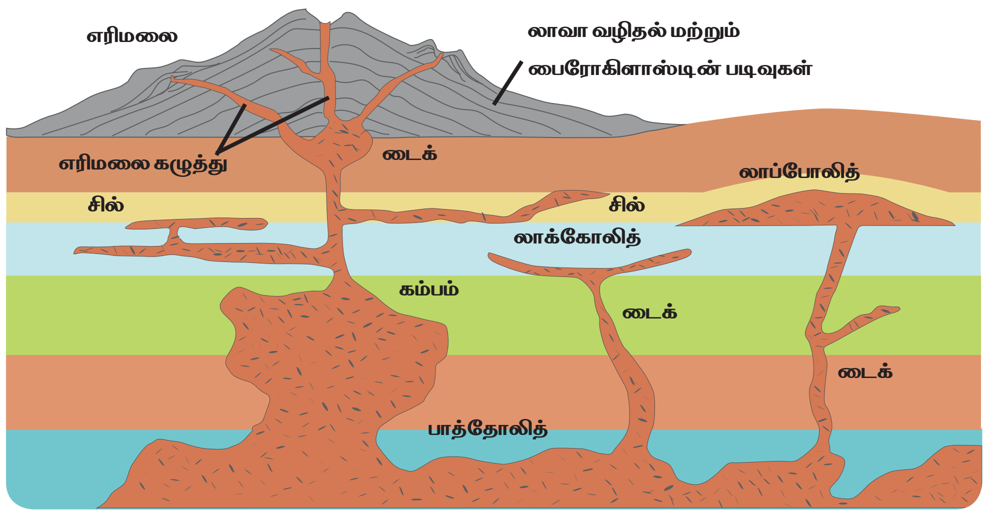


படம் 3.26 ஊடுருவிய எரிமலை பாறைகளின் அமைப்பு

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.

Tamil_11th Geography_Unit_3 056-085.indd 79 06/06/18 6:24 PM

மாணவர் செயல்பாடு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அடைப்புக் குறியில் பொருத்தமான படத்திற்குரிய எண்களை எழுதுக.

லாக்கோலித் ( )

பாத்தோலித் ( )

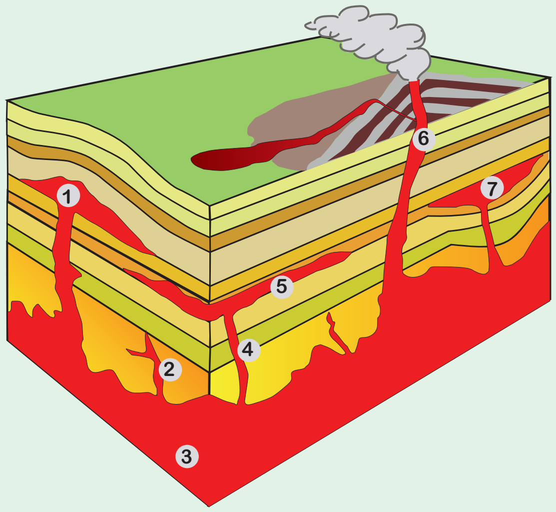
டைக் ( )

சில் ( )

சேம்பர் ( )

பேக்கோலித் ( )

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

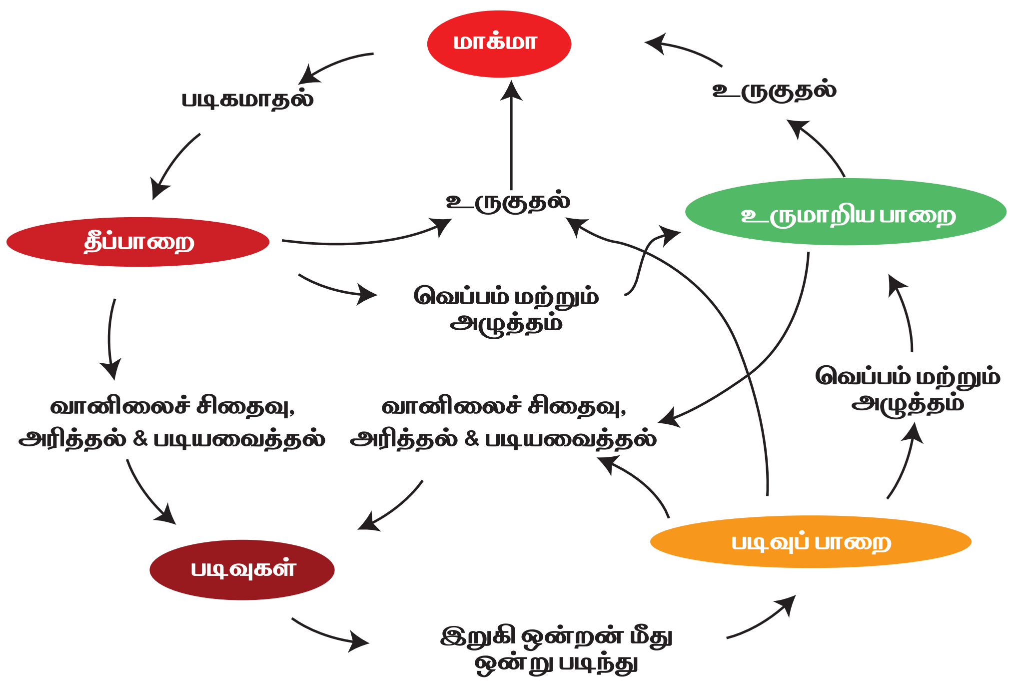
அட்டவணை 3.2 உருமாற்ற செயல்முறைகள்(Metamorphosis Processes)

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.

Tamil_11th Geography_Unit_3 056-085.indd 80 06/06/18 6:24 PM



படம் 3.28 பாறை சுழற்சி

படம் 3.29 கனிமங்களை உருவாக்கும் பாறைகள்

கலைச்சொற்கள்

1. மலையாக்கம் (Orgeny)
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 படிவுப்பறைகள் உருமாறிய பாறைகளாக மாறுவது.

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

Tamil_11th Geography_Unit_3 056-085.indd 82 06/06/18 6:24 PM

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பாறைக்கோளம் என்ற சொல்லை அறிமுகப்படுத்தியவர்.

அ. ஆல்ப்ரெட் வெகனர்
ஆ. ஜோசெப் பேரல்
இ. அலெக்சாண்டர் வான் ஹம்போல்ட்
ஈ. கியூ 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

52UZWR

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

II. மிகக் குறுகிய விடையளி.

1. டயஸ்ட்ரோபிஸம் வரையறு.

2. புவியின் உட்கரு ஏன் திட நிலையில் உள்ளது?
3. மோஹோரோவிசிக் மற்றும் லெஹ்மேன் எல்லைகளை வேறுபடுத்துக.
4. பசிபிக் தீ வளையத்தின் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.
5. எரிமலைகளை அவற்றின் நிகழ்வு எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் பட்டியலிடுக.

III. குறுகிய விடையளி.

1. வெப்ப உமிழ்வு சுழற்சி பற்றி குறிப்பு எழுதுக.
2. புவித்தட்டு எல்லைகளின் வகைகளை பெயரிட்டு எழுதுக.
3. புவித்தட்டுக்கள் ஏன் நகர்கின்றன?
4. படிவுகளின் வகைகளை எழுதுக
5. பாறை சுழற்சியின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும்

IV. விரிவான விடையளி.

1. புவியின் உள் அமைப்பை படத்துடன் விவரி
2. கண்ட நகர்வுக் கொள்கையை விளக்குக.
3. புவித்தட்டு எல்லைகளை விளக்குக.
4. பாறைச் சுழற்சியின் நிலைகளை படம் வரைந்து விவரி.
5. 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_3 056-085.indd 84 06/06/18 6:24 PM

இணையச் செயல்பாடு

பாறைக்கோளம்
நிலத்தோற்றங்களின் புறத்தோற்றங்கள்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் கண்ட நகர்வின் விளைவாக ஏற்பட்ட நிலத்தோற்றங்களை அறிய முடியும்.

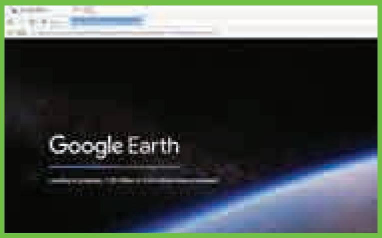
படிகள்

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

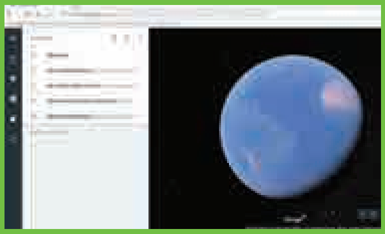
படி 2: 'Google Earth' செயலியைத் திறந்து 'Everest' என்று தேடு பெட்டியில் தட்டச்சு செய்து கண்டத்திட்டு மோதலால் உருவான மடிப்பு மலை அமைப்புகளைக் காண முடியும்.

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

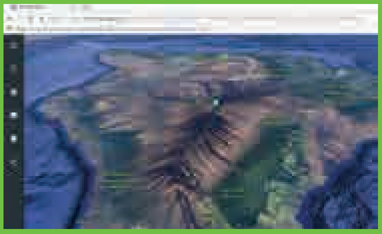
படி 4: 'சுட்டியைப் பயன்படுத்தி புவிகோளத்தை zoom in and zoom out கண்டத்திட்டு நீட்சிகளால் நிலப்பரப்புகளைக் காண முடியும்.



படி 1


படி 2

படி 3


படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

உரலி

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

B132_11_GEO_TM

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

Tamil_11th Geography_Unit_3 056-085.indd 85 06/06/18 6:24 PM

அலகு 4

பாறைக்கோளம் – வெளி இயக்கச் செயல்முறைகள்

534VYE

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

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 86 06/06/18 6:32 PM

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)

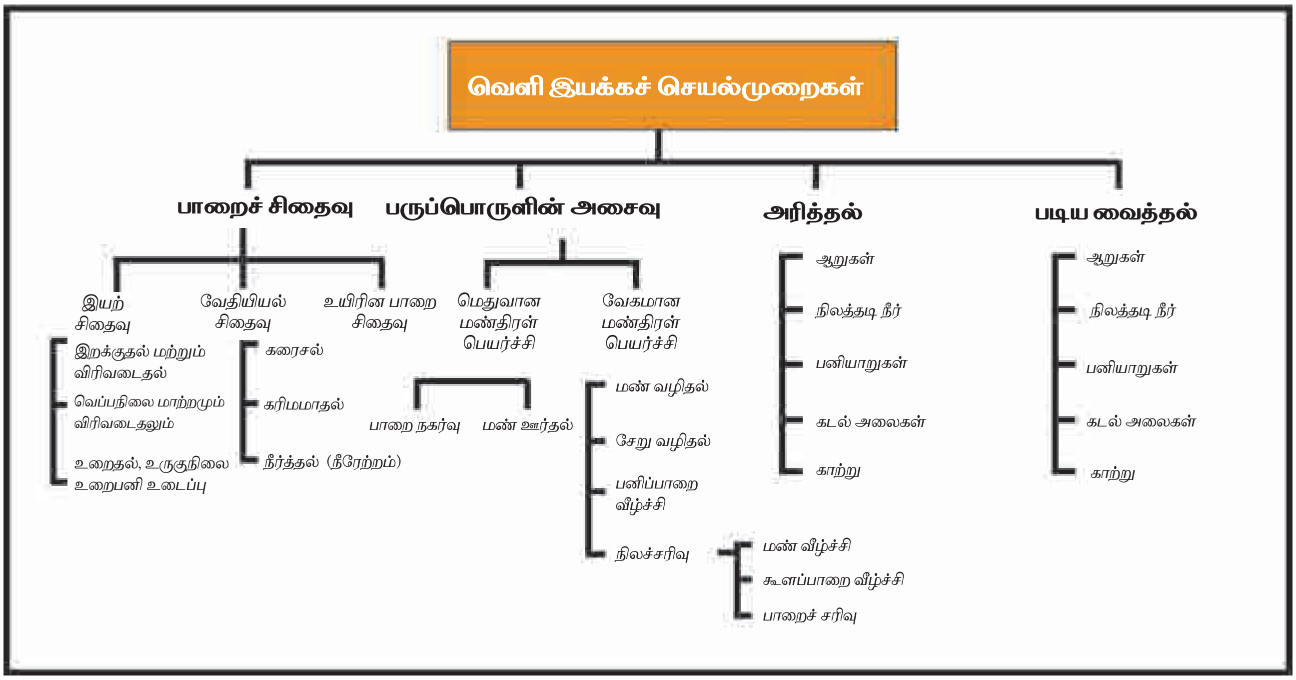
பாறைகளின் சிதைவுறுதல் மற்றும் வேதிப்பிரிகையை பாறைச் சிதைவு என்கிறோம். காலநிலை, தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் பிற உயிரிகளால் பாறைகளானது இயற்–வேதியியல் – உயிரின சிதைவுகளால் உடைகின்றன. பாறைச் சிதைவானது மூன்று வகைப்படும். அவை இயற் பாறைச் சிதைவு, வேதியியல் பாறைச் சிதைவு மற்றும் உயிரின பாறைச் சிதைவு.

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)

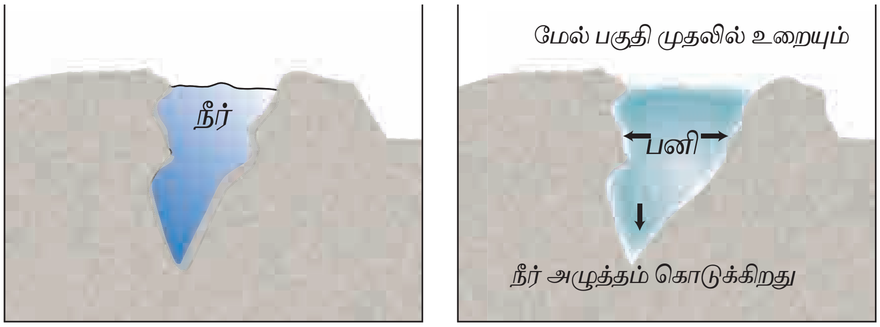
மிக அதிக வெப்ப மாறுவிகிதத்தினால் தீப்பாறை அல்லது படிவு பாறையில் உள்ள வெடிப்பின் வழியாக பாறைகள் பெரிய செவ்வக வடிவ தொகுதிகளாக உடைகின்றன. இதனை பிளாக்சிதைவு என்கிறோம். இது பெரும்பாலும் கிரானைட் பாறைகளில் ஏற்படுகின்றது.

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.

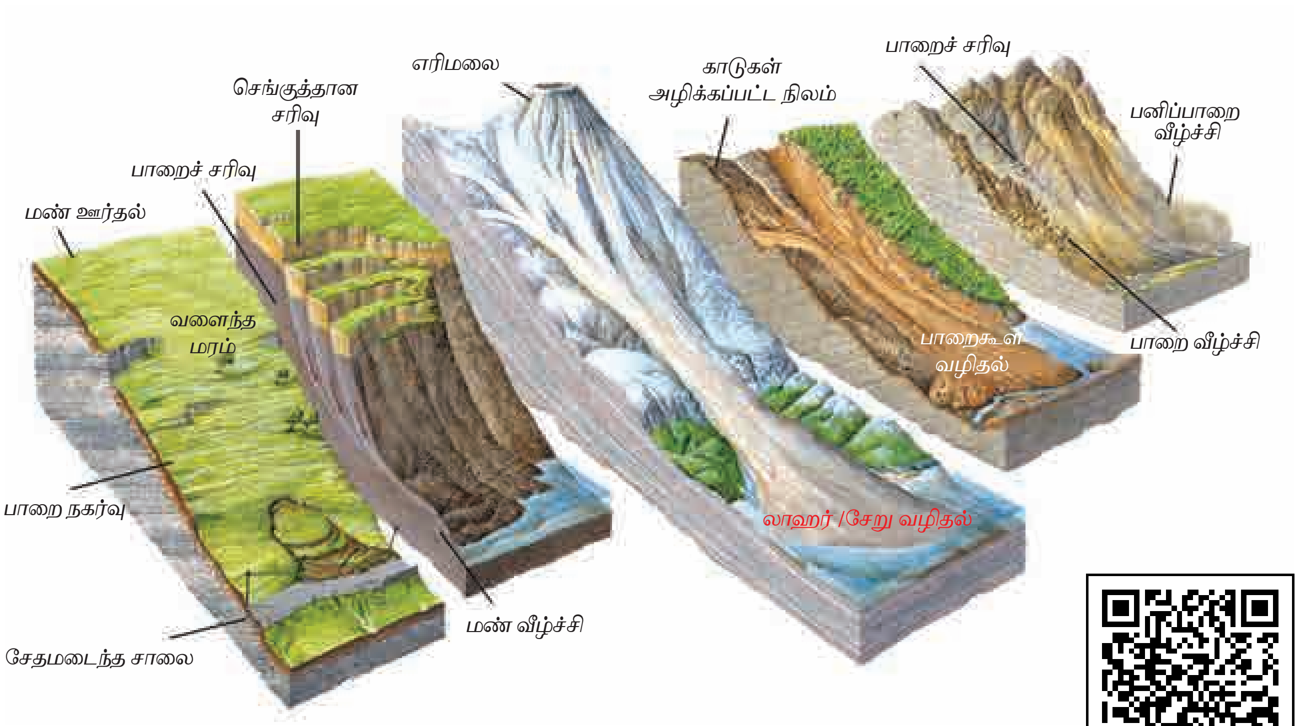
1. **கரைசல்: (Solution)** பாறைகளில் உள்ள நீரில் கரையக்கூடிய சில கனிமங்கள் நீருடன் சேரும் போது கரைந்து விடும். காலப்போக்கில் பாறைகளில் உள்ள கனிமங்கள் கரைந்து சில சமயங்களில் குகைகள் உருவாகலாம்.
2. **ஆக்ஸிகரணம்: (Oxidation)** ஆக்ஸிஜன் நீர் மற்றும் இரும்புடன் சேரும்போது அது பாறைகளை வலுவற்றதாக்கி உடைத்து 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

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 89 06/06/18 6:32 PM



படம் 4.5 பருப்பொருள்களின் நகர்வு

53DS12

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.

