புவியியல்

மேல்நிலை - முதலாம் ஆண்டு

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்

தமிழ்நாட்டுப்

பாடநூல் கழகம்

கல்லூரிச்சாலை, சென்னை - 600 006

© தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு-2004

குழுத்தலைவர்

முனைவர். சா.இராணி செந்தாமரை

புவியியல் துறை, மாநிலக்கல்லூரி

சென்னை 600 005

மேலாய்வாளர்கள்

திருமதி தி,ருக்மணி
முதல்வர் (மா,க,ப,நி,)
திருமூர்த்திநகர்,
கோயம்பத்தூர்

திருமதி எம். மணிமேகலை
முதல்வர் (மா,க,ப,நி,)
ஆடுதுறை,
தஞ்சாவூர்

ஆசிரியர்கள்

திரு. செ, பரசுராமன்
முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியர்
ப.செ.க.க. அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி
கோடம்பாக்கம், சென்னை

திருமதி ஆர். உஷாராணி
முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியை
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
ஒரத்தநாடு, தஞ்சாவூர்

திருமதி வனிதா வத்சலா மோனிகா
முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியை
தூயபால்மேல்நிலைப்பள்ளி
வேப்பேரி, சென்னை

திருமதி கி. புவனேஸ்வரி
முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியை
அரசு பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி
அசோக்நகர், சென்னை

விலை: ரூ.

பாடங்கள் தயாரிப்பு: தமிழ்நாடு அரசுக்காக பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு

இந்நூல் 60 ஜி,எஸ்.தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்

முகவுரை

புவியியல் மிகப் பெரிய பாடப்பிரிவாகும்; இதனால் மாணவர்களுக்கும் ஆசிரியர்களுக்கும் சில பிரச்சனைகள் ஏற்படுகின்றன. ஆனால் அண்மைக் காலத்தில் புவியியலில் பண்பு, நோக்கம், அணுகுமுறைகள் முதலானவை குறிப்பிடத்தக்க அளவு மாற்றமடைந்தது. அதன் விளைவாக ஒரு காலத்தில் குறிப்புரையாகவும் கருத்துரையாகவும் இருந்த இப்பாடப்பிரிவு இன்று அறிவியலாக மாறியுள்ளது. ஆதலால் புவித்தொகுதி அறிவியல் என்ற புதிய கோட்பாடு இப்பாடபுத்தகத்தில் பொருளடக்கம், அமைப்பு போன்றவற்றில் அறிமுகப்படுத்தும் முயற்சி எடுத்து கொள்ளப்பட்டுள்ளது. சுற்றுப்புறச்சூழல் பிரச்சனைகளையும் வாதங்களையும் புரிந்து கொள்ள தேவைபடுகின்ற அறிவியல் குறிக்கோள்களுடன் பொருளடக்கம் நெருக்கமாக பிணைக்கப்பபட்டுள்ளது. அறிவியல் தலைப்புகளின் உடன் நிகழ்வாக சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதிப்புகளையும் அறிமுகப்படுத்துவதன் மூலமாக கற்பித்தலுக்கும் மாணவர்களின் ஆர்வத்தை தூண்டுவதற்கும் இப்புத்தகம் ஒரு கருவியாக செயல்படும் என்று நம்புகிறோம். அதேநேரத்தில் சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதிப்புகளையும் அவற்றிற்கான தீர்வுகளையும் புரிந்து கொள்ள புவியியல் இன்றியமையாதது என்றும் இப்புத்தகம் வலியுறுத்துகிறது.

புத்தகத்தில் எழுதப்பட்டுள்ள பாடங்களை வடிஅமைப்பதிலும் புதிய அணுகுமுறைக் கையாளப்பட்டுள்ளது. இப்புத்தகம் குறிப்பிட்ட பாடத்தலைப்புடன் பாடஅலகுகளைக் குறைந்த எண்ணிக்கையில் கொண்டுள்ளது; ஒவ்வொரு அலகின் பாடங்களும் அறிவியல் கோட்பாட்டை மட்டுமன்றி மரபுச் சார்ந்த கருத்துகளையும் வலியுறுத்துகின்றன. மாணவர்கள் தேர்வுகளை அதிக சிரமமின்றி சந்திக்க வேண்டும் என்ற நோக்கத்துடன் குறைந்த பாட அலகுகளைக் கொண்ட புத்தகமாக திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

இந்த பாடபுத்தகம் இரண்டு அல்லது மூன்று பாட அலகுகளை உள்ளடக்கிய இரு பிரிவுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. பிரிவு 1,பாடவழி: புவியின் இயக்க ஆற்றலை புரிந்து கொள்ளும் விதமாக அவசியமான புவியியல் பின்னணியுடன் முறையாக எழுதப்பட்டுள்ளது; புவித்தொகுதி அறிவியலின் சிறப்பான கருத்துகூறுகளில் இரண்டை மூன்று பாட அலகுகள் வலியுறுத்துகின்றன. அவையாவன: அ.புவி ஒரு தொகுதி;அத்தொகுதிக்கு பகுதிகள் உண்டு. ஆ.புவித்தொகுதியின் மீது மனிதர்கள் ஏற்படுத்தும் சுற்றுப்புறச்சூழல் தாக்கங்கள்.

புவியியல் என்பது முற்போக்கு சிந்தனை, வினாக்களைத் தொடுப்பது, நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகை உற்று நோக்குதல் மற்றும் மதிப்பீடு செய்தல் ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கியது. உங்கள் மாணவர்களின் ஆர்வத்தை தூண்டுகின்ற செயல்பயிற்சிகளை அளிப்பது, அவர்களின் சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றிய வினாக்களை எழுப்ப தூண்டுவது

போன்றவற்றின் மூலமாக அவர்களின் படிப்பாற்றலை வளர்க்க உதவலாம். இப்பாட புத்தகத்தில் எழுதப்பட்டுள்ள ஒரு சில எடுத்துகாட்டுகள் மாணவர்கள் புவியியலை கற்றுக்கொள்ளும் பல வழிகளில் ஒன்றாக முன்னிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவை உங்களின் சிந்தனைக்கு தூண்டுகோலாக அமையும்; அதன் விளைவாக நீங்கள் பற்பல செயல்பயிற்சிகளை சுயமாக வடிவமைக்க இயலும் என நம்புகிறோம்.

ஓவ்வொரு பாடத்திலும் குறைந்தது இரண்டு செயல்பயிற்சிகள் தரப்பட்டுள்ளன. செயல்பயிற்சிகளுக்காக தனியாக நோட்டுப்புத்தகம் ஒன்று பராமரிக்கப்பட வேண்டும். இந்த நோட்டுப்புத்தகம் செய்முறை பதிவேட்டுடன் (Practical Record) சமர்பிக்கப்பட வேண்டும். தேர்வுக்கான வினாக்கள் பாடத்திலிருந்தும் (60%) செயல்பயிற்சிகளிலிருந்தும் (40%) தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

ஒவ்வொரு மாணவ/மாணவியரும் மேப்புகளைப் பயன்படுத்தவும் உலகத்தை சிந்தனை மேப்புகளாக வடிவமைக்கவும் தேவைப்படும் திறமைகளை வளர்ப்பதற்கு நமது பள்ளிகூடங்களில் முன்னுரிமை அளித்தல் வேண்டும். உலகைச் சுற்றியுள்ள மக்களுடனான செயலெதிர்வுகளினால் (interactions) நமது வாழ்க்கை மிக நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பது நாம் அனைவரும் அறிந்ததே. நமது வணிகம் நன்றாக நடைபெற, எதிர்காலத்தில் நமது தேசீய கொள்கைகள் வெற்றி பெற, ஏனைய மக்களுடன் நமது தொடர்புகள் விரிவுபெற்று ஒருவருக்கொருவர் வளம்பெற நமது மாணவர்கள் உலகத்தில் எவை எங்கிருக்கின்றன என்ற விவரங்களை அறிந்து கொள்ளல் அவசியமாகிறது. மேற்கூறியவற்றை எங்கள் கருத்தில் கொண்டு பிரிவு II செய்முறை பாடத்தில் இரண்டு அலகுகள் திட்டமிடப்பட்டன. பல்வேறு மேப்புகளை மாணவர்களுக்கு பழக்கப்படுத்துங்கள்; நீங்கள் பயன்படுத்தும் மேப்புகளையும் பார்க்கச் செய்யுங்கள். தரமான அட்லஸ் ஒன்றையும் அகராதியையும் வைத்திருங்கள். இடங்கள், ஏனைய பகுதிகளுடனான தொடர்புகள் பற்றிய வினாக்களை எழுப்பவும், அதற்கான விடைகளை அறியவும் அட்லஸ் பெரிதும் பயன்படும்.

சிந்தனை மேப்புகளைப் பயன்படுத்தி அவற்றின் மூலமாக சிறப்பான விவரங்களிடையேயான தொடர்புகளை (புவித்தொகுதி மற்றும் அதன் பகுதிகள் போன்றவை) மாணவர்கள் அறிய உதவுவது ஒரு முறையாகும். சிந்தனை மேப்புகளில் விவரங்கள் காட்சிப்படமாக சித்தரிக்கப்படுகின்றன. இது பல்கூட்டமைப்பு (Complex) விவரங்களை எளிதாக புரிந்து கொள்ள ஊக்கமளிக்கிறது. இவற்றின் பயன்பாடு மாணவர்களிடையே திறனாய்வு சிந்தனைகளையும் வளர்க்கிறது. இந்த புத்தகத்தின் மூலமாக செயல்பயிற்சிக்கான கருத்துகள் பலவற்றை உருவாக்கி, புவியைப் பற்றிய பாடமான புவியியலைக் கற்றறிய மாணவர்களுக்கு ஆசிரியர்களாக உதவுவீர்கள் என நாங்கள் நம்புகிறோம்.

குழுத்தலைவர்
சா.இராணி செந்தாமரை

பொருளடக்கம்

பிரிவு I பாடப்பிரிவு

அலகு I :	**புவித்தொகுதி அறிவியல்**	**பக்கம்**
1.	மனிதனும் சுற்றுப்புறச்சூழலும்	1
2.	புவித்தொகுதி அறிவியல்	15
அலகு II:	**உயிரற்ற பொருள்கள்**	
3.	பாறைக்கோளமும் நிலவியல் பலகைகளும்	27
4.	நீர்க்கோளமும் நீரோட்டங்களும்	45
5.	வளிமண்டலமும் சூரிய கதிர்வீசலும்	61
அலகு III:	**உயிருள்ள பகுதிகள்**	
6.	சத்து சுழற்சிகளும் சூழ்தொகுதிகளும்	75
7.	உயிரின சூழ்வாழிடங்கள்: இயற்கை மற்றும் வேளாண்பயிர்கள்	90
8.	சூழ்தொகுதி மேலாண்மையும் பேணுதலும்	110

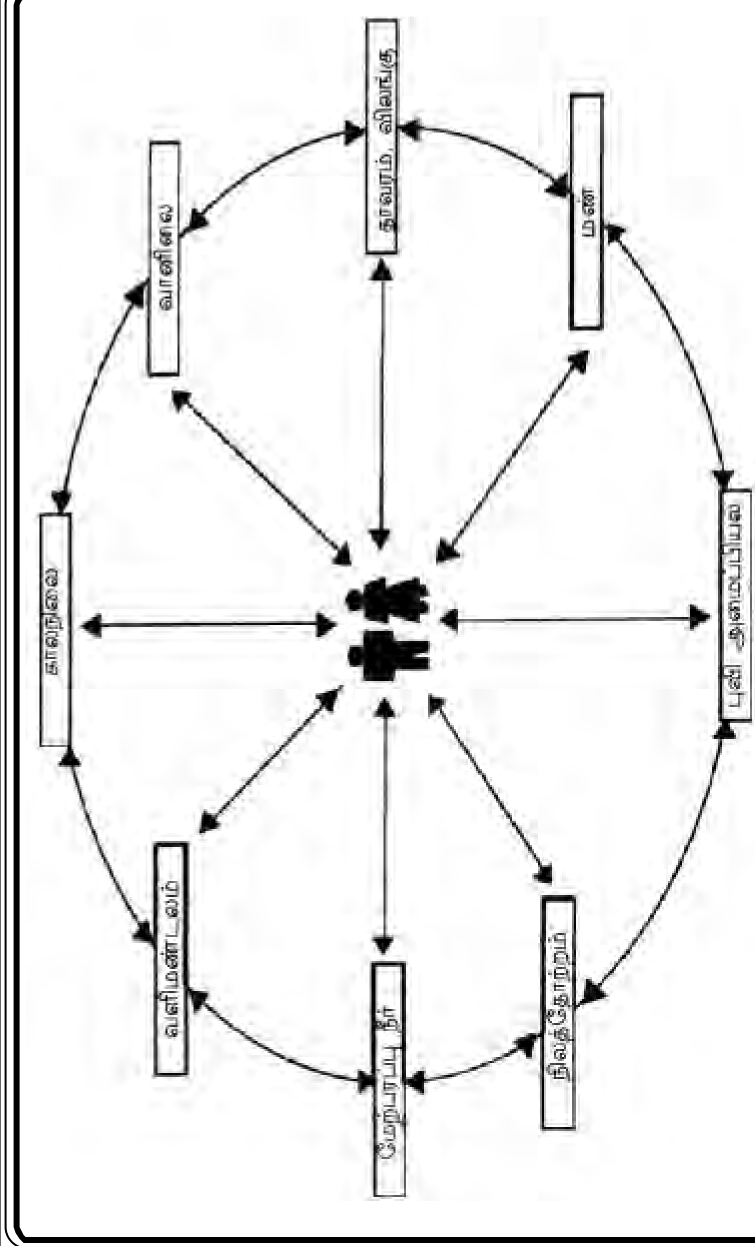
பிரிவு II செய்முறைப்புவியியல்

அலகு IV :	**மேப்பை உருவாக்குதல்**	
9.	மேப்பியலும் மேப்புகளும்	126
10.	அளவைகளும் அதன் செயற்பாடுகளும்	133
11.	காண்டூர்களும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்களும்	145
அலகு V :	**கருத்து மேப்புகள்**	
12.	நிலவரைமேப்புகள்: விவரங்களும் குறியீடுகளும்	163
13.	வானிலை மேப்புகள் விவரங்களும் குறியீடுகளும்	174
14.	களப்பணியும் அறிக்கை தயாரித்தலும்	181

1. மனிதனும் சுற்றுப்புறச்சூழலும்

காற்றும், நீரும் நிலமும் ஒருங்கிணையும் புவிப்பரப்பில் வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமான சூழல் உருவாகிறது. இச்சூழலே புவியை உயிர்க்கோளமாக மாற்றி அமைக்கிறது. இந்த உயிர்க்கோளமே புவியின் மிகப் பரந்த சூழ்தொகுதியாகவும் அமைகிறது. சூழ்தொகுதி சுற்றுப்புறச்சூழல் புவியியலில் முக்கிய பரப்புச்சார்ந்த பாடஅலகாக கருதப்படுகிறது, சுற்றுப்புறச்சூழலின் பகுதிகளை தனித்தும் இணைத்தும் படித்தறிவது, அப்பகுதிகளுக்கிடையே இயல்பு மற்றும் உயிரியியல் செயல்முறைகளின் காரணமாக பல நிலைகளில் காணப்படுகின்ற பிணைப்புகளை கண்டறிவது மற்றும் சுற்றுப்புறச்சூழலின் மீதான மனிதர்களின் தாக்கங்களை கற்றறிவது ஆகியன சுற்றுப்புறச்சூழல் புவியியலின் முக்கிய பண்புகளாக அமைகின்றன, இத்தகைய பண்புகளை தனித்தனியே படித்தறிவது இயலாத ஒன்றாகும். ஏனெனில் இவையாவும் ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அதுமட்டுமன்றி அவை சுற்றுப்புறச்சூழலுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஆதலால் சுற்றுப்புறச்சூழலைப் புரிந்துகொள்ளப் புவியின் பகுதிகளான பாறைக்கோளம், நீர்க்கோளம் வளிக்கோளம் மற்றும் உயிர்க்கோளம் முதலானவற்றைப் படித்தறிதல் அவசியமாகின்றது.

புவியினுடைய இயல்பு மற்றும் உயிரியியல் பகுதிகள் ஒன்று மற்றொன்றுடன் ஒரு பின்னல் வேலைப்பாடு போலப் பின்னிப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த வேலைப்பாட்டின் ஒரு முனையிலிருந்து நூலிழையை உருவத் துவங்கினால் அப்பின்னல் முழுமையாக உருக்குலைந்து விடும். அதுபோலவே சுற்றுப்புறச்சூழலில் உருவாகின்ற சிறிய மாற்றம் கூட வெள்ளம், வறட்சி மற்றும் இனமறைவு போன்ற பேரழிவுகளைத் தோற்றுவிக்கும். குறிப்பாக இன்றைய நாட்களில் இனமறைவு என்பது மிகப்பரவலாக நடைபெற்று வருகின்றது. சுற்றுப்புறச்சூழலில் இந்நிலை தொடர்ந்து நீடிக்குமேயானால் புவியின் தற்போதைய இனங்களில் கால்பகுதி இந்நூற்றாண்டின் இறுதியிலேயே மறைந்துவிடக் கூடும். இந்நிலை தவிர்க்கப்பட வேண்டுமெனில் மனிதர்களுக்கும் சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கும் இடையே நிலவுகின்ற தொடர்புகளைப் பற்றி படித்துப் புரிந்து கொள்வது அவசியமாகிறது.



படம் 1.1 சுற்றுச்சூழலுடன் மனிதர்களின் உறவுமுறைகள்

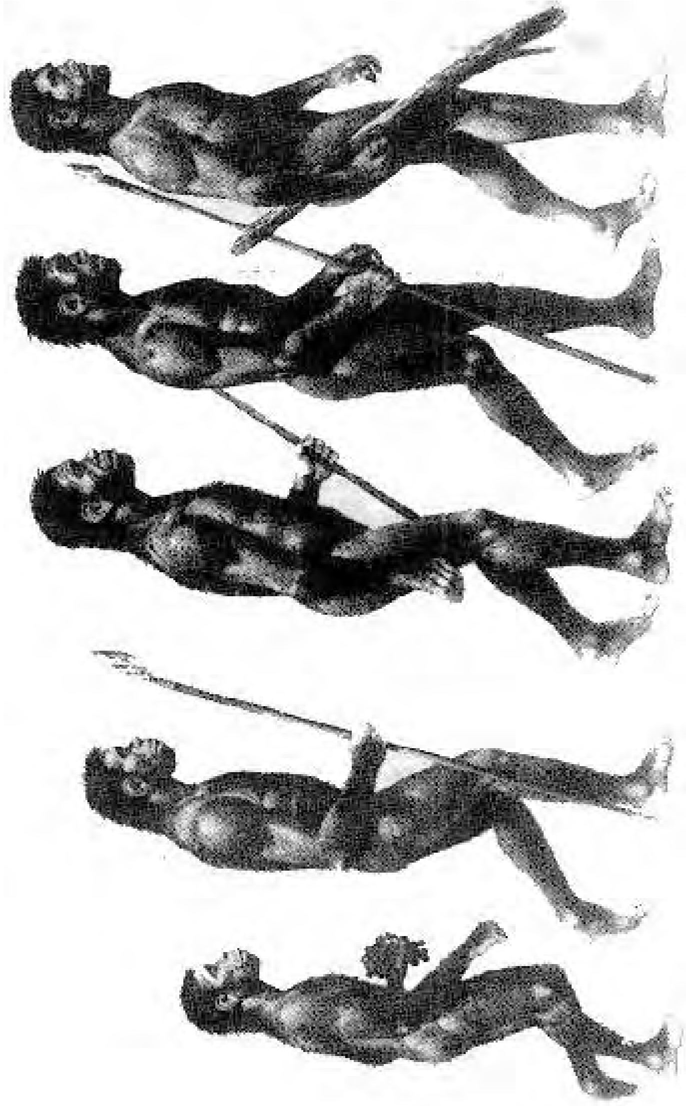
மனிதர்களும் சுற்றுப்புறச்சூழலும்

மனிதர்களுக்கும் சுற்றுப்புறச்சூழல்களுக்கும் இடையேயான தொடர்புகள் புவியியலில் ஒரு பொதுத்தொகுதியாக (படம்1.1) அடையாளம் காட்டப்படுகிறது. இத்தொகுதியில் மனிதர்கள், விலங்குகள், தாவரங்கள், காலநிலை, பாறைகள் மற்றும் மண் ஆகிய காரணிகளிடையே செயலெதிர்ச்செயல்கள் நடைபெறுகின்றன, இத்தகைய செயலெதிர்ச்செயல்கள் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மேம்பாடுகளால் அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாகின்றன. தவிர சுற்றுப்புறச்சூழலின் மீதும் எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன,

பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் ஏற்பட்ட தொழிற்புரட்சி அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிக்கு வித்திட்டது. தொழில்நுட்பக் கருவிகள் பல கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. காலப்போக்கில் மனிதஇனம் தொழில்நுட்ப அறிவைப்பெற்று, தொழில்நுட்பக்கருவிகளைக் கையாளும் திறனை வளர்த்துக் கொண்டது. அத்திறன் மனித சமுதாயத்தின் வாழ்க்கைத்தரம் உயரப் பயன்பட்டதால் நவீனகால மனித சமுதாயம் தொழில்நுட்ப சமுதாயமாக மாறியது, இந்தச் சமுதாயம் தொழில்களின் வளர்ச்சிக்காகவும், நகர்ப்புற மேம்பாட்டிற்காகவும் இயற்கை வளங்களை வரைமுறையின்றி சூறையாடியது, இன்றைய சுற்றுப்புறச்சூழல் பிரச்சனைகளில் பெருமளவு இத்தகைய நிகழ்ச்சிகளினால் உருவானவையே ஆகும்,

எனவே, வரலாற்றுக்கு முந்தைய காலத்திலிருந்து தொழிலில் வளர்ச்சியடைந்த இன்றைய காலம் வரையிலும் மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட தொழில்நுட்பங்களே மனிதர்களுக்கும் சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கும் இடையேயான தொடர்புகளை பெருமளவு மாற்றியுள்ளன, ஆதலால் மனிதர்களுக்கும் அவர்களின் சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கும் இடையேயான தொடர்பு ரீதியான மாற்றங்களை வரலாற்றின் அடிப்படையில் படித்தறிவதால் மனித நடவடிக்கைகளினால் சுற்றுப்புறச்சூழலில் அதிகரித்து வருகின்ற பாதிப்புகளை நாம் புரிந்துகொள்ள இயலும், இயற்கையான சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கும் மனிதர்களுக்கும் இடையேயான தொடர்பு ரீதியான மாற்றங்களை வரலாற்றுக் காலத்திலிருந்து நவீன காலம் வரையில் நான்கு படிநிலைகளாகப் பிரித்தறியலாம்.

1 உணவு சேகரித்தல் மற்றும் வேட்டையாடுதல் காலம்
2. வளர்ப்பு விலங்குகள் மற்றும் மேய்ச்சல் காலம்
3. வளர்ப்புப்பயிர்கள் மற்றும் வேளாண்மைக் காலம்
4. அறிவியல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் தொழில்மயமாதல்காலம்



படம் 1,2 உணவு சேகரிப்பவர்கள் மற்றும் வேட்டையாடுபவர்கள்

1. உணவு சேகரித்தல் மற்றும் வேட்டையாடுதல் காலம்

இயற்கையான சுற்றுப்புறச்சூழலின் ஒரு பகுதியாக வாழ்ந்து வந்த பண்டைய மனிதர்களைக் இக்காலம் குறிக்கின்றது. இவர்களின் நடவடிக்கைகள் யாவும் இதர விலங்கினங்களைப் போன்றே அமைந்திருந்தன. அக்காலத்தில் உணவு மட்டுமே அடிப்படைத் தேவையாக இருந்த காரணத்தினால் பண்டைய மனிதர்கள் இயல்பு மனிதர்களாகவே வாழ்ந்து வந்தனர். அவ்வுணவும் அவர்களின் சுற்றுப்புறத்திலிருந்தே சேகரித்துக் கொள்ளப்பட்டது. மரங்களிலிருந்தும் செடிகளிலிருந்தும் எளிதாகப் பறிக்கப்பட்ட பழங்களை உண்டு பசியாற்றிக் கொண்டனர். இரவு நேரங்களை மரக்கிளைகளிலும் குகைகளிலும் கழித்தனர். இதனால் மனிதர்களுக்கும் இயற்கைக்கும் இடையேயான தொடர்பு இணக்கமாக இருந்தது. பண்டைய மனிதர்களின் அடிப்படைத் தேவைகள் அனைத்தையும் இயற்கையே நிறைவு செய்தது. ஆதலால் இக்காலமக்கள் முழுமையாக இயற்கையைச் சார்ந்து வாழ்ந்தனர். எனவே இம்மனிதர்கள் "இயற்கையின் மக்கள்" எனவும் அழைக்கப்பட்டனர்.

காலப்போக்கில் மனிதர்கள் தங்களின் உணவுக்காக விலங்குகளை வேட்டையாடக் கற்றுக்கொண்டனர். எனவே இயற்கை வளங்களின் சீரழிவிற்கு வேட்டையாடுதல் முதல்படியாக அமைந்தது. இருப்பினும் இத்தகைய நடவடிக்கைகள் சுற்றுப்புறச்சூழலைப் பெருமளவில் தாக்கவில்லை. மக்கள்தொகையும் மிகக் குறைவு; அதனால் தேவைகளும் மிகமிகக் குறைவாகவே இருந்தன.

நெருப்பைக் கண்டுபிடித்ததினால் மனிதர்களின் மனப்பாங்கு குறிப்பிடத்தக்க அளவு மாறலாயிற்று. சாப்பிடுவதற்கு முன்னர் விலங்குகளின் இறைச்சியை சமைக்கக் கற்றுக்கொண்டர். இச்செயலுக்காக விறகுகள் தேவைப்பட்டன. அவை காடுகளிலிருந்து பெறப்பட்டன. இத்தகைய பொருட்களின் தேவை தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டிற்கு மற்றுமொரு தூண்டுகோலாக அமைந்தது. மனிதர்கள் விறகுகளுக்காக மரங்களையும் அவற்றின் கிளைகளையும் வெட்டி அவற்றைப் பிளக்கக் கருவிகள் சிலவற்றைத் தயாரித்தனர். விலங்குகளை வேட்டையாடிக் கொல்வதற்கும் கருவிகள் தயாரிக்கப்பட்டன. எனவே, நெருப்பும் கருவிகளும் ஆயுதங்களும் சுற்றுப்புறச்சூழலின் இயற்கை வளங்களை வேகமாக அழிக்கின்ற திறன் கொண்டவர்களாக மனிதர்களை மாற்றியமைத்தன. எனவே இயற்கை சுற்றுப்புறச்சூழலைத் மனிதர்கள் தங்களின் விருப்பத்திற்கு ஏற்ப மாற்றி அமைத்துக் கொள்ள முக்கியமான சக்திகளில் ஒன்றான நெருப்பு பயன்பட்டது.

படம் 1.3 நெருப்பு கண்டுபிடிப்பு

2. வளர்ப்பு விலங்குகள் மற்றும் மேய்ச்சல் காலம்

காலபோக்கில் பண்டைய மனிதர்கள் தங்களின் சுய தேவைக்காக விலங்குகளை வீடுகளில் வளர்க்கக் கற்றுக் கொண்டனர். துவக்கத்தில் சில கால்நடைகளையும் பிற விலங்குகளையும் இறைச்சிக்காக வளர்க்கலாயினர். மெதுவாக வளர்ப்பு விலங்குகளின் எண்ணிக்கை பெருகலாயிற்று. வளர்ப்பு விலங்குகளுக்காக மரத்தினாலும் முட்புதர்களினாலும் வேலியிட்ட பாதுகாப்பான வாழிடங்களை அமைக்க வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது. இதனால் பண்டைய மனிதர்கள் தங்களின் வளர்ப்பு விலங்களுக்காகத் தற்காலிகமாக வீடுகளை கட்டுவதற்காகக் காடுகளை எரிக்கலாயினர். இவ்விலங்குகளின் தீவனம் மற்றும் தங்களின் உணவு ஆகியவற்றைச் சேகரிப்பதற்காகக் காட்டு வளங்களைச் சூறையாடத் துவங்கினர். பண்டைய மனிதர்களிடையே சமுதாய வாழ்வு மலர வளர்ப்பு விலங்குகள் தூண்டுகோலாக அமைந்தன. இத்தகைய வாழ்க்கை முறையின் மூலமாக விலங்குகளையும் தங்களையும் இதர காட்டு விலங்குகளிடமிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள முடிந்தது.

காலப்போக்கில் பண்டைய சமுதாயம் வளர்ப்பு விலங்குகளைப் பெருமளவில் அதிகரித்துக் கொண்டது. இச்சமுதாயம் வளர்ப்பு விலங்குகளின் தீவனத்திற்காகவும் தங்களின் உணவிற்காகவும் பசுமையான புல்வெளிகளையும் நீர்நிலைகளையும் நாடி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு இடம்பெயரும் நாடோடி வாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்தது. இருப்பினும் இக்காலகட்டத்திலும் சுற்றுச்சூழலின் இயல்பு நிலையில் பாதிப்பு ஏதும் பெருமளவில் ஏற்படவில்லை. ஏனெனில் இச்சமுதாயத்தின் மக்கட்தொகையும் அவர்களின் வளர்ப்பு விலங்குகளும் பராமரிக்கக்கூடிய எண்ணிக்கையில் இருந்தன. எனவே மனிதர்களின் நடவடிக்கைகளினால் சுற்றுச்சூழலின் மீது திணிக்கப்பட்ட மாற்றங்கள் அனைத்தும் இயற்கையின் சுய ஒழுங்கு முறை இயக்கத்தின் வரையறைக்குள் அமைந்திருந்தன.

