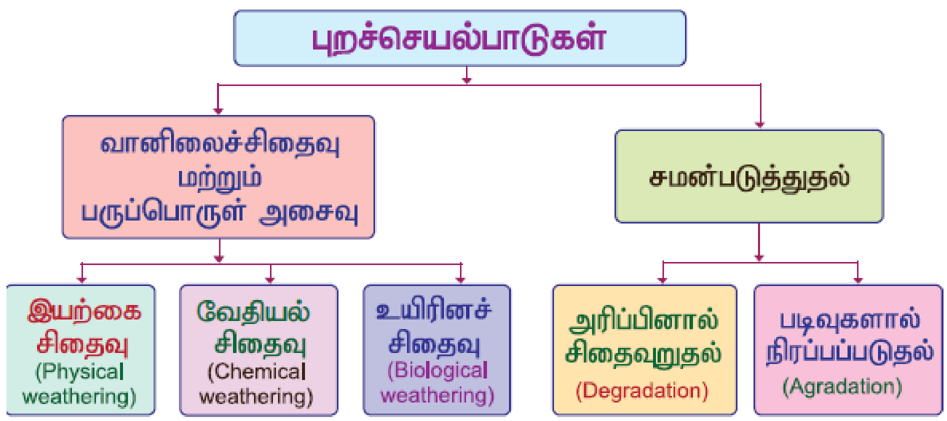
9th Social Science Lesson 20 Notes in Tamil

20] நிலக்கோளம் – II புவிப் புறச்செயல்பாடுகள்

அறிமுகம்

புவியின் அக மற்றும் புறச்செயல்பாடுகளால் புவி பல்வேறு மாறுதல்களுக்கு உள்ளாகிறது. இவ்விரு தொடர்ச்சியான செயல்பாடுகள், புவியின் நிலத்தோற்றத்தை வடிவமைக்கின்றன. புறச்செயல்பாடுகள் சூரிய சக்தி மற்றும் புவியீர்ப்பு விசையாலும் அகச்செயல்பாடுகள் புவியின் உட்புற வெப்பத்தாலும் இயக்கப்படுகின்றன.



வானிலைச் சிதைவு (Weathering)

வளிமண்டல நிகழ்வுகளோடு புவியின் மேற்பரப்பு நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்வதால் பாறைகள் சிதைவடைதலுக்கும் (Disintegration) , அழிதலுக்கும் (Decomposition) உட்படுகின்றன. இச்செயல்பாடுகளையே வானிலைச் சிதைவு என அழைக்கின்றோம்.

வானிலைச் சிதைவு மூன்று வகைப்படும்.

- இயற் சிதைவு (Physical Weathering)
- வேதியியல் சிதைவு (Chemical Wearhering)
- உயிரினச் சிதைவு (Biological Weathering)

இயற்சிதைவு (Physical Weathering)

இயற் சக்திகளால் பாறைகள் வேதியியல் மாற்றம் ஏதும் அடையாமல் உடைபடுவதே இயற் சிதைவு எனப்படுகிறது. பகல் நேரத்தில் அதிக வெப்பத்தின் காரணமாக பாறைகள் விரிவடைகின்றன. இரவு நேரத்தில் அதிகக் குளிரின் காரணமாக அவை சுருங்குகின்றன. இத்தொடர்ச்சியான நிகழ்வின் காரணமாக

பாறைகளில் விரிசல் ஏற்பட்டு அவை உடைந்து சிதறுகின்றன. பாறை உரிதல், பாறைப்பிரிந்துடைதல் மற்றும் சிறுத்துகள்கலாக சிதைவுறுதல் ஆகியன இயற்சிதைவின் வகைகளாகும்.

பாறை உரிதல் (Exfoliation)

வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சியின் மாறுபாடு காரணமாக உருண்டையான பாறைகளின் மேற்பரப்பு வெங்காயத் தோல் உரிவது போன்று அடுக்கடுக்காக உரித்தெடுக்கின்றன. இவ்வாறு பாறை சிதைவுறும் நிகழ்வு **பாறை உரிதல்** எனப்படுகிறது. **பாறை மேல் தகடு உரிதல் (Sheeting)** மற்றும் **நொறுங்குதல் (Shattering)** போன்றவை பாறை உரிதலின் வேறு வகைகளாகும்.

சிறுதுகள்களாக சிதைவுறுதல் (Granular disintegration)

படிவுப்பாறைகள் காணப்படும் இடங்களில் பாறைகள் சிறுத்துகள்களாக சிதைவுறுதல் அதிகம் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு அதிக **வெப்பம்** காரணமாகும்.

பாறை பிரிந்துடைதல் (Block Disintegration)

பாறைகள் பகலில் விரிவடைந்து, இரவில் சுருங்குகின்றன. இச்செயல் தொடர்ந்து நடைபெறுவதால் பாறைகளின் இணைப்புகளில் அழுத்தம் ஏற்பட்டு பாறைகள் சிதைவுறுகின்றன. இச்சிதைவுறுதலையே பாறை பிரிந்துடைதல் என்கிறோம்.

- ✓ *உடைந்த பாறைகள் வானிலைச் சிதைவுக்கு உட்பட்டு மண்ணாக மாறுகிறது. சிதைவடைந்த நுண்ணிய பாறைத் துகள்கள் மற்றும் சிதைந்த உயிரினங்களின் (Humus) கலவையே மண்ணாகும்.*

வேதியியல் சிதைவு (Chemical Weathering)

பாறைகளில் வேதியியல் மாற்றங்கள் ஏற்படுவதால் அவை உடைந்து சிதைவுறுகின்றன. இச்சிதைவுறுதலே வேதியியல் சிதைவு எனப்படுகிறது. அதிக வெப்பமும் ஈரப்பதமும் கொண்ட நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதிகள், வெப்பமண்டலப் பகுதிகள் மற்றும் மிதவெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் வேதியியல் சிதைவுறுதல் அதிகமாக நடைபெறுகிறது. **ஆக்ஸிகரணம் (Oxidation), கார்பனாக்கம் (Corbonation), கரைதல் (Solution), நீர்க்கொள்ளல் (Hydration)** ஆகிய செயல்பாடுகளினால் வேதியியல் சிதைவு ஏற்படுகிறது. ஆக்ஸிஜன், கார்பன் -டை- ஆக்சைடு ஹைட்ரஜன் மற்றும் நீர் வேதியியல் சிதைவுறுதலின் முக்கியக் காரணிகளாக அமைகின்றன.

