகை உயிரிகளை பாதுகாப்பது.
3. உயிர்களையும் சுற்றுச்சூழலையும் தொடர்ந்து உபயோகிக்கும் வகையில் அவற்றை பராமரிப்பது.

இந்த பாதுகாப்பு முறையை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம் (படம் 7.15). உயிரிகளின் இயல்புச் சூழலில் அவற்றை பாதுகாப்பது. மற்றொன்று இயல்பு வாழ்விற்கு வெளியில் அவற்றை பாதுகாப்பது ஆகும்.

**உள் வாழிட பாதுகாப்பு** (*In – Situ conservation*) அவற்றின் இயல்பான வாழ்க்கை சூழலில் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இந்த முறையில் அழியும் இனங்களை அடையாளம் கண்டு அவை வாழும் இடத்தை தேசியபூங்கா/ வன விலங்கு சரணாலயங்கள்/உயிர்க்கோள வளங்காப்பு மையங்களாக மாற்றி அவற்றை பாதுகாப்பதாகும். இவ்வகையில் உயிரிகள் மனிதனின் இடையூறின்றி அவைகளின் இயல்பு சூழலில் பாதுகாக்கப்படும்.

**வெளி வாழிட பாதுகாப்பு** (*Ex – situ conservation*) இயல்பு வாழ்விற்கு வெளியில் பராமரிப்பது என்பது முழுவதும் அல்லது பகுதி கட்டுப்பாடான சூழலுக்கு கொண்டு சென்று அவைகளை குறிப்பிட்ட இடத்தில் வைத்து பாதுகாப்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, மிருகக்காட்சி சாலை, உயிரியல்பூங்கா, உயிரிகள் வளர்ப்பிடம் போன்றவை. மற்ற எடுத்துக்காட்டுகள்

1 விதை மரபணுப் பண்ணை / வங்கி
2. நிலமரபணு வங்கி
3. உயிரியல் தோட்டங்கள்




படம் 7.15 உயிரின பன்மையைப் பாதுகாக்கும் முறைகள்

## 7.7.1. இந்தியாவில் உயிரினப் பன்மை பாதுகாப்பு

உலகின் மிகப் பெரிய உயிரினப் பன்மை மையங்கள் உள்ள 17 நாடுகளில் (சர்வதேச உயிர் பாதுகாப்பு மையம்) இந்தியாவும் ஒன்று. சர்வதேச உயிர்பாதுகாப்பு மையத்தின் கருத்தானது இந்தியா உலக நிலப்பரப்பில் 2.4% உலக மக்கள் தொகையில் 16.7%, உலக அளவில் 18% கால்நடையை கொண்டிருந்தாலும் உலகளவில் உயிர்ப்பன்மையின் பங்களிப்பு 8 % மட்டுமே. உலக அளவில் முக்கியமான அதே வேளையில் அழிந்து கொண்டிருக்கும் இனங்கள் இந்தியாவில் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவை ஆசிய சிங்கம், ஆசிய யானை, ஒற்றைக் கொம்பு காண்டாமிருகம், கங்கைநதி டால்பின், பனிச்சிறுத்தைப்புலி, காஷ்மீர் கலைமான், கடல்பசு, (dugoong), கங்கைநீர் முதலை, கானமயில் (The great Indian Bustard), சோலைமந்தி (சிங்க வால் குரங்கு) முதலியன ஆகும். எனவே கீழ்க்கண்ட வகையில் அவற்றை பாதுகாக்க நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன.

1. **வனவிலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டம், 1972** இந்திய அரசால் வனவிலங்குகளை பாதுகாக்க வேண்டும் என்கிற முக்கிய நோக்கத்தோடு தொடங்கப்பட்டது. சட்டத்திற்கு விரோதமாக வேட்டையாடுதல், கடத்தல், சட்டத்திற்கு புறம்பாக வனம் சார்ந்த பொருட்களின் வியாபாரங்களை கட்டுப்படுத்துதல் ஆகியவை இச்சட்டம் இயற்றப்பட்டதன் நோக்கமாகும்.

2. பிரதமரை தலைவராகக் கொண்ட **தேசிய வன விலங்கு வாரியம் (NBWL)** வன விலங்குகளைப் பாதுகாக்கும் கொள்கைகள் கொண்ட ஒரு கட்டமைப்பை உருவாக்கி உள்ளது.

3. **தேசிய வனவிலங்கு செயல்திட்டம் (2002 – 2016)** முதல் முறையாக 2002 இல் நடைமுறைபடுத்தப்பட்டது. இது வன விலங்கை பாதுகாக்க மக்களின் பங்கு மற்றும் அவர்களின் ஆதரவை வலியுறுத்துகிறது.

4. காடுகள் மற்றும் வனவிலங்குகளைக் குறித்த இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டம் பொது பட்டியலில் உட்படுத்தி அதன் மூலம் மாநில மற்றும் மத்திய அரசுகளுக்கு உயிரினங்களை பாதுகாக்கும் பொறுப்பு உண்டு என்பதை தெரியப்படுத்துகிறது.

5. சிறப்புத் திட்டங்கள் அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்குகளை பாதுகாக்க சர்வதேச உதவியுடன் மற்றும் தனியாகவும் சிறப்புத் திட்டங்கள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் சிலவற்றைக் கீழேக் காண்போம். (WWF, UNDP, UNEP, IUCN)

**அட்டவணை 7.1 இந்தியாவில் உள்ள உயிரின பாதுகாப்பு திட்டங்கள்**

| வ எண் | உயிரின பாதுகாப்பு திட்டங்களின் பெயர்கள் | வருடம் |
|---|---|---|
| 1 | புலி காப்பகம் | 1973 |
| 2 | முதலைகள் வளர்ப்பு இயக்கம் | 1975 |
| 3 | காண்டாமிருக பாதுகாப்புத் திட்டம் | 1987 |
| 4 | பனிச் சிறுத்தைப் பாதுகாப்புத் திட்டம் | – |
| 5 | யானைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் | 1988 |
| 6 | கடல் ஆமைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் | 1999 |

சமீபத்தில் சிங்காரமான், கானமயில் மற்றும் பனிச் சிறுத்தை புலிகள் போன்றவற்றிற்கு முழு அல்லது பகுதி சட்ட பாதுகாப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்படி அவைகளை வேட்டையாடி வியாபாரம் செய்வது நாடு முழுவதும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.

6. **இந்தியாவின் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள்:** பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி என்பது மனித நடமாட்டம் மிகவும் குறைந்ததாகவும் வனவளங்களை சுரண்டுவது கட்டுப்படுத்தப் பட்டதாகவும் உள்ள ஒரு பகுதியாகும்.

www.tnschoolbooks.in

**படம் 7.16 இந்தியாவில் உயிர்க்கோள காப்பகங்கள்**

**அட்டவணை 7.2 இந்தியாவில் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் (ஜனவரி 2017)**

| பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி | எண்ணிக்கை | சதுரகி.மீட்டரில் பரப்பு | நாட்டின் நிலபரப்பு % |
|---|---|---|---|
| தேசிய பூங்காக்கள் | 103 | 40500 | 1.2 |
| வனவிலங்கு சரணாலயங்கள் | 537 | 118005 | 3.6 |
| பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள் | 67 | 2350 | 0.1 |
| சமுதாயக் காடுகள் | 26 | 47 | 0.01 |
| **மொத்த பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள்** | 733 | 160902 | 4.91 |

Source: ENVIS Centre on Wildlife & Protected Areas (http://www.wiienvis.nic.in/Database/ConservationAreas_844.aspx)

இவைகள் நான்கு பகுதிகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- தேசிய பூங்காக்கள்
- வன விலங்கு சரணாலயங்கள்
- காடுகள் பாதுகாப்பு
- சமூக காடுகள்

**தேசிய பூங்காக்கள்:**

- இந்தியாவில் உள்ள தேசிய பூங்காக்கள் "இயற்கையை பாதுகாக்கும் சர்வதேச சங்கம்" (IUCN)ன் II தர பாதுகாப்புப் பகுதியில் உள்ளது.
- தேசிய பூங்காக்கள் என்பது சூழலமைப்பு, புவி புற அமைப்பியல் மற்றும் அதிக எண்ணிக்கையில் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ள உயிரின வளப் பகுதி ஆகும். இது வன உயிரிகளை பாதுகாத்து, அவற்றை மேம்படுத்தி அவற்றின் சுற்றுச்சூழலையும் பாதுகாக்கிறது.
- இங்கு மேய்ச்சல், வேட்டையாடுதல், காடுகளை அழித்தல் மேலும் விவசாயம் செய்தல் ஆகியவை கண்டிப்பாக தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- இப்பூங்காக்களுள் மனித நடமாட்டம் முற்றிலும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- இந்தியாவின் முதல் தேசியபூங்கா 1936 ல் ஹேய்லி தேசிய பூங்கா (உத்தரகாண்ட்) என்ற பெயருடன் நிறுவப்பட்டது. தற்போது அதன் பெயர் ஜிம் கார்பெட் தேசிய பூங்கா என்று மாற்றப்பட்டுள்ளது. இது உத்தரகாண்டில் உள்ளது.
- மொத்தம் 103 தேசியபூங்காக்கள் இந்தியாவில் உள்ளன. (தேசிய வன உயிரிகள் புள்ளி விவரம், ஏப்ரல் 2015)

**வன உயிரிகள் சரணாலயம்:**

- சரணாலயத்திற்கும் தேசிய பூங்காவிற்கும் உள்ள வித்தியாசம் மக்களுக்கு உள்ளே வாழ்வதற்கு கொடுக்கப்படும் உரிமையில் தான் உள்ளது . சரணாலயங்களில் குறிப்பிட்ட உரிமைகள் கொடுக்கப்படும். ஆனால் தேசிய பூங்காக்களில் மனிதர்கள் முற்றிலும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளனர். சரணாலயங்களில் உள்ள தலைமை வனவிலங்கு சரணாலய காவலர் அந்த சரணாலயத்தின் அன்றாட போக்கை ஒழுங்குபடுத்தவும், கட்டுப் படுத்தவும் தேவையானால் சில நடவடிக்கைகளைத் தடுக்கவும் செய்வார்.
- மொத்தம் 537 வனவிலங்கு சரணாலயங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன.

**இந்தியாவில் வன பாதுகாப்பு மையம் மற்றும் சமூக நல காடுகள்:**

- இவைகள் இந்தியாவின் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளைக் குறிக்கிறது. இவைகள் நன்கு நிறுவப்பட்ட தேசிய பூங்காக்கள் மற்றும் சரணாலயங்களுக்கும் வள பாதுகாப்பு மையம் மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகளுக்கும் இடைப்பகுதியாக செயல்படுகிறது.
- அவை பாதுகாக்கப்பட்ட வள மையங்கள் ஆகும். இந்த பாதுகாப்பு வளமையங்கள் மனித குடியிருப்பில்லாத முழுவதும் இந்திய அரசுக்கு சொந்தமானது. ஆனால் மக்களின் வாழ்வாதாரத்திற்காக மக்களால் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

**சமூக காடுகள்**

தனி நபர்களுக்கு சொந்தமான சிறிய வனப்பகுதியை சமூக வளமையம் அல்லது சமூகக்காடுகள் என்கிறோம் .

**7. உயிர்க்கோள வள மையம்:**

உயிர்க்கோள வளமைய காப்பகம் என்பது சட்டத்தின் மூலம் ஒரு வளமையத்தின் வளத்தை ஆதரித்து , பாதுகாத்து , தக்க வைத்துக் கொள்ள தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நீர் அல்லது நிலப்பகுதியாகும்.

இந்தியாவில் உள்ள உயிர்க்கோள வளமையங்கள், தேசிய பூங்காக்கள் மற்றும் சரணாலயங்களை விட பெரிய பரப்பளவை உடையதாகும். இவற்றிற்குள் பல்வகை தேசியபூங்காக்கள், சரணாலயங்கள் காணப்படும். தொடர்ச்சியான பாதுகாப்பு வளமையங்களும் இதற்குள் அடங்கும். எடுத்துக்காட்டாக, நீலகிரி உயிர்க்கோளமையம் பண்டிபூர் தேசியபூங்கா, முதுமலை புலிகள் காப்பகம், அமைதிப்பள்ளதாக்கு தேசியபூங்கா, நாகர்கோல் தேசியபூங்கா மற்றும் முக்கூர்த்தி தேசியபூங்காக்கள்.

உயிர்க்கோள காப்பகங்கள் மரபு சார்ந்த வகையில் ஒன்றொடொன்று தொடர்புடைய மூன்று மண்டலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. மத்தியபகுதி
2. இடைநிலை மண்டலம்
3. வெளி அல்லது மாற்றக்கூடிய மண்டலம்.

இதில் தற்போது இந்தியாவில் 18 குறிப்பிடக் கூடிய உயிரிக்கோள வளமையங்கள் உள்ளன.

யுனெஸ்கோவின் (UNESCO) கீழ் உள்ள மனிதனும் உயிர்க்கோளமும் என்ற அமைப்பின் திட்டமிடப்பட்ட பட்டியலின் அடிப்படையில் 18 உயிர்க்கோள வளமையமைப்பில் பத்து வளமையங்கள் உலக உயிர்க்கோள காப்பக வலையமைப்புகளில் உள்ளன.

**8. சில முக்கிய பாதுகாப்பு தலங்கள்:**

புலிகள் காப்பகம் அழிந்து கொண்டிருக்கும் புலிகளை காக்க 1973 ஆம் ஆண்டில் இந்த திட்டம் இந்திய அரசாங்கத்தால் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. முதலில் ஒன்பது காப்பகங்களோடு ஆரம்பிக்கப்பட்ட இந்த திட்டம் 2016ஆம் ஆண்டில் ஐம்பதாக அதிகரித்தது. அட்டவணை 7.3. காப்பகங்களின் பெயரையும் அவற்றின் எண்ணிக்கையையும் காட்டுகிறது.

**9. சமுதாயத்தின் பங்களிப்பு:**

இந்தியாவில் வன உயிரிகள் பாதுகாப்பில் சமுதாயம் ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு,

- **சரிஸ்கா புலிகள் காப்பகம் (Sariska Tiger reserve):** இராஜஸ்தான் கிராம மக்கள் வனவிலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டத்தை மேற்கோள் காட்டி சுரங்கப் பணிக்கு எதிராக போராடினர். கிராமவாசிகள் தாங்களே வன உயிரிகளின்வாழிடத்தைபாதுகாக்கின்றனர். மேலும், அரசாங்கத்தின் ஈடுபாட்டை வெளிப்படையாக நிராகரிக்கின்றனர்.
- **பைரோடெவ் டாகவ் சன்சோரி (Bhaiodev Dakav Sonchori):** இராஜஸ்தான் மாநிலத்தில் உள்ள அல்வார் மாவட்டத்தில் ஐந்து கிராம மக்கள் இணைந்து 1200 ஹெக்டேர் காடுகளை பைரோடெவ் டாகவ் சொன்சூரி என்று அறிவித்தனர். மேலும் அதை பாதுகாக்க தாங்களே விதிகள் மற்றும் ஒழுங்கு முறைகளை அறிவித்து வேட்டையாடுதலை தடுத்தல் மற்றும் அந்நிய ஆக்கிரமிப்பில் இருந்து வனவிலங்குகளை காத்து வருகின்றனர்.

**அட்டவணை 7.3 இந்தியாவில் உள்ள முக்கிய உயிரின காப்பக தலங்கள்**

| காப்பக இடங்கள் | எண்ணிக்கை | மொத்த பரப்பளவு சதுர கி.மீ |
|---|---|---|
| புலி காப்பகம் | 50 | 71027 |
| யானைகள் காப்பகம் | 32 | 69583 |
| உயிர்க்கோள காப்பகம் | 18 | 87492 |
| ராமேஸ்வர ஈரநிலம் | 26 | 12119 |
| இயற்கையான உலக பாரம்பரிய இடம் | 07 | 11756 |
| முக்கியமான கடல் சார்ந்த மற்றும் கடலோர உயிரின பன்மையங்கள் | 107 | 10773 |
| பாதுகாக்கப்பட்ட கடல் சார்ந்த பகுதிகள் | 131 | 9801 |
| முக்கியமான பறவை காப்பகங்கள் | 563 | – |



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 234 15-12-2021 17:59:32

- **பிஷ்னாய் கிராமங்கள் (Bishnoi Villages):** ராஜஸ்தானில் உள்ள பிஷ்னாய் கிராமங்களில் வெளி மான்கள் கூட்டமாய் செல்வதையும், நீல மானினங்கள் மற்றும் மயில்கள் அந்த கிராமத்தின் ஒரு அங்கமாக திகழ்வதையும் யாரும் அவற்றை துன்புறுத்தாமல் இருப்பதையும் காணலாம்.

### 7.7.2. இயற்கையைப் பாதுகாப்பதில் புவியியல் தகவல் தொகுதியின் பங்கு( Role of GIS in the conservation of Nature):

சமீப காலமாக புவியியல் தகவல் தொகுதியில் (GIS) பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய புதிய இடங்களை கண்டறியும் கருவியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடந்த 15 ஆண்டுகளாக தொலை நுண்ணுணர்வு மற்றும் புவியியல் தகவல் தொகுதியில் GIS மூலமாக உயிரினப் பன்மையப் பகுதியை அடையாளம் காண "இடைவெளி பகுப்பாய்வு" (Gap analysis) முறை உருவாக்கப்பட்டது. பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் இடைவெளி பகுப்பாய்வு மூலம் ஆய்வு செய்யப்படுகிறது. இடைவெளி பகுப்பாய்வு செயல்திறனை உண்மையான செயல்திறனோடு ஒப்பிட்டு பார்க்கும் ஒரு முறையாகும். உலகில் இன்னும் பல இடங்களில் பாதுகாக்கப்படாத உயிரின பன்மை மையங்கள் இருப்பதாக அடையாளம் காணப்பட்ட போது இந்த முறைமை உருவாக்கப்பட்டது. பொதுவாக மிகப் பெரிய பரப்பில் ஆய்வுகள் செய்யப்படும் போது இம்முறை உபயோகிக்கப்படுகிறது.

உயிரின பன்மை மையம் நாம் இவ்வுலகில் வாழ மிக அவசியமான ஒன்று. அது மிகவும் மதிப்பு மிக்கதாகும். நமது ஆரோக்கியமான சுற்றுச் சூழலை உருவாக்க இது ஒரு அடிப்படையை வழங்குகிறது. உயிரின பன்மை மையம் நம் ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு தேவையான அடிப்படை பொருட்களான தூயநீர், தூயகாற்று மற்றும் உணவைத் தருகிறது. மேலும் மரக்கட்டைகள், கட்டுமானப் பொருட்கள், மருந்துகள் மற்றும் நார் பொருட்கள் போன்றவற்றைத் தருகின்றன.

நமது தனிப்பட்ட மற்றும் சமுதாய வாழ்விற்கு தேவையான கலாச்சாரம், பொழுது போக்கு மற்றும் ஆன்மிகம் போன்றவை வளர இந்த உயிரின பன்மை மையம் முக்கியமாக திகழ்கிறது

எனவே விலை மதிப்பற்ற செல்வமாகிய இந்த இயற்கை வளங்களை பாதுகாப்பது இப்புவியில் வாழும் ஒவ்வொருவரின் கடமையாகும். இதை பாதுகாத்து வருங்கால சந்ததியினருக்கு கொடுக்க வேண்டியது நம் கடமையாகும்.

**சிறப்புக் கூறு**

*1798 ஆம் ஆண்டில் சென்னைக்கு அருகில் உள்ள சிறிய கிராமமாகிய வேடந்தாங்கலில் ஆங்கில வீரர்கள் அங்குள்ள ஈரநிலத்தில் சில நாரைகளைச் சுட்ட போது அக்கிராமவாசிகள் புயல் போல் திரண்டு போய் மாவட்ட ஆட்சியரைச் சந்தித்து கூடு கட்டியுள்ள பறவைகளைச் சுடக்கூடாது என்பதற்கு உத்தரவு போடவைத்தனர். இது உயிரி பன்மையம் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும் என்ற இந்த விழிப்புணர்வு ஏற்படுவதற்கு வெகு காலத்திற்கு முன்பே ஏற்பட்ட சம்பவமாகும். இந்தியாவில் இதைப் போன்ற பல சம்பவங்கள் நேரிட்டாலும் சிலவற்றிற்கு மட்டுமே எழுத்துப்பூர்வமான ஆதாரங்கள் உண்டு.*

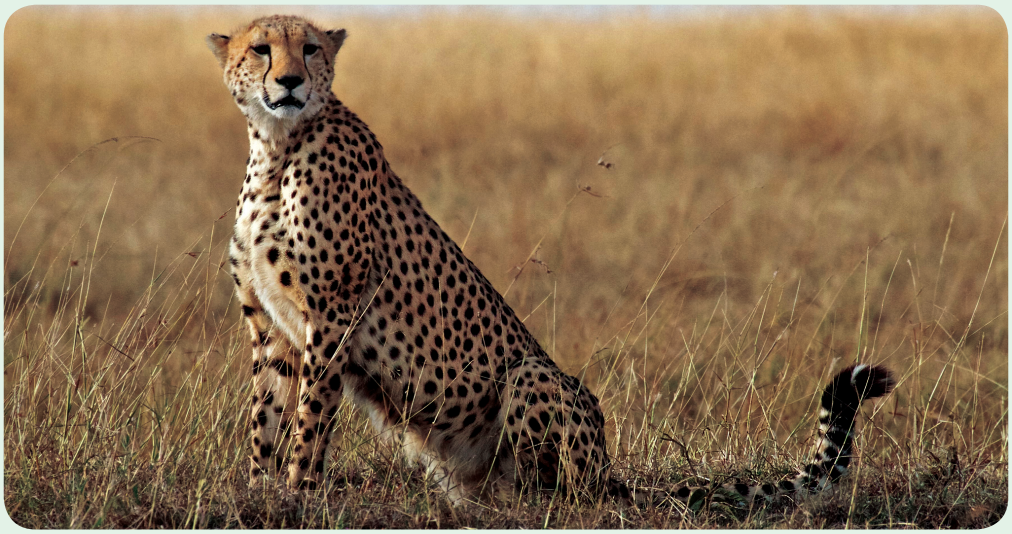
**மாணவர் செயல்பாடு**

*தமிழ்நாட்டின் வன உயிரிகள் பாதுகாப்பில் சமுதாயத்தின் பங்கினை கண்டுபிடித்து அவற்றிற்கு விளம்பர சுவரொட்டியை (Poster) தயாரிக்கவும்.*

## தெரிந்து தெளிவோம்

சிறுத்தைப்புலி ஆப்பிரிக்கா மற்றும் ஆசிய கண்டங்களில் வாழும் விலங்காகும். இது உலகிலேயே மிக வேமாக ஓடும் நில விலங்காகும். உருவத்தில் ஆசிய சிறுத்தைகள் ஆப்பிரிக்க சிறுத்தைகளை விட சற்று சிறியதாக காணப்படும். அதற்கு கருப்பு புள்ளிகளையுடைய பழுப்பு நிற உடலும் முகத்தில் கண் உள்மூலையிலிருந்து மூக்கு பக்கம் வரை தனித்துவமான கருப்பு நிற கண்ணீர் குறிப்புகள் காணப்படும் .

ஈரானில் மட்டும் இன்று எஞ்சியிருக்கும் ஈரானிய சிறுத்தை என்றும் அழைக்கப்படும் ஆசிய சிறுத்தை அபாயகரமாக அழியக் கூடிய நிலையில் உள்ள ஒரு சிற்றினமாகும். ஒரு காலத்தில் பாகிஸ்தான், இந்தியா மற்றும் அரேபிய தீபகற்பகத்தில் உள்ள காஸ்பியன் மண்டலத்தில் கைசுல்கும் பாலைவனத்திற்கருகே இவை காணப்பட்டன .



ஆசிய சிறுத்தைகள் ஆசிய கண்டத்தில் பரவலாக இருந்தன. ஆனால் அவை இந்தியாவில் விளையாட்டிற்காக வேட்டையாடப்பட்டு முற்றிலும் அழிக்கப்பட்டன. 19ஆம் மற்றும் 20 ஆம் நுற்றாண்டில் வேளாண்மையின் விரிவாக்கத்தினால் சிறுத்தைகளின் எண்ணிக்கை பெரிதும் குறைந்தது. இறுதியில் இந்த விலங்கு இதன் பிறப்பிடமான ஆசிய கண்டத்திலிருந்தே ஒழிக்கப்பட்டுவிட்டது.

சிறுத்தைகள் இந்தியாவில் மிக நீண்ட காலமாக உள்ளதாக அறியப்படுகிறது. அவை அரசர்கள் மற்றும் இளவரசர்களாலும் காப்பாற்றப்பட்டன. ஆனால் வேட்டையாடுவதினால் அழிவுற்ற நிலையை அடைந்துள்ளது. 1948 ஆம் ஆண்டில் மகாராஜா ராமானுஜ பிரதாப் சிங் தியோ என்பவர் இன்றைய வட சட்டிஸ்கர் மாநிலமான, அன்றைய மத்திய பிரதேசத்தை சார்ந்த சர்குஜா மாநிலத்தில் எஞ்சியுள்ள மூன்று ஆசிய சிறுத்தைகளை சுட்டு கொன்றுவிட்டார்.

இதற்கு பின்னர் இந்திய அரசாங்கம் 2009ஆம் ஆண்டில் ஆசிய சிறுத்தைகளை மீண்டும் இந்தியாவில் அறிமுகப்படுத்த முயற்சிகள் எடுத்தது. ஆனால் இந்த முயற்சி நடைமுறைப்படுத்தவில்லை.

www.tnschoolbooks.in

## கலைச்சொற்கள்

**வடபுலம் (BOREAL)** – புவியின் வடக்கு பக்கத்தில் காணப்படும் பிரதேசம் வடமுனை என்றும் சொல்லலாம்.

**பவளமொட்டுகள் (CORAL POLYPS)** – பவளப்பூச்சிகள். இவை கடல் வெள்ளரி மற்றும் ஜெல்லி மீன்கள் போன்று மென் உடலிகள்.

இவைகளின் அடிப்பாகம் பாதுகாக்கும் கடின பொருளான சுண்ணாம்புக் கல்லால் ஆனது. இது தான் பவளப்பாறையை உருவாக்குகிறது. இந்த மொட்டுகள் தங்களை கடலின் தரையிலுள்ள பாறையில் ஒட்ட வைத்துக் கொள்ளும் அதன் பிறகு பிரிந்து அல்லது புதிய மொட்டுகள் மூலம் ஆயிரக்கணக்கான பவள மொட்டுகளை உருவாக்கும் அதுவே பாறையாக மாறிவிடும்.

**சூழலியல் வல்லுநர் (ECOLOGIST)** – காற்று, நீர், நிலம், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் இவற்றிற்கிடையே இயற்கையாக இருக்கக் கூடிய உறவை ஆராய்பவர்.

**உட்பிரதேச உயிரிகள் (ENDEMIC)** – இயற்கையாக அல்லது குறிப்பிட்ட ஒரு இடத்தில் மட்டுமே காணக்கூடிய உயிரிகள். எடுத்துக்காட்டாக, சிங்க வால்குரங்கு நீல்கிரியில் மட்டுமே காணப்படும்.

**பூச்சியியலர் (ENTOMOLIGIST)** – பூச்சிகளைப் பற்றி ஆராய்பவர் அல்லது பூச்சிகளைப் பற்றிய இயலில் நிபுணர்.

**இயற்கை சூழலுக்கு வெளியில் உயிரிகளைப் பாதுகாத்தல் (EX – SITU CONSERVATION)** – உயிரிகள் வாழக் கூடிய சூழலில் இல்லாமல் அதற்கு வெளியில் வாழ்கின்ற பன்முக உயிரிகளைப் பாதுகாப்பது. இது மரபணுக்களையும் நவீன உத்திகள் மற்றும் வசதிகளைப் பின்பற்றி பாதுகாக்கும்.

**வாழிடம் (HABITAT)** – ஒரு விலங்கு, தாவரம் அல்லது ஒரு நுண்ணுயிரியின் இயற்கையான வாழும் இடம்.

**காயல் (LAGOON)** – ஒரு சிறிய அளவுள்ள கடல் நீர் கடலிலிருந்து பவளப் பாறைகளாலோ மணல் திட்டுகளாலோ பிரிக்கப்பட்டு இருப்பது.

**பாலைவனச் சோலை (OASIS)** – பாலைவனத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் மட்டும் நீர் காணப்படும் அது அங்குள்ள தாவரங்கள் வளர உதவி செய்யும். இச்சோலையானது புவி அடி நீர் சில வேளைகளில் புவியின் மேல் வந்து ஊற்றாகவோ அல்லது கிணறாகவோ உருவாகி தண்ணீர் தரும்.

**நிலத்தடி உறை பனி (PERMAFROST)** – துருவப் பகுதிகளில் உறை நிலைக்கு கீழே வருடம் முழுவதும் உறைந்திருக்கும் மணல் போன்ற பனி.

**சட்ட விரோதமான வேட்டையாடல் (POACHING)** – அத்து மீறி அல்லது எல்லை மீறி அடுத்தவர்களின் காப்பகங்களுக்கு சென்று அங்குள்ள விலங்குகளை வேட்டையாடுவது அல்லது திருடுவது.

**கோரைகள் (SEDGES)** – புல்லைப் போன்ற தாவரம். தரை மட்டத்தண்டு மற்றும் முக்கோண குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றமுடைய தண்டு அமைப்பு கொண்டதாகவும் மிகச் சிறிய பூக்கள் உடையதாகவும் காணப்படும். இது ஈரநிலப்பகுதிகளில் அதிகம் காணப்படும்.

**எளிதில் பாதிக்கப்படக்கூடிய / பலவீனமான (VULNERABLE)** – எளிதில் தாக்கப்படக் கூடிய, ஊறுவிளைவிக்கப்படக் கூடிய அல்லது விரைவில் அழிக்கக் கூடிய நிலையில் இருப்பது.



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 237 15-12-2021 17:59:32

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. "சுற்றுச்சூழல்" என்ற வார்த்தையை முதன் முதலில் உபயோகித்தவர் யார்?

அ. ஏ.ஓ. வில்சன்
ஆ. ஐ.ஜி. சிம்மன்
இ. ஏ.ஜி. டன்ஸ்லே
ஈ. ரேமண்ட் எஃப் டாஸ்மன்

2. புவியின் முக்கிய ஆற்றல் மையம் எது?

அ. சந்திரன்
ஆ. சூரியன்
இ. நட்சத்திரங்கள்
ஈ. அலைகள்

3. உணவுச் சங்கிலியில் முயலின் நிலைப்பாடு என்ன?

அ. முதலாம் நிலை நுகர்வோர்
ஆ. இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்
இ. மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்
ஈ. நான்காம் நிலை நுகர்வோர்

4. எந்த வகை உயிரிகள் தாவரம் மற்றும் விலங்குகளை உண்ணும்

அ. தாவர உண்ணி
ஆ. விலங்கு உண்ணி
இ. அனைத்து உண்ணி
ஈ. கழிவு உண்ணி

5. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது பாலைவன சூழல் உயிரினக் குழுமத்தைச் சார்ந்தது?

அ. யூகலிப்டஸ்
ஆ. பைன்
இ. தேக்கு
ஈ. கள்ளிச்செடி

6. கீழ்க்கண்டவற்றில் ஆப்பிரிக்காவின் வெப்ப மண்டல பசுமைமாறா காடுகளில் வாழும் பழங்குடி இனத்தவர் யார்?

அ. யனோமனி
ஆ. பிக்மீக்கள்
இ. டிக்குனா
ஈ. அபார்ஜின்கள்

7. அதிக எண்ணிக்கையில் தாவர இனங்கள் ------------உயிரினக் குழுமத்தில் காணப்படுகிறது.

அ. சாவனா புல்வெளிகள்
ஆ. பாலைவனம்
இ. வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகள்
ஈ. ஊசியிலைக்காடுகள்

8. ஆப்பிரிக்க வெப்ப மண்டல புல்வெளி பிரதேசங்களின் வேறு பெயர்

அ. சவனா
ஆ. ஸ்டெப்பி
இ. பாம்பாஸ்
ஈ. டவுன்ஸ்

9. ஊசியிலைக் காடுகள் ------ அட்சரேகை வரைக் காணப்படுகிறது.

அ. 0° முதல் 20° வடக்கு மற்றும் தெற்கு
ஆ. 30° முதல் 50° வரை வடக்கு
இ. 50° முதல் 70° வடக்கு
ஈ. 75° (க்கு மேல்) வடக்கு

10. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது நீலகிரி உயிர்க்கோளத்திற்குள் வராதது.

அ. பாண்டி பூர் தேசியபூங்கா
ஆ. நாகர்கோல் தேசியபூங்கா
இ. சரிஸ்கா புலிகள் காப்பகம்
ஈ. முகுர்தி தேசிய பூங்கா

### II. மிகக் குறுகிய விடையளி

11. உயிர்க்கோளம் என்றால் என்ன?
12. உயிரி புவி வேதியல் சுழற்சி குறிப்புவைரக?
13. உயிரினக் குழுமத்தின் வகைகள் யாவை?
14. பவளப் பாறைகள் என்றால் என்ன? அவைகளின் வேறுபட்ட வகைகளைக் குறிப்பிடுக
15. எத்தனை உயிரினப் பன்மைவளமையங்கள் இந்தியாவில் காணப்படுகிறது? அவற்றின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக

### III. குறுகிய விடையளி

16. நுகர்வோர் என்றால் என்ன? அவற்றின் வகைகளை விவரிக்க.
17. ஆற்றல் பிரமீடுகள் குறித்து விவரிக்க.
18. இனங்களின் பன்மையம் என்றால் என்ன ?



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 238 15-12-2021 17:59:32

19. இந்தியாவில் ஆசிய சிறுத்தைப் புலி எவ்வாறு அழிந்தது என எழுதுக

20. தேசிய பூங்காக்களைக் குறித்து எடுத்துக்காட்டுடன் சிறு குறிப்பு வரைக

## IV. விரிவான விடையளி

21. உலக வரைபடத்தில் வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகளின் உயிரினக் குழுமங்களைக் குறித்து அவற்றின் முக்கிய பண்புகளை முன்னிலைப்படுத்துக.

22. மித வெப்ப இலையுதிர் காடுகளுக்கும் துருவப் பகுதிக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை வரிசைப்படுத்துக.

23. எவ்வாறு இனங்கள் சர்வதேச இயற்கை பாதுகாப்பு சங்கத்தின் சிவப்பு பட்டியலில் வரிசைப்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விவரிக்க.

## V. செய்முறை

1. நீ வசிக்கும் இடத்தில் உள்ள உயிர்களைக் கண்காணித்து அவற்றிற்கு உணவு வலை வரைக

2. தமிழ்நாட்டின் அழிந்துவரும் உயிரினங்களின் படங்களை சேகரித்து ஒரு சுவரொட்டியை தயாரிக்கவும்.

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக

| வ எண் | உயிரினக் குழுமம் | அமைவிடம் | கால நிலை | தாவரங்களின் வாழிட ஏற்ற தகவமைவு | விலங்குகள் சுற்று சூழலுக்கு ஏற்ப மாற்றிக் கொள்ளுதல் |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | வெப்பமண்டல பசுமை மாறாக் காடுகள் | | | | |
| 2. | வெப்ப மண்டல பருவக் காடுகள் | | | | |
| 3. | மித வெப்ப இலையுதிர் காடுகள் | | | | |
| 4. | வெப்பமண்டல புல்வெளிகள் அல்லது சவனா | | | | |
| 5. | மித வெப்ப மண்டல புல்வெளிகள்/ ஸ்டெப்பிகள் | | | | |
| 6. | பாலைவனங்கள் | | | | |
| 7. | ஊசியிலைக்காடுகள் அல்லது வடமுனைகாடுகள் | | | | |
| 8. | துருவப் பிரதேசம் | | | | |



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 239 15-12-2021 17:59:33

www.tnschoolbooks.in

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Arumugam, N. and V. Kumaresen; *Environmental Studies*

2. Bharatdwaj, K;(2006); Physical Geography: Biogeography. Discovery Publishing House, New Delhi

3. Carson, Rachel (1962); *Silent Spring*. Indian Edition. Goa: Other India Press

4. Radha, *Environmental Studies* ( Based on UGC Syllabus). Prasana PD

5. Rajagopalan, R. (2005); *Environmental Studies : from Crisis to Cure*. Oxford University Press, New Delhi

6. *Environmental Studies* (E.V.R University Book)

7. Bharucha, Erach; *Text Book For Environmental Studies*. UGC New Delhi and Bharathi VidyapeethInstitute for Environmental Education And Research, Pune

8. Publication division (2004) – Indian forest

9. BBC documentary, the state of the planet, - David Attenborough

10. கலைச்சொல் பேரகராதி – தமிழ் இணையக் கல்விக் கழகம்


## இணைய சான்றுகள்


1. http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/

2. http://www/wildlifeindia.com/forest-of-india, html

3. www.ramsar.org

4. http://edugreen.teri.res.in/explore/forestry/types-html

5. https://en.unesco.org/events/4th-world-congress-biosphere-reserves

6. www.iucnredlist.org/

7. www.biodiversityhotspots.org/

8. www.envis.nic.in

9. www.uep-wcmc.org

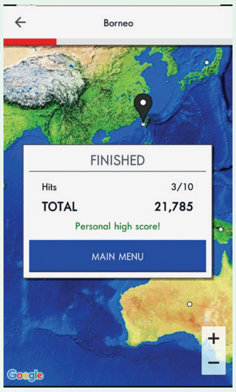



Tamil_11th Geography_Unit_7.indd 240 15-12-2021 17:59:33

# இணையச் செயல்பாடு

## உயிர்க்கோளம்
## புவி அறிவோம் புதிரால்!

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் கண்ட நகர்வின் விளைவாக ஏற்பட்ட நிலத்தோற்றங்களை அறிய முடியும்.



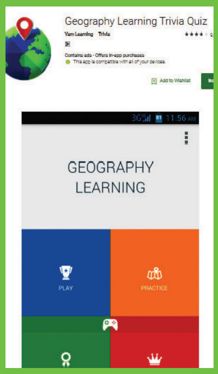

### படிகள்

**படி 1:** உரலியைப் பயன்படுத்தி அல்லது விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி "Geography Learning Trivia Quiz" செயலியைத் திறன்பேசியில் தரவிறக்கம் செய்து கொள்ளவும்.

**படி 2:** செயலியைத்திறந்து 'play mode' ஐ தெரிவு செய்யவும்.

**படி 3:** உன்னுடைய பெயரை தட்டச்சு செய்து புதிரின் கடினத்தன்மையின் நிலையைத் தெரிவு செய்து கண்டங்கள் பற்றிய நமது அறிவை மதிப்பீடு செய்ய முடியும்.

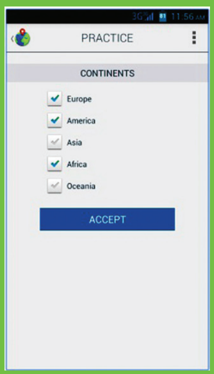
**படி 4:** நிலவரைபடத்தில் உள்ள பலூனை சரியான இடத்தில் வைப்பதன் மூலம் புதிரை முடித்து நாம் பெற்ற விடைகளை சரிபார்க்க முடியும். 'Achievement tab' மற்றும் 'leaderboard tab'-ஐ பயன்படுத்தி உங்கள் முன்னேற்றத்தை அறிய முடியும்.



Step 1

Step 2

Step 3



Step 4

*Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்*

**உரலி**

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yamlearning.geographylearning&hl=en

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

# அலகு 8

EW480

# இயற்கைப் பேரிடர் – பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு விழிப்புணர்வு

## அத்தியாயக் கட்டகம்


8.1 அறிமுகம்

8.2 பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு விழிப்புணர்வு

8.3 பேரிடரின் போது பின்பற்றப்படும் விதிமுறைகள்

8.3.1 நிலநடுக்கம்

8.3.2 நிலச்சரிவு

8.3.3 புயல்

8.3.4 வெள்ளப்பெருக்கு

8.3.5 வறட்சி

8.3.6 மின்னல்


## கற்றல் நோக்கங்கள்

- பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு, மீட்சிப்பெறுதல் மற்றும் விழிப்புணர்வு போன்ற கலைச்சொற்களை வரையறுத்தல்.
- பேரிடர் அபாயக் குறைப்புக்கான விழிப்புணர்வின் தேவையை புரிந்துகொள்ளுதல்.
- பேரிடரின் போது பின்பற்றப்படும் விதிமுறைகளை விளக்குதல்.
- பேரிடரை எதிர்கொள்வதற்கான மாதிரி ஒத்திகை செய்வதைப் பற்றிக் கற்று அனுபவப்படுதல்.

## 8.1 அறிமுகம்

ஒவ்வொரு ஆண்டும் சராசரியாக 232 மில்லியன் மக்கள் வெவ்வேறு வகையான பேரிடர்களால் பாதிக்கப்படுகின்றனர். சமீப காலத்தில் மக்கள் தொகை வளர்ச்சி, திட்டமிடாத நகரமயமாதல், சுற்றுப்புற சூழல் சீர்கேடு, பற்றாக்குறையுள்ள வளங்களுக்காக ஏற்படும் பிரச்சினை மற்றும் போட்டி, காலநிலை மாற்றம், கொள்ளை நோய்கள், வறுமை மற்றும் அதிக அபாயமுள்ள பகுதிகளில் ஏற்படும் வளர்ச்சிகளின் அழுத்தம் ஆகிய காரணங்களால் பேரிடர் அபாயங்கள் அதிகரித்து வருகின்றன. எனவே, பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு என்பது காலத்தின் தேவையாகும்.

பேரிடர் அபாயக் குறைப்பின் முக்கியத்துவத்தை அங்கீகரித்து 2005ல் 168 நாடுகள், வளர்ச்சி மற்றும் மனிதநேயம் சார்ந்த எல்லா நிறுவனங்களும் கியூகோ செயல்திட்ட வரைவில் (*Hyogo Framework for Action* (HFA)) கையெழுத்திட்டன.

இது பேரிடரை எதிர்கொள்ளும் சமூகத்தை உருவாக்கும் நோக்கத்துடன் ஏற்படுத்தப்பட்டது. பேரிடர் அபாயக் குறைப்புக்கான இந்த திட்டத்தில் மேற்கண்ட நிறுவனங்கள் முதலீடு செய்யும் பத்தாண்டுகளுக்கான பல்துறை திட்டமாகும்.

பேரிடர் தொடர்புடைய குறிப்பிட்ட மக்களின் தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் வண்ணம் பொது விழிப்புணர்வு பிரச்சாரத்தை தொடங்கலாம். இதனை ஏற்கனவே பயன்பாட்டில் உள்ள திட்டங்களுடன் பேரிடர் எங்கு, எப்போது நிகழ்கிறதோ அதனுடன் ஒருங்கிணைக்க வேண்டும். இது தற்போதுள்ள தன்னார்வலர்களை அணிதிரட்டுவதற்கும், குழுவிற்கு ஒத்துழைப்பதற்கும் மற்றும் குழுக்களுக்கு இடையேயான தகவல் பரிமாற்றத்திற்கும் உதவிடும். இதை ஆதரிக்க வலுவான மற்றும் ஒருங்கிணைந்த பேரிடர் குறைப்பு செய்திகளும், தெளிவான இலக்குடன் கூடிய தகவல், கல்வி மற்றும் தகவல்தொடர்பு சாதனங்கள் போன்றவை தேவைப்படுகின்றன.

## 8.2 பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு விழிப்புணர்வு

பேரிடர் அபாயக்குறைப்பிற்கான பொது விழிப்புணர்வு நான்கு முக்கிய அணுகு முறைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை பிரச்சாரம், பங்கேற்று கற்றல், முறைசாரா கல்வி மற்றும் முறைசார் பள்ளி சார்ந்த பங்களிப்பு போன்றவையாகும். முறைசார் கல்வி சார்ந்த பங்களிப்பைப் பற்றி விரிவாக படிப்போம்.

### முறைசார் கல்வி சார்ந்த பங்களிப்பு

முறைசார் கல்வி சார்ந்த பங்களிப்பு முன்னிலைப்படுத்துவது, இரண்டு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. அவை பள்ளிப்பாடத்திட்டத்தில் பள்ளி பேரிடர் மேலாண்மை மற்றும் பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு பற்றிய பாடத்தினை உட் படுத்துவதாகும். இவை முறையானது என கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் பள்ளிப் பாதுகாப்பு மற்றும் பாடத்திட்டத்திற்கான பொறுப்பு முழுமையாக பள்ளிக்கல்வித் துறையைச் சார்ந்தது. எனவே நீண்டகாலத்திட்டம் மற்றும் திறன் மேம்பாட்டுக்கான ஆதரவு அவர்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றன.

### பள்ளிப் பேரிடர் மேலாண்மை

பள்ளிப் பேரிடர் மேலாண்மையின் முதன்மைக் குறிக்கோளானது மாணாக்கர்கள் மற்றும் பணியாளர்களின் பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதாகும். தெரிந்த பங்கேற்பு மற்றும் பேரிடர்களை கண்டறியும் செயலாக்கம், ஆபத்தை குறைப்பது, தடுக்கும் வழி முறைகள் மற்றும் பொறுப்பு திறனை மேம்படுத்துவது போன்றவை நிலையான பள்ளிப் பேரிடர் மேலாண்மை திட்டத்திற்கு தேவைப்படுகின்றன.

பள்ளி அளவில் தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு பள்ளி பேரிடர் மேலாண்மைத் திட்டம் என்பது பேரிடர் அபாயக் குறைப்பிற்கான விழிப்புணர்வை வெளிப்படுத்தும் ஒரு செயல்படும் ஆவணமாக இருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு பள்ளியும் கீழ்க்கண்ட பள்ளி பேரிடர் குழுக்களை அமைக்க வேண்டும்.

1. ஒருங்கிணைப்புக்குழு
2. விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தும் குழு
3. தேடுதல், மீட்பு மற்றும் வெளியேற்றும் குழு
4. இடப்பாதுகாப்பு குழு
5. முதலுதவி குழு
6. எச்சரிக்கை மற்றும் தகவல் குழு
7. பேருந்து பாதுகாப்பு குழு
8. நீர்/உணவு ஏற்பாட்டு குழு

மேற்கண்ட எல்லாக் குழுக்களும் மாதிரிப் பயிற்சியை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> எதிர்காலத்தில் ஏற்படக்கூடிய ஒரு நிகழ்வினை எளிதில் கையாளும் விதத்தில் முன் கூட்டியே மேற்கொள்ளும் ஒரு பயிற்சியை மாதிரிப் பயிற்சி என்கிறோம்.

**மாதிரிப் பயிற்சி**

மாதிரிப் பயிற்சியானது பள்ளிப் பேரிடர் மேலாண்மையில், முக்கியப் பங்கு வகித்து, ஒரு ஆழமான கற்றல் அனுபவத்தைக் கொடுக்கின்றது. பள்ளி சமூகத்தில் உள்ள ஒவ்வொருவராலும் இது பிரதிபலிக்கப்பட்டும் மதிப்பீடு செய்யப் பட்டும் பின்பற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு கற்ற பாடங்கள் பள்ளி பேரிடர் மேலாண்மை திட்டத்துடன் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு அடுத்த கட்ட மேம்பாட்டிற்கான இலக்கு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. நாம் எதிர்கொள்ளும் பேரிடர்களைப் பொறுத்து பல்வேறு மாதிரி பயிற்சிகளை மேற்கொள்ளலாம்.