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.

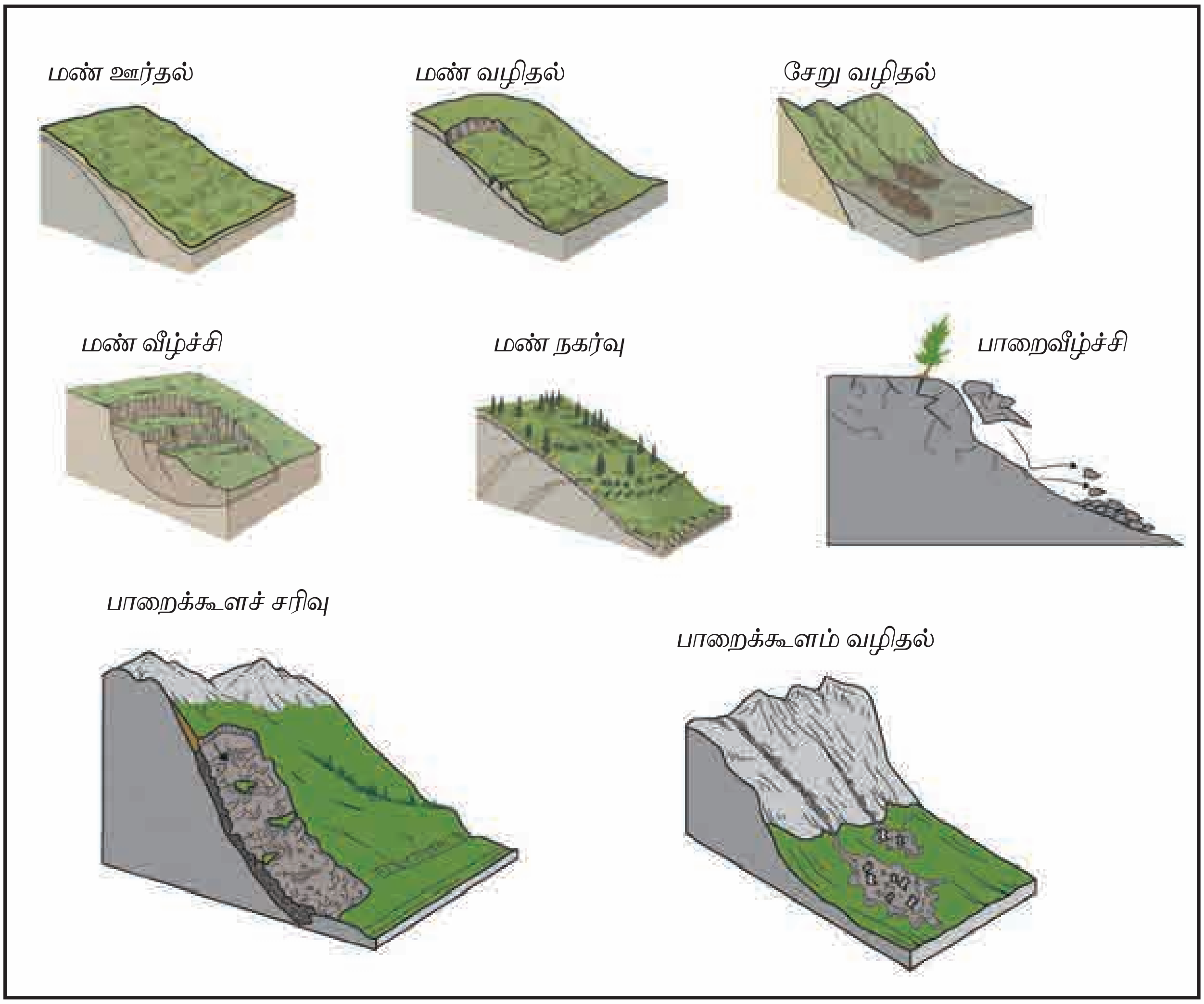
பனிப்பாறை வீழ்ச்சி (Debris avalanche)

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_4 086-116.indd 91 06/06/18 6:32 PM



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.

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 92 06/06/18 6:32 PM

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.

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 93 06/06/18 6:32 PM

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 old 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			

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.

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 95 06/06/18 6:32 PM

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)

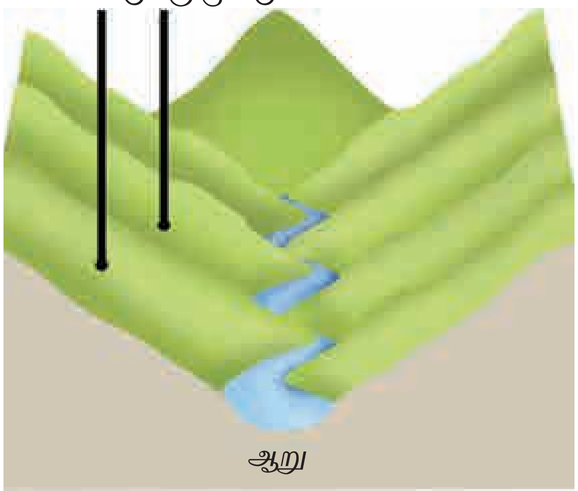
Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 96 06/06/18 6:32 PM

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 கீழ்கண்ட 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

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.

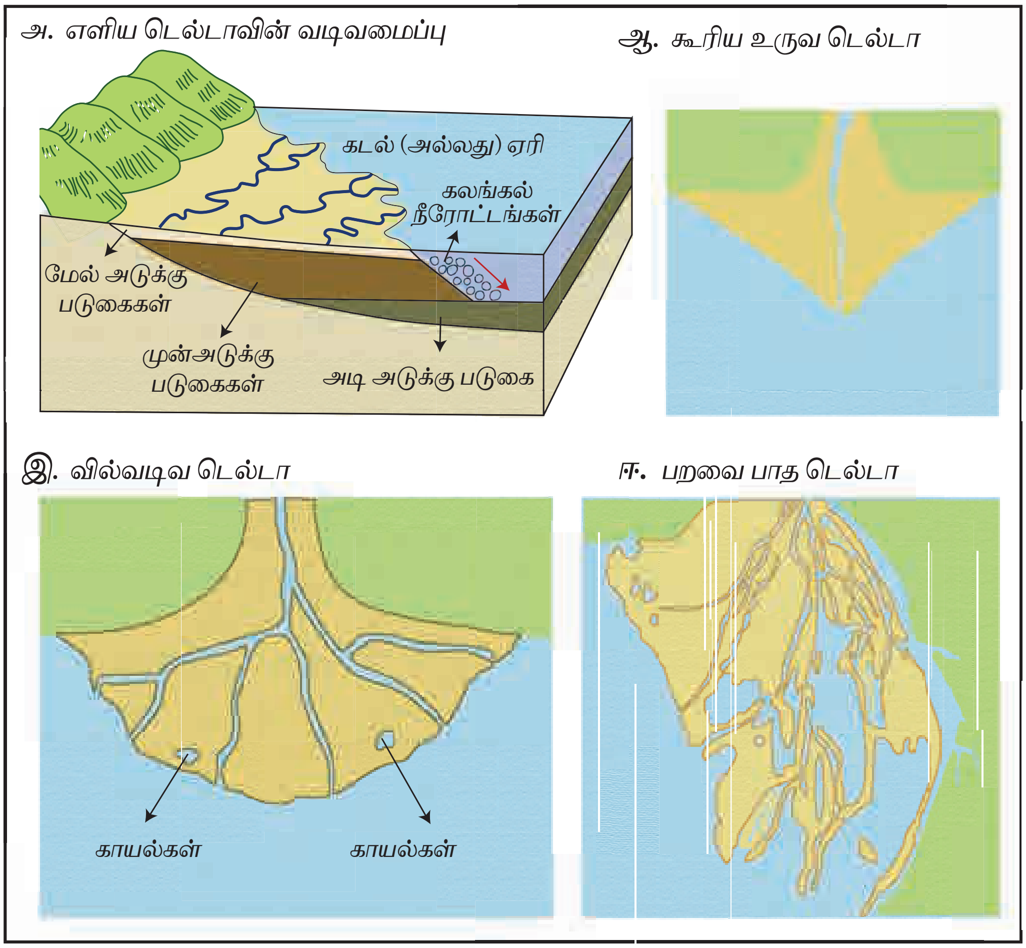
2. கழிமுக டெல்டா (Estuarine Delta)

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

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 99 06/06/18 6:32 PM



படம் 4.15 டெல்டா வகைகள்

உருவாகிறது. 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.

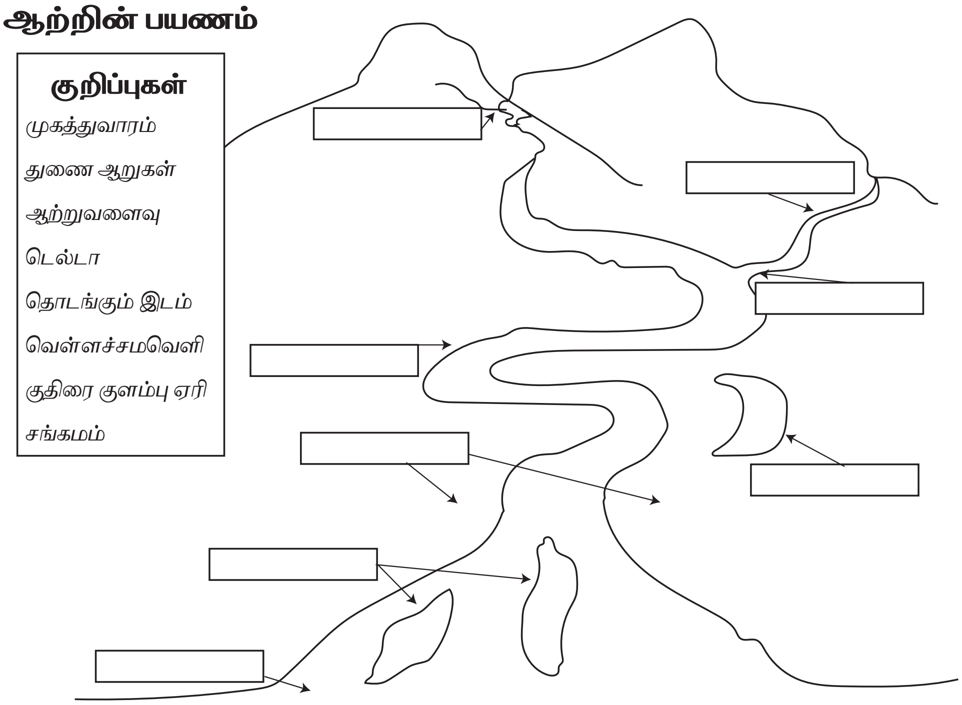
7. கூரிய வடிவ டெல்டா (Cuspate delta)

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.

மாணவர் செயல்பாடு

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆற்று நிலத்தோற்ற படத்தில் நிலத்தோற்றங்களின் பெயர்களை குறிக்கவும்.

ஒரு ஆற்றின் பயணம்



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_4 086-116.indd 101 06/06/18 6:32 PM

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 கீரின்லாந்திலும், 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

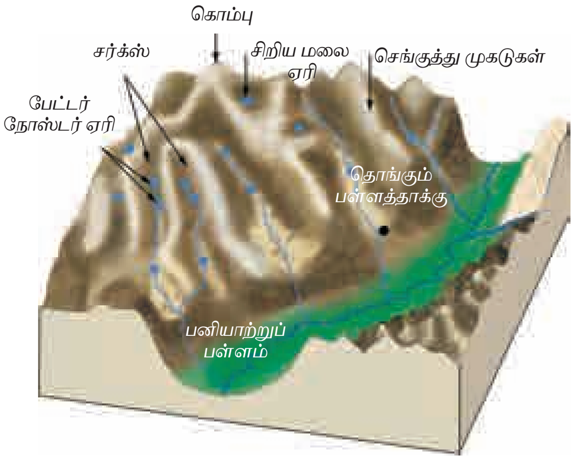
பனியாற்றின் நிலத்தோற்றங்கள் பெரும்பாலும் மலைப்பகுதிகளிலேயே காணப்படுகின்றன. பனியாற்றின் அரித்தலினால் தோன்றும் முக்கிய நிலத்தோற்றங்களாவன:

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 டார்ன் ஏரிகள் (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.

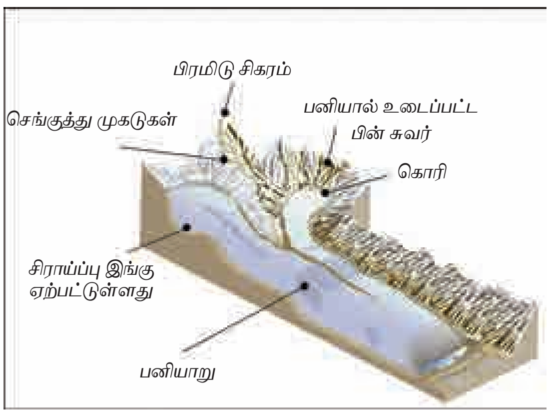
4. செங்குத்து முகடுகள் (Aretes)

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

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 103 06/06/18 6:32 PM

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. **ரோச்சே மௌட்டன்னீஸ் (அ) செம்மறி ஆடு பாறை (Roche Moutonnees or Sheep Rock)**

ரோச்சே மௌட்டன்னீஸ் அல்லது செம்மறி ஆடு பாறை என்பது வட்டமான குமிழ்களைப் போன்ற தோற்றம் கொண்டவை. இது ஆற்றின் மேல்நிலை பகுதியில் பனியாற்றின் அரித்தலினால் சாய்ந்த மென்சரிவுகளைக் கொண்டதாக அமையும். பனியாற்றின் கீழ்நிலைப் பகுதியில் பனியாற்றின் பறித்தல் செயலினால் ஏற்பட்ட ஒழுங்கற்ற துண்டிக்கப்பட்ட வன்சரிவினைக் கொண்டதாக அமையும்.

7. **தனிநெடும்பாறை (Nunataks)**

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

8. **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)**

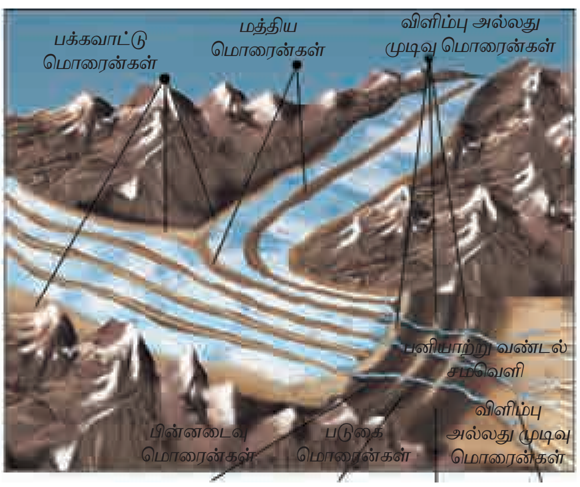
படுகை மொரைன்கள், பனியாற்று பள்ளத்தாக்கின் படுகையில் ஏற்படும் பனியாற்றுப் படிவுகள் ஆகும். ஆல்பைன்

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 104 06/06/18 6:32 PM

பனியாற்றுப் பகுதிகளில் பெரும்பாலும் படுகை மொரைன்கள் பக்கவாட்டு மொரைன்களுக்கு இடையில் படிவிக்கப்படுகின்றன.

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)

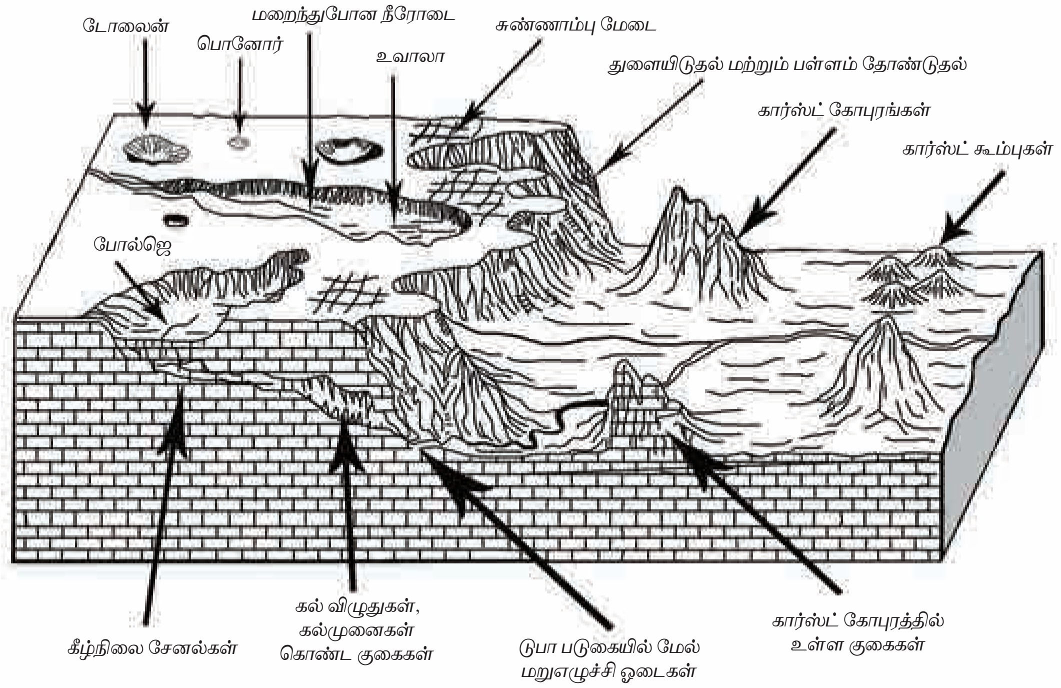
பனியாற்று வண்டல் சமவெளியில் படிவத்தலினால் ஏற்படும் கவிழ்க்கப்பட்ட படகு வடிவித்தலான அமைப்பை முட்டை வடிவ பனிப்படிவு என்கிறோம்.