ஆக்ஸிகரணம் (Oxidation)

பாறைகளில் உள்ள இரும்புத்தாது வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து இரும்பு ஆக்ஸைடாக மாறுகிறது. இச்செயலே ஆக்ஸிகரணம் எனப்படுகிறது. ஆக்ஸிகரணத்தால் பாறைகள் பலவீனமடைந்து சிதைவுறுகின்றன.

கார்பனாக்கம் (Carbonation)

வளிமண்டலத்தில் உள்ள கார்பன் -டை-ஆக்சைடு நீரில் கரைந்து கார்பானிக் அமிலமாக மாறுகிறது. கார்பானிக் அமிலம் கலந்த நீர் சுண்ணாம்பு பாறைகளின் மீது விழுவதால் கார்பனாக்கம் நடைபெற்று பாதைகள் சிதைவடைகின்றன. கார்பனாக்கம் காரணமாக குகைகள் (Caves) உருவாகின்றன.

கரைதல் (Solution)

பாறைகளில் உள்ள கரையும் தன்மை கொண்டே பாறைத்துகள்கள் நீரில் கரையும் செயலே கரைதல் எனப்படுகிறது. கரைதலினால் பாறைகளில் சிதைவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

நீர்க்கொள்ளல் (hydration)

ஈரப்பத காலநிலை உள்ள பிரதேசங்களில் நீர்க்கொள்ளல் அதிகம் நடைபெறுகிறது. பாறைக்குள் இருக்கும் தாதுக்கள் தண்ணீரை ஈர்த்துக் கொள்வதால் அவை பருத்துப் பெருகுகின்றன. இதனால் பாறைகளில் விரிசல்கள் ஏற்பட்டு சிதைவுறுதல் நிகழ்கின்றது. இந்நிகழ்வே நீர்க்கொள்ளல் எனப்படும்.

உயிரினச்சிதைவு (Biological Weathering)

தாவரங்களின் வேர்கள் பாறைகளின் விரிசல்களின் வழியே ஊடுருவிச் சென்று பாறைகளை விரிவடையச் செய்கிறது. மண்புழுக்களாலும், விலங்கினங்களாலும் (எலி மற்றும் முயல்) மற்றும் மனிதச் செயல்பாடுகளினாலும் பாறைகள் சிதைவுறுதலே உயிரினச் சிதைவு எனப்படும்.

நிலமட்டம் சமமாக்கல் (Gradation)

இயற்கை காரணிகளான ஆறுகள், நிலத்தடி நீர், காற்று, பனியாறுகள் மற்றும் கடலலைகள் புவியின் மேற்பரப்பை சமன்படுத்துகின்றன. இச்செயலே சமன்படுத்துதல் செயல்பாடு (Gradation) எனப்படும். மேற்கண்ட காரணிகளின் செயல்பாடுகளினால் நாளடைவில் புவியின் மேற்பரப்பில் பல்வேறு நிலத்தோற்றங்கள் உருவாக்குகின்றன. நிலமட்டம் சமமாக்கல் இரண்டு செயல்பாடுகளைக் கொண்டது. **அரிப்பினால் சிதைவுறுதல் (Degradation) மற்றும் படிவுகளினால் நிரப்பப்படுதல் (Aggradation)** ஆகும்.

இயற்கை காரணிகளால் நிலப்பரப்பு சமன்படுத்தப்படுவதை நிலமட்டம் சமமாக்கல் (Gradation) என்கிறோம்.

இயற்கைக் காரணிகளால் நிலத்தோற்றங்களை உருவாக்குதலே **படிவுகளினால் நிரப்பப்படுதல் (Aggradation)** எனப்படும்.

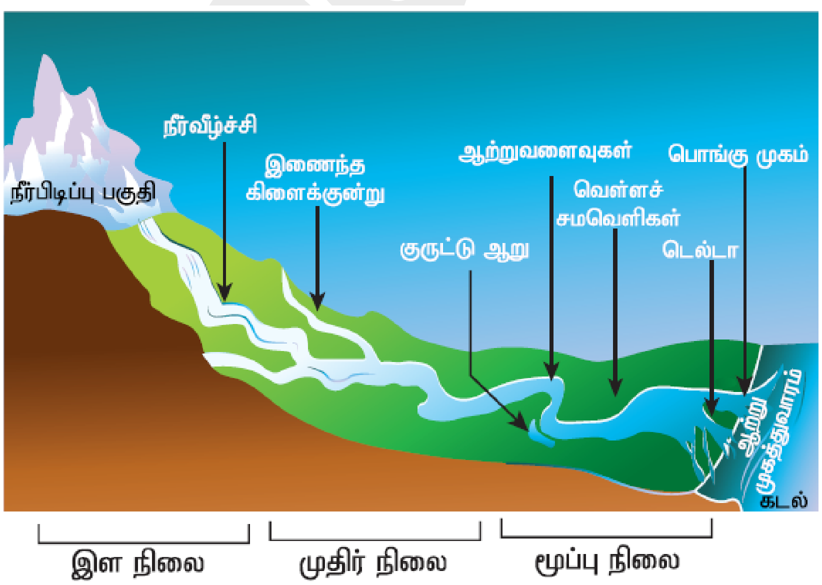
நிலத்தின் மேற்பரப்பௌ தேய்வுறச் செய்தலே **அரிப்பினால் சிதைவுறுதல் (Degradation)** எனப்படும்.

