

சமூக அறிவியல் II

வகுப்பு IX

SOCIAL SCIENCE II
STD 9
TAMIL MEDIUM

பகுதி-1
Part-1



கேரள அரசு
கல்வித்துறை

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT), கேரளம்

2016

தேசிய கீதம்

ஐன கண மன அதிநாயக ஐய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா,
பஞ்சாப சிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா,
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா,
உச்சல ஜலதி தரங்கா,
தவ சுப நாமே ஜாகே,
தவ சுப ஆசிஸ மாகே,
காகே தவ ஐய காதா
ஐனகண மங்கள தாயக ஐய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா.
ஐய ஹே, ஐயஹே, ஐயஹே
ஐய ஐய ஐய ஐயஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு . இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்
பிறந்தோர்.எனது நாட்டை நான் உயிரினும் மேலாக மதிக்கிறேன்.
அதன் வளம்வாய்ந்த பல்வகைப் பரம்பரைப் புகழில் நான்
பெருமை கொள்கிறேன். அதற்குத்தக நான் என்றும் நடந்து
கொள்வேன்.என் பெற்றோர், ஆசிரியர், மூத்தோர் இவர்களை
நான் நன்கு மதிப்பேன்.நான் எனது நாட்டினுடையவும், நாட்டு
மக்களுடையவும் வளத்திற்காகவும், இன்பத்திற்காகவும் முயற்சி
செய்வேன்.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695 012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, e-mail : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of Education, Government of Kerala

அன்பார்ந்த மாணவர்களே,

நாம் வாழும் புவியிலுள்ள வேறுபாடுகளைப் பற்றிய ஒரு முழு பார்வை ஐந்து முதல் எட்டு வரையுள்ள வகுப்புகளில் புவியியல் தொடர் பான பாடங்களைப் படித்ததனால் உங்களுக்குக் கிடைத்திருக்கும். ஒன்பது, பத்து வகுப்புகளில் புவியியல் தொடர் பான பாடங்களில் எதனால் இத்தகைய வேறுபாடுகள் புவியியல் காணப்படுகின்றன என்ற தேடல் காணப்படுகிறது. இத்தகைய தேடல்கள் அதிக அறிவைப் பெறுவதற்கும், கூடுதல் தேடல்களுக்கும் ' நமது புவியைப் பாதுகாக்க வேண்டும்' என்ற உறுதிமொழிக்கும் நம்மை வழிநடத்துகிறது. அன்றாட வாழ்க்கைக்கும் பொருளாதார வியலுக்குமுள்ள தொடர்பைப் பற்றிய கல்வி இக்கால உலகில் வாழ்வதற்கு உங்களைத் தகுதியுள்ளவர்களாக்குகிறது. இதற்காகப் பொருளாதாரவியலில் பல்வேறு கருத்துகள் பாடப்புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. விமர்சனக் கண்ணோட்டம், தொடர்ச்சியான தேடல்கள் மற்றும் கற்றல் செயல்பாடுகள் அறிவுக் கண்களைத் திறக்க உதவுகின்றன. வருங்கால சிறந்த குடிமக்களாக வாழ இப்பாடப்புத்தகம் உங்களுக்கு ஒரு நல்ல வழிகாட்டியாகட்டும் .

வாழ்த்துக்களுடன்

முனைவர். பி. ஏ. பாத்திமா
இயக்குநர்
எஸ். சி. இ. ஆர். டி.

TEXT BOOK COMMITTEE

Participants

- Vargheese Bothan** HSST, St. Johns HSS Mattom, Mavelikarai
Naushad P.P. HSA, GHS,Kannadi, Palakkad
Kribalaji K HSA, VIM HSS Vadavannur, Palakkad
Sasidharan. K HSA, GHS Malampuzha, Palakkad
Jobi manuel HSA, Nirmala HS, Thariyodu,Wyanad
Dr. Priyesh,C.A Asst. Prof. Dept.Of.Econ. University College, TVM
Unnikrishnan. U. HSST, Govt.HSS Venjaramudu,TVM
Dr.Joemon Mathew Asst.Prof. Dept. of. Eco, University Collage,TVM
Nishanth Mohan.M. HSST, Govt. Tamil.HSS, Chalai,TVM
Vijayakumar.C.R. HSST, Govt. HSS Miruthamala, TVM
Yoosuf Chandramgandhi HSST, Govt HSS,Pallikunnu,Kannur
Sujamon. S. HSA HSST, PNMGHSS.Kunthallur, Chirayankeezh
Manoj.K.V. Research Officer, SCERT

Experts

- Martin Patrick.** Asst. Prof (Rtd) Dept. of Econ. Maharajas College, Ernakulam
I.P.Joseph Asst..Prof (Rtd) SCERT
Muralidara. S. Asst. Prof. (Rtd). Dept. Of. Econ. Maharaja College, Ernakulam

Academic Co-Ordinator

Chitra Madhavan Research Officer, SCERT

TAMIL VERSION

- S. Padmakumar.** HSA, GHS Koovakkadu, Kollam
Mary Stella Rosaline. K. HSA (Rtd) GGHSS, Karamana,Tvpm.
I. Unnikrishnan. HSA, IGMMRS, Nilambur, Malappuram.
Dr. Nisha Raffi. Asst. Prof. in Tamil, University College, Palayam, Tvpm.

Academic Co-Ordinator

Dr. D. Sahayadhas Research Officer, SCERT

உள்ளடக்கம்

1	அனைத்தும் சூரியனால்	07
2	காலத்தின் முத்திரைகள்	25
3	தேசிய வருமானம்	38
4	இயற்கையின் கரங்களால்	49
5	பெருங்கடல்களும் மனிதனும்	69



இந்தப் புத்தகத்தில் கற்றலை எளிமையாக்குவதற்கு சில
அடையாளங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன



கூடுதல் வாசிப்பதற்கு- மதிப்பீடு செய்வதற்கு சேர்க்க
வேண்டாம்



கற்றல் மேம்பாட்டைத் தீர்மானிக்கும்
வினாக்கள்



செயல்பாடுகள்



முக்கிய கற்றல் அடைவுகளில் உட்படுபவை



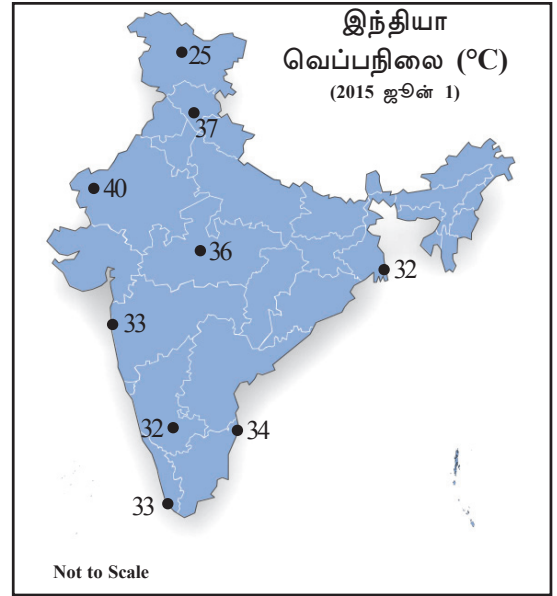
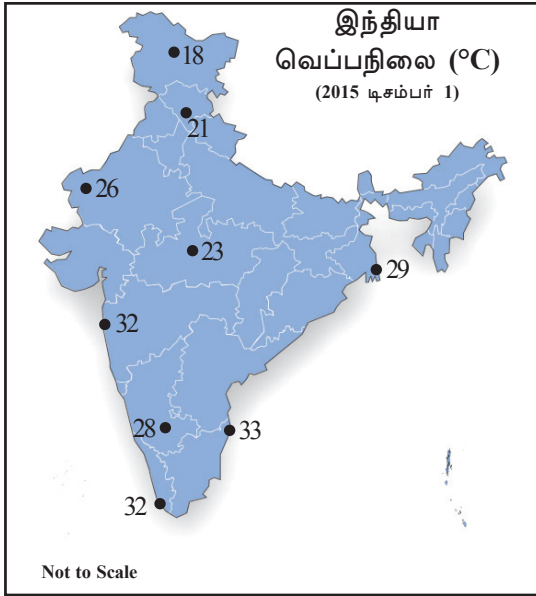
மதிப்பீடு செய்வோம்



தொடர் செயல்பாடுகள்



அனைத்தும் சூரியனால்



படம் 1.1

இந்தியாவிலுள்ள சில முக்கியமான நகரங்களின் வாயுமண்டல வெப்பநிலை அடையாளப்படுத்தப்பட்ட இரண்டு நிலப்படங்களைப் பார்த்தீர்களல்லவா(படம் 1.1).

- ஒரே நாளில் பல்வேறு இடங்களில் வெப்பநிலை ஒரே அளவில் காணப்படுகிறதா?
- பல்வேறு காலங்களில் ஓர் இடத்தில் அனுபவப்படும் வெப்பநிலை ஒரே அளவில் உள்ளதா?

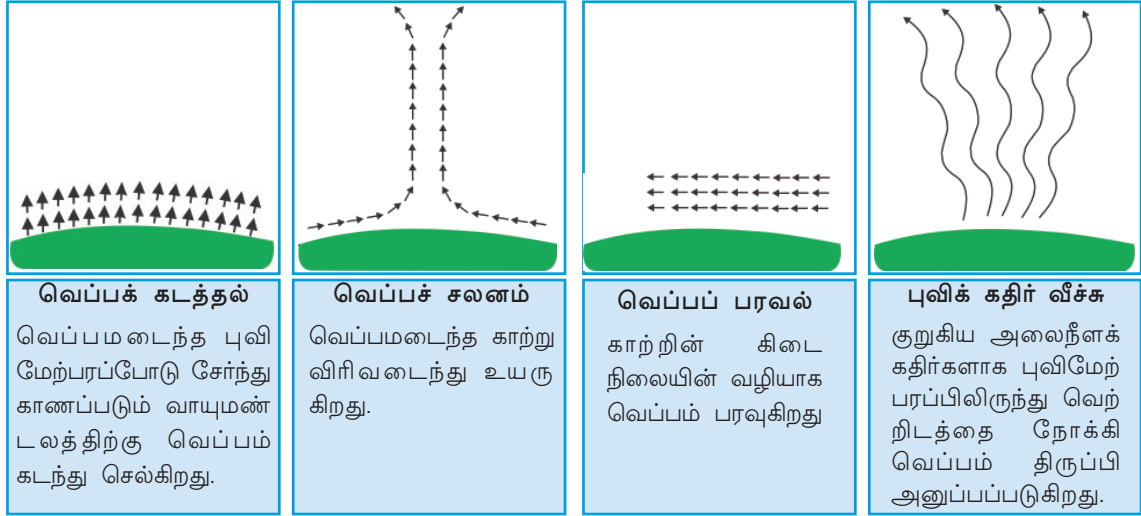
இடம் மற்றும் காலத்தின் அடிப்படையில் வெப்பநிலையில் வேறுபாடு ஏற்படுகிறது என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. இதன் காரணங்களைப் பற்றியும் இவ்வேறுபாடுகளால் ஏற்படும் பல்வேறு வாயுமண்டல நிகழ்வுகளைப் பற்றியும் ஒரு தேடல் நடத்தலாமல்லவா?

புவியின் சக்தி உறைவிடம் சூரியன் என உங்களுக்குத் தெரியும். நீண்ட அலை நீளக் கதிர்களாக சூரிய ஒளி புவிக்கு வந்து சேர்கின்றது. இதனை சூரியக்கதிர் வீச்சு (Insolation) என்று அழைக்கிறோம்.

சூரிய உதயம் முதல் அது மறையும் வரை நிகழும் இச்சக்தியின் பெரும் ஓட்டத்தினால் சூரியனை எதிர்கொள்ளும் புவியின் மேற்பரப்பு வெப்ப மடைகிறது. அவ்வெப்பம் புவிமேற்பரப்பிலிருந்து பல்வேறு செயல்பாடுகள் வழியாக வாயுமண்டலத்திற்கு பரவுகிறது.

வாயுமண்டல வெப்பச் செயல்பாடுகள்

வாயுமண்டலத்தில் நடைபெறும் வாயுமண்டல வெப்பப் பரவல் செயல்பாடுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ள படங்களில் (படம் 1.2) விளக்கப்பட்டுள்ளன. படங்களையும், தரப்பட்டுள்ள குறிப்புகளையும் உற்றுநோக்கி இச்செயல்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளுங்கள்.



படம் 1.2

புவி மேற்பரப்பிலிருந்து குறுகிய அலைநீளக் கதிர் வடிவத்தில் வெப்பம் வெற்றிடத்தை நோக்கி கதிர்வீச்சு செய்யப்படுவதைப் புவிக் கதிர்வீச்சு (Terrestrial radiation) என்று அழைக்கின்றனர். வாயுமண்டலத்தில் காணப்படும் பொருட்கள் குறுகிய அலைநீளவடிவக் கதிர்களை உட்கிரகிக்கும் தன்மையுடையவை. சில வாயுக்கள் புவிக்கதிர்வீச்சை உட்கிரகித்துக் கொள்ளும் சக்தி வாய்ந்தவை என்பதை நீங்கள் முன் வகுப்புகளில் அறிந்திருக்கிறீர்களல்லவா?



அத்தகைய வாயுக்கள் எவை? அவற்றின் பயன் என்ன?

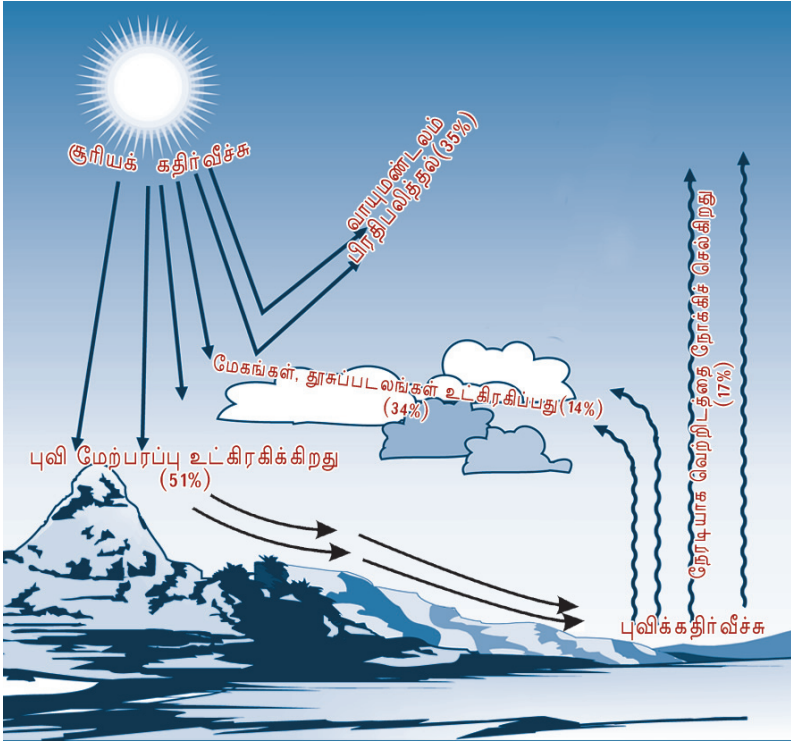
வாயுமண்டலத்தை வெப்பமடையச் செய்வது புவிக் கதிர்வீச்சு என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா?.

- புவிக்கதிர்வீச்சு இரவு நேரங்களில் தான் அதிகமாக நடக்கிறது எதனால்?
- சூரியக் கதிர்வீச்சுக்கும் புவிக்கதிர்வீச்சுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது?



வெப்பச் சமநிலை

வரவு செலவுகளைத் திட்டமிடுவதை நாம் பட்ஜெட் என்று அழைக்கிறோம். அவ்விதமே சூரியக் கதிர்வீச்சுக்கும் புவிக்கதிர்வீச்சுக்கும் இடையிலான சமநிலைப்படுத்துதலை 'வெப்ப பட்ஜெட்' என்று அழைக்கிறோம். படத்தை உற்று நோக்கவும்.



படம் 1.3

புவிக்கு வந்து சேரும் சூரியக் கதிர்களின் சக்தி 100 அலகுகள் எனக் கணக்கிட்டால் ஏறத்தாழ 35 அலகுகள் சக்தி வாயுமண்டலப் பொருட்களில் மோதி பிரதிபலிப்பதால் வீணாகிறது. மீதமுள்ள 65 அலகுகள் எவ்விதம் பங்கிடப் படுகிறது என்பதை அட்டவணையின் உதவியுடன் புரிந்துகொள்ளுங்கள்.

வாயுமண்டலப் பொருட்களிலும் புவிமேற்பரப்பிலும் மோதி பிரதிபலித்து வீணாகும் சக்தியின் அளவு	35 அலகு	புவிமேற்பரப்பிலிருந்து நேரடியாகச் செல்லும் புவிக்கதிர்வீச்சு	17 அலகு
புவிமேற்பரப்பில் வந்தடைவது	51 அலகு	வாயு மண்டலத்திலிருந்து ஏற்படும் கதிர்வீச்சு	48 அலகு
வாயு மண்டலத்தில் தங்கி நிற்பது	14 அலகு		
புவி மேற்பரப்பிலும் வாயு மண்டலத்திலும் சேர்ந்து கிடைக்கும் சக்தியின் அளவு	65 அலகு	புவி மேற்பரப்பும் வாயுமண்டலமும் சேர்ந்து வெளியேற்றும் மொத்த சக்தி அளவு	65 அலகு

புவிமேற்பரப்பில் வந்தடையும் மொத்த சக்தியும் வெவ்வேறு வழிகளில் வெற்றிடத்தை நோக்கி மீண்டும் செல்கிறது என்பதைப் புரிந்துகொண்டீர்களா? வெப்ப பட்டெனும் அன்றாட வெப்பச் சமநிலைச் செயல்பாடு புவிமேற்பரப்பின் வெப்பத்தைச் சமநிலையாக நிலைநிறுத்துகிறது.



வெப்பச் சமநிலைச் செயல்பாடு நடைபெறாதிருந்தால்...?

வெப்பநிலை

சூரிய வெப்பத்தினால் புவிமேற்பரப்பும் அதைச் சார்ந்துள்ள வாயுமண்டலப் பகுதியும் வெப்பமடைகிறது என்பதை நீங்கள் அறிந்து கொண்டீர்களா? வாயுமண்டலக் காற்றின் அதிக வெப்பத்தின் அளவே வெப்பநிலை எனப்படும். காலநிலையைக் கணிப்பவர்கள் ஒரு நாளின் மிகக் கூடிய வெப்பநிலையை நண்பகல் 2 மணிக்குள்ள வாயுமண்டல நிலையிலிருந்து கணக்கிடுகின்றனர். ஆனால் குறைந்த வெப்பநிலையை சூரிய உதயத்திலிருந்து சிறிது முன்பாகக் கணக்கிடுகின்றனர்.



கூடிய வெப்பநிலை மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலை முறையே நண்பகல் 2 மணிக்கும், சூரிய உதயத்திற்கு சிறிது முன்பாகவும் ஏன் கணக்கிடப்படுகிறது? கலந்துரையாடல் நடத்தவும்.



வெப்பநிலையை அளக்கப் பயன்படும் கருவி எது?



எல்லாநாட்களிலும் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வாயுமண்டல வெப்பநிலையை அளந்து பள்ளி அறிவிப்பு பலகையில் அல்லது வகுப்பறையில் வெளியிடவும்.

படம் 1.4 -இல் தரப்பட்டுள்ள அன்றாட வாயுமண்டல நிலையின் விபரங்களை உற்றுநோக்கவும். செய்தி ஊடகங்களின் வழியாக நீங்கள் அறிந்துள்ள வார்த்தைகள் அல்லவா கூடிய வெப்பநிலையும் குறைந்த வெப்பநிலையும்?

ஒரு நாளில் அனுபவப்படும் அதிக வெப்பநிலைக்கும் குறைந்த வெப்பநிலைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டைத் தினசரி வெப்பநிலை வேறுபாடு (Diurnal range of temperature) என அழைக்கின்றனர்.

$$\text{தினசரி வெப்பநிலை வேறுபாடு} = \text{அதிகவெப்பநிலை} - \text{குறைந்த வெப்பநிலை}$$

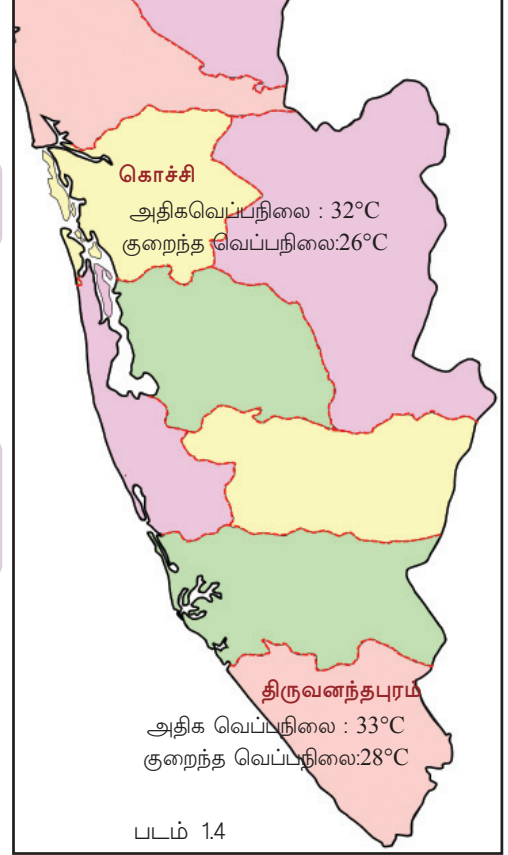
ஒரு நாளின் சராசரி வெப்பநிலையைத் தினசரி சராசரி வெப்பநிலை (Daily mean temperature) என்பர்.

இது எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்

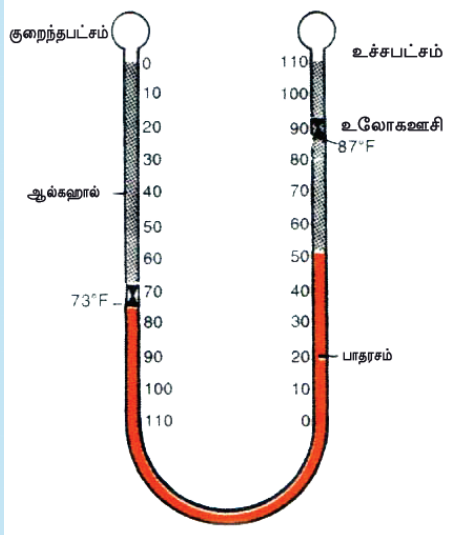
$$\text{தினசரி சராசரி வெப்பநிலை} = \frac{\text{அதிக வெப்பநிலை} + \text{குறைந்த வெப்பநிலை}}{2}$$



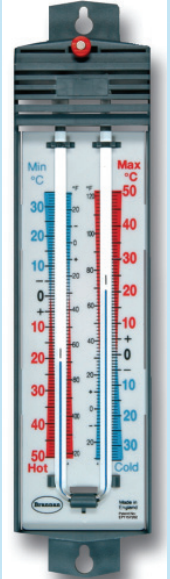
படத்தில் (படம் 1. 4) தரப்பட்டுள்ள அன்றாட வாயுமண்டல நிலையைப் பற்றிய தகவல்களிலிருந்து ஒவ்வொரு இடத்தின் தினசரி வெப்பநிலை வேறுபாட்டையும் தினசரி சராசரி வெப்பநிலையையும் கணக்கிடுக.



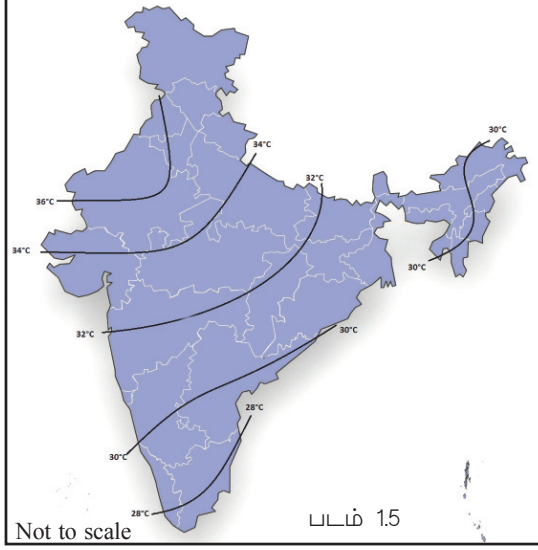
உச்சபட்ச- குறைந்தபட்ச தெர்மாமீட்டர்



இது ஒரு நாளின் உயர்ந்த வெப்பநிலை மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலையை அளக்கப்பயன்படும் கருவியாகும். இதில் இரண்டு தெர்மாமீட்டர்கள் 'U' வடிவத்திலுள்ள வாயுக்குழாயினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உச்சபட்ச தெர்மாமீட்டருக்குள் உள்ள பாதரசம் வெப்பத்தினால் விரிவடைந்து உலோகத்தினால் செய்யப்பட்ட ஊசியை உந்தி உயர்த்துகிறது. அன்றைய நாளின் மிக உயர்ந்த வெப்பநிலைக்கு நேராக அந்த ஊசி நிலைத்து நிற்கிறது. ஊசி சுட்டுமிடம் பார்த்து அன்றைய நாளின் மிகவும் அதிக வெப்பநிலையை எந்த வேளையிலும் கண்டுபிடிக்கலாம். குறைந்த பட்ச



தெர்மாமீட்டரின் மேல்பகுதியில் ஆல்கஹால் நிரம்பியுள்ளது. வெப்பநிலை குறையும் போது ஆல்கஹால் சுருங்குவதனால் ஊசி மேல்நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. ஊசியின் நிலையிலிருந்து குறைந்தபட்ச வெப்பநிலையைக் கண்டறியலாம்.



பல்வேறு இடங்களில் காணப்படும் வெப்பநிலையைப் பயன்படுத்தி வெப்பப் பங்கீடு நிலப்படம் தயார் செய்யலாம்.

படம் 1.5 யைப் பாருங்கள். ஒரே அளவு வெப்பநிலையிலுள்ள இடங்களை இணைத்து வளைகோடுகள் வரைந்திருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களல்லவா? இது நிலப்படங்களில் வெப்பப் பங்கீட்டைக் காட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தும் முறையாகும். கடல் பரப்பிலிருந்து இடங்களை இணைத்து வரையப்படும் கோடுகள் சமவெப்பக் கோடுகள் (Isotherms) என அழைக்கப்படுகின்றன.

புவிமேற்பரப்பில் எல்லா இடங்களிலும் வெப்பப் பங்கீடு ஒன்றுபோலில்லை என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா. இதன் காரணம் என்னவென்று தெரிந்து கொள்ள வேண்டாமா?



அதிவெப்ப நிலக்கோடு

புவியில் மிகவும் அதிகவெப்பநிலையுள்ள இடங்களை இணைத்து சமவெப்பக்கோடு வரைந்தால் அது நிலநடுக்கோட்டின் அருகின் வழி கடந்து செல்லும். இக்கற்பனைக் கோடு அதிவெப்பநிலநடுக்கோடு (Thermal equator) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

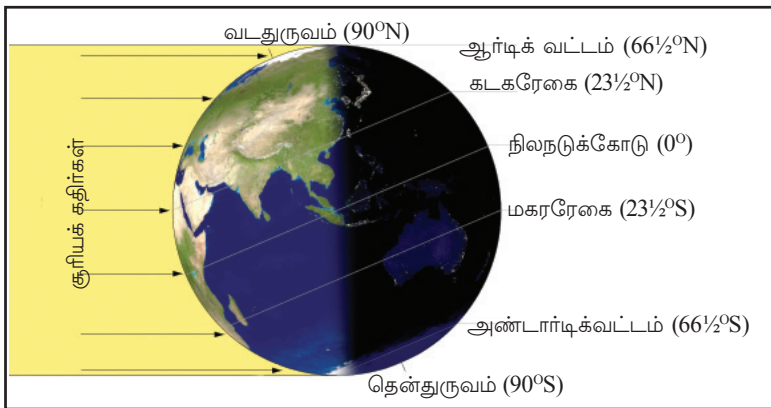
வெப்பப் பங்கீட்டில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகள்

அட்சக்கோட்டின் அமைவிடம்

சூரிய வெப்பசக்தி மிகவும் கடுமையாகக் கிடைப்பது வெப்பமண்டலப் பகுதியில் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். வெப்பமண்டலப் பகுதியில் சூரியக்கதிர்கள் ஏகதேசம் செங்குத்தாக விழுவதால் அங்கு அதிக வெப்பம் கிடைக்கிறது.



மீத வெப்ப, குளிர் மண்டலங்களில் சூரிய ஒளி எந்த அளவில் கிடைக்கிறது?



படம் 1.6

துருவப் பகுதிகளை அடுத்துச் செல்லும் தோறும் சூரியக்கதிர்கள் விழும் கோணத்தில் சாய்வு ஏற்படுகிறது. கூடுதலாக சாய்வு ஏற்படும் போது சூரியக்கதிர்கள் வாயுமண்டலத்தில் அதிக தூரம் பயணம் செய்வதால் வெப்பச் சக்தி இழப்பு ஏற்படுகிறது.

உயரம்

ட்ராப்போஸ்பியரில் வெப்ப நிலை உயரத்தின் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு 165 மீட்டருக்கு 1° (செல்சியஸ்) என்ற விகிதத்தில் குறைந்து காணப்படும் என்பதை நீங்கள் கற்றிருக்கிறீர்களல்லவா?.