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



படம் 4.20 கார்ஸ்ட் நிலத்தோற்றங்கள்

(தற்போதைய குரோஷியா மற்றும் 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 ஒரளவிற்கு 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_4 086-116.indd 106 06/06/18 6:32 PM

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 கீழ்கண்ட 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_4 086-116.indd 107 06/06/18 6:32 PM

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. கல்விழுதுகளும், 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

கீழ்கண்ட 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. இவை இயற்கையாக தோன்றும் காளான் போன்ற அமைப்பினைக் கொண்டிருக்கும்.

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 108 06/06/18 6:33 PM

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

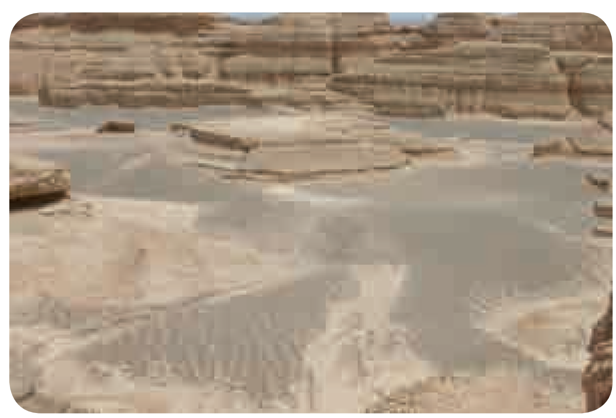
3. யார்டாங் (Yardang)

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 கோம்ஓம்போ 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_4 086-116.indd 109 06/06/18 6:33 PM

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

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 110 06/06/18 6:33 PM

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

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

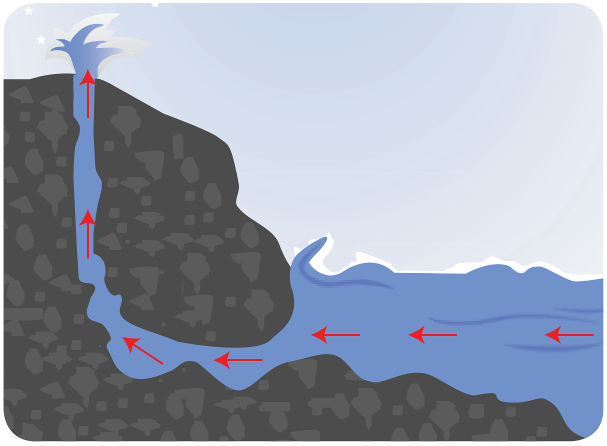
படம் 4.28 கடல் குகை

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 111 06/06/18 6:33 PM

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.

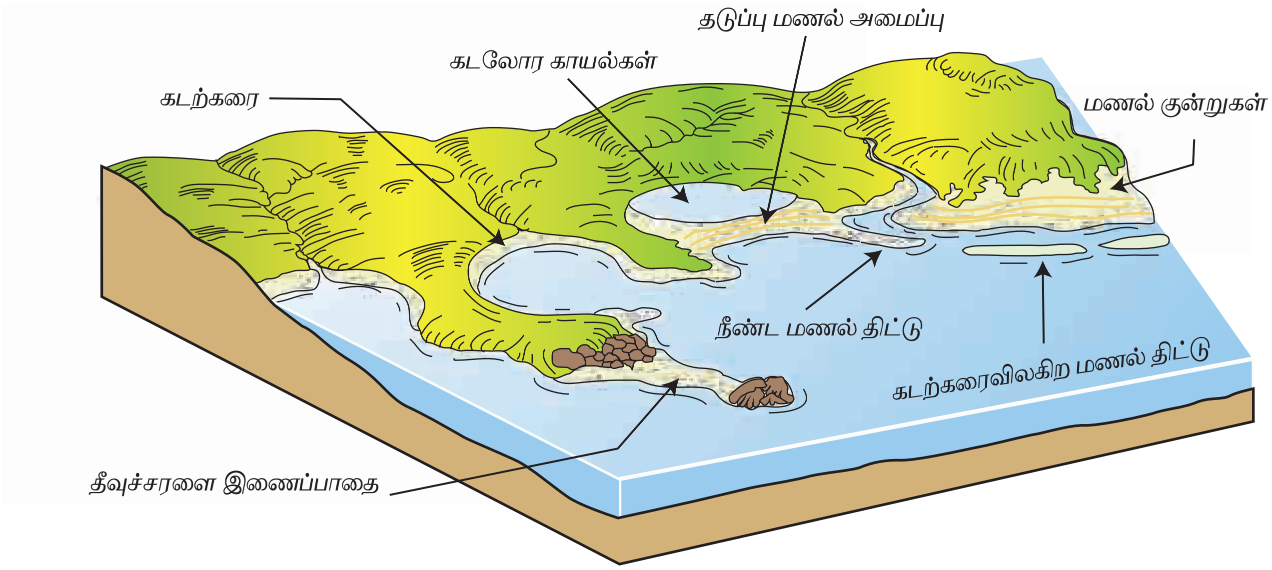
1. கடற்கரை (Beach)

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_4 086-116.indd 112 06/06/18 6:33 PM



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–ஒள
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.

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 113 06/06/18 6:33 PM

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக..

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 எந்த மாவட்டத்தில் நிலச்சரிவு 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.

1. புவி வெளி இயக்கச் சக்தி செயல்முறைகளை வரையறு.
2. பரப்பு விரிசல் என்றால் என்ன?
3. பாறை வீழ்ச்சி பாறைச் சரிவிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?
4. டெல்டாவின் வகைகளை பட்டியலிடுக.
5. நீண்ட மணல் திட்டும் மற்றும் தீவு சரளை இணைப்புப் பாதையும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

III. குறுகிய விடையளி.

1. இயற் பாறை சிதைவை வேதியியல் பாறை சிதைவோடு ஒப்பிடுக.
2. கடல்குகை எவ்வாறு கடல்தூணாக மாறுகிறது?
3. ஆற்றுவளைவு எவ்வாறு குருட்டு ஆறாக மாறுகிறது?
4. பிறை வடிவ மணல் குன்று மற்றும் சங்கிலித் தொடர் மணல் குன்று – வேறுபடுத்துக.
5. மொரைன்களை வகைப்படுத்தி விளக்குக.

Tamil_11th Geography_Unit_4 086-116.indd 114 06/06/18 6:33 PM

IV. விரிவான விடையளி.

1. ஆற்றினால் ஏற்படக்கூடிய நிலத்தோற்றங்களை பட்டியலிட்டு அவற்றில் ஏதேனும் இரண்டு நிலத்தோற்றங்களைப் படத்துடன் விவரி.
2. காற்றின் அரிப்பினால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்களை படத்துடன் விளக்குக.
3. 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_4 086-116.indd 115 06/06/18 6:33 PM

இணையச் செயல்பாடு

பாறைக்கோளம்
மண்ணின் மாற்றம்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் எக்சோஜெனிக் செயல்முறையின் விளைவாக ஏற்பட்ட நில அமைப்புகளை அறிய முடியும்.

படிகள்

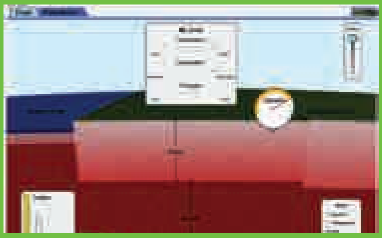
படி 1: உரலியைப் பயன்படுத்தி 'Plate Tectonics' என்ற பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.

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.

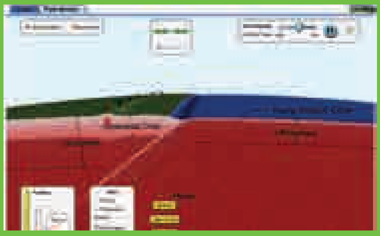
படி 4: 'Plate Motion'-ஐ சொடுக்கி அதில் உள்ள convergent or divergent-ஐ தெரிவு செய்து எக்சோஜெனிக் செயல்முறைகளை அறிய முடியும்.

படி 1



படி 2

படி 3



படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

உரலி:

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

B132_11_GEO_TM

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

நீர்க்கோளம்

53HJ4C

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
5.12. வெப்ப உவர் சுழற்சி

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

"நீர் இன்று அமையாது உலகெனின் யார்யார்க்கும் வான் இன்று அமையாது ஒழுக்கு"

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,

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.

அமேசான் ஆறு உலகின் இரண்டாவது நீளமான நதியாகும். இது உலகின் மற்ற ஆறுகளைக் காட்டிலும் மிகப் பெரிய ஆற்றுக்கொப்பரையைக் கொண்டுள்ளது. இந்த ஆறு பெரு, கொலம்பியா 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 ஓடிக் கொண்டிருக்கும் அல்லது தேங்கி நிற்கும் நிலங்களையும்
3. நன்னீர் அல்லது உவர் நீர் பாயும் இடங்கைளையும் மற்றும்
4. தாழ் ஓத நாட்களில் கடல் நீர் ஆறு மீட்டருக்கும் குறைவாக உள்ள இடங்களையும் குறிக்கும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> சுமத்திரா தீவிலுள்ள டோபா ஏரியானது உலகின் மிகப் பெரிய மறுஎழுச்சிபெற்ற எரிமலை வாயாகும் (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)

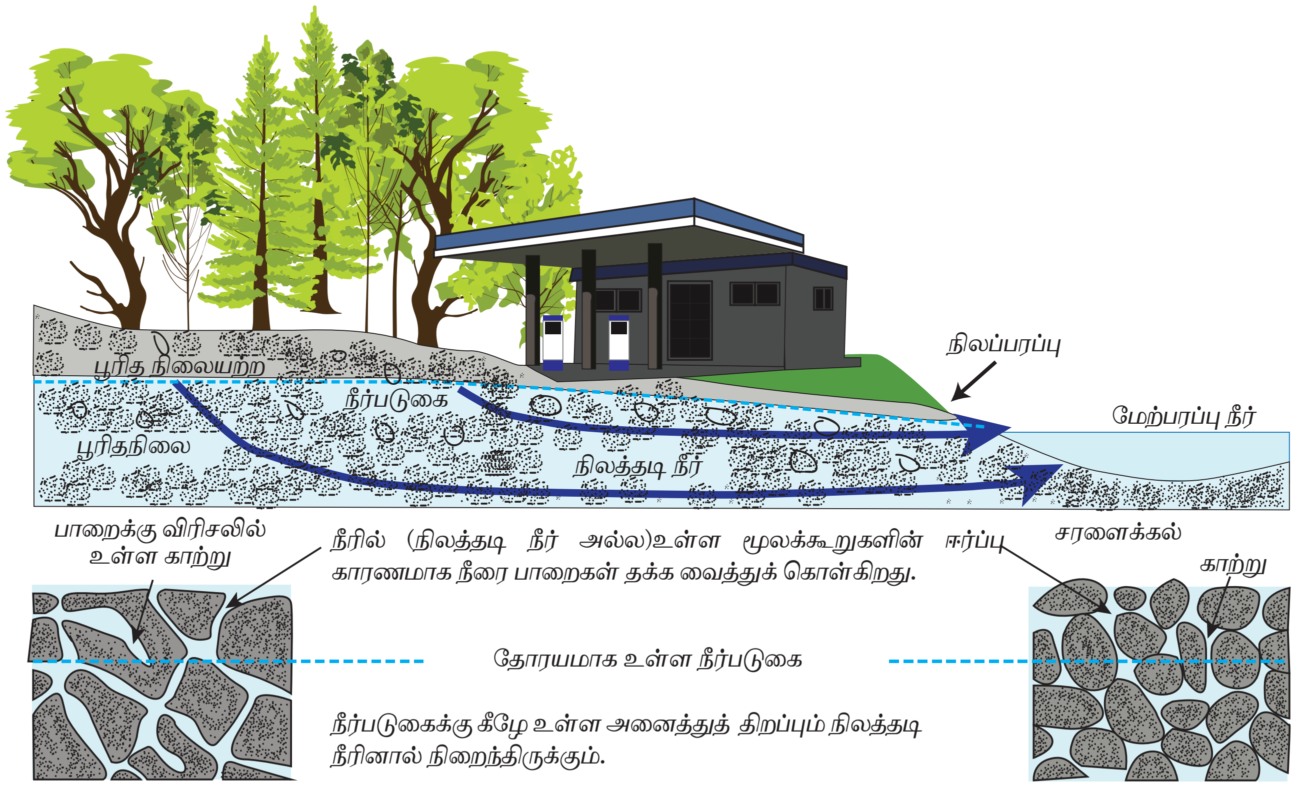
சதுப்பு நிலம் என்பது மெதுவாக நகரும் ஆறுகளின் ஓரங்களில் காணப்படும் ஈரநிலமாகும். இங்கு அடர்த்தியான மரங்களும், கொடிகளும் வளர்ந்து காணப்படும். தென் சென்னை பகுதியில் வங்காள விரிகுடாவிற்கு அருகில் காணப்படும் பள்ளிக்கரணை ஒரு நன்னீர் சதுப்பு நிலமாகும்.

நிலத்தடி நீர்

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

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 120 06/06/18 6:38 PM



படம் 5.1 நிலத்தடி நீர் (Ground water)

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.

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

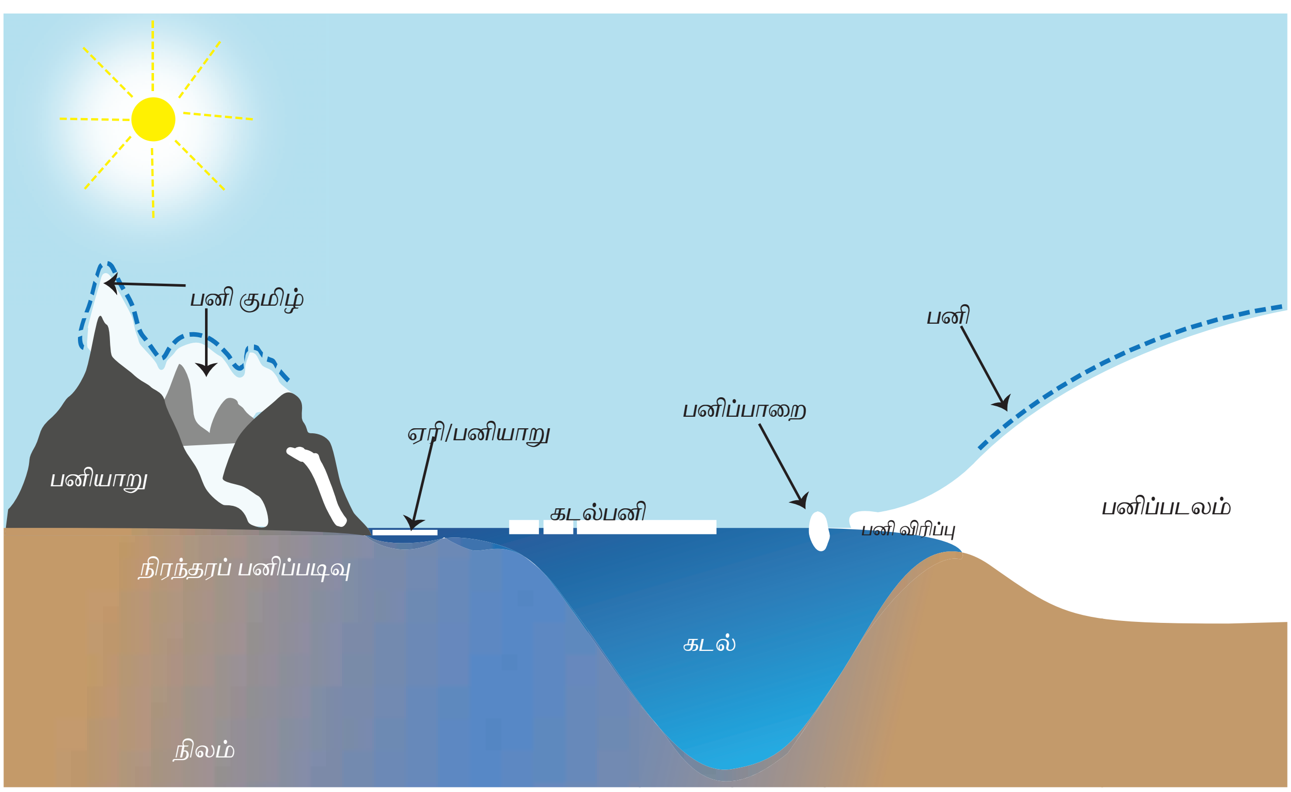
Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 121 06/06/18 6:38 PM

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.

பனிக்கோளத்திற்கும் பிறகோளங்களுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு

பனிக்கோளம் உலக காலநிலையைச் சுட்டிக்காட்டுவதாக இருக்கிறது. பனிக் கோளத்தின் ஒளி திருப்புத் திறன் (Albedo) உலகம் முழுமைக்குமான ஆற்றல் சமன்பாட்டை நிர்ணயிக்கிறது. பனிக் கோளத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் புவி மேற்பரப்பு வெப்பம், மண்ணின் ஈரப்பதம், காற்றின் வெப்பம், வெப்பக்கதிர்வீச்சு, காற்றோட்டம், மேகங்கள், மழைப்பொழிவு, கடல் நீர் மட்டம், கடல் மேற்பரப்பு வெப்பம், உவர்ப்பியம், கடல் நீரோட்டம், தாவரம், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளைப் பாதிக்கின்றது.