சமன்படுத்துதல் அமைக்கும் செயல்பாடுகள் = அரித்தல் + கடத்துதல் + படியவைத்தல்

நிலமட்டம் சமமாக்கல் செயல்பாடுகளின் காரணிகள் (Agents of Gradation)

ஓடும் நீர் (அ) ஆறுகள் (Rivers)

ஆறுகளே மிக அதிக அளவில் சமன்படுத்துதல் செயல்பாடுகளை உருவாக்கும். பெரும்பாலும் ஆறுகள் உயரமான மலைகள், குன்றுகள் அல்லது பீடபூமிகளிலிருந்து உருவாகின்றன. ஆறுகளின் ஆதாரமாக மழைநீர், பனியாறுகள், நீரூற்றுகள் மற்றும் ஏரிகள் விளங்குகின்றன. ஆறுகள் தோன்றும் இடம் ஆற்றின் பிறப்பிடம் எனவும், கடலுடன் கலக்குமிடம் 'முகத்துவாரம்' எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



ஆறுகளின் நிலைகள்

ஆறுகள் மலைகளில் தோன்றி கடலிலோ அல்லது ஏரியிலோ கலக்கின்றன. ஆறு பாய்ந்து செல்லும் அதன் பாதை, ஆற்றின் போக்கு (Course) என அழைக்கப்படுகிறது. ஆற்றின் போக்கு மூன்று நிலைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

i. இளநிலை(The upper course)

ii. முதிர் நிலை (The middle course) மற்றும்

iii. மூப்பு நிலை (The lower course)

i) இளநிலை (The upper course)

ஆற்றின் இளநிலையில் 'அரித்தலே' முதன்மையானச் செயலாக உள்ளது. இந்நிலையில் ஆறுகள் செங்குத்தான மலைச்சரிவுகளில் உருண்டோடுகின்றன. இச்சரிவுகளில் ஆற்றின் வேகம் அதிகமாக இருப்பதால் , அவை பாய்ந்தோடும் போது பள்ளத்தாக்கை அகலமாகவும், ஆழமாகவும் அரித்துச் செல்கின்றன. இளநிலையில் ஆறுகளால் தோற்றுவிக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள்: **'V' வடிவ பள்ளத்தாக்குகள் (V shaped valley), மலையிடுக்குகள் (Gorges), குறுகிய பள்ளத்தாக்குகள் (Canyons), இணைந்த கிளைக்குன்றுகள் (Interlocking spur), துள்ளல் (Rapids) குடக்குழிகள் (Potholes), மற்றும் நீர்வீழ்ச்சிகள் (Water falls)** போன்றவையாகும்.

ii) முதிர் நிலை (The Middle course)

முதிர்நிலையில் ஆறுகள் சமவெளியை அடைகின்றன. இந்நிலையில் கிளையாறுகள் முதன்மை ஆற்றுடன் ஒன்றிணைவதால் ஆற்று நீரின் கனஅளவும் அது கடத்தி வரும் பொருட்களின் சுமையும் அதிகரிக்கின்றது. முதிர்நிலையில் கடத்துதல் முதன்மையானச் செயலாகும். ஆற்றின் வேகம் திடீரென குறையும் இடங்களில் படியவைத்தலும் நிகழ்கிறது. முதிர்நிலையில் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள், **வண்டல் விசிறிகள் (Alluvial fans), வெள்ளச் சமவெளிகள் (Flood plains), ஆற்று வளைவுகள் (Meanders), குருட்டு ஆறுகள் (Ox bow lakes)** போன்றவையாகும்.

iii) **மூப்பு நிலை (The lower course)**

இளநிலை மற்றும் முதிர் நிலையில் அரித்து கடத்தி வரப்பட்ட பொருட்கள் தாழ்நில சமவெளிகள் படிவுகளால் நிரப்பப்படுவதால் முதன்மை ஆறு பல கிளை ஆறுகளாகப் பிரிகின்றன. **'படியவைத்தல்'** இந்நிலையின் முதன்மையானச் செயலாகும். இந்நிலையில் **டெல்டாக்கள் (Deltas), ஓத பொங்கு முகங்கள் (Estuaries)** போன்ற நிலத்தோற்றங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

- ✓ ***துணை ஆறு (Tributary)*** *- முதன்மை ஆற்றுடன் இணையும் அனைத்து சிற்றாறுகளும் துணை ஆறுகள் ஆகும். (உ.ம்) பவானி ஆறு*
- ✓ ***கிளை ஆறு (Distributary)*** *- முதன்மை ஆற்றிலிருந்து பிரிந்து செல்லும் ஆறுகள். (உ.ம்) கொள்ளிடம் ஆறு*

ஆற்றின் அரித்தலால் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள் (Erosional landforms of rivers)

மலையிடுக்கு மற்றும் குறுகிய பள்ளத்தாக்கு (Gorges & Canyons)

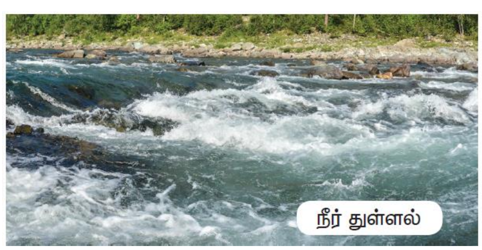
கடினப் பாறைகள் உள்ள மலைப்பகுதிகள் வழியாக ஆறுகள் பாய்ந்து செல்லும் போது செங்குத்தான பக்கங்களைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்குகளை உருவாக்குகின்றன. இவை மலையிடுக்குகள் எனப்படுகின்றன. சிந்து மற்றும் பிரம்மபுத்திரா ஆறுகள் இமயமலையில் இவ்வகை நிலத்தோற்றத்தை உருவாக்குகின்றன.

செங்குத்துச் சரிவைக் கொண்ட மலையிடுக்குகள் பல நூறு கிலோ மீட்டருக்கு நீண்டு காணப்பட்டால் அவை குறுகிய பள்ளத்தாக்கு (Canyon) எனப்படுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் கொலராடோ (Colorado river) ஆற்றினால் உருவாக்கப்பட்ட கிராண்டு கேன்யான் (Grand canyon – USA) இதற்கு சிறந்த உதாரணமாகும்.

நீர்வீழ்ச்சி (Waterfall)

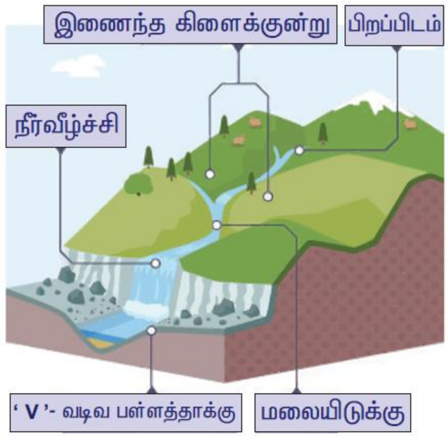
கடினப் பாறைகள் மேல் அடுக்கிலும், மென் பாறைகள் கீழ் அடுக்கிலும் கிடையாக அமைந்திருந்தால் கீழ் அடுக்கில் உள்ள மென் பாறைகள் நீரினால் விரைவில் அரிக்கப்படுகிறது. இதனால் மேலடுக்கிலுள்ள அரிக்கப்படாத கடினப்பாறைகள் நீண்டு ஆற்றின் போக்கில் **நீர்வீழ்ச்சியை** ஏற்படுத்துகிறது. நீர் வீழ்ச்சியின் வேகம் அதிகமாக இருக்கும் போது அது விழும் இடத்தில் உள்ள பாறைகளை அரித்து பள்ளம் போன்ற அமைப்பினை ஏற்படுகிறது. இதுவே **வீழ்ச்சிக்குடைவு (Plunge pool)** ஆகும்.