## 8.3 பேரிடரின் போது பின்பற்றப்படும் விதிமுறைகள்

### 8.3.1. நிலநடுக்கம்

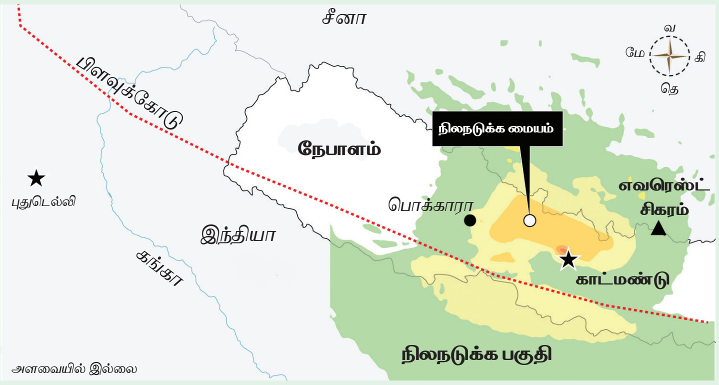
நிலநடுக்கம் என்பது புவிப்பரப்பில் ஏற்படும் அதீத புவியதிர்வைக் குறிக்கும் புவி அதிர்வானது புவி மேலோட்டில் ஏற்படும் அசைவுகளினால் ஏற்படுகிறது. புவிதட்டுகளின் நகர்வே பெரும்பாலான புவிதிர்வுகளுக்கு காரணமாக உள்ளது. நிலநடுக்கமானது எந்தவித முன்னறிவிப்பும் இன்றி திடீரென்று எந்த நேரத்தில் வேண்டுமானாலும் ஏற்படலாம். நிலநடுக்கத்தின்போது பொருட்சேதம், காயங்கள் மற்றும் உயிரிழப்பு போன்றவை ஏற்படும்.

நிலநடுக்கம் ஏற்படுவது மற்றும் அது தொடர்பான தகவல்களை நீங்கள் இந்தப் பாடப் புத்தகத்தின் முந்தைய பகுதியில் கற்று இருக்கிறீர்கள்.

**தெரிந்து தெளிவோம்**

**நேபாளம் – இந்தியா நிலநடுக்கம்**

ஏப்ரல் 2015 நேபாள நிலநடுக்கத்தால் (கோர்க்கா நிலநடுக்கம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.) ஏறக்குறைய 9,000 பேர் உயிரிழந்தனர் மற்றும் 22,000 பேர் காயம் அடைந்தனர். இது ஏப்ரல் 25-ம் தேதி 8.1 என்ற ரிக்டர் அளவில் ஏற்பட்டது. கோர்க்கா மாவட்டத்தின் கிழக்குப் பகுதியில் உள்ள பார்பக் என்ற இடத்தில் இதன் மையப் புள்ளியானது அமைந்திருந்தது. 1934-ம் ஆண்டு நேபாளம் -பீகார் நிலநடுக்கத்திற்கு பிறகு நேபாளைத் தாக்கிய மிக மோசமான இயற்கை பேரிடர் இதுவே ஆகும். இந்நிலநடுக்கம் எவரஸ்ட் சிகரத்தில் பனிச்சரிவை ஏற்படுத்தியது. இதில் 21 பேர் உயிரிழந்ததினால் ஏப்ரல் 25, 2015 என்பது நேபாளத்தின் வரலாற்றில் மிக மோசமான நாளாக அமைந்தது. இந்த நிலநடுக்கமானது லாங்க்டாங் பள்ளத்தாக்கில் மற்றொரு பெரிய அளவிலான பனிச்சரிவை ஏற்படுத்தியது. இதில் 250 பேர் காணாமல் போனதாக அறிவிக்கப்பட்டது.




படம் 8.1 நேபாளம் – இந்தியா நிலநடுக்கம் 2015

**மாணவர் செயல்பாடு**

**மாதிரிப் பயிற்சி: நிலநடுக்கம்**

நிலநடுக்கம் ஏற்படும்போது நாம் வகுப்பறையில் இருந்தால் "விழு! மூடிக்கொள்! பிடித்துக்கொள்!" என்று நில நடுக்க தயார்நிலையை அறிவுறுத்த வேண்டும். மேசைக்கு அடியில் மண்டியிட்டு அமர்ந்து மேசையின் காலைப் பிடித்து முகத்தை மூடிக் கொள்ள வேண்டும். தலைப்பகுதியை பாதுகாக்க மேசைக்கு அடியில் சென்று அமரவும்.

**படம் 8.2 விழு, மூடிக்கொள், பிடித்துக்கொள்!**

## நிலநடுக்கத்தின் போது பின்பற்றப்படும் விதிமுறைகள்:

1. அமைதியாக இருக்கவும். பதற்றமடைய வேண்டாம்.
2. நீங்கள் கட்டிடத்தின் உள்ளே இருக்கும் போது நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டால், மேசையின் அடியில் சென்று நிலநடுக்கம் முடியும் வரையில் மேசையை கெட்டியாக பிடித்துக் கொள்ளவும்.
3. மேசை இல்லையென்றால், நீங்கள் கையால் தலை மற்றும் முகத்தினை மூடிக்கொண்டு அறையின் மூலைப்பகுதியில் சென்று அமர்ந்து கொள்ளவும்.
4. கண்ணாடி ஜன்னல்கள், கண்ணாடிக் கதவுகள் மற்றும் கீழே விழக்கூடிய பொருட்கள் ஆகியவற்றில் இருந்து விலகி நிற்கவும்.
5. நிலநடுக்கத்தின் போது கட்டிடத்தினை விட்டு விரைவாக வெளியே ஓடக்கூடாது. ஏனென்றால் கட்டிட இடிபாடுகளுக்குள் சிக்கி அதிகமான மக்கள் உயிரிழக்க நேரிடும்.
6. மாடிப்படிகள், மாடிமுகப்பு மற்றும் மின்தூக்கிகளை பயன்படுத்தக் கூடாது.
7. நீங்கள் தெருவில் இருக்கும் பொழுது கட்டிடங்களுக்கு அருகிலும் மின்கம்பங்களுக்கு அடியிலும் நிற்கக் கூடாது. திறந்தவெளிக்கு செல்லவும்.
8. நீங்கள் வீட்டில் இருந்தால் மின்சாதனங்கள் மற்றும் சமையல் எரிவாயுவினை விரைவாக அணைத்துவிட வேண்டும்.
9. வேதியியல் ஆய்வு கூடத்தில் உள்ள வேதியியல் பொருட்கள் காயங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியது, எனவே நிலநடுக்கத்தின் போது நாம் வேதியியல் ஆய்வு கூடத்தினை விட்டு வெளியேறிவிட வேண்டும்.

## நிலநடுக்கத்திற்கு பின்:

1. முதலில் நமக்கு ஏதேனும் காயங்கள் ஏற்பட்டுள்ளதா எனப் பார்க்க வேண்டும். பின்பு நம்மை சுற்றியுள்ள மக்களின் நிலையை அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.
2. நிலநடுக்கம் ஏற்பட்ட 2 அல்லது 3 மணி நேரத்திற்குள் நாம் வசிப்பிடத்திற்கு திரும்பிச் செல்லகூடாது. ஏனெனில் நிலநடுக்கம் மீண்டும் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது.
3. சிறிய அளவில் தீ ஏற்பட்டு இருந்தால் அதனை அணைத்து விடவும்.
4. எரிவாயு கசிவு மற்றும் மின்னணு சாதனங்கள் பழுது அடைந்து இருந்தால் நாம் எச்சரிக்கையுடன் இருக்க வேண்டும்.

5. தேவையான பொருட்களை அலமாரியில் இருந்து எடுக்கும் போது கவனமாக இருத்தல் வேண்டும்.

6. லாந்தர் விளக்குகளை பயன்படுத்த வேண்டும். எண்ணெய் விளக்கு மற்றும் மெழுகுவர்த்திகளை பயன்படுத்தக் கூடாது.

7. நிலநடுக்கம் பற்றிய வானொலி தகவல்களை கவனிக்க வேண்டும்.

### 8.3.2. நிலச்சரிவு

உயரமான சரிவு மிகுந்த பகுதியிலிருந்து சிதைந்த பாறைகள் நகர்வதை நிலச்சரிவு என்கிறோம். புவிஈர்ப்பு விசையின் நேரடி தாக்கத்தினால் நிலச்சரிவு ஏற்படுகின்றது. மழைப்பொழிவு, பனி உருகுதல், ஆற்றின் அரிப்பு, வெள்ளப்பெருக்கு, நிலநடுக்கம், எரிமலை செயல்கள், மனித நடவடிக்கைகள் இணைந்து நிலச்சரிவு ஏற்படும். நிலச்சரிவினால் உடைமைகள் சேதம், காயங்கள் ஏற்படுதல், உயிரிழப்புகள் மற்றும் பல்வேறு வளங்களுக்கு மிக அதிக பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, குடிநீர் விநியோகம், மீன்பிடித்தல், கழிவுநீர் வெளியேற்றும் அமைப்புகள், காடுகள், அணைகள் மற்றும் சாலைபோக்குவரத்துகள் பாதிப்படைகின்றன.

#### நிலச்சரிவு ஏற்படும்போது

1. நிலச்சரிவின் போது மரங்களில் ஏற்படுகின்ற முறிவு, பெரிய பாறைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதுவது போன்ற அசாதாரணமான ஒலிகளை கேட்டால் அது இடிபாடுகளின் நகர்வினை குறிக்கும்.

2. நீங்கள் ஓடை அல்லது ஆற்றின் அருகில் இருந்தால் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும். நீரோட்டமானது திடீரென்று அதிகரித்தாலோ குறைந்தாலோ மற்றும் தெளிந்த நீரானது சேற்றுடன் கலந்து வந்தாலோ நாம் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும். இம்மாற்றங்கள் ஏற்படுவது நிலச்சரிவின் அறிகுறிகளாகும். எனவே உடனே நாம் அங்கிருந்து வேகமாக வெளியேற வேண்டும்.

3. நிலச்சரிவு ஏற்படக்கூடிய இடங்களின் வழியாக வாகனங்களில் செல்லும் போது கவனமாக இருக்கவும்.

4. நிலச்சரிவு ஏற்படும் பகுதியில் மின்இணைப்பைத் துண்டிக்க வேண்டும்.

#### நிலச்சரிவுக்குப் பிறகு

1. நிலச்சரிவு ஏற்பட்ட பகுதியிலிருந்து விலகி இருக்க வேண்டும். ஏனென்றால் கூடுதல் நிலச்சரிவு ஏற்படும் அபாயம் உள்ளது.

2. நிலச்சரிவில் காயம் அடைந்தவர்கள் மற்றும் சிக்கியவர்கள் இருக்கிறார்களா என அப்பகுதிக்கு அருகில் செல்லாமல் தொலைவிலிருந்து கண்காணிக்க வேண்டும்.

3. மீட்பு குழுவினருக்கு வழிகாட்டுதல் வேண்டும்.

4. உள்ளூர் வானொலி அல்லது தொலைக்காட்சிகளின் சமீபத்திய அவசர தகவல்களை அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

5. நிலச்சரிவினை தொடர்ந்து வெள்ள பெருக்கு ஏற்பட வாய்ப்புள்ளதால் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.

### 8.3.3 புயல்

முக்கியமான இயற்கை பேரிடர்களில் இந்தியாவின் கடலோரப் பகுதிகளில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துவது புயலாகும். இந்தியாவின் கடலோர எல்லையானது 7,516 கி.மீ ஆகும். உலகின் வெப்பமண்டலப் புயலில் 10 சதவீதம் இந்தியாவில் உருவாகிறது.

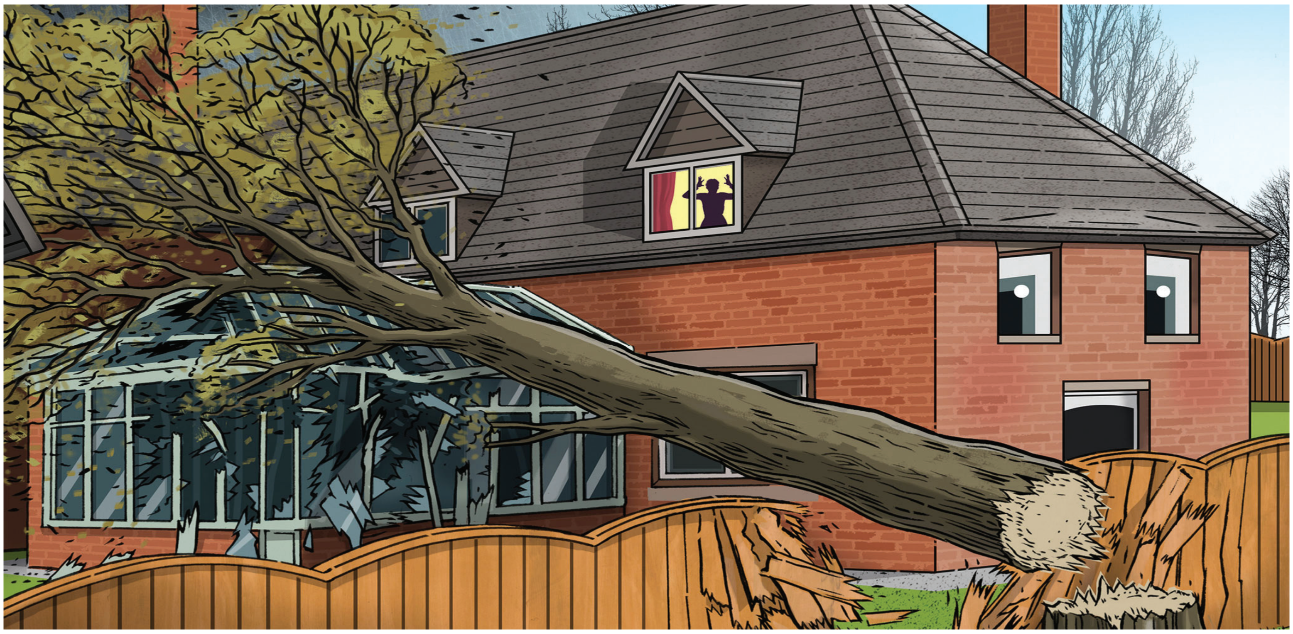
ஏறக்குறைய 71% புயல் பாதிப்புப் பகுதியானது இந்தியாவின் 10 மாநிலங்களில் காணப் படுகின்றது (குஜராத், மகாராஷ்டிரா, கோவா, கர்நாடகா, கேரளா, தமிழ்நாடு, புதுச்சேரி, ஆந்திரப்பிரதேசம், ஒடிசா மற்றும் மேற்கு வங்காளம்). அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகள் மற்றும் இலட்சத்தீவு பகுதிகளிலும் புயல் உருவாகலாம்.

படம் 8.3 புயல் காற்றின் வேகம்

## தமிழ்நாட்டில் பெரும்பாலும் புயலால் பாதிக்கப்படும் மாவட்டங்கள்

தமிழ்நாட்டில் உள்ள 13 கடலோர மாவட்டங்கள் மே – ஜூன் மற்றும் அக்டோபர் – நவம்பர் மாதங்களில் புயலால் பாதிக்கப்படுகின்றது. அம்மாவட்டங்கள் பின்வருமாறு: திருவள்ளூர், சென்னை, காஞ்சிபுரம், விழுப்புரம், கடலூர், நாகப்பட்டினம், திருவாரூர், தஞ்சாவூர், புதுக்கோட்டை, ராமநாதபுரம், தூத்துக்குடி, திருநெல்வேலி மற்றும் கன்னியாகுமரி.

ஒவ்வொரு வருடமும் சராசரியாக 5 அல்லது 6 வெப்பமண்டல புயல்கள் வங்காள விரிகுடா மற்றும் அரபிக்கடலில் உருவாகி கடலோரப் பகுதிகளைத் தாக்குகின்றன. இவற்றில் இரண்டு அல்லது மூன்று புயல்கள் மிகவும் தீவிரமானதாக இருக்கும்.



படம் 8.4 புயலால் ஏற்பட்ட பாதிப்புகள்

புயல் கரையை நெருங்கும் போது பலத்த காற்று, பலத்த மழை, புயல் அலைகள் மற்றும் ஆற்று வெள்ளப்பெருக்கு போன்றவற்றால் கடுமையான இழப்பு அல்லது சேதம் ஏற்படும். வங்காள விரிகுடாவின் வடக்கு பகுதியில் உள்ள அகலமான மற்றும் ஆழமில்லாத பகுதிகளில் கடல் சீற்றத்தின் விளைவுகள் அதிகமாக உள்ளது. பெரும்பாலான புயல்கள் வங்காள விரிகுடாவில் உருவாகி அதனை தொடர்ந்து அரபிக் கடலிலும் உருவாகும். அதன் விகிதமானது ஏறக்குறைய 4:1 ஆகும். புயலின் போது மணிக்கு 65 கி.மீ முதல் 117 கி.மீ வேகத்தில் காற்று வீசும்.

### புயல் வருவதற்கு முன் செய்ய வேண்டியவை

1. தாழ்வான பகுதியிலிருந்து உயரமான பகுதிகளுக்குச் செல்ல வேண்டும்.
2. பழைய கட்டடங்களில் வசிப்பவர்கள் தற்காலிகமாக பாதுகாப்பான இடத்திற்குச் செல்ல வேண்டும். உடைமைகள், ஆவணங்கள் மற்றும் அணிகலன்களைப் பாதுகாப்பாக வைத்திருக்க வேண்டும்.
3. பேட்டரியால் இயங்கும் வானொலிப்பெட்டி, பிளாஸ்டிக் டார்ச் விளக்கு, மண்ணெண்ணெய், தீப்பெட்டி முதலியவற்றைப் பாதுகாப்பான இடத்தில் வைத்திருக்க வேண்டும்.
4. முதலுதவி சாதனங்களைத் தயார் நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும்.
5. குறைந்தது ஏழு நாட்களுக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள், எரிபொருள், குடிநீர், உயிர்காக்கும் மருந்து முதலியவற்றை தயார்நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும்.
6. கால்நடைகள் மற்றும் வளர்ப்பு விலங்குகளை பாதுகாப்பான இடத்திற்கு கொண்டு செல்ல வேண்டும்.
7. வேகமாக நெருங்கி வருகின்ற புயல் மேகங்களைப் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும். ஏனென்றால் பலத்த காற்று வருவதை பல நிமிடங்களுக்கு முன்பாகவே கணிக்க இயலும்.

### புயலின் போது

1. புயலின் போது கட்டிடத்திற்கு உள்ளே இருந்தால் கண்டிப்பாக ஜன்னல் மற்றும் கதவுகளை மூட வேண்டும். வீட்டிற்குள் இருப்பது நன்று.
2. அனைத்து மின்சாதனங்களையும் அணைத்து விட வேண்டும்.
3. கண், மூக்கு, வாய் ஆகியவற்றை தூசிகளிலிருந்து பாதுகாக்க கைகளால் அல்லது துணியால் மூடிக்கொள்ள வேண்டும்.
4. நீங்கள் காட்டுப் பகுதியில் இருந்தால் காற்றிலிருந்து பாதுகாத்துக்கொள்ள நீங்கள் பாதுகாப்பான இடத்தினை தேடவும், அவ்வாறான இடம் கிடைக்கவில்லை என்றால் தரையில் படுத்துக்கொள்ளவும்.
5. நீங்கள் வாகனத்தில் இருந்தால், ஜன்னல் கதவுகளை மூடிவிட்டு வாகனத்தின் உள்ளே இருப்பது நன்று. நிலையற்ற பொருட்களின் கீழ் வாகனத்தை நிறுத்த வேண்டாம், ஏனென்றால் அவை உடைந்து வாகனத்தின் மேல் விழுந்து விடும்.

### புயலுக்குப் பின்

1. மின்சாதனங்கள் மற்றும் எரிவாயுவை அணைத்து விடவும். மேலும் அனைத்து மின்சாதனங்களையும் மின் இணைப்பில் இருந்து துண்டித்து விடவும்.
2. புயலுக்குப் பின் பாம்பு மற்றும் பிற விலங்குகளிடம் நாம் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.
3. வெளி இடங்களை சுற்றி பார்க்க செல்ல வேண்டாம்.
4. பழுதடைந்த மின் கம்பிகள், முறிந்த மரங்கள் மற்றும் வெள்ளநீர் இவற்றிலிருந்து நாம் தொலைவில் இருத்தல் வேண்டும்.
5. கொதித்த மற்றும் வடிகட்டிய தண்ணீரைக் குடிக்கப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

### 8.3.4 வெள்ளப்பெருக்கு

வெள்ளப் பெருக்கானது குறிப்பாக கிராமப் புறங்களில் ஏராளமான மக்களுக்கு இன்னல்களைத் தந்திருக்கிறது. வெள்ளப் பெருக்கின் விளைவாக மலேரியா மற்றும் காலரா போன்ற கடுமையான தொற்று நோய்கள் பரவுகின்றன. அதே நேரத்தில் நீர்ப் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. இதனால் விவசாய உற்பத்தி பொருள்கள் மீது கடுமையான தாக்கம் ஏற்படுகின்றது. சிலசமயங்களில் பெரிய அளவில் உள்ள விவசாய நிலங்களில் நீரானது தேங்கி நிற்பதால் குளிர்காலப் பயிர்கள் சேதம் அடைகின்றன.

உலகில் அதிக வெள்ளப்பெருக்குப் பாதிப்புக்குள்ளாகும் நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்று. நம் நாட்டில் ஏற்படும் வெள்ளப் பெருக்கிற்கு முக்கிய காரணமாக அமைவது இங்குள்ள இயற்கைச் சூழலாகும். அவற்றில் பருவகாற்று, அதிக வண்டல் படிவுகள் கொண்ட ஆற்றின் அமைப்பு மற்றும் இமயமலைத்தொடர் போன்ற செங்குத்தான சிதைவடையக் கூடிய மலைகள் ஆகும். இந்தியாவின் சராசரி மழை அளவு 1,150 மி.மீட்டராகும். இது நாடு முழுவதும் குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடுகளை கொண்டுள்ளது. ஆண்டு மழைப்பொழிவானது மேற்கு கடற்கரை, மேற்கு தொடர்ச்சி மலை, காசி குன்றுகள் மற்றும் பிரம்மபுத்திரா பள்ளத்தாக்கு ஆகிய பகுதிகளில் 2,500 மி.மீட்டருக்கு அதிகமான மழைப்பொழிவு பதிவாகிறது. இந்தியாவின் மொத்த நிலப்பரப்பில் (28 மாநிலங்கள் மற்றும் 8 யூனியன் பிரதேசங்கள்)

**தகவல் குறிப்பு**

வெப்பமண்டல புயலான "வர்தா" சென்னையை 2016-ம் ஆண்டு டிசம்பர் 12-ம் தேதி தாக்கியது. தேசிய பேரிடர் மேலாண்மை ஆணையம் தனது அறிக்கையில் தமிழ்நாட்டில் 10 பேர் இறந்ததாக தகவல் அளித்தது. காற்றின் அதிக பட்ச வேகமானது ஒரு மணி நேரத்திற்கு 130 கி.மீக்கு மேல் என பதிவாகியுள்ளது. இந்த புயலானது சென்னை நகரத்திலுள்ள பல பகுதிகளை மிக மோசமாக சேதப்படுத்தியது. அதில் 4,000க்கும் மேற்பட்ட மரங்களை வேருடன் பிடுங்கி எறிந்தது, மின்கம்பிகள் அறுந்து விழுந்தன மற்றும் கட்டிடங்கள் சேதம் அடைந்தன.

**வர்தா புயலுக்குப்பின் பாதிப்படைந்த பகுதிகளை சீரமைக்கும் NDRF குழு**



Tamil_11th Geography_Unit_8.indd 249 15-12-2021 18:00:38

23 மாநில மற்றும் யூனியன் பிரதேசங்கள் வெள்ளப் பாதிப்பிற்குட்படுகின்றன. மேலும் 40 மில்லியன் ஹெக்டேர் நிலப்பரப்பு, அதாவது தோராயமாக நாட்டின் மொத்த நிலப்பரப்பில் 8-ல் ஒரு பங்கு வெள்ளப் பெருக்குப் பாதிப்பிற்கு உட்படுகிறது. நம் நாட்டில் 1954-ல் தேசிய வெள்ளப்பெருக்கு தடுப்பு நடவடிக்கையானது தொடங்கப்பட்டது.

### வெள்ளப்பெருக்கிற்கு முன் செய்யக்கூடியவை

1. சிறிய மரசாமான்கள் மற்றும் மின் சாதன பொருட்களை கட்டில் மற்றும் மேசையின் மேல் வைக்கவும்.
2. கழிவு மற்றும் அனைத்து கழிவு நீர் செல்லும் துளைகளையும் மணல் மூட்டைகளைக் கொண்டு மூடி விட வேண்டும். இதனால் கழிவு நீர் பின்னோக்கி வருவதைத் தடுக்கலாம்.
3. உங்களுடைய கைப்பேசியை மின்னேற்றம் செய்யவும்.
4. வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சிகளில் சமீபத்திய வானிலை செய்திகளையும், வெள்ள எச்சரிக்கையும் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.
5. திடமான கயிறுகள், லாந்தர் விளக்கு, டார்ச், கூடுதல் பேட்டரிகளைத் தயாராக வைத்திருக்க வேண்டும்.
6. குடை மற்றும் மூங்கில் கொம்பு ஒன்றை வைத்திருக்க வேண்டும்.

### 8.3.5 வறட்சி

ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு (மாதங்கள் அல்லது வருடங்கள்) நிலத்தின் ஒரு பகுதிக்கு மழை பற்றாக்குறையாக உள்ளதை வறட்சி என்கிறோம். இதனால் மண், பயிர்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்கள் கடுமையான பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றன. சில நேரங்களில் மரணம் கூட ஏற்படலாம். வறட்சியின் போது மிகக் கடுமையான வெப்பம் இருக்கும். அத்தகைய நிலைகள் நம்முடைய உடல்நலத்தை பாதிக்கும்.

**படம் 8.5 வறட்சியால் பாதிக்கப்பட்ட பயிர்கள்**

வறட்சிக்கு முதன்மை காரணம் மழை பற்றாக்குறையாகும். இது கால அளவு, பரவல் மற்றும் மழையின் தீவிரம் ஆகியவற்றை சார்ந்ததாகும்.

**படம் 8.6 வறட்சியின் நிலை**

இந்தியாவின் 68% பகுதிகள் வறட்சிக்கு உட்பட்டவையாகும். மொத்த நிலப்பரப்பில் 35% பகுதிகள் 750 மி.மீ முதல் 1,125 மி.மீக்கு இடையிலான மழைப்பொழிவினை பெறுகின்றது. இதனை வறட்சிப்பகுதி என்கிறோம். 33% பகுதிகள் 750 மி.மீக்கும் குறைவான மழைப்பொழிவை பெறுகின்றன. இதனை நாள்பட்ட வறட்சிப்பகுதி என்கிறோம்.

### வறட்சி காலத்திற்கு முன்பும், அதற்கு பின்பும் எடுக்கப்படகூடிய விதிகள்

#### வறட்சிக்கு முன்

1. மழைநீர் அறுவடை செய்யும் முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும்.
2. கழிவு நீரினை மறுசுழற்சி செய்து வீட்டு உபயோகத்திற்குப் பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.
3. கால்வாய்களைக் கட்டுதல் அல்லது ஆற்றின் பாதையை மாற்றி அமைத்தல் மூலமாக நீர்பாசனம் செய்யலாம்.
4. நீரினைச் சிக்கனமாக பயன்படுத்த வேண்டும்.

#### வறட்சியின் போது

1. பருத்தி ஆடைகளையும், தொப்பியும் அணிய வேண்டும்.
2. வெப்பம் அதிகமாக இருந்தால் உடனடியாக நிழலான பகுதிகளுக்குச் செல்ல வேண்டும்.
3. போதுமான அளவு நீர் அருந்த வேண்டும்.

VJALO

#### வறட்சிக்கு பின்

1. சூரிய வெப்பத்தாக்குதலால் மயக்க மடைந்தால்அவசரமருத்துவநடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.
2. பேரிடர் மற்றும் மக்கள் சேவைக்கான தகவலை அறிய உள்ளாட்சி அமைப்புகளைத் தொடர்பு கொள்ளவும்.

### 8.3.6 மின்னல்

இடியுடன் கூடிய வளிமண்டல மின்சார வெளியேற்றத்தை மின்னல் என்கிறோம். இது பொதுவாக இடியுடன் கூடிய மழை மற்றும் சில நேரங்களில் எரிமலை வெடிப்பு அல்லது புழுதிப் புயலின் போது ஏற்படுகின்றது. மின்னல் 10 முதல் 20 ஆம்பியர் வரை மின்சாரத்தை உருவாக்குவதினால் இது மிகவும் ஆபத்தானது. குறிப்பாக இடி இடிக்கும் போது மக்கள் திறந்த வெளியில் இருப்பது மிகவும் அபாயகரமானது.

படம் 8.7 மின்னல்

மின்னலின் தாக்கங்கள் உயிருக்கு ஆபத்தான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. உலகில் ஒரு வருடத்தில் சராசரியாக 2000 பேர் மின்னல் தாக்குதலினால் உயிரிழக்கின்றனர். பெரும்பாலும் மின்னல் உயரமான பொருட்களைத்தான் தாக்குகிறது. இது மரத்தை உடைத்து தீ பிடிக்க செய்யும். மேலும் இது கட்டிடத்தின் வெளியில் செல்கின்ற மின்சார கம்பி மற்றும் அலை உணரிகளைத் தாக்கி தீ விபத்துகளை ஏற்படுத்தும். மின்னல் வெளிப்படும்போது அதன் வெப்பம் 9,982.2$^{o}$ செல்சியஸ் ஆகும்.

மின்னலினால் தான் இடி ஒலி ஏற்படுகிறது. அதிக வெப்பம் கொண்ட மின்னல் ஒத்த அதிர்வுக் குழாயில் பயணிக்கிறது. இந்த குழாயில் காற்று விரைவாக கடந்து சென்று சுருங்கி விரியும் போது அதிர்வலை ஏற்பட்டு இடி சத்தம் எழுகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

- 16 கி.மீ தொலைவில் இருந்து உங்களால் இடி ஓசையை கேட்க முடியும்.
- இடி மின்னல் பாய்வு வினாடிக்கு 80,000 கி.மீ வேகத்தில் பயணிக்கும்.
- ஒரு இடி மின்னல் பாய்வின் சராசரி நீளம் 3 முதல் 4 கி.மீ ஆகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

- மின் வெட்டொளி உலக அளவில் ஒரு நாளைக்கு 3 மில்லியன் முறை அல்லது ஒரு வினாடிக்கு 40 முறை ஏற்படுகிறது.
- மூன்று மாதங்களுக்குத் தொடர்ச்சியாக ஒளிரக்கூடிய 100 வாட் மின் விளக்கை இயக்கத் தேவையான ஆற்றலை ஒரு சராசரி மின் வெட்டொளி வெளியிடுகிறது.

மின்னலினால் ஒரு மரம் வெடித்துச் சிதறக்கூடும். மின்னலின் போது 15 மில்லியன் வோல்ட் மின்சாரம் தோன்றி மரத்தின் கிளையில் விழும்போது வெப்பம் மரத்தில் கடந்து சென்று, அதன் ஈரப்பதத்தை வெப்பப்படுத்தி நீராவியாக வெளிப்பட்டு அதன் அடிமரத்தை வெடிக்கச் செய்கிறது.

### மின்னல் வரும்முன்:

1. நீங்கள் வெளியூர் செல்லும் எண்ணம் இருந்தால் வானிலை முன் அறிவிப்பை கவனிக்கவும்.
2. மின்னல் உருவாகும் என்று தெரிந்தால் உங்கள் பயணத்தை முடிந்தளவு தள்ளிப் போடவும்.
3. நீங்கள் மின்னல் வருவதை முன் கூட்டியே அறியவல்லவரா? மின்னலுக்கும் இடிக்கும் இடையே உள்ள நேரத்தை கணக்கிடவும். இடிக்கு முன்னால் மின்னல் வரும். ஒலியானது சராசரியாக ஒவ்வொரு கி.மீ. தூரத்தினையும் 3 வினாடிக்குள் கடந்து செல்லும். மின்னலுக்கும் இடிக்கும் இடையே மிக குறைவான நேரமே இருக்கும் சூழலில் மின்னல் ஏற்பட்டால் ஆபத்து நமக்கு அருகில் இருப்பதாக உணர்ந்து தேவையான முன் எச்சரிக்கையுடன் செயல்பட வேண்டும். ஒரு வேளை இடிக்கும், மின்னலுக்கும் இடையே இடைவெளி இல்லாவிடில் நீங்கள் இருக்கும் இடத்திலேயே மழை மேகம் இருப்பதாக பொருள்.

### மின்னல் ஏற்படும் போது:

1. கட்டிடத்தின் உள்ளே இருந்தால் கதவு, ஜன்னல், புகைபோக்கி மற்றும் காற்றோட்ட குழாய் ஆகியவற்றை மூடி வைக்க வேண்டும்.
2. தொலைபேசி இணைப்பு, தொலைக் காட்சிப் பெட்டி மற்றும் இதர மின் சாதனங்கள் மின் இணைப்பிலிருந்தால் கண்டிப்பாக மின் இணைப்பைத் துண்டிக்க வேண்டும்.
3. மின்னலின் பொழுது குளிக்கக் கூடாது. ஏனெனில் தண்ணீர்க் குழாய்கள் வழியே மின்னல் ஊடுருவ வாய்ப்பிருக்கிறது.

### மாணவர் செயல்பாடு

பின்வரும் விதிமுறைகளை மேற்கொண்டு மின்னலை எதிர்கொள்வதற்கான மாதிரி ஒத்திகை செய்க.

1. மின்னலுக்கான 30/30 என்ற விதியை பின்பற்றவும்.
2. இடிக்கும், மின்னலுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியானது 30 நொடிக்கும் குறைவாக இருந்தால் நீங்கள் ஆபத்தில் இருப்பதாக அர்த்தம்.
3. கடைசி மின்னல் கீற்று அடித்து 30 நிமிடங்கள் வரை வீட்டை விட்டு வெளியில் வரக்கூடாது.
4. மின்னலின் போது பதுங்கி செல்வதை பயிற்சி செய்து பார்க்கவும்.
5. மின்னலை நீ பார்த்தாலோ அல்லது உணர்கின்ற போதோ பாதுகாப்பான இடத்திற்கு செல்ல முடியாத நேரத்தில் குத்துக்காலிட்டு உடனே அமரவும்.
6. குதிகாலினை ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்த்து அமரவும்.
7. காதினை மூடிக்கொள்ளவும்.
8. இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் மின்சாரம் நம்மைத் தாக்காமல் நிலத்திற்குள் சென்று விடும்.

தண்ணீர் மற்றும் உலோகங்கள் மின்சாரத்தை கடத்தும் தன்மையுடையது.

4. வெப்பமூட்டியைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. ஏனென்றால் அதிலிருந்து வரும் வெப்பமானது மின்னலை ஈர்க்கும் தன்மையுடையது.

5. மின்சார கம்பிகள், இடிதாங்கி, தண்ணீர் குழாய்கள், அலை உணரி, ஜன்னல் போன்றவற்றிற்கு அருகில் செல்லக் கூடாது.

6. மின்னலின் பொழுது வெட்ட வெளியில் இருந்தால் மரத்திற்கு கீழ் நிற்கக் கூடாது. உயரமான மரங்களை மின்னல் தாக்கும். எனவே மரம் இருக்கும் இடத்திலிருந்து 30 முதல் 40 மீ தூரம் தள்ளி நிற்க வேண்டும். மேலும் குறிப்பாக தனியாக இருக்கும் ஒற்றை மரத்திற்கு அருகில் செல்லக்கூடாது. புதர்களை மின்னல் தாக்காது என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

7. வெட்ட வெளியில் இருந்தால் தாழ்வான பகுதி அல்லது பள்ளமான பகுதியை அடையாளம் கண்டு குத்துக் கால் இட்டு அமர வேண்டும். நிற்பதோ படுப்பதோ ஆபத்தை ஏற்படுத்தும். ஏனெனில் இது மின்னல் தாக்கத்திற்கான வாய்ப்பை அதிகரிக்கும்.

8. மிதிவண்டி மற்றும் நாணயங்கள் போன்ற உலோகப் பொருட்களைத் தவிர்ப்பது நல்லது.

9. மின்னலின் பொழுது குடை பிடித்துக் கொண்டு செல்லக்கூடாது.

10. மின்னல் வரும் பொழுது ஓடக்கூடாது. மிக மெதுவாக நடந்து சென்று இருப்பிடத்தை அடைய வேண்டும்.ஏனெனில் ஓடும்பொழுது ஏற்படும் காற்றானது மின்னலை ஈர்க்கும்.

11. நீங்கள் மகிழுந்தில் இருந்தால் வெளியில் வரக்கூடாது. ஜன்னலை மூட வேண்டும், அலைஉணரியின் பயன்பாட்டை நிறுத்த வேண்டும். பெரிய மரத்திற்கு அடியிலோ அல்லது இடிந்து விழுந்து ஆபத்தை ஏற்படத்தக்கூடிய இடத்திலோ வாகனத்தை நிறுத்தக் கூடாது.

12. உங்களுக்கு அருகில் மின்னலால் காய மடைந்த நபர் இருந்தால் பாதிப்படைந்தவர் நினைவிழக்க வாய்ப்புண்டு. எனவே, அவருக்கு முதலுதவி அளிப்பது அவசியமாகும்.

13. உங்களின் நுரையீரலைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள ஒரு ஈரத்துணியைக் கொண்டு வாயை மூடிக்கொள்ளவும்.

ஆ–ஔ

## கலைச்சொற்கள்

1. **பேரிடர் (Disaster):** சமூகத்தின் பணிகள் தொடர்ந்து தடைபட்டு பாதிப்படைந்த சமூகத்தில் உள்ள வளங்களையும் போராடி பயன்படுத்த முடியாத அளவிற்கும் மேல் மனிதர்கள், பொருள்கள் அல்லது சுற்றுச் சூழல் ஆகியவற்றில் இழப்புகள் ஏற்படின் அது பேரிடர் எனப்படும்.

2. **பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு (Disaster Risk Reduction):** பேரழிவுகளின் காரணகாரணிகளை பகுப்பாய்வு செய்வதற்கும், நிர்வகிப்பதற்கும் திட்டமிட்ட முயற்சிகளால் மேலாண்மை செய்து பேரிடர் அழிவுகளை குறைப்பதற்கான நடைமுறையே பேரிடர் அபாயக் குறைப்பு.

3. **மீட்சித் திறன் (Mitigation):** பேரிடரின் இடையூறுகள் மற்றும் பேரழிவுகளின் பாதிப்புகளைக் குறைத்தல் ஆகும்.

4. **தயார்நிலை (Preparedness):** பேரழிவு நிகழ்வுகளின் தாக்கங்களிலிருந்து மீள்வதற்கு திறம்பட எதிர்பார்க்கும் அமைப்புகளால் உருவாக்கப்படும் திறன்தான் தயார்நிலை.

5. **முன்னேற்பாடு (Prevention):** இடையூறுகள் மற்றும் தொடர்புடைய பேரழிவுகளின் எதிர்மறையான தாக்கங்களை தவிர்த்தல்.



Tamil_11th Geography_Unit_8.indd 253 15-12-2021 18:00:40

www.tnschoolbooks.in

**6. பொது விழிப்புணர்வு (Public awareness):** பேரழிவு அபாயங்கள் பற்றிய பொதுவான அறிவு, பேரழிவுகளுக்கு இட்டுச் செல்லும் காரணிகள் மற்றும் எடுக்கும் நடவடிக்கைகள், ஆபத்துகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் குறைக்க மக்களுக்கு கொடுக்கப்படுவதே பொது விழிப்புணர்வு.

**7. விரிதிறன் (Resilince):** ஒரு சமுதாயத்தின் திறனை சமாளிக்கும், அபாயத்தை எதிர்கொள்ளும் மற்றும் ஒரு பேரழிவின் விளைவுகளில் இருந்து மீட்பது.

**8. கியூகோ செயல்திட்ட வரைவு (Hyogo Framework for action):** பேரழிவு ஆபத்து குறைப்பை ஊக்குவிப்பதற்காக குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டு வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதன் மூலம் 2005 மற்றும் 2015க்கு இடைப்பட்ட பேரழிவு ஆபத்து குறைப்பு முயற்சிகளுக்கான உலகளாவிய வரைபடம்.

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ஒவ்வொரு வருடமும் சராசரியாக------------ மில்லியன் மக்கள் வெவ்வேறு வகையான பேரிடர்களால் பாதிக்கப்படுகின்றனர்.

அ) 423 ஆ) 232
இ) 322 ஈ) 332

2. ----------------ஆம் ஆண்டு 168 நாடுகள் எல்லா வளர்ச்சி மற்றும் மனிதநேயம் சார்ந்த நிறுவனங்கள் கியூகோ செயல்திட்ட வரைவில் கையெழுத்திட்டது.

அ) 2006 ஆ)2008
இ) 2005 ஈ)2002

3. பேரிடர் அபாயக் குறைப்பிற்கான பொது விழிப்புணர்வுக்கு ---------- முக்கிய முறைகள் உள்ளன.

அ) 8 ஆ) 6
இ) 9 ஈ) 4

4. இந்தியாவின் மொத்த நிலப்பரப்பில் 33 சதவீத பகுதிகள் ---------- க்கும் குறைவான மழைபொழிவைப் பெற்றால் அதனை நாள்பட்ட வறட்சிப் பகுதி எனலாம்.

அ) 650 மிமீ ஆ) 750 மிமீ
இ) 850 மிமீ ஈ) 950 மிமீ

5. "விழு! மூடிக்கொள்! பிடி!" என்ற பயிற்சி எந்த பேரிடருக்கு முக்கியமானது.

அ) தீ ஆ) நிலநடுக்கம்
இ) மின்னல் ஈ) வெள்ளம்

6. கொடுக்கபப்ட்டுள்ளவைகளில் ஒன்று பெரும்பாலும் உயர்நிலச் சரிவில் ஏற்படுகிறது.

அ) நிலநடுக்கம் ஆ) வெள்ளம்
இ) நிலச்சரிவு ஈ) மின்னல்

7. மின்னலின் போது அதன் வெப்பம்---------

அ) $9982.2^0$ செ ஆ) $8892.2^0$ செ
இ) $9892.2^0$ செ ஈ) $9899.2^0$ செ

8. இடிக்கும், மின்னலுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியானது---------க்கு குறைவாக இருந்தால் நீங்கள் ஆபத்தில் இருப்பதாக அர்த்தம்.

அ) 40 நொடி ஆ) 60 நொடி
இ) 50 நொடி ஈ) 30 நொடி

9. இந்தியாவின் ------------ சதவீத பகுதிகள் வெப்ப மண்டல புயலின் தாக்குதலுக்கு உட்பட்டது.

அ) 10 ஆ) 20
இ) 30 ஈ) 40

10. பேரிடரின் போது கீழ்க்கண்டவற்றில் எது மிக சரியானது எனக் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்?

அ) உயிர் மிகவும் மதிப்புடையது
ஆ) பொருள்கள் மிகவும் மதிப்புடையது
இ) உயிர் மற்றும் பொருள்கள் சம மதிப்புடையது
ஈ) உயிர் பொருளைவிட குறைவான மதிப்புடையது



Tamil_11th Geography_Unit_8.indd 254 15-12-2021 18:00:40

www.tnschoolbooks.in

## II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

11. பேரிடர் அபாயக் குறைப்பிற்கான பொது விழிப்புணர்வு – வரையறு.

12. கியூகோ செயல்திட்ட வரைவு – குறிப்பு தருக.

13. நிலச்சரிவிற்கான காரணங்கள் யாவை?.

14. மின்னலின் 30/30 விதியினை கூறு.

15. வறட்சி குறிப்பு தருக.

## III. குறுகிய விடையளி.

16. நிலச்சரிவின் போது பின்பற்றவேண்டிய ஏதேனும் மூன்று நடவடிக்கை விதிமுறைகளைக் குறிப்பிடு.

17. வறட்சிக்கு முன் பின்பற்றவேண்டிய ஏதேனும் மூன்று நடவடிக்கை விதிமுறைகளைக் குறிப்பிடு.

18. புயலுக்கு பிறகு பின்பற்றவேண்டிய வழிமுறைகள் யாவை?

19. தமிழ்நாட்டில் அடிக்கடி புயல் பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் மாவட்டங்களைக் குறிப்பிடுக.

## IV. விரிவான விடையளி .

20. நிலநடுக்கத்தின் போது செய்யவேண்டியவை மற்றும் செய்யக்கூடாதவைப் பற்றி ஏதேனும் மூன்றனை எழுதுக.

21. இடி மின்னலின் போது நம்மை தற்காத்து கொள்வதற்கு பின்பற்ற வேண்டிய வழிமுறைகளை விவரி.

22. நிலச்சரிவின் போது எடுக்கவேண்டிய நடவடிக்கை விதிமுறைகளை விளக்குக.

## V. செய்முறை.

1. பள்ளிப் பேரிடர் மேலாண்மை திட்ட வரைவுக்குழுவின் மூலமாக பல்வேறு மேலாண்மை குழுக்களை அமைத்து கீழ்வரும் ஒத்திகைப் பயிற்சிகளை மேற்கொள்ளுதல்.
2. "விழு! மூடிக்கொள்! பிடி!" ஒத்திகை பயிற்சி – நிலநடுக்கம்.
3. ஒத்திகை பயிற்சி – மின்னல்

## VI. குழு விவாதம்.

1. வறட்சி ஏற்படும் முன்பு அதை எவ்வாறு மேலாண்மை செய்வது என்பதை குழுவாக விவாதிக்கவும்.

### மேற்கோள் சான்றுகள்:


1. கெஞ்சி ஒகாசகி GRIPS (Graduate Institute for Policy Studies), 2007 பேரிடர் கல்வி, யுனெஸ்கோ
2. பாதுகாப்பான மற்றும் மீட்சிதிறன் கொண்ட கலாச்சாராத்தை நோக்கி, யுனிசெப்
3. தமிழ் நாடு மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனத்தின் ஆசிரியர்களுக்கான பேரிடர் மேலாண்மை பயிற்சிக் கையேடு.
4. பேரிடர் அபாயக் குறைப்பிற்கான குழந்தைகளின் செயல்பாடுகள். United Nations Iinternational Strategy for Disaster Reduction.
5. கலைச்சொல் பேரகராதி-தமிழ் இணையக் கல்விக் கழகம்.


### இணைய சான்றுகள்


1. Unisdr.org.in




Tamil_11th Geography_Unit_8.indd 255 15-12-2021 18:00:40

www.tnschoolbooks.in

# அலகு 9

# நிலவரைபடம் மற்றும் அளவை

### அத்தியாயக் கட்டகம்

9.1 அறிமுகம்
9.2 நிலவரைபடத்தின் அளவை
9.3 இடங்களுக்கிடையேயான தூரத்தை அளவை செய்தல்
9.4 பரப்பளவை அளவை செய்தல்
9.5 நிலவரைபடத்தை பெரிதாக்குதலும் சிறிதாக்குதலும்.

## 9.1 அறிமுகம்

நிலவரைபடம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவையில் புவி முழுவதையும் அல்லது ஒரு பகுதியை மட்டும் தட்டையான பரப்பில் குறிப்பிட்டுக் காட்டுவதாகும். நிலவரைபடங்கள் இயற்கை மற்றும் கலாச்சார கூறுகளான நிலத்தோற்றம், காலநிலை, இயற்கை வளங்கள், அரசியல் எல்லைகள், சாலைகள், மக்கள் தொகை, பொருளாதார நடவடிக்கைகள் போன்றவற்றை சித்தரித்துக் காட்ட முயற்சிக்கிறது.