கோளங்களுக்கிடையேயான பல்முனைத் தொடர்பும், சமநிலையும் தான் புவியில் உயிரினங்கள் வாழவழி செய்கின்றன. ஒரு கோளத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் அது மற்றொரு கோளத்தையும் பாதிப்படைய செய்கிறது. இயற்கை இந்தச் சமநிலையை பேணிக்காக்கிறது. இந்தப் பல்முனைத் தொடர்பை புரிந்து கொள்வதன் மூலமாக இயற்கையோடு இணக்கமாக வாழவும் புவியின் சுற்றுச் சூழல் பிரச்சனைகளைத் தணிக்கவும் முடியும்.



படம் 5.2. பனிப்படலம் (Cryosphere)

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 122 06/06/18 6:38 PM

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. 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.

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.

விரிகுடா (Bay)

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

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.

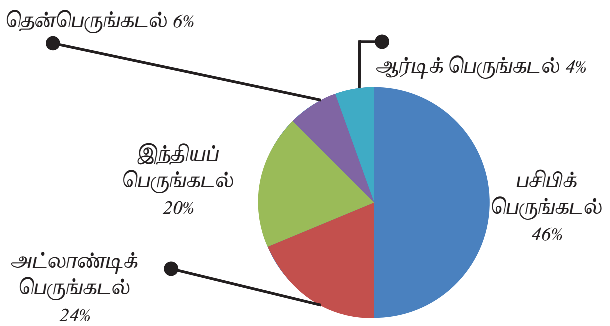
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 124 06/06/18 6:38 PM

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)

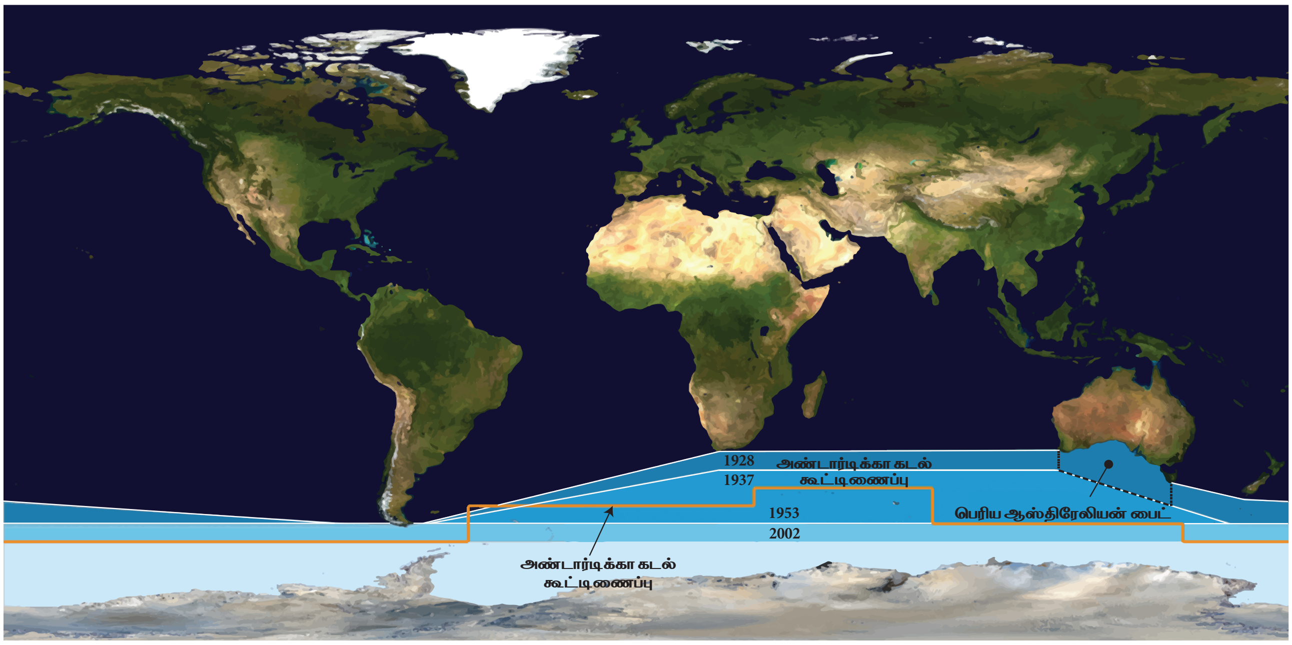
தென் பெருங்கடல் உலகின் நான்காவது பெரிய கடலாகும். இதுதான் உலகின் பெருங்கடல்களில் சமீபத்தில் தோன்றியதாகும். 30 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் அண்டார்டிக்கா கண்டத்திலிருந்து தென் அமெரிக்கா கண்டம் விடுபட்டு நகர்ந்தால் உருவானது பிறகு டேரேக் இடைவெளியும் தோன்றியது. அண்டார்டிக் பெருங்கடலின் மிக குளிர்ச்சியான நீரும், வெதுவெதுப்பான துணை அண்டார்டிக் நீரும் கலக்கும் இடத்தில் தென் பெருங்கடலின் எல்லை காணப்படுகிறது. கோடைக்காலத்தில் தென் கோளத்தில் தென் பெருங்கடலின் பாதிப்பகுதி பனிப்படலம் மற்றும் பனிப் பாறைகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது.

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.

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 லாப்ரடார் கடல் இப்பெருங்கடலை அட்லாண்டிக் பெருங்கடலோடு இணைக்கிறது. இக்கடலின் ஆழமானப்பகுதியான லிட்கீ (Litke) ஐரோப்பிய ஆழ்கடல் கொப்பரையில் காணப்படுகிறது. இதன் ஆழம் 5,450 மீட்டர் ஆகும்

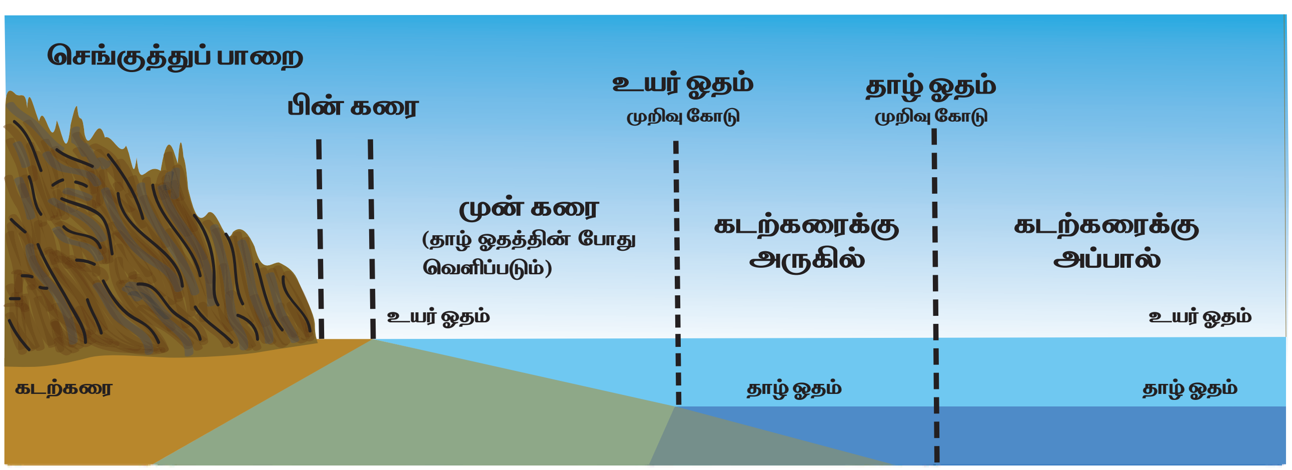


படம் 5.4 தென் பெருங்கடலின் விரிவாக்கம்

மாணவர்கள் செயல்பாடு: கடற்கரையோரம் பற்றிய கலைச் சொற்கள்:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தினை கவனமாக ஆராய்ந்து பதிலளிக்கவும்.

1. முன் கடற்கரை பகுதி என்பன ………..க்கும்…………… இடைப்பட்ட பகுதியாகும்.
2. தாழ் ஓதம் துவங்கும் பகுதிக்கு அப்பால் உள்ள கடல்பகுதி………… ஆகும்.



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 இறையாண்மை உள்ளது. அடிப்படை எல்லை கோட்டிலிருந்து 24 கடல்மைல் (44.4கி.மீ) தொலைவும் பிரதேச

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 126 06/06/18 6:38 PM

தகவல் குறிப்பு

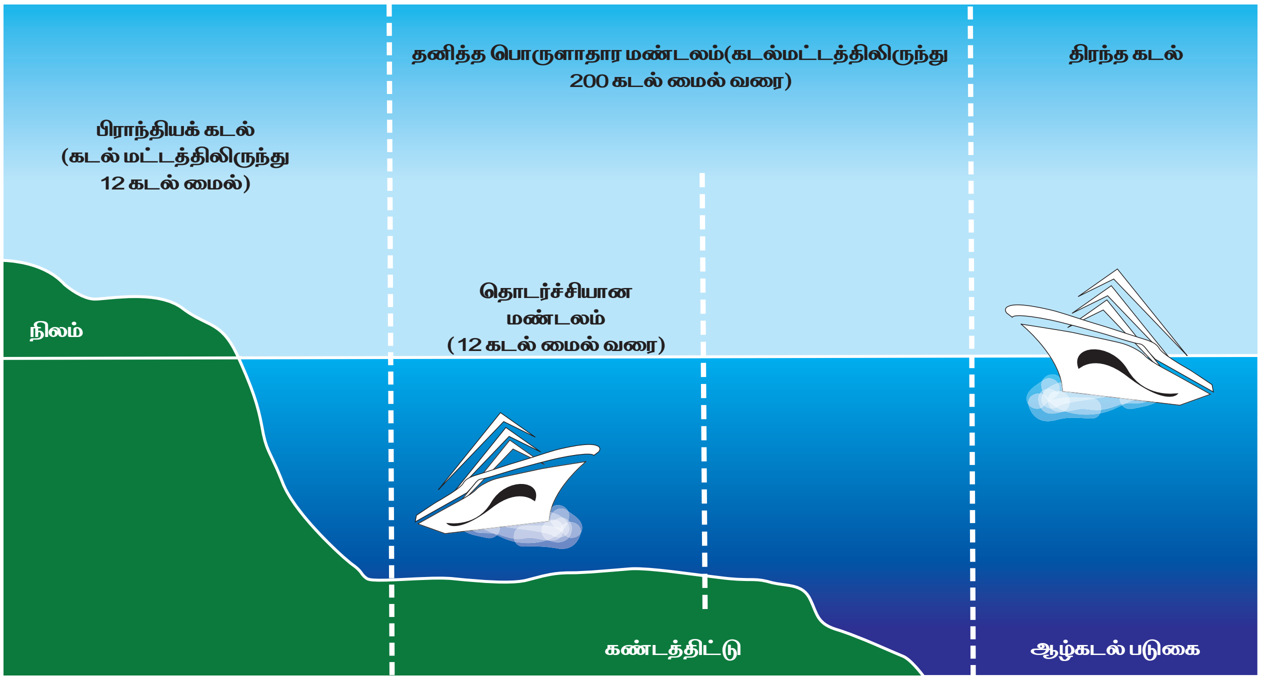
ஒரு கடல்மைல் (Nautical mile) என்பது புவியின் சுற்றளவை வைத்து கணக்கிடப்படுகிறது. இது ஒரு நிமிட அட்சரேகைக்கு சமமானது. அது அட்ச ரேகையின் ஒரு பாகையில் அறுபதில் ஒரு பங்கிற்கு (1/60 நிமிடம்) சமமாகும். ஒரு கடல் மைல் என்பது கடலில் தொலைவை அளக்கப்பயன்படும் அலகாகும். அதாவது ஒரு கடல் மைல் என்பது 1852 மீட்டராகும். கடல் பயண வரைபடங்களில் கடல் மைல்கள் என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது

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.

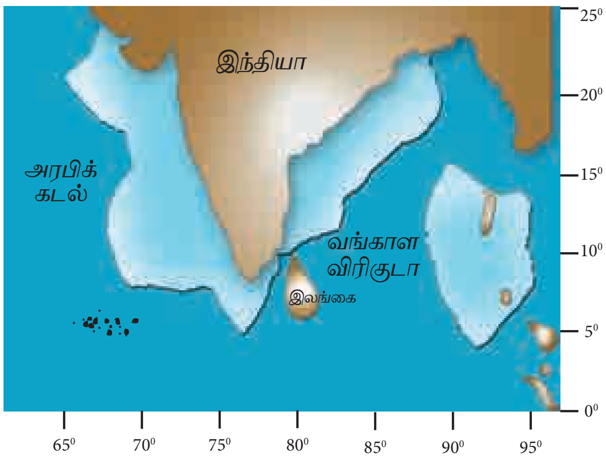
கடல் பகுதிக்கு வெளியிலும் காணப்படும் நீர் பகுதி தொடர்ச்சியான கடல் எனப்படும்.

(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.

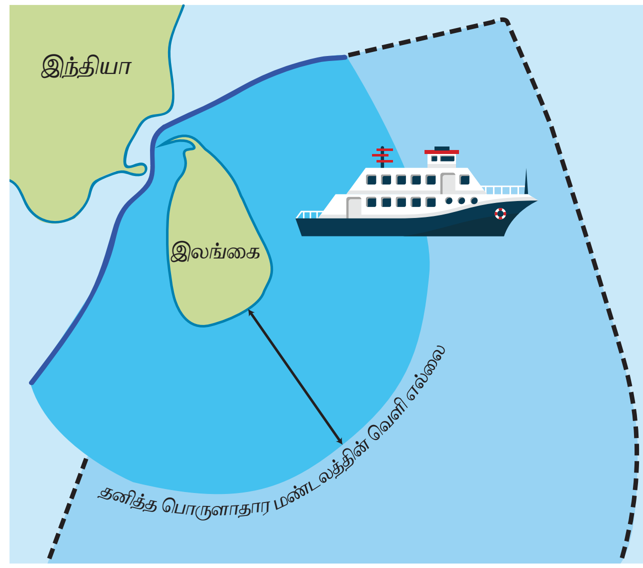


படம் 5.5 கடல் சார் மண்டலம் (Maritime Zone)

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 127 06/06/18 6:38 PM



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.



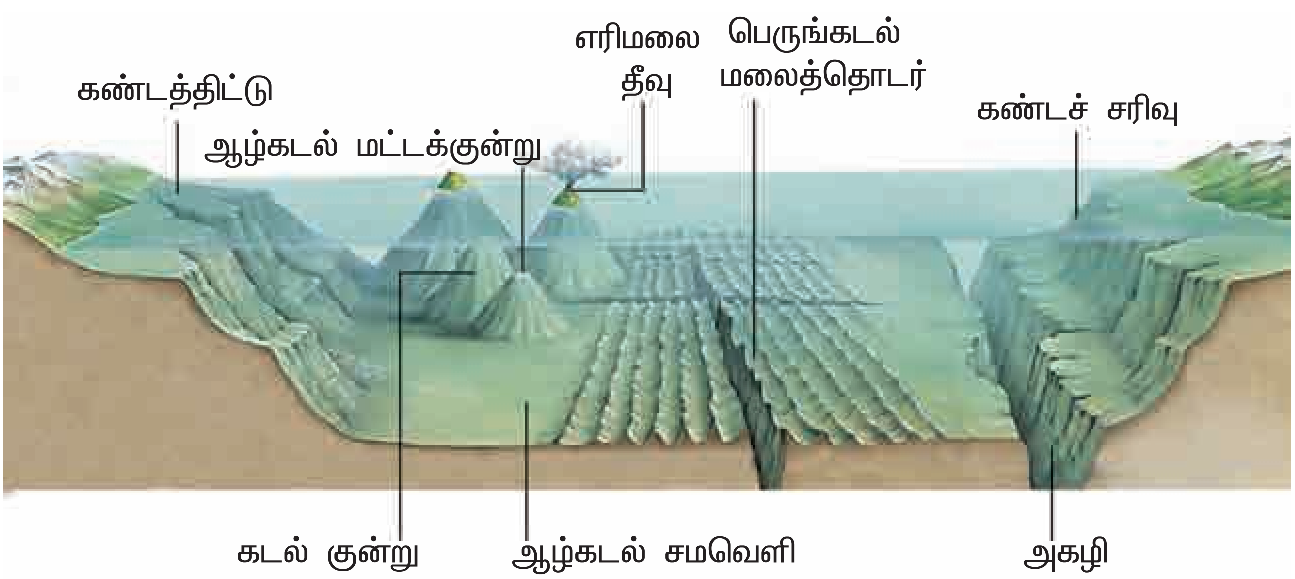
படங்கள் 5.6. இந்தியாவின் தனித்த பொருளாதார மண்டலம்

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.