3. வளர்ப்புப்பயிர்கள் மற்றும் வேளாண்மைக் காலம்

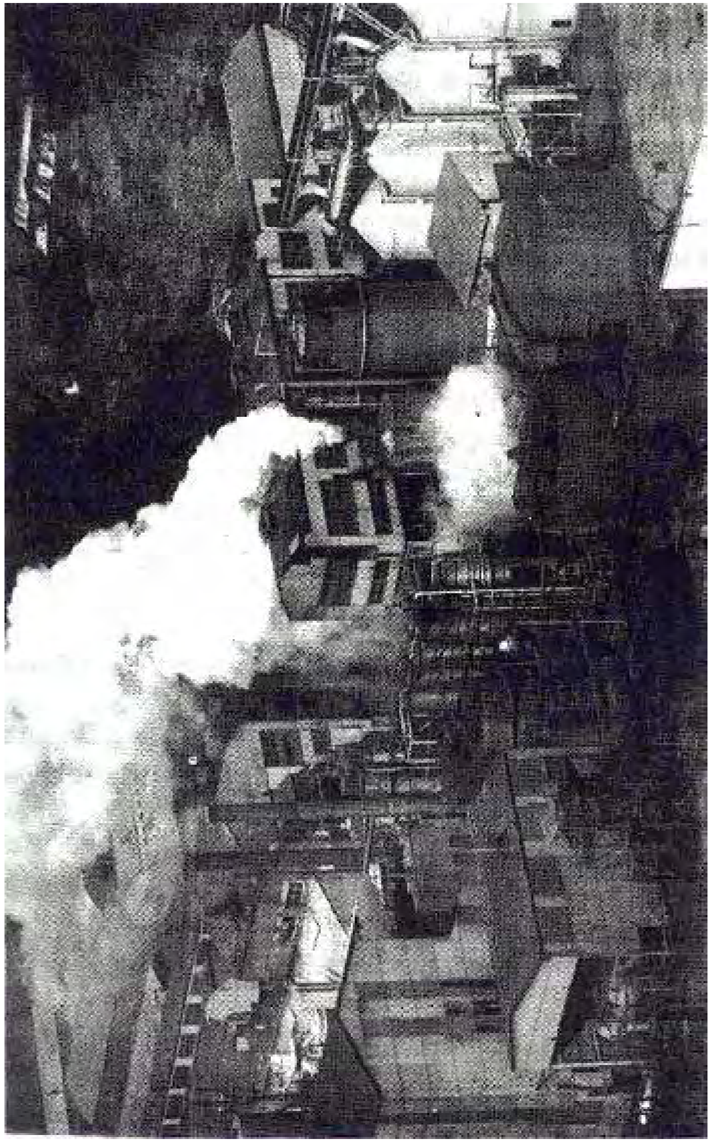
காலப்போக்கில் தங்களின் உணவிற்காகத் தாவரங்களை வளர்ப்புப்பயிர்களாக மாற்றியமைத்தனர். இதுவே சுற்றுப்புறச்சூழலின் ஒரு பகுதியான உயிரினங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் மனிதத்திறமைகளுக்கு ஒரு மைல்கல்லாக கருதப்படுகிறது. நாடோடிகளாக அலைந்து திரிந்து கொண்டிருந்த மனித சமுதாயத்தில் பழமையான வேளாண் முறைகளும் இடப்பெயர்வு வாழ்க்கை முறைகளும் தோன்ற வளர்ப்புப்பயிர்கள் தூண்டுகோலாக அமைந்தன. எனினும் பெரும்பான்மையோர் நாடோடிகளாகவே வாழ்ந்து வந்தனர்.

முக்கிய உணவுப்பயிர்களின் வேளாண்மை "ஆற்றங்கரை நாகரிகங்கள்" என அழைக்கப்பட்ட முந்தைய நாகரிகங்கள் தோன்றியதற்கு அடிப்படையாக விளங்கியது; சமுதாயப்பிரிவுகளும் அமைப்புகளும் உருவாயின. வேளாண்மைக்கான நீரும் வளமான நிலமும் ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகளில் கிடைத்தன, ஆதலால் பள்ளத்தாக்குப்பகுதிகளில் மனிதர்கள் குடியேறலாயினர். இக்குடியேற்றத்தினால் சமுதாய அமைப்புடன் கூடிய மனித இனம் உருப்பெறலாயிற்று. அக்காலத்திய நாகரிக வளர்ச்சியும் புதிய வேளாண்முறைகளும் மனிதர்களுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நிலவிய இணக்கமான தொடர்புகளை மாற்றி அமைக்கலாயின. வேளாண்முறைகளில் படிப்படியாக ஆனால் தொடர்ச்சியாகக் காணப்பட்ட வளர்ச்சியின் காரணமாக மக்கட்தொகையும் பெருகியது. வளர்ப்பு விலங்குகளின் எண்ணிக்கையும் கூடியது. மேம்படுத்தப்பட்ட கருவிகள் மற்றும் ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்தி மேன்மேலும் காட்டு மரங்கள் வெட்டப்பட்டன. கூடுதலாக, மனிதர்கள் காடுகளை எரித்து விளைநிலங்களை அதிகரித்தனர். தவிர வளமான நிலங்களைத் தேடியும் மனிதர்கள் இடம் பெயரலாயினர். இதனால் மனிதஇனம் புவி முழுவதும் பரவியது மட்டுமல்லாமல் இயற்கைச் சுற்றுபுறச்சூழலும் அதிக அளவில் சீரழியத் துவங்கியது. பழமையான வேளாண்முறைகளில் ஒன்றான இடப்பெயர்வு வேளாண்மை காடுகளின் அழிவிற்கு முக்கிய காரணமாயிற்று. இத்தகைய வேளாண்முறைகள் இன்றளவும் தெற்கு மற்றும் தென்கிழக்கு ஆசியாவின் மலைப்பிரதேசங்களில் நடைபெற்று வருகின்றன.

ஒரு காலகட்டத்தில் மனிதர்கள் வீடுகளை கட்டியும் கிராமங்களையும் பட்டணங்களையும் நகரங்களையும் உருவாக்கித் தங்களுக்கென்று ஒரு சுற்றுப்புறச்சூழலைத் தோற்றுவித்தனர். இச்சூழல் கலாசார சுற்றுப்புறச்சூழல் என அழைக்கப்பட்டது. கலாச்சார சுற்றுப்புறச்சூழலின் கூறுகளாகக் கட்டிடங்களும் சாலைகளும் கட்டப்பட்டன. வேளாண்தொழிலில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றம் இயற்கையோடு இணைந்து வாழ்ந்த மனிதர்களை பொருளாதார மனிதர்களாக மாற்றி அமைத்தது. இம்மனிதர்கள் இயற்கைச் சுற்றுப்புறச்சூழலில் பெரிய அளவில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தவில்லை எனினும் சிற்சில மாற்றங்களைக் கொண்டு வந்தனர் என்பதில் ஐயம் இல்லை.

4. அறிவியல், தொழில்நுட்பம் மற்றும் தொழில்மயமாதல் காலம்

தொழிற்புரட்சிக்குப் பின்னர் அறிவியலும் தொழில்நுட்பமும் மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்தின. ஆனால் இவை மனிதர்களுக்கும் சுற்றுபுறச்சூழலுக்கும் இடையேயான இணக்கமான தொடர்புகளைச் சீரழித்தன.



படம் 1,4 சுற்றுச்சூழல் சீரழிவு - தொழில்மயமாதலில் தாக்கம்

அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தினாலும் தொழில்மயமாதலினாலும் சுற்றுப்புறச்சூழலின் மீதான தாக்கங்களை இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: **1, நேரடித்தாக்குதல் 2. மறைமுகத்தாக்குதல்**

நேரடித்தாக்கங்கள் என்பது முன்னரே திட்டமிடப்படுகிறது. ஏனெனில் பொருளாதார மேம்பாட்டிற்காகச் சுற்றுப்புறச்சூழலை மாற்றியமைக்க அல்லது திருத்தியமைக்கத் திட்டமிடப்படும் பொழுது அத்திட்டங்களின் சாதக மற்றும் பாதக விளைவுகளை மக்கள் அறிந்திருந்தும், அவற்றைச் செயல்படுத்துவதினால் நேரடித்தாக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன. அத்தகைய தாக்கங்களாக நிலபயன்பாடு மாற்றங்கள், கட்டுமானப் பணிகள், நீர்நிலை மற்றும் சுரங்க அகழ்வுகள், வேளாண் செயற்பாடுகள் வானிலையை மாற்றுகின்ற செயல்திட்டங்கள் முதலானவற்றைக் கூறலாம். மறைமுகத்தாக்கங்கள் திட்டமிடப்படுவது இல்லை. எனினும் பொருளாதார மேம்பாட்டினைத் துரிதப்படுத்த குறிப்பாகத் தொழில் முன்னேற்றத்திற்காகப் போடப்படும் திட்டங்களினால் சுற்றுப்புறச்சூழல் மறைமுகமாகத் தாக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக சுற்றுப்புறச் சூழ்தொகுதிகளுக்குள் செலுத்தப்படும் நச்சுப்பொருட்களும், தொழிற்சாலைக்கழிவுகளும் எரிவாயுவினால் உண்டாகும் நச்சுப்புகையும் அத்தொகுதியை மறைமுகமாகத் தாக்குகின்றன. சுற்றுப்புறச் சூழ்தொகுதித் தாக்கங்களில் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. காடுகளின் அழிவு: பயிர்நிலத்திற்காகவோஅல்லது வியாபாரத்திற்காகவோ காடுகள் அழிக்கப்படும் பொழுது மண்அரிப்பு விகிதமும் வெகுவாக அதிகரிக்கின்றது. இதன் விளைவாக மண்வளமும் குறைந்து விடுகின்றன, மறுபுறத்தில் ஆறுகளில் படிவுசுமையும் ஏராளமாக அதிகரித்து விடுவதால் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுகின்றது. தொடர்சங்கிலி போன்ற இத்தகைய நிகழ்வுகளைத் தடுக்க வேண்டுமெனில் அழிக்கப்பட்ட காடுகள் மீண்டும் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும். அதுபோலவே சுற்றுப்புறச்சூழலில் எதிர்மறை விளைவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்ற வேளாண்முறைகளைச் சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கும் சூழலியலுக்கும் உகந்தவைகளாக மாற்றி அமைக்க வேண்டும்.

ஆ. வானிலை மாற்றப்படுதல்: வானிலை நிகழ்ச்சியில் “மேகவிதைப்பு” என்ற தொழில்நுட்பம் மண்டலக்காலநிலையை மாற்றி விடுகிறது. இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மூலமாக மழைமேகங்களின் மீது திடநிலையிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் அயோடின் கூட்டுப்பொருளைத் தெளித்து அம்மேகங்களைக் குளிர வைத்து செயற்கையாக மழை உருவாக்கப்படுகிறது.

ஒரு கன கிலோ மீட்டர் மேகத்தை குளிர்விக்க சில **100** கிராம் திடநிலையிலுள்ள கார்பன் டைஆக்ஸைடும், அயோடின் சேர்ந்த கலவை சில கிராம்களும் தேவைப்படுகின்றன.

இ. நிலத்தடிநீர் உறிஞ்சப்படுதல்: குடிநீருக்காகவும், நீர்ப்பாசனத்திற்காகவும் நிலத்தடிநீர் உறிஞ்சப்படுதல், நீர்த்தேக்கங்களையும் அணைகளையும் கட்டி நீரைச் சேமித்தல் போன்றவற்றினால் கீழே அமைந்துள்ள பாறைகளின் சமநிலை சீரழிகின்றது. குறிப்பாக, பெரிய ஆற்றின் குறுக்கே அணைகளைக் கட்டி செயற்கையாக நீர்த்தேக்கங்களை அமைப்பதன் விளைவாக அப்பரப்பில் நீர்த்தேக்க அழுத்தம் கூடுகின்றது. இவ்வாறு நீரழுத்தம் கூடுவதால் அந்நீர்ப்பரப்பின் அடியிலுள்ள பாறைகள் அழுத்தப்பட்டு நிலஅதிர்வுகள் உருவாக ஏதுவாகின்றன.

ஈ. நச்சுப்பொருட்களின் வெளியேற்றம்: பூச்சிக்கொல்லிகளும் உரங்களும் அவற்றின் பயன்பாட்டினால் வெளியேறுகின்ற நச்சுப்பொருட்கள் சூழ்தொகுதியில் உட்புகுந்து உணவுச்சங்கிலி மற்றும் உணவுவலைகளை மாற்றிவிடுகின்றன. அதுபோலவே தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் திட, திரவக் கழிவுப்பொருட்கள் குட்டை, ஆறு, ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளை மாசடையச் செய்கின்றன. நச்சுப்பொருட்கள் நோய்கள் பரவுவதற்கும் உயிரினங்களின் அழிவிற்கும் வழிவகுக்கின்றன. அதுமட்டுமல்லாமல் நச்சுக்கள் உணவுச்சங்கிலி மூலமாக தாயின் தொப்புள்கொடி வழியாகக் கருவில் வளருகின்ற சிசுவையும் பாதிக்கின்றன. அதனால் கருச்சிதைவு மற்றும் குறைப்பிரசவம் போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

உ. ஹைட்ரோ கார்பன்களை எரித்தல்: ஹைட்ரோ கார்பன்களை எரிக்கும் பொழுது வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்ஸைட்டின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. இதனால் உட்புகும் சூரியக்கதிர்களின் ஆற்றலும், புவியின் மறுகதிர்வீசல் ஆற்றலும் அதிக அளவில் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக வளிமண்டலத்தின் இயல்பான வெப்பநிலையும் கூடுதலாகி வெப்பச்சமநிலை சீர்குலைகிறது.

ஊ. ஓசோன் படலத்தின் சீரழிவு:

வளி மண்டலத்தில் ஓசோன் படலத்தின் சீரழிவினால் புற ஊதா கதிர்களின் வெப்ப ஆற்றல் குறைவாக உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. இதனால் புவி மேற்பரப்பில் வெப்பம் அதிகரிக்கின்றது. அதிகரிக்கும் வெப்பத்தினாலும் ஓசோன்படலச் சீரழிவினாலும் தோல் புற்றுநோய், குறைந்த ஒளிச்சேர்க்கை, உற்பத்தி குறைவு போன்றவை ஏற்படுகின்றன. தவிர, புறஊதாக்கதிர்களின் வெப்ப ஆற்றல் ஒளி வேதியல் பொருட்களை எரித்து நகர்ப்புறங்களின் மீது

புகைமண்டலத்தை உருவாக்குகின்றது. வளிமண்டலத்தின் கூடுதல் வெப்பத்தினால் கடல்தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கை அளவும் குறைகின்றது. இதனால் ஃபைட்டோ பிளாங்டனின் உற்பத்தி குறைகின்றது. இத்தகைய உற்பத்தி குறைவினால் லார்வா மற்றும் பிளாங்டன் உயிரிகளின் இறப்பு விகிதமும் பாதிப்புக்கு உள்ளாகிறது. இவ்வாறு ஒருசில உயிரினங்கள் புறஊதாக் கதிர்களினால் பாதிப்புக்கு உள்ளாவதால் கடல்சூழ்த்தொகுதி இனங்களின் கூட்டுப்பொருட்களும் மாற்றத்திற்கு உள்ளாகின்றது.

தொழில்நுட்பம் மேம்பாடு அடையும்பொழுது சுற்றுச்சூழலின் மீது மனிதர்களின் செல்வாக்கும் தீவிரமாகவும் பரவலாகவும் அதிகரிக்கின்றது என்ற அச்ச உணர்வு சூழலியல் வல்லுநர்களிடையே நிலவுகின்றது. ஆதலால் சுற்றுச்சூழலின் மீதான நமது வலிமையைக் கட்டுப்படுத்தப் புவியியலாளர்கள் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி (Control system) என்ற புதிய கோட்பாட்டினைக் கையாளுகின்றனர். இதன் அடிப்படையில் புவி ஒரு தொகுதியாக பார்க்கப்படுகின்றது. புவியை ஒரு தொகுதியாக மாற்றுகின்ற இயக்க எதிர்ச்செயல்களை நாம் புரிந்து கொள்ளக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி எவ்வாறு பயன்படுகின்றது என்பதை அடுத்த பாடத்தில் விரிவாகப் படித்தறிவோம்.

பயிற்சி

I.கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1 புவியின் மிகப்பரந்த சூழ்தொகுதியாக -------------------- கருதப்படுகிறது.
2, பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் ஏற்பட்ட ------------- அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிக்கு வித்திட்டது.
3. பண்டைய மனிதர்களிடையே ----------- வாழ்வு மலர வளர்ப்பு விலங்குகள் தூண்டுகோலாக அமைந்தன.
4. நச்சுப்பொருட்கள் ------------------------ உட்புகுந்து உணவுச்சங்கிலி மற்றும் உணவு வலைகளை மாறுதல்களுக்கு உட்படுகின்றன.
5, புறஊதாக் கதிர்களின் வெப்ப ஆற்றல் ---------------------- படலத்தின் சீரழிவினால் குறைவாக உட்கிரகிக்கப்படுகின்றது.

II பொருத்துக:

1. நிலபயன்பாடு மாற்றங்கள்	வேளாண்மை
2. பொருளாதார மனிதர்கள்	பாறைகளின் சமநிலை
3. காடுகளின் அழிவு	கார்பன் டைஆக்ஸைடு
4. எரிமலை வெடிப்பு	நேரடித்தாக்கம்
5. வெப்பச்சமநிலை	பெரும் வெள்ளம்

III சிறு குறிப்பு வரைக:

1. தொழில் நுட்ப சமுதாயம்
2. சூழலியல் கருவி
3. காடுகள் அழிவு
4. ஓசோன் சீரழிவு
5. நச்சுப்பொருட்கள் வெளியேற்றம்

IV விரிவாக எழுதுக:

1, மனிதர்களுக்கும் சுற்றுப்புறச்சூழல் தொடர்புகளை படம் வரைந்து விளக்குக.
2. நெருப்பு முக்கியமான ஒரு சூழலியல் கருவி - விவரி
3. சுற்றுப்புறச்சூழலின் மீது அறிவியல், தொழில் நுட்பம் மற்றும் தொழில்மயமாதல் போன்றவற்றின் தாக்கங்களைப் பற்றி எழுதுக.

செயல்பயிற்சிகள்

1. அ. நிலம் மாசடைதல், ஆ. நீர் மாசடைதல் மற்றும் இ. காற்று மாசடைதல் போன்ற காட்சிப் படங்களை சேகரிக்கவும், அவற்றைப் பற்றி சிறு குறிப்பும் எழுதுக.
2. அடுத்து வரும் படத்தைப் பார்த்து நச்சு மற்றும் பேராபத்தை விளைவிக்கும் திடக்கழிவு வெளியேற்றம் பற்றி விவரி,

ஒளிப்படம் 1 நச்சு மற்றும் ஆபத்தான கழிவுகளின் வெளியேற்றம்

2. புவித்தொகுதி அறிவியல்

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் உயிரினங்களினால்தான் நமது புவி, சூரியத்தொகுதியில் தனித்த சிறப்புடன் விளங்குகின்றது, அண்மைக்காலத்தில் புவி, ஒருத் தொகுதி என அறியப்பட்டது. இத்தொகுதியில் நிலம், நீர், மற்றும் காற்று முதலான உயிரற்ற கூறுகளுடன் உயிரினங்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்றும் தெரிந்திருந்தது. இத்தகைய செயல் விளக்கத்தைப் பெரும்பாலோர் ஏற்றுக்கொண்ட போதிலும், அதன் அடிப்படையில் உலகளாவிய மாற்றங்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் ஏதும் மேற்கொள்ளப்படவில்லை. ஏனெனில் புவி ஒரு தொகுதியாக இயங்குவது எப்படி? இத்தொகுதியின் பகுதிகள் எவ்வாறு பிணைக்கப்பட்டுள்ளன? அல்லது பல்வேறு பகுதிகளின் முக்கியத்துவங்கள் யாவை? போன்றவற்றில் தெளிவான அறிவு அந்தக்காலகட்டத்தில் பெறப்படவில்லை. இடைப்பட்ட காலத்தில் பலவற்றை நாம் கற்றறிந்து கொண்டோம். இதனால் இயற்கையைப் பற்றியும், எதிர்காலத்தில் உலகளாவிய மாற்றங்களைப் பற்றியும் மனிதர்கள் கொண்டிருந்த முந்தைய ஐயப்பாடுகள் பெருமளவு குறைக்கப்பட்டு விட்டன. அதுமட்டுமல்லாமல் புவித்தொகுதியின் நிலையற்ற தன்மை அதற்கே உரிய இயல்புகளில் ஒன்று எனவும் புரிந்து கொள்ளப்பட்டது.

மனிதர்கள் கடந்த முப்பது ஆண்டுகளாக உலகளாவிய மாற்றங்களை எந்த அளவிற்குக் கொண்டு வந்துள்ளனர் என்பதைப் பற்றிய அறிவு பன்மடங்காக உயர்ந்துள்ளது. புவித்தொகுதியில் இயற்கை மற்றும் மனிதர்களால் புகுத்தப்படும் வேறுபாடுகளை பாகுபடுத்தி அடையாளம் காட்டும் பல முயற்சிகள் வெற்றி பெற்றுள்ளன. புவித்தொகுதியின் கடந்த கால வரலாற்றை அறிந்து கொள்கின்ற திறன் குறிப்பிடத்தக்க அளவு அதிகரித்த காரணத்தினால் இயற்கை இயக்கங்களைப் பற்றிய மனிதர்களின் அறிவும் மேம்பாடு அடையலாயிற்று. எனவே தற்பொழுது மனிதர்களை எதிர்நோக்குகின்ற சுற்றுப்புறச்சூழல் பிரச்சினைகளில் ஒன்றான உலகளாவிய மாற்றங்கள் என்பதே முதன்மையானது என்று நமக்குத் தெளிவாக புரிகின்றது.

கடந்த பத்தாண்டுகளாக மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாகக் கீழ்க்கண்ட கருத்துகள் வெளிவந்துள்ளன.

1. புவி ஒரு தொகுதியாக இயங்குகிறது. இத்தொகுதிக்கு பகுதிகள் (Components) உண்டு. அப் பகுதிகளே அத்தொகுதியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. நிலத்துடனும் நீருடனும் காற்றுடனும் உயிரினங்கள் புரிகின்ற செயலெதிர்வுகளினால் (interaction) கோள் தொகுதியில் சுற்றுப்புறச்சூழல்கள் உருவாகின்றன.
2. உலகளாவிய மாற்றங்கள் காலநிலை மாற்றங்களைக் காட்டிலும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தன. இந்நிகழ்ச்சி உண்மையானது. தற்சமயம் நடைபெற்று வருகின்றது, அதி வேகமாகவும் நடைபெறுகின்றது. மனிதர்கள் தங்களின் நடவடிக்கைகளின் மூலமாகக் குறிப்பிடத்தக்க அளவு புவித்தொகுதியின் இயக்கத்தைப் பல வழிகளில் தாக்குகின்றனர். இருப்பினும் புவித்தொகுதியில் மனிதர்களால் புகுத்தப்படும் வேறுபாடுகளை இயற்கை மாற்றங்களிலிருந்து பிரித்து அடையாளம் கண்டுகொள்ளலாம். இவற்றில் சில அதன் பரவலிலும் தாக்கத்திலும் இயற்கை சக்திகளுக்குச் சமமாக இருக்கின்றன.

3. காரணங்கள் - விளைவுகள் என்ற விதிக்குள் உலகளாவிய மாற்றங்களை ஆராய்வது கடினமாகும். ஏனெனில் மனிதர்களின் கண்டுபிடிப்புகளாலும் தொழில் நுட்பங்களாலும் ஏற்படுகின்ற செயலெதிர்வுகளின் தாக்கங்கள் படிப்படியாகப் புவித்தொகுதியில் பல வழிகளில் புகுத்தப்படுகின்றன.இந்தத் தாக்கங்களுக்கிடையேயும் செயலெதிர்வுகள் நடைபெறுகின்றன, அவற்றின் விளைவாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் வட்டாரம், மண்டலம் போன்ற பல்வேறு பரிமாணங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.

எனவே, மாறிக்கொண்டு வரும் புவித்தொகுதியைப் புரிந்து கொள்ள சமூக மற்றும் இயற்கை அறிவியல்களுக்கிடையில் ஒரு புதிய அணுகுமுறை தேவைப்படுகின்றது. அத்தகைய அணுகுமுறைகளில் ஒன்றாகப் புவித்தொகுதிக் கோட்பாடு கருதப்படுகின்றது. முதன்முதலில் இக்கோட்பாடு 1920 ஆம் ஆண்டுகளில் வால்டீர் வெர்னான்ஸ்கி (Valdimir Vernadsky) என்ற இரஷ்ய நாட்டைச் சார்ந்த கனிம வல்லுநரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது,
அவரின் கூற்றுப்படி,

"புவி சுற்றுப்புறச்சூழல் என்பது அதன் வளிமண்டலம், பேராழி, நிலம் மற்றும் உயிரினங்கள் ஆகியவற்றினிடையே குறிப்பிடத்தக்க அளவு தொடர்புகளைக் கொண்டிருக்கும் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட ஒரு உலகளாவிய தொகுதியாகும்".

புவித்தொகுதி (The Earth System)

சூரியக்குடும்பத்தில் நமது புவியின் அமைவிடம் மிகச் சிறப்பானது. சூரியனிடமிருந்து புவி சரியான தொலைவில் அமைந்துள்ளதால், அந்த அமைவிடத்தில் உயிரினங்கள் தோன்றி வளர உகந்த வெப்பநிலை காணப்படுகின்றது. புவித்தொகுதியில் உயிரினங்களின் தோற்றத்திற்கான வழிமுறைகள் தெரியவில்லை. எனினும், புவி தோன்றிய காலத்தில் உருவான வளிண்டல மீதேன், கார்பன் டைஆக்ஸைடு, நீர், அமோனியா ஆகியவையும், கடல்களும் காரணிகளாக இருந்திருக்கலாம் என கருதப்படுகின்றது. புறஊதாக் கதிர்கள் மற்றும் மின்னலின் ஆற்றல் வளிமண்டல வேதியல் கூட்டுப்பொருட்களை ஒருங்கிணைத்து அமினோ அமிலத்தை உருவாக்கியிருக்கலாம், இதுவே வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையான புரதசத்தின் கட்டமைப்புக்கும் புவியில் அனைத்து உயிரினங்களின் தோற்றத்திற்கும் அடிப்படையாக அமைந்தது. ஆரம்ப காலத்தில் புவியை ஆக்கிரமித்திருந்த முதல் உயிரினம் தாவரங்களேயாகும். அதனைத் தொடர்ந்து விலங்கினங்களும் மனித இனமும் தோன்றிப் பெருகின. இவையே புவித்தொகுதியின் உயிரினப் பகுதியாகவும் உள்ளன.

புவியின் மற்றொரு சிறப்பு அதன் வடிவமாகும். நெடுங்காலமாக மக்கள் புவியின் வடிவத்தைப் பற்றி பல்வேறு கருத்துகளைக் கொண்டிருந்தனர். இருபதாம் நூற்றாண்டில் ஏற்பட்ட அறிவியல் வளர்ச்சியின் காரணமாகச் செயற்கைக்கோள்கள் விண்வெளிக்கு அனுப்பப்பட்டன. இத்தகைய விண்வெளிக்கலங்களால் எடுக்கப்பட்ட ஒளிப்படங்கள் புவி கோள வடிவமானது என்பதை உறுதி செய்கின்றன.

படம் 2.1 புவி

புவித்தொகுதிக்கு இரு அசைவுகள் உள்ளன. ஒன்று புவி அதன் அச்சில் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்வது. புவியின் அச்சுக்கோணம் 231/2^0 ஆகும். இந்த அச்சில் புவி சுழல்வதால் இரவு பகல் உருவாகின்றது. இரண்டாவதாக புவி தனது சாய்ந்த அச்சில் சுழன்று கொண்டு சூரியனையும் வலம் வருகின்றது. இவ்வாறு சூரியனை வலம் வருவதால் பருவகாலங்கள் தோன்றுகின்றன. பருவகாலங்கள்

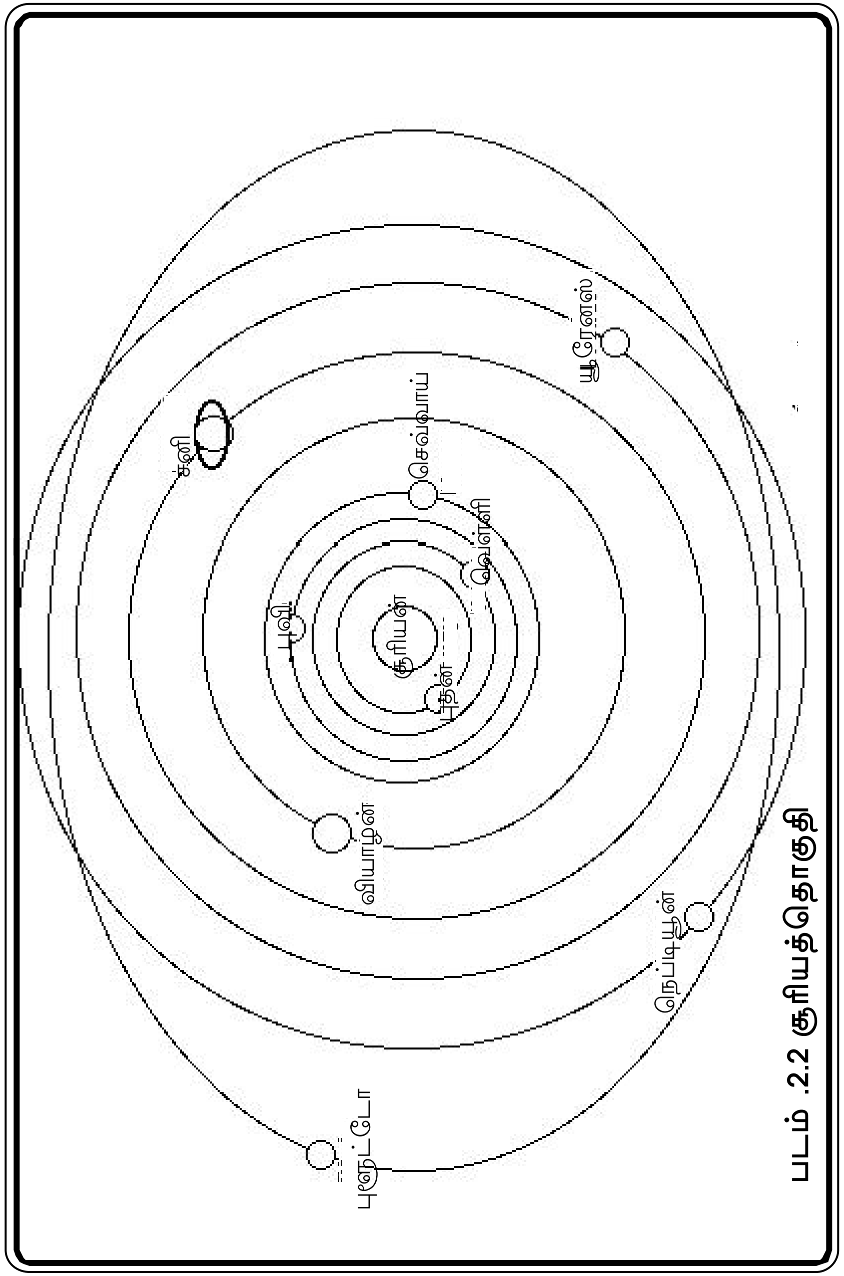
வெப்பநிலையின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. வசந்தகாலம், கோடைகாலம், இலையுதிர்காலம், குளிர்காலம் என்ற நான்கு பருவங்கள் ஒரு வருடத்தில் உள்ளன. புவித்தொகுதியின் பகுதிகள் மற்றும் அதன் கூறுகளை மட்டுமே படித்தறிவதை விட அத்தொகுதியின் ஒருமித்த தன்மையைப் புரிந்து கொள்வது அவசியமாகின்றது. புவியின் அமைப்பை முழுமையாகவும் அதன் பகுதிகளுக்கு இடையே காணப்படுகின்ற இயக்க செயலெதிர்வுகளைப் புரிந்து கொள்ளவும் தொகுதிப் பகுப்பாய்வு உதவுகின்றது.

இதை ஒரு எடுத்துக்காட்டால் நாம் புரிந்து கொள்லலாம். உங்கள் பள்ளிக்கூடத்தை ஒரு தொகுதியாக எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அத்தொகுதியில் மாணவர்கள், மாணவிகள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் இதர பணியாட்கள் போன்றோர் இருக்கின்றீர்கள் அல்லவா? நீங்கள் ஒவ்வொருவரும் அத்தொகுதியின் முக்கியப் பாகங்களாவீர்கள். உங்கள் ஒவ்வொருவருக்கும் தனித்தனிக் கூறுகள் உள்ளன. கற்றல், கற்பித்தல், நிர்வாகம் போன்ற செயல்பணிகள் உங்களின் கூறுகளாகின்றன. நீங்கள் அனைவரும் இக்கூறுகளின் மூலமாக ஒருவருடன் ஒருவர் தொடர்பு கொள்கின்றீர்கள். இத்தகைய தொடர்புகளின் காரணமாகவே உங்கள் பள்ளிக்கூடம் முழுமையாக நடைபெறுகின்றது.