### நிலவரைபடக் கூறுகள்

தலைப்பு, குறிப்பு, திசை, அளவை மற்றும் ஆதாரம் ஆகியவை நிலவரைபடத்தின் அடிப்படைக் கூறுகளாகும். இது வரையப்பட்ட நிலவரைபட பகுதியின் அட்ச மற்றும் தீர்க்க ரேகைகளின் பரவலைத் தருகிறது.

### கற்றல் நோக்கங்கள்

- நிலவரைபடக் கூறுகளைக் கண்டறிதல்.
- நிலவரைபட வகைகள் மற்றும் அளவையை அறிதல்.
- நில வரைபட அளவையை ஒரு அளவையிலிருந்து மற்றொரு அளவைக்கு மாற்றி அமைத்தல்.
- பலவகையான நிலவரைபட அளவைகளை வரைதல்.

### தலைப்பு

தலைப்பு நிலவரைபடத்தின் பொருளடக்கத்தை எடுத்துரைக்கிறது. இது பெரும்பாலும் நிலவரைபடத்தின் மேல்மையப் பகுதியில் அல்லது கீழ்மையப் பகுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### அளவை

நில வரைபடத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும், நிலப்பரப்பில் உள்ள



Tamil_11th Geography_Unit_9.indd 256 15-12-2021 18:02:14

www.tnschoolbooks.in

படம் 9.1. இந்தியா இயற்கை அமைப்பு நிலவரைபடம்

அதே இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்தை அளவை என்கிறோம். இது சொற்றொடர், பிரதிபின்னம் அல்லது நீள் அளவை முறைகளில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. நிலவரைபடத்தின் அளவை மிக முக்கியமான இடத்தில் கொடுக்கப்பட வேண்டும். இது தலைப்புக்குக் கீழ் அல்லது நிலவரைபடத்தின் கீழ் பகுதியில் ஏதோ ஒரு இடத்தில் இடம்பெற வேண்டும்.

## குறிப்பு

குறிப்பு என்பது நிலவரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறுபட்ட முறைக்குறிகள் மற்றும் குறியீடுகளைப் பற்றி விளக்குகிறது. இது வழக்கமாக நிலவரைபடத்தின் கீழ்பகுதியில் இடது அல்லது வலது மூலையில் இடம்பெற்றிருக்கும்.



Tamil_11th Geography_Unit_9.indd 257 15-12-2021 18:02:15

## திசைகள்

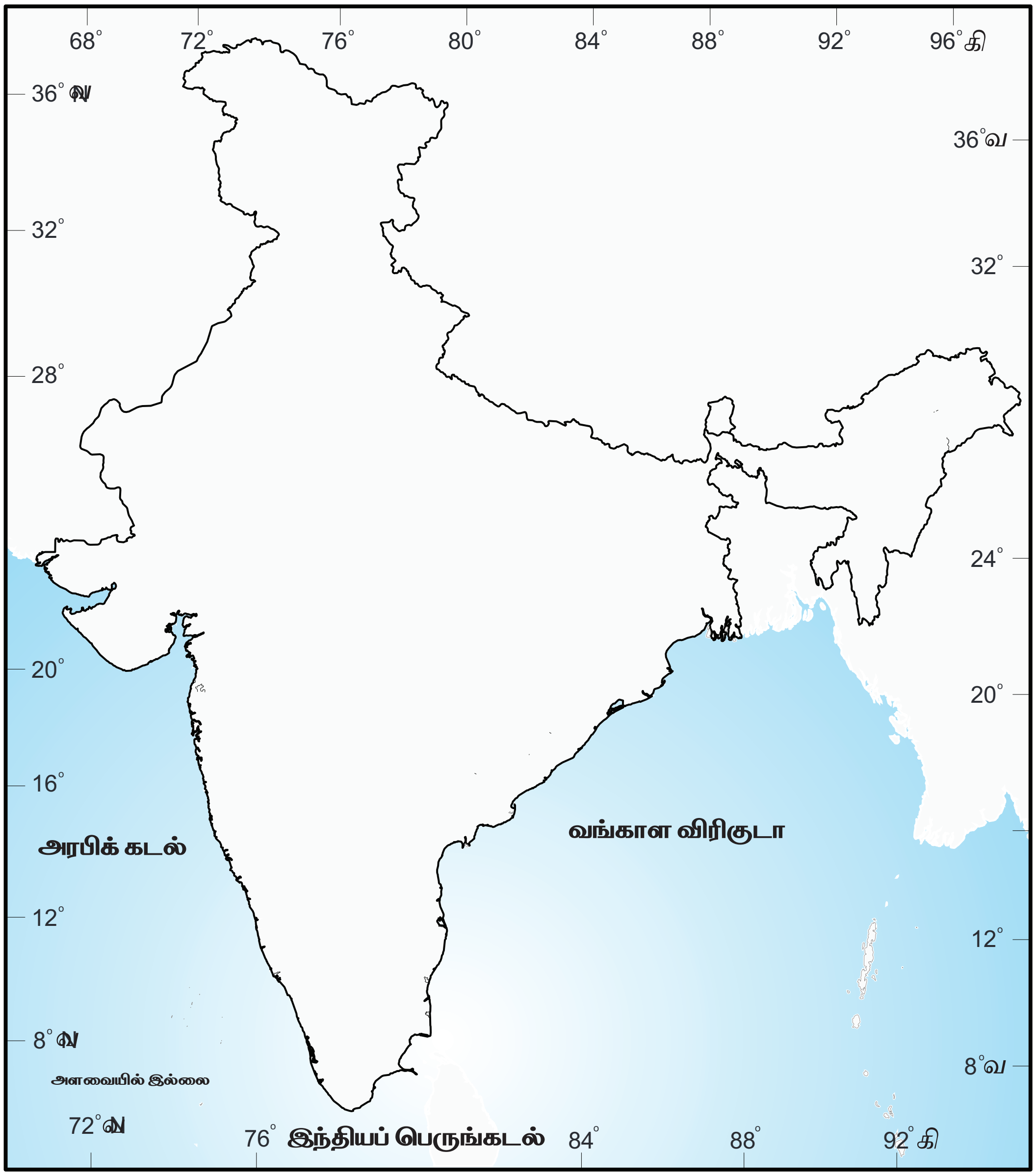
திசைகள் பெரும்பாலும் நில வரைபடத்தின் மேல்பகுதியில் வடக்கு நோக்கி அமைந்திருப்பது தான் வழக்கம். இது நிலவரைபடத்தின் மேல், வலது மூலையில் ஒரு மேல்நோக்கிய அம்புக்குறியால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. சில நேரங்களில் திசையைக் காட்ட அம்புகுறிக்குப் பதிலாக ஒரு உயர்ந்த திசைக்காட்டிப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## ஆதாரம்

ஒவ்வொரு நிலவரைபடமும் பயன்படுத்தப்படும் புள்ளிவிவரங்களின் ஆதாரத்தை தரவேண்டும். சாதாரணமாக, இந்த ஆதாரங்கள் நிலவரைபடத்தின் சட்டகத்திற்கு (frame) வெளியே கீழ்ப்பகுதியின் வலப்புறத்தில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.கீழ்இடப்பக்கத்தில் ஆசிரியர், வெளியீட்டாளர், வெளியிடப்படும் இடம் மற்றும் வெளியிடப்பட்ட ஆண்டு போன்றவை கொடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

## பயிற்சி 1

படம் 9.1 இல் உள்ள நிலவரைபடத்தைப் பார்த்து நில வரைபடக் கூறுகளை இந்திய புறவரி நிலவரைபடத்தில் குறிக்கவும்.



### பயிற்சி 2

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில், தமிழ்நாடு நிலவரைபடத்தில் அதன் முக்கிய கூறுகளை உரிய இடங்களில் குறிக்கவும்.

| | | |
|---|---|---|
| **தலைப்பு** | : | தமிழ்நாடு – வடகிழக்குப் பருவ மழையின் பரவல், 2017 |
| **அளவை** | : | 1:2,00,000,000 |
| **குறிப்பு** | : | குறைந்த மழைப்பொழிவு, மிதமான மழைப்பொழிவு, அதிகமான மழைப்பொழிவு. |
| **அட்சரேகைப் பரவல்** | : | $8^0$ வடக்கு முதல் $13^0$ வடக்கு வரை |
| **தீர்க்க ரேகைப் பரவல்** | : | $74^0$ கிழக்கு முதல் $80^0$ கிழக்கு வரை |

### பயிற்சி 3

நிலவரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு பிரிவுக் குறியீடுகளைக் கொண்டு

அ. இருப்புப் பாதை
ஆ. சாலை வழிகள்
இ. நீர் நிலைகள்
ஈ. இயற்கைப் பிரிவுகள்
உ. கலாசாரப் பிரிவுகள்
ஊ. தாவரங்கள் போன்றவற்றை வரையவும்.

## 9.2 நில வரைபடத்தின் அளவை

நில வரைபடத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும், நிலப்பரப்பில் உள்ள அதே இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும், இடையே உள்ள விகிதத்தை அளவை என்கிறோம். அனைத்து வகையான நிலவரைபடங்களிலும் அளவையானது இன்றியமையாத ஒன்றாகும். நிலவரைபடத்தின் தூரத்தை நிலத்தின் தூரமாக மாற்றுவதற்கு அளவை உதவுகிறது.

நிலவரைபடத்திற்கும் புவிபரப்பிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை நிலவரைபட அளவை தருகிறது. நிலவரைபடத்தில் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்திற்கும் நிலப்பரப்பில் உள்ள அதே தூரத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்தை தொகுதியாகவும் (numerator) (நிலவரைபட தூரம்), பகுதியாகவும் (denominator) (நிலப்பரப்பில் உள்ள தூரம்) குறிக்கப்படுகிறது.

நிலவரை படங்களில் அளவைகள் மூன்று விதமாக குறித்துக் காட்டப்படுகிறது அவை.

1. சொற்றொடர் அளவை ( Statement Scale)
2. பிரதி பின்னம் (Representation of Fraction)
3. நீள் அளவை (Graphical Representation/Bar scale)

### 1. சொற்றொடர் அளவை ( Statement Scale)

நிலவரைபடத்தில் அளவைகளை குறிக்க சொற்களை பயன்படுத்துவது சொற்றொடர் அளவை எனப்படும். எ.கா, 1 சென்டிமீட்டர் = 10 கிலோ மீட்டர் என்பது நிலத்தில் தூரத்திற்கு 10 கிலோ மீட்டர் எனவும் நிலவரைபடத்தில் தூரம் 1.செ.மீ என காட்டப்படுகிறது.

மேலும் 1 அங்குலத்திற்கு 16 மைல்கள் என்பதை நிலத்தில் உள்ள தூரம் 16 மைல்கள் எனவும் நிலவரைபடத்தில் உள்ள தூரம் ஒரு அங்குலம் எனவும் குறித்து காட்டப்படுகிறது. இதன் மூலம் சொற்றொடர் அளவை எளிதாகவும், பயன்பாட்டில் உள்ள அலகுகளைக் கொண்டு சொற்றொடர் மூலம் விளக்கப்படுகிறது.

(எ.கா) 1 சென்டிமீட்டர் = 10 கிலோ மீட்டர்

### 2. பிரதி பின்னம் (Representation of Fraction)

நிலவரைபடத்தில் உள்ள தூரத்திற்கும் நிலத்தில் அதே தூரத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை எண்களால் எழுதப்பட்ட அளவையே பிரதி பின்ன அளவை ஆகும். இந்த பிரதி பின்ன அளவை பின்ன முறையில் மேப்புகளில் குறிக்கப்படுகிறது.

எ.கா. பிரதி பின்னம் 1: 40,000

ஒரு அலகு என்பது வரைபடத்திலும், 40,000 அலகுகள் என்பது நிலப்பரப்பிலும் காட்டப்படும் தூரமாகும். அதாவது 1 செ.மீ அல்லது அங்குலம் என்று நிலவரைபடத்தில் குறிக்கப்படுவது உண்மையில் 40,000 செ.மீ அல்லது 40,000 அங்குலங்கள் என நிலத்தின் தூரத்தை குறிப்பதாகும்.

**பிரதிபின்னம் கீழ்க்கண்ட பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.**

1. பிரதிபின்னத்தில் தொகுதி சென்டிமீட்டரிலும் அதன் பகுதி கிலோ மீட்டரிலும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

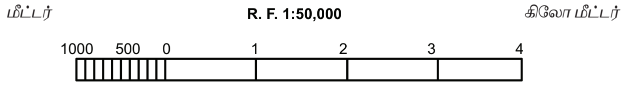
2. பிரதிபின்னத்தில் தொகுதி அங்குலத்தில் இருக்கும்போது பகுதி மைல்களில் இருக்கும்.

பிரதி பின்னம் 1/40,000 அல்லது 1:40,000 எனக் காட்டப்படுகிறது.

### 3. நேர்க்கோட்டு அளவை அல்லது பட்டை அளவை

நிலவரைபடத்தில் இவ்வகை அளவையில் நிலவரைபடத்தில் உள்ள தூரத்தையும் நிலத்தில் உள்ள அதே தூரத்தையும் முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் பிரிவாக காண்பிக்கப்படுகிறது. சொற்றொடர் அளவை போல் அல்லாமல் நிலவரைபடத்தில் சிறியதாகவோ அல்லது பெரியதாகவோ மாற்றினாலும் இந்த நேர்க்கோட்டு அளவை பொருந்தும். இதுவே இந்த அளவையின் சிறப்பாகும்.

**எடுத்துக்காட்டு:**




### தீர்வுகண்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

### 1. சொற்றொடர் அளவையைப் பிரதி பின்ன அளவைக்கு மாற்றுதல்.

1. 1 அங்குலம் என்பது 5 மைல்களை குறிக்கும் என்பதை பிரதி பின்ன அளவைக்கு மாற்றவும்.

**தீர்வு:** சொற்றொடர் அளவையைப் பிரதி பின்னமாக மாற்ற

1 அங்குலம் = 5 மைல்கள் அல்லது

1 அங்குலம் = 5 × 63,360 அங்குலம்

(1 மைல் =63,360 அங்குலம்) அல்லது

1 அங்குலம் = 3,16,800 அங்குலம்

**விடை: பிரதி பின்னம் 1: 3,16,800 அல்லது 1/3,16,800.**

### 2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள பிரதிபின்ன அளவையை சொற்றொடர் அளவைக்கு மாற்றுதல்.

1. பிரதி பின்னம் 1:2,00,000 என்பதை சொற்றொடர் அளவைக்கு மாற்றவும்.

**தீர்வு**

1: 2,00,000 என்பதில் 1 அலகு என்பது நிலவரைபட தூரத்தையும் 2,00,000 என்பது நிலத்தில் உள்ள தூரத்தையும் குறிக்கும்.

1 அலகு என நிலவரைபடத்தில் குறிப்பிடுவது 1,00, 000 அலகுகளாக நிலத்தின் தூரத்தை குறிக்கும் அல்லது 1செ.மீ = 2,00,000/1,00,000

(1கி.மீ.=1,00,000 செ.மீ) அல்லது

1 செ.மீ என்பது 2 கி.மீ என குறிக்கும்

**விடை:1 செ.மீ =2 கி.மீ குறிக்கும்**

### 3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள சொற்றொடர் அளவையை பிரதி பின்னமாக மாற்றவும்.

அ) 5 செ.மீ 10கி.மீட்டரை குறிக்கும்

ஆ) 2அங்குலம் 4 மைல்களை குறிக்கும்

இ) 1செ.மீ 100மீட்டரைக் குறிக்கும்

**(அ) 5 செ.மீ 10 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்**

**தீர்வு:**

**படி1** கொடுக்கப்பட்ட அளவையை ஒரே அலகாக மாற்றவும்

1கி.மீ = 1,00,000 செ.மீ

**படி2** 10 கி.மீ =10,00,000 செ.மீ

எனவே 5 செ.மீ =10,00,000 செ.மீ

**படி3** 1:10,00,000/5 என்ற விகிதமாக சுருக்கவும்

**விடை : பிரதி பின்னம் 1:2,00,000 அல்லது 1/ 2,00,000**

**(ஆ)** 2அங்குலம் 4 மைல்களைக் குறிக்கும்

**தீர்வு:**

**படி1** கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவையை ஒரே அலகாக மாற்றவும்

(1 மைல் = 63,360 அங்குலம்)

www.tnschoolbooks.in

**படி 2** 4 மைல்கள் = 63,360×4 = 253440

அங்குலம் = 2,53,440 அங்குலம்

**படி 3** 1: = 2,53,440/2 என்ற விகிதமாக சுருக்கவும்

**விடை = பிரதி பின்னம் 1:1,26,720 அல்லது 1/1,26,720**

**(இ)** 1 செ.மீ 100 மீட்டரை குறிக்கும்

**தீர்வு**

**படி 1:** கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவையை ஒரே அலகாக மாற்றவும்

(1 மீ = 100 செ.மீ)

**படி 2:** 100மீ = 10,000 செ.மீ எனவே 1செ.மீ = 10,000 செ.மீ

**விடை பிரதிபின்னம் 1:10,000 அல்லது 1/10,000**

### நேர்க்கோட்டு அளவைக்கு மாற்றுதல்.

**தீர்வுக்கண்ட எடுத்துக்காட்டு :** 1: 50,000 என்ற அளவையை நேர்க்கோட்டு அளவைக்கு மாற்ற தூரத்தை கி.மீ மற்றும் மீட்டராக எடுத்துக் கொள்ளவும்.

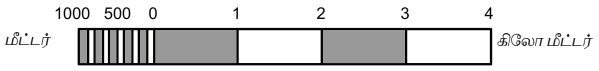
(குறிப்பு: நீள் அளவைக்கு 15 செ.மீ நேர்க்கோட்டை வரைந்து கொள்ளவும்)

**தீர்வு**

1: 50,000 என்பதில் 1 அலகு நிலவரைபடத்திலும் 50,000 அலகு நிலதூரத்தையும் அல்லது 1 செ.மீ = 50,000 செ.மீ அல்லது 0.5 கி.மீ (1 கி.மீ =1,00,000 செ.மீ) 10 செ.மீ = 5 கி.மீ என குறிக்கும்.

**வரைதல்**

நேர்க்கோட்டு அளவை வரையும்போது 10 செ.மீ நீளமான கோட்டை வரைந்து அதை ஐந்து சமமான பகுதியாக பிரித்து 1கி.மீ முதல் 4 கி.மீ வலது பக்கத்தில் குறிக்கவும், ஆரம்பத்தில் 0 என குறிக்க வேண்டும். வலது பகுதியில் 1கி.மீ என்ற அளவையை 10 பகுதியாக பிரித்து 0 என ஆரம்பிக்கவேண்டும். எனவே, முதன்மை அளவை 4 பகுதிகளாகவும், 4 கி.மீ ஆகவும் உள்ளது. இடது புறத்தில் உள்ள 1கி.மீ பிரதி பின்னம் 1:50,000 100 மீட்டர் உள்ள 10 பகுதிகளாக பிரிக்க வேண்டும். இதுவே விரிவாக்கப்பட்ட அளவை ஆன 1000 மீட்டர் ஆகும்.




### பயிற்சி

1. சொற்றொடர் அளவையைப் பிரதி பின்னமாக மாற்றவும்
   - அ) 1 செ.மீ 10 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - ஆ) 1 செ.மீ 5 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - இ) 1 செ.மீ 1 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - ஈ) 1 செ.மீ 50 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - உ) 1 செ.மீ 100 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
2. பிரதி பின்ன அளவையை சொற்றொடர் அளவையாக மாற்றவும்
   - அ) 1: 1,00,000
   - ஆ) 1: 50,000
   - இ) 1: 250,000
   - ஈ) 1: 5,000,000
   - உ) 1: 30,000
3. நேர்க்கோட்டு அளவையில் காட்டவும்.
   - அ) 1 செ.மீ 10 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - ஆ) 1 செ.மீ 5 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - இ) 1 செ.மீ 1 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - ஈ) 1 செ.மீ 50 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்
   - உ) 1 செ.மீ 100 கி.மீட்டரைக் குறிக்கும்

## 9. 3. இடங்களுக்கு இடையேயான தூரத்தை அளவை செய்தல்

நிலவரைபடத்தில் நீளத்தை அளப்பதில் இரு வகைகள் உள்ளன.

1. நேர்க்கோடுகள்
2. வளைந்த கோடுகள்

### நேர்க்கோடுகளின் அம்சங்கள்.

சாலைகள், இருப்புப் பாதைகள் மற்றும் கால்வாய்கள் போன்றவற்றின் நீளத்தை அளவிடுவது எளிது. டிவைடர் அல்லது அளவையின் உதவியுடன் நேரடியாக நிலவரைபடத்தின் தூரத்தை அளவிடலாம். நிலவரைபடத்தின் தூரத்தை நேர்க்கோட்டின் உதவியுடன் அளவிடலாம்.

### வளைந்த கோட்டின் அம்சங்கள்.

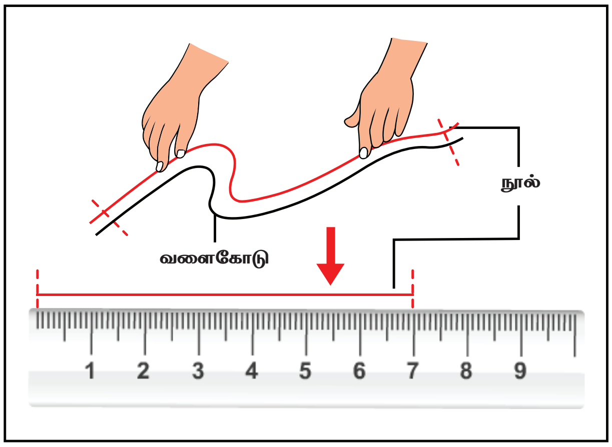
வளைந்த தோற்றங்களான கடற்கரை, ஆறுகள், சிற்றாறு போன்றவைகளின் தூரத்தை



Tamil_11th Geography_Unit_9.indd 261 15-12-2021 18:02:15

www.tnschoolbooks.in

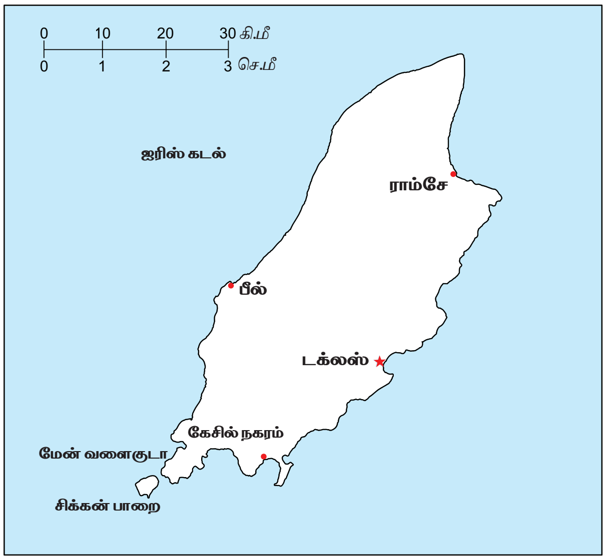
மிக கவனமாக அளவிடுதல் வேண்டும். வளைந்த அமைப்பு கயிறு அல்லது நூல் வைத்து ஆரம்ப புள்ளியில் குறித்த பின்பு வளைந்த கோட்டின் இறுதி வரை அளந்து தூரத்தை அளவிடலாம். பின்பு கயிற்றை அளந்து தூரத்தை தெரிந்து கொள்ளலாம். ரோட்டோ மீட்டர் என்ற எளிய உபகரணம் பயன்படுத்தி தூரத்தை அளவிடலாம். ரோட்டோ மீட்டரில் உள்ள சக்கரம் வளைந்த பரப்பின் மேல் நகர்த்தியும் வளைந்த கோட்டின் தூரத்தை அளவிடும் ஆரம்பம் மற்றும் முடிவு வரை அளவை குறித்து கொள்ள வேண்டும். நூல் மற்றும் அளவுகோல் உதவியுடன் வளைந்த கோட்டின் தூரம் அளவிடுதல்.




நூல் மற்றும் அளவுகோளை பயன்படுத்தி வளைகோட்டினை அளவிடும் முறை

## உதாரணம்

அ) பீல் மற்றும் கேசில் நகரங்களுக்கு இடையே உள்ள நேர்க்கோட்டு தூரத்தை அளவிடுதல்



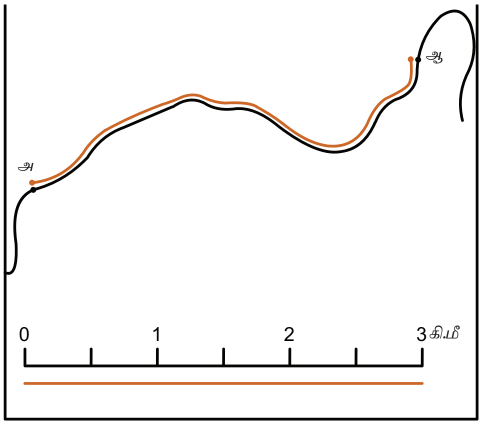

**படி 1.** பீல் மற்றும் கேசில் நகரங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளவுகோல் அல்லது ஒரு நூல் உதவியுடன் செண்டிமீட்டரில் அளக்கவும் (எ.கா) 2.9 செ.மீ.

**படி 2.** 1 செ.மீ = 10கி.மீ என மேப்பின் அளவை எடுத்துக் கொள்ளவும்

**படி 3.** மேப்பின் அளவையால் அளவிடப்பட்ட தூரத்தை பெருக்கவும் ($2.9 \times 10$கி.மீ=29 கி.மீ)

**விடை இரண்டு நகரங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் 29 கி.மீ ஆகும்**

ஆ) வளைந்த கோடான அ மற்றும் ஆ என்ற இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளவிடுதல். நூல் உதவியுடன் வளைந்த கோட்டின் தூரம் அளவிடுதல்




**படி 1.** ஒரு நூலின் உதவியுடன் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளக்கவும்.

**படி 2.** நூலை அளவு கோல் மீது வைத்து செ.மீட்டரில் அளக்கவும் (எ.கா) 3.2 கி.மீ

**படி 3.** நிலவரைபடத்தில் அளவை 1 செ.மீ = 1 கி.மீ என குறிக்கவும்

**படி 4.** நிலவரைபடத்தில் அளவையை, அளக்கப்பட்ட தூரத்தால் பெருக்கவும் $3.2 \times 1$கி.மீ = 3.2 கி.மீ

**விடை: இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் 3.2 கி.மீ**



Tamil_11th Geography_Unit_9.indd 262 15-12-2021 18:02:16

### பயிற்சி

1. உனக்கு அருகில் உள்ள நகரத்திற்கும் சென்னை நகருக்கும் இடையேயான சாலை மற்றும் தொடர் வண்டி தூரத்தை தமிழ்நாடு வரைபடத்தின் உதவியுடன் அளந்து பார்.
2. தமிழ்நாடு கடற்கரையின் நீளத்தை அளக்கவும்
3. தலப்படத்தில் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு கிராமங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளந்து பார்க்கவும்.

> **செயல்பாடு**
>
> https://support.google.com/maps/answer/1628031?co5GENIE...hl5e
>
> மேற்கண்ட இணைய தொடர்பை பயன்படுத்தி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஏதேனும் இரு இடங்களின் தூரத்தை கணக்கிடுக.

### 9.4. பரப்பளவை அளவை செய்தல்

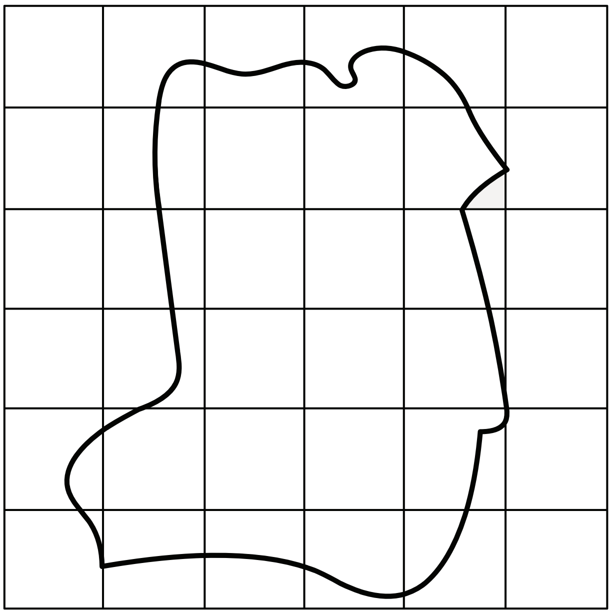
நிலவரைபடத்தின் பரப்பளவை அளவிடுவதன் மூலம் புவியியலின் பரப்பை அளவிடலாம். அவற்றை பல விதமான முறைகளில் அளவிடலாம். அவற்றில் சதுரங்கள் மூலம் பரப்பை அளவிடுவது எளிய முறையாகும்.

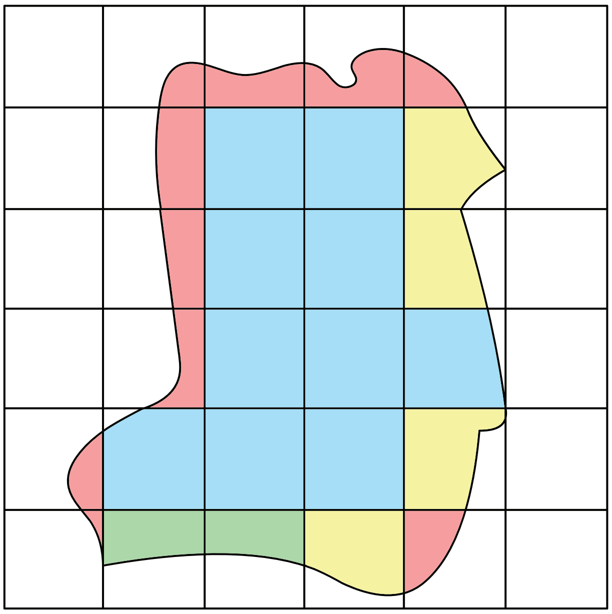
#### சதுர முறை

பரப்பளவை அளவிட பொதுவாக சதுர முறை பயன்படுகிறது. இம்முறையில் அளவிட வேண்டிய பகுதி விளக்குகள் பொருத்தப்பட்ட மேசை மீது கிராப் பேப்பர் பொருத்தப்பட்டு சதுரங்கள் அளவிடப்படுகிறது. கிராப் பேப்பரில் உள்ள சதுரங்கள் அளவையாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

**எ.கா,** கொடுக்கப்பட்டுள்ள மேப்பின், அளவை 1செ.மீ = 1கி.மீ எனக் கொண்டு, சதுரங்களின் மூலம் பரப்பைக் கண்டு பிடிக்கவும். 1 சின்ன சதுரத்தின் பரப்பு = 1 கி.மீ$^2$

**படி 1** முதலில் ஒவ்வொரு முழு சதுரத்தையும் எண்ணிக்கொள்ள வேண்டும்.





முழு சதுரம் =10 ( நீலம்),
ஒரு சிறு சதுரம் 1 செ.மீ$^2$

**படி 2** அடுத்து பின்ன சதுரங்களை எண்ணிக் கொள்ள வேண்டும்

¾ சதுரம் (மஞ்சள்) = 4,
1/2 சதுரம் (பச்சை) = 2,
1/4 சதுரம் (இளஞ்சிவப்பு) =10

**படி 3** மொத்த சதுரங்களை எண்ணிக்கொள்ளவும்.

முழு சதுரங்கள் 10

$10 \times 1 = 10$,
¾ சதுர எண்ணிக்கை = 4,
$4 \times ¾ = 3$
½ சதுர எண்ணிக்கை = 2



Tamil_11th Geography_Unit_9.indd 263 15-12-2021 18:02:16

$2 \times ½ = 1$

¼ சதுர எண்ணிக்கை = 10

$10 \times ¼ = 2 ½$

**படி 4** எல்லா மதிப்புகளையும் கூட்ட வேண்டும்.

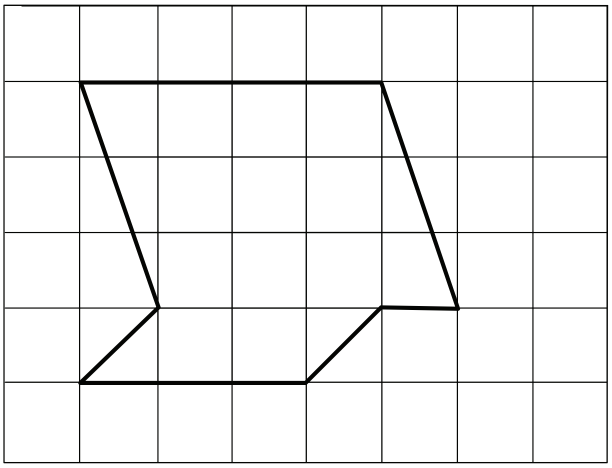
10+3+1+2 ½ =16 ½ சதுரங்கள்

**படி 5** நிலவரைபடத்தின் அளவையால் மொத்த சதுரங்களைப் பெருக்க வேண்டும்.

16.5 ×1 =16.5 கி.மீ$^2$

**எனவே நிலவரைபடத்தின் பரப்பு =16.5 கி.மீ$^2$**

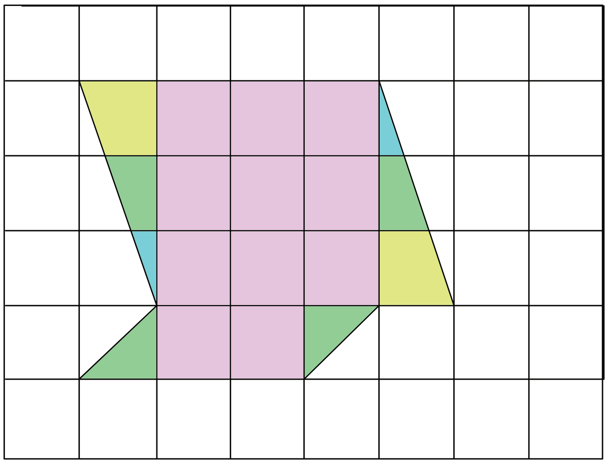
**எடுத்துக்காட்டு**



கொடுக்கப்பட்டுள்ள பரப்பை சதுர அளவு முறையில் கணக்கிடுக.

அளவை 1செ.மீ =1கி.மீ

ஒரு சிறு சதுரம் =1 கி.மீ$^2$



**படி 1** முதலில் ஒவ்வொரு முழு சதுரத்தையும் எண்ணிக்கொள்ள வேண்டும்.

முழு சதுரம் =11

**படி 2** அடுத்து பின்ன சதுரங்களை எண்ணிக் கொள்ள வேண்டும்

¾ சதுரம் = 2,

½ சதுரம் = 4,

¼ சதுரம் =2

**படி 3** மொத்த சதுரங்களை எண்ணிக் கொள்ளவும்.

முழு சதுரங்கள் 11

$11 \times 1 = 11$

¾ சதுர எண்ணிக்கை,

$2 \times ¾ = 1.5$

½ சதுர எண்ணிக்கை,

$4 \times ½ = 2$

¼ சதுர எண்ணிக்கை,

$2 \times ¼ = 0.5$

**படி 4** எல்லா மதிப்புகளையும் கூட்ட வேண்டும்.
11+1.5+2+0.5 =15 சதுரங்கள்

**படி 5** நிலவரைபடத்தின் அளவையால் மொத்த சதுரங்களை பெருக்க வேண்டும்.

$15 \times 1 = 15$ கி.மீ$^2$

**எனவே நிலவரைபடத்தின் பரப்பு =15 கி.மீ2**

**செயல்பாடு**

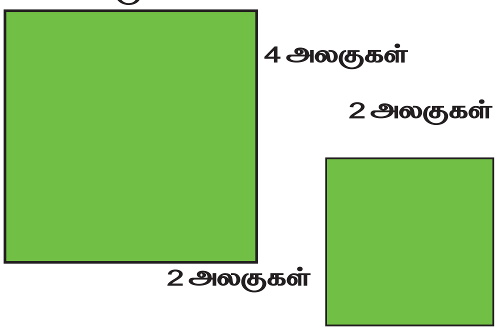
www.makeuseof.com/

மேற்கண்ட இணைய தொடர்பைப் பயன்படுத்தி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஏதேனும் ஒரு கிராமத்தின்/மனையின் பரப்பளவை கணக்கிடுக.

## 9.5 நிலவரைபடத்தை பெரிதாக்குதலும் சிறிதாக்குதலும்

நிலவரைபட வல்லுநர்கள் விவரங்களை சேகரித்து தொகுக்கும் செயல் முறையின் போது அந்த நிலவரைபடத்தை சிறியதாகவோ அல்லது பெரியதாகவோ மாற்றுகின்றனர். நிலவரைபடத்தை பெரியதாக்கும் போது நிலவரைபடம் அதன் மூல அளவை விட பெரியதாக காட்டப்படுகிறது. நிலவரைபடத்தை சிறியதாக்கும் போது நிலவரைபடம் அதன் மூல அளவை விட சிறியதாக காட்டப்படுகிறது.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் பாதி (1/2) அளவையில் குறைக்கப்படும் போது மூல உருவத்தை பெரிதாக்கும் அல்லது சிறிதாக்கும் அளவையை அளவைக் காரணி அல்லது பெரிதாக்கும் அல்லது சிறிதாக்கும் காரணிகள் என்கிறோம். இது ஒரு நிலவரைபடத்தில் உள்ள பொருளின் அனைத்து பரிணாமங்களையும் பெரிதாக்கியும் சிறிதாக்கியும் காட்டும் நிலையான காரணியாகும். உருவம் பாதியாக குறைக்கப்படும் போது காரணி அளவையும் பாதியாக குறைகிறது.




ஓர் அளவையைப் பயன்படுத்தி நிலவரைபடத்தின் பரப்பைக் காண்பதற்கும் மற்றொரு அளவையை பயன்படுத்துவதற்கும் உள்ள விகிதமும் பெரிதாக்கப்பட்ட நிலவரைபடத்தின் அளவைக்கும் சிறிதாகப்பட்ட நிலவரைபடத்தின் அளவைக்கும் உள்ள விகிதமும் சமமாகும்.

**நீள் அளவை முறை**

ஒத்த சதுரங்களின் மூலம் நீள் அளவை முறைப்படி நிலவரைபடத்தை பெரிதாக்கவும் சிறியதாக்கவும் முடியும். நிலவரைபடத்தை சிறியதாக்க அல்லது பெரிதாக்க சதுர முறையே பொதுவான மற்றும் எளிய முறையாகும். நிலவரைபடத்தை பெரிதாக்க வேண்டுமென்றால் மூல நிலவரைபடத்தின் மீது சமபக்கங்களைக் கொண்ட சதுரங்களை வரையவேண்டும். சதுரங்களின் அளவை அதிகரித்து புதிய நிலவரைபடத்தில் வரைவது மூல நிலவரைபடத்தின் விகிதத்திற்கு ஒத்ததாக இருக்கவேண்டும்.

கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி புதிய நிலவரைபடத்தின் மீது வரையப்பட்ட சதுரங்களின் அளவை தீர்மானிக்கவேண்டும்.

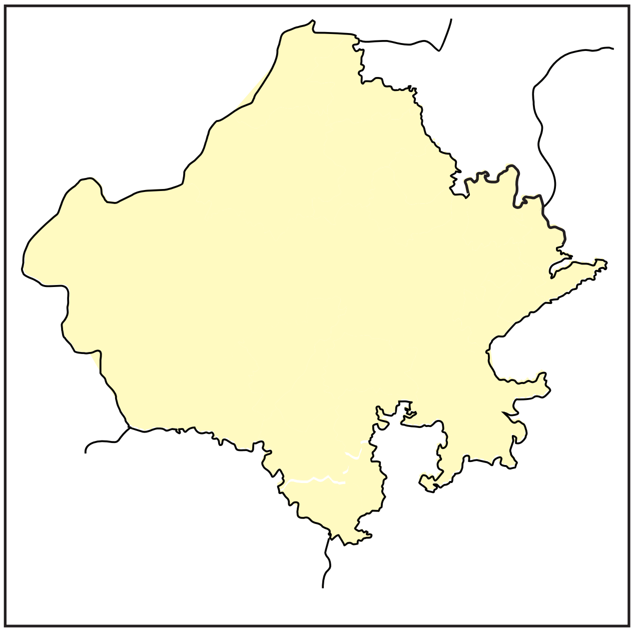
$$\text{புதிய நிலவரைபட அளவை} = \frac{\text{புதிய அளவை}}{\text{பழைய அளவை}} \times \text{மூல நிலவரைபட சதுரத்தின் பக்கம்}$$

www.tnschoolbooks.in

**எடுத்துக்காட்டு 1**

*அளவை 1/16,000,000 என்ற ராஜஸ்தான் நிலவரைபடத்தில் உள்ள அளவையை 1/ 8,000,000 என்ற பெரிய அளவைக்கு மாற்றவும்.*

**ராஜஸ்தான் நிலவரைபடம்**

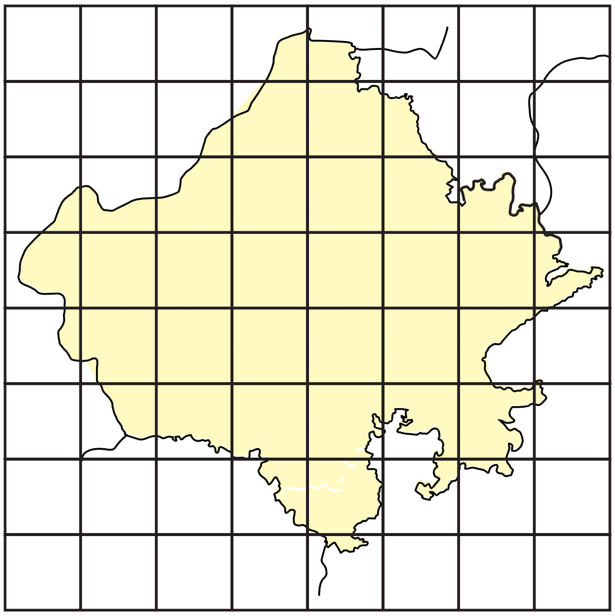


**R.F= 1:16,000,000**

**1/8,000,000 என்ற அளவைக்கு நிலவரைபடத்தை பெரிதாக்கவும்.**

**படி 1** *1 செ.மீ அளவு கொண்ட சதுரங்களை மூல நிலவரைபடத்தின் மேல் வரையவும்*

**ராஜஸ்தான் நிலவரைபடம்**



**R.F= 1:16,000,000**



Tamil_11th Geography_Unit_9.indd 266 15-12-2021 18:02:17

**படி 2 கணக்கிடுதல்**

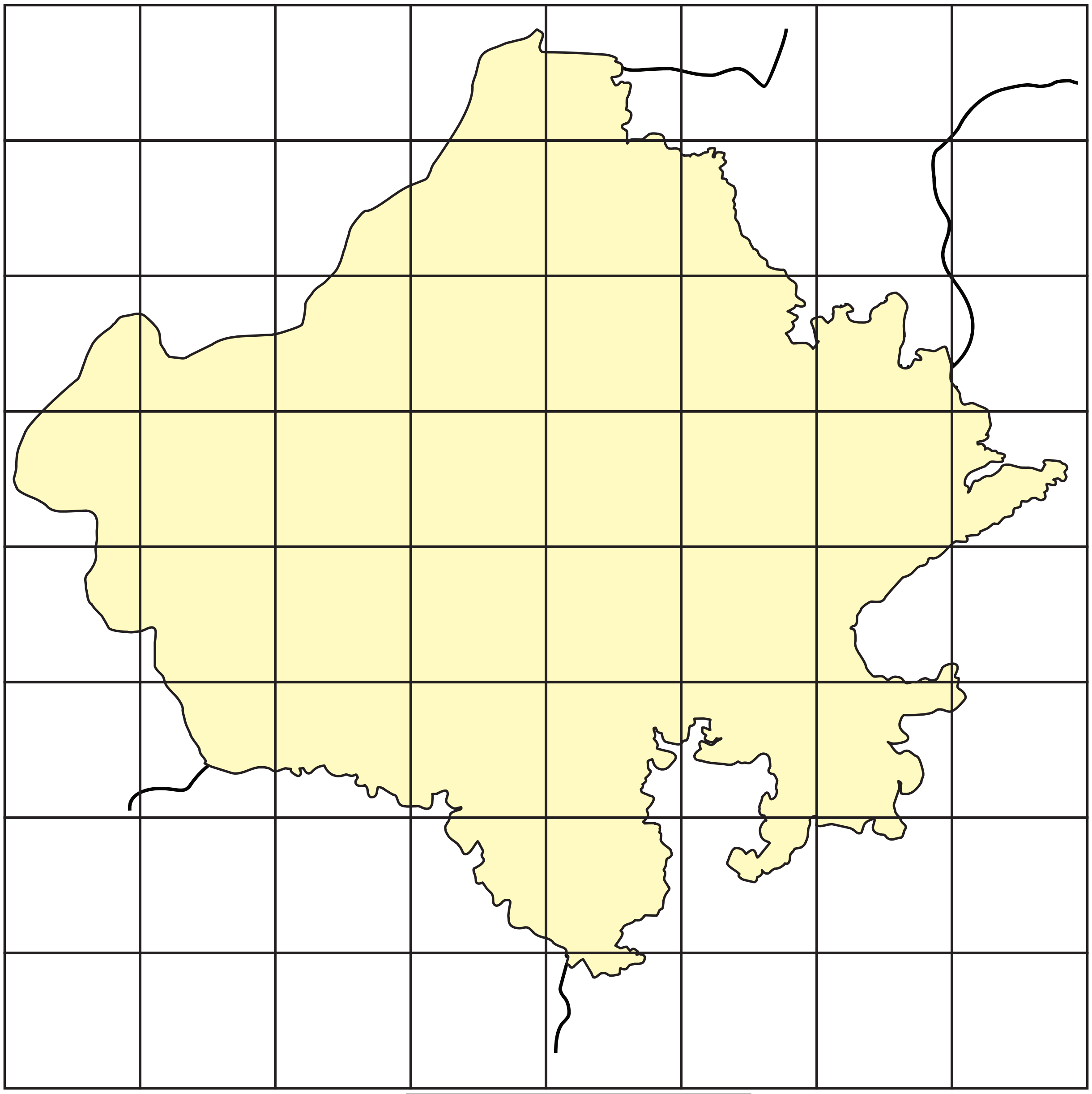
*1 செ.மீ சதுரத்தை 1/16,000,000 என்ற அளவையாக எடுக்கவும். நிலவரைபட அளவை 1/16,000,000 என்பதை 1.செ.மீ அளவு உள்ள சதுரங்களாக எடுத்து கொள்ளப்படுகிறது.*

*எனவே 1/8,000,000 என்ற அளவையில் சிறிய சதுரங்களின் பக்க அளவு = X*

$$X = \frac{1/8,000,000}{1/16,000,000} \times 1 \text{ செ.மீ}$$

$$X = \frac{1 \times 16,000,000}{1 \times 8,000,000} = 2 \text{ செ.மீ}$$

*நிலவரைபட அளவை 1/8,000,000 என்றிருந்தால் சிறிய சதுரத்தின் பக்க அளவை 2 செ.மீ ஆகும். இப்போது ஒவ்வொரு பக்கமும் 2 செ.மீ அளவு கொண்ட சதுரங்களை வரைக. சதுரங்களின் எண்ணிக்கை மூல நிலவரைபடத்தில் உள்ள மொத்த சதுரங்களுக்கு சமமாக இருக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு சதுரமாக மூல நிலவரைபடத்தில் காணப்படும் புற வரிகளை பெரிதாக்கப்பட்ட நிலவரைபடத்தில் வரையவும்.*

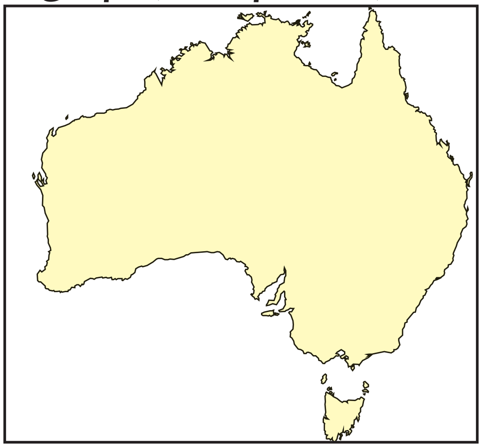


R.F= 1:8,000,000

**எடுத்துக்காட்டு 2**

இது 1/32,000,000 அளவையைக் கொண்ட ஆஸ்திரேலியாவின் நிலவரைபடம். இது 1/16,000,000 என்ற அளவைக்கு பெரியதாக்கப்பட வேண்டும்.