- ✓ *உலகிலேயே மிக அதிக உயரமான நீர்வீழ்ச்சி ஏஞ்சல் நீர்வீழ்ச்சி (வெனிசுலா). இதன் உயரம் 979 மீட்டர்.*



'V' வடிவ பள்ளத்தாக்கு (V shaped valley)

ஆற்றின் செங்குத்தான அரித்தல் செய்கையால் மலைகளைல் உருவாக்கப்படும் ஆழமான மற்றும் அகலமான நிலத்தோற்றமே 'V' வடிவ பள்ளத்தாக்கு ஆகும்.



குடக்குடைவு (Pothole)

ஆற்றின் படுகையில் செங்குத்தாக குடையப்பட்ட உருளை வடிவப்பள்ளங்களே **குடக்குடைவு** எனப்படுகிறது. இவற்றின் விட்டமும், ஆழமும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டுக் காணப்படும்.

குடக்குடைவு

ஆற்று வளைவுகள் (Meanders)

ஆற்றுவளைவுகள்

ஆற்றில் படிவுகள் அதிகரிப்பதால் அதன் வேகம் குறைகிறது. இதனால் ஆறுகள் வளைந்து செல்கின்றன. இவ்வளைவுகளே ஆற்று வளைவுகள் எனப்படுகின்றன.

குருட்டு ஆறு அல்லது குதிரை குளம்பு ஏரி (Ox Bow Lake)

ஆற்று வளைவுகள் காலப்போக்கில் பெரிதாகி இறுதியில் ஒரு முழு வளையமாக மாறுகிறது. இம்முழு வளைவுகள் முதன்மை ஆற்றிலிருந்து முற்றிலுமாகத் துண்டிக்கப்பட்டு ஒரு ஏரியைப் போன்று காட்சி அளிக்கும். இதுவே குருட்டு ஆறு எனப்படுகிறது.

✓ *பிஹாரிலுள்ள கன்வர் ஏரி. ஆசியாவில் உள்ள மிகப்பெரிய நன்னீர் குருட்டு ஆறு ஆகும். அமெரிக்காவில் அர்க்கன்சாஸ் பகுதியில் உள்ள சிக்காட் ஏரி உலகிலேயே பெரிய கருட்டு ஆறு ஆகும்.*

ஆற்றின் படிய வைத்தலால் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள் (Depositional landforms of rivers)

வண்டல் விசிறி (Alluvial fan)

ஆறுகளால் கடத்தி வரப்பட்ட பொருள்கள் மலையடிவாரத்தில் விசிறி கூம்பு போன்ற வடிவத்தில் படியவைக்கப்படுகின்றன. இப்படிவுகளே வண்டல் விசிறி எனப்படுகிறது.

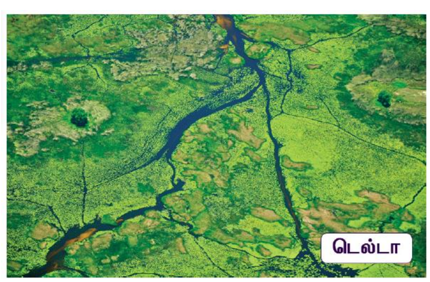
வெள்ளச் சமவெளி (Flood plain)

ஆறுகளில் ஏற்படும் வெள்ளப் பெருக்கின் காரணமாக ஆற்றின் கரைகளில் படிய வைக்கப்படும் மென்மையான படிவுகள் வெள்ளச்சமவெளியை உருவாக்குகின்றன. இப்படிவுகள் அப்பகுதியை வளமுள்ளதாக மாற்றுகின்றன. ஆறுகள் தொடர்ந்து ஆற்றின் கரைகளில் படிவுகளைப் படியவைப்பதால் ஆற்றின் கரைகள் உயர்த்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு உயர்த்தப்பட்டதால் உருவான நிலத்தோற்றம் வெள்ளத்தடுப்பு அணைகள் (Levees) எனப்படுகிறது.

முகத்துவாரம் (Estuary):

ஆறு கடலில் சேறுமிடங்களில் உருவாகிறது. பொதுவாக இவ்வகை நிலத்தோற்றங்களில் படிய வைத்தல் செயல் கிடையாது. அலைகளின் அரித்தல் காரணமாக இங்கு டெல்டாக்கள் போல் படிய வைத்தல் நடைபெறாது. (உதாரணம்) இந்தியாவின் நர்மதா மற்றும் தபதி.

டெல்டா (Delta)



ஆற்றின் முகத்துவாரத்தில் படிவுகள் முக்கோண வடிவில் படிய வைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு முக்கோண வடிவில் படிவுகளால் உருவாக்கப்பட்ட நிலத்தோற்றம் டெல்டா என அழைக்கப்படுகிறது.