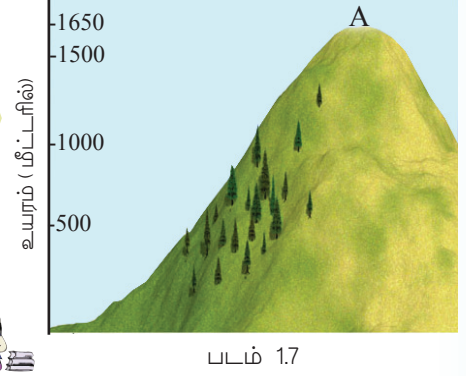
இச்செயல்பாடு என்ன பெயரில் அழைக்கப்படுகிறது?



கடல் நீர்மட்டத்திலிருந்து உயரத்தில் அமைந்துள்ள இடங்களின் வெப்பநிலை பொதுவாக குறைவாக இருக்கும்.



கடல்நீர் மட்டத்தில் வெப்பநிலை 30°C எனில் படத்தில் (படம் 1.7) A என்று குறிக்கப்பட்ட இடத்தில் வெப்பநிலை எவ்வளவாக இருக்கும் என்று கணக்கிடுக.



இடுக்கி, வயநாடு போன்ற இடங்களில் அவற்றை அடுத்துள்ள மாவட்டங்களான எர்ணாகுளம், கோழிக்கோடு பகுதிகளில் அனுபவப்படும் வெப்பநிலையை விட குறைந்த வெப்பநிலை அனுபவப்படுவதன் காரணம் என்ன?

கடலின் அருகாமை

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை ஆய்வு செய்யவும். அதில் இந்தியாவின் சில நகரங்களின் வெப்பநிலை தொடர்பான தகவல்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

நகரம்	அதிக வெப்பநிலை	குறைந்த வெப்பநிலை	வெப்ப வேறுபாடு
திருவனந்தபுரம்	33°C	28°C	5°C
பெங்களூர்	35°C	23°C	12°C
டெல்லி	38°C	21°C	17°C
கோவா	33°C	27°C	6°C

மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நகரங்களின் அமைவிடத்தை நிலப்படத் தொகுப்பின் துணையோடு அறிந்து கொள்ளவும். திருவனந்தபுரம், கோவா நகரங்களில் வெப்ப வேறுபாடு மிகக்குறைவும், டெல்லி மற்றும் பெங்களூர் நகரங்களில் கூடுதலும் அல்லவா? கடலின் அருகாமையிலுள்ள இடங்களில் வெப்ப வேறுபாடு குறைந்தும், உள் பகுதிகளில் கூடுதலாகவும் உள்ளது என்பதைப் புரிந்துகொண்டீர்களல்லவா? கரைப்பகுதி வெப்பமடையும் போது கடலிலிருந்து கரை நோக்கியும் குளிரடையும் போது எதிர் திசையிலும் காற்று வீசுவதால் கடலின் அருகாமையிலுள்ள பகுதிகளில் எப்போதும் மிதமான வெப்ப நிலை காணப்படுகிறது.



பொதுவாக கேரளத்தில் மீதமான வெப்பநிலையே காணப்படுகிறது எதனால்?

காற்றுகள்

டெல்லியில் வெப்பக்காற்று
பரவலாக அனல்காற்று

தமிழ்நாட்டிலிருந்து வெப்பக் காற்று
பாலக்காட்டில் அனல்காற்று

குளிர்காற்று: பள்ளத்தாக்கில்
பனிப்பொழிவு

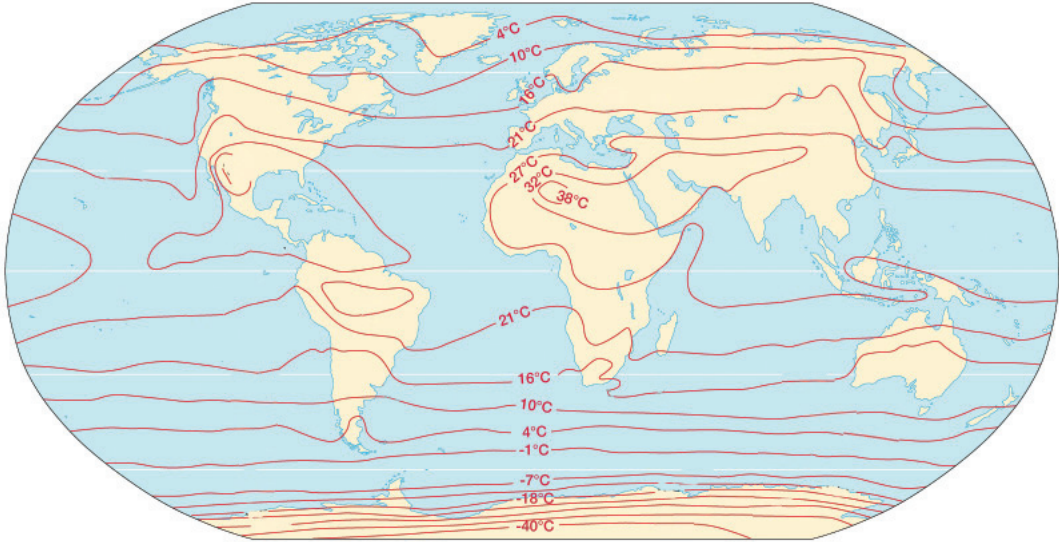
செய்தித் தலைப்புகளைக் கவனித்தீர்களல்லவா? வெப்பக்காற்றுகள் மற்றும் குளிர் காற்றுகள் அவை கடந்து செல்லும் பகுதிகளில் வாயுமண்டல வெப்பநிலையை முறையே கூட்டவும் குறைக்கவும் செய்கிறது.



ஓர் இடத்தின் வெப்பநிலையில் எத்தகைய தாக்கத்தைக் காற்றுகள் செலுத்துகின்றன என்பதை வகுப்பில் விவாதித்து குறிப்பு தயார் செய்யவும்.

அட்சக் கோட்டின் அமைவிடம், உயரம் கடலின் அருகாமை மற்றும் காற்றுகள் போன்ற காரணிகளின் தாக்கத்தினால் புவியில் ஒவ்வொரு பகுதியும் வெப்ப நிலையில் குறிப்பிடும்படியான வேறுபாடு அனுபவப்படுகிறது.

புவியின் வெப்பப் பங்கீடு



படம் 1.8



படம் 1.8 ஐ கவனியுங்கள். புவிமேற்பரப்பு முழுவதும் அடையாளப்படுத்திய வெப்ப அளவு இதில் வளைகோடுகளால் காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் காணப்படும் கோடுகளின் பெயர்களைக் கூறவும்.

வடபாதிக் கோளத்தை விட தென்பாதிக் கோளத்தில் சமவெப்பக் கோடுகள் ஏகதேசம் நிலநடுக்கோட்டிற்குச் சமமான வெப்ப நிலையைக் கொண்டுள்ளன காரணம் என்ன?



கோடைகாலத்தில் கடலைவிட கரையில் அதிக வெப்பநிலையும், சூளிக்காலத்தில் குறைந்த வெப்பநிலையும் காணப்படுகிறது. கரையும் கடலும் வெவ்வேறு நிலையில் வெப்பமடைவதால் சமவெப்பக் கோடுகள் பொதுவாக வளைந்து காணப்படுகிறது.

கோடைக்காலத்திலும் சூளிக்காலத்திலும் காலநிலை நிலப்படங்களில் சமவெப்பக் கோடுகள் வேறுபட்ட தன்மையில் காணப்படுகிறது. எதனால்?



வாயுமண்டல வெப்பநிலையில் ஏற்படும் ஏற்றத்தாழ்வுகள், அழுத்தம், காற்றுகள், மேகம், மற்றும் மழை பொழிதல் போன்ற பல்வேறு வாயுமண்டல நிகழ்வுகளுக்குக் காரணமாகிறது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்களல்லவா?

வாயுமண்டல நிகழ்வுகளில் முக்கியமான தாக்கத்தைச் செலுத்தக்கூடிய காரணிகளில் ஒன்று ஈரப்பதம் ஆகும்.

வாயுமண்டலத்தில் ஈரப்பதம் ஏற்படுவதில் வெப்பத்தின் பங்கு யாது?



வாயுமண்டலத்தில் தண்ணீர்

வாயுமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியின் அளவை ஈரப்பதம் (Humidity) என அழைக்கிறோம்.

வாயுமண்டலத்தில் ஈரப்பதம் எல்லா இடங்களிலும் ஒரே அளவில் காணப்படுகிறதா?



வாயுமண்டல ஈரப்பதத்தின் அளவினை நிர்ணயிக்கும் காரணிகள் எவை என்று குறிக்கவும்.

- வெப்பநிலை
-

பல்வேறு இடங்களைப் போல பல்வேறு சமயங்களில் ஈரப்பதத்தின் அளவு வேறுபட்டு காணப்படும்.

வாயுவில் அடங்கியுள்ள நீராவியின் சரியான அளவினை துல்லியமான (Absolute humidity) ஈரப்பதம் என அழைக்கிறோம். இது ஒரு கனமீட்டர் வாயுவில் எத்தனை கிராம் நீராவி (g/m^3) உள்ளது என்ற அளவுத்திட்டத்தில் கணக்கிடப்படுகிறது.

குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வாயுமண்டலத்தால் உட்கிரகிப்பதற்கு இயலும் நீராவியின் அளவிற்கு வரையறை உண்டு. வாயுமண்டலத்தில் நீராவி மிக அதிகமாக உட்கிரகிக்கப்படும் நிலையினை பூரித நிலை (Saturation level) எனச் சிறப்பித்துக் கூறலாம்.



ஈரமான மற்றும் உலர்ந்த பல்பு தெர்மாமீட்டர்

இதில் இரண்டு தெர்மாமீட்டர்கள் காணப்படும். ஒன்று சாதாரண வாயு மண்டல வெப்பநிலையை காட்டுகிறது. இன்னொரு தெர்மாமீட்டரில் பல்பு ஒரு மஸ்லின் துணியினால் பொதியப்பட்டு நனைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை ஈரமான பல்பு தெர்மாமீட்டர் என்கிறோம். பல்பு நனைந்திருப்பதால் இத்தெர்மாமீட்டர் சாதாரண வெப்பநிலையை விட குறைந்த வெப்பநிலையை அல்லவா காட்டும்? இவ்விரண்டு தெர்மாமீட்டர்களிலுள்ள வெப்ப வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் சார்பு ஈரப்பதம் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் மேலே கூறப்பட்ட வேறுபாடு எவ்வளவு என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு இத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து சார்பு ஈரப்பதம் கணக்கிடலாம். பொதுவாக, வெப்ப வேறுபாடு கூடுதலாகும் போது சார்பு ஈரப்பதம் குறைவாகவும், வெப்பவேறுபாடு குறைவாகும் போது சார்பு ஈரப்பதம் கூடுதலாகவும் காணப்படும்.



Relative Humidity (%)		Difference Between Wet-Bulb and Dry-Bulb Temperatures (C°)															
Dry-Bulb Temperature (C°)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	100	81	63	45	28	11											
2	100	83	67	51	36	20	6										
4	100	85	70	56	42	27	14										
6	100	86	72	59	46	35	22	10									
8	100	87	74	62	51	39	28	17	6								
10	100	88	76	66	54	43	33	24	15	4							
12	100	89	78	67	57	46	36	26	18	10	2						
14	100	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1					
16	100	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1				
18	100	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6				
20	100	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5			
22	100	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4		
24	100	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9	4	
26	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13	8	
28	100	93	86	78	71	65	59	53	47	42	36	31	26	21	17	12	
30	100	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20	16	



பனிப்படிசு (sublimation)

சில சமயங்களில் வாயுமண்டல வெப்பநிலை மிகவும் குறைவதனால் நீராவி நேரடியாக திடநிலையை அடைந்து படிசு வடிவம் பெறுகிறது. இதனைப் பனிப்படிசு என்பர்.

வாயுமண்டலத்தில் நீராவி பூரித நிலையை அடைந்தால், சுருங்குதல் நடைபெறத் தொடங்கும் சுருங்குதலைப் பற்றி முன் வகுப்பில் நீங்கள் படித்தது நினைவில் கொள்வீர்கள் அல்லவா?

சுருங்குதல் செயல்பாட்டை விளக்கும் பொருத்தமான ஓர் எளிய செயல்முறையைக் கூறலாமா?



சுருங்குதல் தொடங்குவதைக் குறிப்பிடும் வெப்பநிலை (Dew point) என அழைக்கிறோம்.

குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வாயுமண்டலத்திற்கு உட்கிரகிக்க இயலும் மொத்த நீராவியின் அளவிற்கும் அந்நேரத்தில் வாயுமண்டலத்தில் காணப்படும் நீராவியின் அளவிற்கும் இடையே உள்ள விகித அளவினைச் சார்பு ஈரப்பதம் (Relative humidity) என அழைக்கிறோம்.

எடுத்துக்காட்டாக, குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வாயுமண்டலம் உட்கிரகிக்கும் நீராவியின் அளவு பாதி துல்லிய ஈரப்பதம் எனில், சார்பு ஈரப்பதம் 50% ஆக இருக்கும். இது எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

சார்பு ஈரப்பதம் =

$$\frac{\text{துல்லிய ஈரப்பதம்}}{\text{வாயுமண்டலம் உட்கிரகிக்க முடிந்த மொத்த நீராவியின் அளவு}} \times 100$$

பூரித நிலையில் சார்பு ஈரப்பதம் எத்தனை சதவீதம் இருக்கும்?

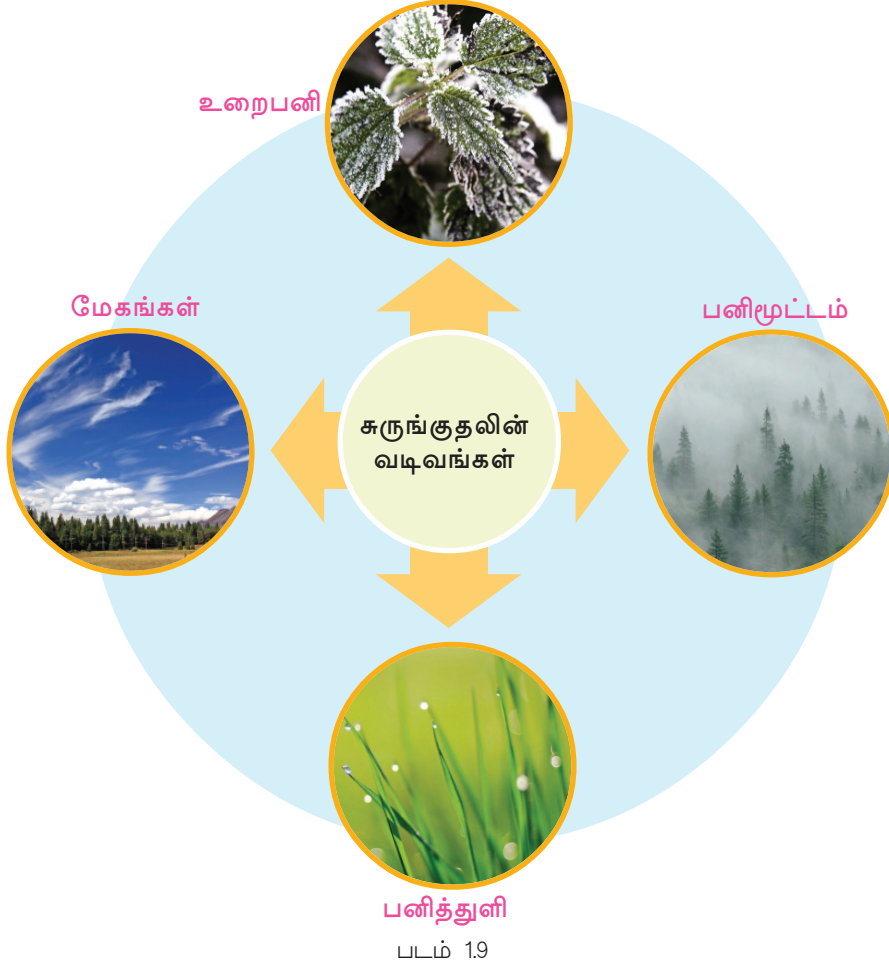


ஈரமான மற்றும் உலர்ந்த பல்பு தெர்மாமீட்டரைப் பயன்படுத்தி காலநிலை ஆய்வாளர்கள் சார்பு ஈரப்பதத்தைக் கணக்கிடுகின்றனர்.

சுருங்குதலின் வடிவங்கள் (Forms of Condensation)

சுருங்குதல் செயல்பாடு தொடங்குவதற்கு வாயுமண்டலம் பூரித நிலையை அடைய வேண்டும். வாயுமண்டலம் பூரித நிலையை அடைந்த பின்னரும் நீராவி வாயு மண்டலத்தை அடையவோ அல்லது வெப்பநிலை மிகவும் குறைந்தாலோ நீராவி சுருங்குகிறது.

சுருங்குதலின் பல்வேறு வடிவங்கள் எவையென பார்க்கலாம்.



பனித்துளி(Dew)

அதிகாலையில் புல்வெளிகளிலும், இலைகளிலும், மற்றும் குளிர்ந்த மேற்பரப்பிலும் நீர்த்துளிகள் ஒட்டிக் கொண்டிருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்களல்லவா. இதுவே பனித்துளியாகும். இரவு நேரங்களில் புவிமேற்பரப்பு குளிர்ச்சியடைந்து மேற்பரப்பினோடு சேர்ந்து காணப்படும் வாயுமண்டலப் பகுதியையும் குளிரடையச் செய்கிறது. இவ்வாறு நீராவி சுருங்கி நீர்த்துளிகளாக மாறி புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள குளிரான பகுதிகளில் ஒட்டிக் கொள்கிறது.



பனித்துளி 1.10

சூரியன் உதயமாகும் போது பனித்துளிகள் மறைந்து விடுகின்றன. இதன் காரணம் என்ன?

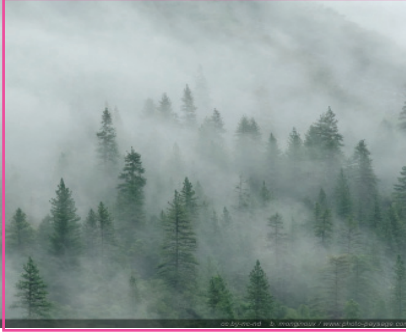




உறைபனி
படம் 1.11

உறைபனி (Frost)

இரவுநேரங்களில் புவிமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை 0° செல்ஷியஸிற்கும் குறைவாகக் காணப்படும் பகுதிகள் புவியில் உண்டல்லவா. அப்பகுதிகளில் பனித்துளிகள் உருவாவதற்குப் பதிலாக மெல்லிய பனிப்படிகங்கள் உருவாகின்றன. சுருங்குதலின் இவ்வடிவம் உறைபனி (Frost) என அழைக்கப்படுகிறது.



பனிமூட்டம்
படம் 1.12

பனிமூட்டம் (Fog / Mist)

படம் (படம் 1.12) யைக் கவனித்தீர்களல்லவா. இதனைப் போன்ற வாயுமண்டல நிலையை நீங்கள் குளிர்காலங்களில் கண்டிருப்பீர்களல்லவா. இதுவே பனிமூட்டம். வாயுமண்டலம் குளிரடைவதால் சுருங்குதல் நடைபெற்று மெல்லிய நீர்த்துளிகள் வாயுமண்டலத்திலேயே தங்கி நிற்கின்றன. புவியோடு சேர்ந்து காணப்படும் மேகங்கள் என்று இந்நிலையைக் கூறலாம். வாயுமண்டலத்திலுள்ள தாழ்ந்த பகுதிகளிலுள்ள தூசுப்படலங்களை மையமாகக் கொண்டு சுருங்குதல் நடைபெறும் போது பனிமூட்டம் உருவாகிறது. இது வாயுமண்டலத்தின் இடையேயுள்ள தூரப்பார்வையை தடைசெய்கிறது. மேகமூட்டத்தின் இடையேயுள்ள தூரப் பார்வை மிகவும் குறைவாயிருந்தால் அதாவது ஒரு கிலோ மீட்டரைவிடவும் குறைவாயிருந்தால் அதனை மூடுபனி (Fog) என்றும், தூரப்பார்வை ஒரு கிலோமீட்டரை விடவும் அதிகமாயிருந்தால் மெல்லிய பனிமூட்டம் (Mist) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. குளிர்காலத்தில் ஏற்படும் பனிமூட்டத்தினால் வடஇந்தியாவில் விமான நிலையங்கள் தற்காலிகமாக மூடப்படுவதுண்டு.



புகைப்பனிமூட்டம் (Smog)

தொழிற்சாலைகள் நிறைந்த பகுதிகளில் புகையும் பனிமூட்டமும் கலந்து புகைப்பனிமூட்டம் என்ற வாயுமண்டல நிலை உருவாகிறது. இது போக்குவரத்திற்கு இடையூறு ஏற்படுத்துவது உண்டு.

மேகங்கள் (Clouds)

வாயுமண்டலத்திலுள்ள மெல்லிய தூசுப்படலங்களை மையமாகக் கொண்டு நீராவி சுருங்குதலடைந்து மேகங்கள் உருவாகின்றன என்பதை அறிந்தீர்களல்லவா. இவ்வாறு உருவாகும் நீர்த்துளிகளின் அளவு ஏகதேசம் 0.001 செ. மீட்டருக்கும் குறைவாகும். எனவே தான் அவை கீழே வராமல் வாயுமண்டலத்தில் தங்கி நிற்கின்றன. ஆகாயத்தில் நீங்கள் பல்வேறு வகையான மேகங்களைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா?. வடிவம், உயரம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மேகங்களை வகைப்படுத்தலாம்.

வடிவத்தின் அடிப்படையில் மேகங்களை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

சிறகு மேகங்கள்: தினமும் காணப்படும் தெளிவான வாயுமண்டலத்தில் மிக உயரத்தில் மெல்லிய இறகுக் கட்டு போல காணப்படும்.

அடுக்கு மேகங்கள்: தாழ்ந்த வாயுமண்டலப் பகுதிகளில் அடர்த்தியான அடுக்குகளாகக் காணப்படும் இத்தகைய மேகங்கள் பார்வையைத் தடை செய்வதால் ஆகாய விமானங்கள் விபத்துக்குள்ளாகிறது.

குவிமேகங்கள்: மேல்நோக்கிய வெப்பச் சலனம் காரணமாக உருவாகின்ற இறகுக் கட்டுகள் போலக் காணப்படும் இவ்வகை மேகங்கள் செங்குத்தாக குவிந்திருக்கும்.

மழைமேகங்கள்: தாழ்வான வாயுமண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படும் இருண்ட மழை மேகங்கள். நீர்துளிகள் அடர்த்தியாகக் காணப்படுவதால் இது சூரிய ஒளியைக் கடத்திவிடாமல் இருண்ட நிறத்தில் காணப்படுகிறது.

மேலே விளக்கப்பட்டுள்ள மேகங்கள் பொதுவாக தனித்தனியாக காணப்படுவதில்லை. பல்வேறு வகை மேகங்கள் ஒன்று சேர்ந்தே பெரும்பாலும் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக குவி மற்றும் மழை மேகங்கள் ஒன்றாகக் கலந்து காணப்படும் போது அவற்றை குவிமழை மேகங்கள் என்றழைக்கிறோம்.

வானத்தை உற்றுநோக்கி பல்வேறு மேகங்களை இனம் கண்டு கொள்ள முயற்சி செய்யுங்கள்.



மேலே விளக்கப்பட்டுள்ள மேகங்கள் பல்வேறு உயரத்தில் வைத்து உருப்பெறுகின்றன. உயரத்தின் அடிப்படையில் மேகங்களை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

- மிக உயரத்தில் காணப்படும் மேகங்கள் (High Clouds - 20000 முதல் 40000 ft)
- இடைப்பட்ட உயரத்தில் காணப்படும் மேகங்கள் (Medium Clouds - 7000 முதல் 20000 ft)
- மிகத் தாழ்ந்த உயரத்தில் காணப்படும் மேகங்கள் (Low Clouds - <7000ft)
- கீழிருந்து மேல்வரை செங்குத்தாகத் தொடராகக் காணப்படும் மேகங்கள் (Clouds with great vertical extent - 2000 முதல் 30000 ft)

நீராவி சுருங்குதலுக்கு உட்பட்டு மேகங்களாக மாறுகின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொண்டீர்களா? இத்தகைய நீர்த்துளிகள் பின்னர் எத்தகைய மாற்றங்களுக்கு உட்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.



படம் 1.13 சிறகு மேகங்கள்



படம் 1.14 அடுக்குமேகங்கள்



படம் 1.15 குவிமேகங்கள்



படம் 1.16 மழை மேகங்கள்

பொழிதல் (Precipitation)

தொடர்ச்சியாகச் சுருங்குதல் நடைபெறும் போது மேகங்களில் உள்ள நீர்த்துளிகளின் அளவு கூடுகிறது. புவியீர்ப்பு சக்தியை எதிர்த்து நிற்கமுடியாத நிலையில் மேகங்களிலிருந்து நீர்த்துளிகள் விடுபட்டு, அது பல்வேறு வடிவங்களில் புவிக்கு வந்து சேருகிறது. இச்செயல்பாட்டைப் பொழிதல் என அழைக்கிறோம்.

படங்களை உற்றுநோக்குங்கள்.



மழை



பனிபொழிதல்



ஆலங்கட்டி மழை

இவை பொழிதலின் பல்வேறு வடிவங்களாகும்.

பொதுவாக பொழிதல் நடைபெறுவது நீர்த்துளிகளின் வடிவத்தில் ஆகும். இதுவே மழை (Rain) எனப்படும். வாயுமண்டல வெப்பநிலை பூஜ்ஜியம் டிகிரி செல்சிய சிற்கும் குறைவாகும் போது, பொழிதல் மெல்லிய பனிப் படிகங்களாகப் புவியில் வந்தடைகிறது. இது பனிப்பொழிவு எனப்படுகிறது (Snowfall).

சில சமயங்களில் மேகங்களிலிருந்து விடுபட்ட நீர்த்துளிகள் வாயுமண்டலத்திலுள்ள குளிரான அடுக்குகளின் வழியாகக் கடந்து போக நேரிட்டால், அவை குளிர்ச்சியடைந்து உறைந்து பனிக்கட்டிகளாக புவியை வந்தடைகிறது. இத்தகைய மழை பொழிதலே ஆலங்கட்டி மழை எனப்படுகிறது (Hail stones).



உங்களுக்கு மிகவும் பழக்கமான பொழிதல் வடிவம் எது?

மழையின் வகைகள்

எவ்வகைகளிலெல்லாம் மழை உண்டாகிறது என்பதை உற்று கவனியுங்கள்.

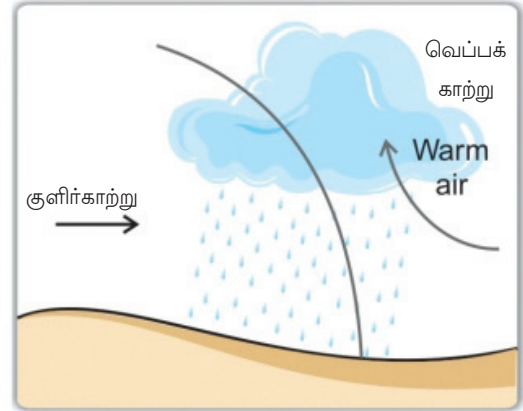
படம் 1.20 ஐ கவனித்தீர்களல்லவா. கடலிலிருந்து நீராவி நிறைந்த காற்று கரை நோக்கி வீசுகிறது. பின்னர் மலைச்சரிவுகள் வழியாக உயர்ந்து குளிர்ச்சியடைந்து சுருங்கி மேக வடிவம் பெறுகிறது. காற்றை எதிர்கொள்ளும் மலைச்சரிவுகளில் கூடுதல் மழை கிடைக்கும் போது மலையின் மறுபக்கத்தில் வறண்ட காற்று வீசுவதால் அங்கு மழை கிடைப்பதில்லை. இவ்விதம் உண்டாகும் மழையை மலைசார் மழை என அழைக்கிறோம். (orographic rainfall) மழை கிடைக்காத மலையின் மறுபக்கப் பகுதியை மழைநிலைப் பகுதி (Rain shadow region) என அழைக்கிறோம்.



படம் 1.20 மலைசார் மழை



படம் 1.21 வெப்பச் சலன மழை



படம் 1.22 கடல்சார் மழை

கேரளத்தில் தென்மேற்குப் பருவக் காற்று மழை கிடைக்கும் போது, தமிழ்நாட்டின் மேற்குப் பகுதிகளில் இம்மழை கிடைப்பதில்லை ஏதனால்?



நிலநடுக்கோட்டு காலநிலை சிறப்புகளைப் பற்றி நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்களல்லவா. உயர்ந்த வெப்ப நிலையும், எல்லா நாட்களிலும் பிற்பகலில் பெய்யும் மழையும் அப்பகுதியின் தனிச்சிறப்புகளாகும். கூடுதல் வெப்பமடைந்து காற்று சூடாகி விரிந்து மேலே எழுகிறது.



இத்தகைய வெப்பப் பரவல் செயல்பாட்டின் பெயர் என்ன?

வாயுமண்டல வெப்பத்தால் விரிவடைந்து மேல்நோக்கி எழும் காற்று குளிர்ச்சியடைந்து சுருங்கி குவி மேகங்களாக உருவாகிறது. அதைத் தொடர்ந்து இடிமின்னலுடன் மழை பெய்கிறது. பொதுவாக பிற்பகலில் பெய்யும் இம்மழை நீண்டநேரம் பெய்வதில்லை. இத்தகைய மழை வெப்பச்சலன மழை

(Convictional rain) என அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பச் சலன மழை வெப்ப மண்டலங்களில் ஒரு சாதாரண கோடைக்கால நிகழ்வாகும்..