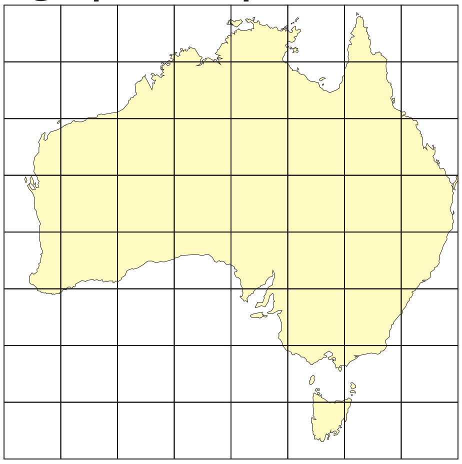
**ஆஸ்திரேலியா நிலவரைபடம்**



R.F= 1:32,000,000

**படி 1** ½ செ.மீ அளவு கொண்ட சதுரங்களை மூல நிலவரைபடத்தின் மேல் வரையவும்.

**ஆஸ்திரேலியா நிலவரைபடம்**



R.F= 1:32,000,000

**படி 2 கணக்கிடுதல்**

1 செ.மீ சதுரமானது 1/16,000,000 என்ற அளவையாக எடுக்கவும். நிலவரைபட அளவை 1/32,000,000 என்பதை 0.5 செ.மீ அளவு உள்ள சதுரங்களாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

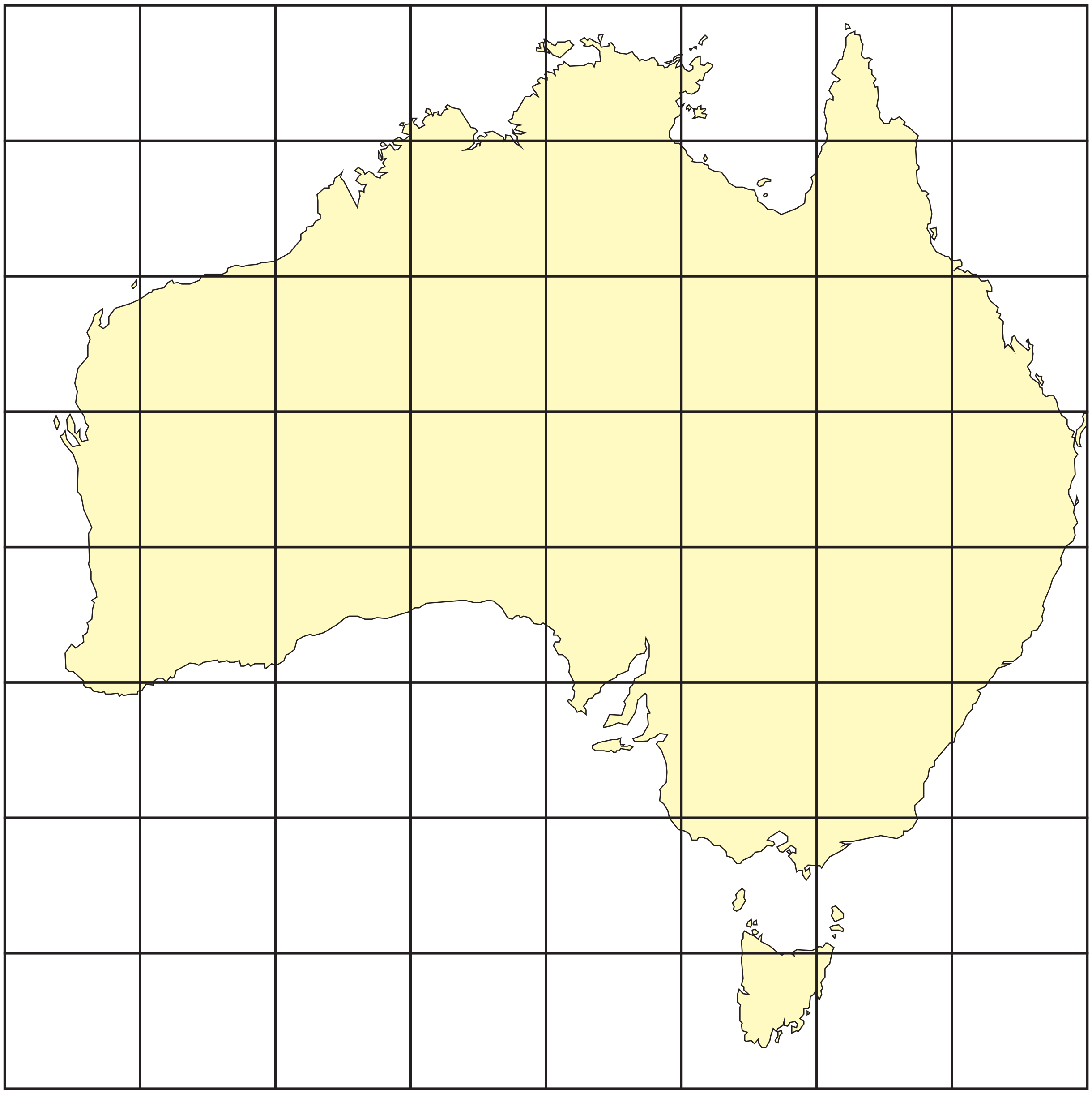
எனவே 1/16,000,000 என்ற அளவையில் சிறிய சதுரங்களின் பக்க அளவு =X

$$X = \frac{1/16,000,000}{1/32,000,000} \times 0.5 \text{ செ.மீ}$$

$$X = \frac{1 \times 32,000,000}{1 \times 16,000,000} = 2 \text{ செ.மீ}$$

நிலவரைபட அளவை 1/16,000,000 என்றிருந்தால் சிறிய சதுரத்தின் பக்க அளவை 2 செ.மீ ஆகும். இப்போது ஒவ்வொரு பக்கமும் 2 செ.மீ அளவு கொண்ட சதுரங்களை வரைக. சதுரங்களின் எண்ணிக்கை மூல நிலவரைபடத்தில் உள்ள மொத்த சதுரங்களுக்கு சமமாக இருக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு சதுரமாக மூல நிலவரைபடத்தில் காணப்படும் புற வரிகளை பெரிதாக்கப்பட்ட நிலவரைபடத்தில் வரையவும்.

## ஆஸ்திரேலியா நிலவரைபடம்



R.F= 1:16,000,000

**பயிற்சி**

உங்களிடம் உள்ள நிலவரைபட புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தமிழ்நாடு நிலவரைபடத்தில் உள்ள ஏதேனும் இரு மாவட்டங்களின் புற வரி நிலவரைபடத்தை பெரியதாகவும் சிறியதாகவும் வரையவும்.

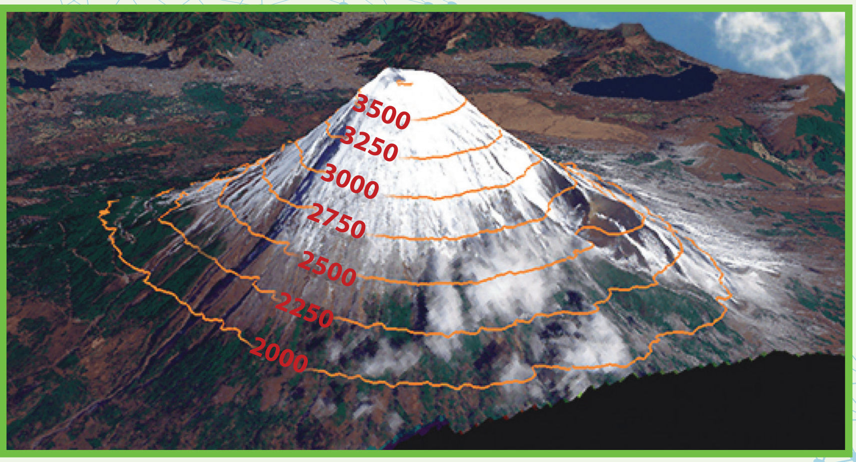
### மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Singh R.L. and R. Singh (2001) Map Work and Practical Geography, Central Book Depot, Allahabad.
2. Singh L.R. (2013) Fundamentals of Practical Geography, ShardaPustakBhavan, Allahabad.


### இணைய சான்றுகள்


1. https://www.slideshare.net/TimCorner/earth-science-mappingtopographic-maps-ppt

# அலகு 10




CW4BH

# நிலத்தோற்றம் மற்றும் காலநிலை புள்ளிவிவரங்களைக் காட்டும் முறைகள்

**அத்தியாயக் கட்டகம்**

*10.1* அறிமுகம்
*10.2* நிலத்தோற்றத்தைக் காட்டும் முறைகள்
*10.3* காலநிலை வரைபடங்கள்
*10.4* காற்றுப்போக்கு படம்

**கற்றல் நோக்கங்கள்**

- பலவகையான நிலத் தோற்றங்களை அடையாளம் காணுவதைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- நிலஅளவை வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்.
- சம உயரக் கோடுகளின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தை வரைந்து நிலதோற்றத்தைக் கண்டறிதல்.

## 10.1 அறிமுகம்

நிலவரைபடத்தில் பயன்படும் கோட்டுச் சட்டம் மற்றும் அளவையைப் பொறுத்து நிலவரைபடம் ஒரு இடத்தின் அனைத்து தகவல்களையும் தருகிறது. இருபரிமாண நிலவரைபடம் பல்வேறு முறைகளின் மூலம் முப்பரிமாணத்தோற்றத்தை உருவாக்க முடியும். இந்த முறைகள் பண்டைய காலம் முதல் நடைமுறையில் இருந்து வருகிறது.

## 10.2 நிலத்தோற்றத்தைக் காட்டும் முறைகள்

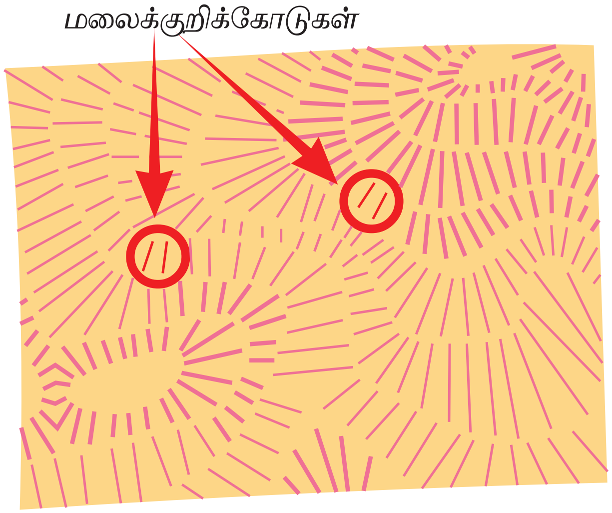
மலைக்குறிக்கோடுகள் (Hachures), சம உயரக்கோடுகள் (Contours), உருவத்தோற்றக் கோடுகள் (form lines) சம உயரப்புள்ளிகள் (Spot Height), மட்டக்குறி (Bench mark), முக்கோண நிலையங்கள் (Trigonometrical station) நிழல் பட்டை முறை (Hill shading), நிறப்பட்டை முறை (layer colouring) போன்றவை நிலத்தோற்றங்களைக் காட்டும் முக்கியமான முறைகளாகும். ஒவ்வொரு முறைக்கும், நிலத்தோற்றத்தை காண்பிக்கும் பண்புகளும், வரையறைகளும் உண்டு.

### மலைக்குறிக்கோடுகள் (Hachures)

மலைச்சரிவைக் காட்டும் சிறிய கோடுகளை மலைக்குறிக்கோடுகள் என்கிறோம். இது வன்சரிவை அடர்த்தியான கோடுகளாலும் மென்சரிவை மெல்லியக் கோடுகளாலும் காட்டுகிறது. சரிவின் கோணம் $45°$ க்கு மேல் இருந்தால் அது முற்றிலும் கருப்பு நிறத்தில் காட்டப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_10.indd 270
15-12-2021 18:03:07




படம் 10.1 மலைக்குறிக்கோடுகள்

### சம உயரக் கோடுகள் (Contours)

கடல் மட்டத்திலிருந்து சம உயரத்தில் இருக்கும் இடங்களை இணைக்கும் கற்பனைக் கோடுகள் சமஉயரக் கோடுகள் எனப்படும். இந்தக்கோடுகள் பழுப்பு நிறத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

### உருவத்தோற்றக் கோடுகள் (Form lines)

சம உயரக்கோட்டைப் போலவே அளவைக்கு உட்படாத நிலத்தோற்றத்தை சிறு விடுபட்டக் கோடுகளால் காட்டுவதை உருவத்தோற்றக் கோடுகள் என்கிறோம்.

### சம உயரப்புள்ளி (Spot Height)

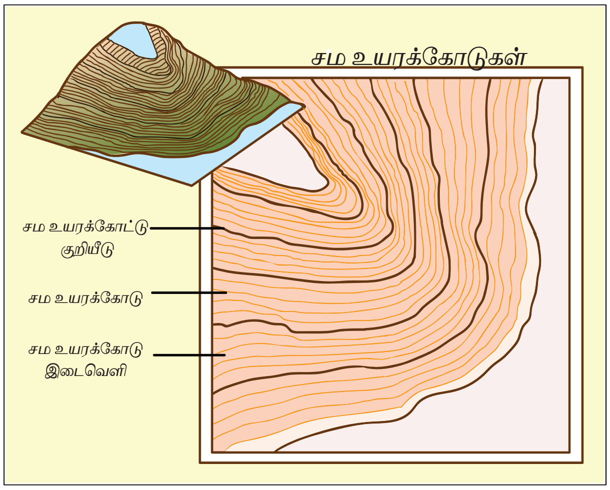
சம உயரப்புள்ளி என்பது அளவைக்குட்பட்ட இடத்தின் நிலையான தொடக்கப்புள்ளியையும் அல்லது கடல் மட்டத்திலிருந்து உண்மையான உயரத்தையும் குறிப்பதாகும். இது நிலவரைப்படத்தில் புள்ளியுடன் அதன் மதிப்பும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### பெஞ்ச் மார்க் ( Bench mark)

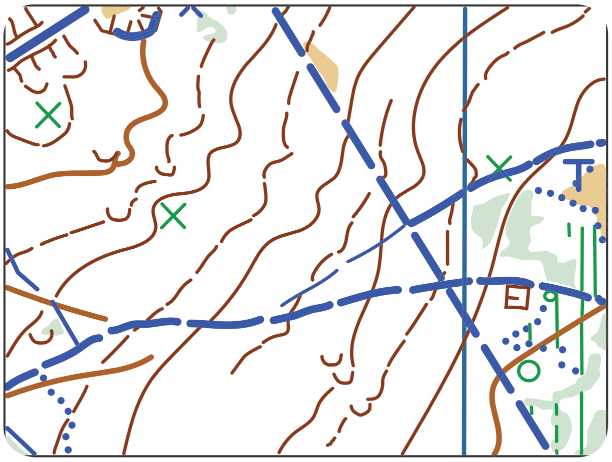
பெஞ்ச் மார்க் என்பது நிரந்தரமாக காணப்படும் உயரமான கட்டிடம், தூண், பாலம் போன்ற இடங்களின் உண்மையான உயரத்தை குறிப்பதாகும். இதன் உயரம் BM என குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### முக்கோண நிலையம் ( Trigonometrical station)

முக்கோண நிலையம் என்பது ஒரு நிலத்தின் உண்மையான உயரத்தை முக்கோண மதிப்பீட்டு அளவையில் நிலவரை படத்தில் முக்கோண வடிவ குறியீட்டுக்குள் காட்டுவதாகும்.



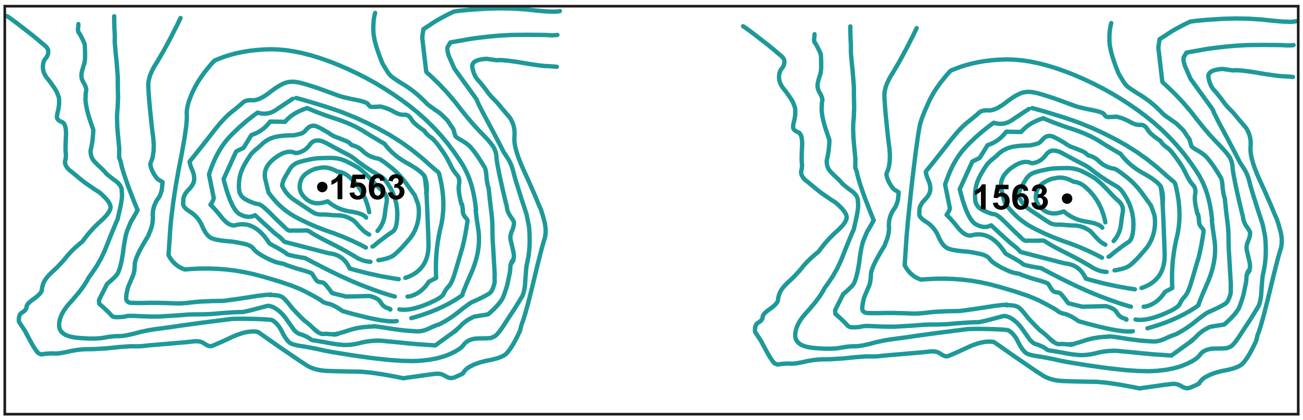

படம் 10.2 சம உயரக் கோடுகள்



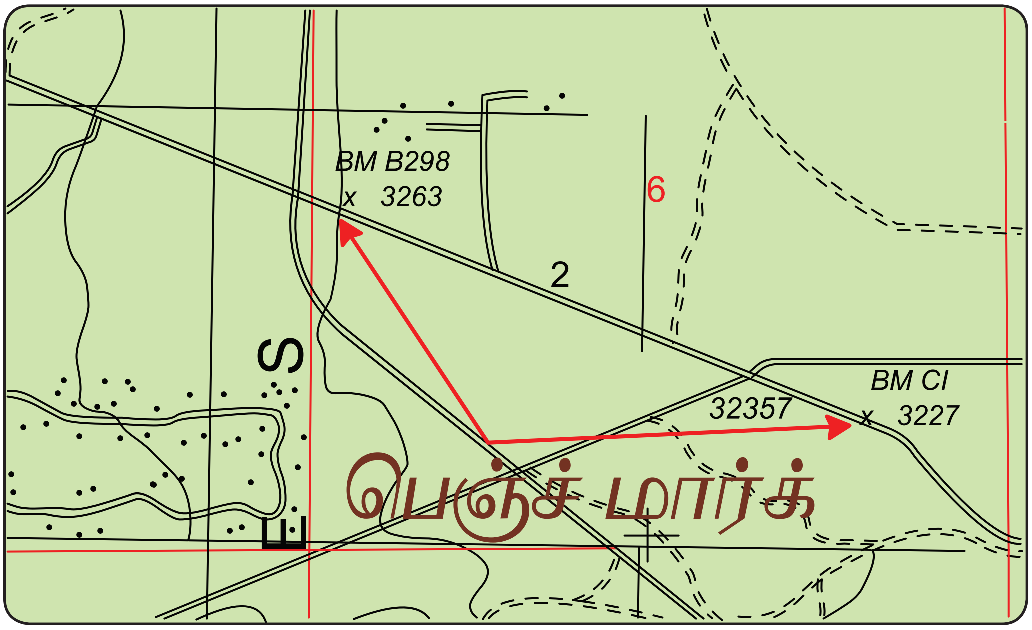
படம் 10.3 உருவத்தோற்றக் கோடுகள்



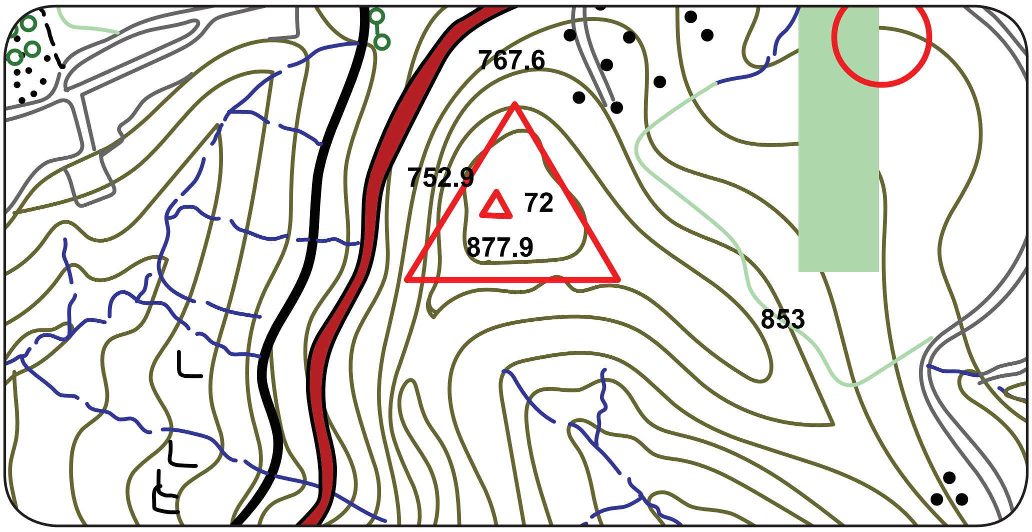
Tamil_11th Geography_Unit_10.indd 271 15-12-2021 18:03:07




படம் 10.4 சம உயர புள்ளிகள்



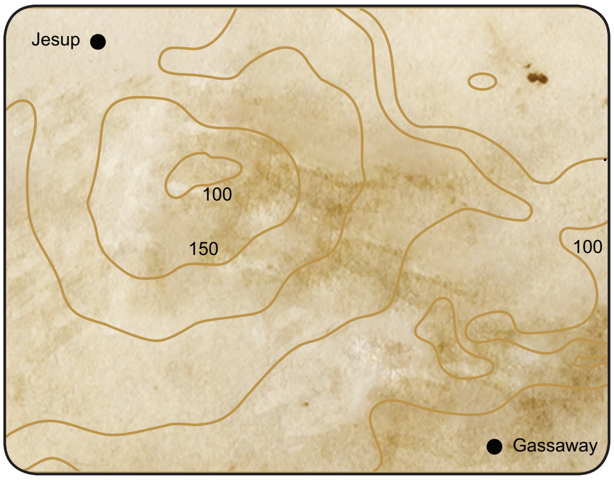

படம் 10.5 பெஞ்ச் மார்க்




படம் 10.6 முக்கோண நிலையங்கள்

## நிழல் பட்டை முறை ( Hill shading)

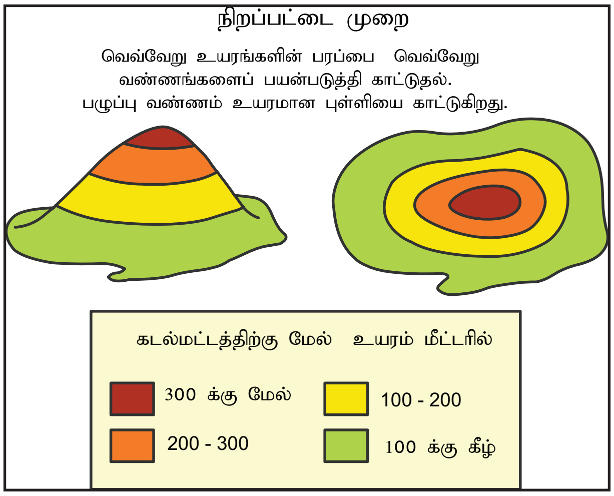
ஒரு குறிப்பிட்ட திசையிலிருந்து ஒளி விழும்போது உயரமான பகுதிகள் தரும் நிழலை வரைந்து காட்டும் நிலவரைபட முறையே நிழல் பட்டை முறை எனப்படுகிறது. வன்சரிவு அடர்த்தியான வண்ணத்திலும், மென் சரிவு அடர்த்தி குறைவான வண்ணத்திலும் காட்டப்படுகிறது.




படம் 10.7 நிழல் பட்டை முறை

## நிறப்பட்டை முறை ( Layer colouring)

நிறப்பட்டை முறை உயரத்தை அடுக்குகளாகக் காட்டும் முறையாகும். ஒவ்வொரு அடுக்கும் வெவ்வேறு நிறத்தில் காட்டப்படுகிறது. நிலவரைபடப் புத்தகம் மற்றும் சுவர் நில வரைபடங்கள் நிலத்தோற்றங்களைக் காட்ட இந்த முறையை பயன்படுத்துகின்றன. கடலின் ஆழம் பல்வேறு அடர்த்தியில் நீல நிறத்தில் காட்டப்படுகிறது. இந்த வரைபடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் நிறங்களுக்கு ஒரு சர்வதேச அங்கீகாரம் இருக்கிறது. அதன்படி நீலநிறம் நீர்நிலைகளையும், பச்சைநிறம் சமவெளியையும், பழுப்பு நிறம் பல்வேறு அடர்த்தியில் மேட்டுநிலத்தையும், வெள்ளை நிறம் பனி மூடிய முகடுகளையும் குறித்துக் காட்டுகிறது.




படம் 10.8 நிறப்பட்டை முறை

## சமஉயரக் கோடுகள் (Contours)

சமஉயரக் கோடுகள் என்பவை பல்வேறு நிலத்தோற்றத்தை காட்ட பயன்படுத்தப்படும் உலகளாவிய முறையாகும். கடல் மட்டத்திலிருந்து உயரத்தை மீட்டர் அலகில் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இம்முறையை பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் நன்மை தலநிலவரைப்படத்தில் காட்டப்படும் பிற அம்சங்களை இது மறைப்பதில்லை. சமஉயரக் கோடுகளைப் படிக்கும் திறன் உண்மையான நிலத்தோற்றத்தை புரிந்து கொள்ள உதவுகிறது. சமஉயரக் கோடுகளின் முக்கிய அம்சங்களை அறிந்து கொள்வதன் மூலம் அத்திறனை மேம்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

அவை பின்வருமாறு

1. **பழுப்பு** நிறத்தில் சம இடைவெளிகள் விட்டு சமஉயரக் கோடுகள் வரையப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக 1:50,000 அளவையிலுள்ள தலபடத்தில் 20மீ இடைவெளியிலும் 1:250,000 அளவையிலுள்ள தலபடத்தில் 100 மீட்டர் இடைவெளியிலும் வரையப்படுகிறது.

2. ஒவ்வொரு ஐந்தாவது கோடும் அடர்த்திமிகு பழுப்பு நிறத்தில் வரையப்பட்டு தலநிலப்பட வாசிப்பை மேம்படுத்துகிறது.

3. சமஉயரக் கோட்டின் மதிப்பு அக்கோட்டின் இடையிலும் மற்றும் தலநிலப்பட விளிம்பிலும் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.



Tamil_11th Geography_Unit_10.indd 273
15-12-2021 18:03:08

www.tnschoolbooks.in

4. பொதுவாக சமஉயரக் கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று குறிக்கிடாது. நீர் வீழ்ச்சி மற்றும் ஓங்கல் இருக்கும் இடத்தில் அவை ஒரே புள்ளியில் தொடும்படி வரையப் பட்டிருக்கும். தொங்கும் ஓங்கல் இருக்கும் இடத்தில் ஒன்றை ஒன்று குறிக்கிடும்படி காட்டப்பட்டிருக்கும்.

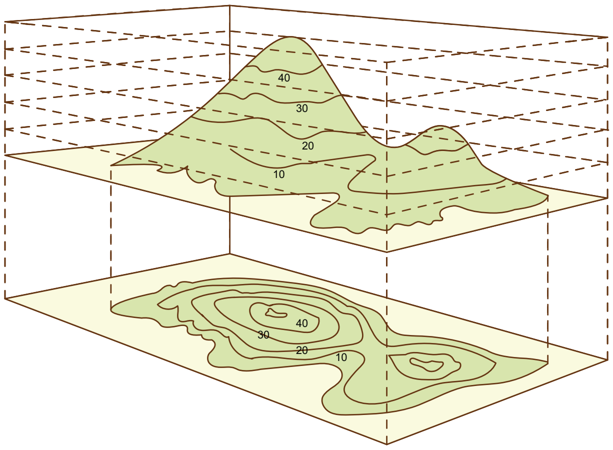
படம் 10.10 சமஉயரக் கோடுகளால் காட்டப்படும் பொதுவான அம்சங்களை வழங்குகிறது.

**சம உயரக்கோடுகளிலிருந்து குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் வரைதல்.**

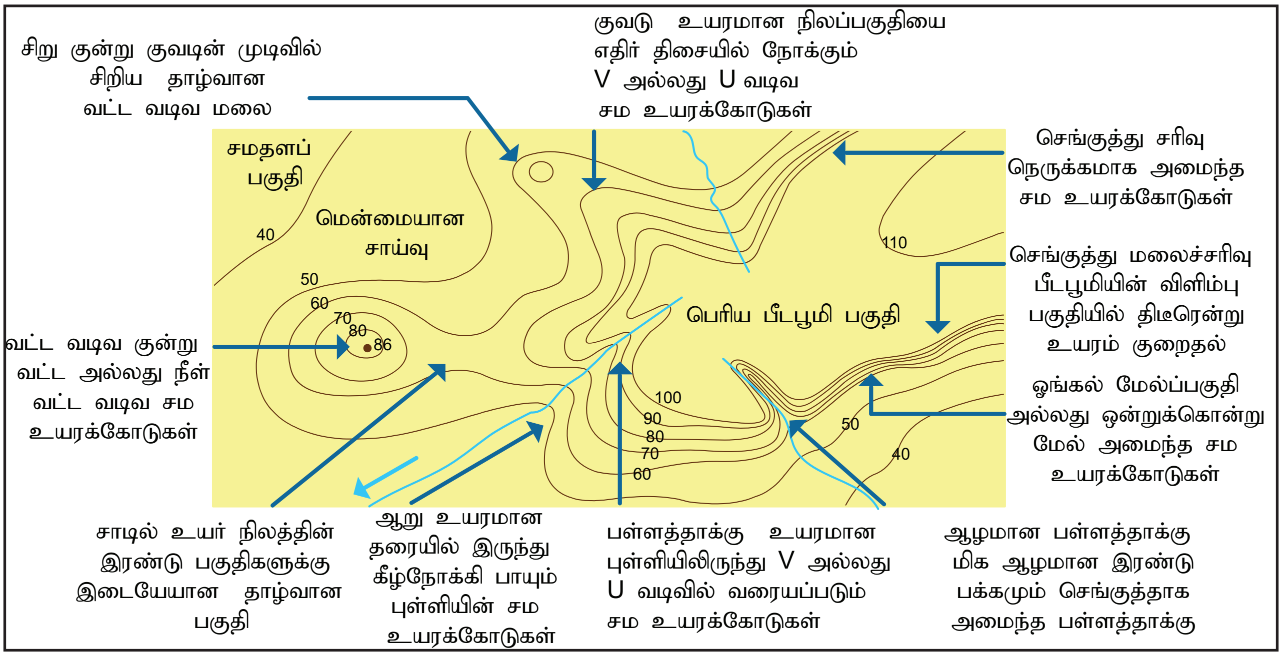
பின் வரும் படம் சம உயர கோடுகளால் காட்டப்பட்ட இரு அடுத்தடுத்த குன்றுகளை காட்டுகிறது.

**அ) சம உயரக்கோடுகளால் காட்டப்பட்ட இரு அடுத்தடுத்த குன்றுகள்**

சம உயரக் கோட்டின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்தை ஒருவர் வரையும் போது தலப்படத்தில் குறிக்கப்பட்ட நிலத்தோற்றத்தை மிகத் துல்லியமாக அறிய இது உதவுகிறது.




படம் 10.9 இரு அடுத்தடுத்த குன்றுகள்




படம் 10.10 பல்வேறுபட்ட நிலத்தோற்றங்களின் சம உயரக் கோடுகள்

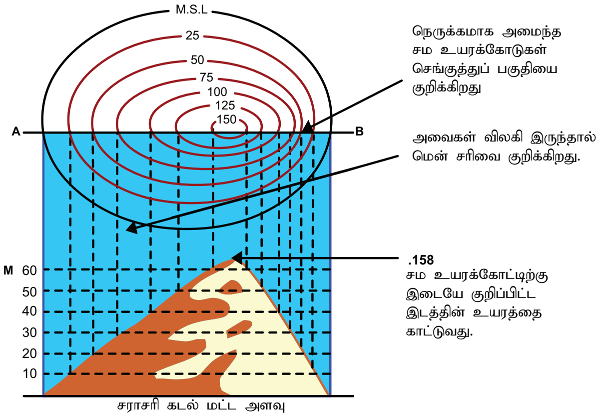


Tamil_11th Geography_Unit_10.indd 274 15-12-2021 18:03:08

தலப்படத்திலுள்ள உண்மையான நிலத்தோற்றத்தை அறிந்து கொள்ள சமஉயரக் கோடுகளிலிருந்து குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் வரைதல் அவசியமாகிறது. தலப்படத்திலிருந்து ஒரு பகுதியை தேர்வு செய்ய வேண்டும். தேர்ந்தெடுத்த கோட்டில் சமஉயரக் கோடுகள் வெட்டும் இடங்களைக் குறிக்க வேண்டும். பின்பு தகுந்த செங்குத்து அளவைக்கு உயரத்திற்கேற்ப வெட்டும் இடங்களைப் புள்ளிகளாகக் குறித்து, அவற்றைக் கவனமாக இணைத்தால் நிலத்தோற்றத்தை அடையாளம் காணலாம். பொதுவாக நெருங்கிய இடைவெளியுடைய சமஉயரக் கோடுகள் வன்சரிவையும் அகன்ற இடைவெளியுடைய சமஉயரக் கோடுகள் மென்சரிவையும் குறிக்கும். படங்கள் 10.11 மற்றும் 10.12 குன்று மற்றும் பள்ளத்தாக்கையும் காட்டுகின்றன.

**சம உயரக்கோடுகளிலிருந்து குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் வரையும் முறை**

1. குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் வரைய வேண்டிய இரு புள்ளிகளை தலப்படத்தில் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் வரைய வேண்டிய பகுதிக்கு AB என்ற கோடு வரையவும்.
3. சம உயரக்கோடுகளுக்கு கீழே 2.மி.மீ இடைவெளியில் தேவையான எண்ணிக்கையில் கிடைமட்டக் கோடுகள் வரையவும்

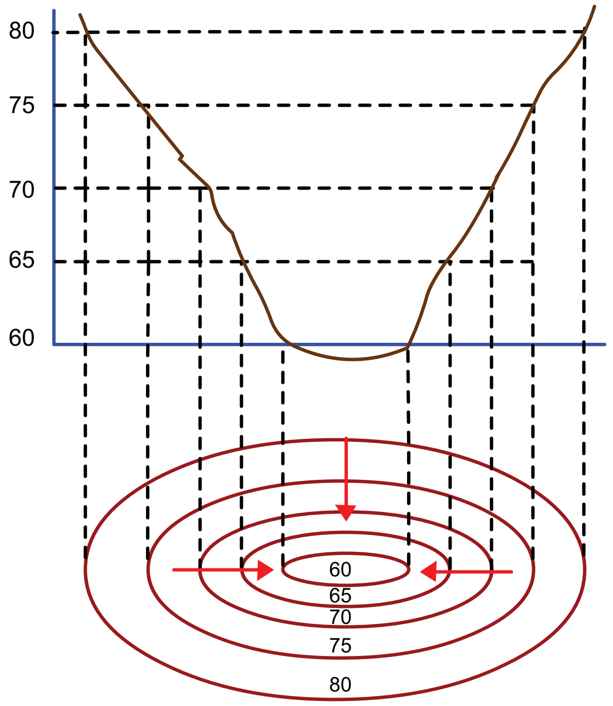



படம் 10.11 குன்று

4. அடித்தள கோட்டிற்கு மிகக் குறைந்த மதிப்பையும் கொடுக்கப்பட்ட படத்தின் இடைவெளிக்கேற்ப மற்ற கோடுகளுக்கு ஏறுமுகமாக உயரத்தின் மதிப்பினைக் குறிக்கவும்.
5. AB என்ற கோட்டில் சமஉயரக் கோடுகள் வெட்டும் புள்ளிகளிலிருந்து அதன் உயரத்திற்குரிய கிடைமட்ட கோட்டினைத் தொடும்படி செங்குத்துக்கோடுகள் வரையவும்.
6. கிடைமட்டக் கோட்டினைத் தொடும் அடையாளமாக அனைத்துப் புள்ளிகளையும் இணைத்த பின் உருவாகும் நிலத்தோற்றத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.
7. அந்நிலத்தோற்றத்திற்கு ஏற்ப கருப்பு நிற வர்ணம் தீட்டி குறுக்கு வெட்டுப் படத்தை பூர்த்தி செய்க.

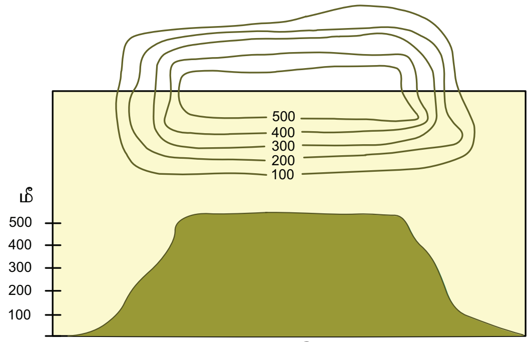
**சம உயரக்கோடுகளால் காட்டப்படும் அம்சங்களை அடையாளம் காண பொதுவான அறிவுரைகள்**

- **குன்றுகள்** 1000 மீட்டருக்குக் குறைவான மதிப்பில் வட்டவடிவ சம உயரக் கோடுகளால் காட்டப்படும்

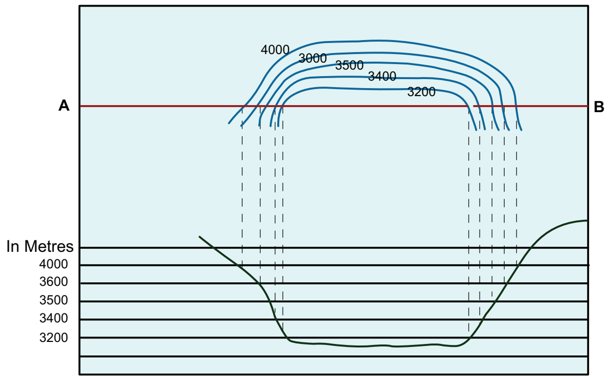



படம் 10.12 பள்ளத்தாக்கு

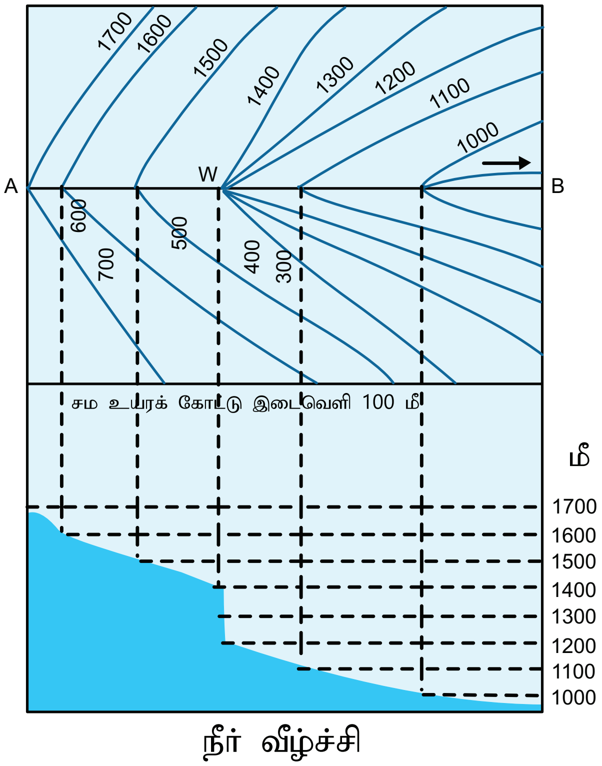
- உட்புற சம உயரக்கோடு சுமாரான செவ்வக வடிவத்தில் 300 மீ முதல் 600 மீ வரை நெருக்கமான கோடுகளால் உயரமான நிலப்பகுதியான **பீடபூமி** காட்டப்படுகிறது. பீடபூமி மலைகளுக்கு நடுவில் இருந்தால் மலைகளுக்கு இடையிலான பீடபூமி என்றும் மலை அடிவாரத்தில் இருந்தால் மலையடிவார பீடபூமி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- **மலைத்தொடர்** இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிகரங்கள் கொண்ட நீண்ட நீள்வட்ட சம உயரக் கோட்டினால் காட்டப்படுகிறது. மலைத்தொடர்க்கு இடையில் அகலமாகவும் குறைந்த ஆழத்துடன் காணப்படும் பள்ளம் சேடல் (saddle) என்றும் ஆழத்துடன் காணப்படும் பள்ளம் சிறியக் கணவாய் (col) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- மலைப்பகுதிகளில் நதியின் செங்குத்து அரித்தலால் ஏற்படும் வன் சரிவுகளைக் கொண்ட நீளமான பள்ளத்தை **பள்ளத்தாக்கு** என்கிறோம். இதைக் குறிக்கும் சம உயரக் கோடுகள் நீரோட்டத்தின் குறுக்கே வளைந்திருக்கும் என்பதறிக. இது V வடிவத்தில் அமைந்து இதன் உச்சி உயர் பகுதிகளை நோக்கி காணப்படும்.
- ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கில் திடீர் என்று ஏற்படும் உயர வேறுபாட்டினால் **நீர் வீழ்ச்சி** ஏற்படுகிறது. மலைச் சரிவில் ஒரே புள்ளியில் கூடும் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச உயர வேறுபாடுள்ள சம உயரக்கோட்டால் நீர் வீழ்ச்சிக் காட்டப்படுகிறது.
- செங்குத்தான சரிவை உடைய மலைப்பகுதியை **ஓங்கல்** என்கிறோம். இது கடற்கரையில் இருந்தால் கடல் ஓங்கல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.
- அதிக உயரத்தில் உருவாகும் ஒரு செங்குத்தான பள்ளத்தாக்கை **மலையிடுக்கு** என்கிறோம். ஆற்றின் போக்கில் குவிந்து காணப்படும் நெருக்கமான சம உயரக்கோடுகள் மூலம் மலையிடுக்கை கண்டுபிடிக்கலாம்.
- எரிமலை வாய்ப் பள்ளத்தைக் குறிக்கும் வெளிப்புறத்தை விட உட்பகுதியில் குறைந்த சம உயரக்கோட்டு மதிப்புடன் அடைக்கப்பட்ட சம உயரக்கோடுகளால் எரிமலைக் காட்டப்படுகிறது.