உங்கள் பள்ளிக்கூடம் அமைந்துள்ள நிலப்பரப்பு பாறைக்கோளத்தின் ஒரு பகுதியாகும். இவ்வாறே நீங்கள் குடிக்கின்ற நீரும், சுவாசிக்கின்ற காற்றும் முறையே நீர்க்கோளம் மற்றும் வளிக்கோளத்தைச் சார்ந்தவை. பாறைக்கோளம், நீர்க்கோளம் மற்றும் வளிக்கோளம் ஆகிய மூன்றும் புவிதொகுதியின் உயிரற்ற பகுதிகளாகும். இவை ஒவ்வொன்றுக்கும் இடையே நடைபெறும் செயலெதிர்வுகளினால் புவித்தொகுதியின் நான்காவது பாகமான உயிர்க்கோளம் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் உயிரினங்களுக்கும் உயிரற்ற பகுதிகளுக்கு இடையேயும் செயலெதிர்வுகள் நடைபெறுகின்றன. இதன் விளைவாகப் புவித்தொகுதியின் மேற்பரப்பில் பல சூழ்தொகுதிகள் உருவாகின்றன. புவித்தொகுதி கோள்தொகுதியின் துணைத்தொகுதி எனக் கருதப்படுகிறது.

கோள் தொகுதி

சுமார் 5 பில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் சூரியன் என்ற நட்சத்திரத்தைச் சுற்றி வாயுக்களும் தூசுகளும் காணப்பட்டன. காலப்போக்கில் வாயுக்களும் தூசுகளும் இறுகிக் கோள்களாக உருப்பெற்றன. புதன், வெள்ளி, புவி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோ ஆகிய ஒன்பது கோள்களையும், ஏறக்குறைய 90 துணைக்கோள்களையும் உள்ளடக்கியது கோள் தொகுதி எனப்படுகின்றது.



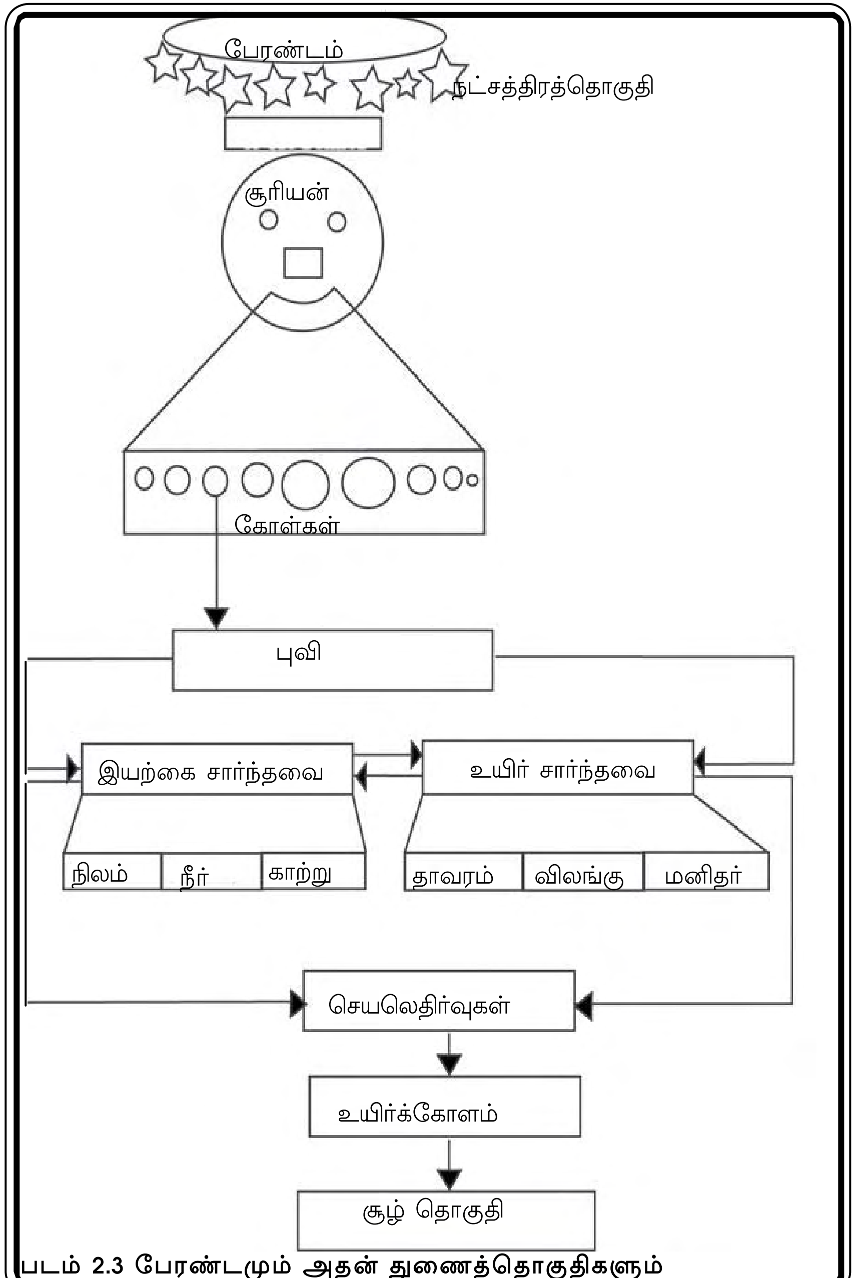
படம் .2.2 சூரியத்தொகுதி

கோள்கள் யாவும் தங்களின் அச்சில் தனித்தனியாகச் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றன. கோள்களின் அளவு எப்படி இருப்பினும் அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் தனித்த கூறுகளும் இயக்கங்களும் உண்டு. புதன், வெள்ளி, புவி மற்றும் செவ்வாய் ஆகிய கோள்கள் சிறிய உருவத்துடன் பெருமளவு பாறைகளையும் சிறிதளவு வாயுக்களையும் கொண்டுள்ளன. இக்கோள்கள் பாறைக்கோள்கள் எனப்படுகின்றன. வியாழன், சனி, யுரேனஸ், மற்றும் நெப்டியூன் ஆகிய கோள்கள் பெரிய உருவத்துடன் சிறிதளவு பாறைகளையும் பெருமளவு வாயுக்களையும் கொண்டுள்ளன. இக்கோள்கள் வாயுக்கோள்கள் எனப்படுகின்றன. கோள் தொகுதியின் கடைசியில் அமைந்துள்ள புளூட்டோ உருவத்தில் மிகச் சிறியது. தவிர சூரியனின் ஈர்ப்பு விசையினால் கோள்தொகுதியின் நீள்வட்டப்பாதைக்குக் கொண்டு வரப்பட்ட புளூட்டோ ஒரு பாறைத்துண்டாகும். மேலும் புளூட்டோவில் நிலவும் வெப்பநிலை காரணமாக (-2100 செல்சியஸ்) வாயுவும் திடமாக மாறியுள்ளதால் புளூட்டோ ஒரு பனிப்பந்து எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்தக் கோள் தொகுதி சூரியனால் பராமரிக்கப்படுகிறது. ஆதலால் கோள்தொகுதி சூரியத்தொகுதியின் துணைத்தொகுதியாகக் கருதப்படுகின்றது.

சூரியத்தொகுதி

சூரியன் கோள் தொகுதியின் ஆற்றல் மூலகமாகச் திகழ்கிறது. ஒன்பது கோள்கள், அவற்றின் துணைக் கோள்கள் மற்றும் விண்வெளித் துகள்களை உள்ளடக்கியது சூரியத்தொகுதியாகும். சூரியன் வாயுக்களின் கலவையாகும். சூரியனில் 92% ஹைட்ரஜனும் 7.8% ஹீலியமும் 0.2% இதர வாயுக்களும் உள்ளன. சூரியனின் வெளிவிளிம்பில் 6000^0 செல்ஸியஸ் வெப்பநிலையும் அதன் மையத்தில் $15,000,000^0$ செல்ஸியஸ் வெப்பநிலையும் காணப்படுகிறது. சூரியனின் மையத்தில் ஹைட்ரஜனை ஹீலியமாக மாற்றுகின்ற நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுவதன் காரணமாகச் சூரியன் ஒளிருகின்றது. ஆகையினால் சூரியனைப் பேரண்டத்தில் எரிந்துகொண்டிருக்கும் ஒரு பெரிய நெருப்புப்பந்து என விண்வெளியாளர்கள் அழைக்கின்றனர் .

ஹைட்ரஜன் வாயு முழுமையாக தீர்ந்து போகும்பொழுது சூரியனின் இயக்கமும் நின்றுபோகும் என்று அறிவியல் வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர். அப்படியெனில், சூரியன் எவ்வளவு காலம் வரை எரிந்து கொண்டிருக்கும்? சூரியன் 10,000 மில்லியன் வருடங்கள் வரை இயங்கக் கூடிய அளவு எரிப்பொருளை கொண்டிருந்தது. இதுவரை 5000 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கான எரிப்பொருள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆகவே சூரியனை 'நடுவயது நட்சத்திரம்' என அழைக்கின்றோம்.



படம் 2.3 பேரண்டமும் அதன் துணைத்தொகுதிகளும்

சூரியனையும் அதன் பகுதிகளான கோள்களையும் உள்ளடக்கியது சூரியத்தொகுதி பேரண்டத்தொகுதியின் ஒரு துணைத்தொகுதியாகும்.

பேரண்டத்தில் மில்லியன் மில்லியன் கணக்கான நட்சத்திரத்தொகுதிகள் உள்ளன. அத்தகைய நட்சத்திரத்தொகுதிகளில் ஒன்றான நமது சூரியத்தொகுதி அமைந்திருக்கும் தொகுதியைப் பால்வழி மண்டலம் என்று அழைக்கிறோம். ஆதலால் பேரண்டம் ஒரு பொதுத்தொகுதியாக கருதப்படுகிறது. இத்தொகுதியில் பல துணைத்தொகுதிகள் உள்ளன.

இதுவரை புவி ஒரு தொகுதி மற்றும் பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது எனப் படித்தறிந்தோம். அப்பாகங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் இடையில் காணப்படும் செயலெதிர்வுகளினால் புவியின் சுற்றுப்புறச்சூழல் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. ஆனால் புவித்தொகுதியின் பாகங்களையும் அவற்றின் செயலெதிர்வுகளையும் அறிந்து கொள்வது எவ்வாறு? மின்சக்தி மற்றும் மின்னணுப் பொருட்களை நாம் வாங்கும் பொழுது, அதனுடன் தரப்படும் ஒரு குறிப்பு புத்தகத்தில், அப்பொருளின் பாகங்களை எவ்வாறு இயக்குவது மற்றும் அவற்றின் இயக்க விவரங்கள் போன்றவை கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால் நமது புவியானது அவ்வாறான செயல்விளக்கக் குறிப்புடன் தோற்றுவிக்கப்படவில்லை. புவி ஒரு தொகுதியாக எவ்வாறு செயலாற்றுகிறது என்பதை அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சியின் வாயிலாக மட்டுமே நாம் அறிந்து கொண்டுள்ளோம். அடுத்த பாடத்தில் புவித்தொகுதியின் ஒரு பாகமான பாறைக்கோளத்தைப் பற்றியும் அதன் செயலெதிர்வுகளைப் பற்றியும் விரிவாகப் படித்தறிவோம்.

பயிற்சி

I கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1. புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் ------------------------------ தான் நமது புவி சூரியத்தொகுதியில் தனித்த சிறப்புடன் விளங்குகின்றது,
2. நிலத்துடனும் நீருடனும் காற்றுடனும் உயிரினங்கள் புரிகின்ற செயலெதிர்வுகளினால் -------------------- சுற்றுப்புறச்சூழல்கள் உருவாகின்றன.
3. ஆரம்ப காலத்தில் புவியை ஆக்கிரமித்திருந்த முதல் ------------------ தாவரங்களேயாகும்.
4. புவி ------------- வடிவமானது.
5. பேரண்டம் ஒரு ----------------- தொகுதியாக கருதப்படுகிறது.

II பொருத்துக:

1. பனிப்பந்து	பெரிய நெருப்பு பந்து
2. சூரியன்	பருவகாலம்
3. தொகுதி	புளூட்டோ
4. வலம் வருதல்	சுழலுதல்
5. புவி அச்சு	செயலெதிர்கள்

III. சிறு குறிப்பு வரைக:

1. புவி அசைவுகள்
2. கோள் தொகுதி
3. சூரியன்
4. பொதுத்தொகுதி
5. பருவகாலம்

IV. விரிவாக எழுதுக:

1. புவித்தொகுதி இயக்கத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியின் முக்கிய முடிவுகளை பட்டியலிடுக
2. புவி ஒரு தொகுதி - குறிப்புரை தருக

செயல் பயிற்சிகள்

1, அ, பேரண்டம், ஆ, சூரியன் மற்றும் ஈ. கோள்கள் ஆகியவற்றின் படங்களையும் செய்திகளையும் சேகரிக்கவும் மற்றும் கோள்களின் சுழற்சி மற்றும் சூரியனை வலம் வரும் காலத்தைக் காட்டும் அட்டவணை ஒன்று தயாரிக்கவும்.

2, புவி ஒரு தொகுதியாக இயங்குகிறது என்பதை சித்தரிக்கும் படம் ஒன்று வரைக

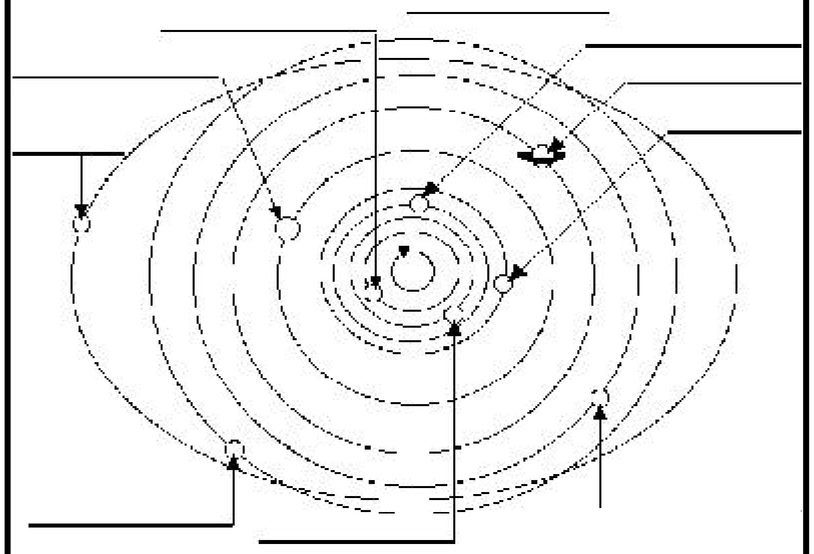
3. கீழ்காணும் வினாக்களை பயன்படுத்தி சூரியத்தொகுதி வினாடிவினா நிகழ்ச்சி ஒன்றை நடத்தவும்,

1, நமது சூரியத்தொகுதியில் எத்தனை கோள்கள் இருக்கின்றன?
2, சூரியனுக்கு அருகாமையில் அமைந்துள்ள கோள் எது?
3, சூரியனுக்கு வெகு தொலைவில் அமைந்துள்ள கோள் எது?
4, கோள்களில் மிகப் பெரியது எது?
5, பார்வைக்கு எளிதாக தெரியகூடிய மிகப்பெரிய வளையங்களுடன் வலம் வருகின்ற கோள் எது?
6, செவ்வாய் மற்றும் வியாழன் கோள்களுக்கு இடையில் சூரியனை வலம் வருகின்ற பொருட்களின் கூட்டத்திற்கு பெயரென்ன?
7. சூரியக்குடும்பத்தின் மையத்தில் இருப்பது எது?
8. உட்புறத்தில் அமைந்திருக்கும் கோள்கள் பாறைகளால் ஆனதா அல்லது வாயுக்களால் ஆனதா?
9. மிகப்பெரிய வாலுடன் சூரியனை வலம் வருகின்ற பனியால் ஆன பொருட்கள் எவை?
10. சிவப்பு கோள் என அழைக்கப்படும் கோள் எது?
11 .சூரியன் ஒரு நட்சத்திரமா அல்லது ஒரு கோளா?
12. சூரியன் திடமானதா, திரவமானதா அல்லது வாயுக்களால் ஆனதா?
13. சூரியனில் பெருமளவில்காணப்படும் தனிமம் எது?
14. சூரியன் எவ்வளவு வயதானது?
15. புதன் கோள் பாறைகளால் ஆனதா அல்லது வாயுக்களால் ஆனதா?
16. சூரியனுக்கு வெகு அருகில் புதன் அமைந்துள்ளதால் மிகவெப்பமாக உள்ளது. இக்கோள் எப்பொழுதாவது குளிர்ச்சி அடையுமா?
17. புதன் கோளின் வளிமண்டலம் தடிமனாக உள்ளதா அல்லது மெல்லியதாக உள்ளதா?
18. புதன் கோளின் அளவு புவியின் அளவைப் போன்று உள்ளதா அல்லது சந்திரனின் அளவைப் போன்று உள்ளதா?
19. புவியில் நான்கு பருவகாலங்கள் உள்ளன. புதன் கோளில் அவ்வாறாக உள்ளதா?
20. சூரியத்தொகுதியில் புதன் கோள் மிகச் சிறியதா?
21. வெள்ளிக்கோளின் மற்றொரு பெயர் என்ன?
22. வெள்ளிக்கோள் புவியுடன் ஒப்பிடும் பொழுது மிகப்பெரியதா? மிகச் சிறியதா? அல்லது ஒரே அளவுடையதா?
23. சூரியத்தொகுதியில் வெள்ளிக்கோள் சூரியனுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளதா அல்லது இரண்டாவதாக உள்ளதா?

24. செவ்வாய் கோள் புவியுடன் ஒப்பிடும் பொழுது மிகப் பெரியதா? மிகச் சிறியதா? அல்லது ஒரே அளவுடையதா?
25. செவ்வாய் கோளின் மேற்பரப்பில் நிறைந்துள்ளது நீரா? பாறைகளா? மாக்மாவா?
26. செவ்வாய் கோளின் துருவத்தில் பனிகவிப்பு காணப்படுகிறதா?
27. செவ்வாய் கோளைச் சுற்றி வளையங்கள் வலம் வருகின்றனவா?
28. செவ்வாய் கோளில் புவியிலிருந்து சென்று இறங்கிய முதல் விண்வெளிக் கலம் எது?
29. வியாழன் கோள் திடப்பொருளால் ஆனதா? அல்லது திரவப் பொருளால் ஆனதா?
30. வியாழன் கோள் புவியைவிட 11 மடங்கு பெரியதா? 111மடங்கு பெரியதா? அல்லது 1111 மடங்கு பெரியதா?
31. வியாழன் கோளில் ஒரு நாள் என்பது எவ்வளவு நேரம்?
32. வியாழன் கோளில் ஒரு வருடம் என்பது எவ்வளவு நாட்கள்?
33. வியாழன் கோளில் சிவந்த மிகப் பெரிய புள்ளியாக காணப்படுவது இரும்புதாது மிக்க மண்ணா? சூறாவளிக் காற்றா? அல்லது பெரிய எரிமலை பள்ளமா?
34. வியாழன் கோளைச் சுற்றி வளையங்கள் உள்ளனவா?
35. புவியிலிருந்து தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்தாமல் வியாழன் கோளை பார்க்க இயலுமா?
36. சனிக்கோளின் சிறப்பு அதன் வளையங்களேயாகும். இவை எதனால் ஆனவை?
37. புவியிலிருந்து தொலைநோக்கி பயன்படுத்தாமல் சனிக்கோளின் வளையங்களைப் பார்க்க இயலுமா?
38. நமது சூரியத்தொகுதியில் சனிக்கோள் மிகப் பெரியதா?
39. சூரியத்தொகுதியில் யுரேனஸ் கோள் மூன்றாவது மிகப் பெரிய கோள். இதன் விட்டம் புவியைவிட 4 மடங்கு பெரியதா? 14 மடங்கு, பெரியதா?அல்லது 24 மடங்கு பெரியதா?
40. யுரேனஸ் கோள் சூரியனை வலம்வர எவ்வளவு காலம் ஆகின்றது?
41.யுரேனஸ் கோளின் அச்சு மிகவும் சாய்ந்துள்ளது. இதனால் ஏற்படும் விளைவு என்ன?
42. யுரேனஸ் கோளின் மேற்பரப்பு திடமானதா?
43. யுரேனஸ் கோளைச் சுற்றி வளையங்கள் உள்ளனவா?
44. யுரேனஸ் கோள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது எப்பொழுது?
45. சூரியனிடமிருந்து நெப்டியூன் எப்பொழுதும் எட்டாவது கோளாக உள்ளதா?
46. புவியிலிருந்து தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்தாமல் நெப்டியூன் கோளை பார்க்க இயலுமா?
47. நெப்டியூன் வருடம் என்பது எவ்வளவு நாட்கள்?

48. சூரியனிடமிருந்து நெப்டியூன் எப்பொழுதும் கடைசிக் கோளாகவே உள்ளதா?
49. புளூட்டோ பாறைக்கோளமா? அல்லது வாயுக்கோளமா?
50. புளூட்டோ கோள் புவியுடன் ஒப்பிடும் பொழுது மிகப் பெரியதா? மிகச் சிறியதா? அல்லது ஒரே அளவுடையதா?
51. சூரியனை ஒரு முறை வலம்வர புளூட்டோ கோள் எவ்வளவு காலம் எடுத்து கொள்கிறது?
52. புளூட்டோ கோள் வலம் வரும் பாதை வட்டமாக உள்ளதா? அல்லது தனிபோக்கு பாதையாக உள்ளதா?
53. நீள்வட்ட தளத்தின் கோணத்திலிருந்து எவ்வளவு கோண அளவில் சாய்ந்துள்ளது?
54. புவியிலிருந்து புளூட்டோ கோளுக்கு விண்வெளிக் கலம் எப்பொழுதாவது சென்றிருக்கிறதா?

4. சூரியத்தொகுதியில் கோள்களின் பெயர்களை எழுதிடுக



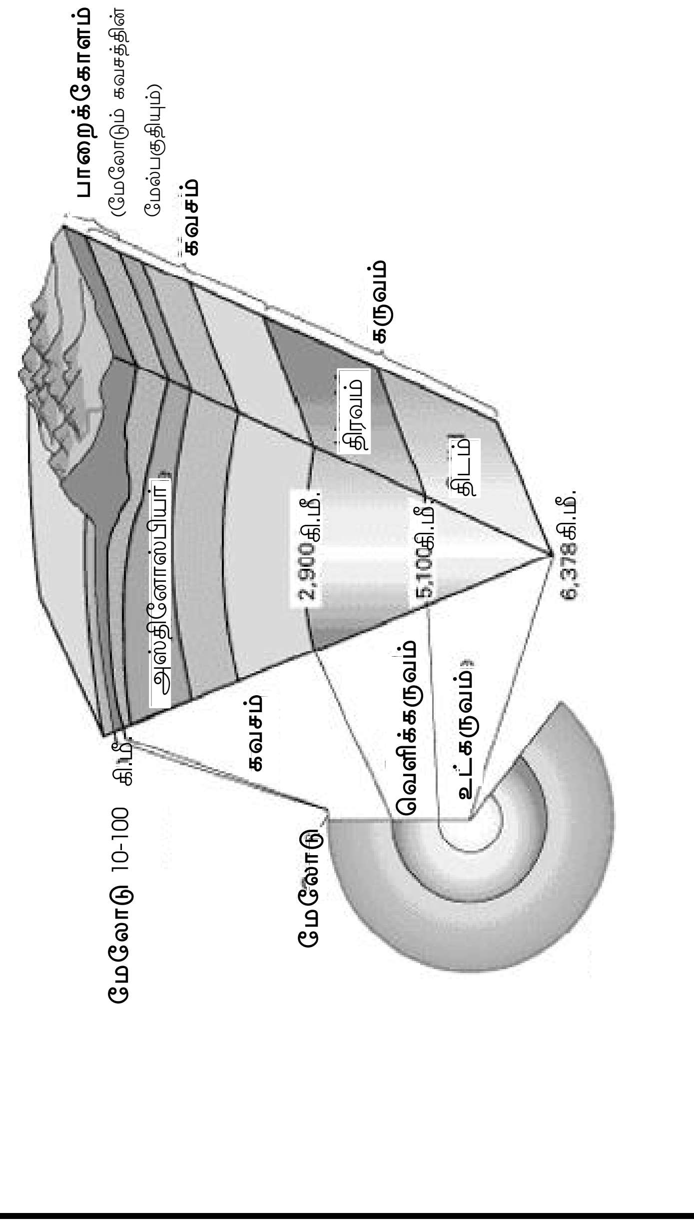
சூரியத்தொகுதி

3. பாறைக்கோளமும் நிலவியல் பலகைகளும்

சுமார் 4,6 பில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் புவி தனது வாழ்க்கையைத் துவங்கியதாக அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். புவி குளிரத் தொடங்கியவுடன் கண்டங்கள் சுமார் 4,2 பில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் தோன்றியிருக்கலாம். ஆனால் இருபதாம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில்தான் புவிக்கோளம் நான்கு அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது என்று அறிவியலாளர்கள் உறுதி செய்தனர். அவையாவன:**உட்கருவம், வெளிக்கருவம், கவசம் (Mantle)** மற்றும் **மேலோடு.** கருவத்தில் இரும்பு பெருமளவில் காணப்படுகிறது. தவிர இந்த அடுக்கில் நிலவும் உயர் வெப்பத்தினால் வெளிகருவம் குழம்பு நிலையில் இருக்கிறது. வெளிக்கருவத்தில் 10% சல்பர் உள்ளது. உட்கருவம் அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுவதால் அப்பகுதி திடநிலையில் உள்ளது.

புவியின் மொத்த எடையில் பெருமளவு கவசப்பகுதியாக உள்ளது. கவச அடுக்கில் இரும்பு, மெக்னிஸியம், அலுமினியம், சிலிகான் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் சிலிகேட் கூட்டுப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. ஏறக்குறைய 1000^0 செல்ஸியஸ் வெப்பத்திலும் திடநிலையில் உள்ள கவசப்பகுதி மெதுவாகக் குழம்பு நிலைக்கு மாறக்கூடியது. புவியின் இதர அடுக்குகளைக் காட்டிலும் மேலோடு மிக மெல்லியது. இந்த அடுக்கில் அடர்த்திக் குறைவான கால்சியம், சோடியம் மற்றும் அலுமினியம் சிலிகேட் கனிமங்கள் உள்ளன. இதர அடுக்குடன் ஒப்பிடும்பொழுது மேலோடு குறைந்த வெப்பத்தைக் கொண்டிருக்கிறது. மேலோடு பாறைகளைக் கொண்டிருக்கிறது. உடையக்கூடிய தன்மை கொண்டது. எனவேதான் மேலோடு நிலநடுக்கத்தின் பொழுது விரிசலடைகிறது.

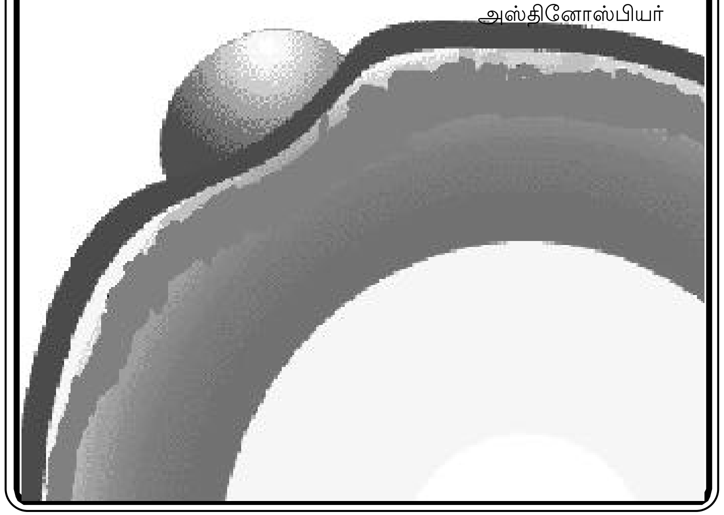
மேலோடும் கவச அடுக்கின் மேற்பகுதியும் சேர்ந்து உறுதியான ஒரு அடுக்கினை உருவாக்குகின்றன. இந்த அடுக்கு பாறைக்கோளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. உறுதியான இந்தப் பாறைக்கோளத்திற்குக் கீழே ஏறக்குறைய 50-100 கிலோ மீட்டர் வரை மிருதுவாகவும் குழம்பு நிலையில் ஒரு அடுக்கு காணப்படுகிறது. இந்த அடுக்கு அஸ்தினோஸ்பியர் என அழைக்கப்படுகிறது. அஸ்தினோஸ்பியர் கவச அடுக்கின் ஒரு பகுதியாகும். அஸ்தினோஸ்பியரின் அசையும் தன்மையினால் புவியினுடைய நிலவியல் பலகைகள் நகருகின்றன. மேலோட்டின் மீது பனிக்கவிப்பு, பனியாற்று ஏரி



படம் 3.1 புவியின் உள்ளமைப்பு

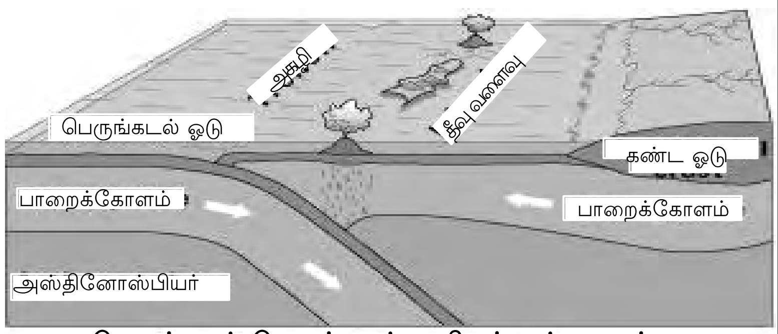
அல்லது மலைத்தொடர் போன்றவற்றின் சுமை காரணமாகப் பாறைக்கோளம் கீழ்நோக்கி அழுந்தும்பொழுது அஸ்தினோஸ்பியர் அவ்விடத்தை விட்டு நகர்ந்து விடுகின்றது. இத்தகைய சுமைகள் மிதப்பாற்றல் எல்லைவரை அழுந்துகிறது.