டெல்டாக்களில் உள்ள வண்டல் படிவுகள் மென்மையானதாகவும், தாதுக்கள் நிறைந்ததாகவும் காணப்படுகீறது. (உதாரணம்) காவிரி டெல்டா – தமிழ்நாடு

- ✓ *கங்கை, பிரம்மபுத்திரா ஆறுகளினால் உருவாக்கப்பட்ட டெல்டா சுந்தரவன டெல்டா ஆகும். இது உலகிலேயே மிகப்பெரிய டெல்டாப் பகுதி ஆகும்.*
- ✓ *அமெரிக்காவில் உள்ள வியாமிங்கின் எல்லோ ஸ்டோன் தேசிய பூங்காவில் காணப்படும் (Yellow stone national park) ஓல்டு பெய்த்புல் (Old faithful) வெப்ப நீரூற்று உலகின் மிகவும் அறியப்பட்ட வெப்ப நீரூற்றாகும்.*

சுண்ணாம்புப் பிரதேச நிலத்தோற்றங்கள் (Karst Topography)

- சுண்ணாம்பு நிலப்பிரதேசங்களில் நிலத்தடிநீர், நிலவாட்டம் அமைக்கும் செயல்களினால் பல்வேறு விதமான நிலத்தோற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இவையே சுண்ணாம்புப் பிரதேச நிலத்தோற்றங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடைய சுண்ணாம்புக்கல், டாலமைட், ஜிப்சம் போன்ற பாறை பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன.
- மேற்கு ஸ்லோவேனியாவில் உள்ள சுண்ணாம்பு பிரதேச நிலத்தோற்றம் சுமார் 480 கிலோமீட்டர் நீளத்திற்கும், 80 கிலோமீட்டர் அகலத்திற்கும் பரவிக் காணப்படுகிறது. இந்நிலத்தோற்றம் ஸ்லாவிக் மொழியில் 'கார்ஸ்ட்' என அழைக்கப்படுகிறது.
- கிரேட் ஆஸ்திரேலியாவின் கடற்கரையில் அமைந்துள்ள 'நல்லர்பார்' (Nullarbar) உலகின் மிகப்பெரிய சுண்ணாம்புப் பிரதேச நிலத்தோற்றமாகும்.
- உலகில் சுண்ணாம்பு நிலப்பிரதேசங்கள் காணப்படும் இடங்கள்: தெற்கு பிரான்சு, ஸ்பெயின், மெக்சிகோ, ஜமைக்கா, மேற்கு கியூபா, மத்திய நியூகினியா, இலங்கை மற்றும் மியான்மர்.

இந்தியாவில் உள்ள சுண்ணாம்பு பிரதேச நிலத்தோற்றங்கள்:

மேற்கு பீஹார் - குப்ததாம் குகைகள்

உத்தரகாண்ட் - ராபர்ட் குகை மற்றும் தப்கேஷ்வர் கோவில்

மத்தியப்பிரதேசம் - பச்மாரி மலைகள் பாண்டவர் குகைகள்

சத்தீஸ்கர் (பஸ்தர்)- குடும்சர் குகைகள்

ஆந்திர பிரதேசம் (விசாகப்பட்டினம்) - போரா குகைகள்

நிலத்தடி நீர் அரித்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள்

அரித்தல் செயலுக்கு பெரும்பாலும் கரைதலே முக்கிய காரணமாகும். சுண்ணாம்பு நிலப்பிரதேசங்களில் கார்பன் – டை- ஆக்சைடு கலந்த மழை நீர் விழும் போது அப்பிரதேசங்களிலுள்ள சுண்ணாம்புடன் வேதிவினைபுரிந்து அதனை கரைத்து, சிதைத்து விடுகிறது. இதன் விளைவாக **டெர்ரா ரோஸா (Terra rosa), லேப்பீஸ் (Lappies), உறிஞ்சித்துளை (Sink holes), மழைநீரால் கரைந்து உண்டான குடைவு (Swallow holes), டோலின் (Doline), யுவாலா (Uvala), போல்ஜே (Polje) , குகைகள் (Cave)** மற்றும் **அடிநிலக் குகை (Cavern)** போன்ற நிலத்தோற்றங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

டெர்ரா ரோஸா (இத்தாலிய மொழியில் 'செம்மண்')

சுண்ணாம்பு நிலப்பிரதேசங்களில் உள்ள சுண்ணாம்பு மண் கரைந்து சிதைவுற்ற பின்னர் அதிலுள்ள எஞ்சிய செம்மண் இங்கு படியவைக்கப்படுவதால் இந்நிலத்தோற்றம் உருவாகிறது. இம்மண் சிகப்பு நிறமாக காணப்படுவதற்கு அதிலுள்ள இரும்பு ஆக்ஸைடு (Iron Oxide) காரணமாகும்.

லேப்பீஸ்

கரடு முரடாக உள்ள சுண்ணாம்புப் பாறைகளிடையே நிலத்தடி நீர் நெளிந்து ஓடும் போது நீண்ட அரிப்புக் குடைவுகள் (Furrows) ஏற்படுகின்றன. இக்குடைவுகளே லேப்பீஸ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உறிஞ்சு துளைகள்

சுண்ணாம்பு பாறைகள் கரைதலினால் ஏற்படும் புனல் வடிவப் பள்ளங்கள் உறிஞ்சு துளைகள் எனப்படுகின்றன. இதன் சராசரி ஆழம் 3 முதல் 9 மீட்டர் காணப்படும்.

✓ *உலகின் மிக ஆழமான உறிஞ்சு துளை, சீனாவில் 2172 அடி ஆழத்தில் காணப்படும் சைனோசை ஜியான்காங் (Xianozhai tienkang) ஆகும். அமெரிக்காவில் உள்ள இலினாய்ஸில் 15000ற்கும் மேற்பட்ட உறிஞ்சு துளைகள் உள்ளன.*

குகைகள் மற்றும் அடிநிலக் குகைகள்

- குகைகளும், அடிநிலக் குகைகளும் சுண்ணாம்பு பிரதேசங்களில் நிலத்தடியில் காணப்படும் நிலத் தோற்றங்களாகும். கரியமில அமிலம் சுண்ணாம்பு பாறைகளில் வினைபுரிவதால் ஏற்படும் வெற்றிடம் குகை எனப்படுகிறது. இவை உருவத்திலும் , அளவிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படும். அடிநிலக் குகைகளின் தரைப்பகுதி சமமற்றுக் காணப்படும். உதாரணம் – மேற்கு பீஹாரிலுள்ள குப்ததாம்.
- குகைகளிலும், அடி நிலக் குகைகளிலும் படிய வைத்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் **ஸ்பீலியோதெம்ஸ் (Speleothems)** என அழைக்கப்படுகின்றன. **ட்ரேவர்டைன் (Travertine), ரூஃபா (Tufa)** மற்றும் **சொட்டுப்படிவுகள் (Drip stone)** ஸ்பீலியோதெம்ஸில் அடங்கும்.
- குகைகள் , யுவாலாக்கள் , டோலின்கள் , போல்ஜேக்கள் போன்ற நிலத்தோற்றங்கள் உலகின் பிற பகுதிகளில் காணப்படும் சுண்ணாம்பு நிலப்பிரதேச நிலத்தோற்றங்கள் ஆகும்.