கரைக்கும் கடலுக்கும் மேலே உள்ள வாயுமண்டல வெப்பநிலை மாறுபாட்டிற்கும், கடலின் மேற்பகுதியிலுள்ள காற்று கடற்கரைப் பகுதிகளில் வைத்து கரைக்காற்றுடன் மோதும் போது வெப்பக் காற்று மேல்நோக்கி தள்ளப்படுகிறது. அதைத் தொடர்ந்து மேகங்கள் உருவாகி மழை பெய்கிறது. இம்மழையை கடல் சார்மழை (Border rain) என அழைக்கிறோம்

புவி என்னும் நாம் வாழும் உயிருள்ள கிரகத்தில் காணப்படும் அனைத்துத் துடிப்புகளையும் செயல்படுத்துவது சூரியன் ஆகும். உயிர் மண்டலத்தின் நிலைப்பேறு சூரிய சக்தியினை நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ பயன்படுத்தியே அமைகிறது. புவியில் தாவரம் மற்றும் உயிரினங்களின் பரவல் சூரிய சக்தி கிடைப்பதைப் பொறுத்தே காணப்படுகிறது. மனித வாழ்க்கையிலும் அந்நிலையே காணப்படுகிறது. உயிரினங்களின் நிலைபேற்றிற்கு இன்றியமையாத அனைத்து வாயுமண்டல நிகழ்வுகளையும் கட்டுப்படுத்துவது சூரிய சக்தியாகும். சூரியனிலிருந்து கிடைக்கும் சக்தியைத் தேவையான அளவிற்கு பயன்படுத்தவும் கூடுதலானதைத் திருப்பி அனுப்புவதற்கும் இயற்கையிலேயே அதற்கான வழிமுறைகள் உள்ளன.

சூரிய வெப்பம், புவிக் கதிர்வீச்சு போன்ற சக்திச் செயல்பாடுகளில் சிறிய முரண்பாடுகள் ஏற்பட்டாலும் அது புவி மேற்பரப்பில் காணப்படும் சராசரி வெப்பநிலையில் மாற்றங்களை உருவாக்கும். மட்டுமல்லாமல், உயிரினங்களின் நிலைபேற்றிற்கு அச்சுறுத்தலை உருவாக்கும். வாயுமண்டல வெப்பநிலையில் மாற்றங்களுக்குக் காரணமான மனிதனின் செயல்பாடுகளைப் பற்றி நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்களல்லவா? இயற்கைக்கு முரணான அத்தகைய செயல்பாடுகளை நாம் கட்டுப்படுத்தலாம். நம்முடைய வருங்காலத் தலைமுறையினருக்காக நமது புவியை நாம் பாதுகாப்போம்.



முக்கிய கற்றல் அடைவுகளில் உட்படுபவை

- வாயுமண்டலத்தில் வெப்பப் பரவல் செயல்பாடுகளை விளக்குகின்றனர்.
- அன்றாட வெப்பச் சமநிலைச் செயல்பாடு/ வெப்ப பட்ஜெட் படம் வரைந்து விளக்குகின்றனர்.
- அதிக வெப்பநிலை மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலையைப் பயன்படுத்தி அன்றாட வெப்ப வேறுபாடு மற்றும் அன்றாட சராசரி வெப்பம் கணக்கிடப்படுகிறது.
- சமவெப்பக் கோடுகளை ஆய்வு செய்து வெப்பப் பங்கீட்டைப் பற்றிய அறிவு உருவாக்கப்படுகிறது

- புவி மேற்பரப்பிலுள்ள வெப்பப் பங்கீட்டில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் விளக்கப்படுகிறது.
- வாயுமண்டல தண்ணீரின் உருவமாற்றங்கள் விவரிக்கப்படுகிறது.
- சுருங்குதலின் பல்வேறு வடிவங்கள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களைப் புரிந்துகொள்கின்றனர்.
- மேகங்களை வகைப்படுத்தி அட்டவணை தயாரிக்கப்படுகிறது.
- மழை பொழிதலின் பல்வேறு வடிவங்கள் உண்டாவதற்கான சூழ்நிலைகள் தெளிவுபடுத்தப்படுகிறது.
- உருவாகும் தோற்றத்தின் அடிப்படையில் மழையின் பல்வேறு வகைகள் படத்தின் உதவியுடன் விளக்கப்படுகிறது.



மதிப்பிடலாம்

- 'புவிமேற்பரப்பில் காணப்படும் வெப்பப் பங்கீட்டில் ஆதிக்கம் செலுத்தும் முக்கிய காரணி அட்சக் கோட்டின் அமைவிடம்'. இதனை விளக்கு.
- வடபாதி கோளத்தில் சமவெப்பக் கோடுகள் கூடுதல் வளைந்து காணப்படுகிறது? ஆனால் தென்பாதிக் கோளத்தில் அவை ஏறக்குறைய நிலநடுக்கோட்டுக்கு இணையாக உள்ளன காரணம் கூறுக?
- சார்பு ஈரப்பதம் 100% எனில் வாயுமண்டல நிலையைப் பற்றி நீங்கள் அறிந்த உண்மைகளைக் குறிப்பிடுக.
- வேறுபாட்டைக் குறிக்கவும்.
 - a. பனித்துளியும் உறைபனியும்
 - b. மெல்லிய பனிமூட்டமும் அடர்த்தியான பனிமூட்டமும்
- மலை சார் மழை எனும் கருத்தைப் படம் வரைந்து விளக்கு.



தொடர் செயல்பாடுகள்

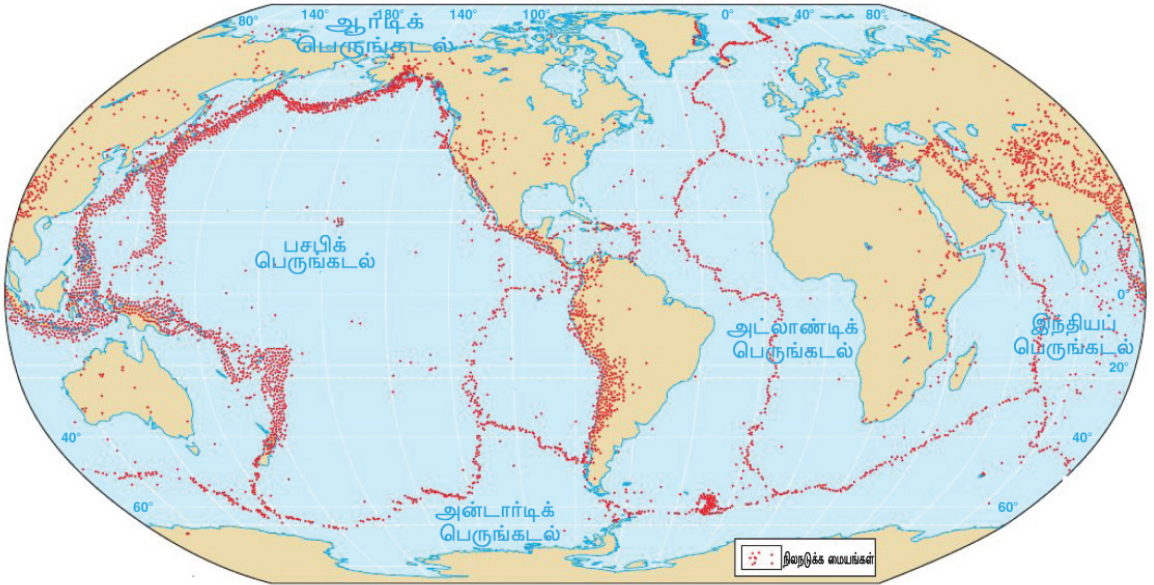
- வெப்பப் பட்டெட்டை விளக்கும் படத்தைச் சார்ட் பேப்பரில் வரைந்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.
- இங்கியாவிலுள்ள முக்கிய நகரங்களின் வெப்பநிலையை நிலப்படத்தில் குறிக்கவும். அவற்றுள் பொருத்தமானவற்றை இணைத்து சமவெப்பக் கோடுகள் வரைக.

- உங்களுக்கு மிக அருகாமையிலுள்ள காலநிலை ஆய்வு மையத்தைச் பார்வையிட்டு காலநிலை ஆய்வு செய்யும் கருவிகளின் செயல் பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளவும்.
- ஓய்வு நேரத்தில் வானத்தை உற்றுநோக்கி பல்வேறு வடிவங்களில் காணப்படும் மேகங்களை இனம் காண முயற்சி செய்க.
- இந்த பாடப்பகுதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிந்த வரையில் தேர்ந்தெடுத்து எழுதும் வகை வினாக்களைத் தயார் செய்து வகுப்பில் வினாடி வினா போட்டி நடத்தவும்.



காலத்தின் முத்திரைகள்

புவி தினக் கொண்டாட்டத்தின் ஒரு பகுதியாகப் பள்ளிச் சமூக அறிவியல் சங்கத்தின் நிகழ்ச்சியாக “ புவியின் நிகழ்வுகள்” என்ற தலைப்பில் பொருட்காட்சி நடத்திடத் தீர்மானிக்கப்பட்டது. பொருட்காட்சியில் வைக்கப்பட்ட படங்களிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சில படங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் - 2.1

கடுமையான நிலநடுக்கம் ஏற்படும் மையங்கள்

குறிப்பு : சிவப்பு நிற புள்ளிகள் நிலைநடுக்கங்களைக் குறிக்கிறது.



படம் - 2.2 : எரிமலைப் பகுதிகள்

குறிப்பு : சிவப்பு நிற புள்ளிகள் எரிமலைகளைக் குறிக்கிறது.

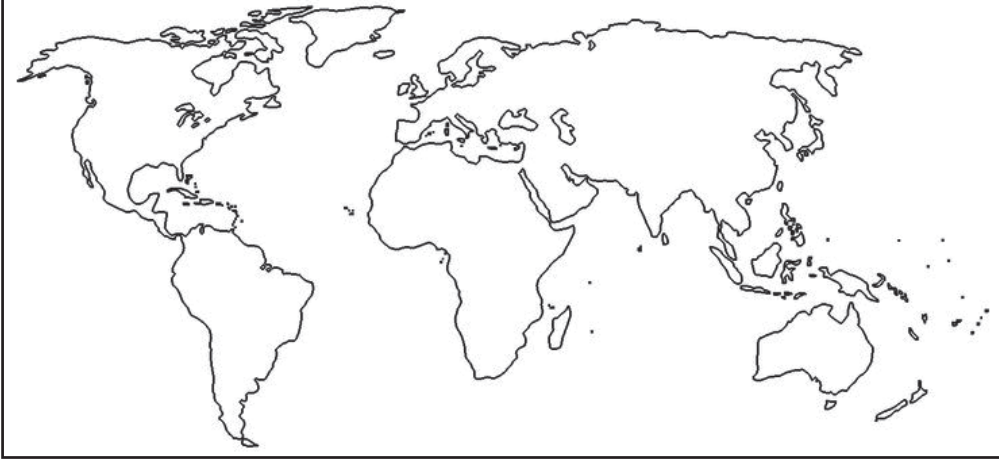


படம் - 2.3 : முக்கியமான மலைத்தொடர்கள்

குறிப்பு : மஞ்சள் நிறம் கொடுக்கப்பட்ட பகுதிகள் மலைத்தொடர்களைக் குறிக்கிறது.



மூன்று நிலப்படங்களிலும் உள்ள தகவல்களை ஒரே நிலப்படத்தில் அடையாளப் படுத்தலாம் அல்லவா. ஒவ்வொரு நிலப்படத்திலும் உள்ள தகவல்களுக்கு வேறு வேறு நிறங்களோ, சின்னங்களோ கொடுக்க மறக்கக் கூடாது. இதற்காகக் கீழே தரப்பட்டுள்ள உலக நிலப்பட வரைபடத்தைப் (படம் 2.4) பயன்படுத்தவும்.



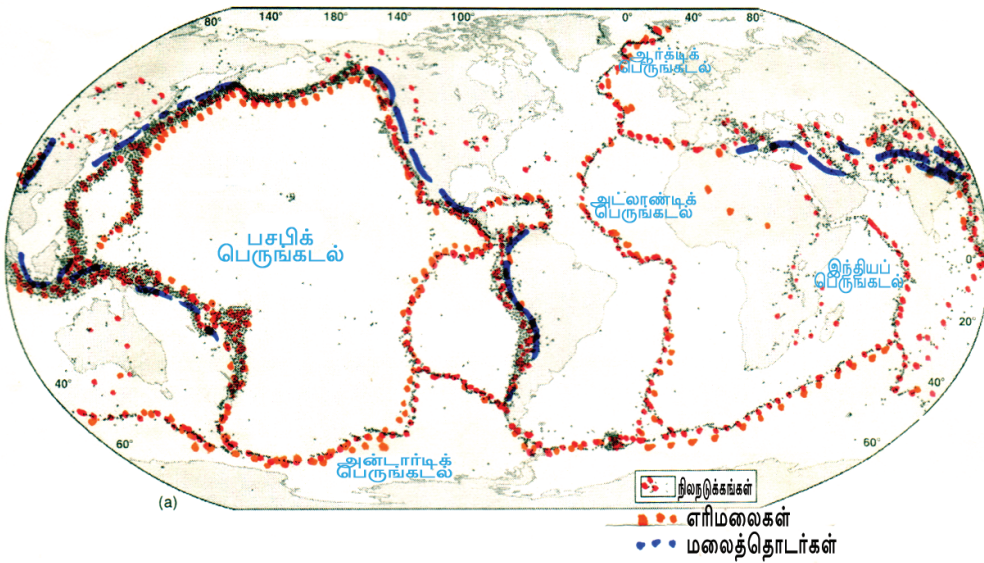
படம் - 2.4

இச்செயல்பாட்டின் இறுதியில் நீங்கள் கண்டுபிடித்த உண்மைகள் இவை அல்லவா?

உண்மைகள்

- புவியில் சில பகுதிகளில் நிலநடுக்கம் மிக அதிகமாக ஏற்படுகிறது.
- சில தனிப்பட்ட பகுதிகளில் எரிமலைகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.
- மலைகளின் அமைப்பிலும் சில தனித்தன்மைகள் உண்டு.
- புவிமேற்பரப்பில் நிலநடுக்க மையங்களும் மலைகளின் அமைப்பும் ஏகதேசம் ஒரே விதத்தில் காணப்படுகிறது.
-

நீங்கள் தயார் செய்த நிலப்படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தைப் (2.5) போன்றே காணப்படுகிறது அல்லவா?



படம் - 2.5 : முக்கிய நிலநடுக்க மண்டலங்கள் எரிமலைகள், மலைத்தொடர்கள்



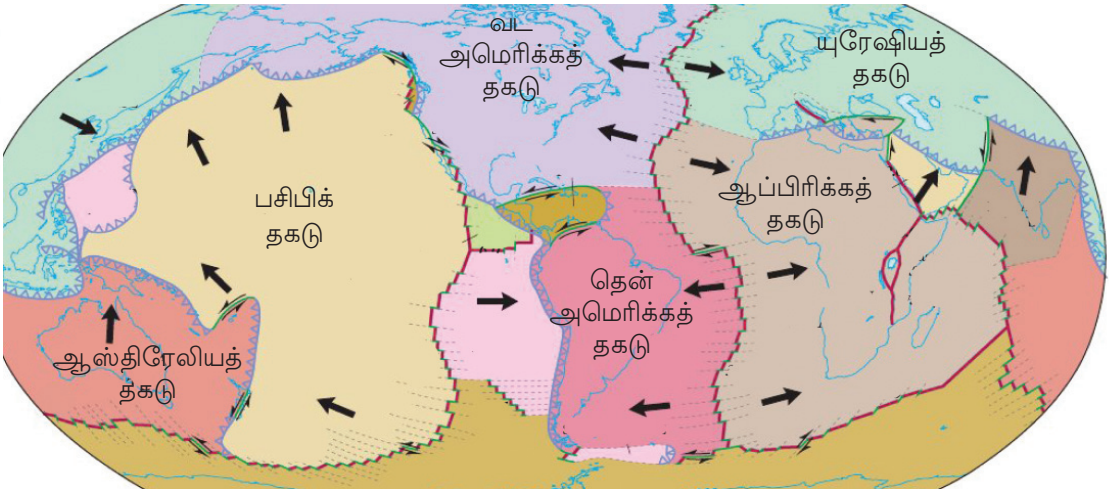
நிலநடுக்க மண்டலங்களும், எரிமலைப் பகுதிகளும் மலைத்தொடர்களும் காணப்படுவது ஏகதேசம் ஒரே பகுதிகளில் என்பதை நிலப்படத்தை ஆய்வு செய்த போது தெளிவாகப் புரிந்துகொண்டீர்களல்லவா. இதன் காரணம் என்ன?

புவியின் மேற்புற அடுக்கான புவியோடு திடவடிவத்தில் அமைந்துள்ளது என்று உங்களுக்குத் தெரியும். புவியோடும், புவியுறையின் மேல்பகுதியும் சேர்ந்து தான் கரைமண்டலம் என்பதையும் நீங்கள் அறிந்திருக்கிறீர்களல்லவா. உடைந்த முட்டையின் வெளித் தோட்டினைப் போல பலத்துண்டுகளாகக் கரைமண்டலம் காணப்படுகிறது. புவியோடு முதல் புவியின் உட்புறக் கருவரை உள்ள அடர்த்தியை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது கரைமண்டலத்தின் அடர்த்தி மிகவும் குறைவாகும். பல ஆயிரக்கணக்கான கிலோமீட்டர் பரப்பளவும் அதிகபட்சமாக 100 கிலோ மீட்டர் அடர்த்தியும் உடைய கரைமண்டலப் பகுதிகள் கரைமண்டலத் தகடுகள் (Lithospheric plates) என அழைக்கப்படுகின்றன. பெரியதும், சிறியதுமான இத்தகடுகள் ஒவ்வொன்றும் பெருங்கடல் மற்றும் பெருங்கண்டங்களின் பகுதிகளில் அடங்கியுள்ளது.



கரைமண்டலத்தின் சராசரி அடர்த்தி எவ்வளவு?

நீங்கள் செய்த நிலப்படச் செயல்பாடுகளில் நிலப்படத்தின் உட்பகுதியில் சில இயற்கையான எல்லைகள் உருவானதைக் கவனித்தீர்களல்லவா? இவை கரைமண்டலத் தகடுகளின் விளிம்புகளாகும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை ஆய்வு செய்து பல்வேறு கரைமண்டலத் தகடுகளை இனம் கண்டு, அவற்றின் பெயர்களைப் பட்டியலிடவும்.



படம் - 2.6 : கரைமண்டலத் தகடுகள்

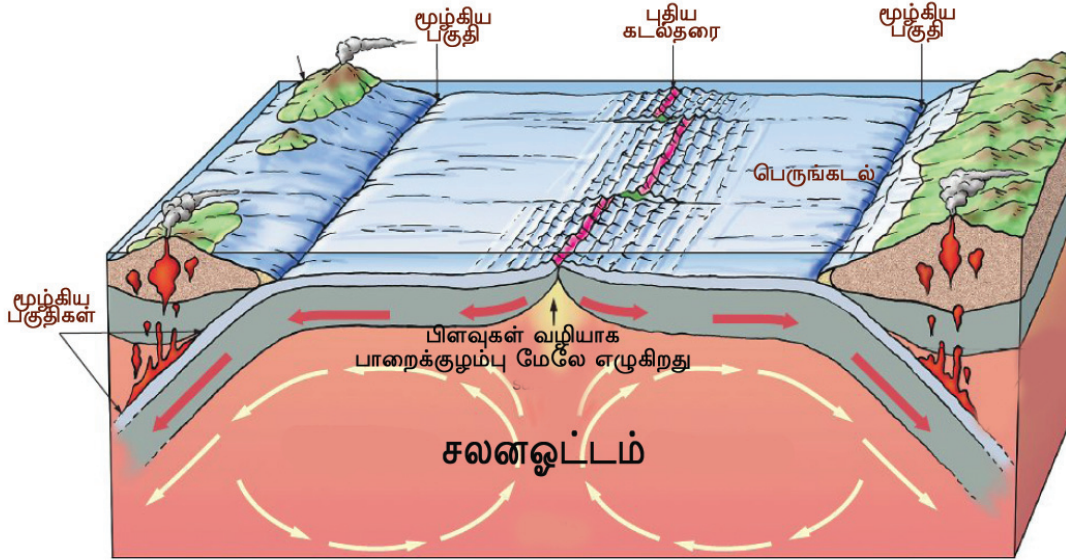
- பசிபிக் தகடு
-

கரைமண்டலத் தகடுகள் எவை எனத் தெரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. அவற்றின் பரப்பளவின் அடிப்படையில் பெரிய தகடுகள் மற்றும் சிறிய தகடுகள் எனப் பிரிக்கலாம். பிலிப்பைன், கோக்கோஸ், நாஸ்கா, கரிபியன், ஸ்கோஷியா, அரேபியன் முதலானவை சிறிய தகடுகளாகும் (Minor plates). பெரிய தகடுகள் மொத்தம் ஏழு ஆகும். இதில் மிகப்பெரிய தகடு பசிபிக் தகடு ஆகும்.

தகடுகள் நகருகின்றன

கரைமண்டலத் தகடுகள் குழம்பு வடிவத்திலுள்ள அஸ்தனோஸ்பியரின் மேலே காணப்படுகிறது. புவியின் உட்பகுதியில் காணப்படும் மிக அதிகமான வெப்பத்தினால் உருகிய புவி உறையின் பாகமான பாறைக் குழம்பு நிரந்தரமாக அசைந்து கொண்டே இருக்கிறது. படம் 2.7 ஐ உற்றுநோக்கவும்.

ஒரு வருடத்தில் சராசரி 2 முதல் 12 சென்டிமீட்டர் வரை வேகத்தில் தகடுகள் நகர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. தகடுகளின் நகரும் வேகம் எல்லாக் காலங்களிலும் ஒரே அளவில் இருப்பதில்லை. 580 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் தகடுகளின் நகரும் வேகம் 30 சென்டி மீட்டர் வரை இருந்தது என ஆய்வுகள் குறிக்கின்றன.



படம் - 2.7



பெருங்கண்டங்களின் நகர்தல் கொள்கை

1921 -இல் ஆல்பர்ட் வெக்னர் என்ற ஜெர்மானிய காலநிலை அறிவியலாளர் பெருங்கடல்கள் நகர்தல் என்ற கருத்தை வெளியிட்டார். மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு இப்போது காணப்படும் எல்லாப் பெருங்கண்டங்களும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து ' பாஞ்சியா' என்ற மிகப்பெரிய கண்டமாக இருந்தது எனவும் அதனைச் சுற்றி ' பாந்தலாலா' என்ற பெருங்கடல் இருந்தது எனவும் அவர் வாதிட்டார். பின்னர் பெருங்கண்டங்கள் உட்படும் பகுதி பெருங்கடல்களின் அடித்தட்டின் மேற்பகுதி வழியாக, மெதுவாக விலகிச் சென்று பல மில்லியன் வருடங்களாகத் தற்போதைய நிலையை அடைந்துள்ளன என்று அவர் உறுதியுடன் கூறினார்.

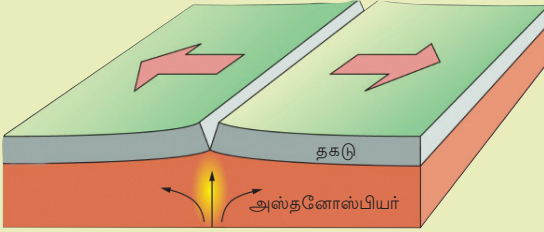
ஒவ்வொரு 500 மில்லியன் வருட இடைவெளிகளில் புவியில் எல்லா பெருங்கண்டங்களும் பல வேளைகளில் ஒன்று சேருகின்றன என்று சில சமீப கால ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. கடைசியாக 200 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு ' பாஞ்சியா' தோன்றியதாகக் கருதப்படுகிறது. மீண்டும் ஒரு பெருங்கண்டம் உருவாக இன்னும் 300 மில்லியன் வருடங்கள் தேவைப்படும்!

சமூக அறிவியல் ஆசிரியையின் உதவிடின் தகடுகளின் நகர்தல் பற்றிய அனிமேஷன் வீடியோ IT@School Edubundu வில் PhET.in எனும் இணையதளத்தில் காணவும்.



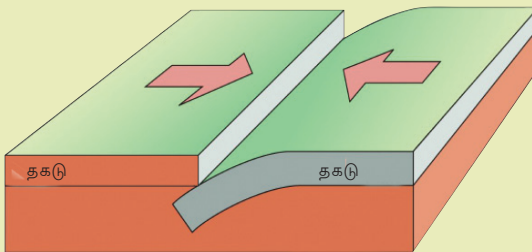
கரைமண்டலத் தகடுகளின் பல வகைச் சலனங்களைக் கீழே தரப்பட்
டுள்ள படங்களை (படம் 2.8) உற்று நோக்கி கண்டுபிடிக்கவும்.

A.



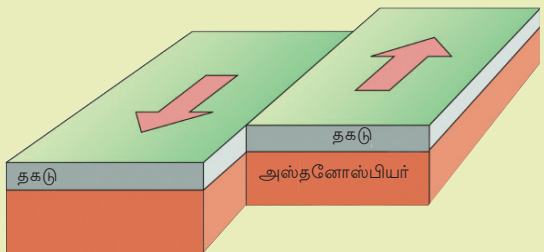
விலகிச் செல்லும் விளிம்புகள்:
தகடுகள் ஒன்றுக்கொன்று விலகிச்
செல்லுதல்.

B.



ஒன்றினையும் விளிம்புகள்: தகடுகள்
ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கி வருதல்.

C.



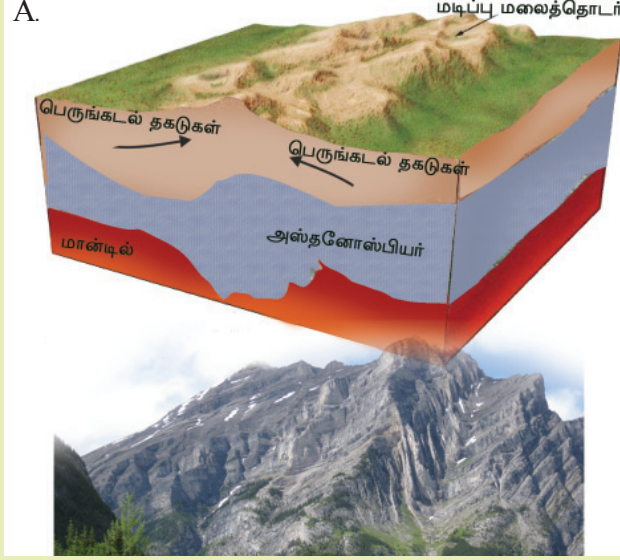
நழுவிச் செல்லும் விளிம்புகள் : தகடுகள்
ஒன்றுக்கொன்று உராய்ந்து நழுவிச்
செல்லுதல்.

படம் 2.8

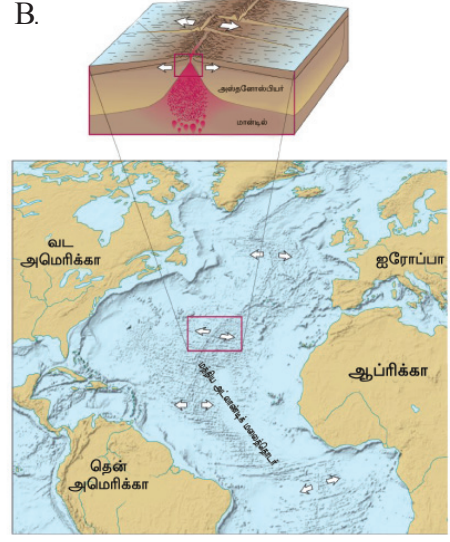
தகடுகளின் சலனங்களின் பயனாகத் தகடுகளின் விளிம்புகளில் பலதரப்பட்ட நில அமைப்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.



தகடுகளின் சலனத்தால் உருவான சில நில அமைப்புகளின் படங்கள் (படம் 2. 9) கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவை எத்தகைய தகடுகளின் விளிம்புகளில் காணப்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறியுங்கள்



●..... விளிம்பு
படம் - 2.9 A



●..... விளிம்பு
படம் - 2.9 B

ஒன்றினையும் விளிம்புகள்



படம் 2.9 A. யில் மடிப்பு மலைகளின் தோற்றத்தைக் கவனித்தீர்களல்லவா. ஒன்றினையும் விளிம்புகளில் மடிப்பு மலைகள் உருவாகின்றன எடுத்துக்காட்டாக, இந்தியன் தகடு மற்றும் யூரேஷியன் தகடுக்கும் இடையில் உருவான மடிப்பு மலைத் தொடர் இமயமலையாகும்.



எந்தெந்த தகடுகளின் விளிம்புகளில் உலகின் முக்கிய மடிப்பு மலைத் தொடர்கள் உருவாகியுள்ளன?

ஒன்றினையும் தகடுகளுக்குகிடையில் அடர்த்தி வேறுபாடு இருக்குமானால், அடர்த்தி கூடிய தகடு, அடர்த்தி குறைந்த தகட்டின் அடியில் ஆழத்திற்குச் செல்கின்றது. இத்தகையை மண்டலங்கள் மூழ்கிச் செல்லும் மண்டலங்கள்(Subduction zones)என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மூழ்கிச் செல்லும் மண்டலங்களில் பெருங்கடல் குழிகள் ஏற்படுகின்றன. பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ள சாலஞ்சர் குழி இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். இதற்குக் காரணமான தகடுகள் எவையென தேடுதல் நடத்தி அறிந்து கொள்வோம்.

மடிப்பு மலைகள்

ஒன்றினையும் தகடுகளில் தரை மண்டலத் தகடுகளின் அழுத்தத்தின் காரணமாக பாறை அடுக்குகளுக்கு மடிப்பு (Folding) ஏற்படுகிறது. இதன் மூலம் உருவாகும் மலைத் தொடர்கள் மடிப்புமலைத் தொடர்கள் எனப்படும்(Fold mountains). இமயமலை, ஆல்பஸ், ஆன்டீஸ், அட்லஸ் என்பன மடிப்பு மலைத் தொடர்களாகும்.