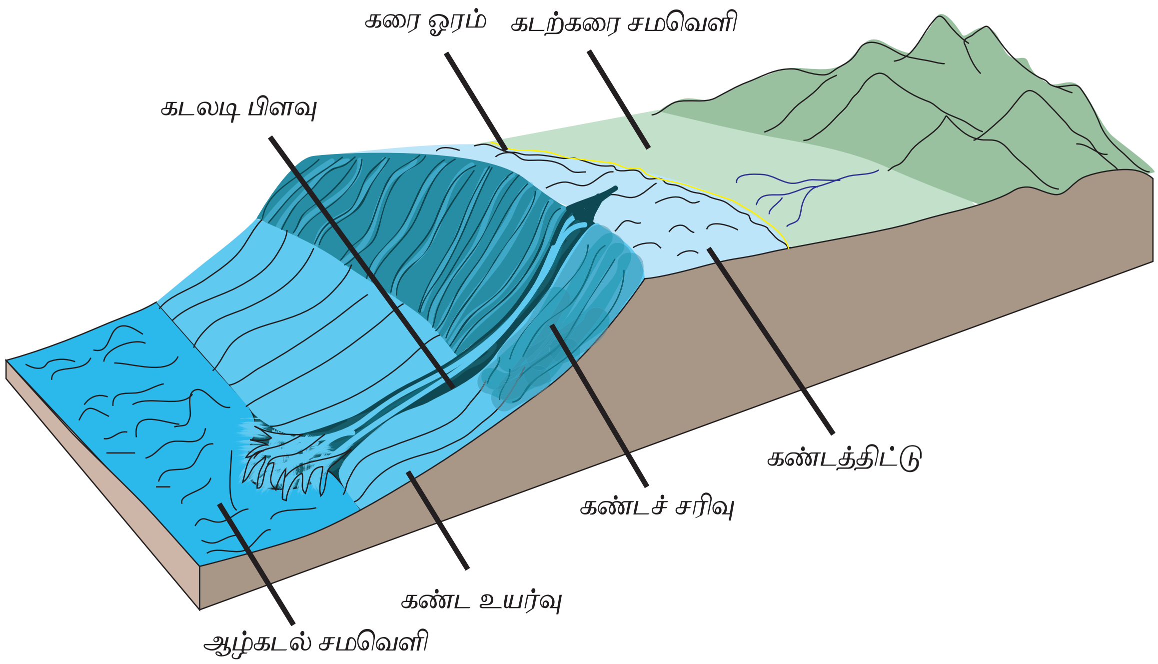
கண்டத்திட்டு (Continental Shelf)

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.



படம் 5.7 கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 128 06/06/18 6:38 PM



படம் 5.8 பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றம்

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 பெட்ரோலியம், 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 50 லிருந்து 600 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.

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)

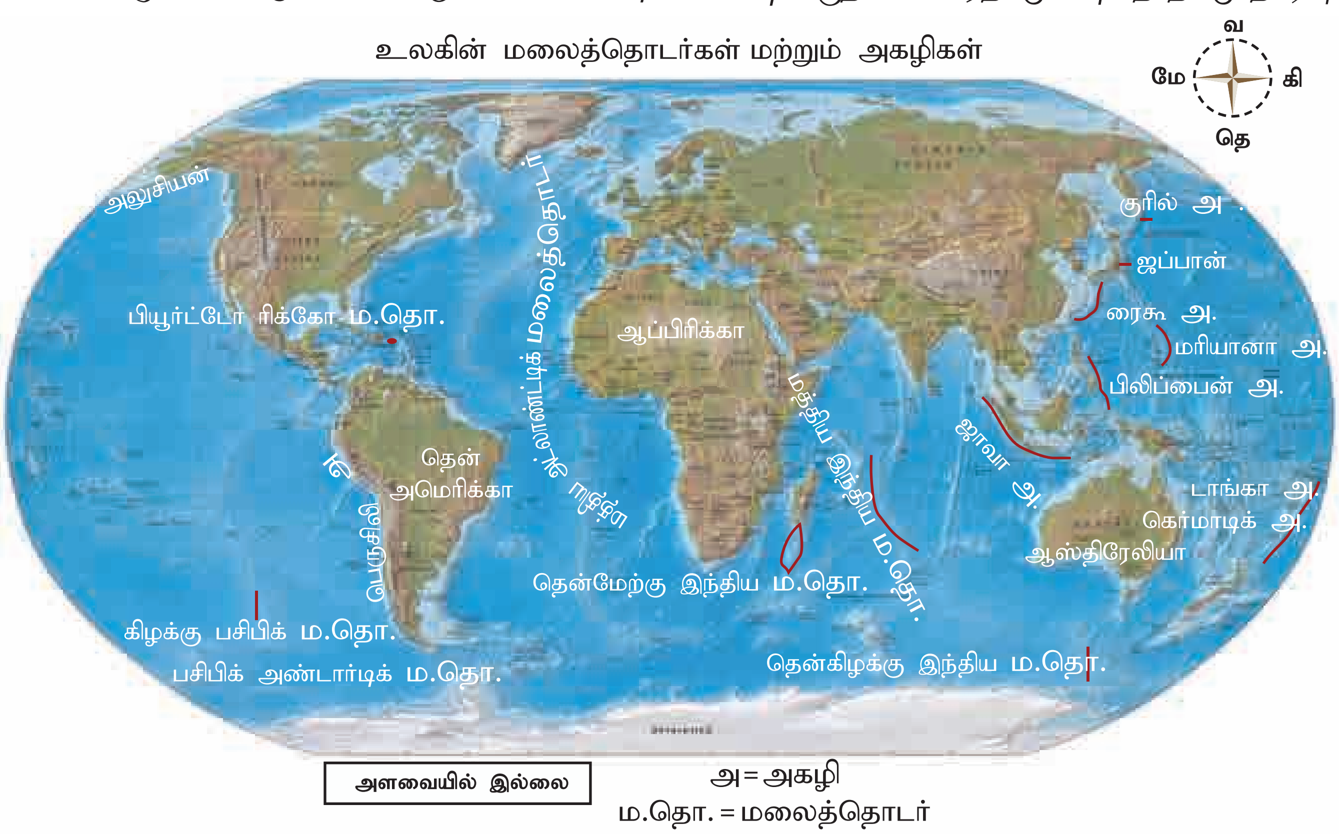
கடலடி நிலப்பரப்பில் இப்பகுதிதான் மிகவும் பரந்து காணப்படுகிறது. இது மொத்த கடலடி பரப்பில் 50 சதவீதத்திற்கு மேல் காணப்படுகிறது. இந்த இடத்தில் மிகவும் மென்மையான படிவுகள் படிந்து காணப்படுகிறது. இப்படிவுகள் களிமண் துகள்களாலும், கடல் நுண்ணுயிரிகளாலும் ஆன கலவையாகும். கடந்த காலத்தின் புவிஅமைப்பியல் நிகழ்வுகளை 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



படம் 5.9 உலகின் கடலடி மலைத்தொடர்கள் மற்றும் அகழிகள்

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 130 06/06/18 6:38 PM

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

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 அமுழ்ந்தியதால் 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.

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.

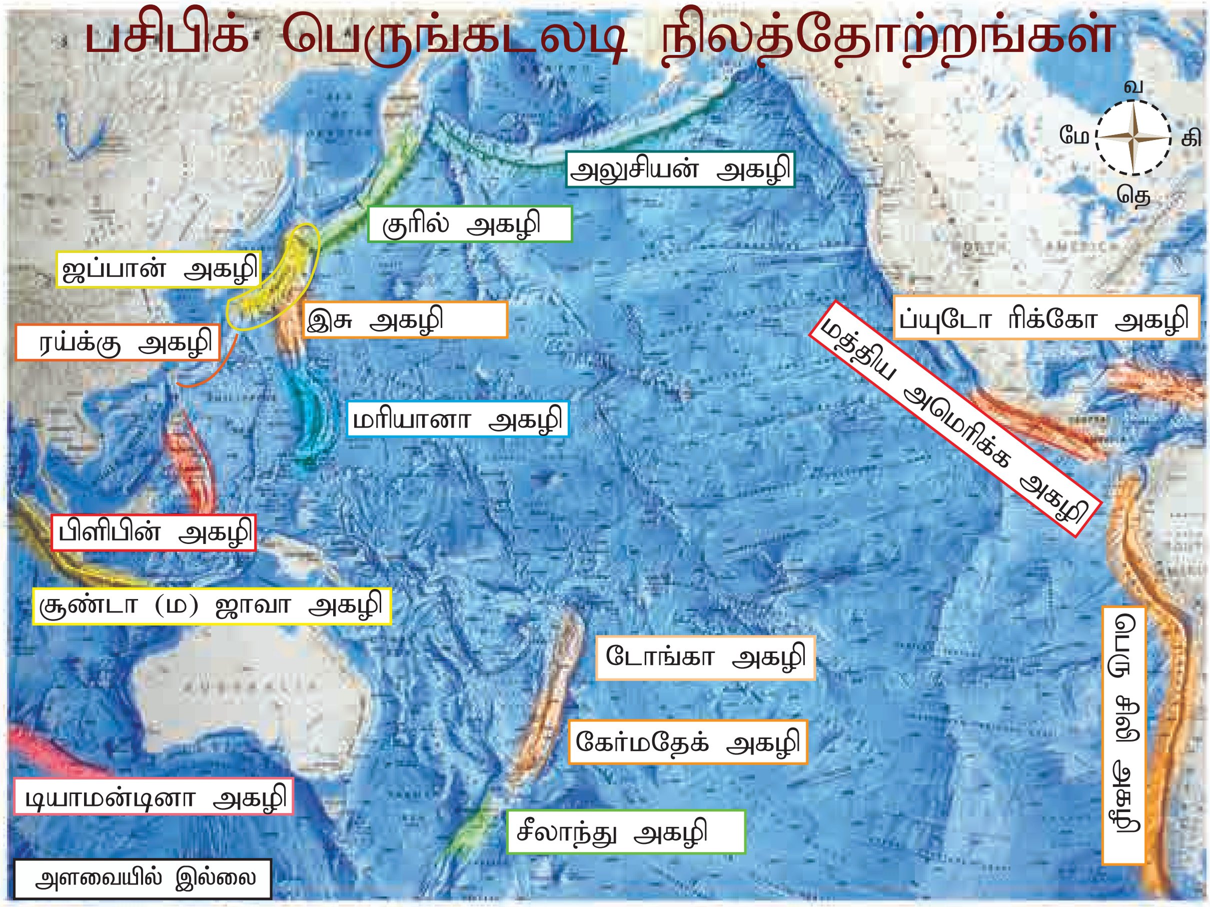
கடற்குன்றுகள் (Seamounts)

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 கடற்கரைப்பகுதிகளில் காணப்படும்

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 131 06/06/18 6:38 PM



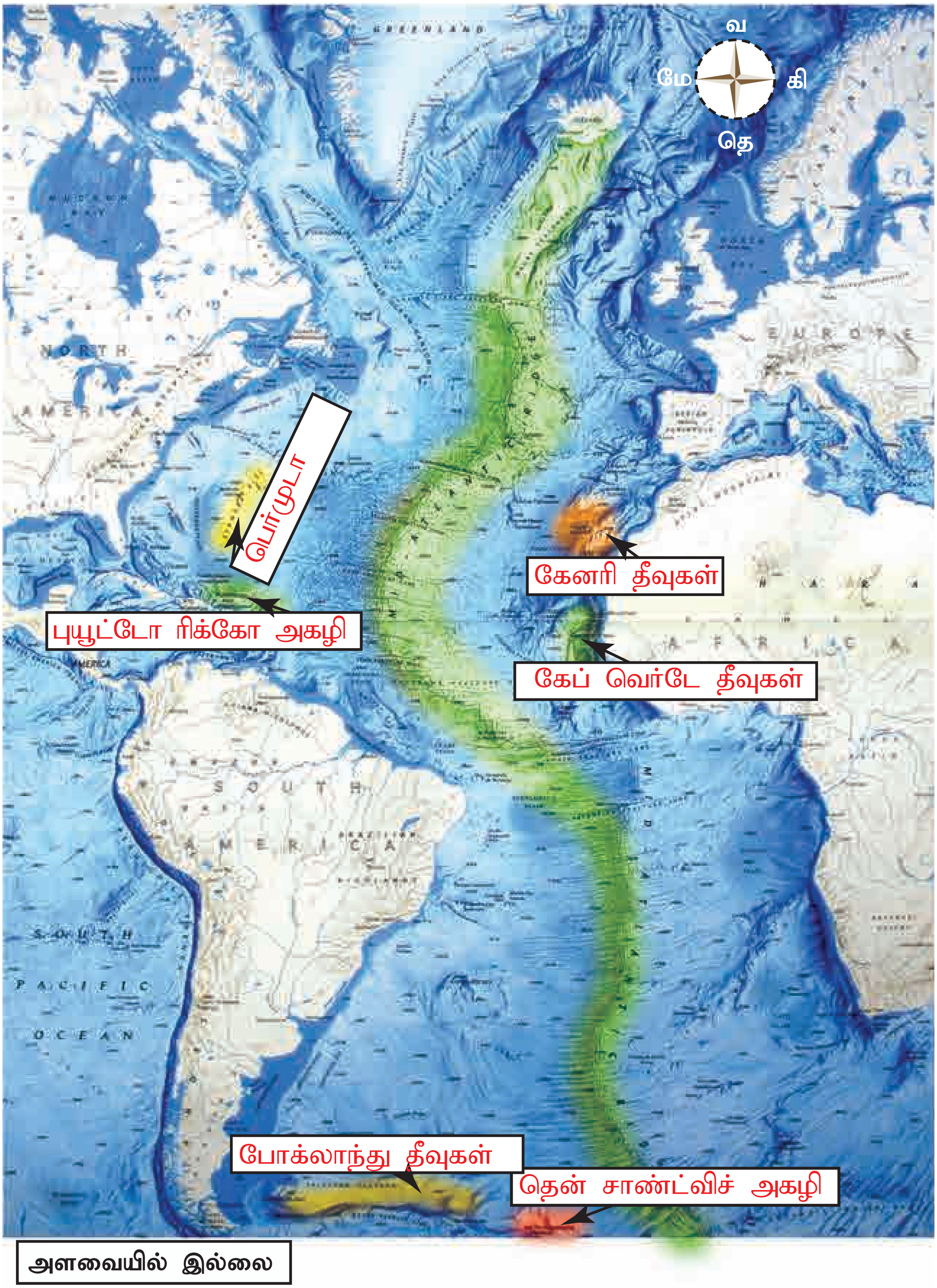
கண்டத்திட்டுகள் 160 கி.மீ. முதல் 1600 கி.மீ அகலம் வரை வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

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.

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.



படம் 5.10 அட்லாண்டிக் பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

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.

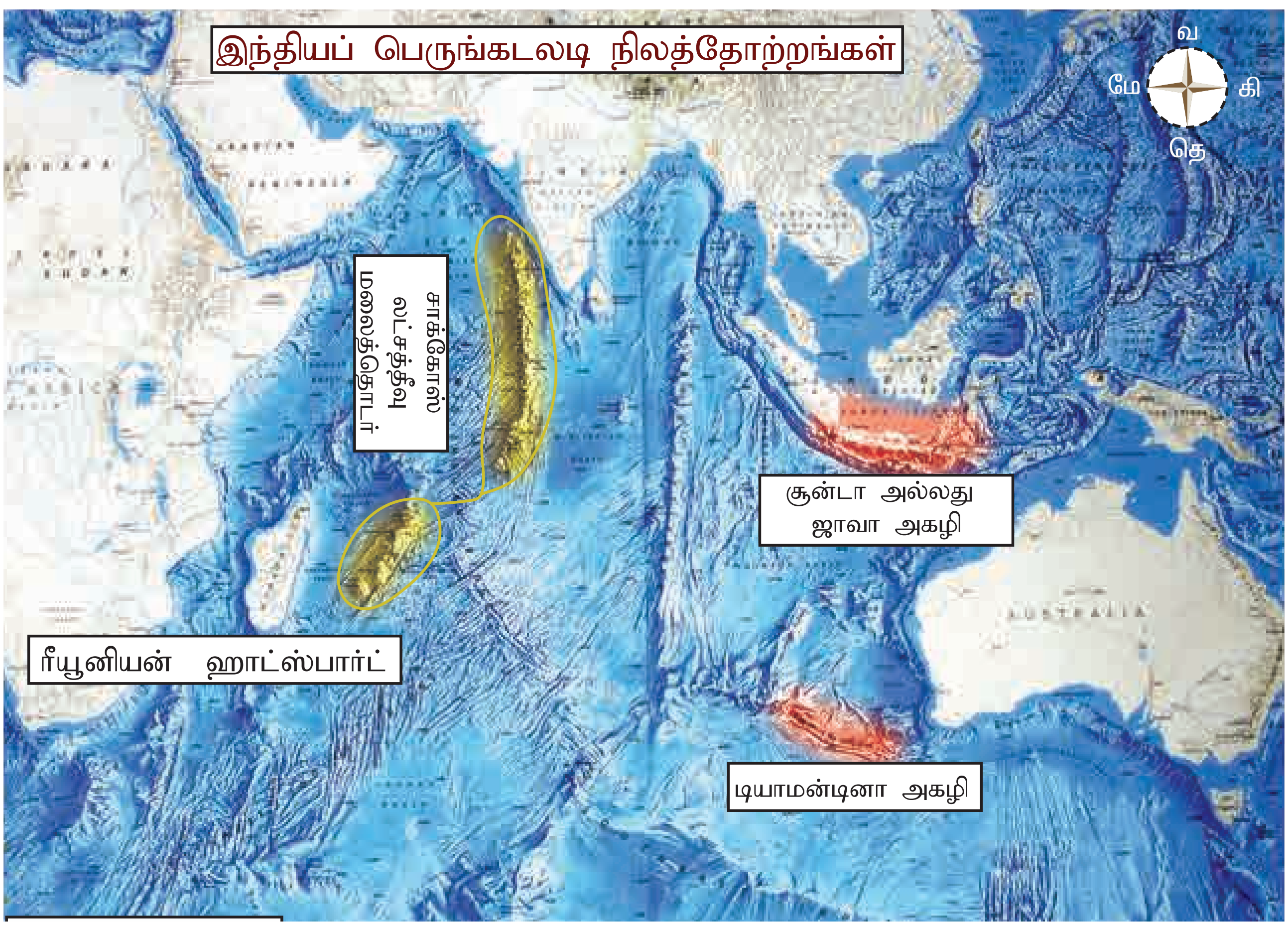
மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் அட்லாண்டிக் பெருங்கடலை கிழக்கு, மேற்கு என இரு பெரும் கொப்பரைகளாகப் பிரிக்கிறது. இதனைத் தவிர ஸ்பெயின் கொப்பரை, வடக்கு மற்றும் தெற்கு கானரி கொப்பரை, கினியா கொப்பரை, பிரேசில் கொப்பரை மற்றும் லாபரடார் கொப்பரை ஆகியன பிற கொப்பரைகளாகும். அட்லாண்டிக் பெருங் கடலில் காணப்படும் பள்ளங்களில்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

வடஅமெரிக்காவிற்கு அருகில் மேற்கிந்திய தீவுக்கூட்டம் காணப்படுகிறது.