✓ *குகைகளில் காணப்படும் பூச்சி இனங்கள் பார்வை திறனை இழந்து விடுவதால் அதன் நீளமான உணர் கொம்புகள் பார்வைத் திறனை ஈடு செய்கின்றன.*

நிலத்தடி நீர் படிவு நிலத்தோற்றங்கள்

சுண்ணாம்பு நிலப்பிரதேசங்களில் உள்ள குகை மற்றும் அடி நிலக்குகைகளின் மேல் தளம், தரை மற்றும் பக்கச்சுவர்களில் படிவுகள் படிய வைக்கப்படுவதால் நிலத்தோற்றங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

கல்விழுது, கல்முளை மற்றும் செங்குத்துக் கல்தூண் (Stalactite, Stalagmite and Column)

குகைகளின் கூரைகளிலிருந்து ஒழுகும் கால்சியம் கார்பனேட் கலந்த நீர் நீராவியாகும்போது கால்சைட் விழுதுகள் போன்று காட்சியளிக்கும். இது **கல்விழுது (Stalactite)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. கால்சியம் கார்பனேட் கலந்த நீர் தரையில் படிந்து மேல்நோக்கி வளர்வது **கல்முளை (Stalagmite)** எனப்படுகிறது. கீழ்நோக்கி வளரும் கல்விழுவதும், மேல் நோக்கி வளரும் கல்முளையும் ஒன்று சேர்ந்து **செங்குத்து கல்தூணாக (Columns or pillars)** உருவாகிறது.

பனியாறு (Glacier)

பனிக்குவியல் மண்டலத்திலிருந்து பெரிய அளவிலான பனிக்கட்டிகள் மெதுவாக நகர்வதே பனியாறு எனப்படுகிறது. பனிக்குவிந்து காணப்படும் இடம் பனிவயல் (snow field) என அழைக்கப்படுகிறது. **உயரமான பகுதிகளிலும், உயர் அட்சங்களிலும் நிரந்தரமாக பனி மூடியிருக்கும் பகுதியில் எல்லைக்கோடே உறைபனிக்கோடு (Snow line)** எனப்படுகிறது. உயர் அட்சங்களுக்குச் செல்லச்செல்ல உறைபனிக்கோட்டின் எல்லைக்கோடு கடல் மட்டத்திற்கு அருகில் காணப்படும்.

பனிக்கட்டிகள் பனித்துகள்களாக உருமாறுவதை இறுகிய பனிமணிகள் (firn / neve) என்று அழைக்கின்றோம். இது மேலும் இறுகி திடமான பனிக்கட்டிகளாய் (solid glacial ice) உருவாகின்றன.

பனியாறு அரித்தலால் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள்

பனியாறுகள் ஒரு சிறந்த அரித்தல் காரணியாகும். அரித்தலால் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள் **சர்க்கு, அரெட்டு , மேட்டர்ஹார்ன், 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு, தொங்குப் பள்ளத்தாக்கு, பனியாறுகுடா** போன்றவையாகும். இவ்வகையான நிலத்தோற்றங்கள் பெரும்பாலும் சுவிட்சர்லாந்து, நார்வே போன்ற நாடுகளில் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

சர்க்கு (Cirque)

பனியாறுகள் மலைகளின் செங்குத்தான பக்கச்சுவர்களை அரிப்பதால் பள்ளங்கள் தோன்றுகின்றன. **நாற்காலி போன்ற வடிவமுடைய இப்பள்ளங்கள் சரக்குகள்** எனப்படுகின்றன.

அரெட்டு (Arete)

இரு சர்க்குகள் எதிர் பக்கங்களில் அமையும் போது பின் மற்றும் பக்க்ச்சுவர்கள் அரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு அரிக்கப்பட்ட சர்க்குகள் கத்திமுனை போன்ற கூரிய வடிவத்துடன் காட்சியளிக்கும்.

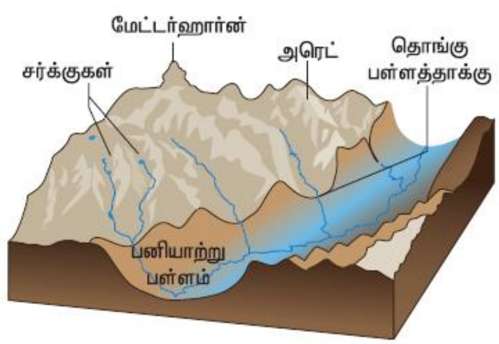
பிரமிடு சிகரம் (Pyramidal peak)

மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சர்க்குகள் இணையும் போது கூரிய பக்கங்களை உடைய சிகரம் போன்ற பிரமிடு வடிவத்தைப் பெறுகிறது. இந்நிலத்தோற்றமே பிரமிடு சிகரம் எனப்படும் (எ.கா) மெட்டர்ஹார்ன்

‘U’ வடிவப் பள்ளத்தாக்கு (‘U’ shaped valley)

ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகளின் வழியே பனியாறுகள் நகரும் போது அப்பள்ளத்தாக்குகள் மேலும் ஆழமாகவும், அகலமாகவும் அரிக்கப்படுவதால் ‘U’ வடிவப் பள்ளத்தாக்குகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

தொங்கும் பள்ளத்தாக்கு (Hanging valley)



முதன்மை பனியாற்றினால் உருவாக்கப்பட்ட பள்ளத்தாக்கின் மீது அமைந்திருக்கும் துணைப் பனியாற்றின் பள்ளத்தாக்கு தொங்கும் பள்ளத்தாக்கு ஆகும்.

பனியாற்றுக்குடா (Fjord)

கடலில் பகுதியாக அமிழ்ந்திருக்கும் பனியாறு பள்ளத்தாக்குகள், பனியாறு குடாக்கள் எனப்படும்.