விலகிச் செல்லும் விளிம்புகள்

கடலடிப் பரவலும் பாறைகளின் வயதும்

விலகிச் செல்லும் விளிம்புகள் வழியாக மேற்பரப்பை வந்தடையும் பாறைக் குழம்பு தகடுகளின் விளிம்புகளில் குளிர்ச்சியடைந்து உறைவதன் பலனாகப் புதிய கடல்தரைகள் உருவாகின்றன இந்நிகழ்வை கடல் தரைபரவல் (Sea floor spreading) என்கிறோம். இதனால் தான் உலகில் 200 மில்லியன் வருடங்களுக்கும் மேலான பழமையுள்ள கடல் தரைகள் இல்லை. ஆனால் கண்டத் தரைப் பாறைகள் பெரும்பாலும் 2000 மில்லியன் வருடத்திற்கும் பழமையானவை எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் 2.9 B யில் ஆப்பிரிக்கத் தகட்டிற்கும் தென் அமெரிக்கத் தகட்டிற்கும் இடையிலுள்ள விளிம்பு எந்த வகையைச் சேர்ந்தது எனப் பாருங்கள். அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் ஏகதேசம் 14000 கி. மீட்டர் நீளத்தில் தென் வடக்குத் திசையில் ஒரு மலைத் தொடர் உருவாகியுள்ளது. மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் என அழைக்கப்படும் இது மேலே கூறப்பட்ட இரு தகடுகளின் ஒன்றிணைப்பால் உருவாகியுள்ளது. தகடுகள் ஒன்றுக்கொன்று அகன்று செல்வதன் பலனாக இவற்றிற்கிடையேயுள்ள பாறைக் குழம்பு வெளியே வந்து குளிர்ச்சியடைந்து உறைந்து மலைத்தொடர்களாக மாறியுள்ளன. இத்தகைய மலைத்தொடர்களைப் பெருங்கடலடி மலைத் தொடர்கள் எனப் பொதுவாக அழைப்பர்.

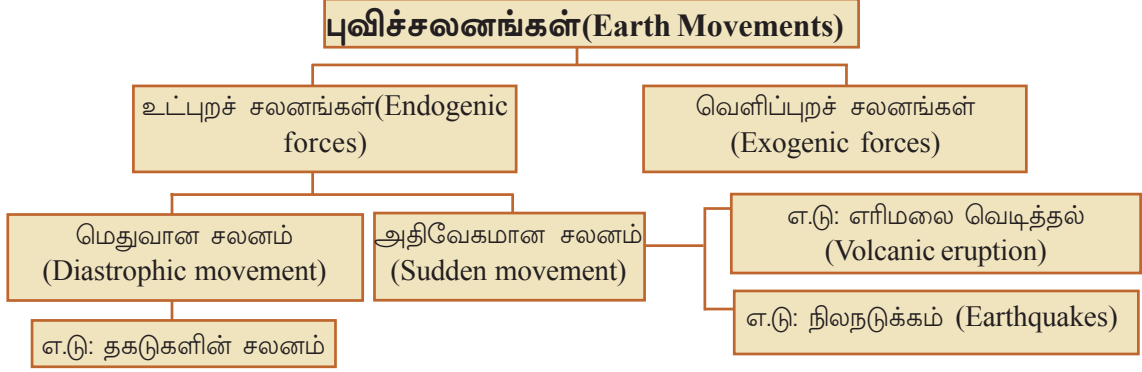
நழுவிச் செல்லும் விளிம்புகள்



படம் 2.9 C

தகடுகள் ஒன்றோடொன்று உரசி நழுவிச் செல்லும் விளிம்புகளில் பொதுவாக நில அமைப்புகள் உருவாவதில்லை. ஆனால் இத்தகைய பாறைகள் பிளவுப் பகுதிகளாகும். வட அமெரிக்காவிலுள்ள சான் ஆன்டிரியாஸ் பிளவுப்பள்ளத் தாக்கு இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். படம் 2.9 C) தகடுகளின் விளிம்புகளில் பொதுவாக நிலநடுக்கம் எரிமலைகள் பிளவேற்படுதல் போன்றவை வெளிப்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் பிற இடங்களை ஒப்பிடுகையில் தகடுகளின் விளிம்புகள் பொதுவாகப் பலம் குறைந்ததனாலாகும்.

புவிமேற்பரப்பில் பெரிய அளவிலுள்ள நிலத்தோற்றங்களான, மடிப்பு மலைத் தொடர்கள், பீடபூமிகள், எரிமலைகள் போன்றவை தகடுகளின் சலனத்தால் ஏற்படும் நன்கொடைகளாகும். தகடுகளின் சலனமல்லாது வேறு எந்தெந்த சக்திகள் புவிமேற்பரப்பில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன என்று பார்க்கலாம்.



புவியின் மேற்பரப்பில் பெரும்பாலான அமைப்புகளும் இவ்வாறான புவிச் சலனங்களின் நன்கொடையே. புவிச் சலனங்களின் பயனாகப் புவி ஓட்டின் சில பகுதிகள் உயரவும். (Upliftment) சில தாழ்ந்து போகவும் (Subsidence) செய்கின்றன. தகடுகளின் சலனங்கள் என்பது மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுவதாகும். நீண்டகால அளவில் வெளிப்படும் இத்தகைய சலனங்களை விட மனித வர்க்கத்தை அதிகம் பாதிப்புள்ளாக்குவது அதிவேகமானச் சலனங்களாகும். எரிமலைகளும் நிலநடுக்கங்களும் அதிவேகமானச் சலனங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

நிலநடுக்கம் (Earthquake)

2015 ஏப்ரல் 25 ஆம் தேதி நண்பகல் வேளையில் நான் எனது நண்பர்களுடன் காத்தமண்டு நகர வீதிகளில் நடந்துகொண்டிருந்தேன். தீவிரமான எங்களுக்கு முன்னாலிருந்த மிக உயரமான கட்டிடங்கள் இடிந்து தரைமட்டமாகத் தொடங்கின. நாங்கள் நின்றிருந்த இடம் ஊஞ்சலைப் போல் கீழ் நோக்கிச் செல்வது போல் தோன்றியது. கட்டிடங்களிலிருந்து செங்கல்கள் மற்றும் தூசுகளும் மழை போல விழுந்தன. அவற்றிலிருந்து தப்பிச் செல்வது மிகக் கடினமாக இருந்தது. தப்பியோடி செல்ல இயலாத வகையில் சாலைகளில் ஏராளம் குழிகள் ஏற்பட்டிருந்தன. முந்திய நாள் நாங்கள் தங்கியிருந்த விடுதி மொத்தமாக இடிந்து தரைமட்டமாகியிருந்தது. இத்தருணம் மரணத்திற்கும் வாழ்வுக்கும் இடையிலான அபூர்வ நியதிடங்களை நான் உணர்ந்தேன்.

எனது கண்கள் நம்பமுடியாதக் காட்சிகளைக் கண்டன. சற்றுநேரத்திற்கு முன்பு வரை மனோகரமாகக் காட்சியளித்த நகரத்தின் தெருக்கள் பிளவுகள் ஏற்பட்டு குழிகளாக மாறியிருந்தன. இடிந்து வீழ்ந்த கட்டிடப் பொருட்கள் நகரத்தில் பல்வேறு இடங்களில் குன்றுகளாகக் குவிந்து கிடந்தன. எனது நினைவை இழந்து விடுவேனோ என்று எனக்குத் தோன்றிய அந்த நேரத்தில் சிறிது தொலைவில் தூசு மண்டலங்களுக்கு இடையிலிருந்து பழக்கமில்லாத ஒரு மனிதன் எழுந்து வந்து என்னை இறுக்கமாகக் கட்டிப் பிடித்து பின்னர் மகிழ்ச்சியுடன் எதுவும் பேசாமல் கடந்து சென்றான். விதிவசத்தால் உயிர் பிழைத்ததன் மகிழ்ச்சி.



ஷெரிங் டோர்ஜி எனும் பயணி நேபாள நிலநடுக்கத்தின் போது தனக்கு ஏற்பட்ட அனுபவத்தைச் சாட்சியமாகக் கூறியது தான் நீங்கள் மேலே வாசித்த பகுதி.

பெரும்பாலும் நிலநடுக்கத்தின் மையப் பகுதியாக விளங்குவது தகடுகளின் விளிம்புகளிலாகும் என் பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா? நிலநடுக்கம் என்றால் என்ன?

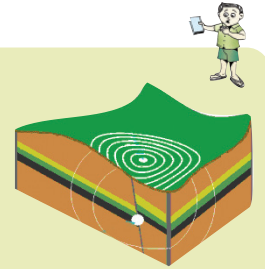
புவியின் ஆழத்தில் தகடுகளின் சலனத்தின் பலனாக பாறைகளின் இடமாற்றம் மற்றும் பிளவு ஏற்படு கின்றன. இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் புவியின் கரை மண்டலத்தில் தீவிர மிகக் கடினமான அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. இது தேங்கி நிற்கும் நீர்ப்பரப்பில் அதிக எடையுள்ள ஒரு பொருள் விழும் போது, பொருள் விழுந்த இடத்திலிருந்து வட்டவடிவில் ஏற்படும் அலை அதிர்வுகள் நீர்ப்பரப்பு முழுவதும் பரவுவது போல நில நடுக்க அதிர்வுகள் உண்டாகின்றன. இவ் அதிர்வுகள் புவியின் மேற்பரப்பில் வெடித்துச் சிதறல்கள் ஏற்படுத்துகிறது. இத்தகைய வெடித்துச் சிதறல்கள் நிலநடுக்கமாக வெளிவருகிறது.

தகடுகளின் சலனங்களும், பிளவு ஏற்படுதலும் மட்டுமல்ல வேறு காரணங்களாலும் நிலநடுக்கம் ஏற்படுவதுண்டு,

- சுரங்கங்களின் மேற்பகுதி இடிந்து விழுவதால்.
- நீர்த்தேக்கங்களில் ஏற்படும் அழுத்தம்.
- எரிமலைகள் வெடிக்கும் சூழ்நிலைகள்.

புவியின் மிக ஆழங்கூடிய பகுதிகளில் வெடித்துச் சிதறல் நடைபெறும் மையப் பகுதியை உற்பத்தி மையம் (Focus) என்றும் அதற்கு நேர்பகுதியில் காணப்படும் புவிமேற்பரப்பிலுள்ள மையப் பகுதியை எப்பிசென்டர் (Epicentre) எனவும் அழைக்கிறோம்.

- இத்துடன் கீழே கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் உற்பத்தி மையம் மற்றும் எப்பிசென்டரை அடையாளப்படுத்துக.
- 2005 -க்குப் பிறகு ஏற்பட்ட முக்கிய நிலநடுக்கங்கள் எவை என்று கேட்டறிந்து அவற்றின் எப்பிசென்டரை உலக வரைபடத்தில் அடையாளப்படுத்தவும்.



நிலநடுக்கத்தின் போது இரண்டு வித அதிர்வலைகள் நிலநடுக்க மையப்பகுதியிலிருந்து வெளிவருகின்றன அடிப்படை அதிர்வலைகள் (Primary waves) மற்றும் துணை அதிர்வலைகள் (Secondary waves). புவியின் மேற்பரப்பில் இவ்விரண்டு அதிர்வலைகளும் ஒன்று சேர்ந்து மேல்மட்ட (Surface waves) அதிர்வலைகளாக உருவாகின்றன. இம்மேல்மட்ட அதிர்வலைகள் தான் மிக அதிக சேதத்தை விளைவிக்க வல்லது. நிலநடுக்க அதிர்வலைகளைக் கண்டறியப்படும் கருவி சீஸ்மோகிராப் ஆகும்.

நிலநடுக்க நேரத்தில் வெளியேறும் சக்தியின் வேகத்தை அளந்து அறிவிக்கப்படும் அளவு கோல் ரிக்டர்ஸ்கெயில் ஆகும். இதுவரையிலும் அதிக வேகத்தைக் கொண்ட நிலநடுக்கம் சிலி நாட்டில் ஏற்பட்ட நிலநடுக்கமாகும். அதன் வேகம் ரிக்டர் ஸ்கேலில் 9.5 ஆகும்.

சுனாமிகள் (Tsunami)

பெருங்கடல்களில் ஏற்படும் நிலநடுக்கம் பெரும்பாலும் ராட்சச அலைகள் உருவாவதற்குக் காரணமாகிறது. பல மீட்டர்கள் அளவு உயரத்தில் பொங்கி எழுகின்ற அத்தகைய ராட்சச அலைகள் சுனாமிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. படம் 2.11 ஐ உற்றுநோக்குங்கள். சுனாமி எனும் ஜப்பானிய சொல்லின் பொருள் துறைமுக அலைகள் என்பதாகும்.



படம் - 2.11

எரிமலைகள் (Volcanoes)

தகடுகளின் விளிம்புகள் எரிமலைகளால் நிறைந்திருக்கிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா! படத்தை (படம் 2.12) உற்று நோக்கவும்.

உருகிய பாறைக்குழம்பு புவி ஓட்டின் வெடிப்புகள் வழியாக வெளியே வருவதைக் கவனித்தீர்களா? தகடுகளின் சலனத்தின் பலனாக தகடுகளின் விளிம்புகளில் ஏற்படும் வெடிப்புகளின் வழியாக உருகிய பாறைக் குழம்பு வெளிவந்து எரிமலைகள் ஏற்படுகின்றன.

உலகில் உள்ள 80% எரிமலைகளும் பசிபிக் பெருங்கடலின் எல்லைப்பகுதிகளைச் சுற்றியே காணப்படுகிறது. 452-க்கும் மேற்பட்ட, அதிகமான எரிமலைகள் காணப்படும் இப்பகுதியை



படம் - 2.12

அமைதிப் பெருங்கடலின் நெருப்பு வளையம் (Pacific ring of fire) என்று சிறப்பிக்கின்றனர்.

எரிமலைகள் உயிரினங்களை அச்சுறுத்துகிறது என்று உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? ஆனால் இவை மனிதர்களுக்கு பலவிதத்தில் பயனுள்ளதாகவும் உள்ளது. எரிமலைகள் எவ்விதத்திலெல்லாம் மனிதர்களுக்குப் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது என்று தெரிந்துகொள்ள வேண்டாமா?

- லாவா பாறைகள் சிதைந்து உண்டாகும் மண் வளம் நிறைந்ததாகும். எடுத்துக்காட்டு- தக்காணப்பீடபூமியில் காணப்படும் கறுப்பு மண்.
- எரிமலைப் பகுதிகளில் பல இடங்களிலும் வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் உருவாகின்றன. எடு- ஓட்டு பெய்த்புல், வெந்நீருற்று, எல்லோ ஸ்டோன் பார்க் வடஅமெரிக்கா.
- எரிமலைகள் வெடித்து வெளிவரும் சாம்பல் உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



முக்கியக் கற்றல் அடைவுகளில் உட்படுபவை

- உலக நிலப்படத்தில் தகடுகளின் எல்லைகளைக் கண்டறிந்து அடையாளப்படுத்துகின்றனர்.
- நிலப்படத்தை உற்றுநோக்கி பெரிய மற்றும் சிறிய தகடுகளை இனம் கண்டு அட்டவணைப்படுத்துகின்றனர்.
- கரைமண்டல தகடுகள் அஸ்தனோஸ்பியருக்கு மேலே மிக மெதுவாக சலனமடைகின்றன என்று விளக்குகிறார்கள்.
- மூன்று வகைத் தகடுகளின் விளிம்புகளைப் படங்களின் மூலம் விளக்குகிறார்கள்.
- பலவகை தகடுகளின் விளிம்புகளில் உருவாகின்ற நில அமைப்புகளை வேறுபடுத்துகின்றனர்.
- நிலநடுக்கம் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை விளக்குகிறார்கள்.
- ஃபோக்கஸ் மற்றும் எப்பி சென்டர் ஐ படத்தில் அடையாளப்படுத்துகிறார்கள்.
- நிலநடுக்க அதிர்வலைகளின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குகின்றனர்.
- எரிமலையின் செயல்பாட்டை விளக்குகின்றனர்.



மதிப்பிடலாம்

- தகடு விளிம்புகள் எத்தனை வகைப்படும்? அதோடு தொடர்புடைய நில அமைப்புகள் எவை?
- நிலநடுக்கத்தைப் பற்றிக் கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை கண்டுபிடிக்கவும்.
 - நிலநடுக்கம் எவ்வாறு உண்டாகிறது?
 - நில நடுக்க அதிர்வலைகள் எத்தனை வகைப்படும்?
 - புவிமேற்பரப்பில் அதிகக் கேடு விளைவிக்கும் அதிர்வலை எது?
 - நிலநடுக்கத்தின் உக்கிரம் எந்த அளவுகோலால் அளக்கப்படுகிறது?
- 'பசிபிக் பெருங்கடலின் நெருப்பு வளையம்' எனும் சொல்லாட்சியின் பொருள் என்ன?
- எரிமலைகள் மனிதருக்குப் பயன்படும் சூழ்நிலைகளை விளக்குக.



தொடர் செயல்பாடுகள்

- பல்வேறு கரைமண்டலத் தகடுகளின் சலன திசை காட்டுகிற நிலப்படங்கள் இணைய தளத்தின் உதவியுடன் சேகரித்து டிஜிட்டல் ஆல்பம் தயாரிக்கவும்.
- எரிமலைகளுக்குப் புகழ்வாய்ந்த ரிங் ஆப் பயர் (நெருப்பு வளையம்) மண்டலத்தின் நிலப்படம் தயார் செய்து டிஜிட்டல் ஆல்பத்தில் சேர்க்கவும்.
- புவியில் மிகவும் அதிகமான கேடுகளை விளைவித்த ஐந்து நிலநடுக்கங்கள் மற்றும் எரிமலை வெடிப்புகள் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரிக்கவும்.



தேசிய வருமானம்

தேசிய வருமானத்தைப் பெருக்கு
வதற்கு தொழில்துறையின்
வளர்ச்சி அவசியம்

தேசிய வருமானம்
வேளாண்மையின்
நன்கொடை கறைந்துள்ளது

தேசிய வருமானம்
சேவைத்துறையின்
வளர்ச்சி தொடர்கிறது

தேசிய வருமானத்துடன் தொடர்புடைய சில செய்திகள் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தேசிய வருமானம் ஒரு நாட்டின் பொருளாதார நிலையைக் குறிக்கிறது. உயர்ந்த தேசிய வருமானம் நாட்டின் பொருளாதார முன்னேற்றத்தைக் காட்டுகிறது. தேசிய வருமானத்துடன் தொடர்புடைய முக்கிய கொள்கைகள், இந்தியாவில் தேசிய வருமானம் கணக்கிடும் முறைகள் முதலானவற்றைக் குறித்து விளக்கமாகப் பார்க்கலாம்.

தேசிய வருமானம்

தனிநபர் மற்றும் குடும்பங்களின் வருமானத்தைப் பற்றியும் வருமானத்தின் உறைவிடங்களைப் பற்றியும் முந்தைய வகுப்புகளில் படித்திருக்கிறீர்களல்லவா. ஒரு குடும்பத்திற்கு ஒரு வருடம் பல்வேறு வழிகளில் கிடைக்கும் வருமானம் அக்குடும்பத்தின் வருட வருமானமாகும். ஒரு நாட்டின் ஒரு வருட மொத்த வருமானம் தேசிய வருமானமாகக் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு நாட்டில் ஒரு வருடம் உற்பத்தி செய்யப்படும் உற்பத்திப் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெறும் வருமானம் அந் நாட்டின் தேசிய வருமானம். இது முக்கியமாக மூன்று துறைகளிலிருந்து கிடைக்கிறது.

- வேளாண்மைத் துறை
- தொழில் துறை
- சேவைத் துறை

இம்மூன்று துறைகளிலிருந்து வருகின்ற வருமானத்தைக் கூட்டினால் தேசிய வருமானம் கிடைக்கிறது. ஒரு வருடத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளின் மொத்த மதிப்பைப் பணத்தில் கணக்கிடும் போது கிடைப்பது நாட்டின் தேசிய வருமானமாகும்.

தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படுவது ஏன்?

ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சி எந்த அளவில் உள்ளது என்பதைக் கணக்கிடுவதற்கும், நாடுகளின் பொருளாதார நிலையை ஒப்பிடுவதற்கும் தேசிய வருமானம் உதவி செய்கிறது அது எவ்வாறு என்று பார்ப்போம்.

நாடுகள்	தேசிய வருமானம் (பில்லியன் டாலரில்)		
	2010	2013	2014
U.S.A	16663.20	17348.10	17968.20
சீனா	9490.80	10356.50	11384.80
ஐப்பான்	4919.60	4602.40	4116.20
ஜெர்மனி	3746.50	3874.40	3371.00
U.K.	2678.40	2950.00	2864.90
பிரான்ஸ்	2811.10	2833.70	2422.60
இந்தியா	1875.20	2051.20	2182.60
இத்தாலி	2137.60	214.70	1819.00
பிரேசில்	2391.00	2346.60	1799.60

(ஆதாரம்: IMF world Economic Outlook, October 2015)



அட்டவணையில் சில நாடுகளின் மூன்று வருடங்களுக்கான தேசிய வருமானம் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதைக் கவனியுங்கள்.

- 2014 -இல் மிகக் கூடுதல் வருமானம் உள்ள நாடும் மிகக்குறைந்த வருமானம் உள்ள நாடும் எவை?
 - 2013 ஐ விட 2014 இல் பொருளாதார வளர்ச்சியடைந்த நாடுகள் எவை?
 - 2013 ஐ விட 2014- இல் பொருளாதார வளர்ச்சி குறைந்த நாடுகள் எவை?
- இதிலிருந்து . இந்தியா 2013 ஐ ஒப்பிடும் போது 2014 லும் 2015 -லும் பொருளாதார வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

தேசிய வருமானத்தைக் கணக்கிடுவதன் பிற நோக்கங்கள் எவை?

- பொருளாதார அமைப்பில் உள்ள பல்வேறு துறைகளின் நன்கொடைகளை மதிப்பீடு செய்வதற்கு.
- பொருளாதாரப் பிரச்சினைகளை அறிந்து கொள்வதற்கு
- பல்வேறு திட்டங்களைத் தீட்டுவதற்கும் அதை நடைமுறைப் படுத்துவதற்கும் அரசுக்கு உதவி செய்ய
- உற்பத்தி, பங்கீடு மற்றும் நுகர்தல் போன்ற பொருளாதாரச் செயல்பாடுகளின் குறை நிறைகளைக் கண்டறிதல்.
-

தேசிய வருமானத்தின் சில முக்கிய கருத்துகள்

தேசிய வருமானம் என்றால் என்ன என்பதையும் அது கணக்கிடுவதன் நோக்கம் என்னவென்றும் புரிந்துகொண்டீர்களா? அடுத்து தேசிய வருமானத்துடன் தொடர்புடைய முக்கிய கருத்துகளைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

மொத்த தேசிய உற்பத்தி (Gross National Product - GNP)

மொத்த தேசிய உற்பத்தி எனப்படுவது தேசிய வருமானத்தின் ஒரு முக்கியக் கருத்து. நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படும் முழுமைபெற்ற உற்பத்திப் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகள் (Final goods and services) ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படுகிறது. நுகர்வோருக்கு ஏற்றதாக உள்ள உற்பத்தி பொருட்கள் முழுமை பெற்ற உற்பத்திப் பொருட்கள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக துணி, நூல் பொத்தான்கள் போன்ற மூலப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு சட்டை தயாரிப்பது எனக் கொள்க. இங்கு நுகர்வோருக்கு ஏற்ற சட்டை முழுமை பெற்ற உற்பத்திப் பொருளாகும். உற்பத்தியின் இறுதி நிலையில் கிடைக்கும் முழுமை பெற்ற பொருளின் பணமதிப்பு மொத்த தேசிய உற்பத்தியைக் கணக்கிடும் போது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். மேலே கூறப்பட்ட எடுத்துக்காட்டில் சட்டையின் மதிப்பில் பொத்தான்கள், துணி போன்ற மூலப்பொருட்களின் மதிப்பும் உள்ளடங்கியுள்ளது உற்பத்தி செய்யப்படும் முழுமைப் பெற்ற பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளின் பண மதிப்பே (Money value) மொத்த தேசிய உற்பத்தி ஆகும். ஒவ்வொரு நாட்டிலும் ஒரு பொருளாதார ஆண்டிற்கு மொத்த தேசிய உற்பத்தி கணக்கிடப்படுகிறது. இந்தியாவில் ஏப்ரல் 1 முதல் மார்ச் 31 வரை ஒரு பொருளாதார ஆண்டு ஆகும்.



மொத்த தேசிய உற்பத்தியில் முழுமை பெற்ற உற்பத்திப் பொருட்கள் மட்டுமே கணக்கிடப்படுகிறது. கூடுதலாக எடுத்துக்காட்டுகள் கண்டுபிடிக்கவும்.

மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி (Gross Domestic Product - GDP)

துறைகள் பிரிக்கப்பட்டுள்ள பொருளாதாரப் பகுப்பாய்விற்கு தேசிய வருமானத்தின் மிகவும் பொருத்தமான கருத்து மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி (GDP) ஆகும். ஒரு பொருளாதார வருடத்தில் நாட்டின் புவியியல் எல்லைக்குள் (Domestic territory) உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளின் மொத்த பணமதிப்பு மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி எனப்படும். வெளிநாடுகளில் வேலை பார்க்கும் தனிநபர்களின் வருமானம் வெளிநாடுகளில் செயல்படும் நிறுவனங்கள் மற்றும் அமைப்புகளுடைய லாபம் போன்றவை இதில் உட்படுத்தப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு இந்திய நிறுவனம் அமெரிக்காவில் செயல்படுகிறது என வைத்துக் கொள்வோம். அந்நிறுவனத்தின் லாபம் அமெரிக்க ஜிடிபி யில் உட்படுத்தப்படும் போது இந்தியாவில் ஜிஎன்பி யில் உட்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது இந்தியாவில் மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி கணக்கிடும் போது இது போன்ற வருமானங்கள் கணக்கில் சேர்க்கப்படுவதில்லை.

நிகர தேசிய உற்பத்தி (Net National Product - NNP)

நீங்கள் இவ்வருடம் ஒரு கணினி வாங்கி பயன்படுத்தி விட்டு அடுத்த வருடம் அதை விற்பனை செய்தால் அதனை வாங்கிய விலை கிடைக்குமா? ஏன் கிடைப்பதில்லை. அதுபோல இயந்திரம் மற்றும் பிற பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது பயன்பாட்டின் காரணமாகத் தேய்மானம் ஏற்படுகிறது. இத் தேய்மானத்தைப் பராமரிக்கத் தேவையான செலவினைத் தேய்மானச் செலவு (Depreciation charges) என அழைக்கிறோம். தேசிய வருமானத்தைக் கணக்கிடும் போது இது போன்ற தேய்மானச் செலவுகள் கருத்தில் கொள்வதுண்டு. மொத்த தேசிய உற்பத்தியிலிருந்து (GNP) தேய்மானச் செலவினைக் குறைக்கும்போது கிடைப்பது நிகர தேசிய உற்பத்தி (NNP) எனப்படும். நிகர தேசிய உற்பத்தி பொதுவாகத் தேசிய வருமானம் என்று அழைக்கப்படுகிறது

நிகர தேசிய உற்பத்தி =

மொத்த தேசிய உற்பத்தி - தேய்மானச் செலவு

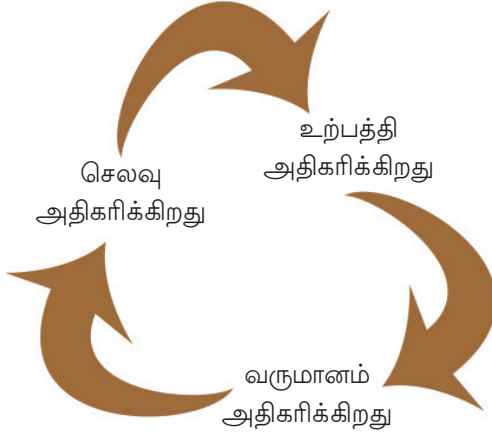
தனிநபர் வருமானம் (Per capita Income)

தேசிய வருமானத்தை அந்நாட்டின் மொத்த மக்கள் தொகை கொண்டு வகுக்கும் போது கிடைக்கும் ஈவு தனிநபர் வருமானம் எனப்படும். நாடுகளை

ஒன்றோடு ஒன்று ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும் பொருளாதார நிலையைப் புரிந்து கொள்ளவும் தனிநபர் வருமானம் உதவியாக இருக்கிறது.

$$\text{தனிநபர் வருமானம்} = \frac{\text{தேசிய வருமானம்}}{\text{மக்கட்தொகை}}$$

தேசிய வருமானம் கணக்கிடுவது எவ்வாறு?



தேசிய வருமானத்தை அடிப்படையாக கொண்டு ஒரு நாட்டின் பொருளாதார நிலை கணக்கிடப்படுகிறது. பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு உற்பத்தியும் அதிகரிப்பது இன்றியமையாத ஒன்றாகும். உற்பத்தி அதிகரிக்கும் போது உற்பத்திக் காரணிகளான நிலம், உழைப்பு, மூலதனம் அமைப்பு போன்றவற்றின் பிரதிபலனும் அதிகரிக்கிறது. பிரதிபலன்களான வாடகை, கூலி, வட்டி மற்றும் லாபம் என்பவை அதிகரிப்பதன் பலனாக நுகர்தலுக்கும் சேமிப்பிற்கும் அதிகத் தொகை செலவிடப்படுகிறது.