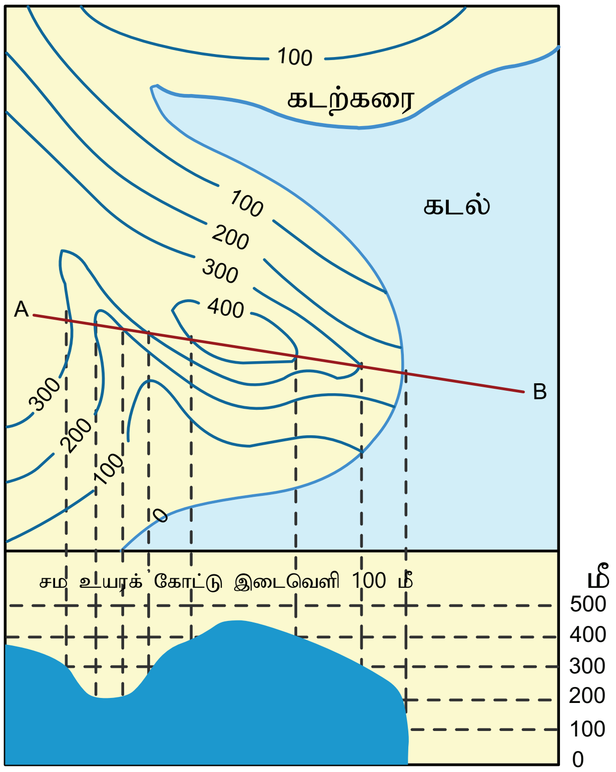
படம் 10.13 பீடபூமி



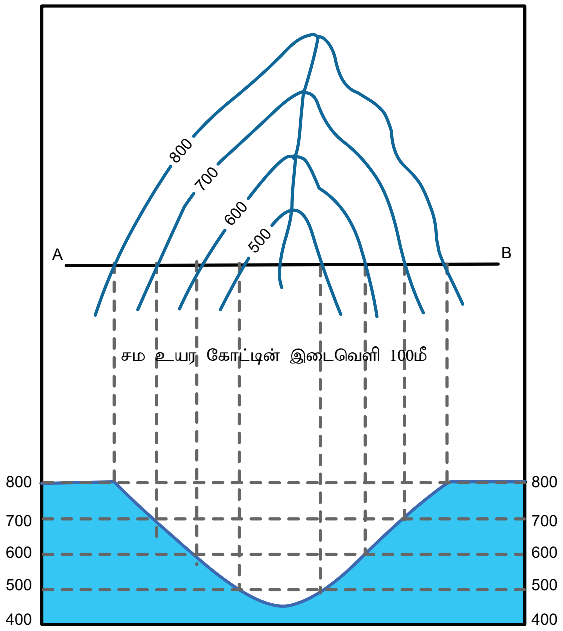
படம் 10.14 மலையிடுக்கு



படம் 10.15 நீர் வீழ்ச்சி



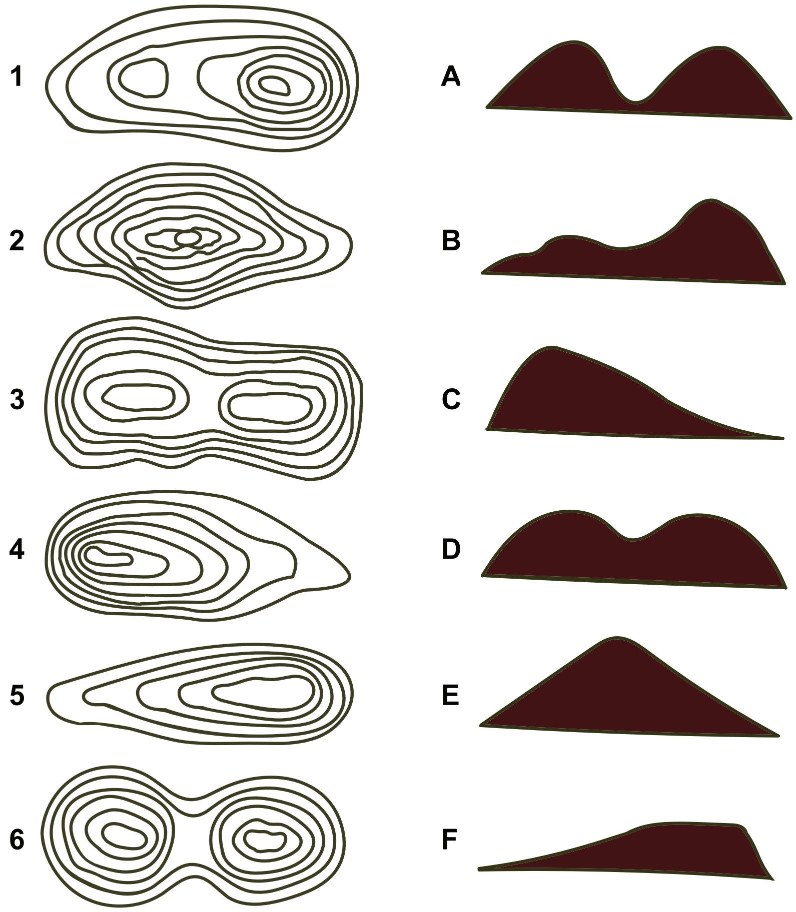

படம் 10.16 கடல் ஓங்கல்




படம் 10.17 'V' வடிவ பள்ளத்தாக்கு

## பயிற்சி 1

### 1. பொருத்துக



## 10.3. காலநிலை வரைபடங்கள்

காலநிலை வரைபடங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையத்திற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு குறிப்பிட்ட வானிலை கூற்றினைக் காட்டுகின்றன. வரைபடம், பட்டைப்படம், கூட்டு வரைபடம் மற்றும் காற்று போக்குப்படம் போன்றவை காலநிலை புள்ளிவிவரங்களைக் காட்ட பயன்படும் காலநிலை வரைபடங்களாகும். நிலையங்களின் மாதாந்திர சராசரி வெப்பநிலையை எளிய வரைபடம் மூலம் காட்டலாம். அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலையை மாதாந்திர சாராசரி வெப்பநிலையோடு ஒப்பிடும் பட்சத்தில் பண்மை கோட்டு வரைபடம் உகந்ததாகும். பொதுவாக தனி நிலையங்களுக்கான மழைப்புள்ளிவிவரத்தை பட்டைபடம் மூலம் காட்டலாம். சில சிறப்பு காலநிலை வரைபடங்கள் கோட்டுப்படத்தையும் பட்டைப்படத்தையும் இணைத்து பல்வேறு நிலையங்களின் காலநிலை வேறுபாட்டினை அறிய பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக,

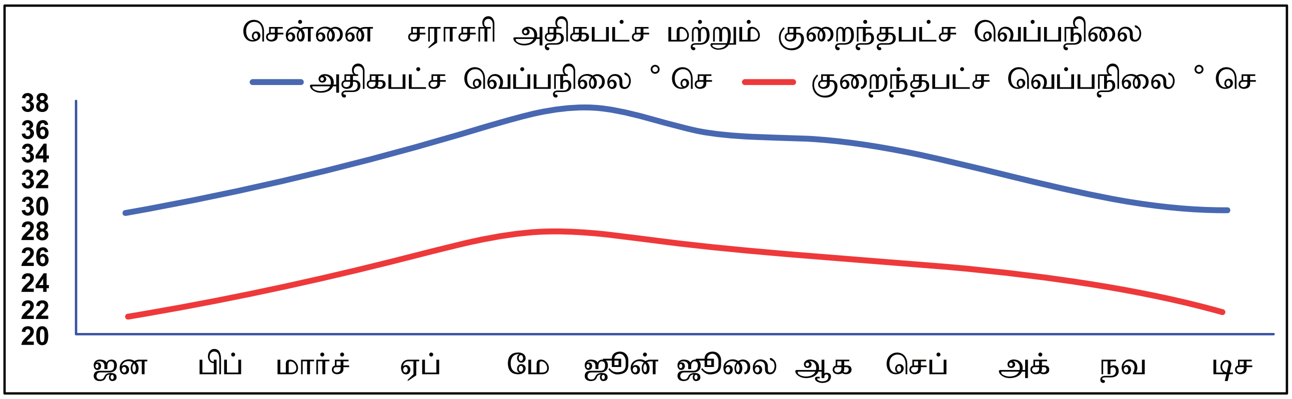
### தீர்வுகண்ட எடுத்துக்காட்டு

**சென்னை நிலையத்திற்கு சராசரி அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலையைக் காட்ட வரைபடம் வரையவும்**

| சென்னை | ஜன | பிப் | மார்ச் | ஏப் | மே | ஜூன் | ஜூலை | ஆக | செப் | அக் | நவம் | டிசம் |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| அதிக பட்சம் வெப்பநிலை ° செல்சியஸ் | 29.3 | 30.9 | 32.9 | 34.5 | 37.1 | 37.0 | 35.3 | 34.7 | 34.2 | 32.1 | 29.9 | 28.9 |
| குறைந்த பட்ச வெப்பநிலை ° செல்சியஸ் | 21.2 | 22.2 | 24.2 | 26.6 | 28.0 | 27.5 | 26.4 | 25.9 | 25.6 | 24.6 | 23.1 | 21.9 |

*X அச்சில் ஒரு செ.மீ = ஒரு மாதம் என்ற வகையில் குறிக்கவும்.*

*Y அச்சில் குறைந்த மற்றும் அதிகமான வெப்பநிலை மதிப்புகளை பரிசீலித்து தகுந்த அளவையை தெறிவு செய்த பின்னர் குறிக்கவும்.( ஒரு செ.மீ = 2 டிகிரி செல்சியஸ்)*

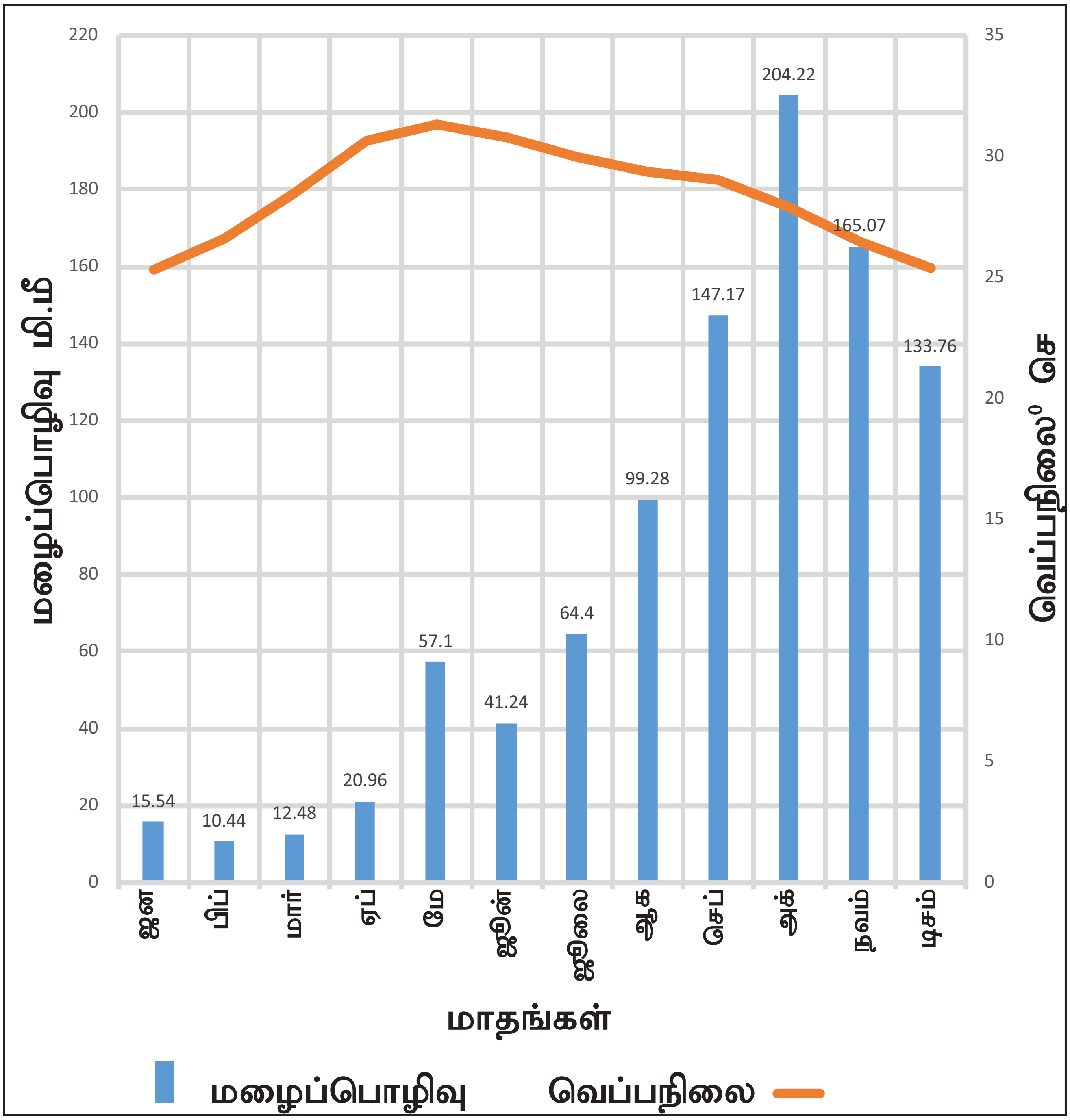



படம் 10.18 சென்னை – சராசரி அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை.

**தீர்வுகண்ட எடுத்துக்காட்டு**

| கடலுர் | ஜன | பிப் | மார்ச் | ஏப் | மே | ஜுன் | ஜுலை | ஆக | செப் | அக் | நவம் | டிசம் |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| மழை பொழிவு mm | 15.54 | 10.44 | 12.48 | 20.96 | 57.1 | 41.24 | 64.4 | 99.28 | 147.17 | 204.22 | 165.07 | 133.76 |
| வெப்பநிலை °c | 25.3 | 26.58 | 28.46 | 30.61 | 31.32 | 30.75 | 30 | 29.34 | 29.03 | 27.89 | 26.45 | 25.36 |

**காலநிலை வரைபடம்**




*படம் 10.19 கடலுர் – சராசரி வெப்பநிலை மற்றும் மழை*

### பயிற்சி : காலநிலை வரைபடம் வரைக

| | ஜன | பிப் | மார்ச் | ஏப் | மே | ஜுன் | ஜுலை | ஆக | செப் | அக் | நவம் | டிசம் |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| கோயம்புத்துர் | | | | | | | | | | | | |
| மழை பொழிவு mm | 7.56 | 13.34 | 23.04 | 85.78 | 178.47 | 481 | 492.64 | 315.2 | 202.82 | 263.57 | 153.53 | 44.03 |
| வெப்பநிலை °c | 25.4 | 26.43 | 27.89 | 28.77 | 28.06 | 26.37 | 25.55 | 25.68 | 26.17 | 26.21 | 25.99 | 25.29 |
| கரூர் | | | | | | | | | | | | |
| மழை பொழிவு mm | 8.14 | 16.72 | 23.73 | 62.44 | 96.94 | 90.68 | 122.52 | 106.8 | 144.68 | 213.49 | 135.09 | 67.64 |
| வெப்பநிலை °c | 23.2 | 24.4 | 26.06 | 27.41 | 27.17 | 25.75 | 25.06 | 24.96 | 25.22 | 24.74 | 23.91 | 23.01 |
| திருநெல்வேலி | | | | | | | | | | | | |
| மழை பொழிவு mm | 14.9 | 31.45 | 24.32 | 85.27 | 128.5 | 195.7 | 147.82 | 118.9 | 116.18 | 203.96 | 163.37 | 68.79 |
| வெப்பநிலை °c | 21.1 | 21.63 | 22.44 | 22.95 | 22.7 | 21.64 | 21.19 | 21.15 | 21.46 | 21.3 | 21.24 | 21.13 |
| வேலூர் | | | | | | | | | | | | |
| மழை பொழிவு mm | 4.64 | 9.91 | 10.58 | 28.44 | 94.3 | 71.28 | 96.26 | 122.3 | 172.47 | 195.62 | 122.08 | 58.25 |
| வெப்பநிலை °c | 23.2 | 25.08 | 27.46 | 29.69 | 30.04 | 28.51 | 27.56 | 27.11 | 26.92 | 25.9 | 24.33 | 23.07 |

ஆதாரம்: இந்தியா நீர் போர்டல் /அனைவருக்கும் பாதுகாப்பான , நிலையான நீர் www.indiawaterportal.org/

### 10.5. காற்றுப் போக்குப் படம்

காற்றுப் போக்குப்படமானது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் காற்று பற்றிய புள்ளிவிவரத்தை காண்பிக்க வரையப்படுகிறது. இது நட்சத்திர வடிவத்தில் இருப்பதால் நட்சத்திர படம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வரைபடம் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் காற்றின் திசை மற்றும் சராசரி அடுக்கு நிகழ்வினையும் குறித்து அறிய வரையப்படுகிறது. தரைமட்டத்திலிருந்து 10மீட்டர் உயரத்தில் காற்றின் புள்ளிவிவரம் பொதுவாக சேகரிக்கப்படுகிறது.

தேவைப்படும் போது பிரத்யோக காரணங்களுக்காக பல்வேறு உயரத்தில் புள்ளிவிவரங்கள் சேகரிக்கப்படும். இப்படத்தை பிரதி மாதம், காலம் மற்றும் ஆண்டு எனத் தேவைக்கேற்ப வரையலாம். மேலும் காற்றின் வேகத்தையும் இப்படத்தின் மூலம் காண்பிக்கலாம். சில சமயங்களில் காற்றின் வெப்பத்தையும் குறிக்கும் வழக்கம் உள்ளது.

விமான நிலையத்தின் ஓடுபாதை அமைக்க காற்று போக்குப்படம் மிக அவசியமாகும். பொதுவாக நிரந்தர கோள்காற்று வீசும் திசையைப் பொறுத்தே ஓடு பாதை அமைக்கப்படும். விமான ஒட்டி விளக்கப்படத்திலும், மாலுமி விளக்கப்படத்திலும் அத்தியாவசிய உள் அடக்கப்படமாக காற்று போக்குப்படம் சேர்க்கப்படுகிறது. நல்ல காற்றோட்டம் அமைய, கட்டிட வல்லுநர்களும், கட்டிட அமைப்பாளர்களும் காற்று போக்குப்படத்தினை ஆய்வு செய்வது மிக

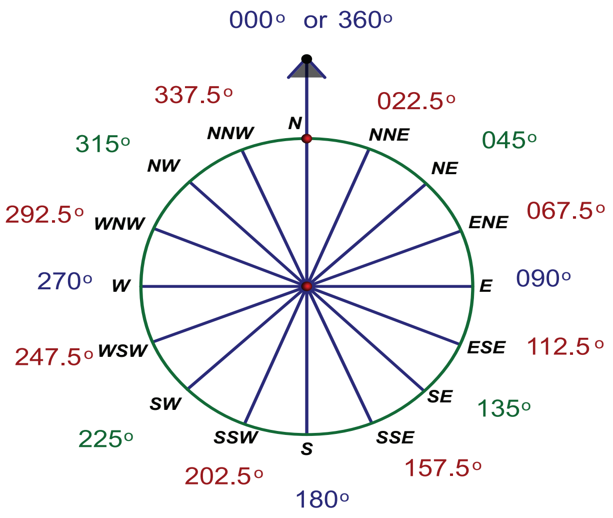
அவசியமாகிறது. சாதாரண காற்று போக்குப்படத்தின் கருத்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

## தீர்வுகண்ட எடுத்துக்காட்டு

**படி1** முதலில் தகுந்த அலகினை தெரிவு செய்யவும் (இம்மாதிரியில் 1 செ.மீ=10 சதவீதம்)

**படி2** அலகினுக்கு தகுந்தார்போல் வட்டம் வரையவும் (இம்மாதிரியில் 0.4 செ.மீ ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரையவும்.)

**படி3** பாகைமானியின் உதவியுடன் திசைகளைக் படத்திலுள்ளதைப் போல குறிக்கவும்.(0–வடக்கிற்கும், 45° வடகிழக்கு, 90°கிழக்கு 135°தென்கிழக்கு, 180–தெற்கு, 225°–தென்மேற்கு, 270° மேற்கு 315°–வடமேற்கு)



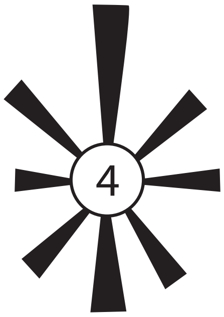

**படி4** பட்டை படம் வரைவது போல 2.7 செ.மீ வட திசையிலும், 0.9 செ.மீ வடகிழக்கிலும் கொடுக்கப்பட்ட அனைத்து திசைக்கும் தெறிவு செய்யப்பட்ட அளவைக்கு வரைந்த படத்தினை பூர்த்தி செய்யவும்.

**படி5** அமைதியான நாட்களின் சதவிகிதத்தை வட்டத்தின் நடுவில் குறிக்கவும். வரையப்படவேண்டிய படத்தின் அளவை மற்றும் மேலே குறிப்பிட்டுள்ளவாறு திசைகளைக் குறிக்கவும்.

| காற்றின் திசை | இத்திசையிலிருந்து காற்று வீசும் நாட்கள் (சதவீதத்தில்) |
|---|---|
| வடக்கு | 27 |
| வடகிழக்கு | 9 |
| கிழக்கு | 8 |
| தென்கிழக்கு | 14 |
| தெற்கு | 10 |
| தென்மேற்கு | 7 |
| மேற்கு | 6 |
| வடமேற்கு | 15 |
| அமைதி | 4 |

**காற்றுப் போக்குப்படம்**

பல்வேறு திசைகளில் காற்று வீசும் நாட்கள் சதவிதத்தில்.




1 செ.மீ = 10% நாட்கள்

(0.4 செ.மீ விட்டம்)

**மாணவர் செயல்பாடு**

காற்றுப் போக்குப்படம் மற்றும் அதன் விவரணம் பற்றி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இணையதளத்திலிருந்து தெரிந்து கொள்ளவும். https://www.envitrans.com/how-to-interpret-a-wind-rose.php

### பயிற்சி 5

**கீழ்க்கண்ட நிலையங்களுக்கு காற்று விளக்கப்படம் வரைக.**

| காற்றின் திசை / காற்று வீசும் நாட்கள் | இத்திசையிலிருந்து காற்று வீசும் நாட்கள் (சதவீதத்தில்) நிலையங்களிலிருந்து காற்று வீசும் திசை | | | |
|---|---|---|---|---|
| | கோட்டா | டெல்லி | கடலூர் | கொச்சின் |
| வடக்கு | 10 | 4 | 6 | 2 |
| வடகிழக்கு | 15 | 4 | 30 | 10 |
| கிழக்கு | 15 | 10 | 20 | 10 |
| தென்கிழக்கு | 10 | 8 | 8 | 6 |
| தெற்கு | 2 | 4 | 6 | 25 |
| தென்மேற்கு | 2 | 6 | 6 | 25 |
| மேற்கு | 2 | 29 | 6 | 5 |
| வடமேற்கு | 4 | 3 | 6 | 7 |
| அமைதி | 40 | 10 | 12 | 10 |

### மேற்கோள் சான்றுகள்

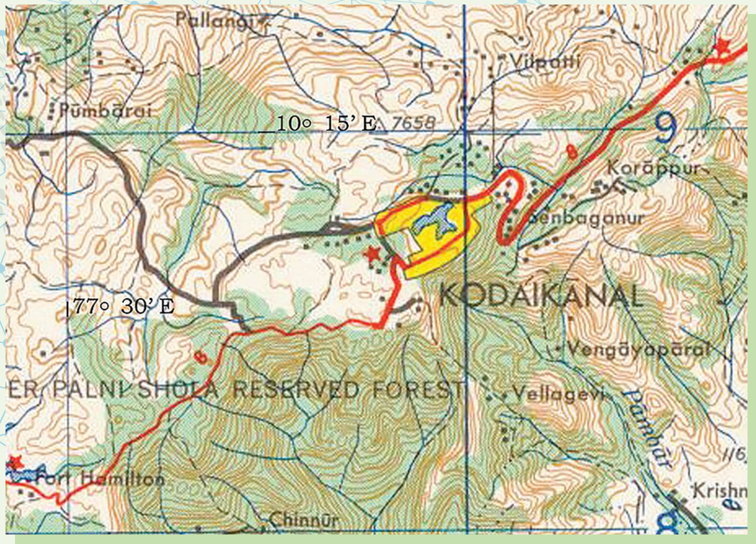

1. Map work and practical geography, R.L Singh and R. Singh
2. Fundamentals of Practical Geography, (2013) L.R Singh.


### இணைய சான்றுகள்


1. https://www/ slideshare/net/TimCorner/earth-science-mappingtopographic-maps-ppt
2. https://www/ slideshare/net/bala 1957/use-of toposheets-in-civil-engineering-projects
3. http://WWW.envitrans.com/how-to

www.tnschoolbooks.in

# அலகு 11




# தலப்பட விவரணம்

**அத்தியாயக் கட்டகம்**


11.1 அறிமுகம்

11.2 முறைக் குறிகளும் குறியீடுகளும்

11.3 வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபடங்கள்

11.4 எல்லையோர விவரங்கள்

11.5 தலப்பட விவரணம்

11.6 தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தலப்படத்தை விவரணம் செய்தல்


**கற்றல் நோக்கங்கள்**

- முறைக் குறிகள் மற்றும் குறியீடுகளின் முக்கியத்துவத்தை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- எல்லையோர விவரங்களை அறிந்து போற்றுதல்.
- நிலவரைபடத்தை படித்தறியும் திறனை வளர்த்துக் கொள்ளுதல்.
- தலப்படத்திலுள்ள இயற்கை மற்றும் கலாச்சாரக் கூறுகளை அடையாளம் காணுதல்.
- தலப்படத்தை விவரணம் செய்தல்.

## 11.1 அறிமுகம்

நிலவரைபடம் என்பது புவியின் மேற்பரப்பை முழுமையாகவோ அல்லது ஒரு பகுதியாகவோ இரு பரிமாண தோற்றத்தில் குறிப்பதாகும். நில வரைபடம் ஒரு சிறந்த வழிகாட்டி, ஆனால் அதை முறையாக பயன்படுத்த அதில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள திசைகள் மற்றும் தகவல்களை படித்தறியும் திறனை நிலவரைப்படத்தை பயன்படுத்துபவர்கள் பின்பற்ற வேண்டும்.

நிலவரைபடத்தை படித்தறிதல் என்பது நிலத்தில் நாம் பார்க்கும் ஒரு பகுதியானது நிலவரைபடத்தில் எவ்வாறு சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்வதாகும். இதற்கு சிறந்த பயிற்சி தேவைப்படுகிறது. ஒருவர் ஒரு இடத்தின் தோற்றத்தினை புரிந்து கொள்வதற்கு அவர் அந்த இடத்தோடு அதன் தலப்படத்தை ஒப்பிட்டு பார்க்க நேரடி களப்பயணம் சிறந்த வழியாகும்.

புவியின் அனைத்து தகவல்களையும் நேரடி கள ஆய்வு மூலம் சேகரித்தல் என்பது ஒருவரது வாழ்நாளில் செய்ய முடியாத செயலாகும். ஆனால் மாணவர்கள் புவிப்பரப்பின் தகவல்களை தலப்படங்கள் அல்லது நில வரைபடங்கள் மூலமாக பெற முடிகிறது.

தலப்படம் என்பது பொதுவாக தலப்படத் தாள்கள் என அறியப்படுகிறது. நில அளவை துறையால் தயாரிக்கப்படும் சிறப்பான



Tamil_11th Geography_Unit_11.indd 283 15-12-2021 18:44:57

தலப்படமானது முப்பரிமாண நிலப்பரப்பை தாளில் இரு பரிமாணத்தில் காட்டுகிறது. இந்தியாவில் நாடு முழுமைக்குமான தலப்படங்கள் இந்திய நில அளவைத் துறையால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது பெரும்பாலும் 1: 50,000 என்ற அளவையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. மேலும் 1:25,000, 1:2,50,000, மற்றும் 1:1,000,000 அளவையில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

## 11.2 முறைக் குறிகளும் குறியீடுகளும்

நிலவரைபடத்தில் புவிக் கூறுகள் முறைக் குறிகள் மற்றும் குறியீடுகளாக காட்டப்படுகின்றன. இத்தகையக் குறியீடுகள் புவியின் உண்மையான கூறுகளின் சித்தரிப்பு ஒற்றுமையைக் கொண்டு மிகத்தெளிவாக விளக்குகிறது. சில முறைக்குறியீடுகளை அங்கீகரிப்பதற்கு முன்பு அவற்றை கவனமாக ஆய்வு செய்தல் வேண்டும்.

பல்வேறு வகையான இயற்கை மற்றும் கலாச்சாரக் கூறுகள் புள்ளிக் குறியீடுகள், கோட்டுக் குறியீடுகள், பரப்புக் குறியீடுகள் மூலமாக விளக்கப்படுகின்றன. மேலும் இவை எழுத்துக்கள், படங்கள், குறிகள் அல்லது நிறங்கள் போன்றவற்றால் காட்டப்படுகின்றன. இந்திய நிலஅளவைத் துறையானது தலநிலவரைப்படத்தில் பயன்படுத்த வேண்டிய முறைக்குறிகள் மற்றும் குறியீடுகளுக்கான தரப்படுத்தப்பட்ட தொகுப்பினைத் தயாரித்துள்ளது.

இந்திய நிலஅளவை துறையின் நில வரைப்படத்தில் பொதுவாக ஏழு வண்ணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

### கருப்பு

நிலவரைபடத்தில் எழுத்தப்பட்டுள்ள கட்டக எண் தவிர மற்ற அனைத்து எழுத்துக்களும், கருப்பு நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் (பெயர், எழுத்துச் சுருக்கம் அதாவது இரயில் நிலையம், தபால் நிலையம்) ஆற்றின் கரை உடைபட்ட நிலம், வறண்ட நீரோடை, கணக்கெடுக்கப்பட்ட மரங்கள், உயரம் மற்றும் உயரக் குன்றுகள், இருப்புப்பாதை, தொலைபேசி மற்றும் தந்தி கம்பிகள், அட்ச மற்றும் தீர்க்க கோடுகள், அனைத்து எல்லைக் கோடுகள், எழுத்துரு பெருக்கம் அதாவது திறந்த வெளி புதர்கள், பணி நடைபெறும் கப்பிச் சாலை, மீட்டர் வழி இரயில் பாதை போன்றவை.

### பழுப்பு

சம உயரக்கோடுகள் மற்றும் அவற்றின் மதிப்புகள், உருவத்தோற்ற கோடுகள், மணல் நிலத்தோற்றங்கள் மற்றும் தரிசு நிலப் பாறைகள், அதாவது மலைகள் மற்றும் மணற்குன்றுகள் பழுப்பு நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### நீலம்

நீர் நிலைகள் (ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்கள், குட்டைகள், கிணறுகள், மேலும் பல) போன்றவை நீல நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### பச்சை

மரங்களடர்ந்த பகுதிகள் மற்றும் காடுகள் பச்சை நிறத்தில் காணப்படும். பழத்தோட்டங்கள், சிதறிய மரங்கள் மற்றும் புதர்கள் பச்சை நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### மஞ்சள்

வேளாண் நிலங்கள் மஞ்சள் நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### சிவப்பு

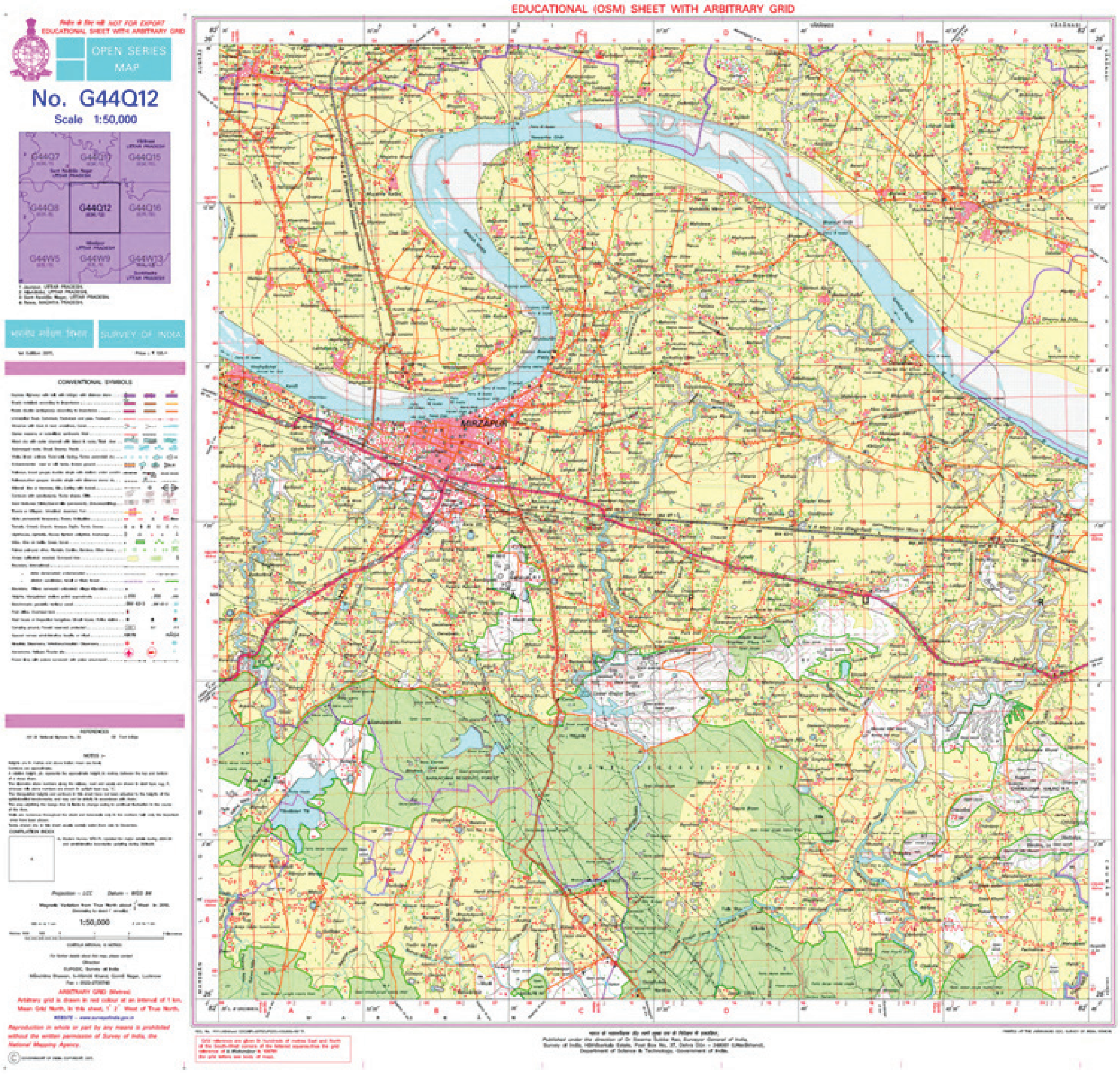
குறிப்புச் சட்டகக்கோடுகள் (கிழக்கு மற்றும் வடக்கு) மற்றும் அவற்றின் மதிப்பீடு (எண்கள்), சாலைகள், மாட்டு வண்டிப்பாதை மற்றும் ஒற்றையடிப்பாதை, குடியிருப்புகள், குடிசைகள் மற்றும் கட்டிடங்கள் போன்றவை சிவப்பு நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

### வெள்ளை

வேளாண்மை செய்யப்படாத நிலங்கள் மற்றும் பனி உறைந்த மற்றும் பனி படர்ந்த மலைகள் போன்றவை வெள்ளை நிற திட்டுகளாக குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

| | |
|---|---|
| 1. கப்பி போட்ட சாலை : முதல் தரமானது, நடுத்தரமானது. | |
| 2. கப்பி போடப்படாத சாலை : முதல் தரமானது, நடுத்தரமானது, பாலம், | |
| 3. வண்டிப்பாதை, பொதிப்பாதை, மலைக் கணவாய், பொதிப்பாதை பாலம். | |
| 4. சிற்றாறு, சிற்றாற்றின் போக்கு, கால்வாய். | |
| 5. அணைகள்: கல் கட்டிடம் (சிவப்புநிறத்தில்) மண் கட்டிடம் (கருப்பு நிறத்தில் ) அணைக்கட்டு (நீல நிறத்தில் ) | |
| 6. ஆறு: வறண்ட ஆற்றுப் படுகை, தீவுகளும் பாறைகளும் கொண்ட ஆற்றுப் படுகை; ஓதப்பெருக்குடைய ஆறு, | |
| 7. சதுப்புநிலம், நாணல். | |
| 8. கிணறுகள்: சுவர் கட்டப்பட்டது, சுவர் கட்டப் படாதது, நீரூற்றுகள்; ஏரி, நீர் வற்றாத ஏரி; நீர் வற்றிவிடும் ஏரி. | |
| 9. மேட்டுக் கரை; சாலை அல்லது இருப்புப்பாதை | |
| 10. இரு வழி அகல இருப்புபாதை, ஒரு வழி அகல இருப்புபாதை, ஒரு வழி அகல இருப்புபாதையோடு இணைந்த இரயில் நிலையம்; அகலப்பாதை அமைக்கப்படும் புதிய இருப்புப்பாதை. | RS |
| 11. மற்ற பாதைகள் : இரட்டை, ஒற்றை வழி பாதை புதிதாக அமைக்கபடுபவை | |
| 12. டிராம் வண்டிப் பாதை, மின் விசை கம்பிகள், இழுவை வண்டிப்பாதை. | |
| 13.சம உயர கோடுகள், ஓங்கல். | |
| 14. மணல் நிலத்தோற்றங்கள், 1. தட்டை 2. மணல் குன்று ( நிரந்தரம்) நகரும் மணல் குன்று. | 1 2 3 |
| 15. நகரம் அல்லது கிராமம்; மக்கள் குடியிருக்கும் கிராமம், கைவிடப்பட்ட கிராமம், கோட்டை. | |
| 16. குடிசைகள் : நிரந்தரமானது, தற்காலிக குடிசைகள், பாழடைந்த கிராமம். | |
| 17. கோவில், சத்திரம், கிறிஸ்துவ ஆலயம், பள்ளிவாசல் , மசூதி, கல்லறை, இடுகாடு. | |
| 18. கலங்கரை விளக்கம், விளக்கு பொருத்தப்பட்டுள்ள சிறு படகு, துறை முகங்களில் கப்பல் செல்லும் பாதையைக் காட்டும் மிதவைகள், விளக்கு பொருத்தப்பட்டது, விளக்கு பொருத்தப்படாத, நங்கூரம். | |
| 19. சுரங்கம், திராட்சை தோட்டம், புல், புதர். | |
| 20. பனைகள்; பனை மரம், தென்னை மரம், வாழை, ஊசி இலைகள், மூங்கில், மற்ற மரங்கள். | |
| 21. சர்வதேச எல்லைகள். | |
| 22. மாநில எல்லைக் கோடு, வரையப்பட்ட, வரையபடாத. | |
| 23. மாவட்ட எல்லைக் கோடு, தாலுக்கா உட்பிரிவு எல்லைக் கோடு, காடுகளின் எல்லைகோடு. | |
| 24. எல்லைத்தூண்கள், சர்வே செய்யப்பட்டது, எல்லைத் தூண்கள், குறிக்கப்படாத இடம், முச்சந்தி. | |
| 25. உயரம், முக்கோண சர்வே நிலையம், | △ 200 • 200 · 200 |
| 26. பெஞ்ச் மார்க்; புவி அமைவியல் பெஞ்ச் மார்க், எல்லைகளின் பெஞ்ச் மார்க், கால்வாய் பெஞ்ச் மார்க், | BM 63.3 , DM 63.3, .63 |
| 27. தபால் நிலையம், தந்தி நிலையம், தபால் தந்தி நிலையம், காவல் நிலையம். | PO, TO, PTO, PS |
| 28. பயணிகள் தங்குமிடம், மேற்பார்வையாளர் விடுதி, ஓய்வு விடுதி. | DB , IB , RH |
| 29. மாவட்ட சுற்றுப்பயண விடுதி, முகாம். | CH , CG |
| 30. ஒதுக்கப்பட்ட காடுகள், பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள். | RF , PF |

**படம் 11.1 முறைக்குறியீடுகளும் குறியீடுகளும்**




படம் 11.2 வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபடங்கள் (Open series Maps)

## 11.3 வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபடங்கள் (Open Series Maps)

தேசிய நிலவரைபடக் கொள்கை 2005 ன் படி இந்திய நில அளவைத் துறை இரண்டு வகையான வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபடங்களை வெளியிட்டுள்ளது.

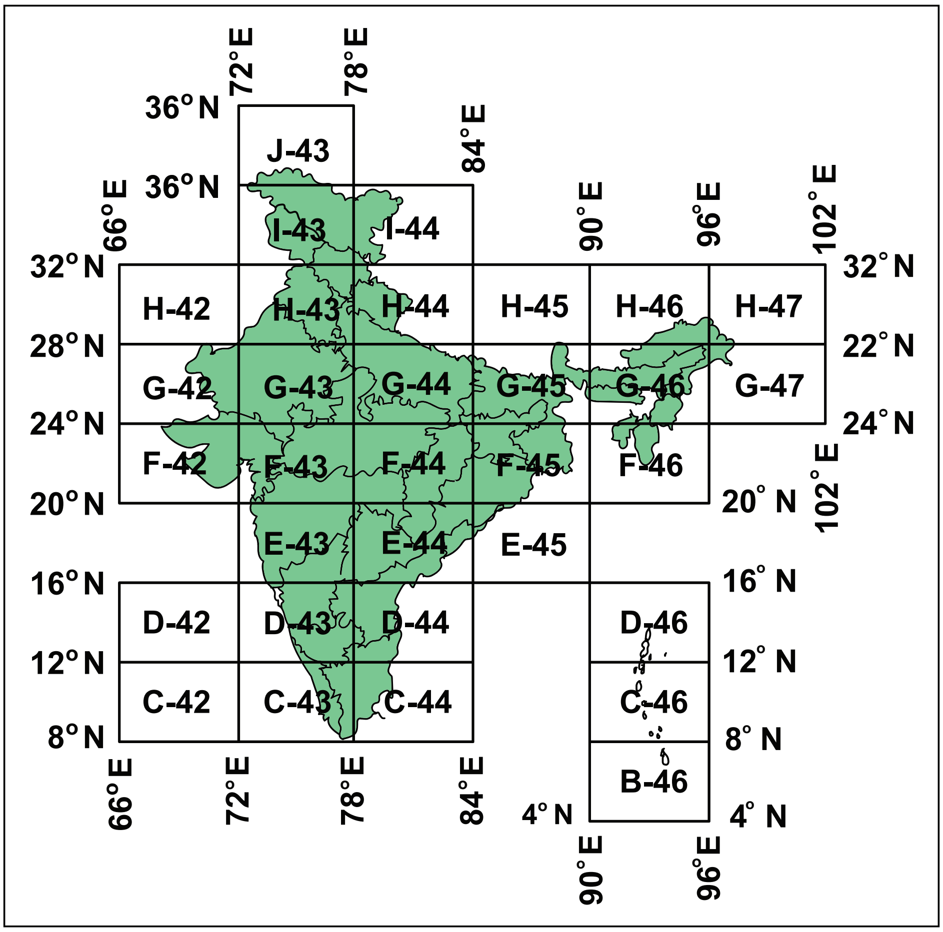
### 1. பாதுகாப்புத் துறை நிலவரைபடங்கள் (Defence Series Maps)

இந்த தலப் படங்கள் பல்வேறு அளவைகளில் உள்ளன. (எவரெஸ்ட் / WGS –84 Datum and Polyconic/UTM projection). இந்த நிலவரைபடங்கள் முக்கியமாக பாதுகாப்பு தேவைகளை பூர்த்தி செய்கின்றன. நாட்டிற்கான முழு தொடர் வரைபடங்களை பாதுகாப்பு அமைச்சகம் வகைப்படுத்தியுள்ளது.

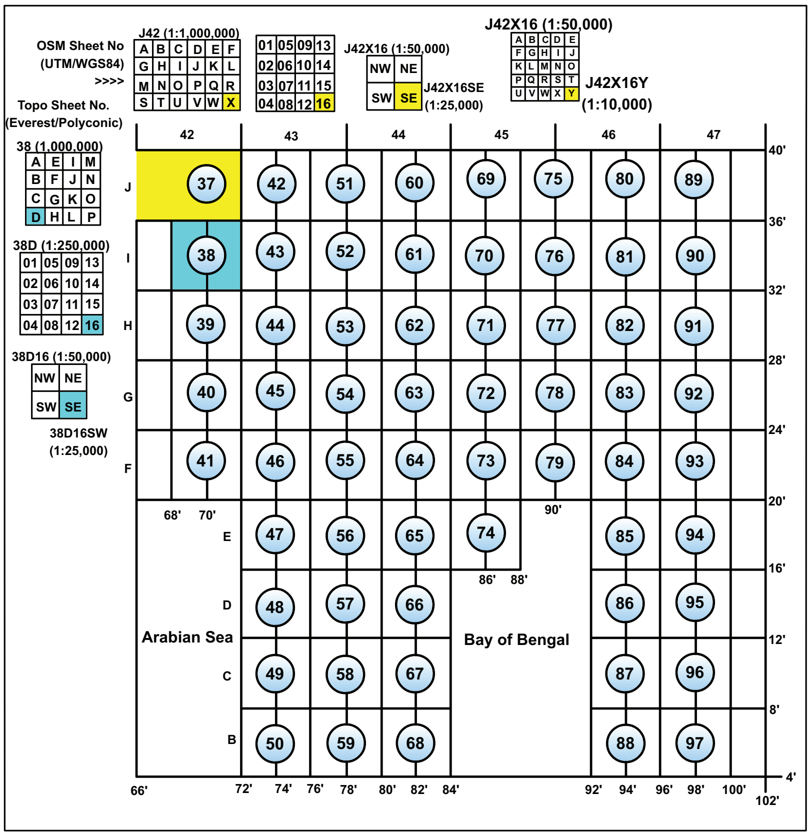
### 2.வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபடங்கள் (Open Series Maps)

வரிசைக்கிரமமான தல நில வரைபடங்களை இந்திய நிலஅளவைத் துறை பிரத்தியேகமாக நாட்டின் அடிப்படை மற்றும் கூடுதல் வளர்ச்சிக்கான செயல்பாடுகளை ஊக்குவிக்குவிப்பதற்காக வெளியிடுகிறது. வரிசைக்கிரமமான தல படங்கள் பல்வேறு நிலவரைபட எண் மற்றும் யுனிவர்சல் டிரான்ஸ்வர்ஸ் மெர்கேட்டர் கோட்டுச் சட்டம் மீது WGS/84 என்ற மேற்கோளைக் கொண்டுள்ளது. குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வரிசைக்கிரமமான தல படங்கள் கட்டுப்பாடற்றது.

www.tnschoolbooks.in




படம் 11.3 குறியீட்டு முறை




படம் 11.4 தலப்பட எண்ணிலிருந்து வரிசைக்கிரமமான நில வரைபட எண்ணை மாற்றுவதற்கான குறியீட்டு முறை

## 11.4. எல்லையோர விவரங்கள்

எல்லையோர விவரங்கள் தலப்படத் தாள் எண், அமைவிடம், குறிப்பு சட்டகம், அட்ச தீர்க்க அளவைகளின் பரவல், அளவை, மாவட்டங்கள் போன்றவைகளை உள்ளடக்கியது. எல்லையோர விவரங்கள் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

**வெளி எல்லை விவரங்கள்:** வரிசை எண்கள், மாநில, மாவட்டத்தின் பெயர்கள் மற்றும் பிற தகவல்கள்.

**இடைப்பட்ட எல்லை விவரங்கள்:** குறிப்பு சட்ட எண், சம உயரக் கோட்டு எண், போக்குவரத்தால் இணைக்கப்பட்ட அடுத்த மிக அருகில் உள்ள இடங்களின் பெயர்கள் மற்றும் அவற்றின் தூரம் கிலோ மீட்டரில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

**உள் எல்லை விவரங்கள் அல்லது நிலவரைபட உட்பகுதி:** பல்வேறு முறைக்குறியீடுகள் மற்றும் குறிகளைப் பயன்படுத்தி நிலத்தோற்றங்களை சித்தரிப்பது.

## 11.5 தலப்பட விவரணம்

தலப்படம் என்பது பொதுவாக மேற்கோள் நில வரைபடம் ஆகும். இது பொதுவாக போர் தளவாட நிலவரைபடம் எனப்படும். இவை ஆய்வாளர்கள், திட்டமிடுபவர்கள், நிர்வாகிகள், பாதுகாப்பு படையினர், நடை பயணம் மேற்கொள்வோர், சுற்றுலா பயணிகள் மற்றும் வகுப்பறை பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றதாகும். இது பொதுவாக உண்மையில் கணக்கெடுக்கப்பட்ட இயற்கை மற்றும் கலாச்சார கூறுகள் குறித்த விரிவான விளக்கத்தை கொடுக்கிறது. இவ்வகை நிலவரைபடம் அளவையை அடிப்படையாகக் கொண்டு வரையப்படுகிறது.

இந்திய தல படத்தை புரிந்துகொள்வதற்கு புவியியல் சார்ந்த அறிவு மற்றும் முறைக் குறியீடுகள் மற்றும் குறிகள் பற்றிய புரிதல் அவசியமாகும்.

தல படம் கீழ்காணும் தலைப்புகளின் கீழ் விவரணம் செய்யப்படுகிறது.

- எல்லையோர விவரங்கள்
- நிலத்தோற்றம்
- இயற்கையாக மற்றும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட வடிகால் அமைப்பு
- தாவரங்கள்
- நிலப்பயன்பாடு
- குடியிருப்புகள்
- போக்குவரத்து மற்றும் தகவல் தொடர்பு

### எல்லையோர விவரங்கள்

எல்லையோர விவரங்களான தலப்பட எண், திசைகள், அமைவிடம், குறிப்புச் சட்டக விவரம், அட்ச மற்றும் தீர்க்க ரேகை பரவல், அளவை, மாவட்டங்கள், சம உயரக்கோடுகள் போன்றவை குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

### நிலத்தோற்றம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலப்பகுதியின் நிலத்தோற்றம் விரிவாக விவரிக்கப்படுகிறது. முதலில் மலைத்தொடர்கள், மலைகள், பீடபூமிகள், சிகரங்கள் மற்றும் முகடு போன்ற நிலத்தோற்றங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு அவற்றின் பொதுவான சாய்வு திசை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. சம உயரக்கோடுகளின் அமைப்பு மற்றும் மதிப்பு குறித்து விவரிக்கப்படுகிறது. தல உயர புள்ளிகள், பெஞ்ச் மார்க்குகள் போன்றவை ஓரிடத்தின் உயரத்தை தெரிந்துகொள்ள உதவுகின்றது.

### வடிகால்

ஓரிடத்தின் வடிகால் அமைப்பை ஆறுகள், வடிகுழாய்கள், வடிகால் முறை ஆகியவற்றின் பண்புகளை உற்று நோக்குவதன் மூலம் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

### தாவரங்கள்

முக்கிய தாவரங்கள் சிறப்பு குறியீடுகளால் காட்டப்படுகிறது. மரங்கள், புல்வெளிகள்,

புதர்கள் போன்றவற்றிற்கு பச்சை நிறம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வேளாண் நிலங்கள் மஞ்சள் நிறத்தில் காட்டப்படுகிறது.