படம் 3.2 அஸ்தினோஸ்பியர்

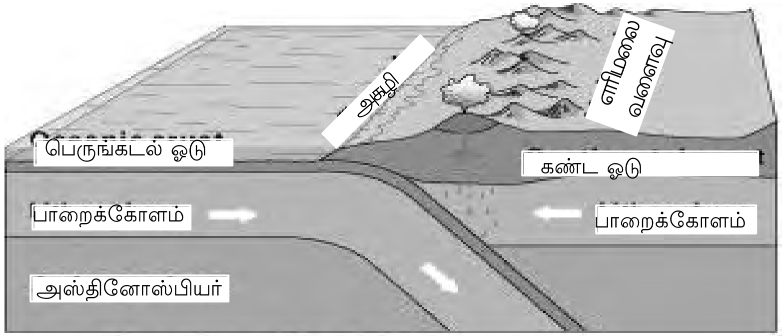


மேலோடு கிரானைட் மற்றும் பசால்ட் என்ற இருவிதமான பாறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. இது கண்ட ஓடு மற்றும் பெருங்கடல் ஓடு என்ற இருபிரிவுகளை உள்ளடக்கியது. கண்ட ஓடு பெருமளவு கிரானைட் பாறைகளால் ஆனது. பெருங்கடல் ஓடு எரிமலை லாவாவினால் ஆன பசால்ட் பாறைகளால் ஆனது. பெருங்கடல் ஓட்டில் உள்ள பசால்ட் பாறைகள் கண்ட ஓட்டில் உள்ள கிரானைட் பாறைகளை விட அதிக அடர்த்தியாகவும் கனமாகவும் இருக்கின்றன. ஆகையினால் இலேசாக உள்ள கண்ட ஓடு அதிக அடர்த்தி கொண்ட பெருங்கடல் ஓட்டின் மீது மிதந்த வண்ணம் உள்ளன.

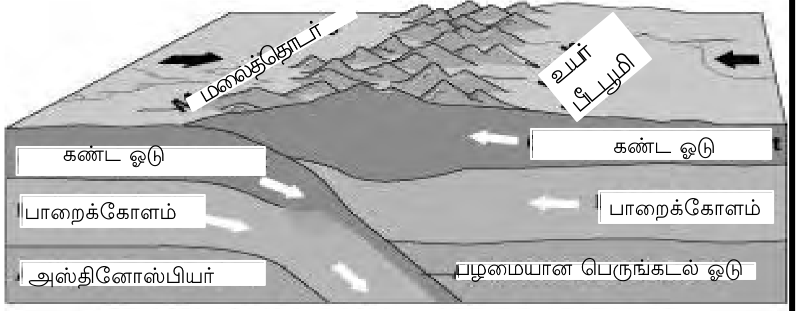
புவியின் வெளி அடுக்கான பாறைக்கோளம் ஏழு உறுதியான பெரிய துண்டுகளாக உடைபட்டுள்ளது. இந்தப் பாறைத்துண்டுகளே நிலவியல் பலகைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவையாவன ஆப்ரிக்கா, வடஅமெரிக்கா, தென்அமெரிக்கா, யுரேஷியா, ஆஸ்திரேலியா, அண்டார்டிக் மற்றும் பசிபிக் நிலவியல் பலகைகள். அரேபியா, நாஸ்கா மற்றும் பிலிபைன்ஸ் போன்ற சிறிய நிலவியல் பலகைகளும் உள்ளன. இத்தகைய



பெருங்கடல்-பெருங்கடல் குவியும் எல்லைகள்



பெருங்கடல்-கண்டங்கள் குவியும் எல்லைகள்



கண்டங்கள்-கண்டங்கள் குவியும் எல்லைகள்

படம் 3.3 நிலவியல் பலகைகளின் குவியும் எல்லைகள்

நிலவியல் பலகைகள் யாவும் எல்லாத் திசைகளிலும் பல்வேறு வேகத்தில் அதாவது வருடத்திற்கு 2செ.மீ. முதல் 10செ.மீ. வரை நகருகின்றன.

புவி எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதை நிலவியல் பலகையமைப்பு கோட்பாடு விளக்குகிறது. நிலவியல் பலகைகள் மற்றும் அவற்றின் நகர்வுகள் பற்றித் தொடர்ந்து படித்தறியலாம். இரண்டு நிலயியல் தட்டுகள் சந்திக்கும் பகுதி நிலவியல் பலகை எல்லை என அழைக்கப்படுகிறது. இரு நிலவியல் பலகைகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று எவ்வாறு நகருகின்றன என்பதைப் பொறுத்து அவற்றின் எல்லைகளுக்கு வெவ்வேறான பெயர்கள் தரப்படுகின்றன.

1. குவியும் எல்லைகள்

இரண்டு நிலவியல் பலகைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதிக் கொள்ளும்பொழுது ஒரு நிலவியல் தட்டின் விளிம்பு மற்றொரு நிலவியல் பலகைக்கு அடியில் தள்ளப்பட்டு இறுதியில் கவசப்பகுதியில் சிதைந்து விடுகிறது. இவ்வாறு இரண்டு நிலவியல் பலகைகளும் மோதுகின்ற அல்லது சேர்ந்து நசுக்கப்படுகின்ற பகுதியைக் குவியும் எல்லைகள் என்கிறோம். ஒரு வருடத்தில் ஒரு சில சென்டிமீட்டர் மட்டுமே நிலவியல் பலகைகள் நகருவதால் அவற்றின் இடையே மோதல்களும் மெதுவாகவே நடைபெறுகின்றன. தவிர இந்நிகழ்ச்சிகள் மில்லியன் கணக்கான வருடங்களுக்கும் நீடிக்கின்றன.

நிலவியல் பலகைகளின் மோதல் நெடுங்காலத்திற்கு நீடித்தபொழுதும் அதனால் விளையும் தோற்றங்கள் பல நமது ஆர்வத்தைத் தூண்டுவனவாக அமைகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் ஒரு பெருங்கடல் பலகை கண்டப்பலகையுடன் மோதுகின்றது. மோதுகின்ற இரண்டு நிலவியல் பலகைகளின் முன்பகுதியின் முனைகள் வளைந்து நெளிகின்றன. படத்தில் கண்டப்பலகையின் விளிம்பு மடிந்து மிகப்பெரிய மலைத்தொடராக மாறுகிறது. பெருங்கடல் பலகையின் விளிம்பு கீழ் நோக்கி வளைந்து புவியில் வெகு ஆழத்திற்குப் புதைந்து போகின்றது. அவ்வாறு வளைந்த அப்பகுதியில் ஒரு அகழி தோன்றுகிறது. இவ்வாறு ஏற்படும் மடிப்புகளாலும் வளைவுகளாலும் நிலவியல் பலகைகளிலுள்ள பாறைகள் உடைந்து நழுவுவதால் நிலஅதிர்வுகள் ஏற்படுகின்றன.

பெருங்கடல் பலகையின் விளிம்பு பகுதியில் உள்ள சில பாறைகள் புவியின் உள்ளமைப்பில் காணப்படும் உயர் வெப்பத்தால் உருகுகின்றன. அவ்வாறு உருகிய பாறைக்குழம்பு கண்டபலகைகளில் காணப்படும் விரிசல்கள் வழியே மேலெழுகின்ற பொழுது நிலஅதிர்வுகள் உருவாகின்றன. இறுதியில் பாறைக்குழம்பு புவி மேற்பரப்பை வந்தடைந்து எரிமலையாக

வெடிக்கின்றது, இத்தகைய மோதலுக்கு எடுத்துக்காட்டாக தென்அமெரிக்க கண்டத்தின் மேற்குக் கடற்கரைப்பகுதியில் காணப்படும் நாஸ்கா பெருங்கடல் பலகை தென்அமெரிக்க கண்டபலகையுடன் மோதுவதை கூறலாம். இந்த மோதலின் விளைவாக ஆண்டீஸ் மலைத்தொடரும், மலைமுகடுகளைஒட்டி சங்கிலிதொடர் போன்று எரிமலைகளும் கடற்கரைக்கு அப்பால் பசிபிக் பெருங்கடலில் ஆழமான அகழியும் உருவானது. எனவே நிலயியல் தட்டுகள் குவிகின்ற எல்லைகளில் மலைகள், நிலஅதிர்வுகள் மற்றும் எரிமலைகள் ஆகியன தோன்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக வடஅமெரிக்காவில் ராக்கீஸ், ஐரோப்பாவில் ஆல்ப்ஸ், துருக்கியில் பான்டிக் மலைகள், ஈரானில் ஜாக்ராஸ் மற்றும் மத்திய ஆசியாவில் இமயமலை ஆகியன நிலவியல் பலகைகளின் மோதல்களால் உருவானவை ஆகும். நிலயியல் தட்டுகளின் மோதலால் உருவான மலைப்பகுதிகளில் மில்லியன் கணக்கான மக்கள் வசிக்கின்றனர். தவிர, அதன் அழகைக் கண்டு களிக்கவும் ஏராளமான மக்கள் மலைப்பிரதேசங்களை நாடிச் செல்கின்றனர்.

ஒவ்வொரு வருடமும் நிலஅதிர்வு மற்றும் எரிமலை வெடிப்புகளினால் ஆயிரக்காணக்கான மக்கள் இறக்கின்றனர். சில நேரங்களில் மிகப் பெரிய அளவில் வெடிப்பு அல்லது நிலநடுக்கம் ஏற்படும்பொழுது மக்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் கொல்லப் படுகின்றனர். இந்தோனேசியாவில் கராகாடோ (Krakatau) எரிமலை 1883ஆம் ஆண்டு வெடித்தபொழுது 37,000 மக்கள் இறந்தனர். சீனாவில் 1976ஆம் ஆண்டு டான்ஷானில் ஏற்பட்ட நிலஅதிர்வினால் 750,000 மக்கள் இறந்தனர். அதுபோல கொலம்பியாவில் 1983ஆம் ஆண்டு எரிமலை வெடித்து அதனால் ஏற்பட்ட மண் சரிவினால் 25,000 மக்கள் இறந்துபோயினர்.

நிலவியல் பலகைகள் குவிகின்ற இடத்தை நாம் இருப்பிடமாக தேர்ந்தெடுத்தால் அப்பகுதிகளில் நிலஅதிர்வினை தாங்கும் திறன் கொண்ட கட்டிடங்களை கட்ட வேண்டும். அதுபோலவே எரிமலை வெடிக்கும் அபாயம் ஏற்படும் வேளைகளில் அப்பகுதியிலிருந்து உடனடியாக இடம்பெயர்ந்துவிட வேண்டும். ஆதலால் நிலவியல் பலகைகள் குவிகின்ற இடத்தில் வசிப்பது அபாயகரமானது. ஆனால் முன்னெச்சரிக்கையும், கண்காணிப்பும் இத்தகைய அபாயங்களின் விளைவுகளைச் சிறிதளவாவது குறைக்கும்.

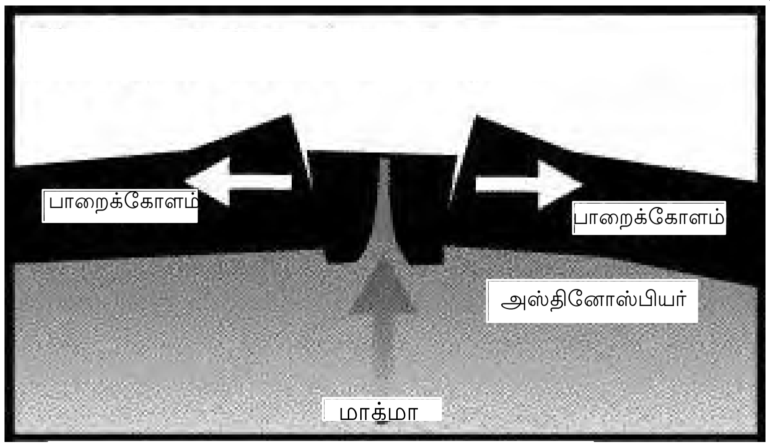
2. விலகும் எல்லைகள்

ஒன்றை விட்டு மற்றொன்று பிரிந்து செல்லுகின்ற நிலவியல் பலகைகளின் பகுதிகளை விலகு எல்லைகள் என்று அழைக்கிறோம். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல புவியின் பாறைக்கோளம் இருபுறமும்

இழுக்கப்படும் பொழுது, இணையாக அமைந்துள்ள பிளவுகள் வழியே பாறைகள் உடைகின்றன. பிளவுகளுக்கு இடையே அமைந்துள்ள பாறைதுண்டு விரிசலுற்று அதன் கீழே அமைந்துள்ள மிருதுவான அஸ்தினோஸ்பியரில் விழுகின்றது. இவ்வாறு தாழ்கின்ற பாறைத்துண்டினால் பள்ளத்தாக்கு தோன்றுகிறது. இப்பள்ளத்தாக்கைப் பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு என்று அழைக்கிறோம். விரிசல்களை மேக்மா கீழிருந்து மேலெழுந்து நிரப்புகிறது. இவ்வாறாக எல்லையோரப் பகுதிகளில் புதிய புவி ஓடு உருவாகிறது. பிளவுகளை ஒட்டி நிலஅதிர்வுகளும் புவி மேற்பரப்பை மாக்மா அடையும்பொழுது எரிமலைகளும் தோன்றுகின்றன.

நிலவியல் பலகைகளின் விலகல் கண்டங்களின் மீதோ அல்லது பெருங்கடல் தரைகளின் மீதோ நடைபெறலாம். கண்டங்களில் மீது நிலவியல் பலகைகள் விலகும்பொழுது தோன்றுகின்ற பிளவுப்பள்ளதாக்குகள் 30-50 கி.மீ. அகலத்தைக் கொண்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, கென்யா மற்றும் எதியோப்பியாவிற்கு இடையே அமைந்துள்ள கிழக்கு ஆப்பிரிக்க பிளவுப்பள்ளதாக்கு, நியூமெக்ஸிகோவில் அமைந்துள்ள ரியோகிராண்ட் பிளவுப்பள்ளதாக்கு ஆகியவற்றைக் கூறலாம்.

பெருங்கடல் தரைகளின் மீது நிலவியல் பலகைகள் விலகும்பொழுது தோன்றுகின்ற பிளவுப்பள்ளதாக்குகள் மிகக் குறுகலாக அமையும். அவற்றின் அகலம் 1கிலோமீட்டருக்கும் குறைவாக இருக்கும், இவை பெருங்கடல்களின் மத்தியில் காணப்படும் மலைத்தொடர்களின் மேல்பகுதிகளில்



படம் 3.4 நிலவியல் பலகைகளின் விலகும் எல்லைகள்

காணப்படுகின்றன. மத்திய-அட்லாண்டிக் மலைத்தொடரை ஒட்டி நிலவியல் பலகை விலகியபடி உள்ளதால் அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் வருடத்திற்கு 2 செ.மீ. என்ற அளவில் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கிறது.

உலகத்தில் செயல்படுகின்ற எரிமலைகளில் பெரும்பாலானவை இடம்பெயருகின்ற நிலவியல் பலகைகளுக்கு இடையில் அவற்றை ஒட்டி அல்லது அவற்றின் அருகில் அமைந்துள்ளன. இவற்றை நிலவியல் பலகை-எல்லை எரிமலைகள் என்று அழைக்கிறோம். இத்தகைய நிலவியல் பலகைகள் எல்லைகள் பல பசிபிக் பெருங்கடலின் விளிம்பு பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இந்த விளிம்பு பகுதிகளில் நிறைந்திருக்கும் எரிமலைகள் செயல்படும் நிலையில் இருப்பதால் இப்பகுதி “நெருப்பு வளையம்: என்று அழைக்கப்படுகின்றது. செயின்ட் ஹெலனா என்ற எரிமலை உட்பட இந்த வளையத்தை நிலவியல் பலகைகளின் எல்லையோர எரிமலைகளுக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

புவியில் நிலவியல் பலகைகள் ஏழு கண்டங்களாகவும் ஐந்து பெருங்கடல்களாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கண்டங்கள் மற்றும் அதன் தோற்றங்களைப் பற்றி இப்பாடத்திலும் பெருங்கடல்களைப் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் படித்தறியலாம்.

கண்டங்களும் அதன் தோற்றங்களும்

கண்டம் எனப்படுவது நீரால் சூழப்பட்ட உடைபடாத ஒரு பெரிய நிலப்பரப்பாகும். சில நேரங்களில் கண்டங்களை இணைக்கும் பாலங்களாகவும் நிலங்கள் காணப்படுகின்றன. ஏழு கண்டங்களாவன 1. வட அமெரிக்கா, 2. தென் அமெரிக்கா, 3. ஐரோப்பா 4. ஆசியா, 5. ஆப்ரிக்கா, 6. ஆஸ்திரேலியா, மற்றும் 7. அண்டார்டிகா. இந்த கண்டங்கள் புவியின் மொத்த பரப்பில் 29 சதவீதமாகும். மலைகள், பீடபூமிகள் மற்றும் சமவெளிகள் முதலானவை கண்டங்களின் சிறப்பான தோற்றங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

மலை என்பது அதன் சுற்றுப்புறத்தைக் காட்டிலும் குறிப்பிடத்தக்க அளவு உயரமாகத் தோற்றமளிக்கும் ஒரு நிலப்பரப்பாகும். பெரும்பான்மையான மலைகள் நிலவியல் பலகைகள் ஒன்றுடன்ஒன்று மோதுவதால் அவற்றின் எல்லைப்பகுதிகளை ஒட்டிப் பாறைகள் நெளிந்து உயர்ந்ததால் உருவானவை ஆகும். இந்த மலைகளில் முகடுகளும் பள்ளத்தாக்குகளும் அரிப்புக் காரணிகளால் தோன்றியவை.

கண்டப்பரப்பின் மீது காணப்படும் மற்றொரு தோற்றம் பீடபூமிகளாகும். இவை, அதன் சுற்றுப்புறத்தைக் காட்டிலும் திடீரென உயருகின்ற அகன்ற

உயர்நிலங்களாகும். பெரும்பான்மையான பீடபூமிகள் நிலவியல் பலகைகள் இழுக்கப்படும் பொழுது ஏற்படும் பிளவுகளை ஒட்டியுள்ள நிலவியல் பலகைகளின் எல்லைப்பகுதி பாறைகள் கீழே நழுவுவதால் உருவானவையாகும். உலகிலேயே மிக உயரமான திபெத் பீடபூமி, கொலராடோ பீடபூமி, தக்காண பீடபூமி, கொலம்பியா பீடபூமி, கிழக்கு ஆப்பிரிக்க பீடபூமி முதலியன குறிப்பிடத்தக்கவை.

கண்டப்பரப்பில் பரந்த மிகத் தாழ்வான பகுதிகள் சமவெளிகளாகும். இவை பல்வேறு வகைகளில் உருவாகின்றன. ஆறுகள் கொண்டு வரும் வண்டல் மண் படிவினால் உருவானவை ஆற்றுச்சமவெளி எனப்படுகின்றன. உலகிலேயே மிகப்பெரிய ஆற்றுச்சமவெளிகள் கங்கை மற்றும் பிரம்மபுத்திரா சமவெளிகளாகும்.

காற்றுப் படிவுகளால் உருவாகும் சமவெளியைக் காற்றடி வண்டல் சமவெளி என்கிறோம். சைனாவில், மஞ்சளாறு பாயும் பகுதி காற்றடி வண்டலால் உருவானதாகும். அதுபோலவே கடல் அலைகளினால் உருவாகும் சமவெளியைக் கடற்கரைச்சமவெளி என்கிறோம். இந்தியாவில் உள்ள கிழக்குக் கடற்கரைச்சமவெளி ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

மலைகள், பீடபூமிகள் மற்றும் சமவெளிகள் அனைத்தும் பாறைக்கோளத்தின் ஒரு பகுதியாகும். பாறைக்கோளம் பல வகையான பாறைகளால் ஆனவை. பாறைகள் கருமையாகவும், வெண்மையாகவும் பல நிறங்களிலும் இருக்கின்றன. சில உடையும் தன்மை கொண்டதாகவும், சில கடினமானதாகவும் இருக்கின்றன. சில நீரை உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டவை. சில நீரை உறிஞ்சும் தன்மையற்றவை. ஏனெனில் பாறைகள் பலவித தாதுக்களைக் கொண்டிருப்பவை. பாறைகளில் சிலிகா, அலுமினியம், இரும்பு, மக்னீசியம் போன்ற தாதுக்கள் உள்ளன. இப்பாறைகளில் காணப்படும் தாதுக்களே அவற்றின் தன்மையையும் நிர்ணயிக்கின்றன. பாறைகளை அவை உருவான முறையின் அடிப்படையில் மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

தீப்பாறைகள் (Igneous rocks)

புவி தோன்றி ஏறக்குறைய 4600 மில்லியன் வருடங்கள் ஆகின்றன. புவியில் கண்டெடுக்கப்பட்ட பழமையான பாறைகள் மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் எரிமலை வெடிப்பினால் உருவானவை. ஒவ்வொரு முறையும் எரிமலை வெடிகின்ற பொழுது தீப்பாறைகள் உருவாகின்றன. இத்தகைய பாறைகள் நிலத்தினடியில் மாக்மா மெதுவாகக் குளிருகின்ற பொழுதோ அல்லது எரிமலையாக வெடித்து புவி மேற்பரப்பை அடைந்து

குளிரும்பொழுதோ உருவாகின்றன. புவி ஓட்டிற்குக் கீழே பாறைக்குழம்பை மாக்மா என அழைக்கிறோம். எரிமலையாக வெடித்து வெளியேறுகின்ற பாறைக்குழம்பை லாவா என அழைக்கிறோம். பொதுவாக இப்பாறைகள் மிகவும் உறுதியானவை. தீப்பாறைகள் படிகங்களைக் கொண்டிருக்கும். இப்படிகங்களின் அளவு பாறைக்குழம்பு குளிருகின்ற வீதத்தைப் பொறுத்து அமைகின்றது. மெதுவாகக் குளிர்ந்தால் பெரிய படிகங்களையும் வேகமாகக் குளிர்ந்தால் சிறிய படிகங்களையும் கொண்டிருக்கும். தற்சமயம் புவி ஓட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் 95 சதவீதம் தீப்பாறை வகையைச் சார்ந்தவை.

படிவுப்பாறைகள் (sedimentary rock)

சிதைந்த தீப்பாறைத் துண்டுகளில் இருந்து தோன்றுகின்ற மணல், மண்துகள் மற்றும் மண்படிவு போன்றவை ஒன்றன் மேல் ஒன்று படிந்து இறுகுவதால் படிவுப்பாறைகள் உருவாகின்றன. படிவுப்பாறைகள் புவி ஓட்டில் 5 சதவீதம் மட்டுமே காணப்படினும் நிலப்பரப்பில் இப்பாறைகளின் பயன் 75 சதவீதமாகும்.

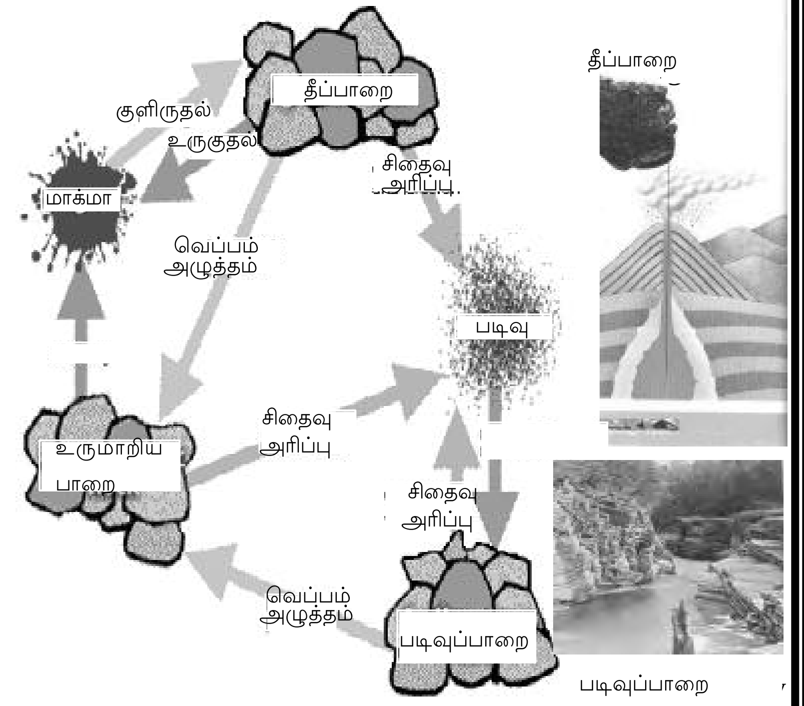
உருமாறிய பாறைகள்(Metamorphic rocks)

தீப்பாறைகளும் படிவுப்பாறைகளும் புவி மேலோட்டிற்கு கீழே வெகு ஆழத்தில் புதைந்து வளையும் பொழுதோ அல்லது மாக்மாவுடன் தொடர்பு கொள்ளும் பொழுதோ அதிக வெப்பத்திற்கும் அதிக அழுத்தத்திற்கும் ஆட்படும்பொழுது உருமாறுகின்றன. இத்தகைய உருமாற்றத்தால் அத்தகைய பாறைகளிலுள்ள கனிமங்கள் முழுமையாக மாற்றப்பட்டு விடுகின்றன. தவிர கனிமங்களின் அமைப்புகளும் சிதைந்து புதிய அடுக்குகள் உருவாகின்றன, தற்சமயம் புவி மேலோட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் உருமாறிய பாறைகள் ஒரு சதவீதமாகும்.

மேற்கூறிய பாறைகள்யாவும் பாறைச்சுழற்சியின் மூலமாகப் புவி மேலோட்டில் உருவாவதும் சிதைவதும் மீண்டும் படிய வைக்கப்படுவதும் நிலையாக நடைபெற்ற வண்ணம் உள்ளது. புவி மேற்பரப்பு மற்றும் உயிர்-புவி-வேதியியல் சுழற்சி ஆகியவற்றில் நடைபெறுகின்ற பல்வேறு செயல்முறைகளுக்கு பாறைகளின் சிதைவு முதல் படியாக அமைகிறது. தவிர நீர்க்கோளம், பாறைக்கோளம் மற்றும் உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் பல பண்புகளுக்கு அடிப்படையாகவும் விளங்குகின்றது. இனி பாறைச்சிதைவு என்றால் என்ன? மற்றும் சிதைவினால் தோன்றும் பொருட்கள் யாவை? போன்றவற்றைப் பற்றி ஆராய்ந்தறிவோம்.

பாறைச் சுழற்சி

ஒரு சுழற்சி இயக்கத்தில் மெதுவாகப் புவி மேலோட்டிலுள்ள பாறைகள் உருவாகி, சிதைந்து மீண்டும் படிதல் என்பது நிலையாக நடைபெறுகின்றது. இச்சுழற்சி தீப்பாறைகளின் சிதைவுடன் துவங்குகின்றது. பாறைச்சுழற்சி மாற்றங்களை உள்ளடக்கிய ஒரு குழுமமாகும். தீப்பாறைப் படிவுப்பாறையாகவோ அல்லது உருமாறிய பாறையாகவோ மாறலாம், படிவுப்பாறை உருமாறிய பாறையாகவோ அல்லது தீப்பாறையாகவோ மாறலாம், உருமாறிய பாறை தீப்பாறையாகவோ படிவுப்பாறையாகவோ மாறலாம். மாக்மா குளிர்ந்து படிகங்கள் தோன்றும் பொழுது தீப்பாறைகள் உருவாகின்றன. உருகிய கனிமங்களை கொண்ட மாக்மா உயர்வெப்பநிலை கொண்ட திரவமாகும். கனிமங்கள் குளிர்ந்து படிகங்களாக உருவாகின்றன. மாக்மா புவி மேலோட்டிற்கு அடியில் மெதுவாகக் குளிரும்பொழுதும் புவி ஓட்டிற்கு மேலே வேகமாகக் குளிரரும்பொழுதும் தீப்பாறைகள் உருவாகின்றன.



படம் 3.5 பாறைச் சுழற்சி

பாறைச்சிதைவு (Weathering)

பாறைச்சிதைவு என்பது பாறைகள் மற்றும் கனிமங்கள் புவி மேற்பரப்பின் மீதோ அல்லது அருகிலோ நிலவுகின்ற சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்ற சமநிலையைக் கொண்ட பொருட்களாகச் சிதைக்கப்படுவதாகும். பெரும்பான்மையான பாறைகளும் கனிமங்களும் புவி மேற்பரப்பைக் காட்டிலும் உயர் வெப்பத்தையும் அழுத்தத்தையும் கொண்ட புவி மேலோட்டின் கீழே வெகு ஆழத்தில் உருவானவை. அவ்வாறு உருவான பாறைகளின் இயல்பு மற்றும் வேதியல் பண்புகள் புவியின் மேற்பரப்பு நிலைகளுக்கு எதிரான சமநிலையைக் கொண்டிருக்கின்றன. இத்தகைய எதிர்சமநிலையைக் கொண்டிருக்கும் பாறைகள் புவி மேற்பரப்பில் காணப்படும் இயல்பு மற்றும் வேதியல் செயல்களின் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகிச் சிதைந்து எளிதில் அரிப்புக்கு ஆளாகின்றன.

பாறைச்சிதைவினால் உருவாகும் பொருட்களே அரிப்புக்கும் படிதலுக்கும் அடித்தளமாக அமைகின்றன. இவ்வாறு சிதைந்து அரிப்புக்கு உள்ளாகிக் கடத்திச் செல்லப்பட்டு இறுதியாகப் படுகைகளில் படிய வைக்கப்பட்ட துகள்கள் பெரும்பான்மையான படிவுப்பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. மண் உருவாகத் தேவைப்படும் கனிமங்களான மணல், படிவுகள் மற்றும் களிமண் போன்றவையும் பாறைகளின் சிதைவினால் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பாறைகளிலிருந்தும் கனிமங்களிலிருந்தும் பெறப்படும் கூறுகளும் கூட்டுப்பொருட்களும் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் சத்துகளையும் அளிக்கின்றன,

பாறைச்சிதைவினால் உருவாகும் பொருட்கள்:

சிதைவினால் பாறைகளிலும் கனிமங்களிலும் கீழ்க்கண்ட மூன்று விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

1, சிதைவுற்ற பாறைப்பரப்பு குறிப்பிட்ட அணுக்களை அல்லது கூட்டுப்பொருட்களை முழுமையாக இழந்து விடுகின்றது.

2. சிதைவுற்ற பரப்பில் சிறப்பான அணுக்கள் அல்லது கூட்டுப் பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

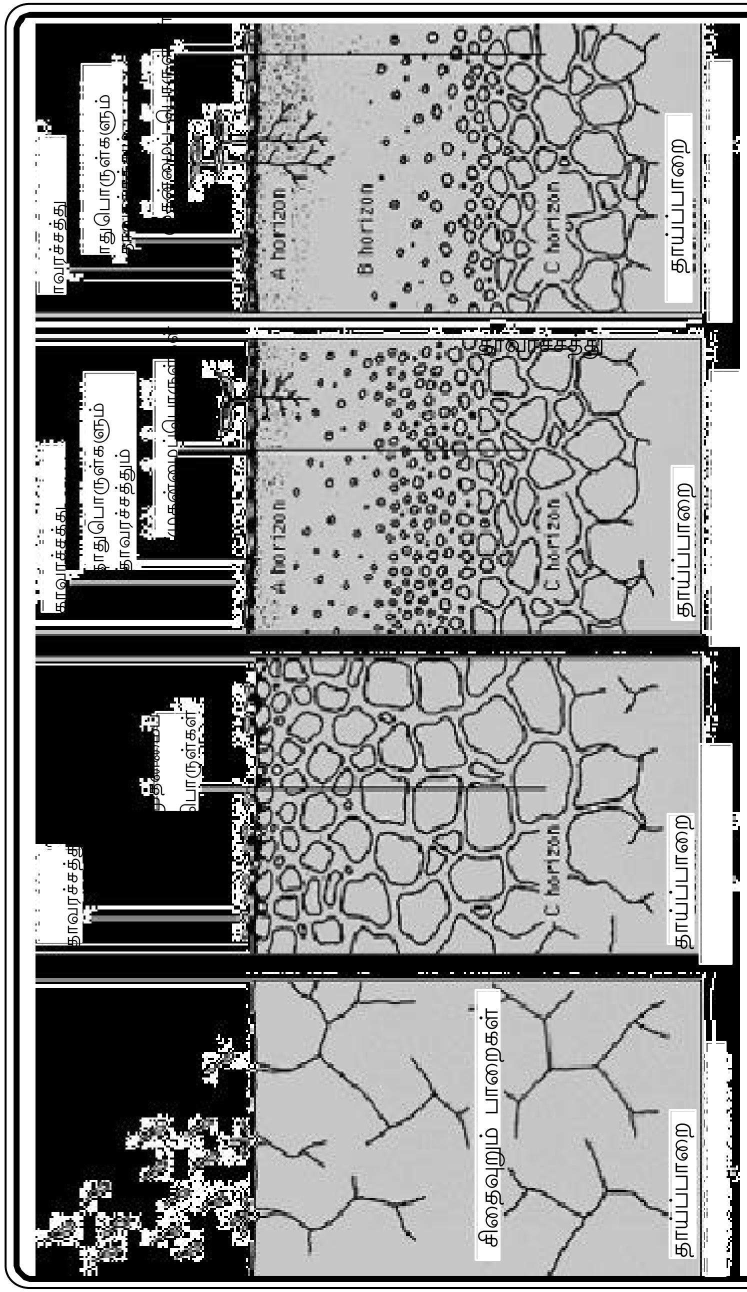
3, ஒரு பருப்பொருளின் பாறைகளிலும் கனிமங்களிலும் வேதியல் மாற்றம் ஏதுமின்றி இரண்டாக அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பருப் பொருள்களாக உடைந்து விடுகிறது.