உற்பத்தி, வருமானம் மற்றும் செலவு ஆகியவை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையதாகும். தேசிய வருமானத்தைக் கணக்கிட மூன்று முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

- உற்பத்தி முறை
- வருமான முறை
- செலவு முறை

உற்பத்தி முறை (Product method)

முதல்நிலை, இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை துறைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளின் மொத்த பணமதிப்பு (Money value) கண்டுபிடித்து தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படும் முறை உற்பத்தி முறை (Product method). எனப்படும். தேசிய வருமானத்தில் பல்வேறு துறைகளின் பங்களிப்பு எவ்வளவு என்பதையும், எந்தத் துறையில் உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டும் என்பதையும் மதிப்பீடு செய்ய உற்பத்தி முறை பயன்படுகிறது.

வருமான முறை (Income method)

உற்பத்திக் காரணிகளுக்குக் கிடைக்கும் பிரதிபலன் வருமானம் என்று உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? உற்பத்திக் காரணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் வாடகை, கூலி, வட்டி மற்றும் லாபம் போன்றவைகளின் அடிப்படையில் தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படும் முறையை வருமான முறை என்பர். ஒவ்வொரு உற்பத்தி காரணியும் தேசிய வருமானத்திற்கு அளிக்கும் பங்களிப்பு எவ்வளவு என்பதை வேறுபடுத்தி அறிவதற்கு இம்முறை வாயிலாக முடிகிறது.

செலவுமுறை (Expenditure method)

ஒரு வருடத்தில் தனிநபர் நிறுவனங்கள் மற்றும் அரசும் செலவாக்கும் மொத்தத் தொகையினைக் கணக்கிடுவதன் வழியாகத் தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படும் முறை செலவு முறை எனப்படுகிறது. பொருளியலில் பொருட்களும் சேவைகளும் வாங்கும் போதுள்ள செலவுடன் (Consumption expenditure) சேமிப்பும் செலவாகவே கணக்கிடப்படுகிறது. நுகர்தலுக்கான செலவும், சேமிப்புச் செலவும் (Investment expenditure) மற்றும் அரசுச் செலவும் ஒன்றாக சேரும் போது மொத்தச் செலவின் கணக்கு கிடைக்கிறது.

மேலே கூறப்பட்டுள்ள எந்த முறையில் கணக்கிட்டாலும் தேசிய வருமானம் ஒன்று போலவே இருக்கும்..

இந்தியாவின் தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படுவதில் எதிர் கொள்ளும் சவால்கள்

இந்தியாவின் தேசிய வருமானத்தைக் கணக்கிடும் அரசு ஏஜென்சி மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம் (CSO) ஆகும். முக்கியமாக அரசின் திட்டமிடுதல் மற்றும் வளர்ச்சி செயல்பாடுகளுக்காக CSO கணக்கெடுப்பு நடத்துகிறது. மக்கள் ஈடுபட்டிருக்கும் தொழில் மற்றும் தொழில் துறையின் நிலையை தெரிந்து கொள்வதற்கு CSO -இன் தேசிய வருமானக் கணக்குகள் உதவிபுரிகின்றன. உற்பத்தி முறை, வருமானமுறை மற்றும் செலவு முறை என்ற மூன்று முறைகளும் இந்தியாவில் தேசிய வருமானத்தைக் கணக்கிடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தேசிய வருமானம் கணக்கிடப்படுவது நாட்டின் பொருளாதார நிலையைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு என்றாலும், இந்தச் சிக்கல் நிறைந்த செயல்பாட்டிற்கு ஏராளம் நடைமுறை மற்றும் கருத்து தொடர்பான பிரச்சினைகள் உள்ளன. அவை என்னவென்று பார்ப்போம்.

- நம்பத்தகுந்த கணக்கு விவரங்கள் இல்லாமையால், தேசிய வருமானம் கணக்கிடுவதில் நடைமுறைச் சிக்கல்கள் ஏற்படுகின்றன.
- உற்பத்திச் செயல்பாட்டின் பல்வேறு நிலைகளில் கடந்து செல்லும் போது ஒருமுறைக்கு மேல் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளின் பணம திப்பு கணக்கிடப்படலாம் (Double counting).
- இல்லத்தரசிகளின் வீட்டுப் பணிகள் தேசிய வருமானத்தில் கணக்கிடப் படுவதில்லை.
- சொந்தத் தேவைக்காக மட்டும் உற்பத்திச் செய்யப்படுபவை தேசிய வருமானத்தோடு சேர்க்கப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக வீட்டில் உள்ள காய்கறித் தோட்டம்.
- மக்களின் எழுத்தறிவின்மை மற்றும் அறிவின்மை புள்ளிவிவரக் கணக்கு சேகரிக்கத் தடையாக உள்ளது.
- சேவைகளின் பணமதிப்பு கணக்கிடுவதில் நடைமுறைச் சிக்கல்கள் இருப் பதால் சரியான தேசிய வருமானம் கணக்கிட இயலாமல் போகிறது.
- நுகர்வோர் அவரவரின் செலவைச் சரியாக எழுதி வைத்துப் பாதுகாப்பதில்லை.

இது போன்ற பிரச்சினைகளைத் சரிசெய்து கூடுதல் கவனத்துடன் தேசிய வருமானம் கணக்கெடுப்பதற்கான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

இந்தியத் தேசிய வருமானத்தில் துறைகளின் பங்களிப்பு

முதன்மைத்துறை இரண்டாத்துறை மற்றும் சேவைத் துறைகளிலிருந்து கிடைக்கும் வருமானம் அல்லவா நாட்டின் தேசிய வருமானம்? இந்தியாவில் இத்துறைகளிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய GDP விகிதம் அளித்துள்ள அட்டவணையைப் பரிசோதிக்கவும்.

இந்தியாவில் GDP யில் பல்வேறு துறைகளின் விகிதம் (சதவீதத்தில்)			
துறை	2011-12	2012-13	2013-14
பயிர்த்தொழில் மற்றும் தொடர்புடைய செயல்பாடுகள்	17.9	17.5	18.2
தொழில்கள்	27.2	26.2	24.8
சேவைகள்	54.9	56.3	57.0
மொத்தம்	100	100	100

(ஆதாரம்: Central Statistics Office)

அட்டவணையை ஆய்வுசெய்து அதன் அடிப்படையில் தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதவும்.



- 2011-12 ஆம் வருடத்தில் எந்தத் துறையிலிருந்து தேசிய வருமானம் அதிகமான விழுக்காடு பெற்றுள்ளது? 2013-14 ஆம் ஆண்டு அத்துறையின் விழுக்காடு எவ்வளவு?
- 2012-13, 2013-14 -ஆம் வருடங்களில் தேசிய வருமானத்தில் மிகவும் குறைந்த விழுக்காடு அளித்த துறை எது?
- 2011-12, 2012-13, 2013-14 ஆம் வருடங்களில் தொழில்துறை எந்த நிலையில் உள்ளது?

வேறு என்னென்ன விபரங்களை அட்டவணையிலிருந்து கண்டறியலாம்?

இந்தியாவின் தேசிய வருமானத்தில் பல்வேறு துறைகள் அளித்த நன்கொடைகளில் காணப்படும் புதிய ஒரு மாற்றம் சேவைத்துறையின் வளர்ச்சியைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது. முதல் நிலைத் துறையை விட இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை தேசிய வருமானத்திற்கு அதிக விழுக்காடு கொடுக்கிறது.

பிற இரண்டு துறைகளோடு ஒப்பிடும் போது மூன்றாம் நிலைத்துறை வளர்ச்சி எவ்வளவுக்கு உயர்ந்துள்ளது என்பது அட்டவணையிலிருந்து தெரிகிறதல்லவா? மேம்பாட்டின் ஓர் அம்சமாக அதிகமாகப் பள்ளிக்கூடங்கள் மற்றும் மருத்துவமனைகள் தொடங்கியதும், வங்கிகள் காப்பீட்டுத்துறை மட்டும் செய்தித் தொடர்பு போன்ற துறைகளின் முன்னேற்றமும் மூன்றாம் நிலைத் துறையின் வளர்ச்சிக்கு உதவியது. பொருளாதார முன்னேற்றம் ஏற்பட்டதைத் தொடர்ந்து போக்குவரத்து மற்றும் சுற்றுலா போன்றவற்றிற்கு மக்கள் அதிகம் ஆர்வமுடையவர்களாக இருக்கிறார்கள். அறிவுசார் தொழில்களின் வளர்ச்சி மூன்றாம் நிலைத்துறை வளர்ச்சியடையக் காரணமானது.

தொழில்நுட்பத் துறையின் வளர்ச்சி

பொருளாதார வளர்ச்சி அடைவதற்கு அறிவும் தொழில்நுட்ப அறிவும் தீவிரமாகப் பயன்படுத்தும் துறை தொழில் நுட்பத் துறை ஆகும். நவீனத் தொழில் நுட்பம், தகவல் தொழில் நுட்பம், தகவல் தொடர்பு முன்னேற்றமும் இன்று அறிவுடன் பொருளாதாரம் (Knowledge economy) என்னும் நிலையில் வளர்ந்து மேம்பட்ட நிலையை அடைந்துள்ளது. கல்வி புதிய தொழில் நுட்பக் கருத்துகளின் பயன்பாடு (Innovation), மற்றும் தகவல் தொழில் நுட்பம் (ICT) என்பவை அறிவுசார் பொருளாதாரத்தின் அடிப்படைகளாகும். அறிவுசார் பொருளாதாரத்தில் அறிவு முதலீடு (Intellectual capital) உற்பத்தியும் நுகர்தலும் நடக்கிறது .

அறிவு முதலீடு பார்க்க இயலாத சொத்து (Asset) ஆகும். ஒரு நிறுவனத்திலோ சமூகத்திலோ உள்ள ஆட்களின் மொத்த அறிவு, அறிவு முதலீடு என அழைக்கப்படுகிறது.

மூன்றாம் நிலைத்துறையின் அம்சமாகிய அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டே சேவைத்துறையின் வளர்ச்சி இன்று பெரிய அளவில் நடைபெறுகிறது. லாபம் மற்றும் வரியைப் பற்றிய ஆலோசனை வழங்கும் நிபுணர்கள், மற்றும் மென்பொருள் நிபுணர்கள் போன்றவர்கள் இத்துறையில் உட்படுகின்றனர். சிறந்த தொழில் அதிபர்கள், ஆராய்ச்சியாளர்கள், அறிவியலாளர்கள், புதியன படைக்கும் நிபுணர்கள் மற்றும் பொருளாதார நிபுணர்களும் இத்துறைக்கு ஆக்கம் தருகிறார்கள். தொழில்நுட்பத்துறையின் வளர்ச்சிக்கு அரசு முன்னுரிமை கொடுக்கிறது. கேரள அரசு தொடங்கிய தொழில்நுட்பப் பூங்கா மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்ப பூங்கா போன்றவை இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

உலக அளவில் மென்பொருள் சேவை கிடைக்கும் விதத்தில் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப அறிவில் இந்தியா வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. இச்சூழலில் அறிவுநுட்பத்தின் அதீத வளர்ச்சியின் பயனாகப் பொருளாதாரத் துறையில் வளர்ச்சி பெறவும் அதன் வாயிலாக மக்களின் நல்வாழ்வை மேம்படுத்தவும் இந்தியாவிற்கு இயலும்.

இத்துறையில் மேலும் வளர்ச்சி அடைவதற்குச் சில சாதகமான சூழ்நிலைகள் இந்தியாவில் காணப்படுகிறது.

- ஆங்கில மொழியில் புலமை பெற்றத் தொழில்நுட்ப நிபுணர்கள் அடங்கிய மக்கள் செல்வம்.
- பரவலான உள்நாட்டுச் சந்தை
- சிறப்பான தனியார் துறை
- சிறந்த அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி
-

இத்தகைய அனைத்து வாய்ப்புகளையும் பயன்படுத்தினால் அறிவுப் பொருளாதாரம் வளர்ச்சியடையவும் தேசிய வருமானத்தைப் பெருக்கவும் இந்தியாவிற்கு இயலும்.



முக்கிய கற்றல் அடைவுகளில் உட்படுபவை

- தேசிய வருமானம் என்றால் என்னவென்றும், அதைக் கணக்கிடுவதன் லட்சியங்கள் எவை என்றும் விளக்குகின்றனர்.

- தேசிய வருமானத்தோடு தொடர்புடைய முக்கிய கருத்துகளைத் தெளிவு படுத்தி, பல்வேறு வழிகளில் விளக்கவும் செய்கின்றனர்.
- தேசிய வருமானத்தினை உயர்த்துவதில் உற்பத்தி வருமானம், செலவு ஆகியவற்றின் பங்கினைத் தெளிவுபடுத்துகின்றனர்.
- தேசிய வருமானம் கணக்கிடுவதின் முறைகள் மற்றும் வரையறைகளை விளக்குகின்றனர்.
- இந்தியாவில் தேசிய வருமானம் கணக்கிடும் முகமை என்ற நிலையில் CSO -வின் முக்கியத்துவத்தைத் தெளிவுபடுத்துகின்றனர்.



மதிப்பிடலாம்

- தேசிய வருமானம் கணக்கிடுவதில் முக்கிய இலட்சியங்களில் உட்படாதது எது?
 - a. பொருளாதாரப் பிரச்சினைகளைத் தெரிந்துகொள்ள
 - b. திட்டச் செயல்பாடுகளுக்கு அரசுக்கு உதவிட.
 - c. நாட்டின் மக்கள் தொகையைக் கணக்கிட.
 - d. பல்வேறு துறைகளின் நன்கொடைகளை மதிப்பிடுவதற்கு.
- நாட்டின் உள்நாட்டு எல்லைகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கும் தேசிய வருமான கருத்து எது?

(a. G.N.P. b. G.D.P c. தனிநபர் வருமானம் d. L.N.P)
- குறிப்பு தயார் செய்யவும்.
 1. தேசிய வருமானத்தின் முக்கிய கருத்துகள்
 2. G. S.O
 3. தொழில் நுட்பத்துறையும், இந்தியாவும்
- தேசிய வருமானம் கணக்கிடும் முக்கியமான முறைகளைத் தெளிவுபடுத்துக.

- இந்தியாவில் தேசிய வருமானம் கணக்கிடுவதில் காணப்படும் நான்கு குறைகள் எவை?



தொடர் செயல்பாடுகள்

- தொழில்நுட்பத்துறையில் நன்கொடைகளை வழங்கும் இந்தியாவிலுள்ள பல்வேறு தொழில் நிறுவனங்கள் பற்றி வாசிப்புக் கருவிகள் மற்றும் இணையதளத்தின் உதவியுடன் கண்டறிந்து அது இந்தியாவின் தேசிய வருமானத்தை அதிகரிப்பதற்கு எவ்வாறு துணைபுரிகிறது என்பதை ஆய்வு செய்க.
- 2014 - 15 -இன் பொருளாதாரக் கணக்கெடுப்பின் உதவியுடன் உலக நாடுகளின் தேசிய வருமானத்தின் வளர்ச்சியைப் பற்றி அறிக்கை தயார் செய்யவும்.



இயற்கையின் கரங்களால்



படம் 4.1

படங்களைக் (படம் 4.1) கவனித்தீர்களல்லவா? விண்ணைத் தொடும் மலைகள், பரந்த சமவெளிகள், உயரத்தில் இருந்து சீறிப்பாயும் அருவிகள், சுட்டுப் பொசுக்

கும் மணற்காடுகள், கடினத்தின் மறு வடிவமான பரந்த பீடபூமிகள் பெரியதும் சிறியதுமான பள்ளத்தாக்குகள் எத்தனை வேறுபாடுகள் நிறைந்தது புவியின் மேற்பரப்பு! புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் மலைகள் , பள்ளத்தாக்குகள், சமவெளிகள் பீடபூமிகள் மற்றும் அருவிகள் போன்றவை பல்வேறு நிலத்தோற்றங்கள். பல மில்லியன் வருடங்களாக இவற்றுள் பல தோற்றங்களும் உருவானவையாகும். புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள பல்வேறு நிலத்தோற்றங்கள், அவை தோன்றுவதற்குக் காரணமான சக்திகள் மற்றும் அவற்றின் சிறப்புகள் போன்றவற்றைப் பற்றி விளக்கமாகத் தொகுத்து தெரிந்து கொள்வோம்.

நிலத்தோற்றங்கள் இவ்வாறு...

புவியின் மேற்பரப்பில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் வெளிப்புற சக்திகளைப் (External forces) பற்றி முந்தையப் பாடங்களில் கற்றதை நினைவுகூர்வீர்களல்லவா?

தோற்றங்கள் உருவாவதற்குத் துணைநிற்கும் செயல்பாடுகள் நிலத்தோற்ற உருவாக்குதல் செயல்பாடுகள் (Geomorphic processes). எனப்படும். பாயும் நீர், காற்று, பனி ஆறுகள், மற்றும் கடல் அலைகள் போன்ற வெளிப்புற சக்திகளின் தொடர்ச்சியான செயல்பாடுகளின் பலனாகப் பல்வேறு நிலத்தோற்றங்கள் உருவாகின்றன. எனவே இச் சக்திகளை நிலத்தோற்ற உருவாக்கல் காரணிகள் (Geomorphic agents) எனலாம்.



நதி



பனிஆறு



அலைகள்



காற்று



பனி ஆறுகள்

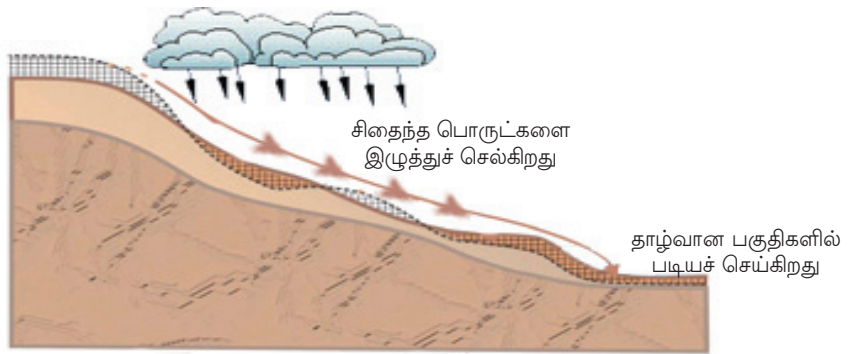
பனி மூடிய உயர்ந்த பகுதிகளிலிருந்து பூதாகரமான பனிப்படலங்கள் பள்ளத்தாக்கை நோக்கி மெதுவாக நகர்கின்றன. இவ்வாறு நகரும் பனிப்படலங்கள் பனி ஆறுகள் ஆகும்.



நிலத் தோற்றவியல் (Geomorphology)

நிலத்தோற்றங்களின் உருவாக்கம் மற்றும் வளர்ச்சியைப் பற்றிக் கற்கும் புவியியலின் ஒரு பிரிவு நிலத்தோற்றவியல் ஆகும்.

படத்தை (படம் 4.2) உற்றுநோக்கவும்.



படம் 4.2

ஒரு உயர்ந்த பகுதியில் சிதைந்த பாறைப் பொடிகளை மழைநீர் இன்னொரு இடத்திற்கு இழுத்துக் கொண்டு போய் படிய வைத்தல் எவ்வாறென கண்டீர்களல்லவா?. (படம் 4.2)

படத்தில் குறிப்பிட்டுள்ள இரண்டு செயல்பாடுகளின் பலனாகப் புவிமேற்பரப்பில் என்னென்ன மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன?



வெளிப்புறச் சக்திகளுக்குப் பாறைகளை எளிதாக மாற்றி பிற இடங்களுக்கு இழுத்துக் கொண்டு செல்ல வேண்டுமெனில் புவிமேற்பரப்பிலுள்ள பாறைகள் சக்தி குறைந்தவைகளாக மாற்றப்பட வேண்டும்.

புவி மேற்பரப்பிலுள்ள பாறைகளைச் சக்தி குறைந்தவைகளாக மாற்றும் சிதைவுச் செயல்பாடுகளைப் பற்றி நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்களல்லவா.

பல்வேறு சிதைவுச் செயல்பாடுகள் எவை?

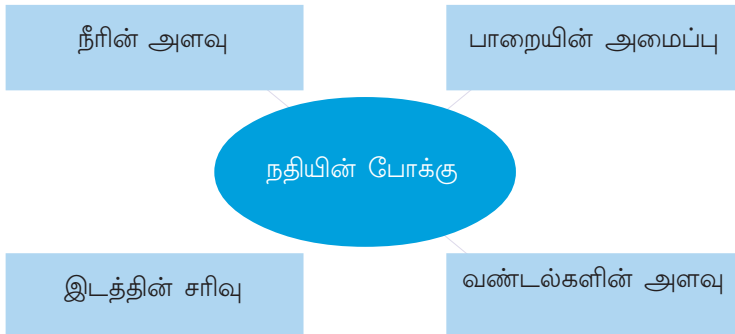


வேதியியல், இயற்பியல் மற்றும் உயிரியல் சிதைவுகளால் பாறைகள் பொடிந்து உருவாகும் பாறைத் துண்டுகளைப் பாயும் நீர், காற்று, கடல் அலைகள் மற்றும் பனியாறுகள் போன்ற வெளிப்புற சக்திகள் ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு இழுத்துக் கொண்டுச் செல்லும் செயல்பாடு அரித்தல் (Erosion). எனப்படுகிறது. இப்பொருட்கள் தாழ்வானப் பகுதிகளில் படிய வைக்கப்படுகிறது. இதனைப் படிய வைத்தல் (Deposition). என அழைப்பர். வெளிப்புற சக்திகள் அரித்தலுக்கும், படியவைத்தலுக்கும் காரணமாகிறது என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா.

வெளிப்புற சக்திகளின் அரித்தல் மற்றும் படியவைத்தல் செயல்பாடுகளின் பலனாகப் பல்வேறு வகையான நிலத்தோற்றங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. வெளிப்புறச் சக்திகளின் செயல்பாடுகளைக் குறித்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

நதிக்கரை வழியே

உயர்ந்த பகுதிகளிலுள்ள நீருற்றுகளிலிருந்து நதி உற்பத்தியாகிறது. தொடர்ச்சியாகக் கிடைக்கப் பெறும் மழைநீரால் அது சிறிய ஓடைகளாக ஒழுகிப்பின்னர் அவை ஒன்றாக இணைந்து அருவிகளாக மாறுகிறது. பல அருவிகள் சேர்ந்து நதியின் அளவு பெரிதாக மாறுகிறது. ஒரு நதி உற்பத்தியாகும் பகுதி நதியின் பிறப்பிடம் (Source) எனவும். அவை கடலில் அல்லது ஏதாவது ஒரு நீர்நிலையில் போய்சேரும் பகுதி நதிமுகம் (Mouth) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. நதியின் போக்கைக் கட்டுப்படுத்தும் சில காரணிகளைப் பார்ப்போம்.



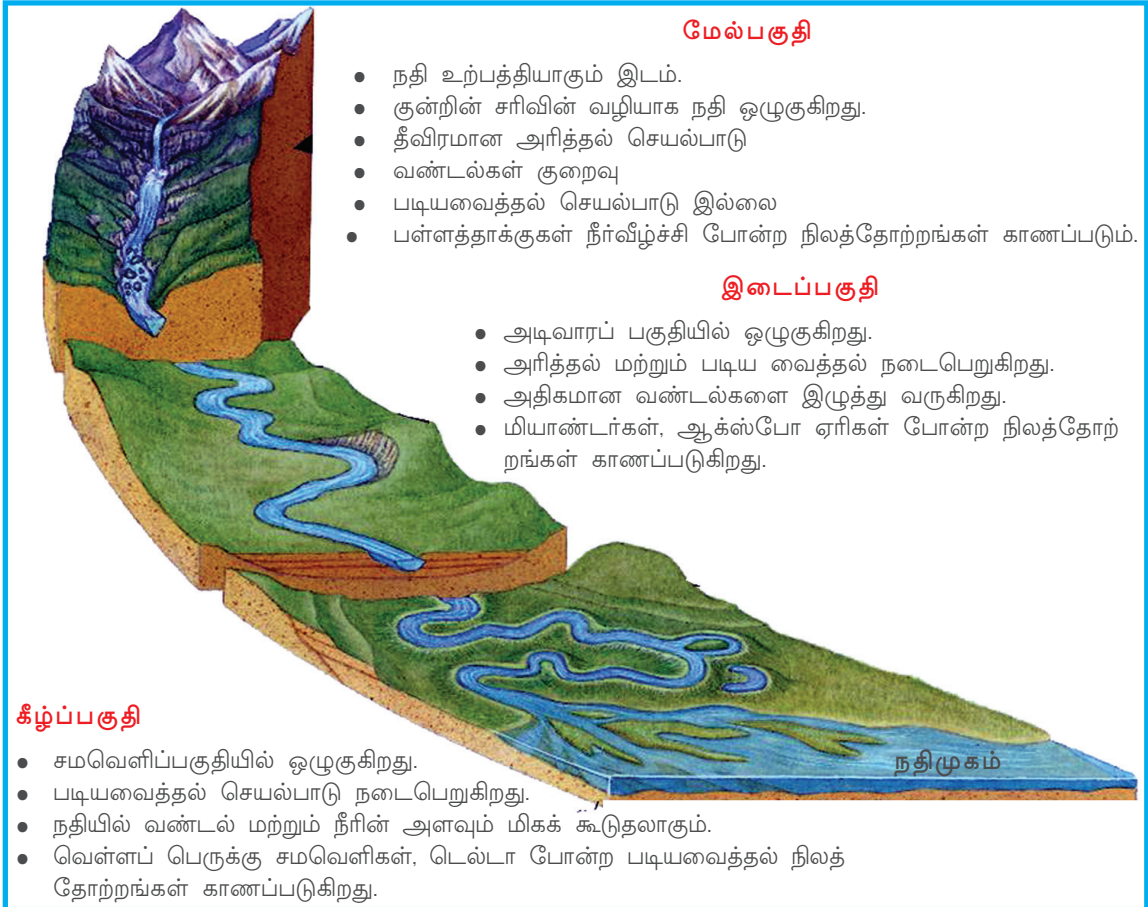
நதியின் பிறப்பிடம் முதல் நதிமுகம் வரையுள்ள இடத்தின் சரிவு வேறுபாட்டிற் கேற்ப நதியின் போக்கைப் (River course) பொதுவாக மூன்றுப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

- மேல்பகுதி (Upper course)
- இடைப்பகுதி (Middle course)
- கீழ்ப்பகுதி (Lower course)

நதி உற்பத்தியாகும் இடத்திலிருந்து செங்குத்தான சரிவு வழியாக அதிகமான வேகத்தில் ஒழுகும் பகுதி மேல் பகுதி எனப்படும். அரித்தல் செயல்பாடு அதிவேகமாக நடைபெறும் பகுதி இதுவாகும்.

சரிவு குறைந்த அடிவாரப் பகுதிகளில் நதி ஒழுகும் பகுதி இடைப்பகுதியாகும். இப்பகுதியில் நதியின் வேகம் (Velocity) குறைவதால் அரித்தல் செயலின் வேகம் (Intensity of erosion) குறைந்து படியவைத்தல் செயல்பாடு தொடங்குகிறது.

சமவெளிப்பகுதியில் (Plain) உள்ள நதியின் ஒழுக்கு கீழ்ப்பகுதி எனப்படுகிறது. வண்டல்கள் நதியில் அதிகமாகக் காணப்படுவதாலும், நதியின் போக்கின் வேகம் குறைவதாலும் இப்பகுதியில் படியவைத்தல் செயல்பாடு அதிகமாகக் காணப்படும்.



படம் 4.3

ஒவ்வொரு பகுதியிலும் நதியின் வேறுபட்ட சிறப்புத் தன்மைகளைக் காணலாம். (படம் 4.3) உற்றுநோக்கி இம்மூன்று பகுதிகளின் சிறப்புகளை ஆய்வு செய்து கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை கண்டுபிடிக்கவும்



- அரித்தல் செயல்பாடு தீவிரமாக நடைபெறும் நதியின் பகுதி எது?
- கீழ்ப்பகுதியில் காணப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் எந்த செயல்பாட்டின் பலனாக உருவாகிறது?
- நதியின் எந்தப் பகுதியில் வண்டல்கள் மிகவும் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது?

நதியின் உற்பத்தி முதல் இறுதிவரையுள்ள சிறப்புகளைப் புரிந்துகொண்டீர்களால்லவா. நதியின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள் வேறுபட்டதாகயிருக்கும். நதியின் அரித்தல் மற்றும் படியவைத்தல் செயல்பாடுகளும் அதன்பலனாக உருவாகும் சில நிலத்தோற்றங்களையும் நாம் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

நதியின் அரித்தல் செயல்பாடு

ஒழுகும் வேகம் இடத்தின் சரிவு (Slope), மற்றும் பாறை அமைப்பு (Rock structure) போன்றவை நதியின் அரித்தல் செயல்பாட்டில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகளாகும்.

நதி இழுத்துக் கொண்டு வரும் சரளைக்கற்கள், மணல் மற்றும் உருண்டைக் கற்கள் போன்ற பாறைப்பொருட்கள் அதன் அடிப்பகுதியிலும் மற்றும் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள பாறைகளில் உரசுவதாலும் பாறைகளுக்குத் தேய்மானம் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாகிறது. இவ்வாறு ஏற்படும் அரித்தல் உராய்வு (Abrasion/corrasion) என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒழுகிச்செல்லும் பகுதிகளில் கடினமான பாறைகளைக் கூட மெருகேற்றுவதற்கு இச்செயல்பாடுகள் வழியாக நதிகளுக்கு இயலுகிறது.

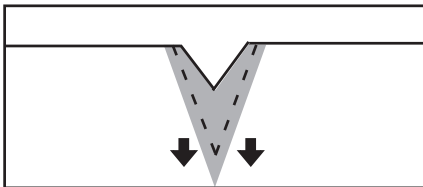


படம் 4.4

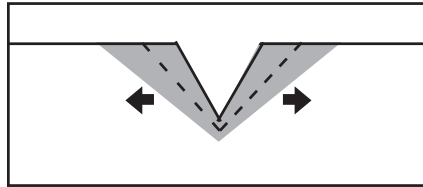
படத்தில் (படம் 4.4) காண்பது போலுள்ள பாறைத்துண்டுகள் நதிகளின் அடிப்பகுதியில் நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்களல்லவா? இப்பாறைத் துண்டுகளுடைய உருண்டை வடிவத்திற்கும் வழவழப்பான மேற்பகுதிக்கும் காரணம் என்ன?