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



படம்.5.11 இந்திய பெருங்கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

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 இலங்கையும் இந்தியப் பெருங்கடலில் காணப்படும் முக்கியத் தீவுகள் ஆகும். வங்காள விரிகுடாவில் அமைந்துள்ள அந்தமான் நிகோபார் தீவுகள் இமயமலையின் பகுதியான அரக்கன் யோமா மலைத்தொடரின் தொடர்ச்சியாக கடல்மேலெழுந்த 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 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 செல்ல, செல்ல 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

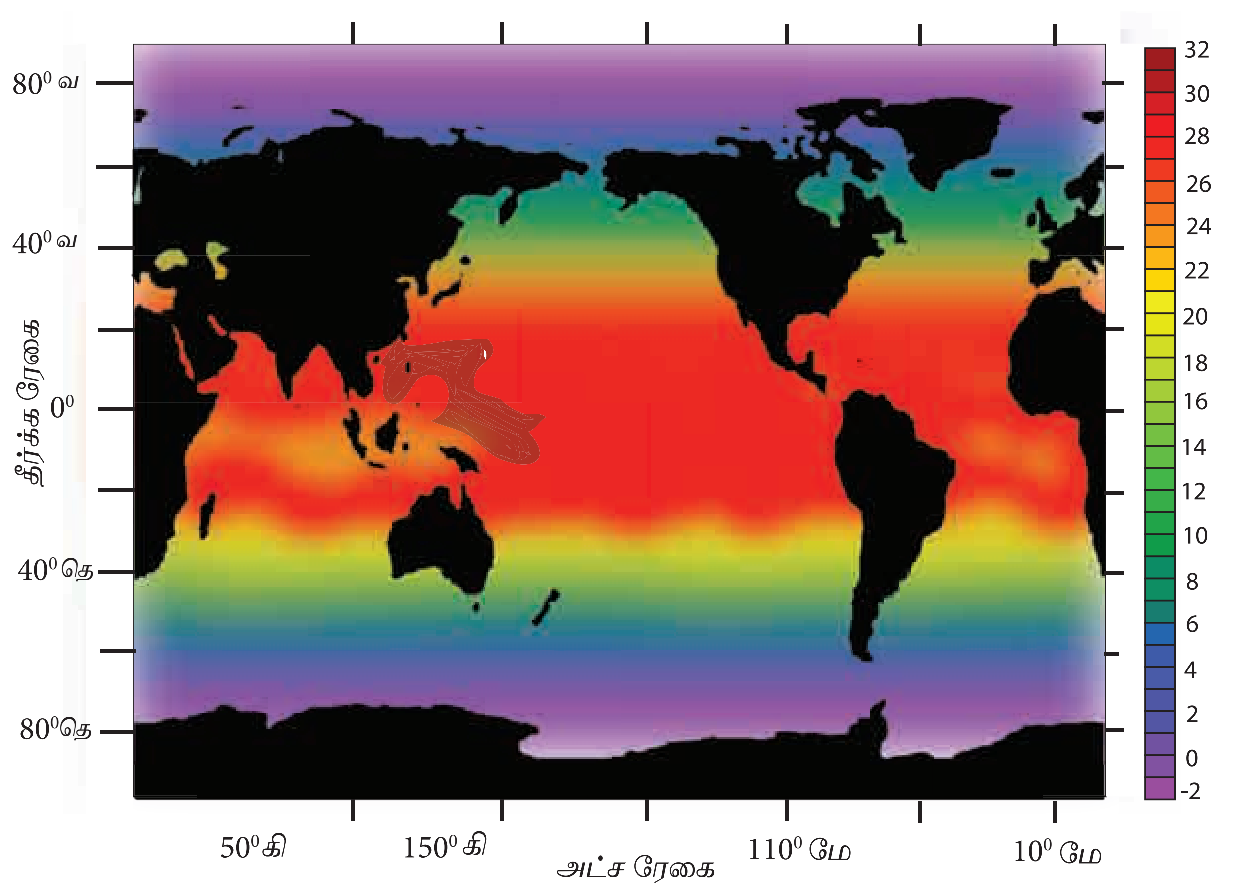
வெப்ப நீரோட்டங்கள் எங்கெல்லாம் செல்கிறதோ அங்கு பெருங்கடல்நீரின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும் அதே வேளையில் குளிர் நீரோட்டங்கள் பெருங்கடல்நீரின் வெப்பத்தைக் குறைக்கின்றன. கல்ப் நீரோட்டம் (வெப்ப நீரோட்டம்) வட அமெரிக்காவின் கிழக்குக் கடற்கரை மற்றும் ஐரோப்பாவின் மேற்கு கடற்கரைப் பகுதிகளில் வெப்பத்தை அதிகரிக்கின்றது.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

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 135 06/06/18 6:38 PM

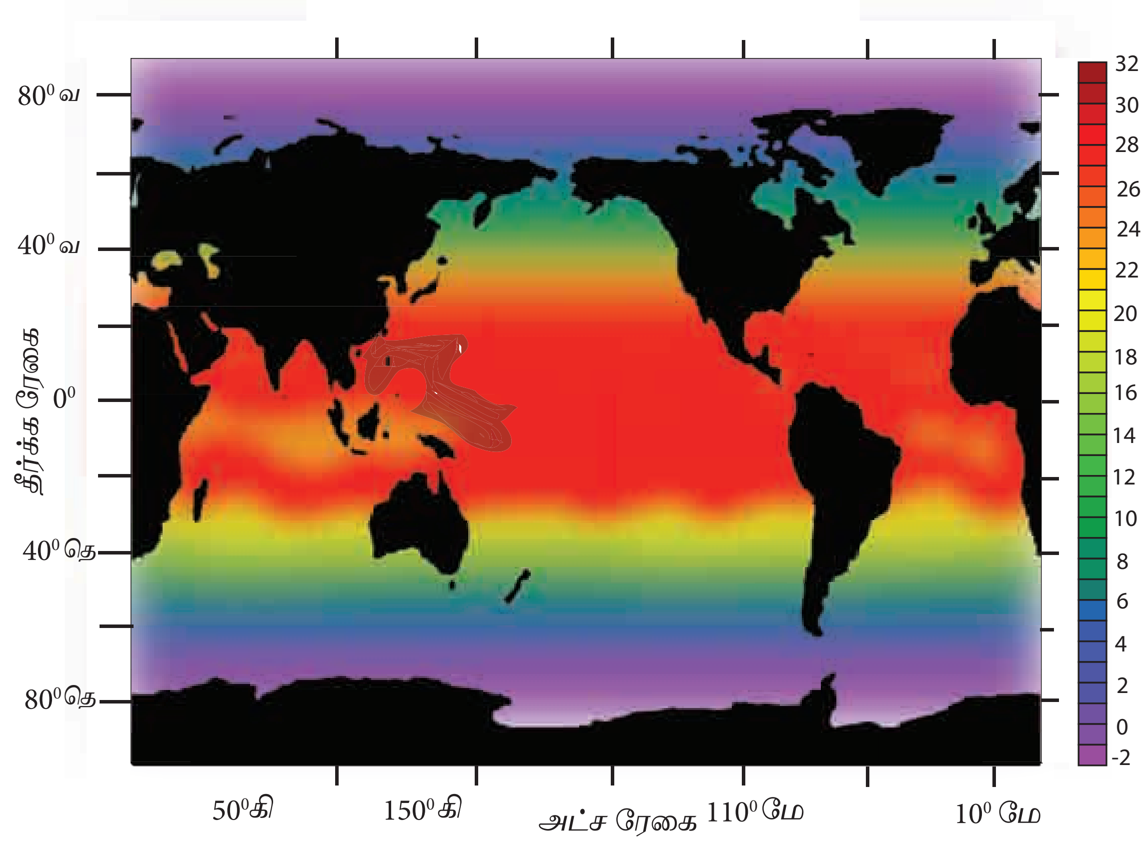
குளிர்நீரோட்டம் வட அமெரிக்காவின் வடகிழக்கு கடற்கரையின் வெப்பத்தைக் குறைக்கிறது.

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 பெருங்கடல்களின் வெப்பம் அதிகம் கிடையாது (27^0 செல்சியஸ் முதல் 30^o 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.



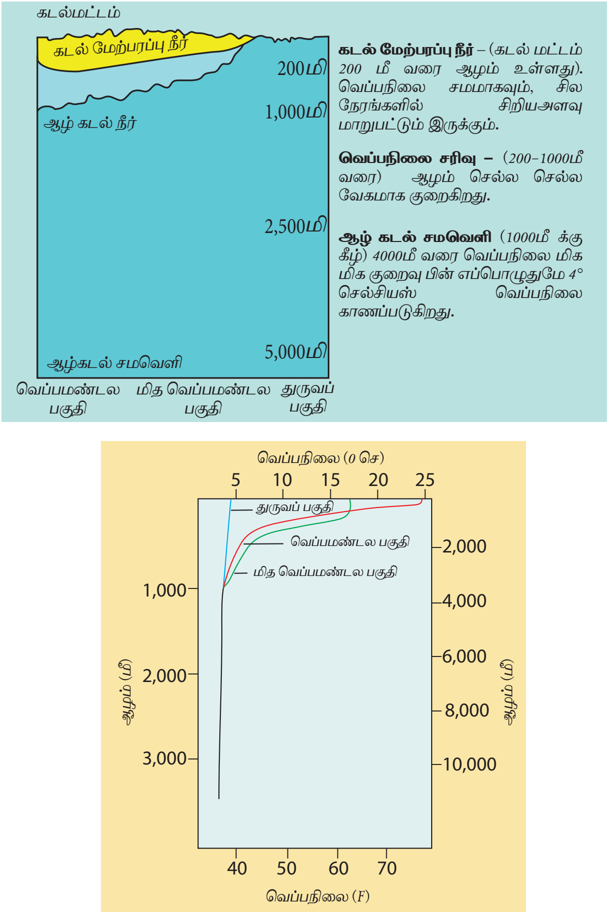
படம் 5.12 கடல் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை (1997, ஜுலை மாதத்திற்கு)



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

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 137
06/06/18 6:39 PM

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.

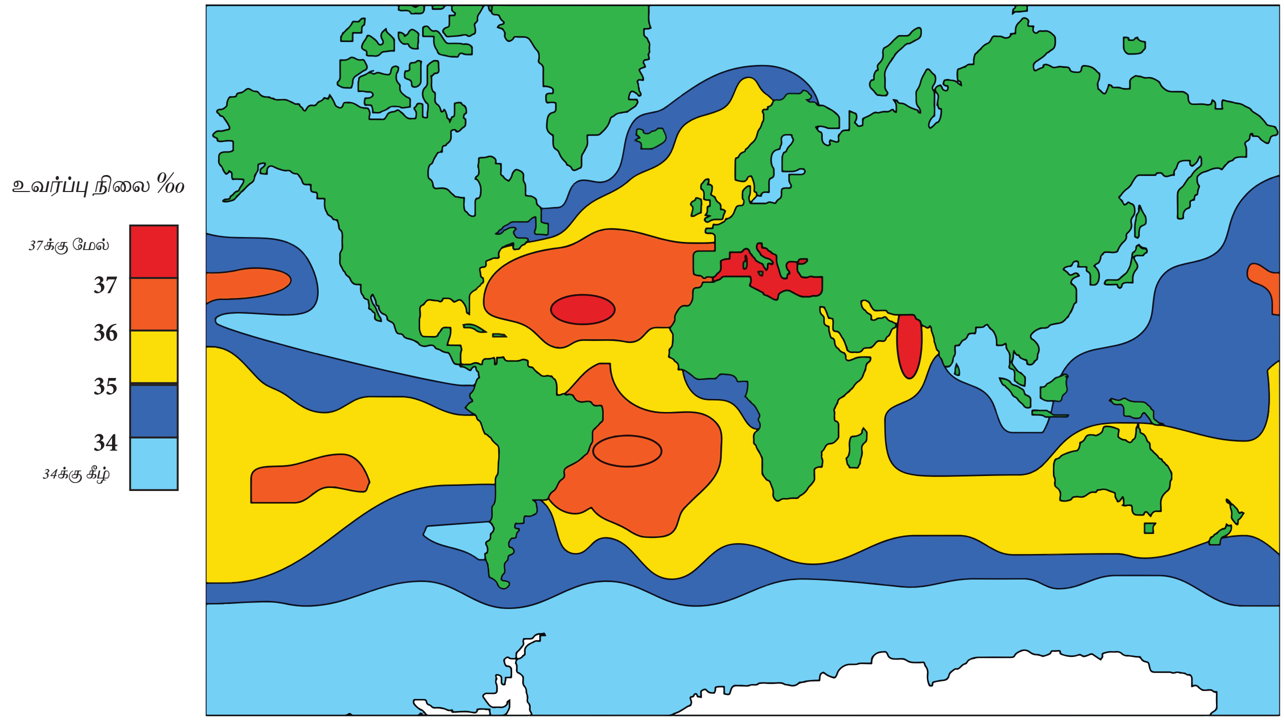
5.10 கடல்நீரின் உவர்ப்பியம்

"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.



படம் 5.15 பெருங்கடலின் உவர்ப்பு நிலை

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 138 06/06/18 6:39 PM

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° வடக்கு மற்றும் 40° 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.

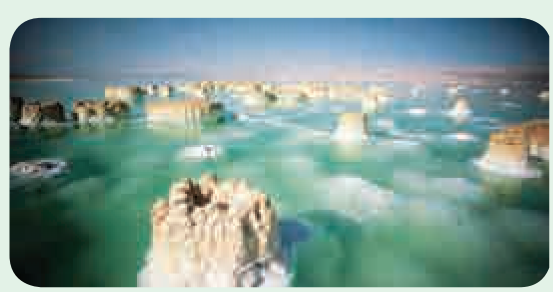
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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.



செயல்பாடு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள 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.

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

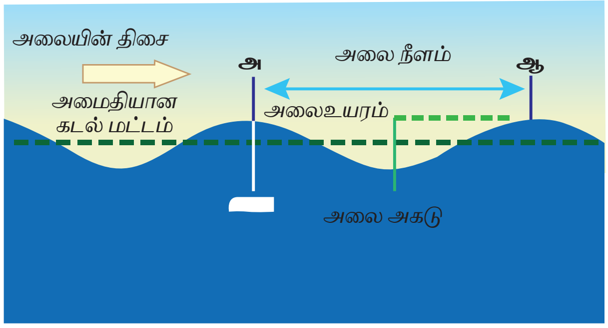
வீசும் காற்றிற்கும் அது கடக்கும் நீரின் மேற்பரப்பிற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் ஆகும்.

7. அலை அதிர்வெண்

ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் (அ) அலகு இடைவெளியில் ஒரு நிலையான புள்ளியிலிருந்து கடந்து செல்லும் அலை நீளங்களின் எண்ணிக்கை அலை அதிர்வெண் ஆகும்.

8. அலையின் காலம்

ஒரு அலை நீளம் நிலையான புள்ளியை கடந்து செல்லும் நேரம் காலம் எனப்படும்.



படம் 5.16. அலைகளின் பகுதிகள்

9. அலை திசைவேகம்

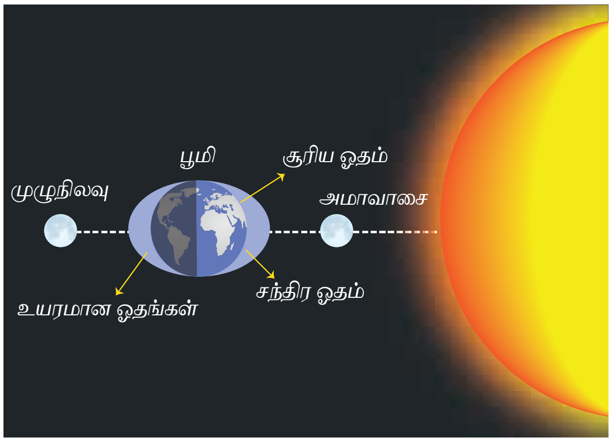
அலை நீளத்தை பிரிப்பதற்கு ஆகும் வேகம் அலை திசைவேகம் என்கிறோம்.

10. அலையின் செஞ்சரிவு நிலை

அலையின் செஞ்சரிவு நிலை என்பது அலையின் நீளம், உயரங்களுக்கு இடையேயுள்ள விகிதங்களுக்குச் சமம்.

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 பண்டி (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, கம்பாட் வளைகுடா, கட்ச் வளைகுடா மற்றும் சுந்தரவனப்பகுதி போன்றவை ஓத ஆற்றலை உற்பத்தி செய்வதற்கான வாய்ப்பைக் கொண்டுள்ளன.