சிதைவினால் உருவாகும் படிவுகள் வேதியல் மாற்றத்துக்கு ஆட்பட்ட அல்லது ஆட்படாத பொருள்களைக் கொண்டிருக்கும். அவ்வாறு வேதியல்

மாற்றத்துக்கு ஆட்படாமல் பரவலாகக் காணப்படுவது குவார்ட்ஸ் ஆகும். வேதியல் மாற்றத்துக்கு ஆட்படும் பொருட்களில் பெரும்பான்மையானவை எளிதான கூட்டுப் பொருட்களாக அல்லது தாவரச்சத்துக்களாக மாறிவிடுகின்றன. இத்தகைய படிவுகள் நீரினால் கரைக்கப்படுகின்றன அல்லது கடத்திச் செல்லப்படுகின்றன, வளிமண்டலத்தை நோக்கி வாயுவாக வெளியேறுகின்றன அல்லது தாவரங்களுக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்தாக மாறி விடுகின்றன. குறைந்த எதிர்ப்பு சக்தியைக் கொண்ட அலுமினோ-சிலிகேட் போன்றவை சிதைவினால் களிமண்ணாக மாறிவிடுகின்றன. மாறுபாடு அடைந்த பொருட்கள் படிதல் அல்லது உருமாறுகின்ற செயல்முறைகளினால் புதிய பாறைகளாகவும் கனிமங்களாகவும் மாற்றப்படுகின்றன. இப்பாறைகள் சுழற்சி இயக்கத்தில் பல முறை சுழன்றும் படிந்தும் உருமாற்ற செயல்முறைகளுக்கு ஆட்படுத்தப்பட்டு இறுதியில் மண்ணாக உருபெறுகின்றன. பாறைச்சிதைவின் மூலமாக 1 செ.மீ. மண் உருவாக நூறு வருடங்கள் ஆகின்றன. சில இடங்களில் ஒரு சில சென்டிமீட்டர்கள் ஆழம் வரையிலும் இன்னும் சில இடங்களில் இருபது அல்லது முப்பது மீட்டர்கள் ஆழம் வரையிலும் மண் இருப்பதைக் காணலாம்.

மண் என்பது புவிப்பரப்பில் கெட்டிப்படாத கனிமங்கள் அல்லது உயிர்ச்சத்து மிக்க பொருட்களைக் கொண்டிருக்கிறது. நிலத்தின் மேல் வளரும் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு மண் ஒரு இயற்கை ஊடகமாகவும் விளங்குகிறது. மண்துகள்கள் அவற்றின் அளவுகளைப் பொறுத்து வகைப்படுத்தலாம். பெரிய துகள்கள் மணலாகவும் நடுத்தரமான துகள்கள் படிவுகளாகவும் மிக நுண்ணியவை களி மண்ணாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மணல் துகள்களை விடப் பெரியதாக இருப்பின் அவை பரல்கள் (gravel) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

தாவரங்களின் வேர்ப்பிணைப்பிற்கு மண் ஆதாரமாகிறது. மேலும் அவற்றின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துக்கள், தகுந்த வெப்பநிலை மற்றும் ஈரத்தையும் அம்மண்ணே தருகின்றது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் ஆகியன மக்கிச் சிதைவதன் மூலமாக மண்வளம் பராமரிக்கப்படுகின்றது. தாவர வளர்ச்சி மண்வளத்தைப் பொறுத்து அமைகின்றது. இதர உயிரினங்கள் தாவரங்களைச் சார்ந்து வாழ்கின்றன. ஆனால் மனிதர்களின் குறுக்கீட்டின் காரணமாக மண்வளமற்றதாக மாற்றப்படுகின்றது. இயற்கை மற்றும் செயற்கை உரங்களை மண்ணில் இட்டு அதை வளமிக்கதாக மனிதர்கள் மாற்றுகின்றனர். பொதுவாக இரசாயன உரங்கள் மண்ணில் வாழுகின்ற நுண்உயிரிகளை அழிப்பதன் மூலமாக மண்வளத்தையும் அழித்து விடுகின்றன.



படம் 3.6 மண் உருவாதல்

இது தொடருமேயானால் மண்-தாவரம்-உயிரிகள் பிணைப்பு பாதிக்கப்பட்டுப் பாறைச்சுழற்சியில் எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

எல்லா உயிரினங்களுக்கும் மண் இன்றியமையாததாகும். மண் இல்லையெனில் உயிரினங்கள் கிடையாது. உயிரினங்கள் இல்லாத மண்ணும் கிடையாது. இவை இரண்டும் இணைந்தே உருவானவை. ஆனால் மண்ணை நமது உடமையாகக் கருதும் மனப்பாங்கின் காரணமாக, மண்ணை மிக தவறாகக் கையாளுகின்றோம். மண்ணை ஒரு சமுதாயமாகவும் அச்சமுதாயத்தில் நாமும் ஒரு பகுதியாகவும் கருதும் பொழுதுதான் அதை அக்கறையுடன் கையாள்வதுடன் அதைப் பராமரிக்கவும் நம்மால் இயலும்.

இதுபோலவே நீரும் ஒரு முக்கிய இயற்கை வளமாகும். இந்நீரின் பெரும் பகுதி பெருங்கடல்களில் அமைந்துள்ளது. மீதமுள்ள நீர் ஆறுகளிலும் ஏரிகளிலும் குளங்களிலும் காணப்படுகின்றது இவையனைத்தும் புவியின் நீர்க்கோளமாகும். நீர்க்கோளத்தைப் பற்றி விரிவாக அடுத்த பாடத்தில் படித்தறிவோம்.

பயிற்சி

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1. மேலோடும் கவச அடுக்கின் மேற்பகுதியும் சேர்ந்து ---------------------- என்று அழைக்கப்படும் மண்டலத்தை உருவாக்குகிறது. .
2, கண்டமேலோடு பெருமளவு ---------------- பாறைகளால் ஆனது
3. உடைபட்டுள்ள ஏழு உறுதியான பாறைக்கோளத்தின் துண்டுகள் ----------------- என அழைக்கப்படுகின்றன.
4. காற்றடி வண்டல்சமவெளி -------------- தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.
5, தாவரங்களின் ------------------------ மண் ஆதாரமாகின்றது.

II. பொருத்துக:

1.	நியூமெக்ஸிகோ	பிளவுகள்
2.	தீப்பாறைகள்	ரியோகிராண்ட் பிளவு
3.	மேலோடு	தாவரவளர்ச்சி
4.	பீடபூமி	நொறுங்க கூடியது
5.	மண்வளம்	மாக்மா

III. சிறு குறிப்பு வரைக

1. குவியும் எல்லைகள்
2. பாறைக்கோளம்
3. விலகும் எல்லைகள்
4. தீப்பாறைகள்
5. சிதைவு

IV. விரிவாக எழுதுக

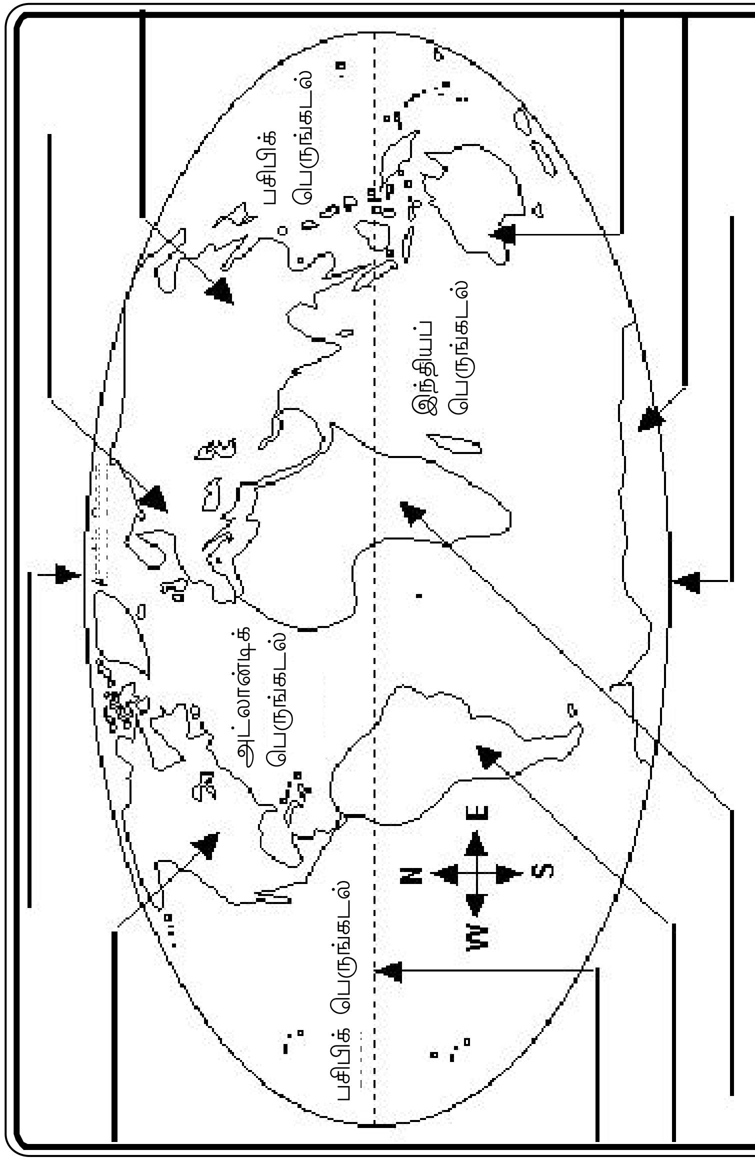
1. பாறைக்கோளத்தை படத்துடன் விவரி
2. மலைகள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன? விவரி
3. மண் ஒரு முக்கியமான இயற்கை வளம்- விளக்கம் தருக

செயல் பயிற்சிகள்

1. கீழ்காணும் வினாக்களைக் கொணடு நிலவியல் பலகை கோட்பாடு பற்றி வினாடிவினா நிகழ்ச்சி நடத்துக,

1. நிலவியல் பலகைகள் நகர்வது கிடையாகவா? செங்குத்தாகவா? அல்லது இரு விதமாகவும் நகருகின்றனவா?
2. நிலவியல் பலகை எதன் மீது மிதக்கிறது?
3. பெருங்கடல் பலகை எவ்வித பாறைகளால் ஆனது?
4. கண்டபலகைகள் எவ்வித பாறைகளால் ஆனது?
5. மேலோடு அமிழ்கின்ற புவி உள் அடுக்கின் பெயர் என்ன?
6. மேலோடு புதிதாக உருவாகும் செயல்முறையின் பெயர் என்ன?
7. இரு கண்டப்பலகைகள் ஒன்றுடன்ஒன்று மோதுகின்றபொழுது எவ்வகை மலைகள் உருவாகின்றன?

2. அண்மையில் நடைபெற்ற நிலநடுக்கம் மற்றும் எரிமலை வெடிப்பு பற்றிய செய்திகளை சேகரிக்கவும். அத்தகைய இயற்கை சீற்றங்களின் தாக்கங்களை விவாதிக்கவும்.



3. கண்டங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

4. மோதும் கண்டங்கள்: இரண்டு கண்டபலகைகள் மோதுகின்ற இடத்தை நீங்கள் கண்டுபிடித்தால் அவ்விடங்களில் மோதல்களின் காரணமாக மலைகள் தோன்றியிருக்கும்.

இமயமலையின்தோற்றத்தைப் பற்றி தகவல் சேகரித்து ஒரு சிறிய கட்டுரை வரைக.

4. நீர்க்கோளமும் நீரோட்டங்களும்

புவியினுடைய அனைத்து நீரும் பெருங்கடல்களிலும் நீரோடைகளிலும், ஏரிகளிலும், நிலத்தினடியிலும் மண்ணிலும் காற்றிலும் காணப்படுகிறது. புவியில் காணப்படும் மொத்த நீரின் அளவில் 97 சதவீதம் பெருங்கடல்களில் சேமிப்பாக இருக்கின்றது. இரண்டு சதவீதத்திற்கும் குறைவான நீர் அண்டார்க்டிக்காவில் பனிக்கவிப்புகளாகவும் (ice caps) மற்றும் ஆல்ப்ஸ் மலைகளில் பனியாறுகளாகவும்(glaciers) சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படினும் பனியாறுகள் உருகத் துவங்கினால் நமது சுற்றுப்புறச்சூழலைப் பெருமளவு பாதிக்கும். உலகளாவிய வெப்ப உயர்வால் பெரிய பனிவிரிப்புகள்(ice sheet) உருகிச் சீர்குலைந்து கடல்மட்டம் மேலும் உயரக் கூடும் என்ற அச்சமும் நிலவுகின்றது. அவ்வாறு உயருகின்ற கடல்மட்டத்தினால் கடற்கரையோர நகரங்கள் கடலில் முழ்கி உருக்குலைய நேரிடும். மில்லியன் கணக்கான மக்கள் இடம்பெயர வேண்டியிருக்கும். தவிர, நன்னீர்த் தொகுதிகளையும் வாழிடங்களையும் பேரழிவிற்குக் கொண்டு செல்லும்.

மூன்றாவதாக நிலத்தினடியில் மிகப் பெரிய அளவில் நீர் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. நிலத்தடிநீரும் மண்ணின் ஈரமும் இணைந்து புவியில் காணப்படுகின்ற மொத்த நீரில் சுமார் 0,5 சதவீத நீரைக் கொணடுள்ளன. மண்ணில் காணப்படும் நீர் மண்துகள்களுக்கு இடையேயான பொறையிடங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான நேரங்களில் இப்பொறையிடங்கள் நீரின்றி வறட்சியாக இருக்கும். மழைபொழியும் பொழுது பொறையிடங்களில் நீர் நிரம்பி விடுகின்றது. ஆனால் அதே சமயத்தில் வருடம் முழுவதும் மண்ணில் ஈரம் காயாமல் இருப்பின் அவ்விடங்களில் நிலத்தடிநீர் காணப்படும். அதாவது மண்துகள்களுக்கு இடையேயான பொறையிடங்களில் நீர் நிரந்தரமாக நிறைந்திருக்கும். மண்ணும் நிலத்தடிநீரும் முக்கியமான நீர் மூலகங்களாகும். மண்ணில் உள்ள நீரைத் தாவரங்கள் தங்களின் பயன்பாட்டுக்காக உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. நிலத்தடிநீர் நீர்ப்பாசனத்திற்கும் குடிநீர்ருக்கும் பயன்படுகிறது.

அடுத்ததாக நீரானது புவியின் மேற்பரப்பில் ஓடைகளாகவும் ஆறுகளாகவும் ஏரிகளாகவும் காணப்படுகிறது. புவியில் பாய்கின்ற மிகப்பெரிய ஆறுகளும் ஏராளமான ஏரிகளும் பார்ப்பதற்கு மிகப் பெரியவையாக இருப்பதால் நீர்ச் சேமிப்பும் அதிகமாக இருக்கும் என்று நாம் கருதலாம். ஆனால் ஓடைகளும் ஆறுகளும் ஏரிகளும் புவித்தொகுதியின் மொத்த நீரில் 0.05 சதவீதத்தை மட்டுமே கொண்டிருக்கின்றன. இறுதியாக வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நீரின் அளவு மொத்த நீரில் 0.0001 சதவீதமாகும். இனி பெருங்கடல்களைப் பற்றி மிக விரிவாக இந்தப் பாடத்திலும் நன்னீர் நிலைகளைப் பற்றி அடுத்த ஆண்டும் விரிவாகப் படித்தறிவோம்.

பெருங்கடல்கள்: பெருங்கடல்கள் பரந்து விரிந்த ஆழமான மிகப் பெரிய நீர்ப்பரப்பாகும். குறைந்த ஆழத்துடன் ஒரு பகுதியில் நிலத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும் நீர்ப்பரப்பைக் கடல் என அழைக்கிறோம். பெருங்கடல்நீரும் கடல்நீரும் கரிக்கும் தன்மை கொண்டவை.

பெருங்கடல்களில் மிகப் பெரியது பசிபிக் பெருங்கடலாகும். இது அட்லாண்டிக் பெருங்கடலை விட இரண்டு மடங்கு பெரியது. இப்பெருங்கடல் புவிப்பரப்பில் மூன்றில் ஒரு பங்குப் பரப்பையும் புவிக்கோளத்தின் மொத்த நீரில் பாதியையும் கொண்டுள்ளது. நீருக்கடியில் 3300மீ. ஆழத்தில் நீண்ட மலைத்தொடர் ஒன்று அமைந்துள்ளது. இத்தொடர் 2000-3000மீ. உயரம் வரை உயர்ந்து காணப்படுகின்றது. தவிர பசிபிக் பெருங்கடலில் நூற்றுக்கணக்கான எரிமலைத் தீவுகள் சிதறிக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பல உயிரினங்களின் வாழிடங்களாகவும் உள்ளன. ஆஸ்திரேலியா கடற்கரைக்கு அப்பால் உலகிலேயே மிகப்பெரிய பவழத்தொடர் ஒன்று பசிபிக் பெருங்கடலில் அமைந்துள்ளது. இத்தொடரை பெரிய அரண் பவழத்தொடர் என அழைக்கிறோம்.

அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் இரண்டாவது மிகப் பெரிய பெருங்கடலாகும். நீருக்கடியில் வடக்கு தெற்காக அமைந்துள்ள எரிமலைகளை ஒட்டி இப்பெருங்கடல் வருடத்திற்கு 2 முதல் 4 செ.மீ. வீதம் அகன்று வருகிறது. இந்த மலைத்தொடர் 4000 மீட்டர் உயரம் வரை காணப்படுகின்றது. வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் மேற்குப் பகுதியில் சலனமற்ற சர்கோஸா கடல் அமைந்துள்ளது. இக்கடல்பரப்பு பச்சை-பழுப்பு நிற சர்கோஸா கடற்பாசியினால் மூடப்பட்டுள்ளது.

மொத்த கடல்நீரின் அளவில் ஐந்தில் ஒரு பங்கை இந்தியப் பெருங்கடல் கொண்டுள்ளது. இப்பெருங்கடல் மூன்றாவது பெரிய பெருங்கடலாகும். செங்கடலில் இருந்து இந்தியப் பெருங்கடலின் தென் எல்லைவரை பெருங்கடல் தொடர் (ocean ridge) ஒன்று காணப்படுகின்றது. விரிவடைந்து

வருகின்ற ஒரு மலைத்தொடரின் மீது செங்கடல் அமைந்துள்ளதால், கடந்த 25 மில்லியன் ஆண்டுகளாக இக்கடல் விரிவடைந்து வருகின்றது.

தென் பெருங்கடலில் 550 தென்அட்சகோட்டிற்கு தெற்கில் அமைந்துள்ள நீர்ப்பரப்பு முழுமையும் அடங்கும். இப்பெருங்கடல்நான்காவது பெரிய கடலாகும். குளிர்க்காலத்தில் பாதிக்கு மேற்பட்ட இக்கடலின் பரப்பு பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டிருக்கும். அண்டார்க்டிக் பனிகட்டி கண்டத்திலிருந்து கடலை நோக்கி நூறு கிலோமீட்டர் கணக்கில் பரவியுள்ளதால் தென்பெருங்கடலைப் பற்றிய விவரங்களும் சொற்பமாகவே இருக்கின்றன.

ஆர்டிக் பெருங்கடல் மிகச் சிறிய ஆழமற்ற நீர்ப்பரப்பாகும். புவியில் காணப்படும் மொத்த உப்பு நீரில் ஒரு சதவீத நீரை இப்பெருங்கடல் கொண்டுள்ளது. வருடத்தில் பெரும்பாலான நேரம் இப்பெருங்கடல் பரப்பை பனிகட்டிகள் கனமான ஒரு போர்வை போல மூடியுள்ளது.

கடல்கள்: கடல்கள் பெருங்கடல்களின் துணைப்பிரிவுகளாகும். குறிப்பாக நிலங்களால் சூழப்பட்ட பெருங்கடல்களில் கடல்கள் அமைந்துள்ளன. நிலப்பரப்புகளால் சூழப்பட்ட சாக்கடலும் காஸ்பியன் கடலும் உப்புநீர் ஏரிகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

பசிபிக் பெருங்கடலின் ஒரு பகுதியான பவழக்கடல் ஆஸ்திரேலியா மற்றும் நியூகெலிடோனியாவிற்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. சைனாக்கடல் பசிபிக் பெருங்கடலின் ஒரு பகுதியாகும். இக்கடல் கிழக்கு சைனாக்கடல் மற்றும் தெற்கு சைனாக்கடல் என்று இரு பிரிவாக உள்ளது. அலாஸ்கா மற்றும் காம்சட்காவிற்கு இடையில் வடபசிபிக் பெருங்கடலின் பகுதியான பெரியிங்கடல் அமைந்துள்ளது. இக்கடல் ஒவ்வொரு குளிர்காலத்திலும் பல மாதங்களுக்கு உறைந்து விடுகின்றது. இரஷ்யாவின் கிழக்கு கடற்கரைக்கு அப்பால் வடமேற்கு பசிபிக் பெருங்கடலின் தொடர்ச்சியாக ஒக்காஸ்க் கடல் அமைந்துள்ளது. ஜப்பான், கொரியா, மற்றும் இரஷ்யாவிற்கு இடையில் வடபசிபிக் பெருங்கடலில் ஜப்பான் கடல் அமைந்துள்ளது.

அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் ஒரு பகுதியான கரீபியன் கடல் பல தீவுகளைக் கொண்டுள்ளது. தற்பொழுது புவியில் நடைபெறுகின்ற நிலவியல் பலகை நகர்வுகள் தொடர்ந்து நடைபெறுமேயானால் ஆப்பிரிக்கா நிலவியல்பலகை வடக்கு நோக்கி நகர்ந்து நிலத்தால் சூழப்பட்டுள்ள மத்தியதரைக்கடலை அடுத்த 50 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குள் முழுவதுமாக மூடப்பட்டுவிடும். அந்தமான் தீவுகளுக்கும் தாய்லாந்திற்கும் இடையில் இந்தியப் பெருங்கடலில் அந்தமான் கடல் அமைந்துள்ளது.

கண்டப்பரப்புகளில் அமைந்துள்ள மலைகளையும் பள்ளத்தாக்குகளையும் நீங்கள் நன்கு அறிவீர்கள், அதுபோலவே கடலுக்கடியிலும் மிகப்பெரிய மலைத்தொடர்களும் மிக ஆழமான அகழிகளும் உள்ளன. இத்தகைய நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி இனிப் படித்து அறிந்துக்கொள்வோம்.

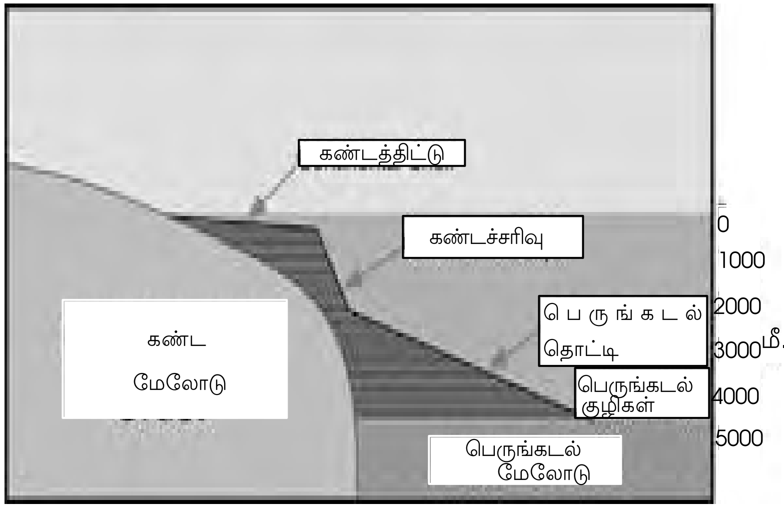
பெருங்கடல்களின் அடிநிலத்தோற்றங்கள் (Ocean bottom topography)

பெருங்கடல்களின் தரையில் காணப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் நான்காக வகைப்படுத்தப்பட்டு உள்ளன. அவையாவன: 1. கண்டத்திட்டு 2. கண்டச்சரிவு 3. பெருங்கடல்த்தொட்டி 4. பெருங்கடல் குழிகள்

1. கண்டத்திட்டு (Continental shelf) : கண்ட எல்லைகளுக்கு அருகாமையில் அமைந்துள்ள பெருங்கடல் பகுதியைக் கண்டத்திட்டு என்கிறோம். கண்டத்திட்டு 150 மீட்டரிலிருந்து 200 மீட்டர் ஆழம் வரை காணப்படுகிறது. அதுபோலவே அதன் அகலமும் இடத்திற்கு இடம் வேறுபடுகின்றது. அகன்ற கண்டத்திட்டுகள் மிகச் சிறந்த மீன்பிடித்தளங்களாகும். ஏனெனில் இப்பகுதி பிளாங்டன்கள் செழித்து வளரத் தேவையான சூழலைக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த பிளாங்டன்கள் மீன்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன. ஆதலால் கண்டத்திட்டுகளில் மீன்கள் பெரும் எண்ணிக்கையில் வாழ்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, வடஅமெரிக்காவின் கிழக்குக் கடற்கரை, ஐரோப்பாவின் வடமேற்குக் கடற்கரை மற்றும் ஜப்பான் தீவுகளைச் சுற்றியுள்ள கண்டத்திட்டுப் பகுதிகள் சிறந்த மீன்பிடித்தளங்களாக உள்ளன.

2. கண்டச்சரிவு(Continental slope): கண்டத்திட்டை அடுத்துப் பெருங்கடலின் தரையை நோக்கி செங்குத்தாக சரிகின்ற பகுதி கண்டச்சரிவாகும். இச்சரிவு கண்டத்திட்டையும் ஆழத்தில் அமைந்துள்ள பெருங்கடலின் தரையையும் இணைக்கின்றது. இச்சரிவின் ஆழம் சராசரியாக 3000-6000மீட்டர் வரை வேறுபடுகின்றது. கண்டச்சரிவு முடிவடையும் பகுதியிலிருந்து பெருங்கடலின் ஆழம் திடீரென அதிகரிக்கிறது.

3. பெருங்கடல் அகழி (Ocean trough): கண்டச்சரிவு ஆழமான நீரடிச்சமவெளி போன்று காணப்படும் பெருங்கடல் அகழியில் முடிவடைகிறது. பெருங்கடல் அகழியில் மலைத்தொடர்கள், பீடபூமிகள், ஆழமான பள்ளத்தாக்குகள் மற்றும் சமவெளிகள் ஆகியன அமைந்துள்ளன. இவை பெருங்கடல் அகழியின் மொத்த பரப்பில் 40 சதவீதமாகும். பெருங்கடல் அகழியின் பரப்பு மிக நுண்ணிய உயிரிகள் மற்றும் பாறைகளின்



படம் 4.1 பெருங்கடல்களின் அடிநிலத்தோற்றங்கள்

படிமங்களினால் ஆனது. பெருங்கடல் மலைத்தொடர்களில் மிகப் பெரியது மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடராகும். இத்தொடர் 14,000 கி. மீ. நீளம் கொண்டது. இத்தொடரில் அமைந்துள்ள ஆழமான பள்ளத்தாக்குப் பகுதிகளில் எரிமலைகள் மற்றும் நிலநடுக்கம் போன்றவை பரவலாக ஏற்படுகின்றன. நிலத்தின் மேல் வெடிக்கின்ற எரிமலைகளைப் போன்றே கடலுக்கடியிலும் எரிமலைகள் வெடிக்கின்றன. பசிபிக் பெருங்கடலில் அமைந்துள்ள ஹவாய் தீவுகளும் அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் அமைந்துள்ள அஜோஸ் தீவுகளும் கடலடியிலிருந்து வெடித்து உருவான எரிமலைத் தீவுகளாகும்.

4. பெருங்கடல் குழிகள் (Ocean deeps) : பெருங்கடல்களில் வெகு ஆழத்தில் அகழிகள் தோன்றுகின்றன. அகழிகள் மிக குறுகலாகவும் ஆழமாகவும் இருப்பவை. அத்தகைய அகழிகள் பசிபிக் பெருங்கடலில் ஏராளமான காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் மரியானா அகழி (11033மீ.) உலகிலேயே மிக ஆழமானது. இந்த அகழியில் எவரெஸ்ட் சிகரம் (8848மீ.) கூட முழுவதுமாக மூழ்கிவிடும்.

இதுவரை பெருங்கடல்களின் தரையில் அமைந்துள்ள சிறப்பான நிலத்தோற்றங்களைப் பற்றி விரிவாகப் படித்தறிந்தோம். பெருங்கடல்களின் பண்புகளில் அதிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது அவற்றில் நிரந்தரமாக காணப்படும் சலனங்கள் ஆகும். சலனங்களின் வகைகளாக அலைகள், ஓதங்கள் மற்றும் நீரோட்டங்கள் போன்றவற்றைக் கூறலாம்..

நீர்ப்பரப்பின் மேலே காற்றின் செய்கையினால் அலைகள் உயர்ந்து தாழ்கின்றன. அலைகள் காற்றின் திசையில் நகருபவை. ஒரு நாளில் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் பெருங்கடலின் நீர்மட்டம் உயர்ந்து தாழ்வதை ஓதங்கள் என அழைக்கிறோம். இவை புவிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையேயான ஈர்ப்புவிசையின் காரணமாக உருவாகின்றன. பெருங்கடல்களில் நீரோட்டங்கள் என்பது கிடையாகவும் செங்குத்தாகவும் நகருகின்றன. காற்று, உராய்வு, வெப்பம். ஈர்ப்பு விசை மற்றும் நீரின் அடர்த்தி முதலானவற்றில் காணப்படும் வேறுபாடுகளின் காரணமாக பெருங்கடல்களின் பல்வேறு பகுதிகளில் நீரோட்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இத்தகைய நீரோட்டங்கள் அவை பாய்கின்ற மண்டலத்தின் காலநிலையை மாற்றி அமைக்கின்றன. இவை ஒரு அட்சக்கோட்டிலிருந்து மற்றொரு அட்சக்கோட்டுக்கு வெப்ப ஆற்றலைப் பரப்புகின்றன. பெருங்கடல்களில் காணப்படும் சுழற்சியைப் பற்றி இனி விரிவாகப் படித்தறிவோம்.