நதியின் அடித்தட்டிலும், இரு பக்கங்களிலும் உராய்வு எவ்வாறு மாற்றம் ஏற்படுத்துகிறது என்பதைப் படம் 4.5 காட்டுகிறது.



அடித்தட்டில் அரித்தல் விளை



நதியின் இரு பக்கங்களில் அரித்தல் விளை

படம் 4.5

நதியின் மேல்பகுதியில் அடித்தட்டில் நடைபெறும் அரித்தல் செயல்பாடு அதி கமாக நடைபெறுகிறது.

நதி நிலத்தோற்றங்களில்



படம் 4.6

படம் 4.6 பாருங்கள். வேகத்துடன் பாயும் வெள்ளத் தின் அரித்தல் செயல்பாட்டினால் உருவான நீரோடை களைப் பார்த்தீர்களல்லவா.



செங்குத்தான சரிவுப் (Steep slope) பகுதிகளில் இத்தகைய நீரோடைகள் (படம் 4. 6) உருவாவதன் காரணம் என்ன?

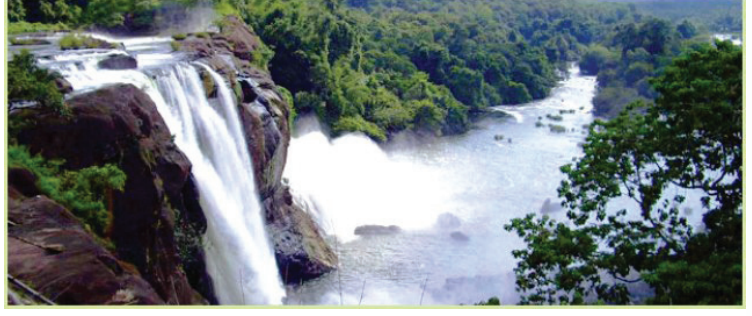
நதியின் நீர் ஒழுக்கு அதிகரிக்கும் போது அரித்தல் செயலும் சக்திகூடியதாக மாறுவதால் நீரோடைகளின் ஆழம் அதிகரிக்கிறது. நதியின் அடித்தட்டில் அரித் தல் செயல் சக்தியாக மாறும் போது பள்ளத்தாக்குக் களில் தனிப்பட்ட அமைப்புகள் தோன்றுகின்றன. இவ் வாறு உருவான ஒரு பள்ளத்தாக்கின் வடிவத்தை கவ னியுங்கள். (படம் 4.7) இவை 'V' வடிவ பள்ளத்தாக்கு கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.



படம் 4.7

நதியின் அரித்தல் மற்றும் படியவைத்தல் செயல்பாடுகளின் பலனாக உரு வாகும் நில அமைப்புகளை நதி உருவாக்கிய நில அமைப்புகள் (Fluvial landforms) என்று அழைப்பர்.

ஒரு நீர் வீழ்ச்சியின் படத்தைக் கவனியுங்கள் (படம் 4.8). நதியின் அரித்தல் வினையின் பலனாக சாதாரணமாக நதியின் மேல்பகுதியில் தான் நீர் வீழ்ச்சிகள் உருவாகும். கடினமாகவும், மிருதுவாகவும் உள்ள பாறைகள் கலந்து காணப்படும் பள்ளத்தாக்குகளில் மிருதுவான பாறைகள் அதிகமான அரித்தல் வினைக்கு உட்படுவதால் நீர் அருவிகள் உருவாவதற்குக் காரணமாகிறது.



படம் 4.8

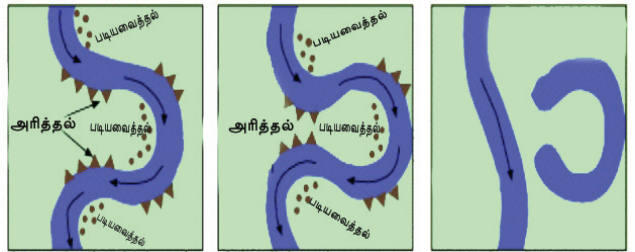
மேல்பகுதியைக் கடந்து வரும்போது நதியின் அடித்தட்டில் ஏற்படும் அரித்தல் வினையின் அளவு குறைகிறது. ஆனால் இருபக்கங்களிலுமுள்ள அரித்தல் செயல்பாடு அதிகமாகிறது.

சரிவு குறைந்த பகுதிகள் வழியாக நதி கடந்து போகும் போது வண்டல் படிவங்களோ அல்லது பாறை அமைப்புகளோ தடைசெய்வதால் நதி வளைந்து ஒழுக்கிறது. இவ்வாறு வளைந்தொழுகும் ஒரு நதியின் பகுதி தான் படத்தில் (படம் 4.9)- இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. நதியின் போக்கில் காணப்படும் இத்தகைய வளைவுகள் மியாண்டர்கள் (Meanders) என அழைக்கப்படுகின்றன. நதிகளின் மத்திய பகுதியிலும் கீழ்ப்பகுதியிலும் மியாண்டர்கள் உருவாகின்றன.



படம் 4.9

தொடர்ச்சியான அரிப்பு மற்றும் படியவைத்தல் செயல்பாடுகளின் பலனாக வளைவுகளுக்கு உருவமாற்றம் ஏற்படுவதைக் கவனியுங்கள் (படம் 4.10)- தொடர்ச்சியான அரித்தல் மற்றும் படியவைத்தல் செயல்பாடுகளினால் வளைவுகள் அதிகமாக வளையவும்தான் நதி நேராகச் செல்லவும் தொடங்குகிறது. வளைந்து ஒழுகிய பாகம் நதியின் முக்கிய பகுதியிலிருந்து வேறுபட்டு தனியாக ஏரிகள் உருவாகின்றன. இத்தகைய ஏரிகளை ஆக்ஸ்போ ஏரிகள்



படம் 4.10



படம் 4.11



படம் 4.12

இவ்வண்டல் சமவெளிகள் மிகவும் முக்கியமானவையாகும்.



வெள்ளப் பெருக்கச் சமவெளிகளின் வேளாண் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல் நடத்தி குறிப்பு தயாராக்கவும். குறிப்புகள் : மண், நீர் வசதி, இயற்கையமைப்பு

(Oxbow lakes) என்று அழைக்கின்றனர் (படம் 4.11).



வளைவுகளிலிருந்து ஓக்ஸ்- போ ஏரிகள் உருவாவது எவ்வாறென்பதைப் படம் 4. 12 உற்றுநோக்கி புரிந்து கொள்ளவும்.

வெள்ளப் பெருக்கு மனிதனுக்கு நல்லதா?

வெள்ளப்பெருக்கு நேரங்களில் நதிகள் கரைபுரண்டு ஒழுகுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். நதி ஒழுகுகின்ற பாதையின் இரு கரைகளிலும் அதிகமான தூரம் வரை வெள்ளம் போகிறது. இவ்வாறு வெள்ளப் பெருக்கம் பாதிக்கும் இருகரைகளிலும் வண்டல் மண் படிந்து சமவெளிகள் உருவாகின்றன. இத்தகைய சமவெளிகள் வெள்ளப்பெருக்குச் சமவெளிகள் (Flood plains) (படம் 4.13) என்று அழைக்கப்படுகிறது

உலகப் புகழ் வாய்ந்த பல நதிக்கரை நாகரீகங்களும் தோன்றியது இதைப் போன்ற வெள்ளப் பெருக்குச் சமவெளிகளிலாகும்.

வேளாண்மைக்கு பொருத்தமானதால்



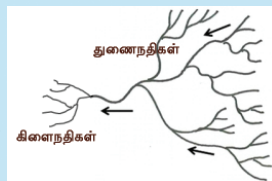
வட இந்திய வண்டல் சமவெளிகள்

இந்திய வேளாண்மைத் துறையின் முதுகெலும்பு என அழைக்கப்படும் வடஇந்தியச் சமவெளிகள் உலகிலேயே பரப்பளவு கூடிய வண்டல் சமவெளிகளில் ஒன்றாகும் பஞ்சாப், சிந்து சமவெளி மற்றும் பிரம்மபுத்திரா சமவெளி என மூன்று பகுதிகளாகக் காணப்படும் இச்சமவெளியில் மிகவும் பரப்பளவு கூடியது கங்கைச் சமவெளியாகும். கோதுமை, சோளம் பயிற்று வகைகள், கரும்பு, சணல் போன்றவை இங்கே பயிரிடப்படுகின்றன. இந்தியாவின் மக்கட் தொகையில் பாதி அளவுக்கு மக்கள் வாழும் இப்பகுதி வடஇந்திய நதிகளின் படிய வைத்தல் செயல்பாட்டின் நிலப்பகுதியாகும்



துணை நதியும் (Tributaries) கிளை நதியும் (Distributaries)

ஒரு நதியில் ஒழுகி வந்து சேரும் உபநதிகளும், நீரோடைகளும் துணை நதிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. நதிமுகத்தை நெருங்கும் போது அதிக அளவிலான வண்டல்படிவுகள் சரிவுத்தன்மை இல்லாதது போன்றவைகளின் பலனாக நதிகள் பலதாகப் பிரிந்து ஒழுகுகின்றன. இந்நதிகளைக் கிளைநதிகள் என அழைப்பர்



நதிமுகத்தை நெருங்கும் போது நதி மிகவும் மெதுவாக ஒழுகுகிறது என்பதை நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா. நதி நீரும் வண்டலின் அளவும் கூடுதலாக உள்ள இப்பகுதியில் பெரும்பாலான நதிகளும் சிறிய கிளை நதிகளாகப் (Distributaries) பிரிந்து ஒழுகுகின்றன. நதிகள் அடித்து கொண்டுவரும் வண்டல்கள் இக்கிளைகளுக்கிடையில் படியவைக்கப்படும் முக்கோணத்திற்கு சமமான நிலத்தோற்றம் டெல்டா (படம் 4.13) ஆகும். கிரேக்க அகராதியில் Δ (டெல்டா) என்னும் எழுத்தைப் போன்றுள்ள நிலத்தோற்றமாகையால் இதனை டெல்டா என்று அழைக்கிறோம்.



படம் 4.13

சுந்தரவனத்தில் சுந்தரிகள்



உலகிலேயே மிகவும் பெரிய டெல்டா பகுதி மேற்கு வங்காளத்திலுள்ள சுந்தரவனமாகும். இந்த டெல்டா பகுதி கங்கை, பிரம்புத்திரா நதிகளின் படியவைத்தல் செயல்பாட்டின் பலனாக உருவானதாகும். சுந்தரி எனப்படும் கண்டல் இனத்தாவரங்கள் காண்படுவதால் இப்பகுதி சுந்தரவனம் (Sundarbans) என அழைக்கப்படுகிறது. கண்டல்காடுகள் நிறைந்த இப்பகுதி இந்தியாவிலுள்ள ஒரு முக்கியமான பல்வகை உயிரினப் பகுதியாகும்.

நதிகள் உருவாக்கும் நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி உங்களுக்கு கிடைத்த அறிவின் அடிப்படையில் அட்டவணையை முழுமையாக்கவும்.



நிலத்தோற்றங்கள்	உருவாகும் பகுதி	அரித்தல்/ படியவைத்தல்
<ul style="list-style-type: none"> ● நீர்வீழ்ச்சி ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● முதல் பகுதி ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● அரித்தல் ● ●

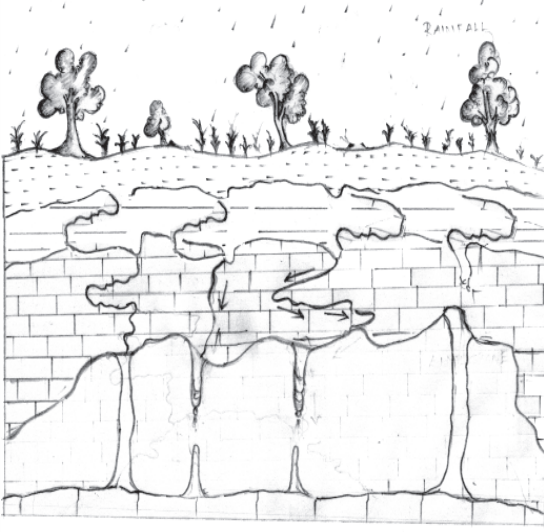
புவிமேற்பரப்பின் நீர் ஒழுக்கின் அரித்தல்- படியவைத்தல் நில அமைப்புகளைப் பற்றி இதுவரை நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள். புவி மேற்பரப்பின் நீர் ஒழுக்கின் ஒரு பகுதி மண்ணின் அடியில் இறங்கி நிலத்தடி நீராக (Ground water) மாறுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா?

நீரை அனைத்துக் கரைப்பான் (Universal solvent) என ஏன் அழைக்கிறோம்?



பலவகையான பொருட்களையும் கரைய வைத்து சேர்க்கும் திறன் உள்ள நீர் பாறைகள் வழியாக ஒழுகி வரும் போது பாறையிலுள்ள சில தாதுக்கள் நீரில் கரைந்து சேருகிறது. இச்செயல்பாடு கரைசல் (Solution) எனப்படுகிறது. நிலத்தடிநீரின் அரித்தல் செயல்பாடும் அதைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் நில அமைப்புகளும் கரைசல் செயல்பாட்டின் பலனாகும். இது எவ்வாறெனப் பார்ப்போம்.

நிலத்தடி நீரினால் தோன்றும் நிலத்தோற்றங்கள்



படம் 4.14

மழைநீர் நிலத்தடி நீராக மாறி சுண்ணாம்பு கல் போன்ற பாறைகளில் கடந்து செல்லும் போது அவை மிக எளிதாக நீரில் கரைகின்றது. எனவே நிலத்தடி நீரின் அரித்தல் மற்றும் படியவைத்தல் நிலத்தோற்றங்கள் பெரும்பாலும் சுண்ணாம்புப் பாறை பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. இத்தகைய நிலச் சிறப்புத் தன்மைகளைப் பொதுவாக காஸ்ட் இயற்கையமைப்பு (Karst topography) என்று அழைக்கின்றனர் சில நிலத்தடி நீரின் நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி படிக்கலாம்.

இது சுண்ணாம்புப் பாறையின் பாகங்கள் நிலத்தடி நீரினால் கரைக்கப்படுவதன் பலனாகத் தோன்றியுள்ள குகையின் வரைபடமாகும் படம் (4.14).

நீருடன் கரைந்து சேர்ந்துண்டான சுண்ணாம்புக்கலவை குகையின் மேற்கூரையிலிருந்து கீழே சொட்டுச் சொட்டாக விழுகிறது. இவ்வாறு கீழே விழுகின்ற நீர்த் துளிகளில் சிறு பகுதி குகையின் மேல்பகுதியில் பற்றி பிடித்துள்ளது. இச் செயல்பாடு நெடுங்காலமாகத் தொடர்வதன் பலனாக இச் சுண்ணாம்புப் படிவங்கள் கீழ்நோக்கி வளருகின்றன. இந்த நில அமைப்புகள் ஸ்டாலக்டைட்டுகள் (Stalactites) என அழைக்கப்படுகிறது.

குகையின் மேற்கூரையிலிருந்து துளியாக விழும் சுண்ணாம்புக் கலவை குகையின் அடித்தரையில் விழும் போது அங்கு படிந்து சேரும் சுண்ணாம்புப் படிவம் கீழேயிருந்து மேல்நோக்கி வளருகிறது. இத்தகைய நில அமைப்புகள் ஸ்டாலக்மைட்டுகள் (Stalagmites) என அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்டாலக்மைட்டுகளும் ஸ்டாலக்மைட்டுகளும் அதிகமாக வளருவதால் அவை ஒன்றோடொன்று இணைந்து காணப்படுகிறது.

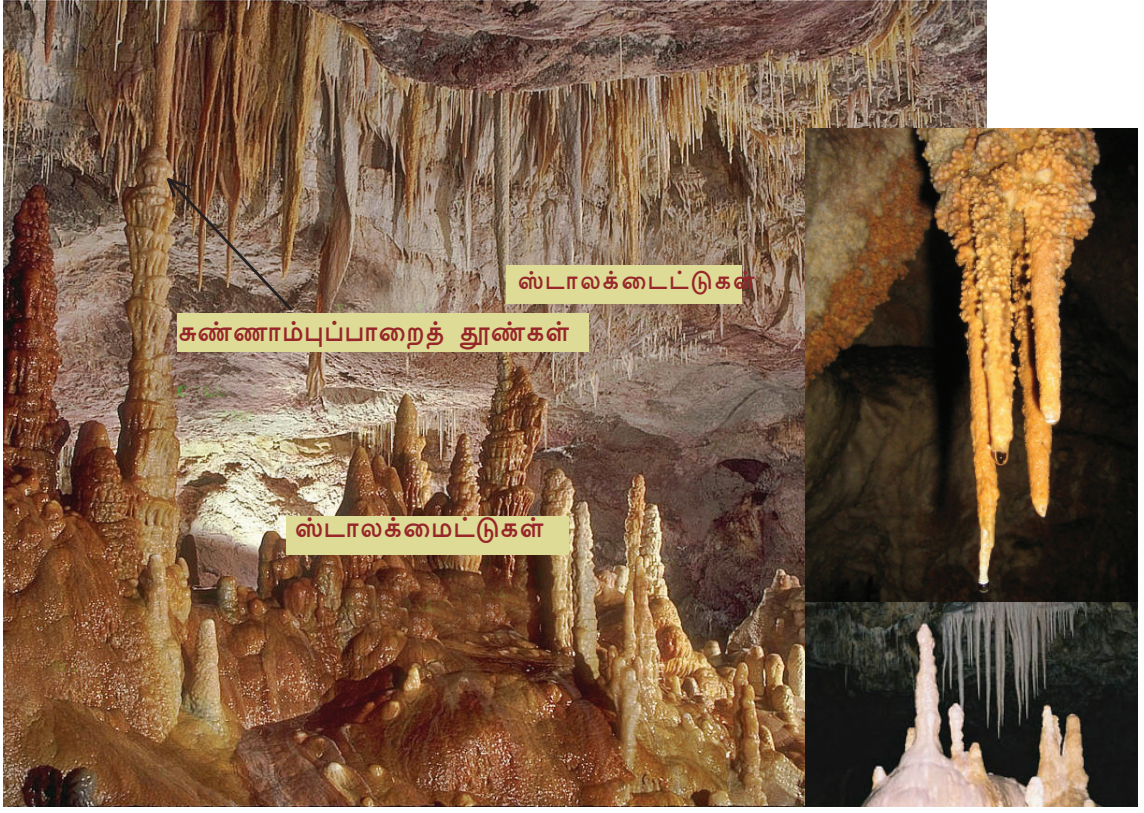


படம் 4.15 உற்றுநோக்கி ஸ்டாலக் டைட்டும், ஸ்டாலக்மைட்டும் சேர்ந்துண்டாகும் நிலத்தோற்றம் எதுவென்று கண்டுபிடியுங்கள்.

சுண்ணாம்புக் குகைகள் அரித்தல் வினையின் பலனாகவும், ஸ்டாலக்மைட், ஸ்டாலக்மைட் மற்றும் சுண்ணாம்புப் பாறை ஸ்தம்பங்கள் என்பன படிதல் வினையின் பலனாக உருவானவை என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா



சுண்ணாம்புக் குகையின் உள்பாகத்தின் படம் தரப்பட்டுள்ளது. (படம் 4. 16) இதைப்போன்ற படங்கள் இணையத்தின் உதவியுடன் சேகரிப்பீர்களல்லவா.



படம் 4.15

சீமாந்திராவில் விசாகப்பட்டினத்தின் அருகிலுள்ள போரா குகைகள் சுண்ணாம்பு பாறை குகைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். (படம் 4.16) அபூர்வமான இந்த நிலத்தோற்ற சிறப்பம்சத்தினால் சுற்றுலா பயணிகள் விரும்பும் முக்கிய இடமாக இது உள்ளது.

சில கடலோரக் காட்சிகள்

கடல் அலைகளின் அரித்தல் மற்றும் படி வைத்தல் செயல்பாடுகளின் பலனாகக் கடற்கரையோர நிலத்தோற்றங்கள் உருவாகின்றன. கடல் கரையைப் பொதுவாக இரண்டாகப் பிரிக்கலாம்.

- பாறை அமைப்புகள் நிறைந்தவை (Rocky coast)
- பாறை அமைப்புகள் இல்லாதவை (Non rocky coast)

இத்தகைய கடற்கரைகளில் காணப்படும் சில நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்..

கடலின் உள்ளே தள்ளி நிற்கும் செங்குத்தான குன்றுகள் கடற்கரைக் கிளிப்பு



படம் 4.16 போரா குகைகள்



கடற்கரை கிளிப்புகள்

படம் 4.17



தூண்கள்

படம் 4.18



படம் 4.19

கள் (Sea cliffs). அலைகளின் அரித்தல் பலனாகக் கடலை எதிர்நோக்கியுள்ள கரைப்பகுதி இடிந்து செங்குத்தான ஓர் அமைப்பு ஏற்படுகிறது. திருவனந்தபுரம் மாவட்டத்தில் வர்க்கலை கடல் கரையில் காணப்படுவது கடற்கரைக் கிளிப்புகளாகும் (படம் 4. 18)

கடல் அலைகள் கடற்கரையிலுள்ள பாறைக்கூட்டங்களில் சக்தியாக அடிப்பதனால் அவைகளுக்குத் தேய்மானம் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு அலைகளின் அரித்தல் உராய்வு (Abrasion) பலனாகக் கடற்கரையிலுள்ள பாறைக்கூட்டங்கள் தனித்து விடப்பட்ட தூண்களாக உருவாகின்றன. கடற்கரையில் எழும்பி நிற்கும் இத்தூண்கள் போலுள்ள இத்தகைய பாறை அமைப்புகளைத் தூண்கள் (Stacks) என்று அழைப்பர். கண்ணூர் மாவட்டத்தில் தலச்சேரி கடற்கரையில் காணப்படும் தூண்களின் காட்சிதான் படம் (படம் 4.18) இல் தரப்பட்டுள்ளது.



கடல் அலைகளின் சக்தியான அரித்தலை எதிர்த்து இவை நிலை நிற்பதன் காரணம் என்ன?

கடல் அலைகளின் படிய வைத்தல் செயல்பாட்டின் பலனாகக் கடற்கரைகள் (Beaches) உருவாகின்றன. மணல், மிகநுண்ணிய பாறைத்துண்டுகள் போன்றவைகள் கடற்கரைகளில் படிந்து உருவாகும் தற்கால நிலத்தோற்றங்கள் கடற்கரைகள் (படம் 4.19) எனப்படும்.

கோவளம், சங்குமுகம், வர்க்கலை, செறாயி, கோழிக்கோடு, முழுப்பிலங்காடு போன்ற சில முக்கிய கடற்கரைகள் சுற்றுலாவிற்கு வாய்ப்புள்ள பகுதிகள் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்களல்லவா.



கேரளத்தில் சுற்றுலாவிற்கு முக்கியத்துவம் உள்ள கடற்கரைகள் எந்தெந்த மாவட்டத்தில் உள்ளன என்பதைக் கண்டுபிடித்து அவற்றின் படங்களை இணையதளத்தின் உதவியுடன் சேகரித்துப் புவியியல் படத்திரட்டில் வைக்கவும்.

கேரளாவின் நீண்ட கடற்கரையில் காணப்படும் வேற்றுமைகள் நிறைந்த கடலோர நிலத்தோற்றங்கள் பற்றி கல்விச்சுற்றுலா நேரத்தில் கண்டு அதிகமாகப் புரிந்து கொள்வீர்களல்லவா?

மணல் காடுகள் வழியே...

படத்தைப் பாருங்கள் (4.20).

பிற பகுதிகளிலிருந்து பாலைவனப் பகுதிகளில் வேறுபட்டு காணப்படும் சிறப்பம்சங்களைக் கண்டுபிடித்து இங்கு எழுதி சேர்க்கவும்.

- உயர்ந்த வெப்பநிலை
-
-



படம் 4.20

பாலைவனங்களில் நிலத்தோற்றங்கள் உருவாகுவதற்குக் காரணமான வெளிப்புற சக்தி எது?



காற்றின் செயல்பாடுகளால் உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள் முக்கியமாகக் காணப்படுவது பாலைவனங்களிலாகும்.

படம் 4.21 யைக் கவனியுங்கள். பாலைவனத்தில் சக்தியான காற்றினோடு மணல்துகள்கள் அடித்துக்கொண்டு செல்லப்படுவதைக் கண்டீர்களல்லவா. சுழன்றடிக்கும் சக்தியான காற்று பாலைவனத்தில் வறண்ட மணல்மண்ணை இளக்கியெடுத்து வேறொரு இடத்திற்கு அடித்துச் செல்கிறது. காற்றின் இந்த அரித்தல் செயல்பாட்டினை டிப்ளேசன்(Deflation) என அழைப்பர்.



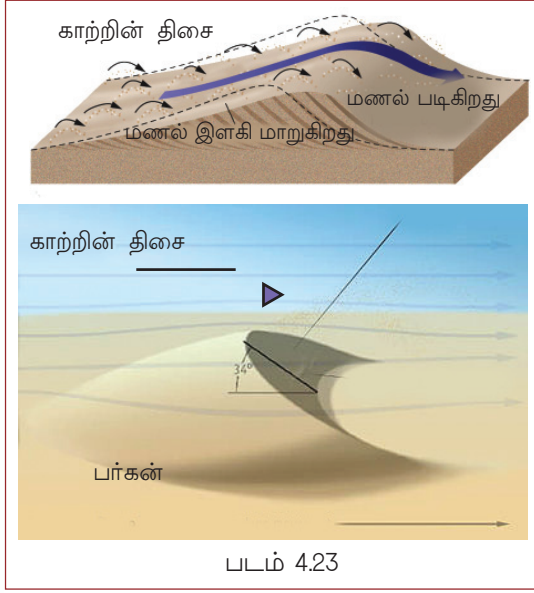
பாலைவனத்தில் மணல்காற்று

படம் 4.21

வலுவான வேகத்துடன் வீசும் காற்றுகள் அடித்துக் கொண்டு வரும் மணல்துகள்கள் மற்றும் பாறைப் பொடிகளும் பாலைவனத்தில் உயர்ந்து நிற்கும் பாறைகளில் தொடர்ச்சியாக வேகத்துடன் மோதுவதன் பலனாகப் பாறைகளுக்குத் தேய்மானம் ஏற்படுகிறது. காற்றின் இந்த அரித்தல் செயலினை அரித்தல் உராய்வு (Abrasion) என அழைப்பர். இவ்வாறு உருவான ஒரு பாறையின் படமாகும் (படம் 4.22) பொதுவாகப் பாலைவனத்தில் காளான்



படம் 4.22



வடிவத்தில் காணப்படும் இத்தகைய பாறைகள் காளான் பாறைகள் (Mushroom rocks) (படம் 4.22) என அழைக்கப்படுகின்றன.

படத்தில் (படம் 4. 22) காண்பது போல் பாறைகளின் அடிப்பகுதியில் அதிகமாக அரித்தல் ஏற்பட காரணம் என்ன?

காற்றின் படிதல் வினையின் பலனாகப் பாலவளங்களில் மணல் குன்றுகள் (Sanddunes) உருவாகின்றன. பொதுவாகப் பிறைச்சந்திரனின் வடிவத்தில் காணப்படும் மணல் குன்றுகளைப் பார்க்கள் (Barchans) என அழைப்பர். (படம் 4.23).



படத்தை (படம் 2. 23ஐ) உற்றுநோக்கி பார்க்களின் தோற்றத்தைப் பற்றி கலந்துரையாடல் நடத்தி குறிப்பு தயாரிக்கவும். காற்று எதிர்திசையிலிருந்து வீசும் போது பார்க்களில் ஏற்படும் வடிவ மாற்றத்தை வரைந்து காட்டுங்கள்.



சிந்திக்கவும்... கண்டுபிடிக்கவும்...

பாலவளக் காட்சிகளைக் காணஇயலாத உலகிலுள்ள ஒரேயொரு கண்டம் எதுவென இணையதளத்தின் உதவியுடன் கண்டுபிடியுங்கள். நம்முடைய நாட்டிலும் நிரந்தரமாகக் காற்றுகள் வீசுகின்றதல்லவா. ஆனால் இதைப் போன்ற நிலத்தோற்றங்களை இங்கு காணமுடியவில்லை. இதன் காரணம் என்ன?

பனிமூடிய மலைகளில்

பரந்த பனிமூடிய பகுதிகளைப் பார்த்தீர்களல்லவா (படம் 4.24).



படம் 4.24

நீண்ட வருடங்களாகப் பனிப்பொழிதல் நடைபெறும் போது, பனிமூடிய நிலங்கள் உருவாகின்றன. ஏராளம் சதுர கிலோமீட்டர் பரப்பளவும் பல கிலோமீட்டர் கனமும் அதிகமான பாரமும் உள்ள மிகப்பெரிய அளவில் காணப்படும் பனிமலைகள் உருவாகும் இடங்களிலிருந்து மெதுவாகப் பள்ளத்தாக்குப் பகுதிகளில் இறங்குகின்றன. இவ்வாறு சலனமடையும் பனிப்படலங்கள் பனியாறுகள். (Glaciers) என அழைக்கப்ப

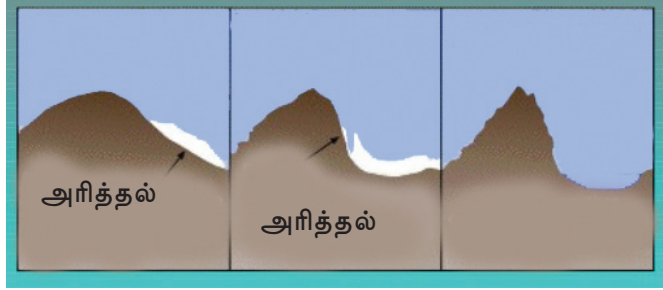
டுகின்றன. பனிப்பாறைகள் சலனமடையும் போது அவ்விடங்களிலுள்ள பாறைத் துண்டுகளையும், மண் மற்றும் பொருட்களையும் சேர்த்து இழுத்துக் கொண்டு போகிறது. பனியாறுகளின் அடியில் ஓட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாறைத்துண்டுகள் அவைபோகும் இடங்களின் மேல்பகுதியை உரசி மிருதுவாக்குகிறது. இது பல வகைப் பனியாறு அரித்தல் நிலத்தோற்றங்கள் உருவாவதற்குக் காரணமாகிறது.