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 141 06/06/18 6:39 PM

கடல் நீரோட்டங்கள்

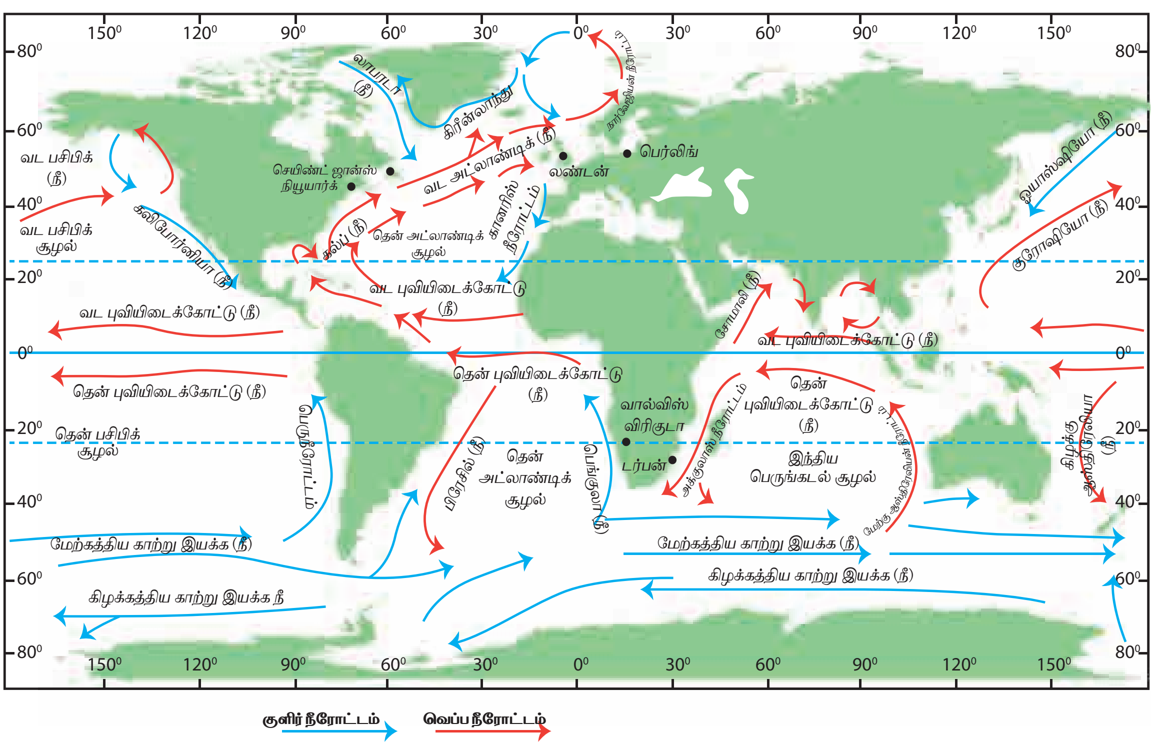
பெருங்கடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு குறிப்பிட்ட திசையில் நகரும் நீர்த் தொகுதியினை பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் என்கிறோம்.

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 காற்றியியக்கும் 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 சுழற்ச்சியானது உருவாகிறது. பெருங்கடல் நீர் மேலெழுதல் (Upwelling) என்பது அடர்த்தியான குளிர்ந்த மற்றும் வளமிக்க பெருங்கடல் நீர் கீழ்பகுதியிலிருந்து மேல் நோக்கி நகர்ந்து வளமற்ற வெப்பமான கடல் மேற்பரப்பை இடமாற்றம் செய்வதாகும்.



படம் 5.18 உலக பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

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. இது கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி 13,600 கி.மீ துரத்திற்கு 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. ஓயாஷியோ 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 48 ° வடக்கு அட்சத்திற்கும் 23° வடக்கு அட்சத்திற்கும் இடையே ஐக்கிய நாட்டின் மேற்கு கடற்கரை வழியாக தெற்கு நோக்கி நகர்ந்து செல்லும் ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். இந்த குளிர் நீரோட்டமானது மேலெழும் அதிக குளிந்த 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

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 143 06/06/18 6:39 PM

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 வடக்கு நோக்கி திரும்பும் அண்டார்டிகா 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.

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 நியுபவுண்ட்லாந்துக்கு அருகில் குளிர்ந்த லாபரடர் 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 எழுநூறுமைல் 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 கானரி 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.

6. பெங்குலா நீரோட்டம்

இது ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். ஆப்பிரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை வழியாக நகர்ந்து செல்லும் இந்நீரோட்டம் பெங்குலா நீரோட்டமாகும். இது துணை அண்டார்டிகா 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.

அண்டார்டிகா 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.

தென்பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

அண்டார்டிகாவைச் 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

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 145 06/06/18 6:39 PM

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.

54FB7M

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.

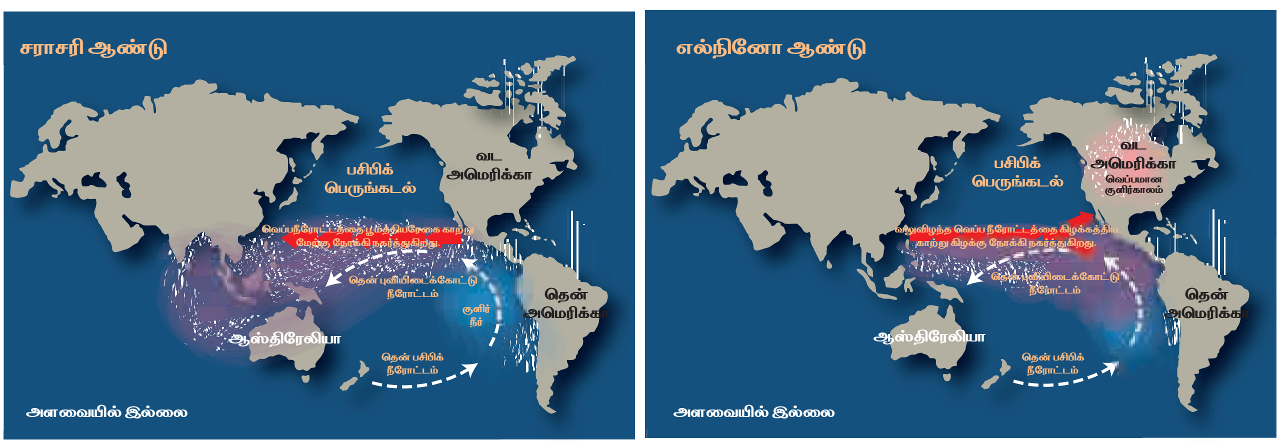
5. நீரோட்டங்கள் உலக வெப்ப நிலையை ஒழுங்குப்படுத்துகின்றன. கப்பலை எளிதாக செலுத்த பெரிதும் உதவுகின்றன. ஃகல்ப் (Gulf) நீரோட்டம் ரஷ்யா மற்றும் ஸ்காண்டிநேவியாவின் இயற்கை மற்றும் செயற்கை துறைமுகங்கள் ஆண்டு முழுவதும் செயல்பட உதவுகிறது. அதேபோல் குரோஷியா நீரோட்டம் ஜப்பான் துறைமுகங்களை குளிர்காலத்தில் கூட (நீர் 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.

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 146 06/06/18 6:39 PM

வ. எண்	உலகின் மீன்பிடித்தளங்கள்	நீரோட்டங்களின் சங்கமம்
1.	கிராண்ட் திட்டு, அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் நியுபவுண்ட்லாந்து	கல்ப் வெப்ப நீரோட்டம் மற்றும் லாபரடார் குளிர் நீரோட்டம்
2.	அகுல்காஸ் திட்டு, அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் ஆப்பிரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை	பெங்குலா குளிர் நீரோட்டம் மற்றும் அகுல்காஸ் 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 மேற்பரப்பிலிருந்து முப்பது மீட்டர் ஆழம் வரை பரவியிருத்தல்.
- பசிபிக் பெருங்கடலின் மேல் மாறுபட்ட செங்குத்து காற்று சுழற்சி நிலை ஏற்படும்போது.

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 147 06/06/18 6:39 PM

இயல்பான நிலை	எல்நினோநிலை
➢ புவியிடைக் கோட்டுக்கு அருகில் பசிபிக் பெருங்கடலில் குளிர் நீரோட்டம் மேலெழும்புவதால் புவியிடைக் கோட்டுப் பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்குப் பகுதி வெப்பம் மிகுந்தும் கிழக்குப் பகுதி குளிர்ந்தும் காணப்படுகிறது . ➢ காற்றின் சுழற்சியானது பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்குப் பகுதியில் பலமாகக் காணப்படுகிறது. காற்றானது மேற்கு பகுதியில் மேலெழும்பி, குளிர்ந்த கிழக்குப் பகுதியில் கீழே இறங்குகிறது. ➢ வெப்பமான மேற்குப் பகுதியில் அதிக மழையும், குளிர்ந்த கிழக்குப் பகுதியில் வறண்ட தன்மையும் காணப்படுகிறது. ➢ இயல்பான வருடங்களில் தென் கிழக்கு ஆசியாவும், கிழக்கு ஆஸ்திரேலியாவும் அதிக மழை பொழிவு பெறுகின்றன. ➢ தென் அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை வறண்ட வானிலையைக் கொண்டுள்ளது.	➢ புவியிடைக் கோட்டுக்கு அருகில் பசிபிக் பெருங்கடலில் வெப்ப நீரானது கிழக்கு நோக்கிப் பரவுவதால், குளிர் நீரோட்ட எழுச்சி ஒடுக்கப்படுகிறது. ➢ காற்றின் சுழற்சியானது பசிபிக் பெருங்கடலின் கிழக்குப் பகுதியில் பலமாகக் காணப்படுகிறது. ➢ வெப்பமான கிழக்குப் பசிபிக் பெருங்கடலில் காற்றானது மேல் நோக்கி எழும்புகிறது. ➢ வெப்பமான கிழக்குப் பகுதியில் அதிக மழையும், குளிர்ந்த மேற்குப் பகுதியில் வறண்ட தன்மையும் காணப்படுகிறது. ➢ தென் கிழக்கு ஆசியாவும், கிழக்கு ஆஸ்திரேலியாவும் வறண்ட வானிலையைக் கொண்டுள்ளன. ➢ தென் அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை அதிக மழை பொழிவு பெறுகிறது.

எல்நினோவால் உலக அளவில் ஏற்படும் விளைவுகள்

எல்நினோ விளைவுகள் உலகளவில் எதிர்கொள்ளப்படுகிறது. காற்று சுழற்சியினால் ஏற்படும் மாற்றம் பல நாடுகளின் பொருளாதாரத்தை பாதிக்கிறது. உலகளாவிய வானிலை தன்மையில் பெரிய அளவில் ஏற்படும் மாற்றம் சுற்று சூழல் பாதிப்பு, விவசாயம், வெப்ப மண்டல சூறாவளி, காட்டுத்தீ, வறட்சி வெள்ளம், வெள்ளம் தொடர்பான சுகாதாரக் கேடு ஆகியவற்றைப் பாதிக்கிறது. எல்நினோ நீரோட்டம் ஜெட் காற்றைப் பாதிக்கிறது.

இதனால் குளிர்காலத்தில், கலிபோர்னியா அதிக மழையையும், வட ஐரோப்பாவில் 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 முன்னறிவுப்புத் 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

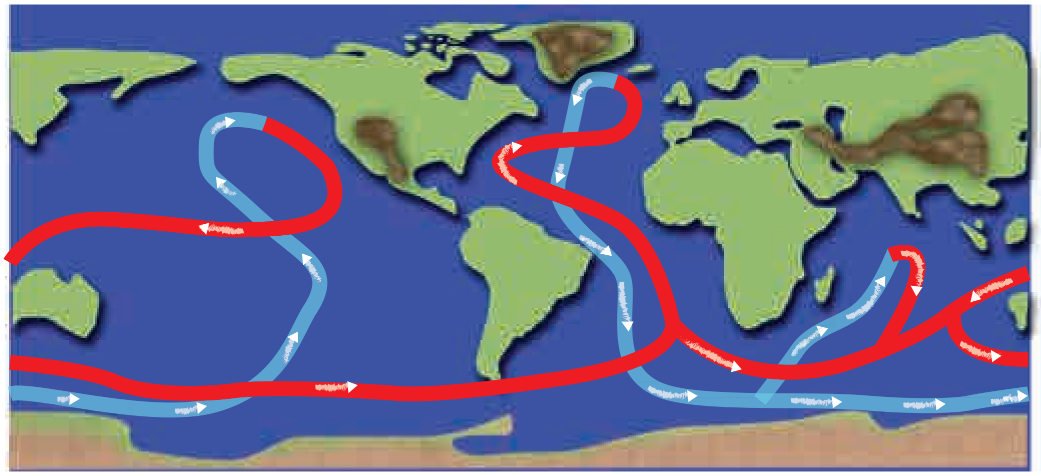
ஒரு கிறிஸ்துமஸ் சமயத்தில் முதன் முதலாக எல்நினோ காலநிலை பற்றி அறிந்ததால் பெரு நாட்டின் மீனவர்கள் ஆண் குழந்தை (அல்லது) குழந்தை இயேசு என்று எல்நினோவிற்கும், பெண்குழந்தை என்று லாநினாவிற்கும் பெயர் வைத்தனர்.

5.12 வெப்ப உவர் சுழற்சி

பெயரில் குறிப்பிட்டது போல, கடல்நீரின் வெப்பம் மற்றும் உவர்ப்பியத்தில் காணப்படும் வேறுபாட்டின் காரணமாக மிகப்பெரிய அளவில் கடைதல் போன்றதொரு நீர் சுழற்சி ஏற்படுகின்றது.

நார்வே கடற்கரை மற்றும் வெடல் கடல் ஆகிய அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் எல்லைப்பகுதியில் கடல் நீரானது கீழ் இறங்குகிறது. வட பசிபிக் பெருங்கடலிலும், இந்தியப் பெருங்கடலிலும் குளிர் நீர் மேல் எழுகிறது. உலகப் பெருங்கடலில் ஏற்படும் இச்சுழற்சியானது கடத்துப்பட்டை (conveyor Belt) என அழைக்கப்படுகிறது. மெதுவான நிதானமான முப்பரிமாண இந்நீர் சுழற்சியானது, நீரில் கரைந்த வாயுக்கள் மற்றும் திடப்பொருட்களைப் பகிர்ந்து, சத்துக்களை நீரில் கலந்து வெவ்வேறு பெருங்கடல் கொப்பரைகளுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

இச்சுழற்சியானது புவியின் காலநிலையை நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு பாதிப்பு ஏற்பட்டால், பத்தாண்டு காலத்திற்குள் எதிர்பாராதக் காலநிலை மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் சக்தி உடையது. இக்கடத்துப்பட்டை சுழற்சியானது இயல்பான பெருங்கடல் சுழற்சியின் எளிமைபடுத்தப்பட்ட விளக்கமாகும்.



படம் 5.20 வெப்ப உவர் சுழற்சி

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 149 06/06/18 6:39 PM

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. **வெப்ப உவர் சுழற்சி (Thermohaline Circulation):** வெப்பம் மற்றும் உவர்ப்பிய வேறுபாட்டால் பெருங்கடல்களில் உருவாகும் மிகப்பெரிய நீர்சுழற்சி.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

54P79A

1. கங்கையாறு எங்கிருந்து உற்பத்தியாகிறது?

   அ. பனியாறு ஆ. ஊற்று

   இ. ஏரி ஈ. அருவி

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. கடல்பனி

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

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.

1. நிரந்தர பனித்தளம் - வரையறு.
2. உயர் ஓதம் – தாழ் ஓதம் வேறுபடுத்து.
3. கடலின் தொடர்ச்சி மண்டலம் (Contiguous zone) வரையறு.
4. சாக்கடல்ஏன்அவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
5. ஓதங்கள் கடல் நீரோட்டங்களிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

III. குறுகிய விடையளி.

1. தனித்த பொருளாதார மண்டலம் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
2. கடலடி குன்றுகளுக்கும் கடலடி மட்ட குன்றுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டை கூறுக.
3. பெருங்கடலடி சமவெளி பற்றி குறிப்பு வரைக.
4. ஒரு இடத்தின் உவர்ப்பியத்தை பாதிக்கும் காரணிகளைப் பட்டியலிடுக.
5. கடல் நீரோட்டங்களின் முக்கியத்துவத்தை பற்றி எழுதுக.

IV. விரிவான விடையளி.

1. கடலடி நிலத்தோற்றத்தை படத்துடன் விவரி.
2. பெருங்கடலின் செங்குத்து வெப்பநிலை பரவலைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விவரி.
3. வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களை உலக நிலவரைபடத்தில் குறித்துக் காட்டி அவை எவ்வாறு வட அமெரிக்கா மற்றும் ஐரோப்பாவின் காலநிலையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை விளக்குக.
4. எல்நினோ பற்றியும் காலநிலையில் அதன் தாக்கத்தை பற்றியும் விளக்குக.

V. செய்முறை.

1. பயன்படுத்தப்பட்டப் 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

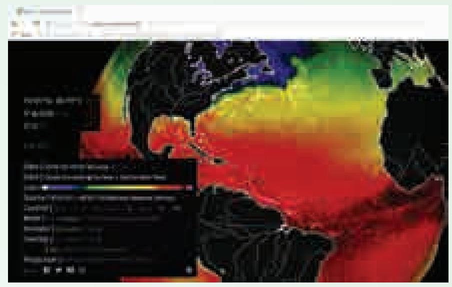
1. http://esminfo.prenhall.com/science/geoanimations/animations/26_NinoNina.html
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Southern_Ocean
3. https://oceanservice.noaa.gov/education/kits/currents/06conveyor2.html

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 151 06/06/18 6:39 PM

இணையச் செயல்பாடு

பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் பெருங்கடல் நீரோட்டங்கள் மற்றும் வெப்பநிலை மாறுபாடுகளையும் அறிய முடியும்.



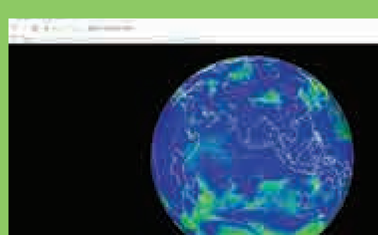
படிகள்

படி 1: உரலியைப் பயன்படுத்தி பெருங்கடல் நீரோட்டப் பக்கத்திற்கு செல்லலாம்.