நீரோட்டங்கள்

பெருங்கடல்களின் மேற்பரப்பில் கிடையாக நகருகின்ற கடல்நீரை நீரோட்டங்கள் என அழைக்கலாம். நீர்ப்பரப்பின் மேலே வீசுகின்ற காற்று பெருங்கடல்களில் நீரோட்டங்களை நகர்த்துகின்றன. பெருங்கடல் பரப்பின் மீது காற்று வீசும்பொழுது உராய்வு ஏற்படுகிறது. இந்த உராய்வின் காரணமாகக் காற்று வீசுகின்ற திசையில் நீரும் நகர்த்தப்படுகிறது. நீரோட்டங்கள் மிகப்பெரிய அளவில் பெருங்கடல்களில் தோன்றுவதற்கு முக்கியக் காரணி வளிமண்டலமாகும். இந்நீரோட்டங்கள் வெப்ப மண்டலத்திலிருந்து துருவ மண்டலத்திற்கு வளிமண்டலத்தின் வெப்ப ஆற்றலை எடுத்து செல்கின்றன. நீரோட்டங்களில் சில சிறிய அளவில் தோன்றுகின்றன; பாதிப்புகளும் குறைந்த அளவிலேயே இருக்கின்றன. பிற நீரோட்டங்கள் நிரந்தரமாகவும் கிடையாக வெகு தூரத்திற்கு மிகப் பெரிய அளவிலும் பரவிக் காணப்படுகின்றன.

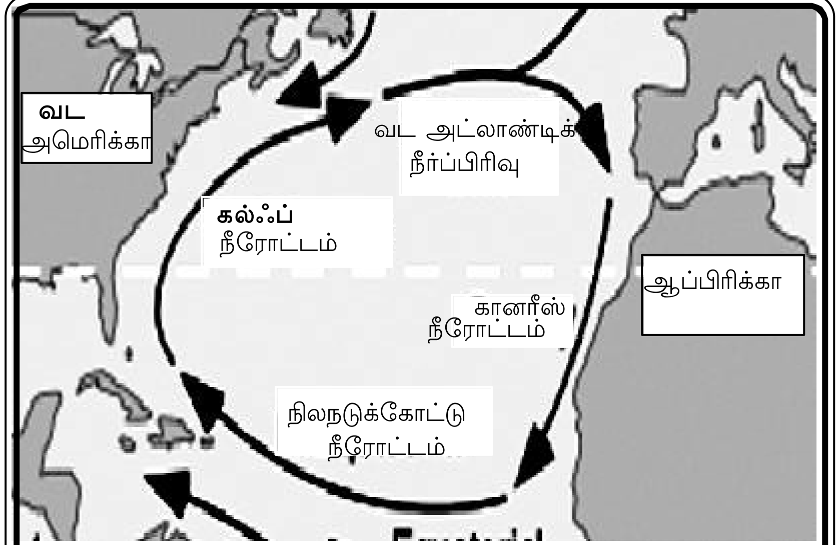
மூன்று பெருங்கடல்களுக்கும் கண்டங்கள் எல்லைகளாக அமைந்திருக்கின்றன. இவை நீரோட்டங்களின் பாதைகளில் தடைகளாக அமைவது மட்டுமன்றி அந்நீரோட்டங்கள் ஏறக்குறைய வட்டவடிவில்

சுழலவும் காரணமாக அமைகின்றன. இத்தகைய சுழல் தோற்றங்களை பெருங்கடல் சுழல்கள் **(Ocean gyres)** என அழைக்கிறோம். துணைவெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் 30^0 வடக்கு மற்றும் தெற்கு அட்சக்கோடுகளில் அமைந்துள்ள பெருங்கடல் ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் சுழல் பெரிய அளவில் அமைந்துள்ளது. இத்தகைய சுழல் நீரோட்டங்களை துணைவெப்பமண்டல உயர்அழுத்தத்திலிருந்து வீசுகின்ற காற்று கட்டுப்படுத்துகிறது. 50^0 வடக்கு அட்சக்கோடுகளில் அமைந்துள்ள வடஅட்லாண்டிக் மற்றும் பசிபிக் பெருங்கடல் பரப்புகளில் சுழல்கள் சிறிய அளவில் உருவாகின்றன. இச்சுழல் நீரோட்டங்களை துருவமண்டலத் உயர்அழுத்த மையத்திலிருந்து வீசுகின்ற காற்று கட்டுப்படுத்துகிறது. இத்தகைய சுழல்தொகுதிகள் தென்அரைக்கோளத்தில் பெரிய அளவில் அமையவில்லை. ஏனெனில் இத்தகைய சுழல்களை தோற்றுவிக்கின்ற நிலப்பரப்பு குறைவாக உள்ளது.

ஒரு சுழலில் நான்கு நீரோட்டங்கள் அமைந்துள்ளன. கிழக்கு-மேற்காக இரண்டு நீரோட்டங்கள் முறையாக சுழலின் மேல் மற்றும் கீழ்பகுதிகளில் அமைந்துள்ளன; கண்ட எல்லைகளுக்கு இணையாக வடக்கு-தெற்காக இரண்டு எல்லை நீரோட்டங்களும் அமைந்துள்ளன. இந்த நீரோட்டங்கள் பாய்கின்ற திசைகளை மிகப் பெரிய அளவில் வீசுகின்ற காற்றுச்சுழற்சிகள் நிர்ணயிக்கின்றன. உலகளவில் அட்சக்கோடுகளின் இடையே வெப்பஆற்றல் பரவலுக்கு எல்லை நீரோட்டங்கள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. வடஅரைக்கோளத்தில் இரண்டு சுழல்களும் தென்அரைக்கோளத்தில் மூன்று சுழல்களும் காணப்படுகின்றன.

வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் சுழலை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு ஓர் சுழலின் அமைப்பு எவ்வாறு உள்ளது என்று புரிந்து கொள்வோம். படத்தில் காட்டியுள்ளதுப் போல வடஅட்லாண்டிக் சுழலில் நான்கு நீரோட்டங்கள் அமைந்துள்ளன. அவையாவன: 1. வடநிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டம் 2. கல்ப் நீரோட்டம் 3. வடஅட்லாண்டிக் நீர்ப்பிரிவு 4. கானரீஸ் நீரோட்டம்

வடநிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டம்: அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் நிலநடுக்கோட்டு மண்டலத்தை ஒட்டியுள்ள வெப்பநீர் வடநிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டம் என அழைக்கப்படுகின்றது. முக்கியமாக இந்நீரோட்டம் கிழக்குக்காற்றினால் மட்டுமே தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இந்தக் காற்று துணைவெப்ப மண்டல உயர்அழுத்தத்தில் இருந்து நிலநடுக்கோட்டு தாழ்அழுத்தத்தை நோக்கி வீசுகிறது. இந்தக் காற்று வியாபாரக் காற்று எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. வியாபாரக்காற்று வடநிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டத்தை



படம் 4.2 வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் சுழல்

மேற்குநோக்கி நகர்த்துகிறது. இந்நீரோட்டம் மேற்கில் அமைந்துள்ள அமெரிக்கக் கண்டங்களால் தடுக்கப்பட்டு வடக்கு நோக்கி திருப்பப்படுகிறது. வடக்கு நோக்கிப் பாயும் இந்த நீரோட்டம் கல்ஃப் நீரோட்டம் எனப்படுகிறது.

2. கல்ஃப் நீரோட்டம்: மத்திய மற்றும் வட அமெரிக்காவின் கிழக்குக் கடற்கரையை ஒட்டி கல்ஃப் நீரோட்டம் பாய்கிறது. இந்நீரோட்டம் வடநிலநடுக்கோட்டு வெப்பநீரைச் சுமந்துச் செல்வதால் வெப்ப நீரோட்டமாகும். உயர்அட்சத்தில் வீசுகின்ற மேற்குக்காற்றுகளால் (westerlies) இந்நீரோட்டம் பாதிக்கப்படுகின்றது. இந்த மேற்குக்காற்றுகள் துணைவெப்பமண்டல உயர்அழுத்தத்தில் இருந்து துணைதுருவ தாழ்அழுத்த மண்டலத்தை நோக்கி வீசுகிறது. இந்த மேற்கு காற்று வடஅட்லாண்டிக் பெருங்கடலைக் கடக்கும்பொழுது கல்ஃப் நீரோட்டத்தை கிழக்கு நோக்கி நகர்த்துகிறது. கிழக்கு நோக்கிப் பாய்கின்ற இந்த நீரோட்டத்தை வடஅட்லாண்டிக் நீர்ப்பிரிவு என்று அழைக்கிறோம்.

வட அட்லாண்டிக் நீர்ப்பிரிவு: வட அட்லாண்டிக் நீர்ப்பிரிவு கிழக்குத் திசை நோக்கிப் பாய்கிறது. அத்திசையில் அமைந்துள்ள ஐரோப்பா, ஆப்பிரிக்கா ஆகிய நிலத்தடைகளால் இந்நீரோட்டம் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. அவையாவன: 1, கானரீஸ் நீரோட்டம் 2. ஐபீரியன் நீரோட்டம். இவற்றுள்

கானரீஸ் நீரோட்டம் வடஅட்லாண்டிக் சுழலில் காணப்படும் நான்காவது நீரோட்டமாகும்.

4. கானரீஸ் நீரோட்டம்: வடஅட்லாண்டிக் நீர்ப்பிரிவு கிழக்கில் அமைந்துள்ள ஆப்பிரிக்கா கண்டம் தடுத்து அதன் மேற்குக் கடற்கரையை ஒட்டி தெற்கு நோக்கி பாய்கிறது. அந்நீரோட்டத்தை கானரீஸ் நீரோட்டம் என்று அழைக்கிறோம். இந்நீரோட்டம் வடதுருவத்திலிருந்து குளிர்நீரைச் சுமந்து வருவதால் இது ஒரு குளிர் நீரோட்டமாகும். இக்குளிர்நீரோட்டம் நிலநடுக்கோட்டை நோக்கிப் பாய்கிறது.

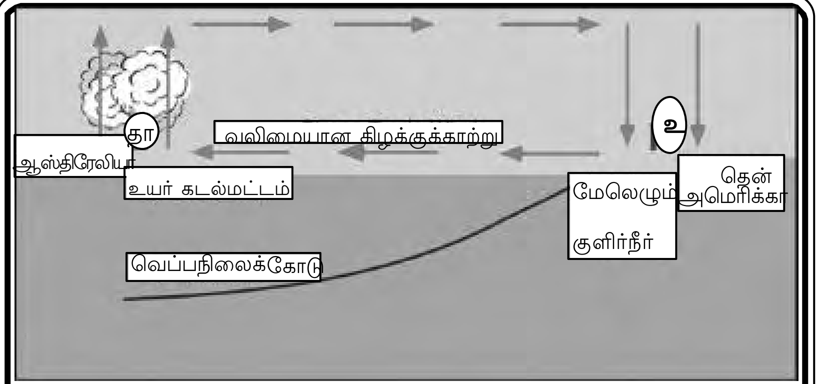
பெருங்கடலில் காணப்படுகின்ற நீரோட்டங்களிலிலேயே கல்ஃப் நீரோட்டம் மிகவும் வலுவான நீரோட்டமாகும். இந்நீரோட்டம் சுமார் 25^0 செல்ஸியஸ் வெப்பநிலையைக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த வெப்பநீரோட்டம் இங்கிலாந்து மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளைக் கடுங்குளிரிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. இல்லையெனில் இந்நாடுகளும் அதே அட்சக்கோட்டில் அமைந்துள்ள கனடாவைப் போன்று குளிர்க்காலநிலையைப் பெற்றிருக்கும். ஆனால் உலகளவில் கூடுதலாகி வருகிற வெப்பத்தினால் கல்ஃப் நீரோட்டம் பாய்கின்ற திசையில் சிறிய மாற்றம் ஏற்பட்டு வருகிறது. இந்த மாற்றத்தினால் இங்கிலாந்து மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளின் வட்டாரக் காலநிலையும் பாதிப்புக்கு ஆளாகி வருகிறது. ஆனால் நீரோட்டங்களில் ஏற்படுகின்ற உலகளவிலான மாற்றங்கள் காலநிலைச் சுழற்சியில் எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. பசிபிக் பெருங்கடலில் தோன்றுகின்ற இரண்டு நீரோட்டங்களை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு இவ்விளைவுகளைப் புரிந்து கொள்வோம்.

காலநிலைச் சுழற்சியில் நீரோட்டங்களின் செல்வாக்கு

பசிபிக் பெருங்கடலில் தோன்றும் எல்நீன்யோவும் லாநீன்யாவும் இயற்கைக் காலநிலைச் சுழற்சியின் ஒரு பகுதியாகும். எல்நீன்யோ என்றால் ஆண் குழந்தை என்றும் லாநீன்யா என்றால் பெண் குழந்தை என்றும் பொருள்படும் ஸ்பானிஷ் சொற்களாகும். இவை பசிபிக் பெருங்கடலின் குழந்தைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பசிபிக் பெருங்கடலில் நிலநடுக்கோட்டை ஒட்டிய பரப்பில் தென்அமெரிக்க கண்டத்தின் மேற்கு கடற்கரையோரங்களில் ஒரு வெப்ப நீரோட்டம் தோன்றுகிறது. இந்நீரோட்டத்தை எல்நீன்யோ என்று அழைக்கின்றனர். இந்நீரோட்டம் தோன்றுகின்ற வருடங்கள் எல்நீன்யோ வருடங்கள் என அழைக்கப்படுகிறது; ;இதர வருடங்கள் சாதாரண வருடங்கள் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. சாதாரண வருடங்களில் எவ்வித காலநிலை நிலவுகிறது என்பதை முதலில் புரிந்து கொள்வோம்.

சாதாரண வருடங்கள்: தென் பசுபிக் பெருங்கடலின் மேற்பரப்பில் வீசுகின்ற கிழக்குக்காற்றுகள் அப்பரப்பில் காணப்படும் வெப்பநீரை மேற்கு நோக்கி நகர்த்துகிறது என நாம் அறிவோம். இதனால் அவ்வெப்பநீர் இந்தோனேஷியா கடற்கரைக்கு அருகாமையில் போய்ச் சேருகிறது. இந்த வெப்ப நீரினால் மழைமேகங்கள் உருவாகின்றன. அதன் விளைவாக வடஆஸ்திரேலியா, இந்தோனேஷியா பகுதிகளில் கனத்த மழையைப் பொழிகிறது. அதேநேரத்தில் தென்அமெரிக்க கடற்கரையோரங்களில் கடலடியிலிருந்து மேலெழுந்து வடக்கு நோக்கி நகருகின்ற பெருநீரோட்டம் குளிர்ந்த நீரை மேற்பரப்பிற்குக் கொண்டு வருகிறது. இக்குளிர்நீரோட்டம் மீன்களுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனையும் சத்துக்களையும் தன்னுடன் சுமந்து வருகிறது. ஆதலால் தென்அமெரிக்கக் கடற்கரையோரங்களில் மீன்பிடித்தொழில் மிகச் சிறப்பாக நடைபெற்று வருகின்றது. இனி எல்நீன்யோ நீரோட்டம் தோன்றுகின்ற வருடத்தில் உலகளவில் ஏற்படும் காலநிலை விளைவுகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தறிவோம்.

எல்நீன்யோ வருடங்கள்: எல்நீன்யோ வருடங்களில் கிழக்குக் காற்றுகள் வலுவிழக்கின்றன அல்லது திரும்பி விடுகிறது. ஆகையினால் பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்கிலிருந்து கிழக்காக வெப்பநீர் பாய்கிறது. தென்அமெரிக்கக் கடற்கரைக்கு அப்பால் வெப்பநீர் அதிக அளவில் சேருகிறது.

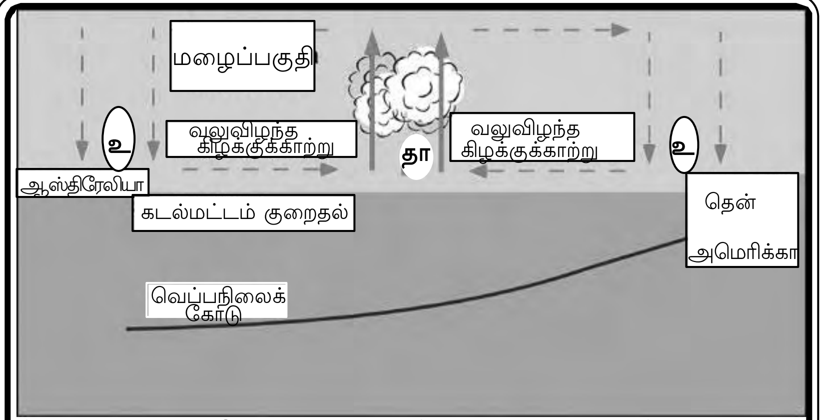


நிலநடுக்கோட்டிற்கு இணையாக பசிபிக் பெருங்கடலின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்ற வரைப்படம் பசிபிக் பெருங்கடலில் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் காணப்படும் வளிமண்டலச் சுழற்சியைக் விளக்கிக் காட்டுகிறது. வெப்பநிலைக் கோட்டின் அமைவிடத்தை கவனியுங்கள்,

படம் 4.3 சாதாரண நிலைகள்

இந்நீர் பெருநாட்டுக் கடற்கரையோரப் பகுதிகளில் சேருவதைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் கனத்த மழையினால் அப்பகுதிகளில் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுகிறது. தவிர தொடர்ந்துச் சேருகின்ற வெப்பநீரினால் கடலடியிலிருந்து மேலெழுகின்ற சத்துமிக்க பெரு குளிர்நீரோட்டத்தை கீழ்நோக்கி அழுத்தி விடுகிறது. அதன் விளைவாக பறவைகளும் மீன்களும் இப்பகுதியிலிருந்து இடம் பெயர்ந்து விடுகின்றன அல்லது மடிந்துவிடுகின்றன.

எல்நீன்யோ நீரோட்டம் ஒருபக்கத்தில் மழை மற்றும் வெள்ளத்தையும் மற்றொரு பக்கத்தில் வறட்சியையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இத்தகைய காலநிலை மாற்றங்கள் உலகளவில் ஏற்படக் கூடியவை. ஒவ்வொரு வருடமும் டிசம்பர் மாதங்களில் சிறிய அளவில் நடைபெறும் எல்நீன்யோ நிகழ்ச்சி சில வாரங்கள் மட்டுமே நீடிக்கும். ஆனால் அசாதாரணமாக சில வருடங்களில் விடாப்பிடியாகத் தொடர்ந்து நீடிக்கிறது. குறிப்பாக 1982-1983 மற்றும் 1997-1998 ஆகிய வருடங்களில் நடைப்பெற்ற எல்நீன்யோ நிகழ்ச்சி உலகளவில் பெரும் பாதிப்பை தோற்றுவித்தன. சராசரியாக ஒவ்வொரு 10 லிருந்து 20 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை என்று 1980கள் மற்றும் 1990 களுக்கு முன்னர் நடைப்பெற்ற எல்நீன்யோ நிகழ்ச்சிகள் கடுமையாக இருந்தன. குறிப்பாக எல்நீன்யோ தொடர் நிகழ்ச்சியின் முதல் கடும்விளைவு 1980களின் ஆரம்பத்தில் வளர்ச்சி பெற்றது.



நிலநடுக்கோட்டிற்கு இணையாக பசிபிக் பெருங்கடலின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்ற வரைப்படம் எல்நீன்யோ உருவாக காரணமாக அமைகின்ற பசிபிக் பெருங்கடலில் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் காணப்படும் வளிமண்டலச் சுழற்சியைக் விளக்கிக் காட்டுகிறது. வெப்பநிலைக் கோட்டின் அமைவிடத்தை கவனியுங்கள்,

படம் 4.4 எல்நீன்யோ நிலைகள்

1982-1983 ஆண்டுகளில் நடைபெற்ற எல்நீன்யோ நிகழ்ச்சியினால் பசிபிக் பேராழியின் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியின் வெப்பம் உச்சநிலையை அடைந்தது. பசிபிக் பேராழியில் சில பகுதிகளின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை சாதாரணமாக நிலவுகின்ற வெப்பநிலையைவிட 6^0 செல்ஸியல் அதிகரித்தது. இதன் விளைவாக வெப்பமடைந்த கடல்நீரினால் பெரு மற்றும் ஈக்வடார் பகுதிகளின் கடற்கரைகளுக்கு அப்பால் கடல்வாழ் உயிரினங்கள் பெரும் பாதிப்புக்கு உள்ளாயின. தென் அமெரிக்க கடற்கரைக்கு அப்பால் முந்தைய வருடத்தைவிட மீன்பிடிப்பு 50% குறைந்தது.

எல்நீன்யோ நீரோட்டம் இந்தோனேஷியா மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவின் காலநிலைகளயும் பாதிக்கின்றது. ஆஸ்திரேலியா மற்றும் ஆசியா நாடுகளின் அருகாமையில் கடல்நீர் மிகவும் குளிர்ந்து விடுவதால் மழைத்தரும் மேகங்கள் தோன்றுவதில்லை. ஆதலால் வறட்சி ஏற்படுகின்றது. பருவகாற்றுகளும் ஜெட் நீரோட்டங்களும் பாதிக்கப்படுகின்றன. தாவரங்கள் வறண்டு போன நிலையில் சிறு பொறியும் பெரும் தீயை தூண்டிவிடுவதால் பெருமளவில் காட்டுத்தீ உருவாகிறது. அதன் விளைவாக நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் சுழற்சியும் பாதிக்கப்படுகின்றன. சூழலியல் தடங்கல்கள் ஏற்படுகின்றன. லாநீன்யா நிகழ்ச்சியின் பொழுது நடைப்பெறக் கூடிய காலநிலையை இப்பொழுது ஆராய்வோம்.

லாநீன்யா வருடங்கள்: எல்நீன்யோ நிகழ்ச்சிக்குப் பின்னர் வானிலை முந்தைய நிலைமைக்கு திரும்பி விடுகின்றது. இருப்பினும் சில வருடங்களில் கிழக்குகாற்றுகள் மிக வலிமையுடையதாக மாறுகின்றது. அந்நேரங்களில் அசாதரணமாக மத்திய மற்றும் கிழக்கு பசிபிக் பகுதிகளில் குளிர்ந்த நீர் சேருகின்றது. இந்நிகழ்ச்சி லாநீன்யா என அழைக்கப்படுகிறது. 1988 ஆம் வருடத்தில் லாநீன்யா நிகழ்ச்சி ஏற்பட்டது. கோடைகாலத்தில் வடஅமெரிக்காவில் ஏற்பட்ட கடும் வறட்சிக்கு லாநீன்யா நிகழ்ச்சிதான் காரணம் என அறிவியியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

அண்மையில் 1998 ல் உருவாகி வளர்ச்சிப்பெற்ற லாநீன்யா 2000 ஆம் ஆண்டு குளிர்க்காலம் வரை தொடர்ந்து நீடித்தது. இந்த காலகட்டத்தில் 1998 மற்றும் 1999 ஆண்டுகள் அட்லாண்டிக் பேராழியில் ஹரிகேன்களின் பருவகாலமாக விளங்கின. குறிப்பாக 1998 இல் வெப்பமண்டல சூறாவளிகள் பத்து உருவானது. அவற்றுள் ஏறக்குறைய ஆறு ஹரிகேன்கள் முழுமையாக வளர்ச்சி அடைந்தது. அக்டோபர் மாதத்தில் உருவான ஹரிகேன்களில் மிட்ச் என்று பெயரிடப்பட்ட ஒரு ஹரிகேன் கடந்த 100 ஆண்டுகளில் உருவான ஹரிகேன்களிலிலேயே மிக வலிமை வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

இயற்கையாக உயர்ந்து வருகின்ற வெப்பநிலையும் வெப்பத்தின் விளைவுகளும் ஒன்றிணைந்து புவிக்கோளத்தை வெப்பமயமாதலுக்கு துரிதமாக எடுத்துச்செல்லுகிறது என்பதை இத்தகைய சுழற்சிகள் வெளிப்படுத்துகின்றன. சுமார் 100 வருடங்களுக்கு முன்னரே துவங்கிய வெப்பமயமாதலின் வளர்ச்சி 1970 களில் அதிகரித்து அடுத்த ஐந்து நூற்றாண்டுகளுக்கு இத்தகைய நிலை தொடரும் என்பதை சுழற்சியின் இன்றைய நிலையிலிருந்து நாம் அறிந்துக்கொள்ள முடிகின்றது. அடுத்து வருகின்ற பாடத்தில் புவித்தொகுதியின் முக்கியப் பகுதியான வளிமண்டலம், புவிப்பரப்பில் உயிரினங்களைத் தொடர்ந்து பராமரிக்கத் தேவையான பல கூட்டமைப்புக்களைக் கொண்ட நுண்மையான ஒரு சமநிலைத்தொகுதியை எவ்வாறு உருவாக்குகிறது என்பதைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

பயிற்சி

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1. மண்ணில் காணப்படும் நீர் மண்துகள்களுக்கு இடையே அமைந்துள்ள ------------------ சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது.
2. புவிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையேயான ---------------------- காரணமாக ஓதங்கள் உருவாகின்றன.
3. பெருங்கடல்களில் மிகப் பெரியது --------------- ஆகும்
4. வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் மேற்குப் பகுதியில் சலனமற்ற --------------- கடல் அமைந்துள்ளது.
5. பெருங்கடல் மலைத்தொடர்களில் மிகப் பெரியது மத்திய ---------------------- மலைத்தொடராகும்.

II. பொருத்துக:

1. சுழல்	-	குளிர் நீரோட்டம்
2. மரியான அகழி	-	வெப்ப நீரோட்டம்
3. கண்டத்திட்டு	-	வட்ட வடிவில்
4. கானரீஸ் நீரோட்டம்	-	பசிபிக் பெருங்கடல்
5. கல்ஃப் நீரோட்டம்	-	ஜப்பான்

III. சிறு குறிப்பு வரைக

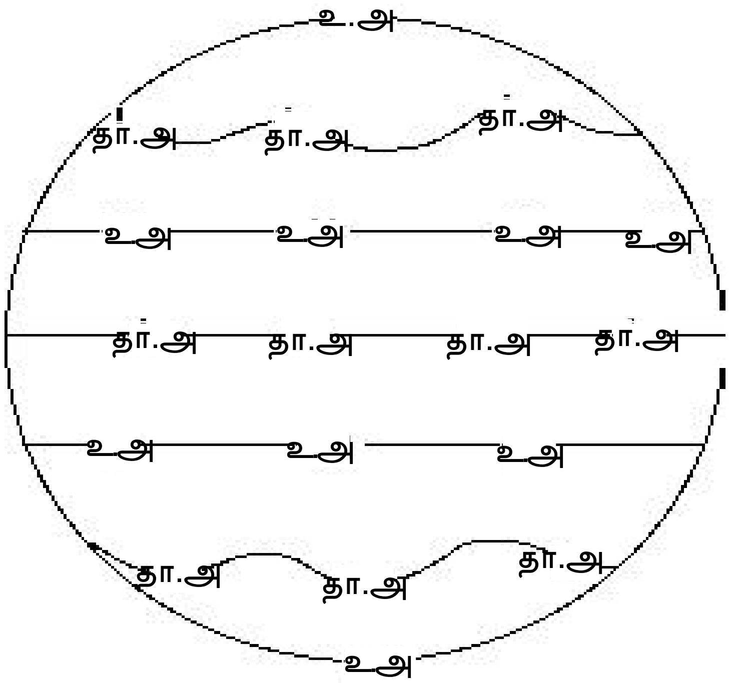
1. தென்பெருங்கடல்கள்
2. கண்டத்திட்டு
3. எல்நீன்யோ
4. லாநீன்யா

IV. **விரிவாக எழுதுக:**

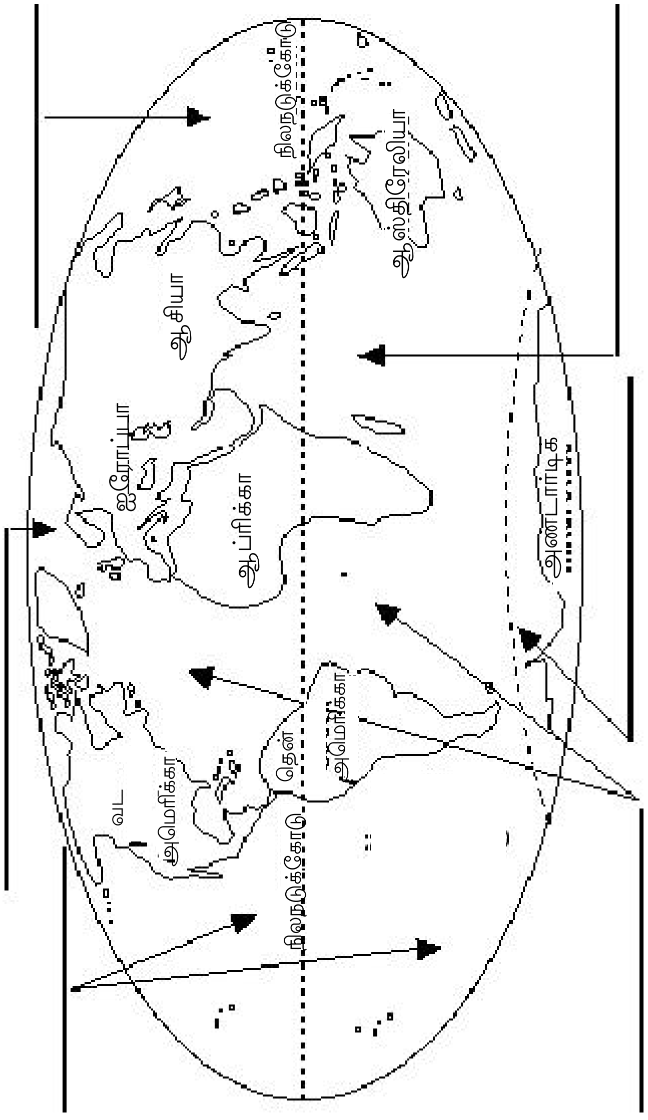
1. சுழல்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன? வடஅட்லாண்டிக் சுழலைப் பற்றி குறிப்பு தருக.
2. வட்டார காலநிலையில் பெருங்கடல் நீரோட்டங்களின் செல்வாக்கைப் பற்றி எழுதுக.