பனியாறுகளின் செயல்பாடுகளால் ஏற்படும் நிலத்தோற்றங்கள் உயரம் கூடிய மலைப்பகுதிகளிலும் துருவப் பகுதிகளிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகிறது.

குன்றின் சரிவுகளிலுள்ள பனியாறுகளின் சலனம் படத்தில் (படம் 4. 25) காட்டப்பட்டுள்ளது. இச்சலனத்தின் காரணமாகக் குன்றின் பக்கங்களில் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கூர்ந்து கவனியுங்கள். பனியாறுகளின் அரித்தல் வினையின் பலனாகப் படத்தில் (படம் 4.26), 4. 27,) காட்டப்பட்டுள்ள வித்தியாசமான பல பள்ளத்தாக்குகள் உருவாகின்றன. சாய்வு நாற்காலியின் வடிவத்திலுள்ள இப் பள்ளத்தாக்குகள் சிர்க்குகள் (Cirques) என அழைக்கப்படுகின்றன. (படம் 4.26)

பள்ளத்தாக்குகளில் பனியாறுகள் தொடர்ச்சியாகக் கடந்து செல்லும்போது அரித்தல் செயலின் காரணமாகப் பொதுவாக ஒழுங்காகக் காணப்படும் அடிப்பகுதி செங்குத்தான பக்கங்களுடன் 'U' வடிவ பனியாறு பள்ளத்தாக்குகளாக மாறுகின்றன. (படம் 4.27)

பனியாறுகள் அடித்துக் கொண்டு வரும் வண்டல்கள் பனியாறு பள்ளத்தாக்கின் பலபகுதிகளில் படிவிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு படிவிக்கப்பட்ட வடிவங்கள் மொரைன்கள் (Moraines) என அழைக்கப்படுகின்றன. படம் 4. 28 யை உற்றுப் பாருங்கள். பள்ளத்தாக்கின் எந்தப் பகு



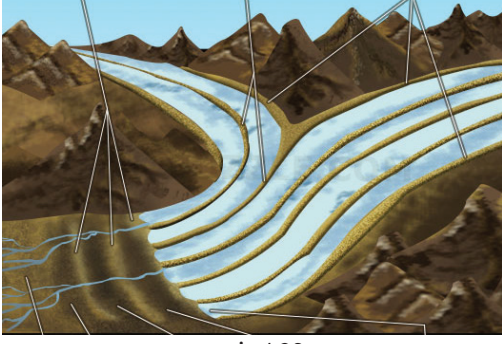
படம் 4.25



படம் 4.26



படம் 4.27



படம் 4.28

திகளில் மொரானுகள் உருவாகியுள்ளன என்பதைக் கண்டுபிடியுங்கள்

- பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களில்
-
-

பாடப்பகுதியின் வழியாக நீங்கள் பெற்றுக்கொண்ட அறிவின் அடிப்படையில் கீழே தரப்பட்டுள்ள பயிற்சித் தாளினை முழுமைப்படுத்துங்கள்.

பயிற்சித்தாள்

படங்கள்	நிலத்தோற்றங்களின் பெயர்	உருவாக்கக் காரணி	உருவாக்கச் செயல்பாடு (அரித்தல் /படிய வைத்தல்)
			
			
			
			
			
			

வெளிப்புற சக்திகளின் அரித்தல்- படிய வைத்தல் செயல்பாடுகளினால் உருவாகும் சில நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி நீங்கள் அறிந்து கொண்டீர்கள். இவையல்லாது ஏராளம் நிலத்தோற்றங்கள் புவிமேற்பரப்பில் உருவாவதுண்டு.

அரித்தல் வினையின் பலனாக உயரமான பகுதிகள் சமதளமாக்கப்படுகிறது (Degradation) படியவைத்தல் வினையின் பலனாகத் தாழ்ந்த பகுதிகள் (Agradation) நிரப்பாக்கப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு செயல்பாடுகளும் புவிமேற்பரப்பில் நிரப்பாக்குதல் செயலைப் புரிவதால் இவற்றைப் பொதுவாக நிரப்பாக்குதல் செயல்பாடு (Gradation Process) என அழைக்கின்றனர்.

பல்வேறு வெளிப்புறச் சக்திகளின் செயல்பாட்டின் பலனாகப் புவிமேற்பரப்பில் தொடர்ச்சியாக உருவமாற்றம் ஏற்படுகிறது என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. இவைகளின் சில மாற்றங்கள் திடீரென நடைபெறுகின்றன. ஆனால் சில மாற்றங்கள் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுகின்றன. நீண்ட காலமாக உற்றுநோக்குதலின் பலனாக மட்டும் இத்தகைய செயல்பாடுகளின் பலன்களைக் காண இயலும்.

படம் 4.29 யைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும். இத்தகைய காட்சிகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்களல்லவா.

புவிமேற்பரப்பில் நிலத்தோற்றங்களை ஏற்படுத்துவதில் மனிதனின் செயல்பாடுகளின் பங்கு தரப்பட்டுள்ள படங்களிலிருந்து தெளிவாகிறது. இதைப் போன்ற செயல்பாடுகளை எழுதிச் சேர்த்துக் கொள்ளவும்.

- வயல் நிரப்பாக்குதல்
-
-



படம் 4.29

இவை சாதாரணமான நிரப்பாக்கல் செயல்பாடுகள் தானா?



‘புவிமேற்பரப்பின் அமைப்பில் வேறுபாட்டினை ஏற்படுத்துவதில் மனித செயல்பாடுகளின் பங்கு’ ஒரு கருத்தரங்கம் நடத்தவும்.



கருத்தரங்கில் எவையெல்லாம் உட்படுத்தலாம்?

- அறிவியல் அல்லாத செயல்பாடுகள்
- தொடர் விளைவுகள்
- வட்டார எடுத்துக்காட்டுகள்

நம்முடைய சுற்றுப்புறத்தை வருங்காலத் திற்காக பாதுகாப்போம்

குன்றும் மலைகளும் சுத்தநீரின் உறைவிடங்கள் - இவைகளைப் பாதுகாக்க வேண்டும்

புவிமேற்பரப்பு தொடர்ச்சியான மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றது என்பது பாடப்புத்தகத்திலிருந்து உங்களுக்குப் புரிந்ததல்லவா. இயற்கையில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதில் மனிதனின் பங்கு மிக அதிகமாகும். நாம் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படுத்தும் கேடு தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்தின் வளர்ச்சியால் அதிகரித்து வருகிறது. மண், மனிதன் மற்றும் மரங்கள் எல்லாம் சேர்ந்துள்ள வாயு மண்டலத்தின் நன்மைகள் நமது வரும் தலைமுறைக்காக நிலைநிறுத்தப்பட வேண்டுமல்லவா?



முக்கிய கற்றல் அடைவுகளில் உட்படுபவை

- புவிமேற்பரப்பில் செயல்படும் சக்திகள் ஏராளம் நிலத்தோற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை விளக்குதல்.
- நிலத்தோற்றங்கள் ஒவ்வொன்றும் உருவாவதற்குக் காரணமான வெளிப்புற சக்திகளைப் பகுத்தறிந்து அட்டவணைப்படுத்துதல்.
- அரித்தல்- படியவைத்தல் செயல்பாடுகளை வேறுபடுத்தி அறிந்து கொள்ளுதல்
- நதியின் போக்கில் காணப்படும் சிறப்புத்தன்மைகளை விவரித்தல்
- கடற்கரையோர நிலத்தோற்றங்களைக் கண்டறிந்து வெளியிடுதல்.
- சுற்றுலாத்துறையில் பீச்சுகளுக்குள்ள முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி அறிக்கை தயாரித்தல்.
- பாலவனங்களின் சிறப்புகள் அங்கு உருவாகும் நிலத்தோற்றங்கள் பற்றி அட்டவணைப்படுத்துதல்.
- நிரப்பப்படுதல் செயல்பாட்டின் சிறப்புத்தன்மைகளை விவரித்தல்.
- புவிமேற்பரப்பு தொடர்ச்சியாக மாற்றங்களுக்கு உட்படுகிறது என்பதை வட்டார எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குதல்.
- இயற்கையில் நிரப்பாக்குதல் செயல்பாட்டினையும் செயற்கை முறையில் நிரப்பாக்குதல் செயல்பாட்டினையும் ஒப்புமைப்படுத்தி செயற்கை நிரப்பாக்குதல் செயல்பாட்டினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளைக் கண்டறிதல்.

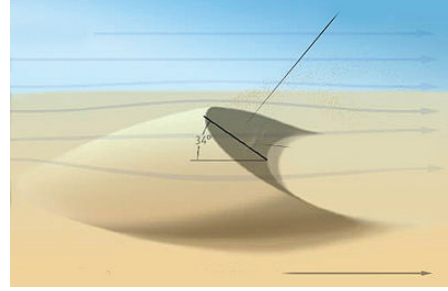


மதிப்பிடலாம்

- நதியின் போக்கில் காணப்படும் சிறப்பம்சங்களை விவரிக்கவும்.
- 'V' வடிவ பள்ளத்தாக்குகள் மற்றும் 'U' வடிவ பள்ளத்தாக்குகளைத் தோற்றத்தின் அடிப்படையில் ஒப்புமைப்படுத்துக.
- டெல்டா மற்றும் வெள்ளப்பெருக்கு சமவெளிகளின் வேளாண் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் அட்டவணைப்படுத்தவும்.
- படத்தின் உதவியுடன் பர்களின் தோற்றத்தை விளக்குக
- பனியாறுகளின் ஏதாவது இரு அரித்தல் வினை நிலத்தோற்றங்களைக் கண்டறிந்து அவைகளின் தோற்றச் செயல்பாடுகளை விவரிக்கவும் (படத்தின் உதவியுடன்).
- காற்று, நதி, அலைகள், நிலத்தடி நீர் மற்றும் பனியாறுகள் என்பவைகளில் ஏதாவது மூன்று வெளிப்புற சக்திகளின் அரித்தல்- படியவைத்தல் நிலத்தோற்றங்களினுடைய அட்டவணை தயாராக்கவும்.



A



B

படங்களில் தரப்பட்டுள்ள நிலத்தோற்றங்களைப் பிரித்தறிந்து அவற்றின் உருவாக்கச் செயல்பாடுகளை விவரிக்கவும்.



தொடர் செயல்பாடுகள்

- கல்விச்சுற்றுலா நேரத்தில் கேரளாவில் காணப்படும் நதி நிலத்தோற்றங்கள் மற்றும் கடலோர நிலத்தோற்றங்களையும் பகுத்தறிந்து பயண விளக்க அறிக்கைகளில் சேர்க்கவும்.
- பல்வேறு நிலத்தோற்றங்கள், நிலத்தோற்றக் காரணிகள் மற்றும் செயற்கை முறையில் நிரப்பாக்குதல் போன்ற செயல்பாடுகளின் படங்களும், இணையதள படங்களும் திரட்டி புவியியல் படத்தொகுப்பு தயாரிக்கவும்.
- பல்வேறு நிலத்தோற்றங்களின் படங்களைச் சார்ட்டில் ஓட்டி அடிக்குறிப்புகள் எழுதிச் சேர்த்து வகுப்பறையில் வெளியிடவும்.



பெருங்கடலும் மனிதனும்



மனிதனின் வாழ்க்கையுடன் தொடர்புடைய சில காட்சிகளைப் படத்தில் பார்க்கிறீர்கள். நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ கடலினைச் சார்ந்து வாழாதவர்கள் எவருமே இருக்க முடியாது.

விண்வெளியிலிருந்துப் பார்த்தால் ஒரு பெரிய நீர்ப்பரப்பாக புவி நமக்குத் தெரியும். நீர்ப்பரப்பில் ஆங்காங்கே உயர்ந்து நிற்கும் நிலப்பகுதிகளாகப் பெரியகண்டங்கள் காணப்படுகிறது. புவியின் பரப்பில் சுமார் 71 % நீர்ப்பகுதியாகும். 29% மட்டுமே நிலப்பகுதி. நிலப்பகுதிகளுக்கு இடையே பெருங்கடல்கள் காணப்படுகின்றன. பசிபிக் பெருங்கடல்



படம் 5.1

அட்லாண்டிக் பெருங்கடல், இந்தியப் பெருங்கடல், ஆர்டிக் பெருங்கடல், அண்டார்டிக் பெருங்கடல் ஆகியவை முக்கிய பெருங்கடல்களாகும்

மேற்குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு பெருங்கடலும் ஏராளமான கடல்களும் விரிகுடாக்களும் கடல் இடுக்குகளும் இன்னும் பல சேர்ந்ததாகும். மூன்று பக்கங்கள் நிலத்தால் சூழப்பட்டதே விரிகுடா (Bay). இரு நிலப்பகுதிகளுக்கு இடையிலான ஒட்டுங்கிய கடல்பகுதியே கடலிடுக்கு (Strait). பெருங்கடலின் கரையோடு சேர்ந்த பகுதியே கடல் (Sea) என்று அறியப்படுகிறது. அரபிக்கடல் இந்தியப் பெருங்கடலின் பகுதியாகும்.

உலகப் பெருங்கடல்கள் ஒரே பார்வையில்

பெருங்கடல்கள்	அடிப்படைத் தகவல்கள்
பசிபிக் பெருங்கடல்	<ul style="list-style-type: none"> மொத்தப் பரப்பளவு 165.2 இலட்சம் ச. கி. மீ. சராசரி ஆழம் 4280 மீட்டரும், மிகக் கூடிய ஆழம் 11,034 மீட்டருமாகும். மிக ஆழம் கூடிய பகுதி சலஞ்சர் குழி என்றறியப்படுகிறது.
அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்	<ul style="list-style-type: none"> மொத்தப் பரப்பளவு 82. 4 இலட்சம் ச. கி. மீ சராசரி ஆழம் 3700 மீட்டரும். மிகக் கூடிய ஆழம் 8618 மீட்டருமாகும் மிகவும் ஆழம் கூடிய பகுதி பியூ ரிட்டோரிக் கோ குழி (Puertorico trench). நீளமான வடிவிலாகும் இந்தப் பெருங்கடல் பெருங்கடலின் மையப்பகுதியில் சுமார் 1400 கி. மீட்டர் நீளத்தில் ஒரு மலைத்தொடர் உள்ளது. இது மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் என்றழைக்கப்படுகிறது.
இந்தியப் பெருங்கடல்	<ul style="list-style-type: none"> மொத்தப் பரப்பளவு 73. 4 இலட்சம் ச. கி.மீ சராசரி ஆழம் 3960 மீ. ஆனால் மிக ஆழமான பகுதியான வார்ட்டன் குழிக்கு 7725 மீ ஆழம் உண்டு.
ஆர்டிக் பெருங்கடல்	<ul style="list-style-type: none"> மிகச் சிறிய பெருங்கடல். பரப்பளவு 14. 09 இலட்சம் ச. கி.மீ மிக அதிக ஆழம் 5180 மீ
அண்டார்டிக் பெருங்கடல்	<ul style="list-style-type: none"> கடலின் மேற்பரப்பு பனிக்கட்டிகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். தென் பெருங்கடல் என்றும் அறியப்படுகிறது. மொத்தப் பரப்பளவு 32 இலட்சம் ச. கி. மீ

உலக நிலப்படத்தின் உதவியுடன் ஒவ்வொரு பெருங்கடலும் எங்கே அமைந்துள்ளது என்பதைக் கண்டுபிடியுங்கள்.



நிலப்படத் தொகுப்பு பரிசோதித்து ஒவ்வொரு பெருங்கடலினுடையவும் பகுதிகளான கடல்கள், விரிகுடாக்கள், கடல் இடுக்குகள் போன்றவற்றைக் கண்டுபிடித்து அட்டவணை தயாரிக்கவும்.

தீவுகளும், தீபகற்பங்களும்

நான்கு பக்கங்களும் கடல்களால் சூழப்பட்ட நிலப்பகுதிகள் தீவுகள்(Islands). என்று அழைக்கப்படுகிறது. மூன்று பக்கங்கள் கடலால் சூழப்பட்ட பெரிய நிலப்பகுதி தீபகற்பம் (Peninsula). என்றழைக்கப்படுகிறது.

உலகின் சில முக்கிய தீவுகளுடையவும் , தீபகற்பங்களுடையவும் பெயர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவை எந்தெந்தப் பெருங்கடல்களில் நிலைகொள்கிறது என்பதை உலக வரைபடத்தின் உதவியுடன் கண்டுபிடியுங்கள்.



தீவுகள்

இலங்கை, ஜப்பான், பிலிப்பைன்ஸ், மடகாஸ்கர்
மாலத்தீவு , விக்டோரிய தீவுகள், பிரிட்டிஷ்
தீவுகள், கிரின்லாந்து, ஐஸ்லாந்து, சுமத்ரா,
நியூபவுண்ட்லாந்து, நியூகினியா, பபின், கோக்கோஸ்.

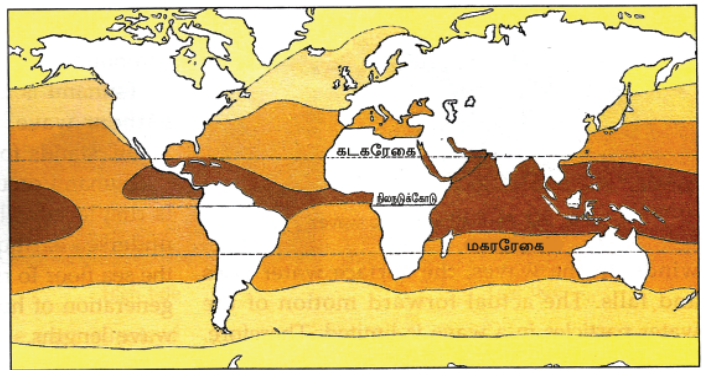
தீபகற்பங்கள்

இந்திய தீபகற்பம்
அரேபியன் தீபகற்பம்
அலாஸ்கா தீபகற்பம்
லாப்ரடோர் தீபகற்பம்
ஸ்காண்டிநேவியா தீபகற்பம்

கடல்நீரின் சிறப்பம்சங்கள் வெப்பம், உவர்ப்புத் தன்மை, அடர்த்தி ஆகியன. இவை எல்லா கடல்களிலும் ஒன்று போல இருப்பதில்லை. இதற்கான காரணங்களை ஆராய்வோம் .

கடல்நீரின் வெப்பப் பங்கீடு

அட்சக்கோடுகளின் மாற்றங்களுக்கேற்ப கடல்நீரின் வெப்பத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. மிக உயர்ந்த வெப்பம் அனுபவப்படுவது நிலநடுக்கோட்டின் இரு பக்கங்களிலுமாக சுமார் 10 டிகிரி வரையிலான அட்ச ரேகைகளிலாகும். நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து துருவப் பகுதியை நோக்கிச் செல்ல செல்ல வெப்பம் குறைந்து கொண்டே செல்கிறது. மத்திய அட்சக்



27° C அதிகம் 16°-27° C 5°-16° C 5° C குறைவு

படம் 5.2

கோட்டில் வெப்பம் 10 டிகிரி வரை குறைகிறது. துருவப்பகுதிகளில் - 2 டிகிரி வரை குறைவதாகப் புரிந்து கொள்ளலாம். வெவ்வேறு அட்சக்கோடுகளின் வெப்பத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கான காரணம் என்ன? சூரிய ஒளி புவியில் கிடைக்கின்ற ஒழுங்கற்ற நிலையே, கடல்நீரில் வெப்பமாற்றம் ஏற்படுவதற்கான முக்கிய காரணம் கடல் நீரோட்டங்களும் காற்றுகளும் கடல்நீரின் வெப்பநிலையில் தாக்கம் செலுத்துகின்றன. பல்வேறு அட்சக்கோடுகளில் காணப்படும் வெப்ப மாற்றத்தைப் படத்திலிருந்து (படம் 5.2) புரிந்து கொள்ளுங்கள்.

கடல்நீரின் உவர்ப்புத்தன்மை

கடல்நீரின் சிறப்பம்சமே உவர்ப்புத் தன்மை. கடல்நீரில் சராசரி உவர்ப்புத் தன்மை 3.5 சதவீதமாகும். இந்த உவர்ப்புத் தன்மையைக் கடல்நீரிலிருந்து வேறு படுத்த முடிந்தால் கடல்நீர் சுத்தமானதாகும்.

கடல்நீரில் அடங்கியுள்ள உப்பின் அளவு உவர்ப்புத் தன்மை (Salinity) என்றறியப்படுகிறது. 1000 கிராம் நீரில் எத்தனை கிராம் உப்பு அடங்கியுள்ளது என்ற முறையில் உவர்ப்புத்தன்மை குறிப்பிடப்படுகிறது. கடல்நீரின் உவர்ப்புத்தன்மை 35 சகஸ்ராம்சம் ஆகும்.

இதை 35‰ எனக் குறிப்பிடலாம். இதன் பொருள் 1000 கிராம் கடல்நீரில் 35 கிராம் உப்பு அடங்கியுள்ளது என்பதாகும்.

கடல்களில் எல்லா இடங்களிலும் உவர்ப்புத் தன்மை ஒன்று போலிருப்பது இல்லை. உவர்ப்புத் தன்மையின் மாற்றத்திற்கான காரணம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- நிலத்தால் சூழப்பட்ட கடல்பகுதிகளில் உவர்ப்புத் தன்மை கூடுதலாக இருக்கும்.
- உயர்ந்த அளவில் நீராவியாதல் நடைபெறும் பகுதிகளில் உவர்ப்புத் தன்மை கூடுதலாக இருக்கும்.
- அதிக அளவில் பனிஉருகி தண்ணீர் கலக்கும் இடங்களில் உவர்ப்புத் தன்மை குறைவாக இருக்கும்.
- ஏராளமான நதிகள் வந்து சேரும் கடல் பகுதிகளில் உவர்ப்புத் தன்மை குறைவாக இருக்கும்.

கறியுப்பின் வேதியியல்



கடல்நீரின் உவர்ப்புத் தன்மையில் முக்கிய பாகமும் சோடியம் குளோரைடு (கறியுப்பு) ஆகும். இது தவிர மக்னீஷியம் குளோரைடு, மக்னீசியம் சல்பேட், கால்சியம் சல்பேட், பொட்டாசியம் சல்பேட் கால்சியம் கார்பனேட் போன்ற தனிமங்களும் கடல்நீரில் கரைந்துள்ளது. இவற்றில் பலவற்றையும் வியாபார அடிப்படையில் பிரித்தெடுக்கலாம். ஆனால் சில தனிமங்கள் பெயரளவில் இருக்கும். அவற்றைப் பிரித்தெடுக்கும் செலவு மிகக் கூடுதலாகும்.

- அதிக மழை கிடைப்பது உவர்ப்புத் தன்மை குறைவதற்குக் காரணமாகிறது.

பல்வேறு கடல்பகுதிகளிலும், கடலின் வெவ்வேறு ஆழங்களிலும் உவர்ப்புத் தன்மையில் மாற்றம் இருப்பதைப் பார்க்க முடியும்.

துருவப் பிரதேசங்களைவிட நிலநடுக்கோடுப்பகுதியில் அதிக உவர்ப்புத் தன்மை காணப்படுகிறது இதற்கான காரணம் என்ன?

நிலப்பகுதியால் சூழப்பட்ட கடல்களில் உவர்ப்புத் தன்மை கூடுவதற்கான காரணம் என்ன? நதிமுகப் பகுதிகளில் உவர்ப்புத் தன்மை குறைவதற்கான காரணம் என்ன?

கடல்நீரின் அடர்த்தி

கடல்நீரின் அடர்த்தி கடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் ஒன்று போல காணப்படுவது இல்லை. இதற்குக் காரணம் கடல்நீரின் உவர்ப்புத் தன்மையிலும், வெப்பநிலையிலும் ஏற்படும் மாற்றமாகும். வெப்பம் கூடும் போது அடர்த்தி குறைகிறது, உவர்ப்புத் தன்மை கூடும் போது அடர்த்தி கூடுகிறது.

வெப்பம் உவர்ப்புத் தன்மை, அடர்த்தி ஆகியவை கடலின் எல்லா பகுதிகளிலும் ஒன்று போல இருப்பதில்லை என்று புரிந்துகொண்டீர்களல்லவா? இந்தச் சமமின்மை கடல்நீரில் அசைவுகளுக்குக் காரணமாகிறது. கடல்நீரின் அசைவுகள் எவை எனவும் அவை உருவாவதற்கான காரணம் என்ன என்பதையும் ஆராயலாம்.

கடல்நீரின் அசைவுகள்

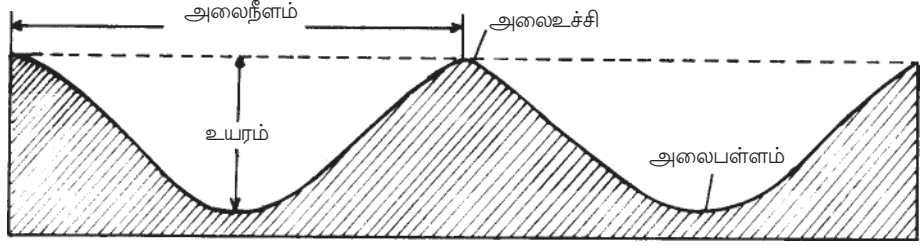
அலைகள் (Waves), கடல் ஏற்ற இறக்கங்கள்(Tides), நீரோட்டங்கள் (Ocean currents) ஆகியவை கடல் நீரில் ஏற்படும் அசைவுகளாகும்.

கடல் அலைகள்

படத்தைக் (படம் 5.3) கவனியுங்கள் கடல்நீரின் மேற்பரப்பில் உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் வரும் அசைவுகளை அலைகள் என்று கூறுவர்.

படத்தில் காண்பது போன்று ஒரு அலையின் உயர்ந்த பகுதியை அலை உச்சி எனவும் தாழ்ந்த பகுதியை அலைப்பள்ளம் எனவும் அழைக்கின்றனர். அடுத்தடுத்த இரு அலை உச்சிகளுக்கு இடையிலான தூரத்தை அலைநீளம் (C) என்றும் அலைப்பள்ளம் முதல் அலை உச்சி வரையிலான செங்குத்து தூரத்தை அலை உயரம் என்றும் கூறலாம்.





படம் 5.3



கடல்நீரின் மேற்பரப்பில் காற்று வேகமாக வீசும் போது ஏற்படும் உராய்வு தான் அலைகளுக்குக் காரணம். காற்றின் வேகத்திற்கேற்ப அலைகளின் வேகமும் கூடுகிறது. வேகமாக வீசும் காற்றினாலும் புயலினாலும் உருவாகும் பேரலைகள் கடல் ஆக்கிரமிப்புகளுக்குக் காரணமாகிறது. ஜூன், ஜூலை மாதங்களில் தென்மேற்கு பருவ காலங்களில் கேரளத்தின் கடற்கரைகள் இத்தகைய கடல் ஆக்கிரமிப்புகளுக்கு உட்படுவதாக நீங்கள் செய்தித்தாள்களிலிருந்து புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? இவை கடலோரப் பகுதிகளில் சேதங்களுக்குக் காரணமாகிறது. கடலோரப் பகுதிகளில் வாழும் மக்களுக்கு அச்சுறுத்தலாக மாறும் இவற்றை எதிர்கொள்ள சில வழிமுறைகள் கையாளப்படுகிறது. அவை எவையெனப் பாருங்கள்.

- கடலோரப் பகுதிகளில் பாறைக் கற்களை இடுதல்.
- புலிமுட்டுகள் நிறுவுதல்.
- கண்டல் காடுகள் உருவாக்குதல்.

கரையிலிருந்து கடலுக்கும், கடலிலிருந்து கரைக்கும் அரித்து செல்லப்படும் மணல் படிந்து கடற்கரையில் உருவாகும் மணல்மேடுகள் கடல் ஆக்கிரமிப்பை எதிர்கொள்வதற்கு இயற்கை உருவாக்கிய ஒரு வழிமுறையாகும்.

2004 இல் கேரளக் கடலோரப் பகுதிகளில் உருவான சுனாமி அலைகளைக் குறித்து உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா. கடலின் அடிப்பகுதியில் உருவாகும் எரிமலைகளும் நிலநடுக்கங்களும் பேரலைகள் உருவாவதற்குக் காரணமாகிறது. இத்தகைய அலைகள் சீஸ்மிக் கடலைகள்

அல்லது சுனாமிகள் என்றறியப்படுகிறது. இவ்வலைகளின் வேகம் ஒரு மணி நேரத்தில் சராசரி 800 கி. மீ வரை ஆகலாம்.