**நிலப்பயன்பாடு**

நிலப்பயன்பாடு என்பது வேளாண்மை, மேய்ச்சல், தரிசு நிலம் மற்றும் காடுகள் போன்ற வெவ்வேறு பயன்பாடுகளை உள்ளடக்கியதாகும். சுரங்கத் தொழில் தொழிற்சாலை, வர்த்தகம், சுற்றுலா, மீன்பிடித்தல் மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு போன்றவை பிற நிலப்பயன்பாடுகளாகும். மேலும் இது விமான நிலையங்கள், இரயில் நிலையங்கள், பள்ளிகள், அலுவலகங்கள், வர்த்தக நிறுவனங்கள், துணை மின் நிலையங்கள் போன்றவற்றையும் குறிப்பிடுகிறது. சில நேரங்களில் நிலப்பயன்பாடு நேரடியாக குறிக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, செங்கல் சூளை, சுண்ணாம்பு கல் குவாரி.

**குடியிருப்புகள்**

குடியிருப்புகளின் அளவு, வடிவம், மாதிரி, தலம், பயன்பாடு போன்றவை விவரணம் செய்ய எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஏனெனில் அனைத்து கூறுகளும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவையாக இருக்கின்றன.

குடியிருப்புகள் பிரிக்கப்பட்ட அல்லது சிதறியவையாகவும், நெருக்கமான அல்லது தனித்த குடியிருப்புகளாகவும் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இவை வட்ட வடிவ அல்லது நீள் வடிவ அமைப்பை கொண்டிருக்கின்றன. மேலும் இவை அவற்றின் அளவு மற்றும் மக்களின் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் விளக்கப்படுகிறது.

நிரந்தரக் குடியிருப்புகள் திட சதுரங்களாகவும், தற்காலிக குடியிருப்புகள் புற வரி சதுரங்களாகவும் வரையப்பட்டிருக்கும்.

**கிராமப்புற குடியிருப்புகள்**

இவை நெருக்கமான, நெருக்கம் குறைவான, சிதறிய அல்லது நேர்க்கோட்டு அமைப்பில் காணப்படும்.

**நகர்ப்புற குடியிருப்புகள்**

இவை தலைநகரம், நிர்வாக நகரம், வர்த்தக மையம், துறைமுக நகரம், மதம் சார்ந்தவை அல்லது சுற்றுலாத் தலங்கள் அல்லது மலைப்பிரதேசங்கள் போன்றவை ஆகும்.

நிலப்பயன்பாட்டு அமைப்பு மற்றும் குடியிருப்பின் வகைகளைக் கொண்டு மக்கள் மேற்கொள்ளும் தொழில்களை புரிந்துகொள்ளலாம்.

**போக்குவரத்து மற்றும் தகவல் தொடர்பு**

போக்குவரத்து மற்றும் தகவல் தொடர்புப் பயன்பாட்டை தேசிய நெடுஞ்சாலைகள், மாவட்ட மற்றும் கிராமப்புற சாலைகள், மாட்டு வண்டித் தடம், ஒட்டகப் பாதை, ஒற்றையடிப் பாதை, இருப்புப் பாதை, நீர்வழிப்பாதை, தொலைபேசி மற்றும் தந்தி கம்பிகள், தபால் நிலையங்கள் போன்றவற்றை வைத்து கண்டறியலாம்.

சாலைகள் அளவைகளுக்கு ஏற்ப வரையப்பட்டிருக்காது. கப்பிப் போடப்பட்ட சாலைகள் இரட்டை கோடுகளாக வரையப்பட்டிருக்கும். கப்பிப் போடப்படாத சாலைகள் விடுபட்ட இரட்டை கோடுகளாக வரையப்பட்டிருக்கும். ஒற்றையடிப் பாதை சிவப்பு நிற புள்ளிகளாகவும் மற்றும் மாட்டு வண்டிப் பாதை விடுபட்ட ஒற்றை கோடுகளாகவும் வரையப்பட்டிருக்கும். பலவகையான இருப்புப் பாதைகள் வெவ்வேறு வகையான குறியீடுகளால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

## 11.6 தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தலப்படத்தை விவரணம் செய்தல்

மிர்சாபூர் மற்றும் வாரணாசி மாவட்டம், உத்திரபிரதேச மாநிலம். வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபட எண். G44Q1263 K/12

**அறிமுகம்**

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரிசைக்கிரமமான நிலவரைபட எண்.G44Q1263 K/12 உத்திரபிரதேச

மாநிலத்தின் மிர்சாபூர் மற்றும் வாரணாசி மாவட்டங்களை உள்ளடக்கியது. இது 1970–71ம் ஆண்டின் நில அளவையின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டு 1978ம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது. இது 1:50,000 என்ற அளவையில் 440 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பையும் 25° 0'வ அட்சரேகை முதல் 25° 15'வ அட்சரேகை வரையிலும் 82° 30' கி தீர்க்க ரேகை முதல் 82° 45' கி தீர்க்க ரேகை வரை பரவியுள்ளது.

**நிலத்தோற்றம்**

இப்படம் இரண்டு வேறுபட்ட இயற்கை அமைப்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. அவை கங்கை சமவெளியும் மற்றும் விந்திய பீடபூமியுமாகும்.

கங்கைச் சமவெளியின் பரவலானது கங்கை நதியின் வளைவான போக்கின் இரு பக்கங்களிலும் காணப்படுகிறது. இதன் தென் பகுதி விந்திய பீடபூமிவரை பரவியுள்ளது.
சாட்டர் நதி, கஜுரி நதி மற்றும் உஜ்ஹாலா நதி மற்றும் அவற்றின் கிளை நதிகள் விந்திய பீடபூமியின் குறுக்கே பாய்ந்து செல்கின்றன. இச்சமவெளியின் சராசரி உயரம் கடல் மட்டத்திலிருந்து 100 மீ ஆகும். மிர்சாபூர் நகரத்தின் கிழக்கு பகுதியில் பெஞ்ச் மார்க் 84 மீட்டர் உயரத்தில் காணப்படுகிறது. கங்கை நதியின் வடக்கு பகுதியை தென் பகுதியோடு ஒப்பிடும் போது 10 மீட்டர் உயரம் குறைவாக காணப்படுகிறது. கங்கையின் கிழக்குத் பகுதி சுமார் 1.5 கி.மீ அலவுக்கு அதிக அகலமாக காணப்படுகிறது. மேலும் இந்நதி பரந்த மணல் திரள்களால் சூழப்பட்டுள்ளது.

விந்திய பீடபூமி மிர்சாபூர் மாவட்டத்தின் தென் பகுதியில் காணப்படுகிறது. இது இத்தலப்படத்தின் மொத்த பரப்பில் 50% வரை பரவியுள்ளது. இது கடல் மட்டத்திலிருந்து சராசரியாக சுமார் 160 மீட்டர் உயரம் கொண்ட ஆறுகளால் குறுக்காக வெட்டப்பட்ட பீடபூமி ஆகும். கங்கைச் சமவெளியும் விந்திய பீடபூமியும் சேரும் இடம் 120 மீட்டர் உயரமுள்ள சம உயர கோட்டால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இது தொடர் அலைபோன்ற சரிவைக் கொண்டுள்ளது. இது எஞ்சிய தட்டையான மேற்பரப்பைக் கொண்ட டிபோபுவலாவை தொடர்ந்து முர்லி (203மீ), ராஜ்காட் (174மீ), ஷாகீராபா (167மீ) போன்றவை காணப்படுகின்றன. ஒன்றுக்கொன்று இணையாக ஓடும் மலைத்தொடர்கள் சிறிய பள்ளத்தாக்கால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**வடிகால்**

இப்பகுதியின் முக்கிய நதி கங்கை ஆகும். இதன் போக்கு வளைவு, நெளிவுகளை கொண்டுள்ளது. கங்கை நதி மற்ற துணையாறுகளிலிருந்து நீரைப்பெருகிறது. அவற்றில் முக்கியமான நதிகள் சாட்டர் நதி, ஹஜுரி நதி மற்றும் உஜ்ஹாலா நதி ஆகியவை ஆகும். இவை பெரும்பாலும் மழைக் காலங்களில் நீரினை பெருகின்றன. விந்திய பீடபூமியில் காணப்படும் நீரோடைகள் பருவகாலங்களில் தோன்றினாலும் அவற்றின் மேற்பரப்பில் பள்ளங்களை தோற்றுவிக்கின்றன. இவை விந்திய நீர்வீழ்ச்சி மற்றும் தண்டா நீர்வீழ்ச்சி போன்ற நீர்வீழ்ச்சிகளை தோற்றுவிக்கின்றன. பீடபூமி பகுதியில் காணப்படும் நீரோடைகள் பெரும்பாலும் வட திசையில் சென்று கங்கை நதியில் கலக்கிறது.

**தாவரங்கள்**

வேளாண்மைக்காக வட சமவெளி பகுதியில் தாவரங்கள் அழிக்கப்பட்டதால் அப்பகுதியில் தாவரங்கள் குறைவாகவே காணப்படுகிறது. சாட்டர் மற்றும் ஹாரை நடியா பகுதிகளில் சிறிதளவு மட்டுமே தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. குடியிருப்புகளுக்கு அருகில் பழத்தோட்டங்களும் மற்றும் பிற தோட்டங்களும் காணப்படுகின்றன. விந்திய பீடபூமியில் இரண்டு முக்கிய பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள் காணப்படுகின்றன. அவை: தண்டி (Danti Reserved forest) பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள் மற்றும் பார்க்கச்சா (Barkachha Reserved forest) பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள். இவை அடிப்படையில் கலப்பு புதர் காடுகளாக மலைச் சரிவுகளிலும் உச்சியிலும் பரவி காணப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_11.indd 290 15-12-2021 18:44:59

**நீர்பாசன முறைகள்:**

கிணறுகள் மற்றும் குளங்கள் மூலமாக இப்பகுதியில் நீர்பாசன முறைகள் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. தற்பொழுது குழாய் பாசனம் மற்றும் கால்வாய் பாசனம் வட கங்கை சமவெளியில் மக்களின் கவனத்தை ஈர்க்கும் விதத்தில் அமைந்துள்ளது.

**குடியிருப்புகள்**

மணற்பாங்கான மற்றும் சதுப்பு நில கங்கைப் பகுதி, குறிப்பாக வட கிழக்கு பகுதி மற்றும் வடக்கு இருப்பு பாதையின் இரு புறங்களிலும் உள்ள காஜுரி மற்றும் சாட்டர் நதி மற்றும் விந்தியாசலத்தின் எதிரில் காணப்படும் பகுதிகளைத் தவிர கங்கைச் சமவெளியின் அநேக பகுதியில் குடியிருப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து காணப்படுகின்றன. ஆற்றின் வெள்ளத்தால் ஆண்டுதோறும் இப்பகுதி பாதிப்புக்கு உள்ளாகிறது. கப்பிப்போட்ட சாலை ஓரங்களில் கிராமப்புற குடியிருப்புகள் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன.

விந்திய மேட்டு நிலப்பகுதி குறைவான குடியிருப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. வேளாண் நிலங்கள் மற்றும் நீர் நிலைகள் இருக்கக் கூடிய பகுதிகளில் சில பெரிய தனித்த குடியிருப்புகள் காணப்படுகின்றன.

இப்பகுதியின் மிக முக்கிய நகரமான மிர்சாபூர் நகரத்தின் அமைவிடம் கங்கை நதியின் வளைவுப் பகுதியில் பிறைச் சந்திர வடிவில் அமைந்துள்ள நகர அமைப்பு ஆகும். மிர்சாபூருக்கு அடுத்ததாக வழிபாட்டு நகரமான விந்தியாச்சல் கோவில்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இங்கு மிக முக்கிய கோவிலாக விந்திய வாஷினி கோவில் உள்ளது. வடக்கு முதன்மை இருப்புப் பாதை மற்றும் கங்கைச் சமவெளிக்கு இடையில் விந்தியாச்சல் காணப்படுகிறது.

கங்கையின் வட பகுதியில் சந்தை நகரங்களான காச்வா, சில் மற்றும் காமரியா போன்ற வார சந்தை நடைபெறும் நகரங்கள் காணப்படுகின்றன.

**போக்குவரத்து மற்றும் தகவல் தொடர்பு:**

இப்பகுதியில் இரண்டு முக்கிய இரயில் போக்குவரத்து காணப்படுகின்றன. அவை:

1) வடக்கு முதன்மை இருப்புப் பாதை (N.R. Main line) (மின் மயமாக்கப்பட்ட அகலப்பாதை). இப்பாதை முகல் சாரையிலிருந்து முக்கிய நிலையங்களான பகாரா, ஜிங்குரா, மிர்சாபூர் மற்றும் விந்தியாச்சலம் வழியாக செல்கிறது.

2) வடகிழக்கு இரயில் இருப்புப் பாதை (அகலப்பாதை) மிர்சாபூர் கேட் பகுதியிலிருந்து மதோசிங் வரை செல்கிறது (வாரணாசி - அலகாபாத்). ஒரு வளைவுப் பாதையானது பகாரா முதல் 2 கி.மீ தூரத்தில் உள்ள குவாரி வரை செல்கிறது.

இப்பகுதியானது சாலைப் போக்குவரத்தால் நன்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அலகாபாத் – முகல் சாரை தார்ச் சாலையானது வடக்கு இருப்பு பாதையின் தென் பகுதி வழியாக மிர்சாபூரை கடந்து செல்கிறது. தேசிய நெடுஞ்சாலை எண்.7 (பெரிய தக்காண சாலை) மிர்சாபூரிலிருந்து லோகாகாட் (16 கி.மீ) வழியாக கன்னியாகுமரி (2300கி.மீ) வரை செல்கிறது. மற்றொரு தார்ச் சாலை மிர்சாபூர் மற்றும் மாவட்டத்தின் தென் பகுதிகளை சாருக், ராபர்ட்காஞ்சி, மற்றும் பிப்ரி வழியாக இணைக்கிறது. அதனருகில் ஜான்பூர்-மிர்சாபூர் சாலை, சில் (மிர்சாபூர்காட்) – கோபிகஞ்ச் சாலை மற்றும் மிர்சாபூர் – படேலி ஆகிய சாலைகள் செல்கின்றன. கப்பிப் போடப்படப்படாத சாலை மிர்சாபூர் - சூனார் மற்றும் மிர்சாபூர் – மகராஜ்கஞ்ச் ஆகியவற்றை இணைக்கிறது. கங்கைச் சமவெளி அதன் மேட்டு நிலப்பகுதியோடு ஒப்பிடும் போது, சாலை போக்குவரத்து சேவை சிறப்பாக காணப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_11.indd 291 15-12-2021 18:44:59

## பயிற்சி

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தலப்படத்தை கொண்டு கீழ்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். இந்திய நிலஅளவைத் துறை இணையத்தளத்திலிருந்து தலப்படத்தை பதிவிறக்கம் செய்யவும்.

*http://www.Survey of India.gov.in/pages/show/86-maps-data.*

1. தலப்படத்தில் உள்ள பொதுவான குடியிருப்பு முறை என்ன? அதன் பெயரைக்குறிப்பிட்டு குடியிருப்புகளுக்கான குறியீடுகளை வரைக.
2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தலப்படத்தில் காணப்படும் சம உயர கோடுகளின் இடைவெளி என்ன?
3. இரண்டு விதமான போக்குவரத்து முறைகளை குறிப்பிடுக.
4. எவையேனும் பத்து முறைக்குறியீடுகளை வரைக.
5. நிலத்தோற்றங்களை அடையாளம் கண்டு அவற்றை விவரணம் செய்க.
6. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தலப்படத்திற்கான அட்ச மற்றும் தீர்க்க ரேகை பரவலை குறிப்பிடுக.
7. தலப்படத்தில் காணப்படும் இரண்டு வகையான தாவரங்களை குறிப்பிடுக.
8. வடிகால் அமைப்பு பற்றி விவரி.
9. வெள்ளை நிறத்திட்டுக்கள் எவ்வகையான நிலத்தோற்றத்தை குறிக்கின்றன.
10. எவ்வகையான பொருளாதார செயல்பாடுகள் இப்பகுதியில் நடைபெறுகிறது.

## மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Practical Geography , R.L Singh
2. Practical Geography Revised edition, R.L Singh

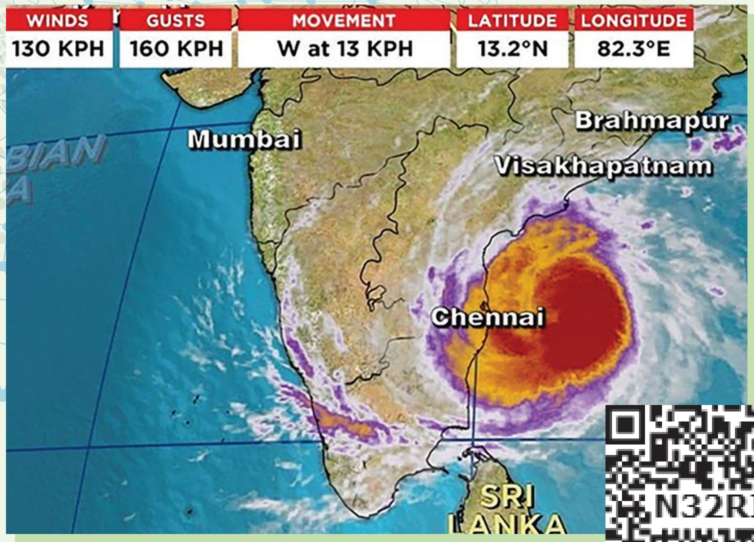

## இணைய சான்றுகள்


1. www.surveyofindia.gov.in

www.tnschoolbooks.in

# அலகு 12

# வானிலை நிலவரைபடம்




### அத்தியாயக் கட்டகம்

12.1 அறிமுகம்
12.2 வானிலை கூறுகளை அளவிடும் கருவிகள்
12.3 வானிலைக் கூறுகளை அளவிடுதலில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றம்
12.4 வானிலை குறியீடுகள்
12.5 நிலைய மாதிரிகள்
12.6 வானிலை நிலவரைபடத்தை படித்தறிதல்
12.7 வானிலை நிலவரை படத்தை விவரணம் செய்தல்
12.8 வானிலை முன்னறிவிப்பு
12.9 புயலின் பாதையை அறிதல்

### கற்றல் நோக்கங்கள்

- வானிலையை அளவிடும் கருவிகளைப் பற்றிய விழிப்புணர்வை பெறுதல்.
- வானிலை குறியீடுகளைக் கண்டறிதல்.
- வானிலை நிலைய மாதிரியை வரையும் திறனை வளர்த்தல்.
- வானிலை நிலவரைபடத்தை விவரணம் செய்தல்.
- வானிலை முன்னறிவிப்பு மற்றும் புயலின் பாதையைக் கண்டறிதலின் அறிவை மேம்படுத்துதல்.

## 12.1 அறிமுகம்

ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பின் மேல் நிலவும் வானிலை மூலக்கூறுகளாகிய வெப்பநிலை, வளிமண்டல அழுத்தம், காற்றின் வேகம், ஈரப்பதம், மேகமூட்டம், மழை, பனிமூட்டம், பார்வை நிலை போன்றவைகளின் தன்மையை குறியீடுகளாக வெளிப்படுத்துவதே வானிலை நிலவரைபடம் ஆகும். வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையங்களிலுள்ள பயிற்சி பெற்ற வல்லுநர்கள் ஒரு இடத்தின் வளிமண்டல அழுத்தம், காற்றின் திசை மற்றும் வேகம், மேகம் மற்றும் மழையளவு, போன்றவற்றை கணக்கிட்டு குறியீடுகளின் மூலம் வானிலை நிலவரைபடத்தில் குறிப்பிடுகிறார்கள். இவ்வாறு, வானிலை நிலவரைபடம் வானிலை முன்னறிவிப்பிற்கான முதன்மை கருவியாகத் திகழ்ந்து குறிப்பிட்ட இடத்தின் வானிலை மூலக்கூறுகளை குறியீடுகளின் வாயிலாகத் தெரிவிக்கிறது.

## 12.2 வானிலைக் கூறுகளை அளவிடும் கருவிகள்

வானிலை வளிமண்டலத்தில் நிலவும் வெப்பநிலை, வளிமண்டல அழுத்தம், காற்று,

ஈரப்பதம், மேகமூட்டம், பனிமூட்டம், பார்வை நிலை ஆகியவற்றின் மாறுபாட்டைப் பொறுத்து மாறுகிறது. இவ்வானிலைக் கூறுகள், வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையங்களில் பல கருவிகளைக் கொண்டு கணக்கிடப்பட்டு வருகிறது. அதில் சில முக்கிய உபகரணங்களைக் குறித்து கீழே கற்றறிவோம்.

## வெப்பநிலை

வெப்பநிலை என்பது ஒரு பொருளின் வெப்ப அல்லது குளிர் நிலையைக் குறிக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் வெப்பநிலை அட்சரேகை, உயரம், பருவநிலை, காற்றின் வேகம், போன்ற பல காரணிகளால் மாறுபடுகிறது. இவ்வெப்ப நிலை வெப்பமானியால் (Thermometer) அளவிடப்படுகிறது. இந்த அளவையில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளாவன சென்டிகிரேட் வெப்பமானி, பாரன்ஹீட் வெப்பமானி, ஈரக்குமிழ் வெப்பமானி, உலர் குமிழ்வெப்பமானி,தொலைதொடர்வெப்பமானி போன்றவையாகும்.

உதாரணமாக, சென்டிகிரேட் வெப்பமானியில் வெப்பநிலையானது $0^{o}$ செல்சியஸில் உறைநிலை என்றும், $100^{o}$ செல்சியஸ் கொதிநிலை என்றும் வெப்பநிலை அளவிடப்படுகிறது. பாரன்ஹீட் வெப்பமானியில் $32^{o}$Fயை உறைநிலை என்றும், $212^{o}$Fயை கொதிநிலை என்றும் அளவிடப்படுகிறது. ஈரக்குமிழ் வெப்பமானி மற்றும் உலர் குமிழ் வெப்பமானிகள் வெப்பநிலையின் ஈரப்பதத்தை அளக்க பயன்படுகிறது. தொலைதொடர் வெப்பமானி கட்டிடத்தின் உள் மற்றும் வெளிபகுதி வெப்பநிலையை தொடர்ந்து பதிவு செய்ய பயன்படுகிறது. வெப்பநிலை வரைபடம் ஒரு இடத்தின் மாறும் வெப்பநிலையின் சுவடை தொடர்ச்சியாகத் தருகிறது.

## வளிமண்டல அழுத்தம்

வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் நிலவுகிற காற்றின் எடையாகும். காற்றழுத்தமானி காற்றின் அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது. காற்றழுத்தமானி மற்றும் திரவமற்ற காற்றழுத்த மானி கருவிகள் கடல்மட்டத்திற்கு மேலும் கீழும் நிலவுகின்ற வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளவிடப் பயன்படுகிறது. உயரமானி கடல் மட்டத்திலிருந்து உயரமான இடத்தின் வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது. காற்றழுத்த வரைபடம் தொடர்ச்சியாக பதிவு செய்யப்பட்ட காற்றழுத்தத்தை வழங்குகிறது. காற்றின் அழுத்தம் மில்லிபார் என்ற அலகில் அளவிடப்படுகிறது. உலக அளவில் காற்றழுத்தமானது காற்று மற்றும் வானிலையின் தன்மையை வெளிப்படுத்துகிறது. ஓரிடத்தின் அதிக மற்றும் குறைந்த அழுத்தமானது அதிகரிக்கும் அல்லது குறையும் வெப்பநிலையோடு தொடர்புடையது.

## காற்று

காற்று, புவியின் மேற்பரப்பில் நகரும் தன்மையுடையது. அக்காற்று உயர் காற்றழுத்த பகுதியிலிருந்து குறைந்த காற்றழுத்த பகுதியை நோக்கி கிடைமட்டமாகவோ, செங்குத்தாகவோ நகருகிறது. காற்றின் திசைகாட்டி காற்று வீசும் திசையையும் அது தொடங்கும் திசையையும் காட்டுகிறது. காற்று வேகமானி காற்றின் வேகத்தை நாட் (Knot) (1 நாட் என்பது மணிக்கு 1.852 கி.மீ வேகமுடையது) அளவில் குறிப்பிடுகிறது. காற்று கூம்பு துணி குழாய் (Wind sock)காற்று எத்திசையை நோக்கி, எவ்வேகத்தில் வீசுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

## ஈரப்பதம்

ஈரப்பதம் என்பது வளிமண்டலத்தில் நிலவும் நீராவிகளின் தொகுப்பாகும். ஈரப்பதம் வளிமண்டல அடியடுக்கில் அடர்த்தியாக காணப்படுகிறது. இது நேரம் மற்றும் இடத்திற்கேற்ப மாறுபடுகிறது. ஈரப்பாதமானது தனிநிலை ஈரப்பதம் (Absolute Humidity), தன் ஈரப்பதம் (Specific Humidity) மற்றும் ஒப்பு ஈரப்பதம் (Relative Humidity) என்று மூன்றாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. ஈரப்பதமானி (Hygro metre) ஒப்பு ஈரப்பதத்தை அளவிடப் பயன்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_12.indd 294 15-12-2021 18:46:21

ஈரப்பத வரைபடம் (Hygrograph) வளிமண்டலத்தில் நிலவும் ஈரப்பதத்தின் மாற்றத்தை காட்டுகிறது. ஈரவெப்பமானி (Hygrothrmograph) ஈரப்பதத்தையும் வெப்பத்தையும் அளவிடுகிறது.

## மேகமூட்டம்

மேகங்களால் சூழப்பட்ட வானத்தின் பரப்பளவை மேகமூட்டம் என்கிறோம். மேகங்கள் வளிமண்டலத்தின் கீழடுக்குகளில் வெவ்வேறு வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும், மாறுபட்ட உயரங்களில் காணப்படுகின்றன. மேகங்கள் உயர்மட்ட, இடைமட்ட, கீழ்மட்ட என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மேக அளவுமானி (Ceilometer) இலேசரை (Laser) பயன்படுத்தி மேகத்தின் அடித்தள உயரத்தை கணக்கிடுகிறது. மேக கீழ்மட்ட தொலை நோக்கு கருவி (Ceiling Projectors) மேகத்தின் அடிப்பரப்பை தரைக்கு மேலிருந்து கணக்கிடுகிறது. மேகக் கண்ணாடி மேக மூட்டத்தின் விகிதாசாரத்தை அளவீடு செய்கிறது. மேகமூட்டமானது ஒக்டா (Okta) அளவீட்டு மதிப்பீட்டில் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒக்டாவின் மதிப்பு பூஜ்யம் எனில் தெளிவான வானம் என்றும், ஒக்டா மதிப்பு எட்டு எனில் முழுவதும் மேகமூட்டத்தால் நிறைந்துள்ள வானம் என்றும் கருதப்படுகிறது.

## மழை

வளிமண்டலத்தில் இருந்து தண்ணீர் அல்லது பனிக்கட்டித்துகள்கள் தரை மேற்பரப்பை வந்தடைவதை மழை என்று அழைக்கிறோம். இது பனித்துளிகள், பனிமூட்டம், மூடுபனி, தூறல். மழை, பனிகலந்த மழை, ஆலங்கட்டி மழை என பல வடிவங்களில் வெளிப்படுகிறது. மழைமானி மழையின் அளவை பதிவு செய்கிறது. மழையின் அளவு மில்லிமீட்டர் அல்லது சென்டிமீட்டர் என்ற அலகுகளில் அளவீடு செய்யப்படுகிறது. தானியங்கி வானிலை மையங்கள் உணர்விகள் உதவியுடன் மழையின் அளவை பதிவு செய்கின்றன.

## சூரிய ஒளி

சூரிய ஒளிக்கதிர்கள் புவியின் மேற்பரப்பில் காணக்கூடிய அளவில் தென்படுவது சூரிய ஒளிக்கதிர் அல்லது வெயில் என்றழைக்கப்படுகிறது. வெப்பமானி சூரிய ஒளிவீச்சின் அளவை ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒரு நாளில் எந்த அளவுக்கு சூரிய ஒளி விழுகிறது என்பதை அளவிடுகிறது. வெயில் ஒவ்வொரு காலநிலைக்கும் மாறுபட்டு காணப்படுகிறது.

## தோற்றத்தெளிவு ( Visibility)

ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் நிலவும் வளிமண்டல காற்றைக் காணும் நிலையையே தோற்றத்தெளிவு என்கிறோம். இது வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நீர், பனித்துகள்கள், தூசு, புகை ஆகியவற்றைப் பொருத்து மாறுபடும். பொருள்களுக்கும் அதன் தோற்றத்தெளிவைக் காணும் நிலைக்கும் உள்ள தூரத்தைப் பொறுத்து இதன் அளவீடு குறிக்கப்படுகிறது. தோற்றத்தெளிவின் அளவை 25 மீட்டருக்கு மேல் உள்ள தூரத்தில் உள்ள பொருள்களை காண இயலவில்லை என்றால் சுழியம் என்றும், 50 கி.மீ தூரத்தில் உள்ள பொருள்களைக் காண இயலுமென்றால் தோற்றத்தெளிவின் அளவை 9 என்றும் அளவிடப்படுகிறது. வளிமண்டலத்தில் இந்த அளவீட்டின் பயன்பாட்டினால் தோற்றத்தெளிவின் அளவீடு சுழியம் முதல் மூன்று வரை என்றால் மூடுபனி என்றும், அளவீடு நான்கு எனில் பனிபடர்ந்த நிலையையும், அளவீடு 5 முதல் 9 வரை குறைவாக தெரியும் நிலை முதல் தெளிவாகத் தெரியும் நிலையைக் குறிக்கிறது.

## 12.3 வானிலைக் கூறுகளை அளவிடுதலில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றம்

அண்மைக்காலத்தில் வானிலை மையங்கள் வானில் பறக்கும் பலூன்கள், வானூர்திகள், கப்பல்கள் ஆகியவற்றை மேற்கண்ட வானிலை மூலக்கூறுகளை அளக்கும் கருவிகளை வைத்து வளிமண்டல கீழடுக்கில் நிலவும் வெப்பநிலை, வளிமண்டல அழுத்தம், ஈரப்பதம் ஆகியவை அளவிடப்படுகிறது. மழையின் அளவு, வகை,

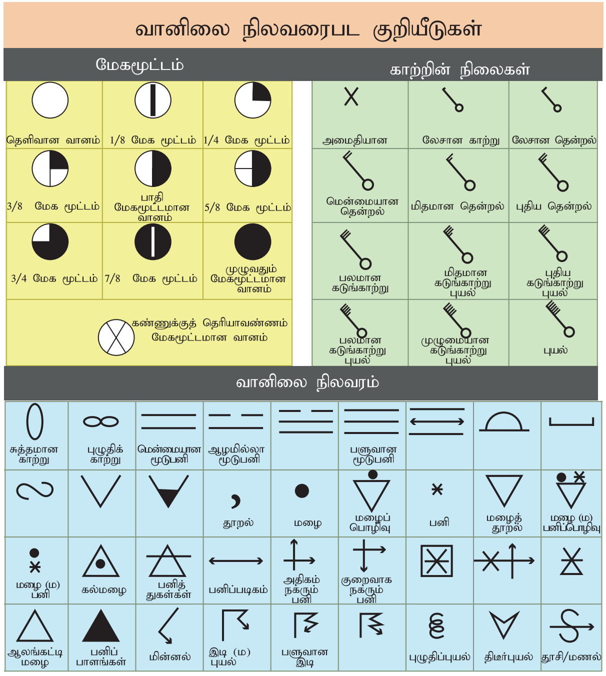
மற்றும் தீவிரத்தை கணக்கிட வானிலை ரேடார்கள் (Rador) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ரேடியோ சோண்டு (Radiosonde) (இக்கருவி பலூன்களோடு இணைக்கப்பட்டு வளிமண்டலத்தில் ரேடியோ அலைகளைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டலத்தில் பல்வேறு அடுக்குகளில் நிலவும் தட்பவெப்ப நிலையைக் கணக்கிடும்) வளிமண்டலத்தில் நிலவும் வெப்பநிலை, பனிநிலை, மற்றும் காற்று ஆகியவற்றைக் கணக்கிடும் கருவியாகும். இது காற்றின் வேகத்தையும் திசையையும் ரேடார் உதவியுடன் கண்காணிக்கிறது.

இப்பயன்பாட்டில் தற்போது வானிலை செயற்கைக்கோள்கள் துல்லியமாக படம் பிடித்து வானிலை நிலவரங்களை தந்து உதவுகிறது. அவ்வாறு செயல்படும் செயற்கைக் கோள்களில் பின்வருவன முக்கியமான வைகளாகும். மெட்சாட் 1 அல்லது கல்பனா-1 (METSAT-1 or KALPANA-1), ஓஷியன்சாட் -2 (OCEANSAT-2) இன்சாட் -3டி (INSAT -3D) ஸ்காட்சாட் -1 (SCATSAT-1).

## 12.4 வானிலைக் குறியீடுகள்

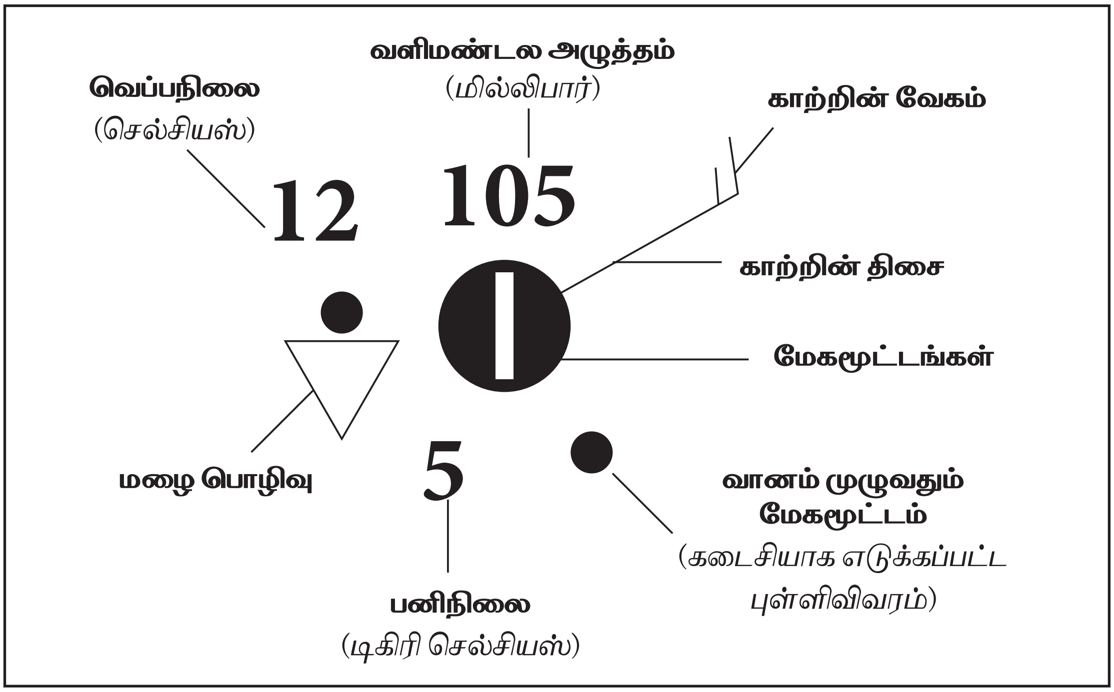
குறியீடுகள் என்பது உருவகங்களின் பிரதிபலிப்புடன் ஒரு பொருளைக் குறிப்பதாகும். வானிலை வரைபடத்தில் வானிலைக் கூறுகள் வானிலைக் குறியீடுகளால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. உலகம் முழுவதற்கும் ஏற்ற பலக் குறியீடுகளை சர்வதேச அளவில் உலக வானிலை மையம் மற்றும் இயற்கை வானிலை பணியகம் (World Meteorological Organization and Natural Weather Bureaus) வானிலைக் குறியீடுகளாகப் பயன்படுத்துகிறது. வானிலை வரைபடத்தை விளக்குவதற்கு வானிலைக் குறியீடுகள் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. வானிலையின் மூலக்கூறுகளான மழை, காற்றின் வேகம், மேகமூட்டம், மற்றும் கடல் நிலை ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடப் பயன்படுத்தப்படும் வானிலைக்குறியீடுகளைக் கீழே காணலாம். வானிலை வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் இக்குறியீடுகள் வானிலை முன்னறிவிப்புக்கும் பயன்படுகிறது.




**படம் 12.1 வானிலை நிலவரைபட குறியீடுகள்**

## கடல் காலநிலைகள்

| வ.எண் | கடல் நிலைபாடு | குறியீடுகள் |
|---|---|---|
| 1. | அமைதியானக் கடல் | Cm |
| 2. | இதமானக் கடல் | Sm |
| 3. | மிதமான காற்றுள்ள கடல் | Sl |
| 4. | சற்று வேகமான காற்றுடன் கூடிய கடல் | Mod |
| 5. | கொந்தளிப்புக் கடல் | Ro |
| 6. | கடுங் கொந்தளிப்புக் கடல் | V.Ro |
| 7. | உயர்வான அலைக் கொந்தளிப்புக் கடல் | Hi |
| 8. | மிகவும் உயர்வான அலைக் கொந்தளிப்புக் கடல் | V.Hi |
| 9. | கடும் கொந்தளிப்பான கடல் | Ph |




படம் 12.2 நிலைய மாதிரிகள்

## 12.5 நிலைய மாதிரிகள்

வானிலை மையங்கள் வானிலை பற்றிய அனைத்து புள்ளிவிவரங்களையும் பதிவு செய்து மதிப்பீடு செய்து தொகுத்து வைக்கின்றன. இவ்வாறு பதிவு செய்யப்பட்ட புள்ளிவிவரங்களின் அடிப்படையில் வானிலைக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி நிலைய மாதிரிகள் ஒவ்வொரு வானிலை மையத்திலும் உருவாக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, கொடுக்கப்பட்டுள்ள வானிலை நிலைய மாதிரி எவ்வாறு வானிலைக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி வானிலைப் பற்றிய புள்ளிவிவரங்களை தருகின்றன என்று பார்ப்போம்.

இந்த வானிலை நிலைய மாதிரியில் இடது புற மேற்புறத்தில் வெப்பநிலை செல்சியஸ் அளவுகளில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. படத்தில் அவ்வெப்பநிலை 12 டிகிரி செல்சியஸ் ஆகும். இடது புறத்தின் கீழ்புறத்தில் பனிநிலை 5 டிகிரி செல்சியஸ் அளவில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மையத்தில் காணும் உருவம் மேகமூட்டத்தை குறிக்கிறது. வானம் 8 ல் 7 பங்கு மேகமூட்டத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. வலதுபுற மேற்புறத்தில் வளிமண்டல அழுத்தம் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவ்வளிமண்டல அழுத்தம் மில்லிபார் என்ற அளவில் கடல் மட்ட அழுத்தக் குறியீட்டில் கணக்கிடப்பட்டு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. வளிமண்டல அழுத்தம் கடல் மட்டத்திற்கு மேல் 105 மில்லிபார் ஆகும். மேகமூட்டத்தை குறிக்கும் மையப்பகுதியில் அமைந்துள்ள திசையையும் குறிப்பிடுகிறது. இக்குறியீடு காற்று வடகிழக்கு திசையிலிருந்து தென்மேற்கு திசைநோக்கி 15 நாட் (K not) வேகத்தில் வீசுகிறது என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

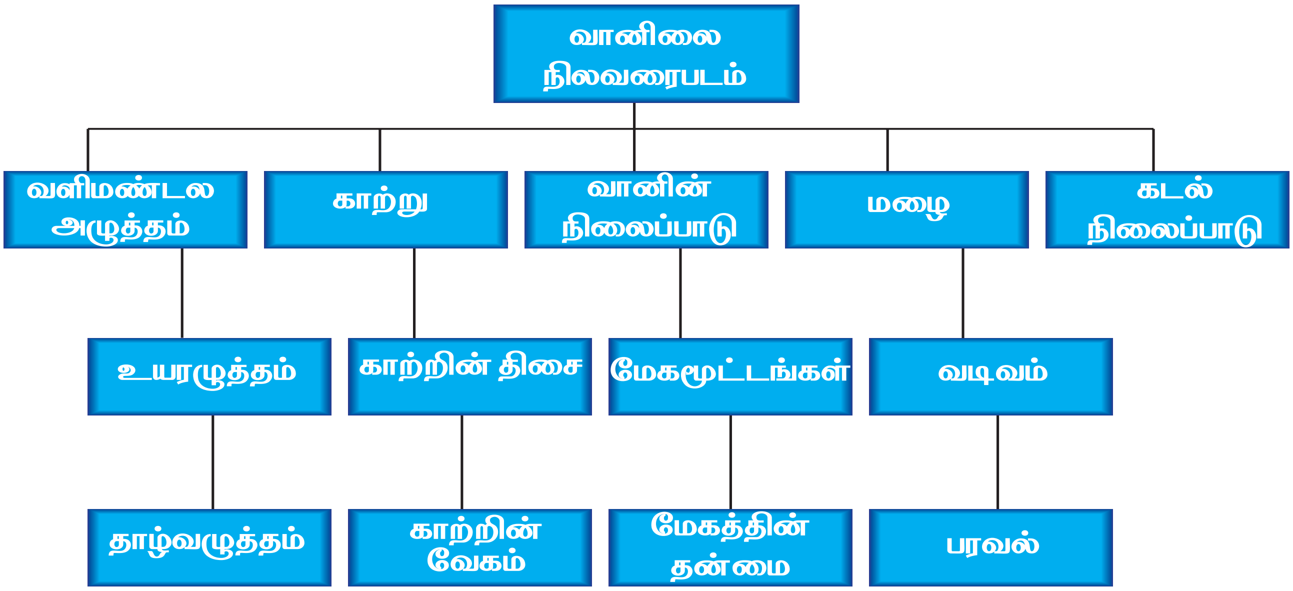
## 12.6 வானிலை நிலவரைபடத்தை படித்தறிதல்

கொடுக்கப்பட்ட தொடர் விளக்கபடத்தின் அடிப்படையில் வானிலை கூறுகள் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது. வானிலை நிலவரைபடத்தை படிக்கும் போது கீழ்க்காணும் கருத்துகள் விளக்கப்படவேண்டும்.

### 1. வளிமண்டல அழுத்தம்

வானிலை பொதுவிவரப்படங்களின் உதவியால் வளிமண்டல அழுத்தம் கணக்கிடப்பட்டு உயர் வளிமண்டல அழுத்தம் 'H' என்று வானிலை வரைபடத்தில் குறிப்பிடப்படுகிறது. அதே வண்ணம் குறைந்த 'L'

www.tnschoolbooks.in




படம்12.3 வானிலை நிலவரைபடக்கூறுகள்

என்ற குறியீட்டில் காட்டப்படுகிறது. ஒரே வளிமண்டல அழுத்தம் நிலவும் பகுதிகளை இணைத்து சமஅழுத்தக்கோடு உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த சமஅழுத்தக்கோட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு, வளிமண்டல அழுத்தம் எங்கு மிதமாகவும் எப்பகுதிகளில் அதிகமான அழுத்தச் சரிவாகவும் நிலவுகிறது என்பதை அறிந்திட முடியும். சம அழுத்தக் கோடுகள் நெருக்கமாக காணப்பட்டால் அதிகமான அழுத்தச்சரிவுடையது. சம அழுத்தக் கோடுகள் விலகிக் காணப்பட்டால் குறைவான அழுத்தச்சரிவுடையது.

## 2. காற்றின் வேகம் மற்றும் திசை

வானிலை வரைபடத்தில் காற்றின் வேகத்தையும் திசையையும் அம்பு போன்ற காற்று வேகக் குறியீடு காட்டுகிறது. அம்பு போன்ற காற்று வேகக் குறியீட்டில் இறகுகள் போன்று நீண்டிருக்கும் குறியீடுகள் அதன் வேகத்தைக் காட்டுகிறது.

## 3. வானத்தின் மேமூட்டங்கள்

வானத்தின் மேகமூட்டங்கள் மேக மூட்டத்தின் அடிப்படையில் முழுவதுமாகவோ, பாதியாகவோ நிழல் வண்ணத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. முழுவதும் நிழல் வண்ணமிட்டுக் காட்டப்பட்டால் மேக மூட்டங்களால் சூழ்ந்துள்ளது எனவும் நிழல் வண்ணமிடவில்லையெனில் தெளிவான வானம் நிலவுகிறது என அறிந்து கொள்ளலாம்.

## 4. கடல் நிலைப்பாடு

கடல் நிலைப்பாடு, உதாரணமாக, கொந்தளிப்பு என்பது Ro என்ற குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

இவ்வாறாக மழை மற்றும் வெப்பநிலை அதற்கான குறியீடுகளால் தினசரி இந்திய வானிலை நிலவரைபடத்துடன் இணைத்து அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

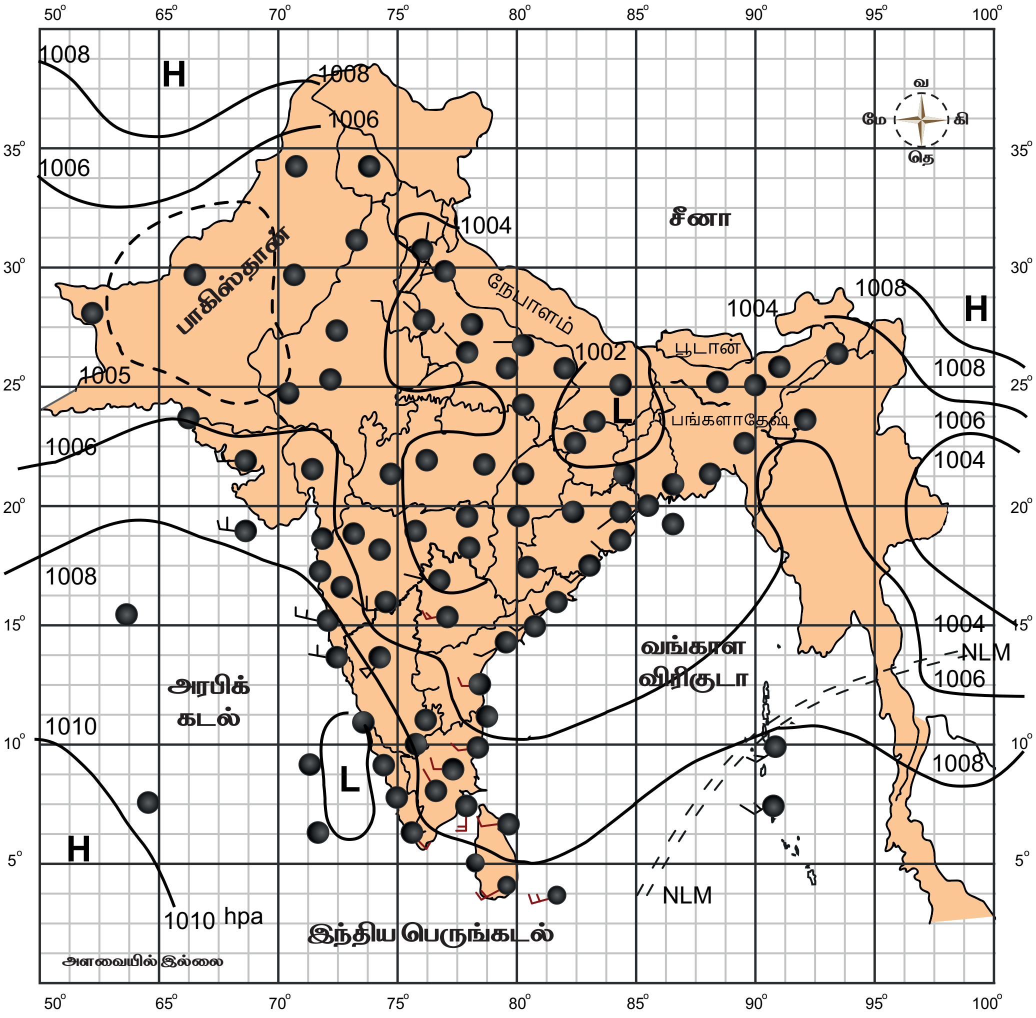
## 12.7 வானிலை நிலவரை படத்தை விவரணம் செய்தல்

வானிலை நிலவரைபடம் வளிமண்டலத்தில் நிலவும் வானிலைக் கூறுகளை குறியீடுகளால் குறிப்பிடுவதாகும். ஒரு வானிலை நிலவரைபடம், சமஅழுத்தக் கோடுகள், வெப்பம், காற்றின் திசை மற்றும் வேகம், மேகமூட்டம், மழையளவு, கடல் நிலைப்பாடு ஆகியவற்றின் குறியீடுகள் ஒரு அரசியல் நிலவரைபடத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.