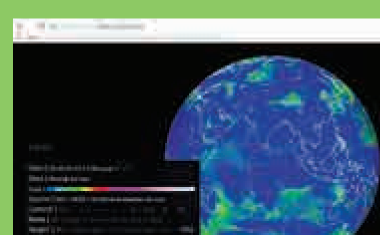
படி 2: பக்கத்தின் இடது ஓர அடிப்பகுதியில் உள்ள 'Earth'-ஐ சொடுக்கவும். 'Play' பொத்தானை சொடுக்குவதன் மூலம் இயங்குறு காணொளியை தொடங்கவோ, நிறுத்தவோ முடியும். 'Control'-ஐப் பயன்படுத்தி தேதியை மாற்ற முடியும்.

படி 3: 'Ocean'-தெரிவு செய்து அதில் உள்ள 'Mode' மெனுவின் மூலம் நீரோட்டங்களின் திசைகளை காணலாம். மெனுவில் உள்ள 'Animate' ஐ சொடுக்குவதால் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களை இயங்குறு காணொளியாக காண முடியும்.

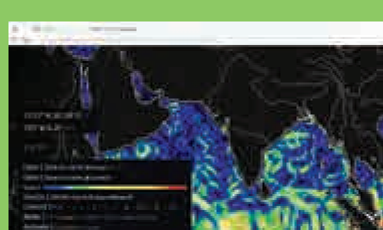
படி 4: 'Currents' மற்றும் 'SST' அல்லது 'SSTA'-இல் உள்ள 'Overlay' மூலம் வெப்பநிலை மாறுபாடுகளை அறியலாம். மேலும் புவிக்கோளத்தை சுழற்றி 'zoom in and out' மூலம் மேற்கண்டவற்றை இயங்குறு காணொளியாக காணலாம்.



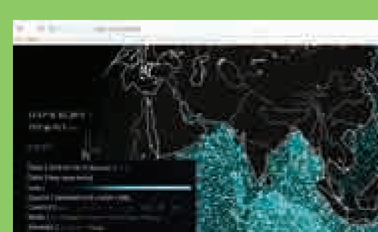
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

Java மற்றும் Flash Player ஐ அனுமதிக்கவும்

உரலி:

https://earth.nullschool.net/

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

B132_11_GEO_TM

Tamil_11th Geography_Unit_5 117-152.indd 152 06/06/18 6:39 PM

அலகு 6

வளிமண்டலம்

54Y3AX

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 வளிப்பகுதிகள் மற்றும் வளி முகம்
6.7 மழைப்பொழிவு
6.8 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 நாட்டுப்புறங்களில் 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.

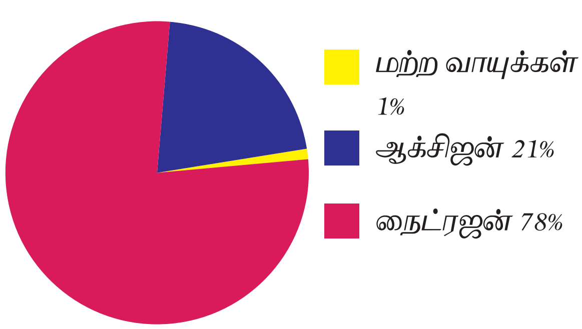
Tamil_11th Geography_Unit_6 153-197.indd 153 06/06/18 6:43 PM

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



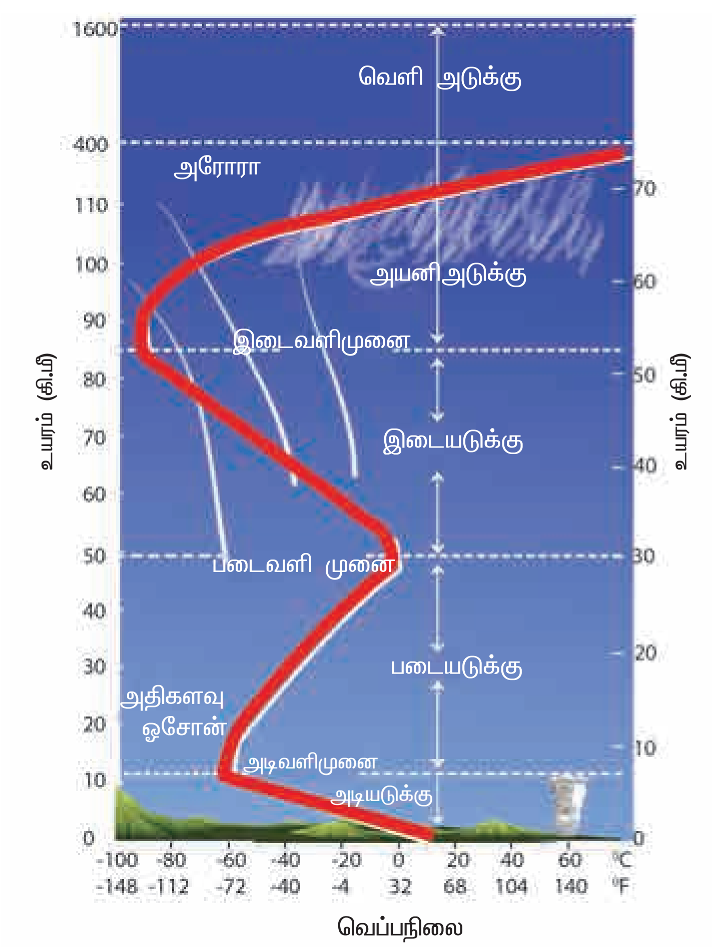
படம் 6.1 வளிமண்டலத்தின் கலவை

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 வளி மண்டல அடுக்குகள்

Tamil_11th Geography_Unit_6 153-197.indd 154 06/06/18 6:43 PM

அவை:

1. அடியடுக்கு (Troposphere)
2. படையடுக்கு (Stratosphere)
3. இடையடுக்கு (Mesosphere)
4. அயனியடுக்கு (Ionosphere)
5. வெளியடுக்கு (Exosphere)

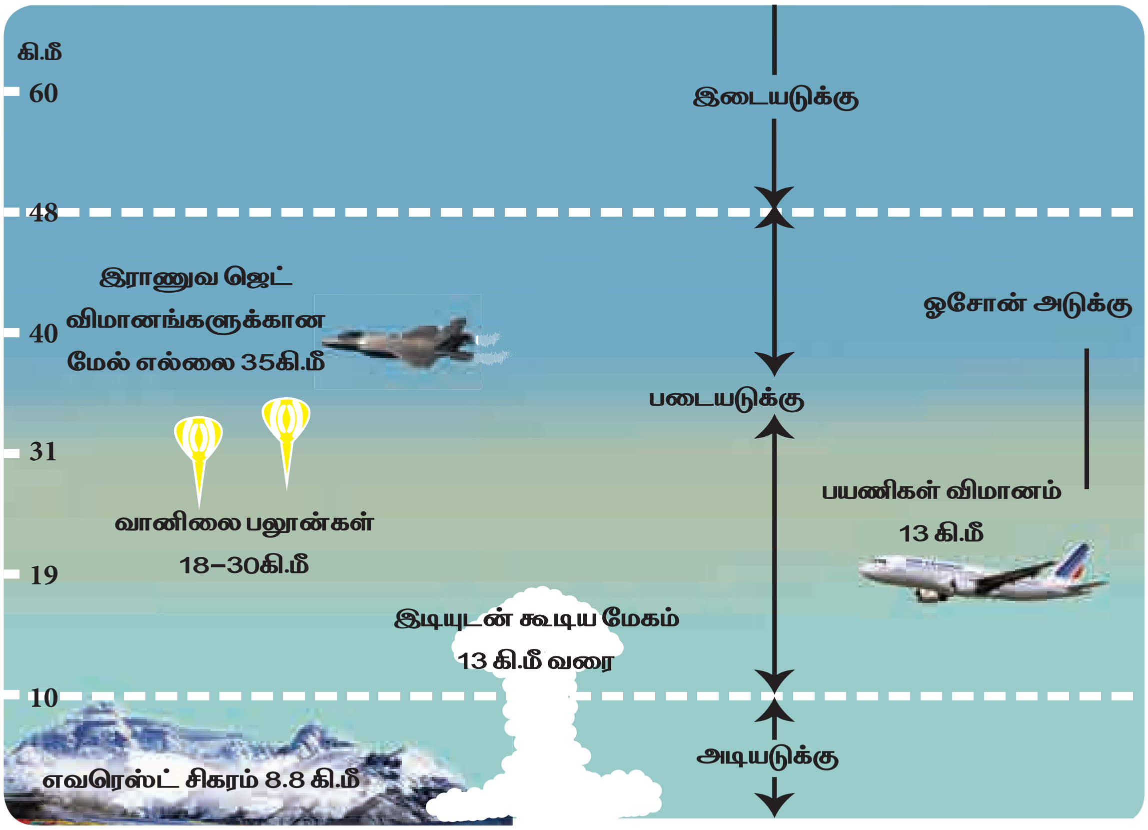
1. அடியடுக்கு (Troposphere)

புவி மேற்பரப்பிற்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ள அடுக்கு (படம் 6.2) அடியடுக்கு ஆகும். இது தோராயமாக துருவப்பகுதியில் 8 கி.மீ உயரம் வரையிலும் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் 18 கி.மீ. உயரம் வரையிலும் பரவிக் காணப்படுகிறது. 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° 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 85 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?

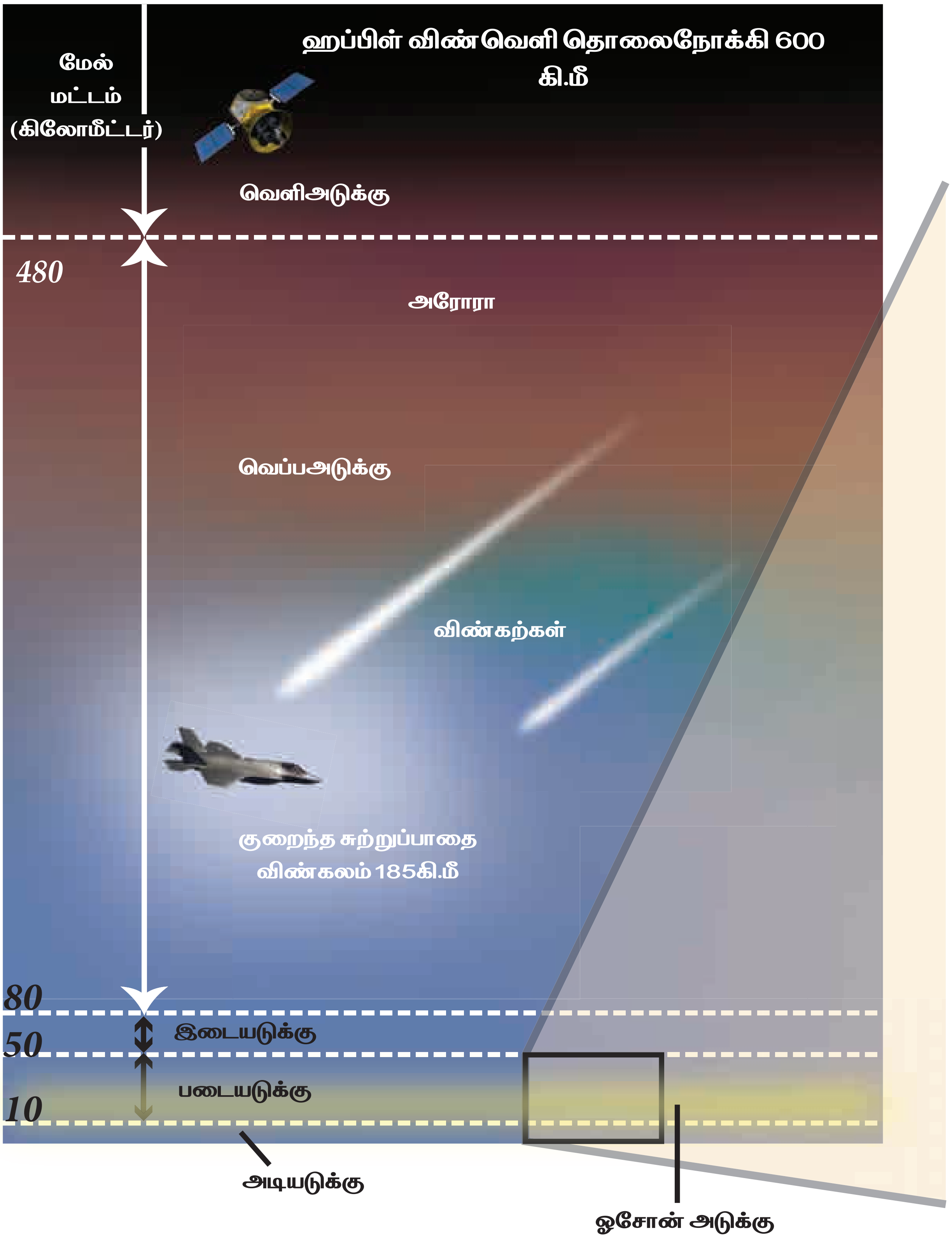
4. அயனியடுக்கு (வெப்ப அடுக்கு) (Ionosphere)

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 நைட்ரஜன் 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 நைட்ரஜன் 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.

Tamil_11th Geography_Unit_6 153-197.indd 156 06/06/18 6:43 PM



படம் 6.4. வெப்பஅடுக்கு

ஓசோன் மற்றும் ஓசோன் சிதைவு (Ozone and Ozone Depletion)

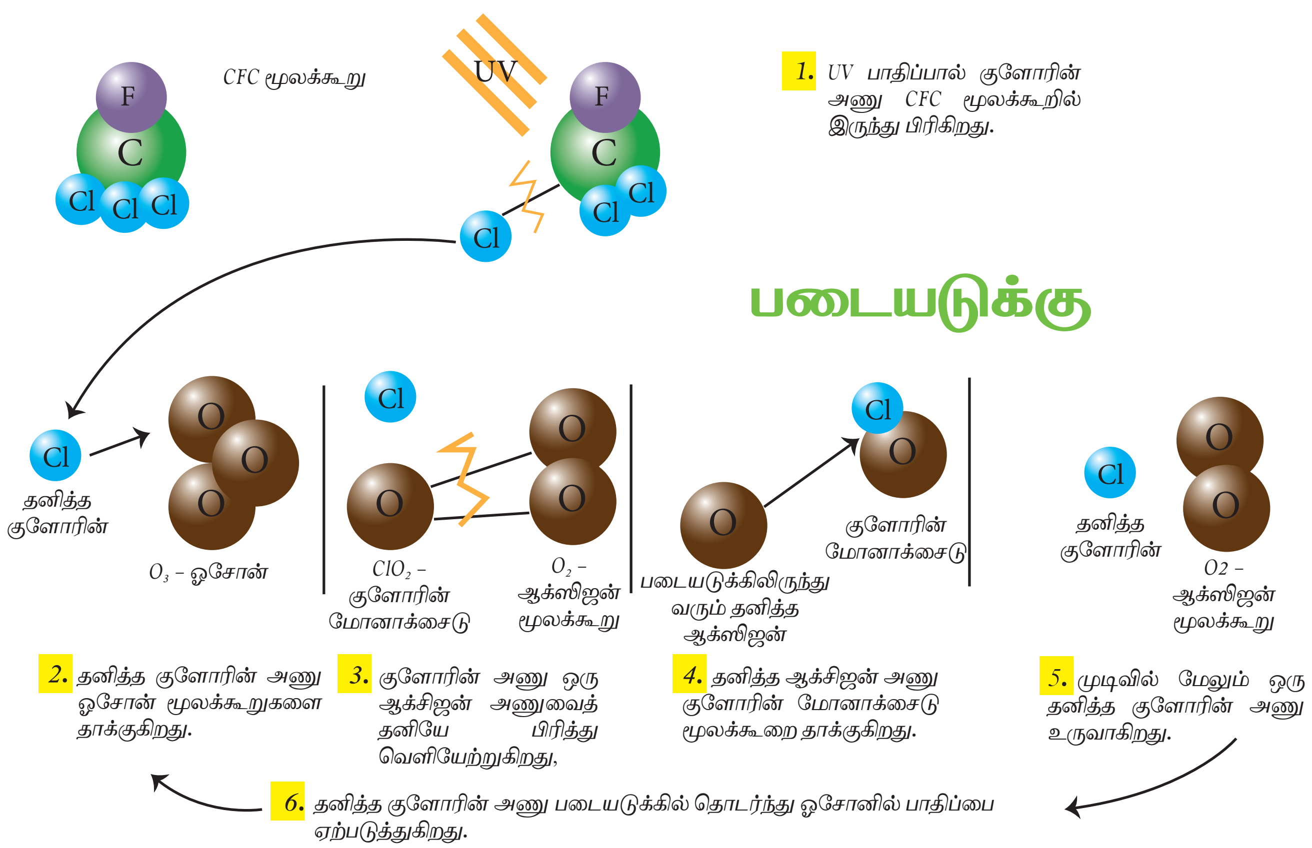
ஓசோன் (O_3) என்பது ஆக்ஸிஜனின் ஒரு வடிவமாகும். இது மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களால் ஆனது. இது சூரியனிடமிருந்து வரும் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய வெப்பமான புற ஊதா கதிர்களின் B கதிர்வீச்சுகளை உட்கிரகித்து வடிகட்டுகிறது. இவ்வாறு ஓசோன்

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 அண்டார்டிகாவில் ஓசோன் துளையை உருவாக்குகிறது.

சமீபத்தில் எடுத்த புவியின் செயற்கைக்கோள் படத்தில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஓசோன் அடுக்கு மெல்லியதாக காணப்பட்டது. அக்டோபர் 2, 2015 இல்



Tamil_11th Geography_Unit_6 153-197.indd 158 06/06/18 6:43 PM