பனியாறு படியவைத்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள்

பனியாறுகளால் அடித்துக் கொண்டு வரப்பட்ட நுண்ணியப்படிவுகள், பாறைத்துகள்கள், கூழாங்கற்கள் போன்ற கலவையால் ஆன படிவுகளே பனியாற்றுப் படிவுகள் எனப்படுகின்றன. இப்படிவுகள் தாழ்நிலப்பகுதிகளில் படியவைக்கப்படுவதால் **மொரைன்கள் (Moraines), டிரம்ளின்கள் (Drumlins), எஸ்கர்கள் (Eskers), கேம்ஸ் (Kames)** மற்றும் **பனியாற்று வண்டல் சமவெளிகள்** தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

மொரைன் (Moraine)

பனியாறுகளால் படியவைக்கப்படும் படிவுகளை மொரைன் (Morine) என்கிறோம். படியவைக்கப்படும் இடத்தின் அடிப்படையில் அவற்றை படுகை மொரைன், விளிம்பு மொரைன், மற்றும் பக்கவாட்டு மொரைன் என பலவகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

டிரம்ளின் (Drumlin)

கவிழ்த்து வைக்கப்பட்ட மிகப்பெரிய கரண்டியைப் போன்றோ அல்லது பாதியாக வெட்டப்பட்ட முட்டையைப் போன்றோ காட்சியளிக்கும் மொரைன்கள் டிரம்ளின்கள் எனப்படுகின்றன.

எஸ்கர் (Esker)

பனியாறுகள் உருகுவதால் அவை கொண்டு வரும் கூழாங்கற்கள், சரளைகற்கள் மற்றும் மணல் ஒரு நீண்ட குறுகிய தொடர் குன்று போன்று பனியாற்றுக்கு இணையாகப் படியவைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு படியவைக்கப்படும் குறுகிய தொடர் குன்றுகளே எஸ்கர்கள் எனப்படுகின்றன.

பனியாற்று வண்டல் சமவெளி (Outwash plain)

பனியாறுகள் உருகுவதால் , கடத்தப்பட்ட படிவுகள் அவற்றின் முனையங்களில் படிய வைக்கப்படுகின்றன. இப்படிவுகளே பனியாற்று வண்டல் சமவெளி எனப்படுகின்றன. இப்படிவுகள் மணல் (Sand), சரளைக்கல் (Gravel) மற்றும் மண்டி (Silt) ஆகியவைகளால் இணைந்த மிகப் பரந்த சமவெளியாகும்.

காற்று (Wind)

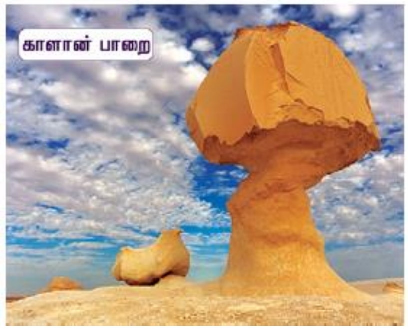
பூமியின் மேற்பரப்பில் கிடைமட்டமாக நகரும் வாயுவே காற்று எனப்படுகிறது. புவி மேற்பரப்பில் வறண்ட பிரதேசங்களில் காற்றின் செயல்பாடு அதிகமாகக் காணப்படும். அரித்தல், கடத்துதல் மற்றும் படிய வைத்தல் காற்றின் முக்கியச் செயல்களாகும். காற்றின் இச்செயல் ஏயோலியன் (Aeolian) செயல்பாடு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

காற்று அரித்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள்

காற்று அரித்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் **காளான் பாறை (Mushroom rock), இன்சல்பர்க் (Inselberg)** மற்றும் **யார்டங் (Yardang)** போன்றவையாகும் .

காளான் பாறை (Mushroom rock)

மென் மற்றும் கடினப் பாறைகளைக் கொண்ட பாறை அடுக்குகளின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் மென்பாறைகள் காற்றினால் தொடர்ந்து அரிக்கப்படும் போது அப்பாறைகள் காளான் போன்ற வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. இவ்வாறு அரிக்கப்பட்டு உருவான பாறைகள் **காளான் பாறைகள்** அல்லது **பீடப்பாறைகள் (Pedestal rocks)** எனப்படுகின்றன. இவ்வகையானப் பாறைகள் இராஜஸ்தானில் உள்ள ஜோத்பூரில் காணப்படுகின்றன.



இன்சல்பர்க் (Inselberg)

தனித்த குன்றுகள்/ஒண்டிமலை

இன்சர்பர்க் என்பது ஒரு ஜெர்மானிய வார்த்தை ஆகும். அதன் பொருள் தீவுமலை. வறண்ட பிரதேசங்களில் காணப்படும் தீப்பாறைகள் (கடினப்பாறை) காற்றின் அரிப்புக்கு உட்படாமல் சுற்றியிருக்கும் பகுதியை விட தனித்து, உயர்ந்து காணப்படும் நிலத்தோற்றமே **இன்சபர்க்குகள்** ஆகும். (உதாரணம்) ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ள உலுரு அல்லது எய்ர்ஸ் பாறை. வட்ட வடிவ அடிப்பகுதியும் கூம்புவடிவ உச்சி பகுதியும் கொண்டு காணப்படும் மலை.

யார்டங் (Yardang)

வறண்ட பிரதேசங்களில் செங்குத்தாக அமைந்திருக்கும் சிலபாறைகள் கடின மற்றும் மென் பாறை என மாறி, மாறி அமைந்திருக்கும். இந்த வரிசையில் மென் பாறைகள் காற்றினால் எளிதில் அரிக்கப்பட்டு விடும். காற்றினால் அரிக்கப்படாத கடினப்பாறைகள் ஒழுங்கற்ற முகடுகள் (Crests) போன்று காட்சியளிக்கும். இவ்வகை நிலத்தோற்றங்களே யார்டங்குகள் எனப்படுகின்றன.

காற்றின் படியவைத்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் (Depositional landforms)

மணல் குன்று, பர்கான் மற்றும் காற்றடி வண்டல் போன்றவை காற்றின் படியவைத்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் ஆகும்.

மணல் மேடு (Sand dune)

பாலைவனங்களில் வீசும் மணல்புயல் மிக கிக அதிக அளவில் மணலைக் கடத்துகின்றன. காற்றின் வேகம் குறையும் போது கடத்தப்பட்ட படிவுகள் மிக அதிக அளவில் குன்று போல் படிய வைக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு குன்று அல்லது மேடாகக் காணப்படும் நிலத்தோற்றம் **மணல்மேடு** எனப்படுகிறது. மணல் மேடுகள் பல்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பர்கான் (Barchan)

பிறை வடிவத்தில் தனித்துக் காணப்படும் மணல் மேடுகள் **பர்கான்கள்** என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை காற்று வீசும் பக்கத்தில் மென் சரிவையும், காற்று வீசும் திசைக்கு எதிர் பக்கத்தில் வன்சரிவையும் கொண்டிருக்கும்.