Tamil_11th Geography_Unit_12.indd 298 15-12-2021 18:46:22

**இந்திய தினசரி வானிலை அறிக்கை**
வானிலை நிலவரைபடம்
*1992 ஆம் ஆண்டு ஜுன் மாதம் முதல் தேதி திங்கள் கிழமை இந்திய நேரப்படி காலை 8.30 மணிக்கும், கிரின் வீச் நேரப்படி 3.00 மணியளவில்*




**படம் 12.4 மாதிரி 1 பருவமழைக்காலம்**

வானிலை நிலவரைபடம் இவ்வாறு வானிலை மையங்களில் பதிவு செய்யப்பட்ட வானிலை விவரங்களை உள்ளடக்கியது. வானிலைக் குறியீடுகள் அடங்கிய வானிலை பொதுவிவரப்படம் ஒவ்வொரு இந்திய வானிலை மையத்திலும் தயார் செய்யப்படுகின்றன. அவ்விவரப்படத்தில் கீழ்க்காணும் முக்கிய வானிலைக் கூறுகளான வெப்பநிலை, காற்றின் திசை மற்றும் வேகம், மேகமூட்டம், மழையளவு, மற்றும் கடல்நிலை ஆகியவை குறியீடுகளின் உதவியுடன் விளக்கப்படுள்ளன.

வானிலைக் கூறுகளை வானிலை நிலவரைபடம் மூலமாக புள்ளிவிவரங்களை மதிப்பீடு செய்து வானிலை மையங்கள் வானிலையைப் பற்றிய முன்னறிவிப்பை தருகின்றன. வானிலை வரைபடமானது ஒரு நாளுக்குரிய, ஒருவாரத்திற்குரிய மேலும் ஒரு மாதத்தில் நிலவும் வானிலை மாற்றங்களை முன்னறிவித்து, முன்னெச்சரிக்கையாக எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகளை எடுக்கத் துணைபுரிவதில் முக்கியப்பங்காற்றுகிறது. வானிலை அறிக்கை முன்னறிவிப்பானது விவசாயிகள், மீனவர்கள், மற்றும் மாலுமிகள் போன்றோருக்கு வானிலைப் பற்றிய



Tamil_11th Geography_Unit_12.indd 299 15-12-2021 18:46:22

தகவல்களை முன்னறிவிக்கிறது. இது வானூர்திகள் சில மணி நேரத்திற்கு முன்னதாகவே வானிலையை கணிக்க உதவுகிறது.

## வானிலை நில வரைபட விவரணம்

இந்திய வானிலை நில வரைபடங்கள் அண்டை நாடுகளான பாகிஸ்தான், ஆப்கானிஸ்தான், சீனாவின் மேற்குப்பகுதி, நேபாளம், பூடான், மியன்மார் மற்றும் இலங்கை ஆகிய நாடுகளை உள்ளடக்கிய இந்திய அரசியலமைப்பு நிலவரைபடமாகும். இதில் பதிவு செய்யப்பட்ட வானிலை புள்ளி விவரங்கள், சம அழுத்த கோடுகள் மற்றும் குறியீடுகளுக்கான விளக்கமும் தரப்பட்டுள்ளன.

## இந்திய வானிலை நில வரைபட விவரணம் பருவ மழைக்காலம். மாதிரி 1

வானிலை நிலவரைபடமானது அனைத்து வானிலைக் கூறுகளையும் உள்ளடக்கியது. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வானிலை வரைபடமானது 1992 ஆம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் முதல் தேதி திங்கள் கிழமை இந்திய நேரப்படி காலை 8.30 மணிக்கும், கிரின்வீச் நேரப்படி 3.00 மணியளவில் காணப்பட்ட வானிலையை இது விளக்குகிறது. பொதுவாக, இது தென்மேற்கு பருவக்காற்று மழை பொழியும் காலமாகும். இவ்வானிலை நிலவரைபடத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முக்கிய வானிலை கூறுகளாவன:

### 1. சமஅழுத்தக் கோடுகள்

சமஅழுத்தக் கோடுகள் குறைந்த பட்சமாக 1002 மில்லிபார் அளவிலும், அதிகபட்சமாக 1010 மில்லிபார் அளவிலும் காணப்படுகிறது. குறைந்தபட்ச மதிப்புடைய 1002 மில்லிபார் சமஅழுத்தக்கோடுகள் பீகார், மேற்கு வங்காளம் மற்றும் உத்திரப்பிரதேசம் ஆகிய பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. அதிகபட்ச மதிப்புடைய சமஅழுத்தக்கோடுகள் அரேபியக் கடலின் தென்மேற்கு எல்லைப் பகுதியில் காணப்படுகிறது.

### 2. தாழ்வழுத்த பகுதிகள்

இந்த வானிலை நிலவரைபடத்தில் நான்கு தாழ்வழுத்தப் பகுதிகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. பீகார், மேற்கு வங்கம், வடமேற்கு பாகிஸ்தான், அஸ்ஸாம், இந்தியாவின் கிழக்குப்பகுதிகள் மற்றும் லட்சத்தீவுப்பகுதிகளில் தாழ்வழுத்தப் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன.

### 3. உயரழுத்தப் பகுதிகள்

ஆப்கானிஸ்தானில் வளிமண்டல அழுத்தம் (1008 மில்லிபார்) ஆகவும், தென்மேற்கு அரேபியக் கடல் பகுதியில் (1010 மில்லிபார்) ஆகவும் உள்ளது.

### 4. அழுத்தச்சரிவுப் பகுதிகள்

அதிக அழுத்தச்சரிவு மேற்கு கடற்கரைப் பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

### 5. காற்றின் திசையும் வேகமும்

காற்று மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி குறிப்பாக தென்னிந்தியாவின் கடைகோடிப் பகுதியை நோக்கி நகருகிறது. காற்று வடமேற்கு திசையிலிருந்து தென்கிழக்குப் பகுதிகளுக்கு குறிப்பாக பீடபூமி பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. காற்றின் வேகம் குறைந்த பட்சம் 5 நாட் அளவிலிருந்து அதிகபட்சமாக 15 நாட் அளவில் வீசுகிறது. இந்தக் காற்று வடபகுதியில் பலமாக வீசவில்லை. ஆனால் தென்பகுதியில் பலமாக வீசுகிறது.

### 6. மேகமூட்டங்கள்

இவ்வானிலை நிலவரைபடத்தின்படி, இந்தியாவின் வட மற்றும் வடகிழக்குப் பகுதிகளில் தெளிவான வானமும், கிழக்கு கடற்கரை மற்றும் தென்னிந்தியப் பகுதிகளில் அதிக மேகமூட்டத்துடனும் நிறைந்து காணப்படுகிறது.



Tamil_11th Geography_Unit_12.indd 300 15-12-2021 18:46:22

**7. கடல்நிலை**

பருவக்காற்றின் வடக்கு எல்லையானது அந்தமான் கடல்மீது நிலை கொண்டுள்ளது.

**8. மழை அளவு**

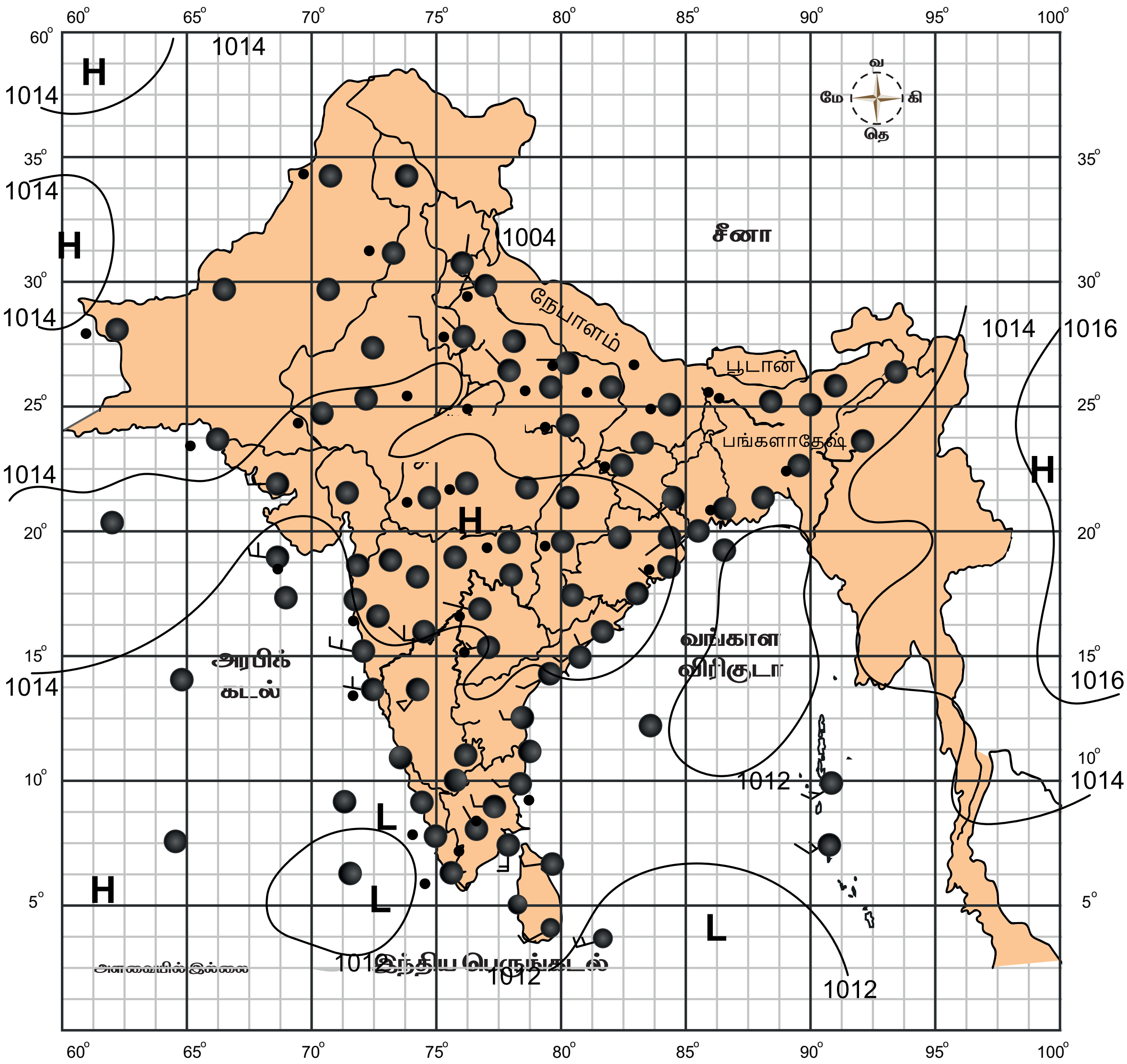
அஸ்ஸாம், கர்நாடகாவின் தென்பகுதி, கேரளா மற்றும் இலட்சதீவுப் பகுதிகளில் தாழ்வழுத்த மண்டலம் நிலவுவதால் அஸ்ஸாம் மற்றும் மேகாலயாவில் மழை பொழிவு காணப்படுகிறது.

**9. குறைந்த மற்றும் அதிகபட்ச வெப்பநிலை**

கர்நாடகாவின் மேற்குப் பகுதி மற்றும் இந்தியாவின் கிழக்குப் பகுதிகளில் பகல் வெப்பநிலை இயல்பைவிட அதிகமாகவும், இந்தியாவின் வடமேற்கு பகுதிகள் மற்றும் அதன் அருகாமையில் உள்ள பகுதிகளில் பகல் வெப்பநிலை இயல்பைவிட குறைவாக காணப்படுகிறது.

**இந்திய தினசரி வானிலை அறிக்கை**

*வானிலை நிலவரைபடம் 1991ம் ஆண்டு, நவம்பர் 5ம் தேதி, செவ்வாய் கிழமை ,*
*இந்திய நேரப்படி காலை 8.30 மணிக்கும் கிரீன்விச் நேரப்படி 3.00 மணிக்கும்*




**படம் 12.5 மாதிரி 2. பருவமழைக் காலம்**

**முடிவு**

தென்மேற்கு பருவக்காற்றின் பொதுவான நிலை, நிலத்தின் மீது காணப்படும் தாழ்வழுத்த மண்டலம்,கடல் மீது காணப்படும் உயர் அழுத்த மண்டலம், இந்தியாவின் தெற்கு மற்றும் கிழக்கு பகுதிகளில் பெய்யும் மழைபொழிவு போன்றவை பொதுவான தன்மைகளாகும். இது பருவ காற்றுகாலமாக அறியப்படுகிறது.

## வானிலை நிலவரைபட விவரணம் – மாதிரி 2. பருவக் காற்று காலம்

மாதிரி 2 இந்திய வானிலை நிலவரைபடம் – பருவக்காற்று மழைக்காலம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வானிலை நிலவரைபடம் 1991ம் ஆண்டு, நவம்பர் 5ம் தேதி, செவ்வாய் கிழமை , இந்திய நேரப்படி காலை 8.30 மணிக்கும் கிரீன்விச் நேரப்படி 3.00 மணிக்கும் எடுக்கப்பட்ட வானிலை விளக்க படமாகும்.

## அழுத்தப் பரவல்

**1. தாழ்வழுத்தம்**

வங்காள விரிகுடாவின் வட மற்றும் தென்பகுதி மற்றும் லட்சத்தீவு பகுதிகளில்(1012 மில்லிபார்) தாழ்வழுத்த மண்டலம் காணப்படுகிறது.

**2. உயரழுத்தம்**

உயரழுத்தம் இந்தியாவின் மத்தியப் பகுதிகளிலும் பீடபூமி பகுதிகளிலும் காணப்படுகிறது. இது குஜராத், ராஜஸ்தான் மற்றும் மத்தியப் பகுதிகளில் நிலவுகிறது. பிற உயரழுத்தப் பகுதிகள் ஆப்கானிஸ்தானில் 1014 மில்லிபார் அளவிலும் மற்றும் கிழக்கிந்தியப் பகுதிகளிலும் நிலவுகிறது. இந்தியா முழுவதும் சீரான வளிமண்டல அழுத்த நிலை உள்ளது.

**3. காற்று**

ஒடிஷாவின் வடமேற்கு கடற்கரைப் பகுதியில் அமைதியான வானிலை நிலவுகிறது. தமிழ்நாட்டில் காற்று வடக்கு நோக்கியும் ,குஜராத்தில் தெற்கு நோக்கியும் வீசுகிறது. மத்திய இந்தியாவில் இது வடகிழக்கிலிருந்து வீசுகிறது.

**4. வானம்**

வடக்கில் வானம் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. தெற்கில் சற்று மேகமூட்டத்துடன் காணப்படுகிறது. கடலின் நிலை மிதமாக காணப்படுகிறது. இந்தியாவின் வடகிழக்குப் பகுதிகளுக்கு அருகில் வானம் தெளிவற்று காணப்படுகிறது.

**5. மழைபொழிவு**

ஆந்திர கடற்கரை, தமிழ்நாடு, மற்றும் கர்நாடகத்தின் தென்பகுதிகளில் மழை அல்லது இடியுடன் கூடிய மழை காணப்படுகிறது. தெலுங்கானாவில் ஓரிரு இடங்களிலும், ராயலசீமா மற்றும் கேரளாவிலும் மழை காணப்படுகிறது.

**6. இயல்பு நிலையிலிருந்து வெளியேறும் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை**

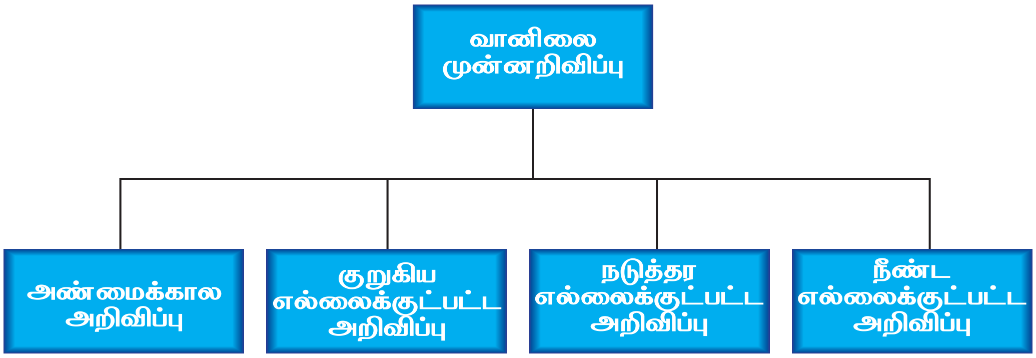
வடமேற்கு ராஜஸ்தானை விடுத்து மற்றப் பகுதிகளான தென்மேற்குப் பகுதிகள் இயல்பான வெப்பநிலையையும், கிழக்குப் பகுதிகள் இயல்புநிலையை விட குறைவான வெப்பநிலையையும் பதிவு செய்கிறது.

முடிவாக, தாழ்வழுத்த நிலையானது கடலிலும், உயரழுத்த நிலையானது உட்பகுதிகளிலும் நிலவுவதால், இது வடகிழக்குப் பருவ மழைப்பொழிவைக் குறிக்கிறது.

## 12.8 வானிலை முன்னறிவிப்பு

வானிலை முன்னறிவிப்பு வருங்கால வானிலையை கணிப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.வருங்காலவானிலைநிலவரங்களை முன்கூட்டியே கணக்கிடுவது மிகவும் ஒரு சவாலான செயலாகும். தற்போது நிலவும் வானிலையையும் எதிர்கால வானிலையைக் கணிப்பதையும் தொடர்புபடுத்த உதவும் பழக்கப்பட்ட முன்னறிவிப்பிற்கு வானிலையியல்

www.tnschoolbooks.in




பற்றிய முழுமையான அறிவு அவசியமாகும். பொதுவாக ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கான வானிலை முன்னறிவிப்பு 24 மணிநேரம் முதல் 48 மணிநேரம் வரையிலான கால அளவிற்கானதாகும்.

இவ்வானிலை முன்னறிவிப்பு அண்மைக்கால அறிவிப்பு, குறுகிய எல்லைக்குட்பட்ட அறிவிப்பு, நடுத்தர எல்லைக்குட்பட்ட அறிவிப்பு, நீண்ட எல்லைக்குட்பட்ட அறிவிப்பு என்று வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அண்மைக் கால அறிவிப்பானது தற்போதைய வானிலை விவரங்களையும், சில மணிநேரங்களுக்கு முன்பான வானிலை புள்ளிவிவரங்களை ரேடார் கருவிகளின் உதவியுடன் முன்னறிவிப்பதாகும்.

குறுகிய எல்லைக்குட்பட்ட அறிவிப்பானது ஒரு நாள் அல்லது மூன்று நாட்களுக்குட்பட்ட வானிலையை 24 மணிநேர இடைவெளியில் தொகுத்து மேலும் அடுத்த மூன்று நாட்களுக்கான வானிலையை முன்னறிவிப்பதாகும். இது முழுமையாக வானிலை பொது விவரப்படங்களையும் அதற்கான அமைப்புகளையும் சார்ந்து செயல்படுகிறது.

நடுத்தர எல்லைக்குட்பட்ட அறிவிப்பானது எண்களின் அடிப்படையில் சேகரிக்கப்பட்ட வானிலைப் புள்ளிவிவரங்களை மையப்படுத்தி, நான்கு அல்லது பத்து நாட்களுக்கான முன்னறிவிப்பு வெளியிடுவதாகும்.

நீண்ட எல்லைக்குட்பட்ட அறிவிப்பானது பத்து நாட்களுக்கும் முன்னதாகவே ஒரு காலநிலையைக் குறிப்பிட்டு சொல்வதாகும். இது ஒரு மாதாந்திர அல்லது பருவநிலை மாற்றம் குறித்த முன்னறிவிப்பாகும். உள்ளூர் வானிலை முன்னறிவிப்பானது அவ்விடத்தின் வானிலை மையத்தைச் சுற்றி சுமார் 50 கி.மீட்டர் பரப்பளவுக்குரிய காலநிலையை முன்னறிவிப்பு செய்வது ஆகும்.

தொடர் வானிலை முன்னறிவிப்பு என்பது தற்போதைய வானிலை சூழலே எதிர்காலத்திலும் இருக்கும் என்று கணிப்பது ஆகும் . நடைமுறை (Analog forecasting) வானிலை முன்னறிவிப்பானது வரலாற்றுப்பூர்வமான வானிலைத் தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதே கோணத்தில் தற்போதைய வானிலையைக் கணித்து கூறுவதாகும். புள்ளி விவர வானிலை முன்னறிவிப்பானது முந்தைய கணினி மாதிரிகளின் வானிலைக் கூறுகளை ஆராய்ந்து கணிப்பதாகும். போக்கு வானிலை முன்னறிவிப்பு என்பது புவி மேற்பரப்பு வானிலைஅமைப்புகள் அதே திசையில் அதே வேகத்தில் தொடர்ந்து நகர்வதாக கணிக்கப்படுவதாகும்.

## வானிலை முன்னறிவிப்பில் தற்போதைய சூழல்

தற்போது செயல்படும் வானிலை செயற்கைக்கோள்கள் வானிலைக் குறித்தான தெளிவானப் புகைப்படங்களை எடுத்து அனுப்புவதால் துல்லியமான வானிலை விவரங்களை கணக்கிட முடிகிறது. காற்று, மழை, கடல்மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஆகிய வானிலைக் கூறுகளை புவியின் வெவ்வேறு அலைவரிசைகளில் உணரிகள் மூலம் செயற்கைக்கோள்கள் படம்பிடித்து செயற்கைக்கோள் படங்களாகத் தருகிறது.

புவியின் மேற்பரப்பு வானிலை விவரங்களை ரேடார்கள் மூலம் கூர்ந்து நோக்குவதால்



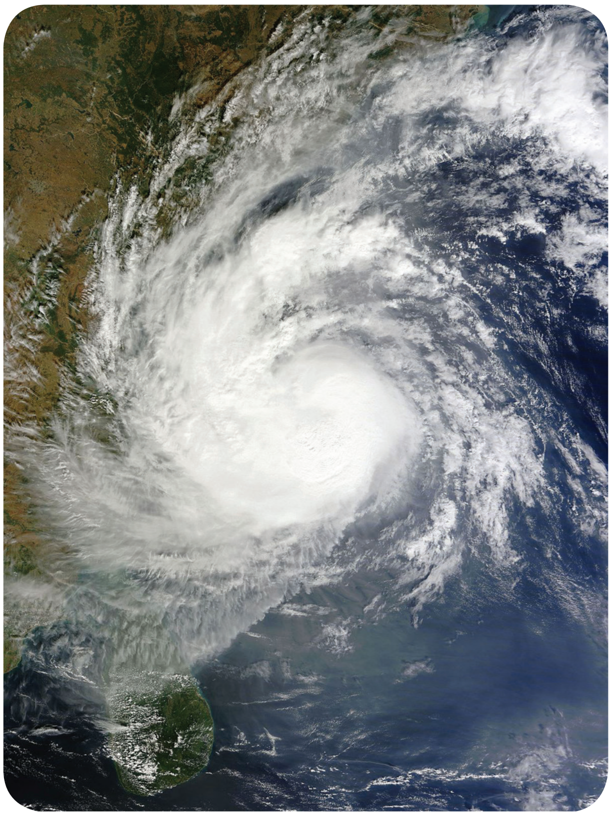
Tamil_11th Geography_Unit_12.indd 303 15-12-2021 18:46:23

www.tnschoolbooks.in

வானிலை முன்னறிவிப்பு செய்யப்படுகிறது. எண்கள் அடிப்படையிலான வானிலை முன்னறிவிப்பானது தற்போதைய சூழலையும் கடந்தகால சூழலையும் ஒப்பிட்டு, எதிர்காலத்தில் எவ்வாறு வானிலை புள்ளி விவரங்கள் இருக்கும் என்று முன்கூட்டியே தீர்மானிப்பதாகும். இவ்வண்ணமாக,(AWIPS)மேம்பட்ட வானிலை தொடர்பு செயலாக்க அமைப்புகள் செயற்கைக்கோள்கள், ரேடார்கள். புவிமேற்பரப்பை கூர்ந்து நோக்குதல், மற்றும் வானிலை முன்னறிவிப்பு மாதிரிகள் ஆகியவற்றை பயன்படுத்துகிறது.

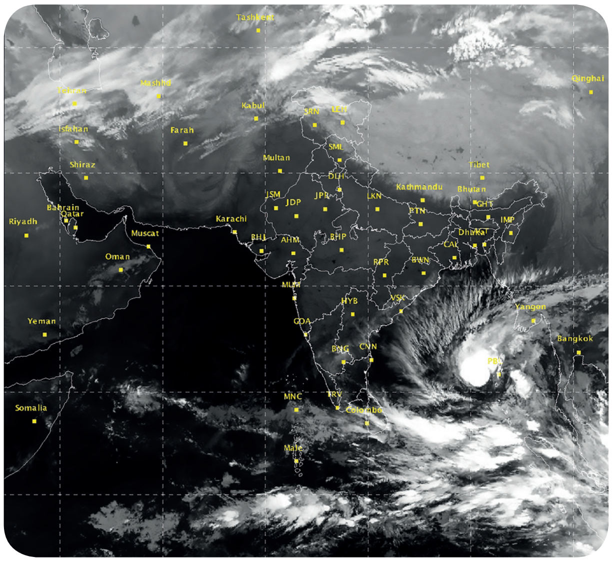
## 12.9 புயலின் பாதையை அறிதல் (Tracking of cyclone)

வெப்ப மண்டல புயல் முன்னறிவிப்பானது புயலின் பாதை, அதன் தீவிரம், புயலின் விளைவாக ஏற்படும் மழை, மற்றும் புயலினால் பாதிப்புக்குள்ளாகும் பகுதிகள் போன்ற தொடர்புடைய அனைத்து அம்சங்களையும் உள்ளடக்கியது ஆகும். வெப்ப மண்டல புயல் முன்னறிவிப்பு ஒரு தொடர்ந்து வளர்ந்து வரும் அறிவியல் ஆகும்.



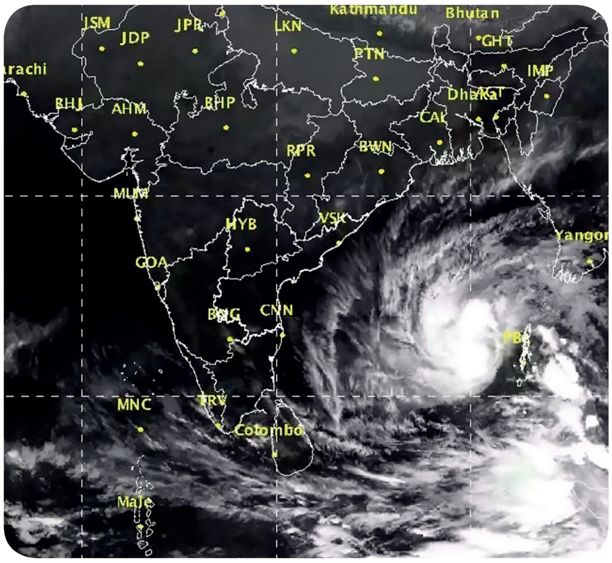
படம் 12.6 அதிவேக புயல்

### செயற்க்கோள் படங்கள்

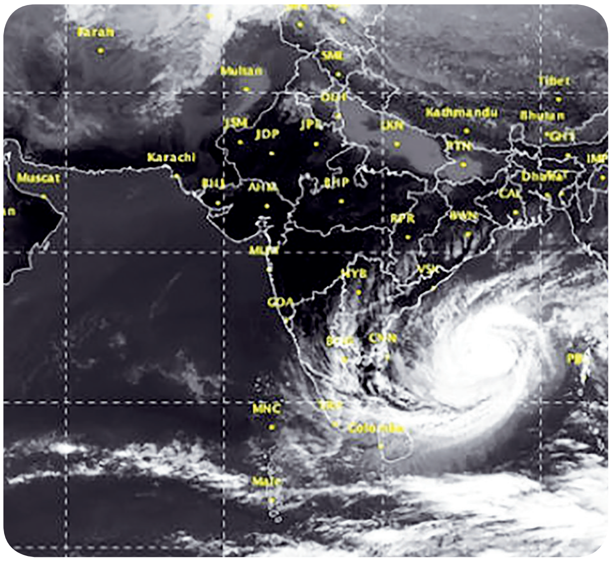



டிசம்பர் 8 . 2016

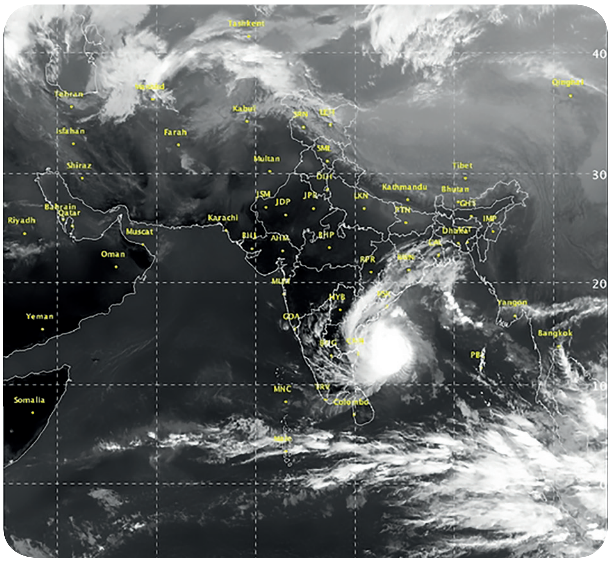
திறமையான வானவியலாளர்கள், செயற்கைக்கோள்கள், ரேடார்கள் போன்ற கருவிகளைப் பயன்படுத்தி அடிக்கடி மாறக்கூடிய வானிலையைக் கண்டறிந்து கணக்கிட்டு ஒட்டுமொத்த வடிவங்களையும் புள்ளிவிவரங்களையும் ஆராய்ந்து எவ்வாறு புயல் உருவாகும் மற்றும் அது பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தும் என்று மதிப்பிடுகின்றனர். திறமையான வானவியலாளர்களின் நடைமுறைக் கண்காணிப்புகள் வானிலை முன்கணிப்பு தொழில்நுட்பங்களுக்கு முன்னோடியாக இருக்கின்றன.



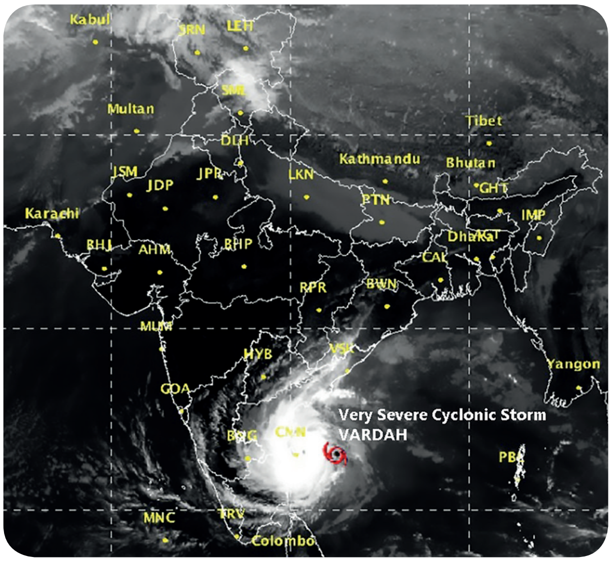

டிசம்பர் 9 . 2016




டிசம்பர் 10 . 2016



டிசம்பர் 11 . 2017




டிசம்பர் 12 . 2017

இன்றைய காலக்கட்டத்தில் புயல் பெரும்பாலும் செயற்கைக்கோள்கள் உதவியுடன் கண்காணிக்கப்படுகின்றன. செயற்கைக்கோள் படங்கள் சேகரிக்கப்பட்டு, பல மணி நேரங்கள் தருவிக்கப்பட்ட படங்களை ஒழுங்குப்படுத்தி அதில் கிடைக்கும் புள்ளிவிவரங்களை சேகரித்து எவ்வாறு புயல் உருவாகிறது என்று கண்காணிக்கப்படுகிறது. டாப்ளர் ரேடார்கள்( Doppler Radars) புயலுடன் கூடிய மழையளவை கணக்கிட்டு, எங்கு சூறாவளியோடு கூடிய மழைப்பொழிவு ஏற்படும் என்பதை கணிக்கிறது.

இப்புயல் கண்காணிப்பானது வானில் காணப்படும் மேகங்களின் திரட்சியைப் பொறுத்தும் அதன் நகரும் தீவிரத்தைப் பொறுத்தும் செயற்கைக்கோளை அடிப்படையாகக் கொண்ட தொழிற்நுட்பங்களால் உணரப்படுகிறது. பொதுவாக, திரள்முகில் கார்மேகங்கள் வெளிமுகத்தில் காணப்படும் போது அது எத்திசையில் நகருகிறதோ அத்திசையில் உருவாகும் புயலின் கண் புயல் வேகத்தைக் காட்டுகிறது.

உதாரணமாக, கீழே வர்தா புயல் எவ்வாறு கண்காணிக்கப்பட்டது என்பதை நாம் கற்றறிவோம்.

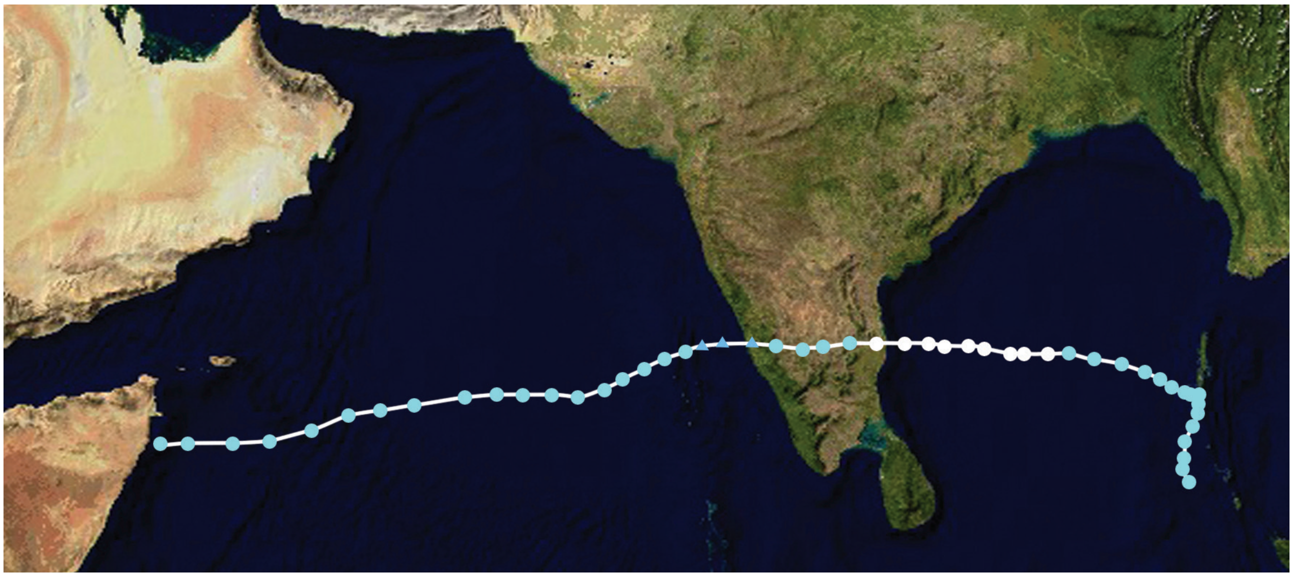
**வர்தா புயல் கண்காணிப்பு, டிசம்பர் 11, வர்தா அதிகபட்ச பலத்துடன்.**

| | |
|---|---|
| **உருவான நாள்** | *டிசம்பர் 6, 2016* |
| **புயலாக உருமாற்றமடைந்த நாள்** | *டிசம்பர் 11, 2016* |
| **அதிக காற்று** | மணிக்கு 130கி.மீ வேகத்தில் 3 நிமிடம் நீடித்தது, மணிக்கு 155 கி.மீ வேகத்தில் ஒரு நிமிடம் நீடித்தது வீசியது. |
| **குறைந்த அழுத்தம்** | 975 மில்லிபார் |
| **உயிரிழந்தவர்களின் எண்ணிக்கை** | 38 |
| **சேதம்** | $ 5.1 பில்லியன் |
| **பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகள்** | தாய்லாந்து , சுமத்ரா, மலேசியா, அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகள், இலங்கை, தென்னிந்தியா, சோமாலியா. |

**மிக அதிவேக புயல், வர்தா**

மிகக் கடுமையான நான்காம் சூறாவளிப் புயலான வர்தா வட இந்தியப் பெருங்கடலில் 2016ஆம் ஆண்டில் உருவானது. குறைந்த காற்றழுத்தப் பகுதியான மலாய் தீபகற்ப பகுதியில் டிசம்பர் 3 அன்று தோன்றி, டிசம்பர் 6ல் புயலாக மாறி பின்னர் டிசம்பர் 8ல் அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகள் மற்றும் தென்னிந்தியப் பகுதிகளைத் தாக்கியது. டிசம்பர் 9 முதல் இது வலுப்பெற்று தீவிரப்புயலாக மாறி , டிசம்பர் 11 ல் மணிக்கு 130கி.மீ வேகத்தில் வீசக்கூடிய சூறாவளிப் புயலாக வலுப்பெற்றது. இந்த தீவிரப் புயலுக்கு வர்தா என்ற (சிவப்பு ரோஜா) பெயர் சூட்டப்பட்டது. இந்த வர்தாப் புயல் டிசம்பர் 11ம் தேதி முதல் தென்னிந்தியாவின் பல பகுதிகளில் அதிக மழைப்பொழிவு தந்து தொடர்ந்து டிசம்பர் 13ம் தேதி வரை நிலைகொண்டிருந்தது. டிசம்பர் 12ல் இருந்து புயலின் வேகம் மணிக்கு 105 கி.மீ என குறைந்து தாழ்வு அழுத்த நிலை 982 மில்லிபாரில் நிலைகொண்டிருந்தது. இந்திய வானிலை மையத்தின் முன்னறிவிப்பு படி, வர்தா புயல் டிசம்பர் 12 ல் தமிழ்நாட்டில் குறிப்பாக, சென்னையில் மழையும், காற்றின் வேகம் மணிக்கு சுமார் 100 முதல் 110 கி.மீ வரை வீசக்கூடும் என்று கணிக்கப்பட்டது. டிசம்பர் 13ம் தேதி அது மேலும் வலுவிழந்து தாழ்வு நிலையாக மாறி தென் கர்நாடகா பகுதியில் மழைப்பொழிவை தந்து, கர்நாடகாவைக் கடந்து டிசம்பர் 13 மாலை அரபிக்கடலை சென்றடைந்தது. இவை அனைத்தும் செயற்கைக்கோள்களிலிருந்து பெறப்பட்ட வானிலை பற்றிய நிலவரைபடங்களை மையமாக வைத்து கணிக்கப்பட்டன.

தற்போது தானியங்கி வானிலை மையங்கள் மற்றும் அங்கு பயன்பாட்டில் உள்ள சூப்பர் கம்ப்யூட்டர் போன்ற பல தொழில் நுட்பக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி செயற்கைக்கோள் புள்ளிவிவரங்களை புயல் கணிப்புக்கும் முன்னறிவிப்புக்கும் பயன்படுத்துகின்றன. செயற்கைக்கோள்கள் தற்போதைய வானிலை நிலவரங்கள் பற்றிய தகவல்களை தந்து வானிலைக் கூறுகளைபற்றிய தகவல்களை அவ்வப்போது வழங்கிவருகின்றன. இன்று அறிவியலின் வளர்ச்சியால் நாம் வானிலை நிலவரங்களை நமது அலைபேசியிலேயே அறிந்து கொள்கிறோம்.



**12. 7 வர்தா புயல் கண்காணிப்பு நிலவரைபடம், டிசம்பர் 12, 2016.( ஆதாரம்: IMD)**

www.tnschoolbooks.in

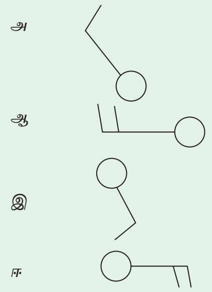
## பயிற்சிகள்

### I) கீழே உள்ள வினாக்களுக்கு விடையளி

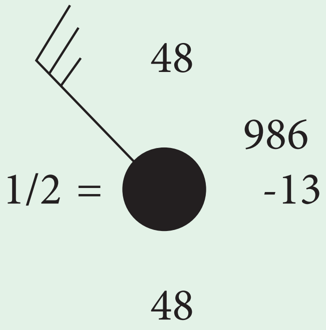
1. கீழ்க்கண்வற்றிற்கான வானிலைக் குறியீடுகளை எழுது

அ. ஆலங்கட்டி மழை
ஆ. தென்றல்
இ. மழை
ஈ. அமைதியான நிலை
உ. மறைக்கப்பட்ட

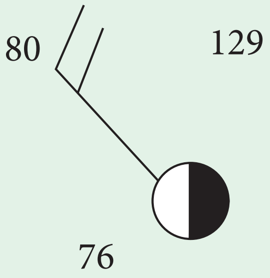
2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள காற்று திசைவேகக் குறியீட்டை விளக்குக




3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலைய மாதிரியில் காணும் வானிலைக் கூறுகளின் பெயரை எழுதுக.




4. கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலைய மாதிரியை விவரணம் செய்.




5. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வானிலைக் குறியீடுகளின் மதிப்புகளை வைத்து நிலைய மாதிரியை தயார் செய்யவும்.

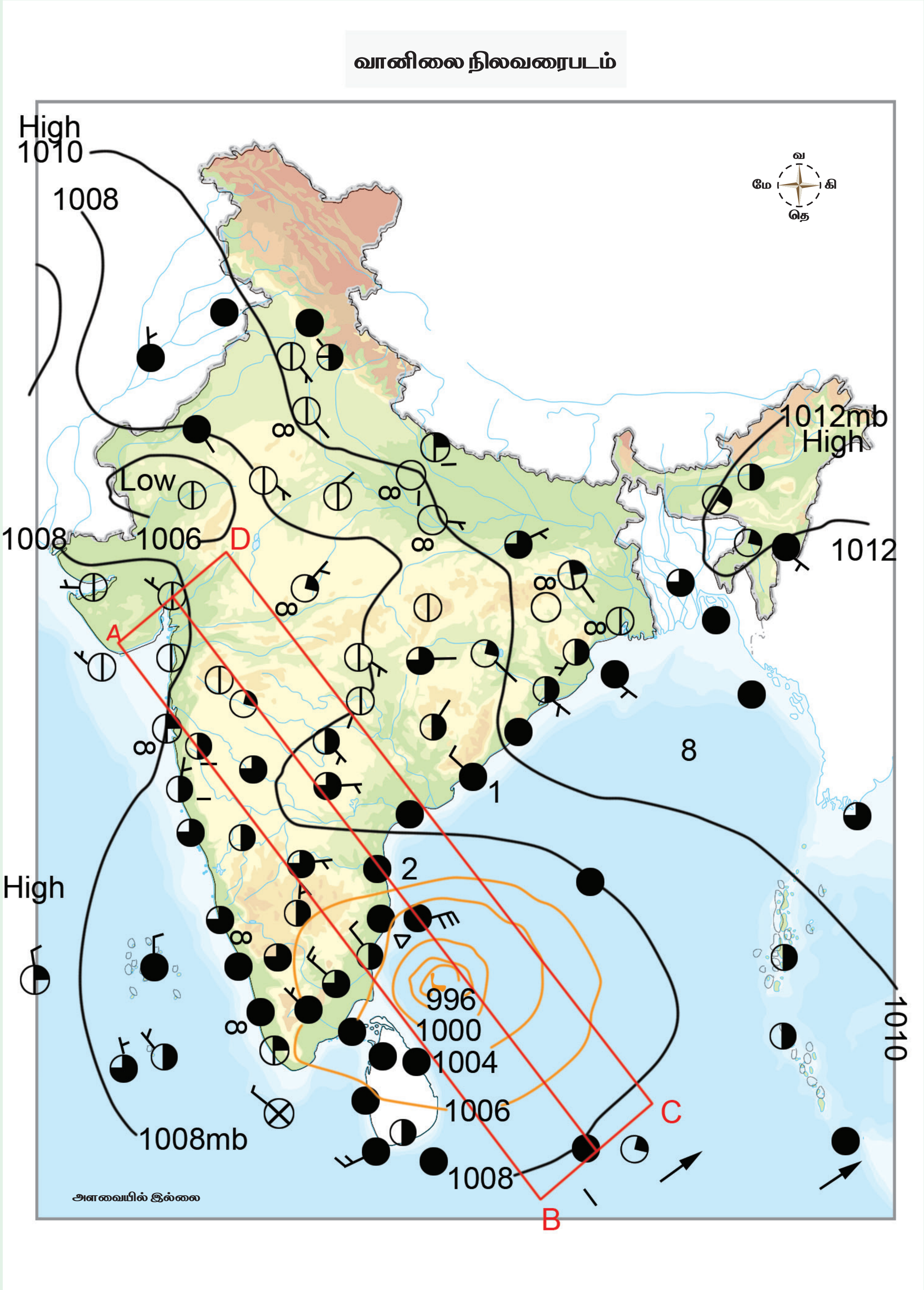
அ. வெப்பநிலை – 22°C
ஆ. பனி நிலை – 18°C
இ. அழுத்தம் – 998 மில்லிபார்
ஈ. மேகமூட்டம் – 5 ஒக்டாக்கள்

6. செயற்கைக் கோள் படங்களின் உதவியுடன் ஒக்கி புயல் தொடர்பான ஒரு சிறிய திட்ட வரைவைத் தயார் செய்க.



Tamil_11th Geography_Unit_12.indd 307 15-12-2021 18:46:36

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வானிலை நிலவரைபடத்தை விவரணம் செய்க



www.tnschoolbooks.in

## II) பயிற்சி

அ. ஒரு காற்றுமானியை தயார் செய்.