சாகரா

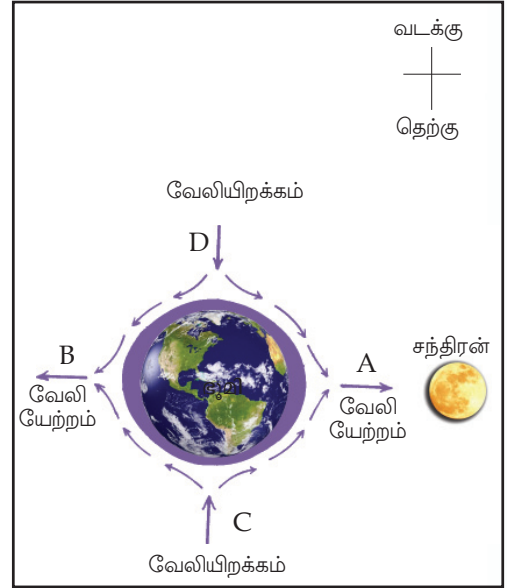
மன்கூன் காலத்தில் தொடக்கத்திலோ, இறுதியிலோ அரபிக் கடலில் உருவாகும் ஒரு அற்புதக் காட்சியே சாகரா. சேறு படிந்து உருவாகும் தீட்டுகளில் உள்ள கலங்கிய நீரில் ஊட்டச் சத்துமிருந்த ஏராளமான பிளாங்க்டன் கூட்டம் கூட்டமாக வளர்ந்து புல்மேடுகள் உருவாகின்றன. செம்மீன், சாளை, அயலை போன்ற மீன்கள் கூட்டம் கூட்டமாக இந்த புல்மேட்டில் உணவு தேடி வருகின்றன. இந்த அற்புதக் காட்சியே சாகரா.

ஏற்றவற்றங்கள்

ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிக்குள் கடல் நீர்மட்டத்தில் உண்டாகும் ஏற்றக்குறைவே ஏற்றவற்றங்கள். கடல்நீர்மட்டம் உயர்வதை வேலியேற்றம் எனவும். கடல்நீர்மட்டம் தாழ்வதை வேலியிறக்கம் எனவும் கூறுவர்.

கடல் ஏற்றவற்றத்திற்கான காரணங்கள் எவையெனப் பார்ப்போம். புவியின் மீது சந்திரனும் சூரியனும் செலுத்தும் ஈர்ப்புத்தன்மையும் புவியின் சுழற்சியின் காரணமாக உண்டாகும் மையவிலகு விசையும் ஏற்றவற்றங்களுக்குக் காரணமாகிறது.

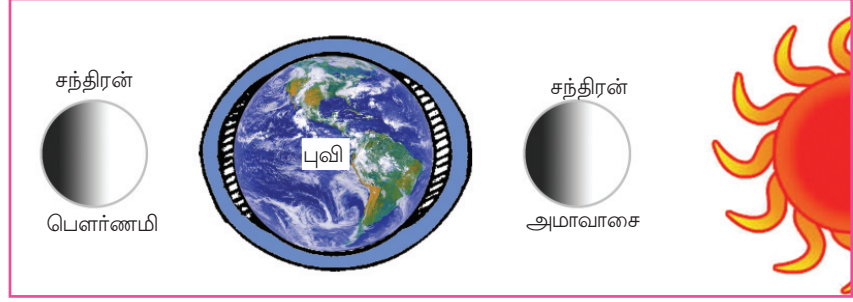
படம் (படம் 5.4) -ஐ கவனியுங்கள். சந்திரன் புவியின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்புத்தன்மையின் காரணமாக இந்தப் பகுதியில் நீர் மட்டம் உயர்ந்து வேலியேற்றம் உண்டாகிறது. சந்திரனை நோக்கியிருக்கும் பகுதியிலுள்ள நீர்மட்டம் உயர்ந்ததைப் பார்த்தீர்களா? இந்தப் பகுதியிலுள்ள நீர்மட்டம் உயர்வதற்குக் காரணம் புவியின் தற்சுழற்சி காரணமாக உண்டாகும் மையவிலகு விசையாகும் (Centrifugal force). வேலி ஏற்றம் நிகழும் இடங்களுக்கு 90 டிகிரிக்கு அப்பாலுள்ள பகுதிகளில் நீர்மட்டம் குறைவதைப் பார்க்கலாம். இந்தப் பகுதியிலுள்ள நீர் வேலியேற்றப் பகுதிகளுக்கு ஒழுகிச் செல்வதால் இங்கே நீர்மட்டம் குறைகிறது. நீர்மட்டம் குறைகின்ற இந்த நிகழ்வு வேலியிறக்கம்(Low tide) எனப்படும்.



படம் 5.4 வேலியேற்றமும், வேலியிறக்கமும்

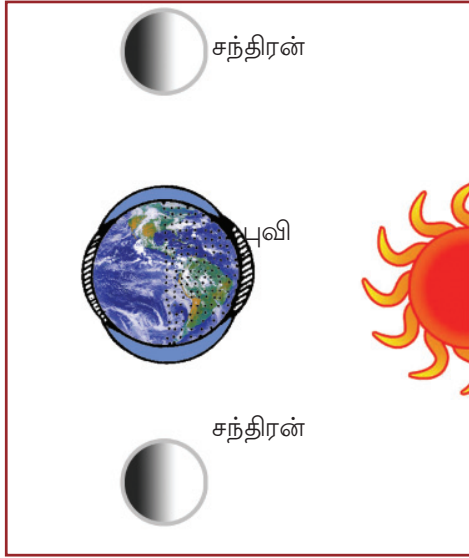
ஏற்றவற்றங்களுக்குக் காரணம் சந்திரனின் ஈர்ப்புத் தன்மை மட்டுமல்ல. சூரியன் புவியின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்புத் தன்மையும் ஆகும். சூரியனை விட சந்திரன் சிறியதாக இருந்தாலும் புவியின் மிக அருகில் இருப்பதால் சந்திரனின் கவர்ச்சித்தன்மை சூரியனை விட அதிகமாக இருக்கும்

சக்தி கூடிய வேலியேற்றங்களும் ,சக்தி குறைந்த வேலியேற்றங்களும்



படம் 5.5

படம் (படம் 5.5) ஐ கவனியுங்கள். ஒவ்வொரு மாதமும் அமாவாசை பெளர்ணமி ஆகிய நாட்களில் சூரியன், சந்திரன் புவி ஆகியவை நேர்கோட்டில் வருகின்றன. இந்த நாட்களில் சூரியனுடையவும், சந்திரனுடையவும் ஈர்ப்புத் தன்மை அதிகமாக இருக்கும். அதனால் மற்ற நாட்களை விட சக்தி கூடிய வேலியேற்றம் உண்டாகிறது. இத்தகைய வேலியேற்றங்களைச் சக்தி கூடிய வேலியேற்றம் (Spring tides) என்றழைப்பர்.



படம் 5.6

அமாவாசை- பெளர்ணமி ஆகிய நாட்களுக்குப் பின்பு ஏழு நாட்கள் முடியும் போது சூரியனும், புவியும் , சந்திரனும் 90 டிகிரி கோண தூரத்தில் வருகின்றது. இந்த நாட்களில் சூரியனும், சந்திரனும் புவியை 90 டிகிரி கோண தூரத்தில் ஈர்க்கின்றதால் சக்தி குறைந்த வேலியேற்றம் நிகழ்கிறது. இத்தகைய வேலியேற்றங்களைச் சக்தி குறைந்த வேலியேற்றங்கள்(Neap tides) என்று கூறலாம். சக்தி குறைந்த வேலியேற்றங்களைக் காட்டும் படம் (படம் 5. 6) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது . படத்தை உற்றுநோக்கி சூரியன், சந்திரன், புவி ஆகியவற்றின் இடத்தைப் புரிந்து கொள்ளுங்கள்.

ஏற்ற இறக்கங்கள் உருவாக்கும் விளைவுகள்

வேலியேற்றமும், வேலியிறக்கமும் ஏராளமான விளைவுகளை உருவாக்குகிறது அவை எவையெனக் காண்போம்.

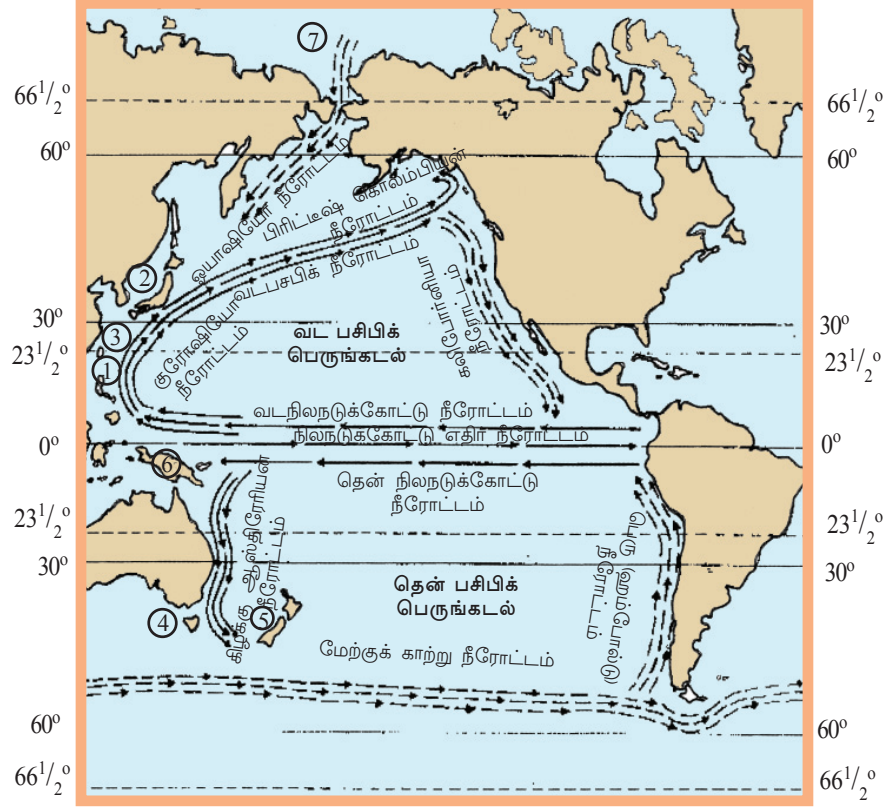
- துறைமுகங்களிலும் , கடற்கரையிலும் குவிக்கப்பட்டுள்ள கழிவுப் பொருட்கள் ஆழ்கடலுக்கு மாற்றப்படுகிறது.
- சக்தி கூடிய வேலியேற்றங்களின் விளைவாக நதிமுகங்களில் டெல்டாக் கள் உருவாவதைத் தடை செய்கிறது.
- வேலியேற்ற நேரங்களில் உப்பளங்களில் கடல்நீர் நிறைகிறது.
- கட்டுமரங்களில் மீன் பிடிக்கச் செல்வதற்கும் வருவதற்கும் வேலியேற்ற மும் வேலியிறக்கமும் பயன்படுகிறது.
- வேலியேற்றத்தின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- ஆழம் குறைந்த துறைமுகங்களில் கப்பல்கள் வருவது வேலியேற்ற நேரங்களிலாகும்.

கடல் நீரோட்டங்கள்

இது கடல்நீரின் மற்றொரு அசைவாகும். ஒரு திசையிலிருந்து வேறொரு திசைக்கு கடல்நீரின் தொடர்ச்சியான ஓட்டத்தைக் கடல்நீரோட்டங்கள் என்பர். கடல் நீரோட்டங்களை வெப்ப நீரோட்டங்கள், குளிர் நீரோட்டங்கள் என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். வெப்ப மித வெப்ப மண்டலங்களிலிருந்து மித துருவ- உப துருவப் பகுதிக்குச் செல்லும் நீரோட்டங்கள் வெப்ப நீரோட்டங்கள் எனப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு சென்றடையும் பகுதியிலுள்ள நீரைவிட வெப்பம் அதிகமாக இருக்கும். அதைப் போன்று துருவ மண்டலங்களிலிருந்து வெப்ப, மித வெப்ப மண்டலங்களுக்குச் செல்லும் நீரோட்டங்கள் குளிர் நீரோட்டங்கள் எனப்படுகின்றன. இவற்றிற்குச் சென்றடையும் பகுதியிலுள்ள நீரை விட வெப்பம் குறைவாக இருக்கும்.

கடல்நீரின் உவர்ப்புத் தன்மை, வெப்பம் ஆகியவை ஒவ்வொரு கடலிலும் வேறுபட்டதாக இருக்கும். இந்த வேறுபாடு கடல்நீரின் அடர்த்தி வேற்றுமைக்குக் காரணமாகிறது. கடல்நீரின் அடர்த்தி வேற்றுமை கடல்நீரோட்டங்களுக்குக் காரணமாகின்ற காரணிகளில் ஒன்றாகும்.

பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ள நீரோட்டங்கள்



படம் 5.7

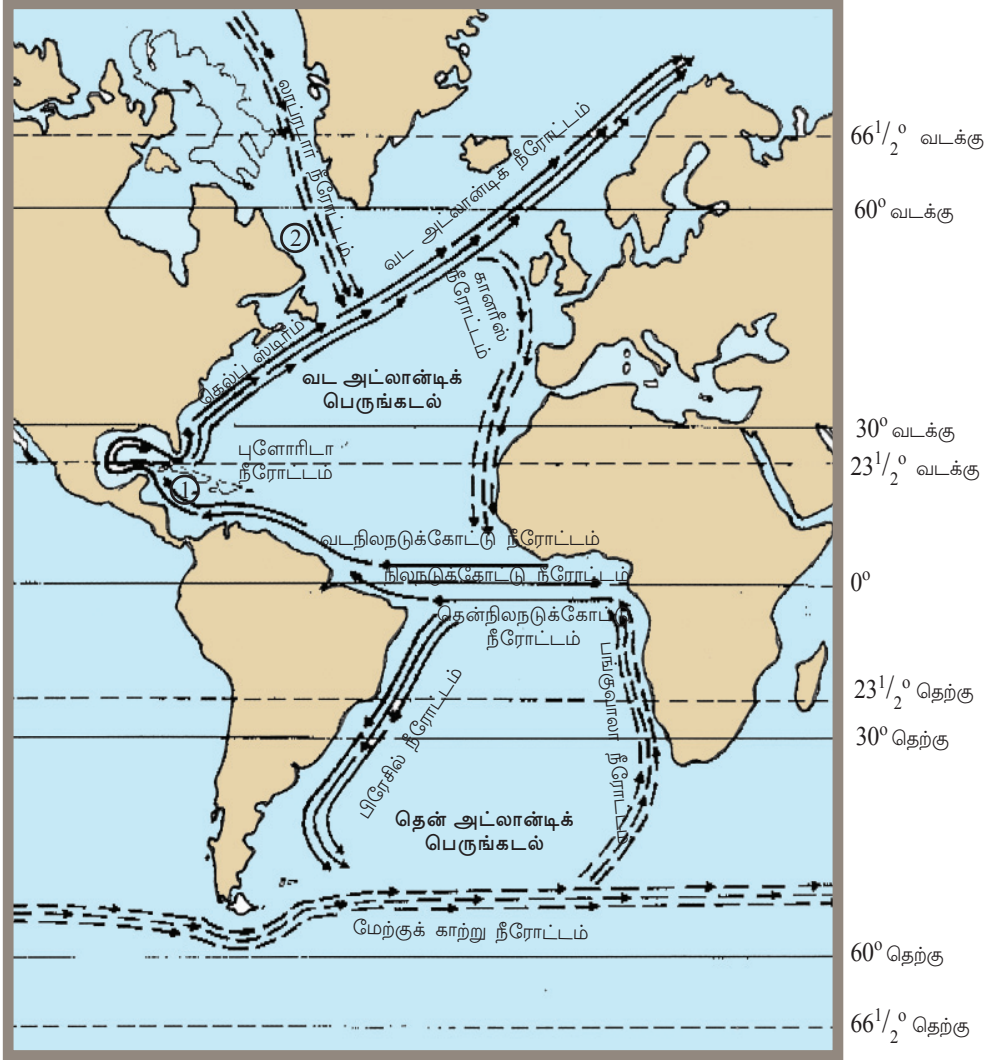
- --> வெப்ப நீரோட்டம்
 --- --> குளிர் நீரோட்டம்
1. பிலிப்பைன் தீவுகள்
 2. ஜப்பான் தீவுகள்
 3. தய்வான் தீவு
 4. டால்மான்யா
 5. நியூசிலாந்து
 6. நியூகினி தீவு
 7. பெரிங் கடலிடுக்கு



படம் (5.7) உற்றுநோக்கி பசிபிக் பெருங்கடலில் நீரோட்டங்கள் அடிப்படையில் அட்டவணையை முழுமையாக்குங்கள்

வெப்பநீரோட்டங்கள்	குளிர்நீரோட்டங்கள்
<ul style="list-style-type: none"> ● வடநிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டம் ● ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● கலிபோர்னியா நீரோட்டம் ● ● ●

அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் உள்ள நீரோட்டங்கள்



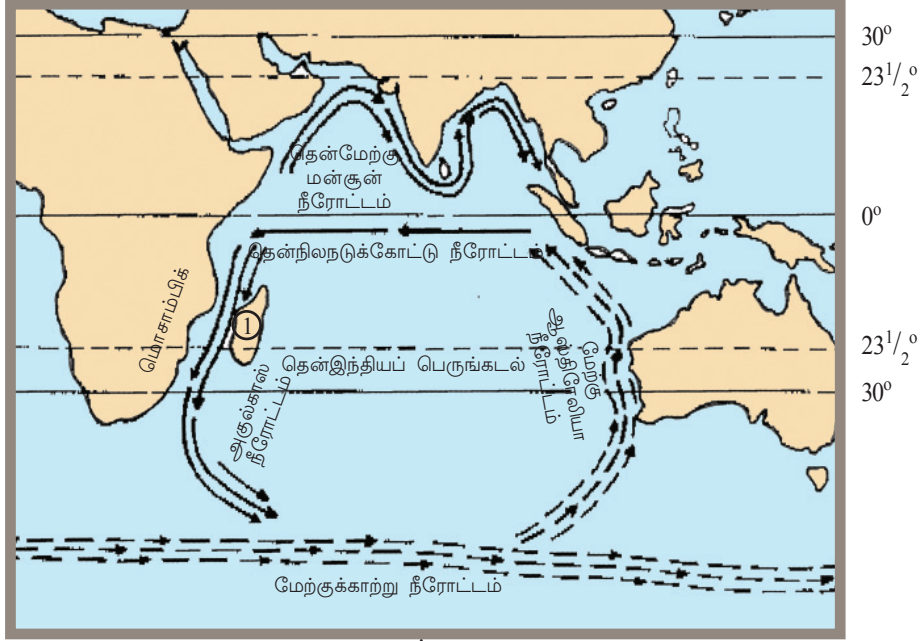
படம் 5.8

- | | | |
|------------|------------------|----------------------------|
| —————> | வெப்ப நீரோட்டம் | 1. மேற்கு இந்தியத் தீவுகள் |
| - - - - -> | குளிர் நீரோட்டம் | 2. நியூ பவுண்ட்லாந்து தீவு |

அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் வழியாகப் பாய்கின்ற வெப்ப- குளிர் நீரோட்டங்கள் யாவை? இவை ஒவ்வொன்றும் எந்தெந்தப் பெருங்கண்டங்களின் அருகே பாய்கின்றன என்பதைப் பிரித்தறிந்து குறிப்பு தயார் செய்க.



இந்தியப் பெருங்கடலின் நீரோட்டங்கள்



படம் 5.9

- > வெப்ப நீரோட்டம்
 - - - - -> குளிர்நீரோட்டம்

1. மடகாஸ்கர் தீவு



இந்தியப் பெருங்கடலிலுள்ள நீரோட்டங்களின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை முழுமையாக்குங்கள்.

நீரோட்டங்கள்	வெப்பநீர்/ குளிர்நீர்	திசை
● தென் நிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டம்	● வெப்பநீர்	● கிழக்கிலிருந்து மேற்காக
●	●	●
●	●	●

கடல்நீரோட்டங்களின் விளைவுகள்

- கடலோரப் பகுதிகளின் காலநிலையைப் பாதிக்கிறது.
- வெப்ப- குளிர் நீரோட்டங்கள் சந்திக்கும் பகுதிகளில் பனிமூட்டத்தை உருவாக்குகிறது.
- வெப்ப - குளிர் நீரோட்டங்கள் இணையும் பகுதிகளில் மீன்களின் வளர்ச்சிக்குப் பொருத்தமான சூழல் உருவாகிறது.



கிராண்ட் பேங்க்ஸ்

உலகின் முக்கியமான மீன்பிடித்தல் மையங்களில் ஒன்றே கிராண்ட் பேங்க்ஸ். இது வட அமெரிக்காவின் கிழக்கே நியூபவுண்ட்லாண்டின் கரையில் அமைந்துள்ளது. கலப் ஸ்டீம் வெப்ப நீரோட்டமும், லாப்ரடார் குளிர் நீரோட்டமும் இங்கு இணைவதால் மீன் வளர்த்தலுக்கு தேவையான காலநிலை உருவாகிறது. மட்டுமல்ல, லாப்ரடார் நீரோட்டம் மீன்களுக்கு உணவாகிய பிளாங்க்டனை ஏராளமாக இந்தப் பகுதிக்கு கொண்டு வருகிறது.

கடல்நீரோட்டங்கள் மனித வாழ்க்கையில் செலுத்தும் தாக்கம் எவையெனப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா? கடல்கள் பல விதத்தில் மனிதனுக்குப் பயன்படுகிறது. அவை எவையெனப் பார்ப்போம்.

காலநிலை

கடலோரப் பகுதிகளின் காலநிலையில் பெருங்கடல்கள் முக்கியமான தாக்கம் செலுத்துகின்றன. பகல் நேரத்தில் வீசுகின்ற கடல்காற்றும் இரவுநேரங்களிலுள்ள கரைக்காற்றும் கடலோரப்பகுதிகளின் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. மழை, காற்று, புயல் காற்று போன்ற காலநிலை மாற்றங்கள் உருவாவதில் கடல்களுக்கும் பங்கு உண்டு. பொதுவாகக் கடலோரப் பகுதிகளில் மிதமான காலநிலை காணப்படுகிறது. ஆனால் கடற்கரை இல்லாத பகுதிகளில் கோடைகாலமும் குளிர்காலமும் கடுமையாக இருக்கும்.

தாதுப் பொருட்களின் களஞ்சியம்

கரைப்பகுதிகளில் காணப்படும் பெரும்பான்மையான தாதுப்பொருட்களும் கடலிலும் காணப்படுகின்றன. கறியுப்பு, புரோமின், மெக்னீசியம் போன்றவை தவிர இரும்புத் தாது, நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் இயற்கை வாயு போன்றவற்றின் களஞ்சியமும் கடலில் உள்ளது. மும்பை கடற்கரையிலிருந்து 162 கி. மீ தொலைவில் அரபிக்கடலில் 1974-இல் பெட்ரோலியமும், இயற்கை வாயுவும் எடுக்கத் தொடங்கினர். கடலிலுள்ள இந்த எண்ணெய் சுரங்கம் மும்பை ஹை என அறியப்படுகிறது.



மின் உற்பத்தி

அலைகள், ஏற்றஇறக்கங்கள் ஆகியவை மின் உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கரையோரத்தில் வீசியடிக்கின்ற அலைகளின் சக்தியினால் அங்கு நிறுவப்பட்டுள்ள டர்பைன்கள் சுழல்கின்றன. இவ்வாறு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. கடலோரப் பகுதிகளில் கடல்நீரை சேகரிப்பதற்கு நீர்த்தேக்கங்கள் உருவாக்கப்படுகிறது. சக்தி கூடிய வேலியேற்ற நேரங்களில் கடல் நீர் இந்த நீர் தொட்டிகளில் நிரம்புகிறது. வேலியிறக்க நேரங்களில் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள நீர் திறந்து விடப்படுகிறது. வேலியேற்றங்களின் போது உள்ளேயும், வேலியிறக்கத்தின் போது வெளியேயும் தண்ணீர் சக்தியாக ஒழுக்குவதன் விளைவாக டர்பைன்கள் சுழலுகிறது. இதன் வழியாக மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

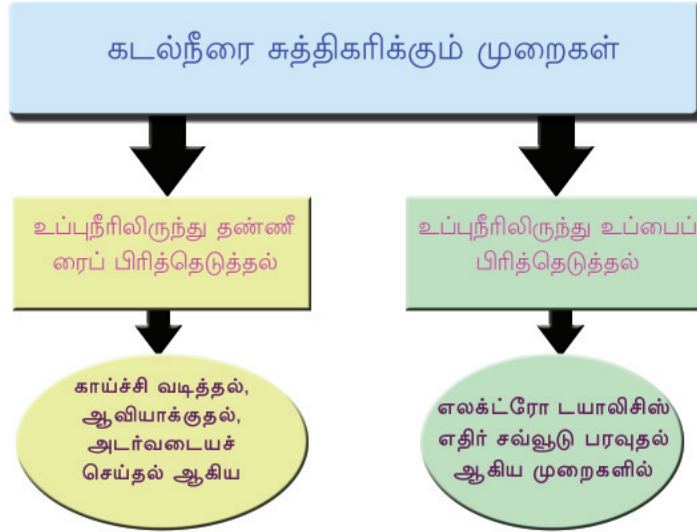
கடலிலிருந்து கிடைக்கும் உணவுப் பொருட்கள்



படுகிறது

கடல் நீரிலிருந்து குடிநீர்

கடல்நீரை சுத்திகரித்து குடிநீராக மாற்ற இயலும். எந்தெந்த முறைகளில் கடல் நீரை சுத்தம் செய்யலாம்? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சார்ட்டைப் பரிசோதிக்கவும்



இந்தியாவில் சில இடங்களில் கடல்நீர் காய்ச்சி வடித்தல் என்ற முறையில் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது. இலட்சத்தீவுகளில் மக்களுக்கு கடல்நீரைச் சுத்திகரித்து குடிநீராக வழங்கப்படுகிறது

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவை கடல்கள் மனிதனுக்கு வழங்கும் பிற பயன்கள் ஆகும். கூடுதலாகக் கண்டுபிடியுங்கள்.

- மீன்பிடித்தல், மீன் சேகரித்தல், மீன் விற்பனை போன்ற துறைகளில் ஏராளமான வேலைவாய்ப்புகளை வழங்குகிறது.

- சுற்றுலாவுக்கான வாய்ப்புகள்
- அதிக எடை கொண்ட பொருட்களைச் செலவு குறைந்த முறையில் பெரிய கண்டங்களிலிருந்து பிற கண்டங்களுக்குக் கொண்டு செல்வ தற்கு கடல்வழி போக்குவரத்து உதவுகிறது.

கடலினால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவையென்பதைப் புரிந்து கொண் டீர்கள் அல்லவா? நீங்கள் புரிந்துகொண்ட கருத்துகளை உட்படுத்தி கடல்கள் மனித வாழ்க்கையில் செலுத்தும் தாக்கம் என்ற தலைப் பில் கருத்தரங்கு நடத்தவும்



முக்கிய கற்றல் அடைவுகளில் உட்படுபவை

- பல்வேறு பெருங்கடல்களின் அமைவிடத்தைப் புரிந்து கொண்டு உலக நிலப்படத்தில் அடையாளப்படுத்துதல்.
- பெருங்கடல்களின் பரப்பளவு, ஆழம், பிற சிறப்பம்சங்கள் ஆகியவற்றை விளக்குகின்றனர்.
- கடல்நீரின் அசைவுகளான அலைகள், ஏற்றவற்றங்கள், நீரோட்டங்கள் ஆகியவை என்ன என்பதை விளக்குகின்றனர்.
- அலைகள், ஏற்றவற்றங்கள் ஆகியவை எந்தெந்த வகையில் மனித வாழ்க்கையில் பயன்படுகிறது என்பதைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகின்றனர்.
- பசிபிக் , அட்லாண்டிக், இந்தியப் பெருங்கடல்கள் வழியாகப் பாய்கின்ற நீரோட்டங்களை வெப்ப நீரோட்டங்கள், குளிர் நீரோட்டங்கள் என வகைப்படுத்தி அட்டவணை தயாரிக்கின்றனர். நிலப்படங்களின் திட்ட வரைவுகளில் குறிப்பிடுகின்றனர்..
- கடல்கள் மனித வாழ்க்கையில் செலுத்தும் தாக்கத்தை விளக்கி கட்டுரை எழுதுகின்றனர்.
- கடல்நீர் மாசடைதலுக்குக் காரணமாகும் சூழல்களை விளக்கி தீர்வுமுறைகளைக் கூறுகின்றனர்.



மதிப்பிடலாம்

- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் இந்தியப் பெருங்கடலுடன் தொடர்பில்லாத கூற்று எது?
- A) கடலின் தென்பகுதி அன்டார்டிக் பெருங்கடல் வரை பரவியுள்ளது.

- B) சராசரி ஆழம் அட்லாண்டிக் பெருங்கடலை விடக்கூடுதலாகும்.
- C) பியூரிட்டோரிக்கோ குழி இந்தப் பெருங்கடலில் நிலைகொள்கிறது.
- D) பரப்பளவில் மூன்றாவது இடத்தில் உள்ளது
- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் உவர்ப்புத் தன்மை குறைவாக அனுபவப்படுவது எங்கே? ஏன்?
 - கரையால் சூழப்பட்ட கடல்பகுதி
 - உயர்ந்த அளவில் மழை கிடைக்கும் பிரதேசங்கள்.
 - உயர்ந்த ஆவியாதல் நடைபெறும் பிரதேசங்கள்.
 - கடல் அலைகளின் சக்தியும் அலைநீளமும் தம்மில் தொடர்பு உண்டா? நிறுவுக.
 - ஒவ்வொரு இடத்திலும் தினமும் இரு முறை வேலியேற்றம் நிகழ்கிறது இந்தக் கூற்றிற்கு ஒரு விளக்கம் எழுதவும்.
 - சக்தி கூடிய வேலியேற்றம்,சக்தி குறைந்த வேலியேற்றம் ஆகியவற்றை படங்களின் உதவியுடன் விளக்கவும்.
 - மனித வாழ்க்கையிலும் உலகச்சூழலிலும் பெருங்கடல்கள் செலுத்தும் தாக்கம் எண்ணற்றவை- நிறுவுக.