குறுக்கு மணல்மேடுகள் (Transverse dunes)

குறுக்கு மணல்மேடுகள் சமச்சீரற்ற வடிவத்தில் காணப்படும். காற்று வேகமாகவும், மிதமாகவும் மாறி, மாறி ஒரே திசையில் வீசும் போது **குறுக்கு மணல் மேடுகள்** உருவாகின்றன.

நீண்ட மணல் மேடுகள் (Longitudinal dunes)

நீண்ட மணல்மேடுகள் குறுகிய மணற் தொடர்களாக நீண்டு காணப்படும். இம்மணற் தொடர்கள் காற்று வீசும் திசைக்கு இணையாகக் காணப்படும். இவை சகாராவில் செய்ப்ஸ் (Seifs) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

காற்றடி வண்டல்கள் (Loess)

பரந்த பிரதேசத்தில் படிய வைக்கப்படும் மென்மையான மற்றும் நுண்ணியப் படிவுகளே காற்றடி வண்டல் எனப்படும். காற்றடி வண்டல் காணப்படும் இடங்கள் : வடக்கு மற்றும் மேற்கு சீனா, அர்ஜெண்டைனாவின் பாம்பாஸ், உக்ரைன் மற்றும் வட அமெரிக்காவில் மிசிசிபி பள்ளத்தாக்கு.

- ✓ *வண்டல் பீடபூமி தான் மிக கனமான காற்றடி வண்டல் படிவாகும். இதன் உயரம் சுமார் 335 மீட்டர் ஆகும்.*

அலைகள் (Waves)

கடல் நீர் மேலெழும்பி சரிவதே கடலலை எனப்படுகிறது. இது மேல் வளைவையும், கீழ் வளைவையும் கொண்டிருக்கும். கடல் அலை, நில வாட்டம் அமைக்கும் முக்கிய காரணியாகும். அரித்தல், கடத்துதல் மற்றும் படிய வைத்தல் கடல் அலைகளின் முக்கியச் செயலாகும். இதன் செயல்கள் கடற்கரை ஓரங்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது.

அலைகளின் அரித்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் (Erosional landforms)

கடல் ஓங்கல், அலை அரிமேடை, கடல் குகை , கடல் வளைவு, கடல் தூண், கடற்கரை மணல் திட்டு மற்றும் **நீண்ட மணல் திட்டு** போன்றவை கடல் அலை அரித்தலால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் ஆகும்.

கடல் ஓங்கல் (Sea cliffs)

கடலை நோக்கி இருக்கும் பாறைகள் மீது கடல் அலைகள் மோதுவதால் அப்பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு வன்சரிவைக் கொண்ட செங்குத்துப் பாறைகள் உருவாகின்றன. செங்குத்தான சுவர் போன்று காணப்படும் இப்பாறைகள் ஓங்கல்கள் எனப்படுகின்றன.

கடல்குகை (Sea cave)

கடல் அலைகள் தொடர்ந்து கடல் ஓங்கல்களின் மீது மோதுவதால் அடிப்பகுதி அரிக்கப்பட்டு துவாரம் போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இவையே கடல் குகைகள் எனப்படுகின்றன.

கடல் வளைவு (Sea Arch)

அருகருகிலுள்ள இரு கடற்குகைகளின் நீட்டு நிலங்கள் மேலும் அரிக்கப்படுவதால் அவை இணைந்து ஒரு வளைவு போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வளைவுகள் கடல் வளைவுகள் எனப்படுகின்றன. உதாரணம் : நீல் தீவு (அந்தமான் நிக்கோபார்)

கடல் வளைவு

கடல் தூண் (Stack)

கடல் வளைவுகள் மேலும் அரிக்கப்படும் போது அதன் வளைவுகள் உடைந்து விழுகின்றன. இவ்வாறு உடைந்து விழுந்த கடல்வளைவின் ஒரு பகுதி கடலை நோக்கி அமைந்து, ஒரு தூண் போன்று காட்சியளிக்கும். இதுவே கடல் தூண் (Stack) எனப்படும். (உதாரணம்) ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள ஓல்ட் மேன் ஆஃப் ஹோய் (Old man of hoy).

அலை அரிமேடை (Wave cut platforms)

ஓங்கல்களின் மீது அலைகள் மோதுவதால் சற்று உயரத்தில் அரித்தல் ஏற்பட்டு அலை அரிமேடை தோன்றுகிறது. அலை அரிமேடை, பென்ச், திட்டு (Shelf), திடல் (Terrace), சமவெளி (Plain) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

அலையின் படிவு நிலத்தோற்றங்கள்

கடற்கரை (Beach)

கடல் அலைகளால் அரிக்கப்பட்ட மணல் மற்றும் சரளைக்கற்கள் கடலோரத்தில் படியவைக்கப்படுவதே கடற்கரையாகும். இது கடல் அலைகளின் மிக முக்கியமான ஆக்கச்செயலாகும். (உதாரணம்) மும்பையின் ஜுஹு கடற்கரை, சென்னையின் மெரினா கடற்கரை , ஒடிசாவின் பூரி கடற்கரை.

மணல் திட்டு (Bar)

கடற்கரையில் மணற் படிவுகளால் ஆன நீண்ட நிலத்தோற்றமே மணல் திட்டு எனப்படும். இம்மணல் திட்டு பெரும்பாலும் கடற்கரைக்கு இணையாகக் காணப்படும்.

நீண்ட மணல் திட்டு (Spit)

மணல் திட்டின் ஒரு முனை நிலத்தோடு இணைந்தும் மறு முனை கடலை நோக்கி நீண்டும் காணப்படும். இந்நீண்ட நிலத்தோற்றம் நீண்ட மணல் திட்டு எனப்படும். நீண்ட மணல் திட்டுகள் பொதுவாக ஓத பொங்கு முகங்களில் காணப்படும். இவ்வகை நிலத்தோற்றம் ஆந்திராவில் உள்ள காக்கிநாடாவில் காணலாம்.