செயல் பயிற்சி

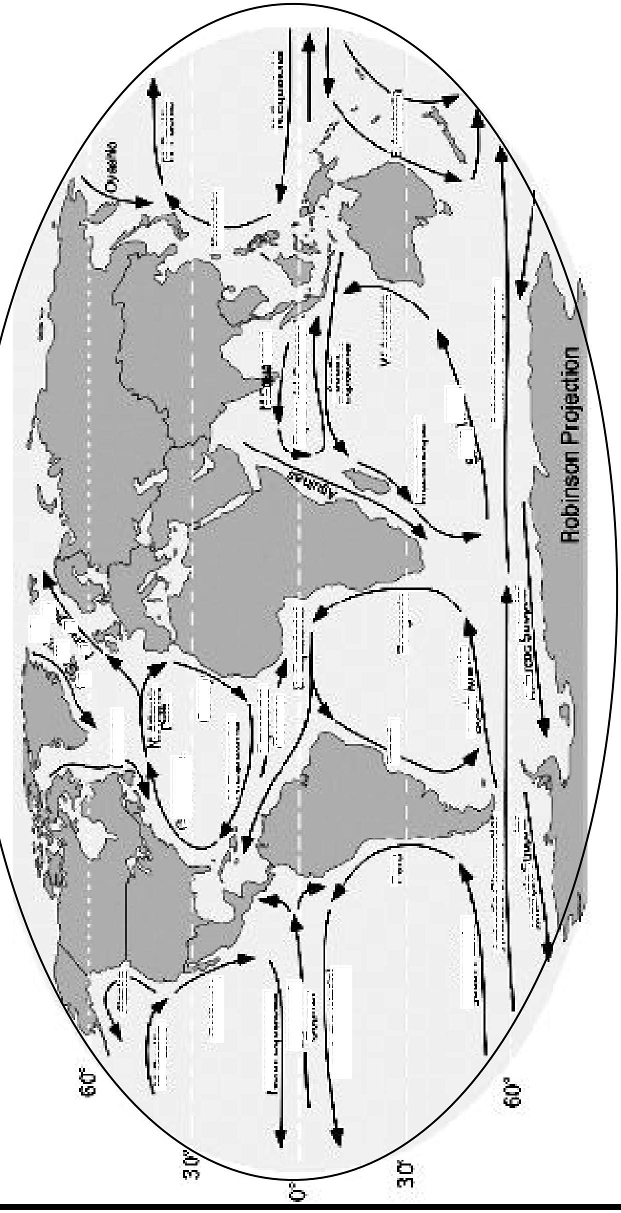
1. கீழ்காணும் வரைபடம் புவி மேற்பரப்பில் காணப்படும் அழுத்த மண்டலத் தொகுதிகளை விவரிக்கிறது. இந்த வரைபடத்தில் கடிகாரமுள் திசையில் சுழலுகின்ற புவியின் மீது காணப்படுகின்ற அழுத்தமண்டலத் தொகுதியுடன் தொடர்புள்ள காற்றின் திசைகளை வரையவும். இந்த வரைபடத்தை நீரோட்டங்களுடன் ஒப்பிட்டு பார்க்கவும்.



உலகளாவிய அழுத்தத்தொகுதியும் காற்றுச்சுழற்சியும்



பெருங்கடல்களைப் பெயரிட்டு அவற்றைப் பற்றிக் குறிப்புத் தருக



3. அட்லஸைப் பார்த்து ஏனைய பெருங்கடல் சுழல் நீரோட்டங்களை வரைக.

5. வளிமண்டலமும் சூரிய ஆற்றலும்

புவியைச் சுற்றி ஒரு வளிமண்டலம் சூழ்ந்துள்ளது. இது வாயுக்களால் ஆன ஒரு போர்வை போன்றது; நிர்ணயிக்கப்பட்ட வெளிஎல்லை கிடையாது. வளிமண்டலம் படிப்படியாக குறைந்து விண்வெளியில் கலந்து விடுகிறது. சுமார் 80 சதவிகித வளிமண்டல வாயுக்களை புவி தனது ஈர்ப்பு விசையினால் அதன் மேற்பரப்பிலிருந்து 20 கிலோமீட்டர் தூரத்திற்குள் தக்க வைத்துக் கொண்டுள்ளது. வளிமண்டலத்தின் இயல்பு மற்றும் வேதியியல் அமைப்புகள், சூரியஒளியுடன் வளிமண்டல வாயுக்களின் செயலெதிர்வுகள் வளிமண்டலம், நிலம், பேராழி ஆகியவற்றினிடையே காணப்படும் இயல்பு மற்றும் வேதியியல் செயலெதிர்வுகள் ஆகியன ஒருங்கிணைந்து வளிமண்டலத்தைப் புவித்தொகுதியின் பகுதிகளில் ஒன்றாக மாற்றியுள்ளது.

சூரியன்

சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம். இதன் பெரும்பகுதி அணுப்பிளவிற்கு ஈடான வெப்பநிலையைக் கொண்டிருக்கும் ஹைட்ரஜன் வாயுவினால் ஆனது. சூரியனில் நிமிடத்திற்கு சுமார் 120 மில்லியன் டன் பருப்பொருள் குறிப்பாக, ஹைட்ரஜன்வாயு ஹீலியமாக மாற்றப்படுகிறது. வெப்பநிலை மற்றும் வெளிப்படும் ஆற்றல் முதலானவற்றை சூரியனின் அளவு நிர்ணயிக்கிறது. சூரியனிடமிருந்து வெளிப்படுகின்ற மின்காந்த ஆற்றல் கதிர்வீசலாக புவியை வந்தடைகின்றன. சூரியன் தனது கதிர்களை எல்லா திசைகளிலும் வீசுகின்றது. அத்திசையில் புவி இடைமறிப்பதால் சூரியஆற்றலில் ஒரு பகுதியைப் பெறுகிறது.

சூரிய நிறப்பிரிகை

சூரியனிடமிருந்து வெளிப்படும் மின்காந்த ஆற்றலின் வீச்சுஎல்லைகள் சூரிய நிறப்பிரிகை என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த நிறப்பிரிகையில் முதன்மையாக மூன்று மண்டலங்கள் உள்ளன. அவையாவன புறஊதாக் கதிர்கள், பார்வைவயப்படும் கதிர்கள் (Visible rays) மற்றும் அகச்சிவப்புக் கதிர்கள்.

சூரியன் புறஊதாக் கதிர்களை வீசினாலும் சூரியஆற்றலின் பெரும்பகுதி பார்வைவயப்பட்ட மற்றும் அகச்சிவப்பு மண்டலப்பகுதிகளில் ஒளியாகவும் வெப்பமாகவும் வெளிப்படுகின்றது. மனிதர்களுக்கும் இதர

விலங்கினங்களுக்கும் ஒளியானது மிகச் சிறப்பு வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் சூரிய நிறப்பிரிகையில் அமைந்துள்ள கண் என்ற நுணரி உறுப்பின் பரிணாம வளர்ச்சியினால் அம்மண்டல ஆற்றலை ஒளியாக நம்மால் காணமுடிகின்றது.

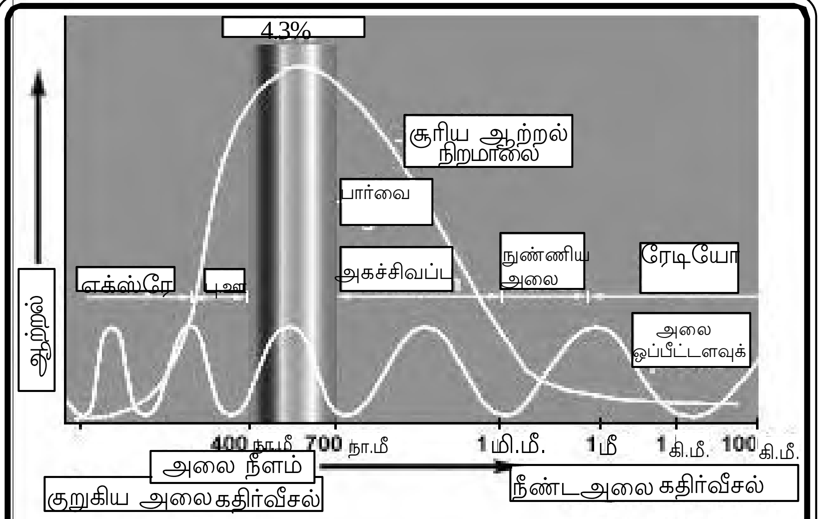
வானவில்லின் நிறங்களை நாம் அனைவரும் அறிவோம். இந்நிறங்களின் வேறுபட்ட வீச்சு எல்லைகளே சூரியவெளிச்சமாகின்றது. இந்த கருத்தை மிகச் சாதாரண ஒரு அறிவியல் சோதனை மூலமாக நாம் புரிந்து கொள்ளலாம். ஒரு முப்பட்டைக்கண்ணாடி வழியாக ஒளிக்கற்றைகளை ஊடுருவச் செய்யும்பொழுது அவற்றின் நிறங்கள் பிரிகின்றன. அவ்வாறு மழைத்துளி ஒன்று விண்ணில் முப்பட்டைக்கண்ணாடியாக செயல்படும் வேளைகளில் வானவில் தோன்றுகிறது.

பார்வைவயப்படும் கதிர்களை கண்கள் வேறுபடுத்தி வெளிச்சமாக கண்டறிவது போல அகச்சிவப்புக் கதிர்களை தோல் வெப்பமாக உணருகிறது. இதை வெப்பக்கதிர்வீசல் என அழைக்கிறோம். ஏனெனில் அகச்சிவப்புக் கதிர்களை நம்மால் பார்க்க இயலாது ஆனால் நமது தோல் அக்கதிர்களை வெப்பமாக உணருகிறது. தோல் அந்த வெப்பத்தை மூலக்கூறுகளுக்கான ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. புவி மற்றும் வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலையில் அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. அதன் பலனாக புவியின் காலநிலையிலும் பங்கு வகிக்கிறது.

வளிமண்டலத்தில் சூரியக்கதிர்வீசலுடன் செயலெதிர்வுகள் தொடர்ந்து நடைபெற்ற வண்ணம் இருக்கின்றன. இதன் விளைவாக பல கூட்டமைப்புகளுடன் மிக நுண்மையான சமநிலைத்தொகுதி ஒன்று உருவாகின்றது. தற்சமயம் புவியில் காணப்படும் உயிரினங்களைத் தொடர்ந்து பராமரிக்க இச்சமநிலைத்தொகுதி அவசியமாகிறது. கீழ்காணும் இரண்டு செயலெதிர்வுகள் புவியில் உயிரினங்களைத் தொடர்ந்து பராமரிக்க தேவைப்படுகின்றன. அவையாவன

1. வளிமண்டலம் ஒரு வடிப்பானாக செயல்பட்டு மனிதர்களுக்கும் இதர உயிரினங்களுக்கும் மின்காந்த நிறப்பிரிகையில் தீமைகளை விளைவிக்கக் கூடிய புறஊதாக்கதிர்களை உட்கிரகித்து ஒரு பகுதியை மட்டும் பிரதிபலிக்கின்றது.
2. புவியில் உயிரினங்கள் படிப்படியாகத் தோன்றி நீடித்திருக்கத் தேவைப்படுகின்ற வெப்பநிலை மற்றும் காலநிலை ஆகியவற்றை பராமரிக்கும் வளிமண்டலம் இயற்கையில் அவற்றை வெப்பப் பலன்களாக அளிக்கிறது.

புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடையும் சூரியக்கதிர்வீசலின் அளவு வளிமண்டலத்தால் கட்டுபடுத்தப்படுகிறது. மேலும் புவியிலிருந்து விண்வெளிக்கு திரும்பிச் செல்லுகின்ற கதிர்வீசல் அளவையையும் ஒழுங்குபடுத்துகிறது. ஆதலால் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஒருசில வாயுக்களின் அடர்த்தியில் ஏற்படுகின்ற சிறிய மாற்றமும் அவ்வாயுக்களின் எதிர்விளைவுகளில் காணப்படுகிற சமநிலையைச் சீர்குலைக்கும். அவ்வாறு சீர்குலையும் பொழுதுபுவியில் காணப்படும் உயிரினங்களுக்கு பெரும்சேதத்தை விளைவிக்கும் என்பது நாம் அனைவரும் அறிந்ததே. எனவே வளிமண்டல கூட்டுப்பொருட்களைப் பற்றி முதலில் விரிவாகப் படித்தறிவோம். ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியரிலுள்ள ஓசோன் சீரழிவு மற்றும் உலகளாவிய காலநிலை மாற்றம் ஆகிய இரண்டு சுற்றுப்புறச்சூழல் பிரச்சனைகளுடன் எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பதையும் விவாதிக்கலாம்.



படம் 5.1 சூரிய நிறமாலை

வளிம**ண்டல வேதியியல் கூட்டுப்பொருட்கள்**:

வளிமண்டல கூட்டுப்பொருட்களில் நைட்ரஜனும் (N_2) ஆக்ஸிஜனும் (O_2) பெருமளவில் உள்ளன. ஏனைய வாயுக்களான ஆர்கன், கார்பன் டைஆக்ஸைடு, நைட்ரஸ ஆக்ஸைடு மற்றும் ஓசோன் வாயுக்கள் ஆகியன மிகக் குறைந்த அளவில் இயற்கையாக உற்பத்தியாகின்றன. இந்த வாயுக்களைத் தவிர நீராவியும் வளிமண்டலத்தில் காணப்படுகிறது.

வளிமண்டலத்தில் நீராவியின் அளவு இடத்திற்குஇடம் நாளுக்குநாள் மாறக் கூடியது. எவ்வாறு இருப்பினும், கடந்த நூற்றாண்டில் தொழில் மற்றும் தொழில்நுட்ப அறிவியல் நடவடிக்கைகளினால் கார்பன் மோனாக்ஸைடு மற்றும் குளோரோ ஃபுலுரோ கார்பன் போன்ற வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் புகுத்தப்பட்டு விட்டன. ஒரே குடும்பத்தைச் சார்ந்த வேதியியல் பொருட்களான இவற்றை இயற்கை உற்பத்திச் செய்வதில்லை. வேதியியல் செயலாற்றல் அற்ற இந்த கூட்டுப்பொருட்கள் ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியர் வரை மேலெழுந்து ஓசோன் அடுக்கில் இடையூறுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனால் இயற்கை சுழற்சியின் சமநிலையையும் ட்ராப்போஸ்பியரின் கதிர்வீசல் மற்றும் உட்கிரகித்தல் முதலானவை தடைப்படுகின்றன. இத்தகைய தடைகளினால் வட்டார வளிமண்டலப் பிரச்சினைகள் முதல் உலகளாவிய காலநிலை மாற்றங்கள் வரை ஏற்படுகின்றன.

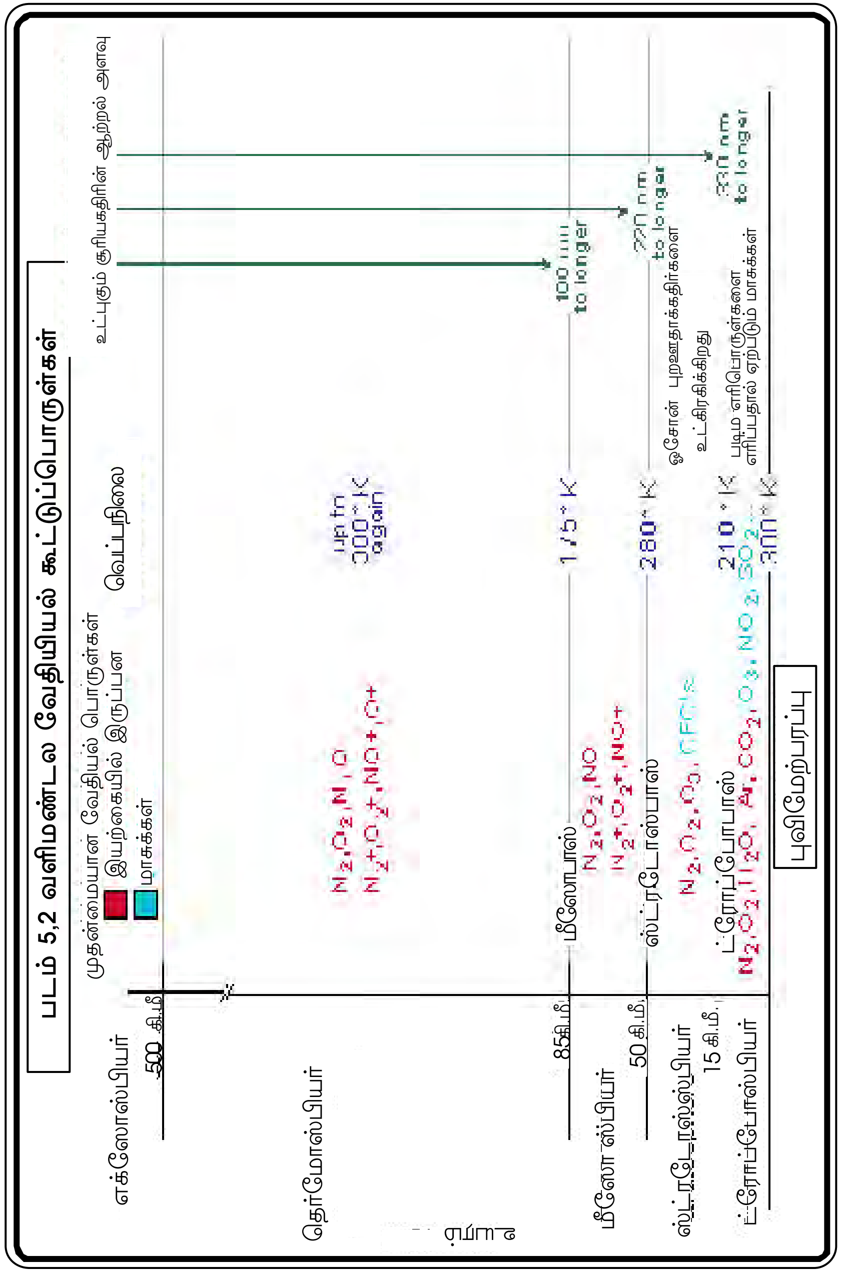
வளிமண்டல அடுக்குகள் (Structure of the atmosphere)

வளிமண்டலம் ஐந்து அடுக்குகளால் ஆனது. அவையாவன ட்ரோப்போஸ்பியர், ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியர், மீஸோஸ்பியர், தெர்மோஸ்பியர், மற்றும் எக்ஸோஸ்பியர். இந்த அடுக்குகளின் தடிமன் புவியைச் சுற்றி வேறுபடுகின்றது. அதுமட்டுமன்றி வெப்பநிலைக்கும் பருவகாலத்திற்கும் ஏற்ப வேறுபடுகின்றது. வளிமண்டல கீழடுக்குகள் மனிதர்கள் உருவாக்கும் மாசுக்களால் அதிகமாக பாதிக்கப்படுகின்றது. ஆதலால் ட்ரோப்போஸ்பியர் மற்றும் ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியர் அடுக்குகளை முதன்மையாக எடுத்துக்கொண்டு விவாதிப்போம்.

ட்ரோப்போஸ்பியர் (Troposphere): புவியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் காணப்படும் ட்ரோப்போஸ்பியரின் தடிமன் சுமார் 10-15 கிலோமீட்டராகும். இந்த அடுக்கில் நிலவுகின்ற தன்மைகள் உலகளவில் வானிலை நிகழ்வுகளை நிர்ணயம் செய்கின்றன. இந்த அடுக்கில் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், கார்பன் டைஆக்ஸைடு போன்ற வாயுக்கள் உள்ளன. இவற்றைத் தவிர நீராவியும், தூசியும் காணப்படுகின்றன. ஆதலால் மேகம், இடி, மின்னல், புயல் மற்றும் மழை முதலான வானிலை நிகழ்வுகள் இந்த அடுக்கில் நடைபெறுகின்றன.

மற்ற வாயுக்களின் எடையுடன் ஒப்பிடும்பொழுது கார்பன் டைஆக்ஸைடு கனமானது. எனவே வளிமண்ட கீழ்அடுக்கில் அதன் அளவு அதிகமாக உள்ளது. இந்த வாயுவின் அளவு உயரம் அதிகரிக்கும் பொழுது குறைகின்ற தன்மையைக் கொண்டிருக்கிறது. ஆதலால் உயரம் அதிகரிக்கும்பொழுது ஒவ்வொரு 165 மீட்டருக்கும் 1°செ. வீதத்தில் வெப்பநிலை குறைகிறது. அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்றார்போல குறைகின்ற வெப்பநிலை விகிதத்தை “லாப்ஸ் விகிதம்” என அழைக்கிறோம்.

படம் 5,2 வளிமண்டல வேதியியல் கூட்டுப்பொருள்கள்



2. ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியர் (Stratosphere): ட்ரோப்போஸ்பியருக்கு மேலே ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியர் அமைந்துள்ளது. இதன் தடிமன் சுமார் 40 கிலோ மீட்டர் ஆகும். ட்ரோப்போஸ்பியரைப் போன்று இந்த அடுக்கில் நீராவி காணப்படுவதில்லை. ஆதலால் வானிலை மாற்றங்கள் நிகழ்வதும் இல்லை. தவிர ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியரில் மாசுக்களும் நெடுங்காலத்திற்கு நிலைத்து நின்றுவிடுகின்றன. இந்த அடுக்கில் காற்றுகள் கிடையாக வீசுவதால் நீண்ட தூரம் செல்லக்கூடிய ஆகாய விமானங்கள் மிக வேகமாக பறப்பதற்கு ஏற்ற சாதகமான சூழ்நிலை இந்த அடுக்கில் நிலவுகின்றது.

3. மீஸோ ஸ்பியர் (Mesosphere): ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியருக்கு மேல் 50 கி.மீ. முதல் 80 கி.மீ. வரை மீஸோஸ்பியர் பரவியுள்ளது. விண்வெளியில் இருந்து ஈர்ப்பு விசையால் ஈர்க்கப்பட்டு புவியை நோக்கி விழும் விண்கற்கள் இந்த அடுக்கினுள் நுழையும்பொழுது அங்குள்ள காற்றுடன் ஏற்படும் உராய்வினால் எரிந்து சாம்பலாகிறது. இவ்வாறு உராய்ந்து விண்கற்கள் எரியாமல் புவியில் விழுந்தால், புவியில் பெருத்த சேதம் ஏற்படும். இவ்வித சேதத்தில் இருந்து நம்மைப் பாதுகாப்பது மீஸோ ஸ்பியராகும்.

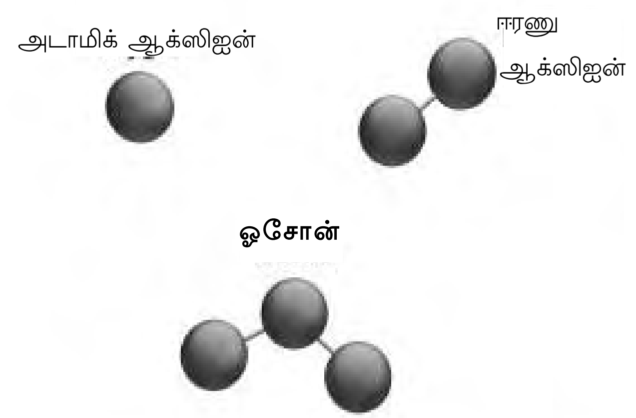
4. தெர்மோஸ்பியர் (Thermosphere): மீஸோ ஸ்பியருக்கு மேலே சுமார் 80 கி.மீ. முதல் சுமார் 1600 கி.மீ. வரை தெர்மோஸ்பியர் அமைந்துள்ளது. இப்பகுதியில் ஹீலியமும், ஹைட்ரஜனும் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இந்த அடுக்கின் கீழ்ப்பகுதியில் அயனிகள் சுமார் 500 கி.மீ. உயரம் வரை உள்ளன. வானொலி நிலையத்தில் இருந்து ஒலி பரப்பப்படும் நிகழ்ச்சிகள் இப்பகுதியில் உள்ள அயனிகளால் பிரதிபலிக்கப்படுவதால் தான் புவியில் நாம் வானொலி நிகழ்ச்சிகளை கேட்க முடிகின்றது.

5. எக்ஸ்ஸோ ஸ்பியர் (Exosphere): தெர்மோ ஸ்பியரின் மேல் 1600 கி.மீ. முதல் 10000 கி.மீ. வரை எக்ஸ்ஸோ ஸ்பியர் பரவியுள்ளது. மிகவும் அடர்த்தி குறைந்த காற்றே இங்கு காணப்படுகின்றது. இப்பகுதி விண்வெளியுடன் கலந்து விடுகிறது. எக்ஸ்ஸோ ஸ்பியரருக்கு அப்பால் வெற்றிடமே உள்ளது.

மேற்கூறிய அடுக்குகளில் ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியர் புறஊதாக் கதிர்களை உட்கிரகித்துக் கொள்கின்ற ஓசோன்படலமும் அமைந்துள்ளது. ஓசோன்படலத்தின் முக்கியத்துவத்தையும் அதன் சீரழிவைப் பற்றியும் படித்தறியலாம்.

ஓசோன்படலமும் அதன் சீரழிவும்: ஓசோன் வாயு ஆக்ஸிஜனின் ஒரு வடிவமாகும். ஓசோன் (O_3) மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களால் ஆனது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் ஆக்ஸிஜன் (O_2) வாயு இரண்டு அணுக்களால் ஆனது. வேதியியல் விதிப்படி ஒரு தனித்த ஆக்ஸிஜன் அணுவானது (O) நிலையற்ற தன்மையைக் கொண்டிருக்கும். அதாவது வேறு

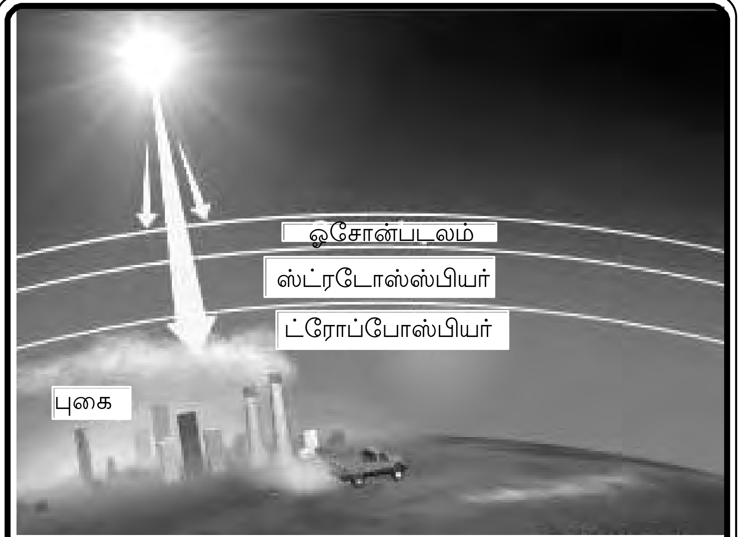
ஏதாவது ஒரு அணுவுடன் இணையக் கூடிய தன்மையைக் கொண்டது. ஆதலால்தான் ஆக்ஸிஜன் எப்பொழுதும் இரண்டு அணுக்களாக காணப்படுகின்றது. ஈரணு (O_2) நிலையில் ஆக்ஸிஜன் நிலைத்த தன்மையைக் கொண்டிருக்கும். மூன்று அணுக்களைக் கொண்ட ஓசோன் மூலக்கூறு நிலையற்றதாக இருக்கிறது. அதிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் அணு ஒன்றை விடுத்து ஈரணு ஆக்ஸிஜனாக மாறுக்கூடிய தன்மைக் கொண்டது.



படம் 5.3 ஓசோன் வேதியியல் அமைப்பு

வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் மூலக்கூறுகள் நிறைந்திருக்கும் பொழுது இவ்விடத்தில் வாயு வெளிர்நீல நிறத்தைப் பெறுகிறது. ஓசோன் வாயு ட்ரோப்போஸ்பியர் அல்லது ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியர் அடுக்குகளில் எவ்விடத்தில் இருப்பினும் அதன் வேதியியல் பண்புகள் ஒரே மாதிரியாகத்தான் இருக்கிறது. ட்ரோப்போஸ்பியரில் ஓசோன்வாயு காற்றை மாசுபடுத்துவதால் தீமைகளை விளைவிக்கிறது. இது மனிதர்களின் உடல்நலத்தையும் தாவரங்களையும் பாதிக்கின்றன. இந்த வாயுவே நகரங்களில் உருவாகும் புகைப்படலத்திற்கும் முக்கிய காரணியாகவும் திகழ்கிறது. ஆனால் ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியரில் ஓசோன் நமக்கு நன்மையை அளிக்கன்றது. அது சூரியனிலிருந்து வெளிபடும் புறஊதாக் கதிரிலிருந்து புவி உயிரினங்களைப் பாதுகாக்கின்றது.

வளிமண்டல ஆக்ஸிஜன் கூறுகளின் மீது புறஊதாக் கதிர்கள் விழுகின்றபொழுது இக்கதிர்களின் செயலெதிர்வுகளினால் வளிமண்டலத்தில்



படம் 5.4 ட்ரோப்போபாஸ்பியரில் ஓசோன் வாயு

ஓசோன்வாயு உருவாகிறது. ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறிலிருக்கும் அணுக்களின் பிணைப்பை புறஊதாக் கதிர்களின் ஆற்றல் உடைத்து விடுகின்றன. அவ்வாறு உடைப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் அணு (O) ஒன்று வேற்றொரு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுடன் (O_2) ஒன்றிணைந்து ஓசோன் ($O+O_2=O_3$) வாயுவாக உருவாகின்றது. அவ்வாறு உருவான ஓசோன் வாயுவின் நிலையற்ற தன்மைக் கொண்டது. அவ்வாறு உருவான ஓசோன் மூலக்கூறுகளை மீண்டும் புறஊதாக் கதிர்களின் ஆற்றல் எளிதாக பிரித்து விடுகின்றன. இவ்வாறு இந்த செயல்முறை தொடர்ந்து நடைபெற்றவண்ணம் உள்ளன.

புவியின் வளிமண்டலத்தில் நிறைந்துள்ள ஓசோன் வாயுவின் மொத்த அளவில் ஏறக்குறைய 90 சதவீதம் ஸ்ட்ரடோஸ்ஸ்பியர் என்று அழைக்கப்படும் அடுக்கில் காணப்படுகிறது. ஏனைய இடங்களை விட இந்த அடுக்கில் ஓசோன்வாயு ஒரு மெல்லிய படலமாக அமைந்துள்ளது. ஆக்ஸிஜனும் ஓசோன் வாயுவும் புறஊதாக் கதிர்களின் ஆற்றலில் 95-99 சதவீதத்தை உட்கிரகித்துக் கொள்கின்றன. உயிரின அழிவிற்கு காரணமான ஆற்றல் மிக்க புறஊதாக் கதிர்களை முழுமையாக உட்கிரகிப்பது ஓசோன் வாயு மட்டுமேயாகும்.

ஓசோன் வாயுவை சீரழிக்கும் பொருட்கள்: குளோரோ ஃபுலுரோ கார்பன் (Chloro fluoro carbons) என்ற ஒரு குடும்பத்தைச் சார்ந்த இந்த வாயு

ஓசோன்வாயுவின் சுழற்சி

1. O_2 + UV கதிர்வீசல் (< 175 nm) O + O
2. $O + O_2 = O_3$ அல்லது $O + O = O_2$
3. O_3 + UV கதிர்வீசல் (240-280 nm) $O^* + O_2$ வாயு
4. $O^* + O = O_2$ அல்லது $O^* + H_2O$ 2OH

.... என தொடர்கிறது

இந்த சுழற்சி மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக நடைபெற்று ஒரு சமநிலையை அடைந்துள்ளது. மேலே கூறிய செயலெதிர்வுகளின் விளைவாக O_2 மற்றும் O_3 மூலக்கூறுகள் தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டு வருகின்றன. ஒவ்வொரு சுழற்சியின் பொழுதும் ஆற்றலானது புறஊதாக் கதிர்களின் மூலமாக பெறப்படுகின்றது. அதன் விளைவாக ட்ராபோஸ்பியரை வந்தடைகின்ற புறஊதாக் கதிர்களின் ஆற்றலில் பெருமளவு குறைக்கப்பட்டு விடுகிறது. இத்தகைய செயலெதிர்வுகளின் விளைவாக ஸ்டரடோஸ்பியரின் கீழ் பகுதிகளில் ஓசோன் வாயு நிறைந்து காணப்படுகிறது. இந்த வாயு பெருமளவில் புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 20-26 கி.மீ. உயரத்தில் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியை ஓசோன் படலம் என அழைக்கிறோம். பொதுவாக புறஊதாக் கதிர்கள் நமது தோலை தாக்கி, தோல் புற்று நோயை ஏற்படுத்தக் கூடியது. ஆதலால் ஓசோன்படலம் ஒரு கவசம் போல செயல்பட்டு புறஊதாக் கதிர்களின் தாக்குதல்களில் இருந்து நம்மை பாதுகாக்கின்றது.