**தேவையான பொருட்கள்**

- 4 சிறிய பேப்பர் கப்புகள் ( Small paper cups)
- 4 பிளாஸ்டிக் உறிஞ்சிக்குழாய்கள் ( Straw)
- டேப் (Tape)
- கத்தரிகோல் ( Scissor)
- ஊசி ( Straight Pin)
- பென்சில் மற்றும் அழிப்பான்
- ஸ்டேப்ளர் ( Stapler)

### செய்முறைகள்

1. காற்றுமானியில் உள்ள நான்கு கப்புகள் காற்றை பிடித்து காற்றுமானியை சுழற்றுகிறது. உள்நோக்கிய வளைவு காற்றின் பெரும்பாலான சக்தியை பெறுகிறது. அதுதான் கப்புகளை இயக்குகிறது. ஒரு நிமிடத்தில் அதிக எண்ணிக்கையில் கப்புகள் சுழன்றால், காற்றின் திசைவேகமும் அதிகமாக இருக்கும்.
2. நான்கு உறிஞ்சுக்குழாய்களை குறுக்கே மையப்பகுதியில் ஒன்றாக வைத்து ஒட்டவும்.
3. பேப்பர் கப்புகளின் திறந்தப் பகுதி ஒரே திசையை நோக்கி இருப்பது போல அவற்றை ஒவ்வொன்றாக நான்கு உறிஞ்சிகுழாய்களின் விளிம்பில் வைத்து தைக்கவும்.
4. பென்சிலின் விளிம்பில் உள்ள அழிப்பானுக்குள் உறிஞ்சுக்குழாய்களின் மையப்பகுதி வழியே ஊசியை செருகவும்.
5. ஒரு கப்பில் குறியிடவும். இது காற்றுமானி ஒரு முறை சுழல்வதை அடையாளம் காண உதவும்.
6. காற்றுமானியை சுழற்றி விட்டால் அது சுலபமாக சுற்றுவதற்கு ஏதுவாக இருக்கும். ஒரு நிமிடத்தில் காற்றுமானி எத்தனைமுறை சுழலுகிறது? காற்றுமானி சுழற்சியின் எண்ணிக்கையையும் காற்றின் வேகத்தையும் இணைத்து ஒரு வாக்கியம் அமைக்க முடியுமா?.

| வ.என் | நேர இடைவெளி | சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |

### மேற்கோள் சான்றுகள்


1. Map work and practical geography, R.L Singh and R. Singh
2. Fundamentals of Practical Geography, (2013) L.R Singh.


### இணைய சான்றுகள்

1. Imd.chennai.gov.in

www.tnschoolbooks.in

# அலகு 13

# களப்பணி மற்றும் அறிக்கை தயாரித்தல்

### அத்தியாயக் கட்டகம்


13.1 அறிமுகம்
13.2 களப்பணியின் தேவை
13.3 களப்பணி செயல்பாடுகள்
13.4 களப்பணி அறிக்கை


### கற்றல் நோக்கங்கள்

- புவியியல் சார்ந்த களப் பணியின் அவசியத்தை அடையாளம் காணுதல்
- தகவல் சேகரிக்கும் திறனை பெறுதல்
- நிலவரைபடத்தை படித்தறியும் திறன் (field sketching) மற்றும் கள சுருக்கப்படம் வரையும் திறனை அதிகரித்தல்
- குழுவாக இணைந்து செயல்படும் திறனை வளர்த்துக் கொள்ளுதல்.
- அறிக்கை தயாரிக்கும் திறனை மேம்படுத்துதல்.

## 13.1 அறிமுகம்

புவியியலாளர்களுக்கான கற்றல் பகுதியானது பரந்து காணப்படுகிறது. புவியியல் கற்கும் மாணவர்கள் புவியைப் பற்றிய அறிவினை வகுப்பறைக் கற்றல், புத்தகங்கள், ஆய்வுக் கட்டுரைகள், நிலவரைபடங்கள், இணையதளம் போன்றவற்றின் மூலம் பெறுகின்றனர். பாடப்பொருள் சார்ந்த அறிவை வகுப்பறை கற்றல் மூலம் மாணவர்கள் பெறுகின்றனர். ஆனால் செய்முறை சார்ந்த அறிவினை களப்பணி ஆய்வு மூலமாக மட்டுமே முழுமையாக பெற முடியும்.

களப்பணி என்பது "இயற்கை மற்றும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட சூழ்நிலைச் சார்ந்த தகவல்களை உற்றுநோக்கல் மூலம் சேகரிப்பது" என்பதாகும். புவியியல் இரண்டு முதன்மை பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை.

1) இயற்புவியியல்

2) மானிடப் புவியியல் அல்லது கலாச்சார புவியியல்

களப்பணி புவியியல் மாணவர்களுக்கான பாடம் சார்ந்த தெளிவான புரிதல் ஏற்பட உதவுகிறது. இயற்புவியியலை புரிந்துகொள்ள களப்பணி மிக முக்கியமானதாகவும் தவிர்க்க முடியாததாகவும் உள்ளது.



Tamil_11th Geography_Unit_13.indd 310 15-12-2021 18:47:29

## 13.2 களப்பணியின் தேவை

புவியியல் மாணவர்களுக்கு களப்பணியானது மிகவும் அவசியம் என்பதற்கு பல காரணங்கள் உள்ளன. அவை

1. களப்பணி, நேரடி உற்றுநோக்கல் மூலமாக ஆய்வுப் பகுதியின் உண்மையான தகவல்களை சேகரிக்க உதவுகிறது.

2. கள உற்றுநோக்கலோடு வகுப்பறை கற்றலும் இணைந்து புவியியல் பாடக் கருத்துக்களை நன்றாக புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

3. குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் ஒரே இடத்தை மீண்டும் மீண்டும் உற்று நோக்கும் போது அப்பகுதியில் ஏற்படும் மாற்றத்தின் போக்கினைப் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது.

   (எ.கா)

   அ) வெவ்வேறு காலங்களில் கிடைக்கக் கூடிய தாவரங்களின் தரம் மற்றும் வளர்ச்சி

   ஆ) குளம் மற்றும் நீர்தேக்கங்களில் உள்ள நீரின் அளவு பருவக் கால மழைக்கு முன்னும் பின்னும் மாறுபடுவதை காண முடிகிறது.

4. களப்பணி மாணவர்களிடம் உற்றுநோக்கும் ஆற்றலை மேம்படுத்துகிறது.

5. களப் பயணங்கள் மாணவர்களின் உள்ளார்ந்த ஆர்வத்தினைத் தூண்டுகிறது.

6 நிலவரைபடத்தை படித்தறியும் திறன், வரையும் திறன், சுருக்க மாதிரிப்படம் வரைதல், மற்றும் புவியியல் சார்ந்த கருவிகளின் பயன்பாட்டை மாணவர்கள் மேம்படுத்திக் கொள்ள உதவுகிறது.

7 பல்வேறு விதமான சூழ்நிலைகளில் மாணவர்கள் தங்களை மாற்றி கொள்வதற்கான வாய்ப்பினை களப்பணி வழங்குகிறது.

8. பாடம் சார்ந்த மாணவர்களின் பார்வையை மேம்படுத்துவதற்கும் மற்றும் சுற்றுச் சூழலை பாதுகாப்பதற்கும் களப்பணி உதவுகிறது.

எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக இது வெளியிடங்களுக்கு சென்று வருவதற்கான ஒரு மகிழ்ச்சியான அனுபவமாக இருக்கும்.

## 13. 3 களப்பணி செயல்பாடுகள்

இயற்புவியியல் மற்றும் மானுடப் புவியியல் சார்ந்த களப்பணி மேற்கொள்வதில் சில வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. இயற்புவியியல் சார்ந்த களப்பணி நேரடி உற்றுநோக்கல், புகைப்படம், கள சுருக்கப்படம், நில வரைப்பட பயன்பாடு, செயற்கைக்கோள் புகைப்படங்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியது. மானுடப் புவியியல் படிப்பின் தேவையானது மாதிரி ஆய்வு, வினாத்தாள் தொகுப்பு தயாரித்தல், நேர்காணல், புள்ளி விவரப் பகுப்பாய்வு, விளக்கமளிக்க புள்ளி விவர தொழில் நுட்பத்தை பயன்படுத்துதல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியது.

அனைத்து களப்பணிகளும் மூன்று நிலைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. அவை

1. **களப்பணிக்கு முன்பு**
2. **களப்பணியின் பொழுது**
3. **களப்பணிக்கு பிறகு**

### 1. களப்பணிக்கு முன்பு

இது முறையான திட்டமிடல், தயாரித்தல் மற்றும் முன்னேற்பாடுகளை செய்தல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. இப்பணியானது ஆசிரியர் / பள்ளி நிர்வாகம் அல்லது பொறுப்பாளார்களால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

களப்பயணம் குறித்த தகவல்களை முதன்மை கல்வி அலுவலர்/மாவட்ட கல்வி அலுவலர் மற்றும் களப்பயணம்

மேற்கொள்ளும் பகுதியின் காவல் நிலையத்திற்கும் களப்பயணத்தில் பங்கேற்கும் மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியரின் பெயர், முகவரி,தொடர்பு எண்கள் போன்றதகவல்களை முன்கூட்டியே தெரிவிக்க வேண்டும்.

தேவையான அளவு உணவுப் பொருட்கள், குடிநீர் போன்றவற்றிற்கான முன்னேற்பாடுகள் செய்தல். மாணவர்களுக்கு தேவையான உடைகள் குறித்து அறிவுறுத்த வேண்டும். (கம்பளி, தொப்பி, காலணிகள், கம்பளி ஆடை, கொசு விரட்டிகள்)

களப்பயண மேற்கொள்ளும் இடத்திற்கான சுருக்கப் படம் ஆசிரியரின் உதவியுடன் சிறிய மாணவர் குழுவினரால் வரையப்பட வேண்டும். களப்பயணம் மேற்கொள்வதற்கான நோக்கம் மற்றும் இலக்கு குறித்து மாணவர்களுக்கு தெளிவாக விளக்கப்பட வேண்டும். கள ஆய்வு முறை மற்றும் ஆய்வுக்கான உபகரணங்கள் குறித்து மாணவர்களுடன் கலந்துரையாட வேண்டும்.

களப்பயணம் மேற்கொள்ளும் இடத்திற்கான சுருக்க வரைபடம் தயாரிக்கும் முறை பற்றி பலகுழுக்களில் உள்ள மாணவர்களுடன் கலந்துரையாட வேண்டும். அனைத்து மாணவர்களுக்கும் அவ்விடத்தின் நில வரைபடம் வழங்கப்பட வேண்டும். களப்பயணத்தின் போது செய்யக்கூடிய மற்றும் செய்யக் கூடாதவை பற்றி தெரிவிக்க வேண்டும். இயற்புவியியல் சார்ந்த களப்பயணம் மேற்கொள்ள தேவையான பொருட்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. எழுது பொருட்கள் (Stationery) நோட்டு புத்தகங்கள், பென்சில், மெழுகு பென்சில், காகிதம் மற்றும் பேனா போன்றவை.

2. சிறந்த தொழில் நுட்ப வசதிக் கொண்ட புகைப்பட கருவி

3. ஒலி/காட்சி பதிவு கருவி, பறவைகளின் ஒலி மற்றும் அங்குள்ள மக்களின் குரலை பதிவு செய்ய.

4. போதுமான எண்ணிக்கையில் உருப்பெருக்கி (பைனாகுலர்) தூரத்தில் உள்ளவற்றை பார்க்க தேவைப்படுகிறது.

5. கள ஆய்வுக்கு தேவையான சிறிய கருவிகள் அதாவது அளவை நாடா, காந்த திசைக்காட்டி, சாய்வு மானி, (GNSS – Global Navigation satellite System) கையடக்கக் கருவி போன்றவை.

6. வானிலை கருவிகள் – களப்பயணம் வானிலையோடு தொடர்புடையது (வெப்பமானி, மழைமானி, காற்றழுத்த மானி, காற்று திசைகாட்டி)

7. களப்பயண பகுதியின் நிலவரைபடம், தலப்படம், செயற்கைகோள் புகைப்படம்.

## 2. களப்பயணத்தின் பொழுது (தகவல் சேகரிக்கும் முறை)

மாணவர்கள் உள்ளூர் ஆய்வுப் பகுதியை அடைந்தவுடன் உண்மையான களப்பணி தொடங்கப்பட்டு தகவல் சேகரிக்கப்பதன் மூலமாக

1. விவரங்களை உற்றுநோக்கி குறிப்பு எடுத்துக் கொள்ளுதல். மாணவர்கள் புகைப்படம், ஒலி/காட்சிப் பதிவுக் கருவிகள் மூலம் தகவல்களை பதிவு செய்தல்

2. கள சுருக்கப் படத்தை வண்ணப் பென்சில் கொண்டு தயாரித்ததல்.

3. கருவிகளைக் கொண்டு தொலைவு, வானிலைக் கூறுகள், உயரம், ஆழம் போன்றவற்றை அளத்தல்.

4. காந்த திசைக்காட்டி மற்றும் வரைபடங்கள் திசைஅமைவு பயன்படுத்தி திசையை கண்டுபிடித்தல்.

5. நில வரைபடத்தை படித்தறியும் திறனை பயிற்சியின் மூலமாக நினைவூட்டி செயற்கைக் கோள் புகைப்படங்கள் மற்றும் வானியல் புகைப்படங்கள் போன்றவற்றின் விவரங்களை விவரிக்கச் செய்தல்.

6. உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) மற்றும் இணையதளத்தின் அடிப்படையிலான வசதிகளைப் பயன்படுத்தி முக்கியமான இடங்களையும் பாதைகளையும் கண்டறிதல்.

7. தனித்துவம் வாய்ந்த பாறை, மண், மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் நிலத்தடி நீரின் மாதிரிகளை சேகரித்து பகுப்பாய்வு செய்யவும், வகுப்பறை கலந்துரையாடலுக்கும், கண்காட்சி அமைக்கவும் பயன்படுத்துதல். களப்பணி மேற்கொள்ளும் இடத்திலிருந்து தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் போன்றவற்றை சேகரிக்கக்கூடாது.

8. இரண்டாம் நிலை தகவல்கள் உள்ளூர் அதிகாரிகள் மற்றும் அப்பகுதியின் அலுவலக பொறுப்பாளர்களிடம் பெற முடியும்.

களப்பணியில் பல நன்மைகளும் சில கட்டுப்பாடுகளும் உள்ளன. அவை

1. இது அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்வதோடு செலவும் அதிகமாகும்.

2. இதற்கான உபகரணங்கள், வரைபடங்கள், செயற்கைகோள் புகைப்படங்கள், போன்றவை விவரணம் செய்ய தேவைப்படுகிறது.

3. தடை செய்யப்பட்ட பகுதிகளை பார்வையிட அரசு நிறுவனங்களில் இருந்து பெற வேண்டிய அனுமதி விரைவில் கிடைக்காமல் தாமதமானால் நாம் மேற்கொள்ள வேண்டிய களப்பணி நிலையற்றதாகிவிடும்.

4. களப்பயணம் மேற்கொள்ளும் பொழுது காலநிலை மாற்றம், களப்பயணம் சார்ந்த நோய்கள் போன்ற சில சவால்களை சந்திக்க வேண்டியிருக்கும்.

### 3. களப்பணிக்கு பிறகு

களப்பணியின் பொழுது பெறப்பட்ட தகவல்களை வரிசையின்படி தொகுக்க வேண்டும். தேவையான புகைப்படங்கள் மற்றும் மாதிரிப் படங்கள் போன்றவற்றை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். கணக்கீடுகள் மேற்கொள்ளப்படுதல், முடிவுகள் அறியப்படுதல், நிலவரைப்படம் வரையப்படுதல் மற்றும் அறிக்கை தயாரித்தல்.

## 13.4 களப்பணி அறிக்கை

களப் பணியின் ஒரு அறிக்கையை எழுதுவது என்பது உண்மையில் களப்பணி பற்றிய ஒரு ஆவணமாகும். இது ஒரு முறையான மதிப்பாய்வு முறை ஆகும். எதிர்காலத்தில் களப்பணி மேற்கொள்ளும் மாணவர்களுக்கு ஒரு சிறந்த வழிகாட்டியான கள ஆய்வு அறிக்கையானது சுருக்கமாகவும், தெளிவாகவும் மற்றும் தகவல்கள் செறிவுள்ளதாகவும் கூடுதல் புள்ளி விவரங்கள், நிலவரைபடங்கள், மாதிரிப் படங்கள், புகைப்படங்கள் போன்றவற்றையும் கொண்டிருக்கும். களப்பயண அறிக்கை தயாரித்தலில் சில படிநிலைகள் உள்ளன. அவை,

### 1. தலைப்பு

கள ஆய்வுப் பணியை மேற்கொள்வதன் நோக்கத்தை பிரதிபலிக்கும் வகையில் தலைப்பை அடையாளம் காண வேண்டும். களப்பணியின் தலைப்பை தடித்த எழுத்துக்களால் அறிக்கையின் மேல் பகுதியில் எழுத வேண்டும்.

### 2. அறிமுகம்

ஒவ்வொரு அறிக்கையின் ஆரம்பமும் ஆய்வு குறித்த தகவலை சுருக்கமாக வழங்க வேண்டும். இது புவியியல் பகுதியினை தொடர்புபடுத்தி விவரிக்க வேண்டும். (எ.கா) ஒரு நீரோடையை பற்றி படித்தால், அது இயற்புவியியலின் ஒரு பிரிவு என்று, குறிப்பாக புவிப்புறவியலில் வெளி இயக்க செயல்பாட்டால் உருவான நிலத்தேய்வு என்றும் குறிப்பிட வேண்டும். களப்பணி மேற்கொள்ள திட்டமிடப்பட்ட காலப்பகுதி விரிவாக கூறப்பட வேண்டும்.

### 3. ஆய்வின் தேவை

களப்பணி மேற்கொள்வதற்கான காரணத்தை குறிப்பிட வேண்டும். இது களப்பணியின் தேவையை குறிக்கும்.

## 4. ஆய்வுப் பகுதி

ஆய்வுப் பகுதி குறித்த விவரங்கள் இங்கே விளக்கப்பட்டுள்ளன. ஆய்வுப் பகுதியின் முழுமையான அல்லது புவியியல் இருப்பிடம், ஆய்வுப் பகுதியின் தேர்வு மற்றும் அமைப்பு ஆகியவை விவரிக்கப்பட வேண்டும். ஆய்வுப் பகுதியின் மற்ற இயற்கை மற்றும் கலாச்சார விவரங்கள் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. நிலவரைபடம், செயற்கை கோள் புகைப்படம் போன்றவற்றின் பிரதி இணைக்கப்பட வேண்டும்.

## 5. பயன்படுத்தப்பட்ட முறை

களப்பணிமேற்கொள்ளபயன்படுத்தப்பட்ட முறை பற்றி குறிப்பிடப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு ஆய்வுக்கும் ஏற்ப தகவல் சேகரிக்கும் முறை மாறுபடும். அவை உற்றுநோக்கல், கேட்டறிதல் , முதல் மற்றும் இரண்டாம் நிலை தகவல் சேகரித்தல், கள மாதிரிப் படம்(field sketches), ஒலி/ காட்சிப் பதிவு மற்றும் புகைப்படங்கள், உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) ஆய்வு போன்றவையாகும்.

## 6. தகவல் பகுப்பாய்வு

களப்பணியின் மூலம் பெறப்பட்ட புள்ளி விவரங்களின் பகுப்பாய்வு எளிய முறையில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. சேகரிக்கப்பட்ட புள்ளிவிவரங்களின் பிரதிபலிப்பு முறையாக இருக்க வேண்டும். (எடுத்துக்காட்டு)

1 உற்றுநோக்கல் மூலமாக பெறப்பட்ட புள்ளி விவரங்கள் புகைப்படங்களாகவும், கள மாதிரிப் படங்களாவும் இருக்கும்.

2. ஆய்வின் மூலம் பெறப்பட்ட புள்ளி விவரங்கள் வரைபடமாகவும் நிலவரைபடமாகவும் இருக்கும்.

3. இரண்டாம் நிலை புள்ளி விவரங்களானது அட்டவணைகள், கோட்டுப் படங்கள, வரைபடங்கள் அல்லது விளக்கப்படங்களாக இருக்கும்.

4. உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) மூலம் பெறப்பட்ட புள்ளி விவரங்கள் வரைபடங்களாக இருக்கும்.

பல்வேறு வடிவங்களில் முதன்மைப் படுத்தப்பட்டுள்ள தகவல்கள் எளிதில் அடையாளம் காணப்பட்டு, புரிந்து கொள்ளுதல் மற்றும் அவற்றை சரியாக பட்டியலிடுதல் வேண்டும். புகைப்படங்கள், வரைபடங்கள், அட்டவணைகள், நிலவரைபடங்கள் போன்றவை களப்பணி நிறைவடைந்தவுடன் வரிசையின்படி தொகுத்து வைக்க வேண்டும். ஏனெனில் களப்பயணம் மேற்கொண்டதன் நோக்கத்தை பிரதிபலிக்கும் வகையில் சரியான தீர்வை கொடுப்பதன் மூலம் அதன் மதிப்பை உயர்த்தும் விதத்தில் அறிக்கை அமைய வேண்டும்.

## 7. முடிவுரை

களப்பயணத்தின் முடிவுரை சுருக்கமாக இருக்க வேண்டும். நோக்கம், முடிவு அல்லது தீர்வு போன்றவை எவ்வாறு தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது என்ற கூடுதல் அறிவை களப்பயணத்தில் ஈடுபடுவதன் மூலம் பெற முடிகிறது. மாணவர்கள் வகுப்பறையில் கற்ற பாடப்பொருள் அறிவை களப்பயணம் வாயிலாக தெரிந்து கொள்ள முடியும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை இயற் புவியியலின் கீழ் களப்பயண அறிக்கை தயாரிக்க ஒரு சில வழிமுறைகளை வழங்குகிறது

www.tnschoolbooks.in

## இயற்புவியியல் சார்ந்த களப்பயண அறிக்கை தயாரிப்பில் பின்பற்ற வேண்டிய படிநிலைகள்

| துணைத் தலைப்புகள் | ஆறு | சிறு குன்று | காடு | கடற்கரை |
|---|---|---|---|---|
| நோக்கம் | ஆறு ஒரு இயற்கை வளம் என்பதை புரிந்துக் கொள்ளுதல் | சிறு குன்று ஒரு இயற்கை வளம் என்பதை புரிந்துக் கொள்ளுதல் | காடு ஒரு இயற்கை வளம் என்பதை புரிந்துக் கொள்ளுதல் | கடற்கரை ஒரு இயற்கை வளம் என்பதை புரிந்துக் கொள்ளுதல் |
| கற்றல் நோக்கங்கள் | ➢ ஆற்றின் பல்வேறு நிலைகளை அடையாளம் காணுதல்<br>➢ ஆறு தோன்றுவதற்கான ஆதாரத்தைக் கண்டறிதல்<br>➢ ஆறு ஒரு சூழ் வாழிடம் என்பதை பகுப்பாய்வு செய்தல். | ➢ சிறு குன்றின் புவியியல் சார்ந்த வரலாற்றை அடையாளம் காணுதல்<br>➢ சிறு குன்றின் உட்பகுதிகளை வரைதல்<br>➢ அவ்விடத்தின் நீர் அளிப்பு, சரிவுகளில் உள்ள தாவரங்கள் ஆகியவற்றை ஒப்பிடுதல். | ➢ காடுகளின் வகைகளை அடையாளம் காணுதல்<br>➢ மக்களின் வாழ்க்கையில் காடுகளின் பங்கை அட்டவணைப்படுத்துதல்<br>➢ இப்பகுதியில் உள்ள விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் அடையாளம் காணுதல். | ➢ கடற்கரையின் இயல்பு மற்றும் உருவான விதம் ஆகியவற்றை அடையாளம் காணுதல்<br>➢ மக்களின் வாழ்க்கையில் கடற்கரையின் பங்களிப்பை பட்டியலிடுதல்.<br>➢ விலங்கினங்கள் மற்றும் தாவரங்களில் படி நிலையை அடையாளம் காணுதல். |
| ஆய்வுப் பகுதி | தேர்வு செய்யப்பட்ட ஆறு அமைந்துள்ள கிராமம் அல்லது நகரத்தைப் பற்றி எழுதுதல். | தேர்வு செய்யப்பட்ட சிறு குன்று அமைந்துள்ள பகுதிக்கு அருகிலுள்ள கிராமம் அல்லது நகரம் பற்றி எழுதுதல். | தேர்வு செய்யப்பட்ட காடு அமைந்துள்ள பகுதிக்கு அருகிலுள்ள கிராமம் அல்லது நகரம் பற்றி எழுதுதல். | தேர்வு செய்யப்பட்ட கடலோர பகுதிக்கு அருகிலுள்ள நகரத்தின் அல்லது கிராமத்தின் ஆய்வு பகுதியைப் பற்றி எழுதுதல் . |
| ஆய்வு முறை | ➢ பாடப்பொருள் சார்ந்தஅறிவை பயன்படுத்தி ஆறுகளின் நிலைகளை அடையாளம் காணுதல்<br>➢ வெளியிடப்பட்டுள்ள ஆதாரங்களிலிருந்து ஆற்றின் ஆதாரத்தை கண்டறிதல்.<br>➢ ஒரு பகுதியில் நீர்ப்பாசனம், குடிநீர், தொழிற்சாலை மற்றும் பொழுதுபோக்கு போன்றவற்றிற்கு ஆற்றின் பங்களிப்பு ப்பற்றிய விவரங்களை சேகரித்தல்<br>➢ ஆற்றுப்பகுதியில் காணப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களை பதிவு செய்தல்<br>➢ உற்று நோக்கும் விவரங்களை புகைப்படங்கள் எடுத்தல் அல்லது கள மாதிரி படங்களை உருவாக்குதல் | ➢ சிறு குன்றுகள் உருவாக காரணமாக உள்ள அரித்தல் காரணிகளை உற்றுநோக்குதல்<br>➢ சாய்வுமானியை பயன்படுத்தி உயரத்தை அளத்தல்<br>➢ சிறு குன்றின் மாதிரி படம் வரைதல்<br>➢ உயிரினப் பன்மை பற்றி அறிந்து காலநிலையோடு ஒப்பிடுதல். | ➢ தற்பொழுது இக்காட்டில் காணப்படும் மர வகைகள் குறித்த தகவல்களை சேகரித்தல்<br>➢ அப்பகுதி வாழ் மக்களிடம் கலந்துரையாடி அங்கு கிடைக்கும் மரங்கள்,தாதுக்கள், மூலிகைகள், பழவகைகள் மற்றும் உலர் பழங்கள் குறித்த தகவல்களை சேகரித்தல்.<br>➢ நீங்கள் சேகரித்த காடுகள் குறித்த தகவலுக்கான படிநிலை விளக்கப்படம் ஒன்றை வரைய வேண்டும். | ➢ கடல்சார் உணவு பொருட்கள், உப்பு, மின்உற்பத்தி, தொழில் துறை சார்ந்த பயன்பாடுகள் பொழுது போக்கு போன்றவை கடல் சார்ந்தவை என்பதற்கான ஆதாரங்களை சேகரித்தல்.<br>➢ கடற்கரை மற்றும் கடல்நீரில் உள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைக் அடையாளம் காணுதல்<br>➢ கடலோர சுற்றுச் சூழலுக்கான படிநிலை விளக்கப்படம் கட்டமைக்க வேண்டும்.<br>➢ கடலோர பகுதி பற்றிய வரலாற்று உண்மைகளை உற்று நோக்கல் மூலம் தகவல் சேகரித்தல். |

(தொடர்ச்சி)



Tamil_11th Geography_Unit_13.indd 315 15-12-2021 18:47:29

www.tnschoolbooks.in

| இயற்புவியியல் சார்ந்த களப்பயண அறிக்கை தயாரிப்பில் பின்பற்ற வேண்டிய படிநிலைகள் | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **துணைத் தலைப்புகள்** | **ஆறு** | **சிறு குன்று** | **காடு** | **கடற்கரை** |
| எல்லைகள் | நிதி/நேரம்/ஆய்வு பகுதி போன்றவற்றின் வரம்புகளை குறிப்பிட வேண்டும். | நிதி/நேரம்/ஆய்வு பகுதி போன்றவற்றின் வரம்புகளை குறிப்பிட வேண்டும். | நிதி/நேரம்/ஆய்வு பகுதி போன்றவற்றின் வரம்புகளை குறிப்பிட வேண்டும். | நிதி/நேரம்/ஆய்வு பகுதி போன்றவற்றின் வரம்புகளை குறிப்பிட வேண்டும். |
| புள்ளி விவர சேகரிப்பு | முதல்/இரண்டாம் நிலை புள்ளி விவர ஆதாரங்கள் சேகரிக்கும் முறைகளை குறிப்பிட வேண்டும். | முதல்/இரண்டாம் நிலை புள்ளி விவர ஆதாரங்கள் சேகரிக்கும் முறைகளை குறிப்பிட வேண்டும். | முதல்/இரண்டாம் நிலை புள்ளி விவர ஆதாரங்கள் சேகரிக்கும் முறைகளை குறிப்பிட வேண்டும். | முதல்/இரண்டாம் நிலை புள்ளி விவர ஆதாரங்கள் சேகரிக்கும் முறைகளை குறிப்பிட வேண்டும். |
| புள்ளி விவரங்களை குறிப்பிடுதல் | நிலவரைபடவியல் முறைகளான மாதிரிப்படம்/ விளக்கப்படம்/ கோட்டுப்படம்/ நிலவரைபடம் போன்றவற்றில் ஏதாவது ஒன்றைப் பயன்படுத்தி புள்ளி விவரங்களைக் குறிப்பிடுதல். | நிலவரைபடவியல் முறைகளான மாதிரிப்படம்/ விளக்கப்படம்/ கோட்டுப்படம்/ நிலவரைபடம் போன்றவற்றில் ஏதாவது ஒன்றைப் பயன்படுத்தி புள்ளி விவரங்களைக் குறிப்பிடுதல். | நிலவரைபடவியல் முறைகளான மாதிரிப்படம்/ விளக்கப்படம்/ கோட்டுப்படம்/ நிலவரைபடம் போன்றவற்றில் ஏதாவது ஒன்றைப் பயன்படுத்தி புள்ளி விவரங்களைக் குறிப்பிடுதல். | நிலவரைபடவியல் முறைகளான மாதிரிப்படம்/ விளக்கப்படம்/ கோட்டுப்படம்/ நிலவரைபடம் போன்றவற்றில் ஏதாவது ஒன்றைப் பயன்படுத்தி புள்ளி விவரங்களைக் குறிப்பிடுதல். |
| தீர்வு | மேற்கொண்ட ஆய்வின் அடிப்படையில் தீர்வுகளை பட்டியலிடுக. | மேற்கொண்ட ஆய்வின் அடிப்படையில் தீர்வுகளை பட்டியலிடுக. | மேற்கொண்ட ஆய்வின் அடிப்படையில் தீர்வுகளை பட்டியலிடுக. | மேற்கொண்ட ஆய்வின் அடிப்படையில் தீர்வுகளை பட்டியலிடுக. |
| அறிக்கை தயாரித்தல் | எளிமையான மொழியில் முழு களப்பணி செயல்களையும் விளக்க வேண்டும். | எளிமையான மொழியில் முழு களப்பணி செயல்களையும் விளக்க வேண்டும். | எளிமையான மொழியில் முழு களப்பணி செயல்களையும் விளக்க வேண்டும். | எளிமையான மொழியில் முழு களப்பணி செயல்களையும் விளக்க வேண்டும். |
| மேற்கோள் நூல்கள் | இந்த ஆய்விற்கான ஆதாரத் தகவல்களைப் பற்றிய விவரக் குறிப்புகள் இந்த அறிக்கையில் இருக்க வேண்டும். | இந்த ஆய்விற்கான ஆதாரத் தகவல்களைப் பற்றிய விவரக் குறிப்புகள் இந்த அறிக்கையில் இருக்க வேண்டும். | இந்த ஆய்விற்கான ஆதாரத் தகவல்களைப் பற்றிய விவரக் குறிப்புகள் இந்த அறிக்கையில் இருக்க வேண்டும். | இந்த ஆய்விற்கான ஆதாரத் தகவல்களைப் பற்றிய விவரக் குறிப்புகள் இந்த அறிக்கையில் இருக்க வேண்டும். |



Tamil_11th Geography_Unit_13.indd 316 15-12-2021 18:47:30

www.tnschoolbooks.in

## மதிப்பீடு

*1.* உனது பள்ளியின் விளையாட்டுத் திடலை அளந்து அதற்கான மாதிரிப்படத்தை வரையவும்.

*2* ஒரு ஆற்றுப் பகுதியை ஆய்வுப் பகுதியாக எடுத்துக் கொண்டு, அப்பகுதியின் நில அமைப்பு, நீரின் போக்கு , மரங்கள் மற்றும் பிற தாவரங்களை பகுப்பாய்வு செய்து, மாதிரிப் படம் தயாரித்து, அறிக்கை சமர்ப்பிக்கவும்.

*3.* தினசரி வெப்பநிலையை காலை *11.00* மணிக்கும், மாலை *4.00* மணிக்கும் அளவீடு செய்து ஒரு மாதத்தித்திற்கான அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்த பட்ச வெப்ப சராசரியை கண்டுபிடிக்கவும்.

*4.* அருகிலுள்ள மலைப்பகுதிக்கு களப்பயணம் மேற்கொண்டு மலைச்சரிவு, சாய்வு, மரங்கள் மற்றும் பிற தாவரங்களை அடையாளம் கண்டு மாதிரிப் படம் தயாரித்து அறிக்கையுடன் சமர்ப்பிக்கவும்.

## மேற்கோள் சான்றுகள்

*1.* Map work and practical geography, R.L Singh and R. Singh

*2.* Fundamentals of Practical Geography, (2013) L.R Singh.

## இணைய சான்றுகள்

1. educationnext.org

2. https://en.m.wikipedia.org



Tamil_11th Geography_Unit_13.indd 317 15-12-2021 18:47:30

# A-Z கலைச்சொற்கள்

| | |
|---|---|
| அகழி | Trench |
| அண்ட சுழற்சி | Galactic movement |
| ஆலங்கட்டி மழை | Hail |
| ஆண்டு முழுவதும் தோன்றும் நோய் | Endemic disease |
| ஆழ்கடல் சமவெளி | Abyssal plains |
| இயற்கை வளம் | Natural resource |
| புலப்படாத ஆற்றல் | Dark energy |
| இடப்பெயர் | Toponym |
| ஈரப்பத அளவி | Hygrometer |
| உப்பங்கழி / காயல் | Lagoon |
| உலகளாவிய அமைவிடம் கண்டறியும் தொகுதி | Global Positioning System |
| ஒளி திருப்பும் திறன் | Albedo |
| ஓசோன் அடுக்கு | Ozone layer |
| கரையை அடைதல் | Landfall |
| கல் மழை / ஆலங்கட்டி மழை | Sleet |
| கண்ட உயர்வு | Continental rise |
| காந்தப் புலம் | Magnetic field |
| கிரீன்விச் சராசரி நேரம் | Greenwich Mean Time |
| கோரைகள் | Sedges |
| சம உப்புக் கோடு | Isohaline |

| | |
|---|---|
| சமநாள் | Equinox |
| சட்டத்திற்கு புறம்பாக வேட்டையாடுதல் | Poaching |
| சுவடுக் கூறுகள் | Trace elements |
| சூரிய பட்டொளி | Solar flare |
| தனித்த பொருளாதார மண்டலம் | Exclusive Economic Zone |
| தணித்தல் | Mitigation |
| தயார்நிலை | Preparedness |
| நில வரைபடவியல் | Cartography |
| நிலச்சந்தி | Isthmus |
| நிலவரைபடக் கோட்டுச் சட்டம் | Map projection |
| நிரந்தரப் பனிக்கட்டிகள் | permafrost |
| நீண்ட மணல் திட்டு | spit |
| பசுமை இல்ல விளைவு | Greenhouse effect |
| பாலைவனச் சோலை | Oasis |
| புல அளவீட்டு புத்தகம் | Field Measurement Book |
| முதன்மைத் தீர்க்கக் கோடு | Prime meridian |
| முருகை / பவள மொட்டுக்கள் | Coral polyps |
| மேக வெடிப்பு | Cloud Burst |
| வடமுனைக்குறிய | Boreal |
| வளி முகம் | Air Fronts |
| வள மையம் | Hot spot |
| வாழிடம் | Habitat |
| வீக்கம் | Swell |
| வேகமான நீர்வீழ்ச்சி | Cataracts |

# இந்தியா - இயற்கை அமைப்பு

# இந்தியா - அரசியல்

ஆப்கானிஸ்தான்
பாகிஸ்தான்
சீனா
நேபாளம்
பூடான்
பங்களாதேஷ்
மியன்மார்
இலங்கை
அரபிக் கடல்
வங்காள விரிகுடா
இந்தியப் பெருங்கடல்
அந்தமான் கடல்
இந்தியா
லடாக்
ஜம்மு காஷ்மீர்
ஸ்ரீநகர்
லே
கார்கில்
ஜம்மு
இமாசலப் பிரதேசம்
சிம்லா
பஞ்சாப்
சண்டிகர்
உத்தரகாண்ட்
டேராடூன்
ஹரியானா
புது டெல்லி
ராஜஸ்தான்
ஜெய்ப்பூர்
உத்திரப் பிரதேசம்
லக்னோ
பீகார்
பாட்னா
சிக்கிம்
காங்டாக்
அருணாச்சலப் பிரதேசம்
இட்டாநகர்
அஸ்ஸாம்
திஸ்பூர்
நாகாலாந்து
கொஹிமா
மேகாலயா
ஷில்லாங்
மணிப்பூர்
இம்பால்
திரிபுரா
அகர்தலா
மிஜோரம்
ஐஸால்
டாக்கா
கடக ரேகை
ஜார்க்கண்ட்
ராஞ்சி
மேற்கு வங்காளம்
கொல்கத்தா
குஜராத்
காந்திநகர்
மத்தியப் பிரதேசம்
போபால்
சட்டீஸ்கர்
ராய்ப்பூர்
ஒடிஷா
புவனேஸ்வர்
டையூ, டாமன்
தாத்ரா & நகர் ஹவேலி
மகாராஷ்டிரம்
மும்பை
தெலங்கானா
ஹைதராபாத்
ஆந்திரப் பிரதேசம்
அமராவதி
கோவா
பனாஜி
கர்நாடகம்
பெங்களூரு
சென்னை
தமிழ்நாடு
புதுச்சேரி
கேரளம்
திருவனந்தபுரம்
கவரத்தி
லட்சத்தீவு (இந்தியா)
அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகள் (இந்தியா)
போர்ட் ப்ளேர்
இந்திரா முனை
வரைபட அளவு 1:15,000,000 (தோராயமான)
கி.மீ. 0 75 150 225 300 375

# உலகம் - இயற்கை அமைப்பு

**புள்ளிவிவரம்**

**உலகம்**

| | | |
|---|---|---|
| பரப்பளவு | - | 510,072,000 ச.கி.மீ. |
| நிலம் | - | 148,940,000 ச.கி.மீ. (29.2%) |
| நீர் | - | 361,132,000 ச.கி.மீ. (70.8%) |

**பெருங்கடல்களின் பரப்பளவு**

| | | |
|---|---|---|
| பசிபிக் பெருங்கடல் | - | 165,200,000 km² |
| அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் | - | 106,400,000 km² |
| இந்தியப் பெருங்கடல் | - | 73,556,000 km² |
| ஆர்க்டிக் பெருங்கடல் | - | 14,056,000 km² |
| தெற்கு பெருங்கடல் | - | 20,327,000 km² |

**கண்டங்களின் பரப்பளவு**

| | | |
|---|---|---|
| ஆசியா | - | 44,579,000 ச.கி.மீ. |
| ஆப்பிரிக்கா | - | 30,221,532 ச.கி.மீ. |
| வட அமெரிக்கா | - | 24,709,000 ச.கி.மீ. |
| தென் அமெரிக்கா | - | 17,840,000 ச.கி.மீ. |
| அண்டார்டிகா | - | 14,000,000 ச.கி.மீ. |
| ஐரோப்பா | - | 10,180,000 ச.கி.மீ. |
| ஆஸ்திரேலியா | - | 8,468,300 ச.கி.மீ. |

**உலகின் மிக நீளமான நதிகள்**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| நைல் | 6,671 | கி.மீ. | ஓப் | 5,410 | கி.மீ. |
| அமேசான் | 6,400 | கி.மீ. | ஹியாங் | 4,672 | கி.மீ. |
| யாங்சி | 6,380 | கி.மீ. | ஐயர் | 4,667 | கி.மீ. |
| மிசிசிப்பி - மிசௌரி | 6,020 | கி.மீ. | ஆமூர் | 4,416 | கி.மீ. |
| யெனிஸ்ஸே - அங்காரா | 5,536 | கி.மீ. | லீனா | 4,400 | கி.மீ. |

**உலகின் மிக பெரிய பாலைவனங்கள்**

| பாலைவனம் | மொத்த பரப்பளவு |
|---|---|
| சஹாரா | 9,400,000+ |
| அரேபியன் | 2,330,000 |
| கோபி | 1,300,000 |
| கலஹாரி | 900,000 |
| படகோனியன் | 670,000 |

உலகம் – அரசியல்
வ
கி
தெ
மே
ஆர்க்டிக் பெருங்கடல்
வட பசிபிக் பெருங்கடல்
வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்
தென் பசிபிக் பெருங்கடல்
தென் அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்
இந்தியப் பெருங்கடல்
தென் பெருங்கடல்
கடகரேகை
பூமத்தியரேகை
மகரரேகை
அலாஸ்கா (அ.ஐ.நா)
கனடா
அமெரிக்க ஐக்கிய குடியரசு
மெக்ஸிகோ
கிரீன்லாந்து (டென்மார்க்)
ஐஸ்லாந்து
பிரேசில்
பொலிவியா
பெரு
ஈக்குவடார்
சிலி
அர்ஜென்டினா
பராகுவே
இரஷ்யா
மங்கோலியா
சீனா
ஜப்பான்
இந்தியா
கசகிஸ்தான்
ஈரான்
ஈராக்
சவுதி அரேபியா
எகிப்து
லிபியா
அல்ஜீரியா
சூடான்
சாட்
நைஜீரியா
எத்தியோப்பியா
கென்யா
தான்ஜானியா
அங்கோலா
நமீபியா
தென் ஆப்பிரிக்கா
மடகாஸ்கர்
ஆஸ்திரேலியா
நியூசிலாந்து
இந்தோனேஷியா
மலேசியா
வியட்நாம்
பிலிப்பைன்ஸ்
அரபிக் கடல்
வங்காள விரிகுடா
அளவையில் இல்லை

## 11–ம் வகுப்பு புவியியல்
## நூல் ஆசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

### பாடநூல் வல்லுநர்கள்

முனைவர் **கே. குமாரசாமி,**
UGC BSR மதிப்புறு பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம், திருச்சிராப்பள்ளி.

முனைவர் **மரியா அனிதா ஆனந்தி,**
இணைப்பேராசிரியர்(ஓய்வு),
புவியியல் துறை, நிர்மலா மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி), கோயம்புத்தூர்.

முனைவர் **சுலோச்சனா சேகர்,**
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர், புவியியல் துறை,
தமிழ்நாடு மத்திய பல்கலைக்கழகம், திருவாரூர்.

முனைவர் **ஜி.பாஸ்கரன்,**
இணைப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை, சென்னை பல்கலைக்கழகம், சென்னை

**ஆர். கீதா,**
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
இராணி மேரி கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை.

முனைவர் **பி. விஜயகுமாரி,**
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
இராணி மேரி கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை.

முனைவர் **டி. பொன்னியின் செல்வி,**
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
குந்தவை நாச்சியார் அரசினர் மகளிர் கலைக் கல்லூரி (தன்னாட்சி). தஞ்சாவூர்

**பி. இரவிக்குமார்,**
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
மாநிலக் கல்லூரி ( தன்னாட்சி), சென்னை.

**பி. சூரியா,**
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
இராணி மேரி கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை.

### மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர் **கிருஷ்ணமூர்த்தி,**
முன்னாள் தலைவர் மற்றும் பேராசிரியர், புவியியல் துறை, மைசூர்
பல்கலைக்கழகம். மைசூரு.

முனைவர் **பி. ஈஸ்வரப்பா,**
முன்னாள் தலைவர் மற்றும் பேராசிரியர்,
புவியியல் துறை, பெங்களூர் பல்கலைக்கழகம், பெங்களூரு.

முனைவர் **வி. மாதாசுரேஷ்,**
பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
சென்னை பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

**கே. அண்ணாமலை,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், கேந்திரிய வித்யாலயா, என்.1. பாலக்காடு.

### கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

**தலைமை ஒருங்கிணைப்பாளர் மற்றும் ஆக்கத் தலைமை**

**சீனிவாசன் நடராஜன்**

**வடிவமைப்பு**

V2 இனோவேஷன்ஸ், கோபாலபுரம், சென்னை

**வரைபடம்**

ஆர். முத்துகுமார்

**In-House -**

கோபு ராசுவேல்
ஜெரால்டு வில்சன்
மதன் ராஜ்
ராஜேஷ் தங்கப்பன்
மாணிக்க ராஜ் பிரபாகார் .ம.அ.

**அட்டை வடிவமைப்பு**
கதிர் ஆறுமுகம்

**ஒருங்கிணைப்பாளர்**
ரமேஷ் முனிசாமி

### பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

**ஆர். சுப்பிரமணியன்,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
அரசினர் மேல்நிலைப் பள்ளி, நந்தனம், சென்னை.

**எஸ். வெங்கடேசன்,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
அரசினர் ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, கவுந்தபாடி, ஈரோடு.

**அ. நிர்மலா,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
சரோஜினி வரதப்பன் பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, பூந்தமல்லி, திருவள்ளூர்

**என். பி. நிஷா,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
சென்னை பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, புல்லா அவென்யூ ,ஷெனாய் நகர்,
சென்னை.

**ஆர்.பி. ஆக்ஸில்லா பிரேம் ரஜினி,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
CSI Northwick பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, சென்னை.

**பி. சண்முகம்,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
அரசினர் மேல்நிலைப் பள்ளி, காங்கேயம், திருப்பூர்.

**ஜி. விஜயகாமாட்சி,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
செயின்ட் பால் பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, மயிலாடுதுறை.

**பி. பொன்மணி வெற்றிச்செல்வன்,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
அரசினர்ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி,மேச்சேரி, சேலம்.

**டி. யக்னமூர்த்தி,**
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல்,
அறிஞர் அண்ணா அரசினர் மேல்நிலைப் பள்ளி, வெள்ளக்கோவில், திருப்பூர்.

**எம். தமிழரசி,**
முதுகலை ஆசிரியர்(ஓய்வு), புவியியல்,
சென்னை பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, புல்லா அவென்யூ, ஷெனாய் நகர்.

### தொழில்நுட்ப ஆலோசகர்கள்

முனைவர். **எம். ஸ்டாலின்,**
இயக்குநர், புவி – இடம் சார் புள்ளிவிவர தகவல் மையம்,
இந்திய நில அளவைத் துறை, பெங்களூரு.

முனைவர். **எஸ். பாலச்சந்திரன்,**
இயக்குநர், மண்டல வானிலை ஆய்வு மையம், நுங்கம்பாக்கம், சென்னை.

### ஒருங்கிணைப்பாளர்

**காசி. கோமதி,**
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், திருவூர், திருவள்ளூர்.

### ICT– ஒருங்கிணைப்பாளர்

**மு. ஜானகிராமன்,**
பட்டதாரி ஆசிரியர், (ஆங்கிலம்),
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி, தாரமங்கலம் ஒன்றியம், சேலம்.

**தட்டச்சாளர்**

**ந. கோமதி,**
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், காளையார் கோவில்,
சிவகங்கை.

**EMIS தொழில்நுட்பக் குழு**

**இரா.மா.சதீஸ்,**
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர் தொழில்நுட்பம்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

**இரா. அருண் மாருதி செல்வன்**
தொழில்நுட்ப திட்டபணி ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

**க. ப. சத்தியநாராயணா,**
தகவல் தொழில்நுட்ப ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம் எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:



Tamil_11th Geography_Acknowledgement 329-336.indd 324 12/6/2022 4:54:24 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்



Tamil_11th Geography_Acknowledgement 329-336.indd 325 12/6/2022 4:54:24 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்



Tamil_11th Geography_Acknowledgement 329-336.indd 326 12/6/2022 4:54:24 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்



Tamil_11th Geography_Acknowledgement 329-336.indd 327 12/6/2022 4:54:24 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்



Tamil_11th Geography_Acknowledgement 329-336.indd 328 12/6/2022 4:54:24 PM