ஓசோன் படலத்தை தாக்கக் கூடிய தன்மை கொண்டது. இந்த வாயு மூன்று கூறுகளை உள்ளடக்கியது. அவையாவன குளோரைன்(Cl) ஃபுலுரைன்(F) மற்றும் கார்பன்(C).

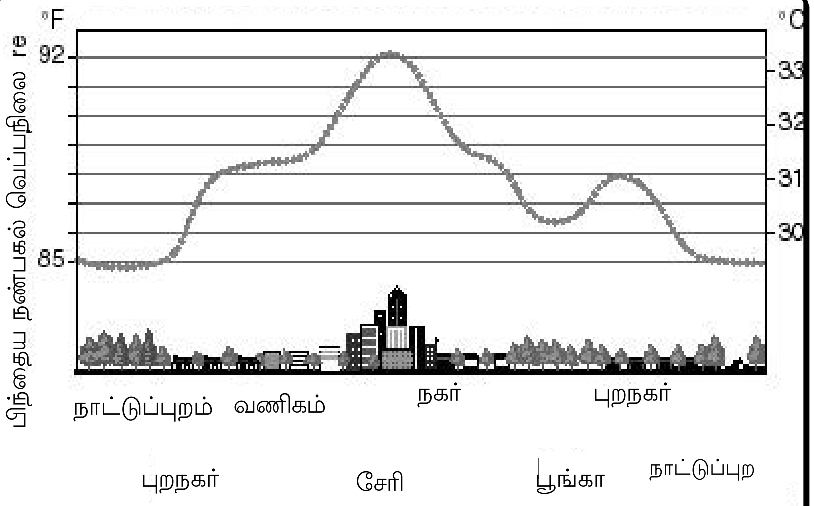
குளோரோ ஃபுலுரோ கார்பன் வாயு மேட்க்லே (Medgley) என்ற வேதியியல் வல்லுநரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதை CFC என்று வேதியியலில் குறிப்பிடுகின்றனர். CFC வாயு குளிர்சாதனங்களில் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. CFC வாயு கண்டுப்பிடிக்கப்படுவதற்கு முன்னர் குளிர்சாதனங்களில் அமோனியா மற்றும் சல்பர்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனால் அமோனியா வாயுவினால் நுரையீரல் பாதிப்பும் கண்எரிச்சல் போன்ற உடல் நலக்குறைவுகள் ஏற்படலாயிற்று. அச்சமயத்தில் CFC தீமைகளற்ற ஒரு வேதியல் வாயுவாகக் கருதப்பட்டது. ஏனெனில் CFCகள் இதர வாயுக்களுடன் இணையக்கூடிய (non reactive) தன்மையற்றது; நீரிலும் கரையாது, நச்சுத்தன்மை அற்றது.

கடந்த எழுபது ஆண்டுகளாக CFC வாயு குளிர்விப்பான்களாகவும் நுரைப்பான்களாகவும் (Foams) பரவலாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இத்தகைய பயன்பாட்டின் விளைவாகவும் வேதியியல் பண்புகளாலும் CFCகள் வளிமண்டலத்தில் எவ்வித இடையூறும் இன்றி வேகமாக மேலெழுகின்றன. வளிமண்டலத்தில் குறிப்பிட்ட தூரம் வரை சென்றடைந்த CFC வாயுவின் மூலக்கூறுகளை புறஊதாக் கதிர்கள் தாக்குகின்றன. இந்த மூலக்கூறுகளிலிருந்து புறஊதாக் கதிர்களின் ஆற்றலால் குளோரைன் (Cl) அணு தனியாக பிரிக்கப்படுகின்றது. அவ்வாறு பிரிக்கப்பட்ட குளோரைன் அணு ஒன்று ஓசோன் மூலக்கூறுடன் எதிர்செயலாற்றுகின்றது. இதன் விளைவாக வளிமண்டலத்தில் மீண்டும் ஓசோன் உருவாக O_3 மூலக்கூறு கிடைப்பதில்லை. ஒரு குளோரைன் அணு ஏறக்குறைய 100,000 ஓசோன் மூலக்கூறுகளை அழிக்க வல்லது.

நமது புவியில் உயிரினங்கள் நிலைத்திருக்க இயற்கையில் வெப்பச்சமநிலை ஒன்று தேவைப்படுகிறது. இச்சமநிலை. சிறிய அலை வடிவத்தில் புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடைகிற சூரியக்கதிர்வீசலை. புவியின் மேற்பரப்பு உட்கிரகித்து மீண்டும் அக்கதிர்களை நீண்ட அகச்சிவப்பு கதிர்களாகத் திருப்பி அனுப்புவதன் மூலமாக நடைபெறுகின்றது. ட்ராப்போஸ்பியரில் காணப்படும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயு அகச்சிவப்புகதிர்களை உட்கிரகித்து, வெப்பத்தை தன்னிடம் தக்க வைத்துக் கொள்கிறது. ஆதலால் ட்ராப்போஸ்பியர் குறிப்பிடத்தக்க அளவு வெப்பநிலையைப் பராமரிக்கிறது எனலாம்.

தொழிற்புரட்சிக்கு பின்னர் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயுவின் அளவு வீதம் மிக வேகமாக அதிகரித்து வருகின்றது. இந்த வாயு 1800 ஆம் ஆண்டுகளுக்கு பின்னர் 30% உயர்ந்துள்ளது. மேலும் இந்த வாயுவின் அளவு தொடர்ந்து 2010 ஆம் ஆண்டுகளில் தொழிற்புரட்சிக்கு முன்னர் இருந்த அளவை விட இரண்டிலிருந்து மூன்று பங்கு அதிகமாக கூடும் என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். தற்போது காணப்படும் அளவைவிட வெப்பத்தை உட்கிரகிக்கும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயுவின் அளவு அதிகரிக்குமே யானால் ஏற்படும் விளைவுகள் பெரும் பிரச்சனையாக உருவெடுக்கும். இவ்வாறு வளிமண்டலம் வெப்பமடைந்து வருவது உலகளவில் மட்டுமின்றி வட்டார அளவிலும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு நகர வெப்பத்தீவுகள் ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். இத்தகைய வெப்பத்தீவுகள் வட்டார அளவில் ஏற்படுகின்ற கூடுதல் வெப்பத்தின் ஒரு வகையாகும்.

நகர வெப்பத்தீவுகள்: இயற்கை தோற்றங்களைக் காட்டிலும் கட்டிடங்களும் பூசி மெழுகப்பட்ட தரைகளும் மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட இதர



படம் 5.5 நகர வெப்பத்தீவுகள்

தோற்றங்களும் அதிக அளவில் வெப்பத்தை உட்கிரகிப்பதால் வெப்பநிலை வேறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. இவ்வாறு புவித்தோற்றங்களால் பகலில் உட்கிரகிக்கப்பட்ட வெப்பத்தை. இரவு நேரங்களில் புவி நீண்ட அலைகளாக மீண்டும்வெளிவிடுகிறது. வெளிவிடும் வெப்பத்தை வளிமண்டலத்தில் மாசடைந்திருக்கும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு உட்கிரகித்துத் தன்னிடம் தக்க வைத்துக் கொள்கிறது. அவ்வாறு வெப்பத்தை தக்க வைத்துக்கொள்வதால் நகரங்களின் மேல் காணப்படும் வளிமண்டலம் கூடுதல் வெப்பநிலையைப் பெறுகிறது. இரவு நேரங்களில் நகரங்களில் வீசுகின்ற வெப்பக்காற்றுடன் அதைச் சுற்றி அமைந்துள்ள பகுதிகளில் இருந்து வீசுகின்ற குளிர்காற்று கலப்பதால் மாநகரங்கள் அவற்றுக்கு என்று தனித்த ஒரு வானிலையை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன என்று வானிலையாளர்கள் கூறுகின்றனர். இவை நகரவெப்பத்தீவுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன; நகரவெப்பத்தீவுகள் வட்டார அளவில் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளே. ஆனால் பொதுவான வளிமண்டல விளைவுகள் உலகளவிலானது என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

இதுவரை வளிமண்டல நிகழ்வுகளை ஆராய்ந்தறிந்தோம். கயா என்ற புத்தக நூலாசிரியர், வளிமண்டலத்தின் தற்போதைய கூட்டுப்பொருள் உயிரினத்தொகுதியின் செயல்களால் உருவானவை என்கிறார். புவியில்

உயிரினங்களின் வாழ்க்கைக்கு சில குறிப்பிட்ட கூட்டுப்பொருட்களைக் கொண்ட வளிமண்டலம் தேவைப்படுகிறது. அத்தகைய வளிமண்டலத் தொகுதி ஒன்று உருவாக பில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளாயின. மேலும் அத்தகைய ஒரு வளிமண்டலத்தை உயிர்தொகுதிக்கும் வளிமண்டலத் தொகுதிக்கும் இடையே நடைபெறுகின்ற செயலெதிர்வுகளின் மூலமாக பராமரித்துக் கொள்கின்றன என்றும் கூறுகிறார். அடுத்த பாடத்தில் உயிர்தொகுதியைப் பற்றி விரிவாக படிக்க இருக்கிறோம்.

பயிற்சி

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. சூரியனிடமிருந்து வெளிப்படுகின்ற ---------------- கதிர்வீசலாக புவியை வந்தடைகின்றன.
2. அகச்சிவப்புக் கதிர்களை தோல் உட்கிரகிக்கும் பொழுது அதை ----------------- உணருகிறது.
3. அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்றார்போல குறைகின்ற வெப்பநிலை விகிதம் ------------ என அழைக்கிறோம்.
4. மனிதர்களின் நடவடிக்கைகளினால் ------------------------- மற்றும் --------------------- போன்ற வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் புகுத்தப்பட்டு விட்டன.
5. புறஊதாகதிர்களை பெருமளவில் தடுத்து நம்மை பாதுகாப்பது ------------- அடுக்காகும்.

II. பொருத்துக:

1.	ஓசோன் சீரழிவு	-	சூரிய ஆற்றல்
2.	சூரிய நிறமாலை	-	வானிலை மாற்றம்
3.	ட்ராப்போஸ்பியர்	-	வட்டாரக் காலநிலை
4.	CFC	-	கண்படலம்
5.	நகர வெப்பத்தீவுகள்	-	நச்சுத்தன்மை அற்றது.

III. சிறு குறிப்பு வரைக:

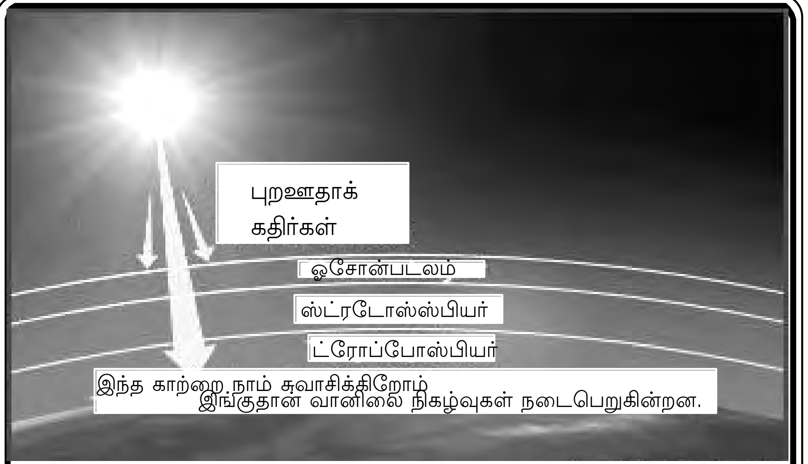
1. சூரிய நிறமாலை
2. நகர வெப்பத்தீவுகள்
3. ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியர்
4. ட்ராப்போஸ்பியர்
5. வேதியியல் கூட்டுப்பொருள்கள்

IV. விளக்கமாக எழுதுக

1. ஓசோன் அடுக்கின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக
2. சூரிய ஆற்றலே முதன்மையாக ஆற்றல் - விவரி

செயல் பயிற்சிகள்

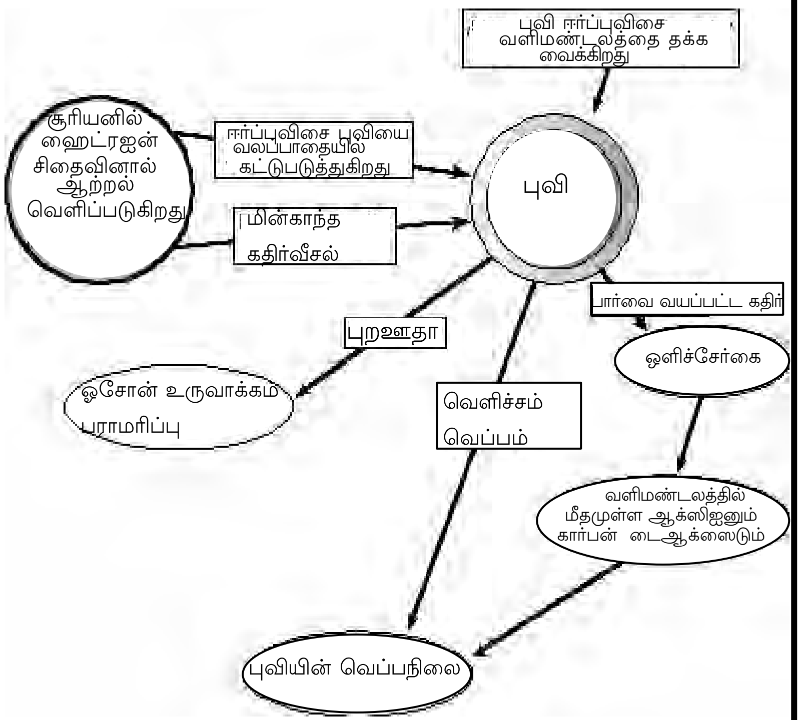
1. உலகளாவிய வெப்பம், ஓசோன் சீரழிவு பற்றி செய்திகளை சேகரிக்கவும்
2. வளிமண்டல அடுக்கு படம் வரைந்து அவற்றை பற்றி குறிப்புரை தருக.
3. கீழ்காணும் படத்தை பார்த்து சேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.



1. ட்ராப்போஸ்பியரிலும் ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியரிலும் ஓசோன் வாயு அமைந்துள்ளது. தீமை விளைவிக்க கூடிய புறஊதாக்கதிர்களை வடிகட்டும் ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியரில் உள்ள ஓசோன் வாயுவின் முக்கியத்துவத்தை விவரி.

2. ட்ராப்போஸ்பியரில் காணப்படும் ஓசோன் மாசுவாக செயல்படுகின்றன. இதனால் சுவாச திசுக்கள் பாதிப்பு அடைகின்றன. விவரி

படத்தை பயன்படுத்தி சூரியன், புவி, வளிமண்டலம் ஆகியவற்றினிடையே நடைபெறுகின்ற செயலெதிர்வுகளை ஒரு சில வார்த்தைகளில் விவரிக்கவும்.



சூரியன், புவி, வளிமண்டல செயலெதிர்வுகள்

6. சத்துச்சுழற்சிகளும் சூழ்தொகுதிகளும்

பேரண்டத்தில் நமது புவிக்கோள் மட்டுமே உயிரினங்களைக் கொண்டிருக்கிறது. இதற்கு பல்வேறு வகையான உயிர் மற்றும் உயிரற்றச் சத்துக்கள் தேவைப்படுகின்றன. இத்தகைய சத்துக்கள் உயிரினங்களுக்கும் அவற்றின் சுற்றுப்புறச்சூழல்களுக்கும் இடையே நடைபெறும் செயலெதிர்வுகளின் மூலமாகத் தொடர்ச்சியாக மறுச்சுழற்சி செய்யப்படுகின்றன. வாழ்க்கைக்கு மிகவும் அவசியமான வேதியியல் பொருட்களின் மறுச்சுழற்சிகள் நிலவியல் மற்றும் உயிரியல் செயல்முறைகளை கொண்டுள்ளன. இத்தகைய வழிப்பாதைகளை உயிர்-புவி-வேதியியல் சுழற்சிகள் என அழைக்கிறோம். இவற்றுக்கு பொதுவாக மூன்று பண்புகள் உள்ளன. அவையாவன,

1, **தேக்கங்கள்:** வேதியியல் பொருட்களை அதிக அளவில் நெடுங்காலத்திற்குச் சேமித்து வைக்கின்ற இடங்களாகும்.

2, **பரிமாற்றமிடங்கள்:** வேதியியல் பொருட்களை மிகவும் குறுகிய காலத்திற்கு மட்டுமே தக்க வைத்துக் கொள்கின்ற இடங்களாகும்.

3. **இருப்பிடக்காலம்:** ஒரு குறிப்பிட்ட வேதியியல் பொருள் தேக்கத்திலோ அல்லது பரிமாற்ற இடத்திலோ தங்குகின்ற காலமாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக, நீர்சுழற்சிக்கு பெருங்கடல்கள் தேக்கங்கள் என்றால், மேகங்கள் பரிமாற்ற இடங்களாகும். பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாக பெருங்கடல்கள் நீரின் இருப்பிடமாக இருந்திருக்கலாம். ஆனால் மேகங்களில் நீரின் இருப்பிடக்காலம் ஒரு சில நாட்களேயாகும். தவிர உயிரினச்சமுதாயங்களும் பரிமாற்ற இடங்களாகச் செயல்படுகின்றன. இவை வேதியல் பொருட்களை சுழற்சி இயக்கத்தின் ஒரு படிநிலையிலிருந்து மற்றொரு படிநிலைக்கு கொண்டு செல்கின்றன.

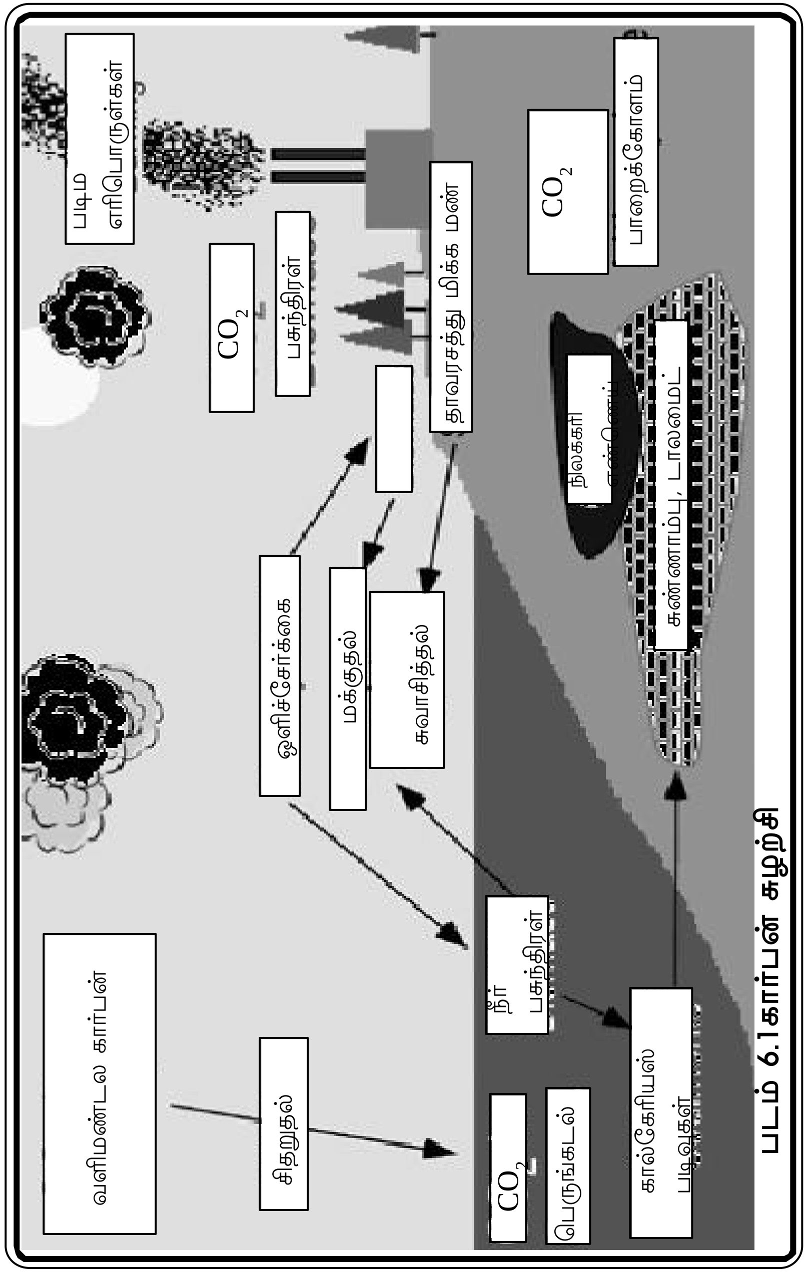
அயனமண்டல மழைக்காடுகளில் அமைந்துள்ள மரங்கள் அந்நிலப்பரப்பிலிருந்து நீரை மேலே கொண்டு வருகின்றன. அவ்வாறு மேலே கொண்டு வருகின்ற அந்நீர் வளிமண்டலத்திற்கு நீராவியாக சென்றடைகிறது. அதுபோலவே பவழப்பாளிப்புகள் கடல்நீரிலிருந்து கார்பனை எடுத்துக்கொண்டு அதனைச் சுண்ணாம்புப் பாறையாக மாற்றுகின்றன. இவ்வாறு வேதியியல் பொருட்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்துக்குக் கடத்துவதற்கு உரிய ஆற்றல் சூரியனிடமிருந்தோ அல்லது புவியின் கவசப்பகுதி மற்றும் கருவப்பகுதி ஆகியவற்றிலிருந்து வெளிப்படும் வெப்பத்திலிருந்தோ பெறப்படுகின்றன.

புவி எண்ணற்ற சுழற்சி இயக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றுள் உயிரினங்களுக்கு தேவைப்படுபவை நான்கு சுழற்சி இயக்கங்களாகும். அவையாவன, 1.நீர் சுழற்சி 2. கார்பன் சுழற்சி 3, நைட்ரஜன்சுழற்சி மற்றும் 4. பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

இந்த நான்கு சுழற்சிகளுக்குள் நீர் சுழற்சியைப் பற்றி அடுத்த வருடம் விரிவாகப் படிக்க உள்ளோம். இதர மூன்று சுழற்சி இயக்கங்களைப் பற்றி இந்த பாடத்தில் படித்தறியலாம்.

1. கார்பன் சுழற்சி: சுவாசித்தலின் போது கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளும் ஆக்ஸிஜனும் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு கார்பன் டைஆக்ஸைடும், நீரும் ஆற்றலும் உற்பத்தி ஆகினறன. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கார்பன் டைஆக்ஸைடும் நீரும் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளும் ஆக்ஸிஜனும் உற்பத்தி ஆகின்றன. சுவாசித்தலின் வெளிபடுப்பொருட்கள் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு இடுப்பொருட்களாகின்றன. அதுபோலவே ஒளிச்சேர்க்கையின் வெளிபடுப்பொருட்கள் சுவாசித்தலுக்கு இடுப்பொருட்களாகின்றன. இத்தகைய எதிர்செயல்களும் ஆற்றல் கையாளப்படுகின்ற முறையின் காரணமாக இணைச்செயல்களாகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது சூரியனிடமிருந்து ஆற்றல் பெறப்படுகின்றது. அவ்வாறு பெறப்பட்ட ஆற்றல் கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளாக சேமிக்கப்பட்டு, பின்னர் சுவாசிக்கும் பொழுது வெளியேற்றப்படுகின்றது. தாவரங்களும், விலங்கினங்களும் சுவாசிக்கின்றன. ஆனால் தாவரங்கள் மட்டுமே ஒளிச்சேர்க்கை செய்கின்றன.

பெருங்கடல்களும், பாறைகளும் கார்பனின் முக்கிய தேக்கங்களாக அமைந்துள்ளன. கார்பன் டைஆக்ஸைடு நீரில் எளிதில் கரையக்கூடியது. அவ்வாறு கரைந்த பின்னர் திடமான கால்சியம் கார்பனேடுகளாக மாறுகிறது.



படம் 6.1 கார்பன் சுழற்சி

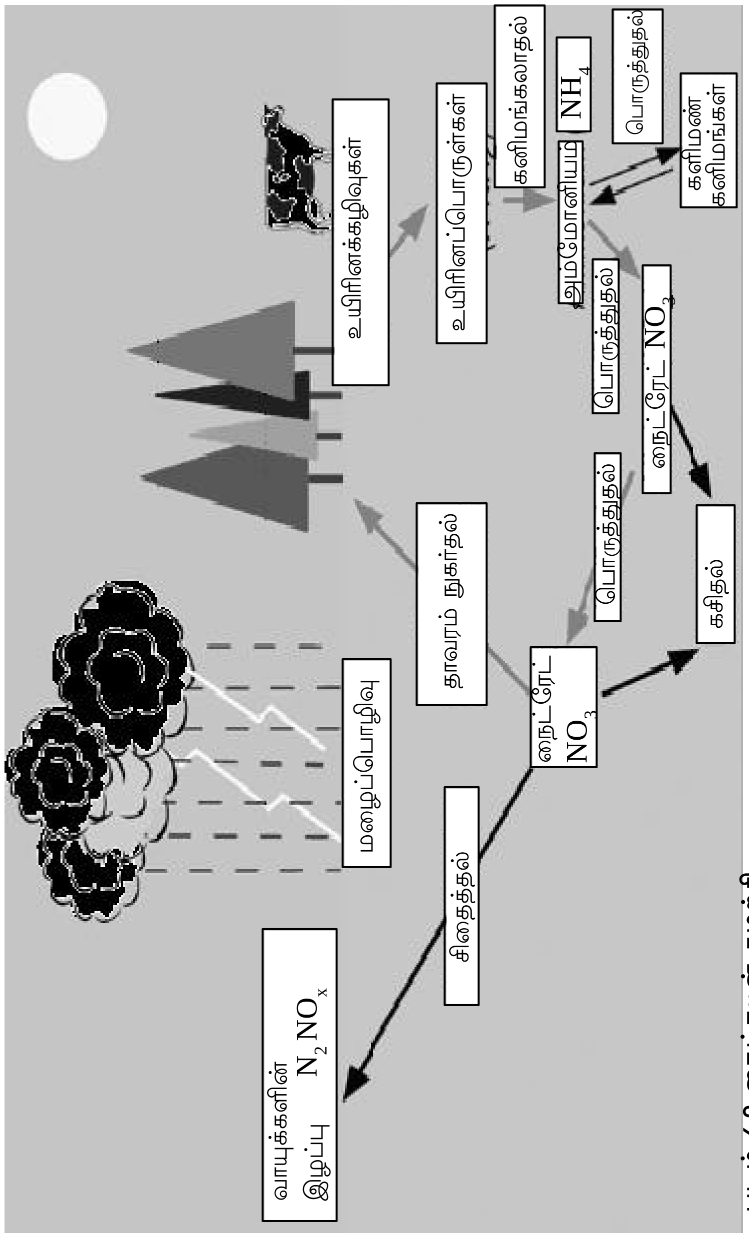
இத்தகைய எதிர்செயல்களை பவழப்பாளிப்புகளும் ஆல்கேக்களும் தூண்டுகின்றன. ஆதலால்தான் சுண்ணாம்பு பாறைத்தொடர்கள் கட்டமைக்கப்படுகின்றன.

நிலத்திலும் நீரிலும் வாழுகின்ற தாவரங்கள் கார்பன் டைஆக்ஸைடை எடுத்துக் கொண்டு ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுகின்றன. இக்கார்போ ஹைட்ரேட்டுகள் மூன்று விதங்களில் சிதைந்து விடுகின்றன. தாவரங்கள் சுவாசிக்கும் பொழுது வளிமண்டலத்திற்கு திருப்பி அனுப்பப்படலாம்; விலங்குகளால் உண்ணப்படலாம் அல்லது தாவரங்கள் மடியும் போது அதனுடன் புதைந்தும் போகலாம்.

ஒரு விலங்கோ அல்லது தாவரமோ மடிகின்ற பொழுது அவற்றில் காணப்படும் கார்பனுக்கு இரண்டு விதமான முடிவுகள் ஏற்படுகின்றன. 1.மட்டுண்ணிகள் வளிமண்டலத்திற்கு திருப்பி அனுப்புகின்றன அல்லது 2.மண்ணில் புதைக்கப்பட்டுப் பின்னர் நிலக்கரி, எண்ணெய் மற்றும் இயற்கைவாயு போன்ற படிமப் பொருட்களாக மாறி விடுகின்றன. இத்தகைய படிமப்பொருட்கள் தோண்டி எடுக்கப்பட்டு எரிக்கப்படும்பொழுது கார்பன் டைஆக்ஸைடாக வளிமண்டலத்தை மீண்டும் சென்றடைகிறது. இல்லையெனில் எரிமலை வெடிக்கும் பொழுது மட்டுமே சுண்ணாம்புப்பாறைகள் மற்றும் இதர படிவுப்பாறைகளிலிருந்து கார்பன் வெளியேறுகின்றது அல்லது இப்பாறைகள் மேற்பரப்பிற்கு தள்ளப்பட்டு மெதுவாகச் சிதைவுறும் வேளைகளிலும் கார்பன் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

படிமப்பொருட்களை எரிக்கும் பொழுது கூடுதலாகக் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வளிமண்டலத்தைச் சென்றடைகிறது. இதுபோன்ற மனிதநடவடிக்கைகள் கார்பன் சுழற்சியில் எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை பெருங்கடலிலும் வளிமண்டலத்திலும் கார்பன்டைஆக்ஸைடின் அளவு அதிகரித்து வருவதை குறிக்கின்றன. கார்பன்டைஆக்ஸைடின் அளவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்து வருவதினால் உலகளவிலும் வெப்பநிலை அதிகரித்து வருகிறது.

2.நைட்ரஜன் சுழற்சி: சுழற்சி இயக்கங்களிலேயே நைட்ரஜன் சுழற்சியை புரிந்து கொள்வது சற்றுக் கடினமாகும். ஏனெனில் நைட்ரஜனுக்கு முக்கிய வடிவங்கள் பல உள்ளன. நைட்ரஜனின் வடிவ மாற்றங்களுக்கும் உயிரினங்களே காரணமாக அமைகின்றன. நமது உடலுக்கு புரதச்சத்து தேவைப்படுகின்றது. இப்புரதச்சத்தை அமினோ அமிலங்கள் உருவாக்குகின்றன. அமினோ அமிலத்தின் ஒரு பகுதியை உருவாக்க நைட்ரஜன் தேவைப்படுகிறது. புரதச்சத்து தோலாகவும், தசையாகவும்



படம் 6.2 நைட்ரஜன் சுழற்சி

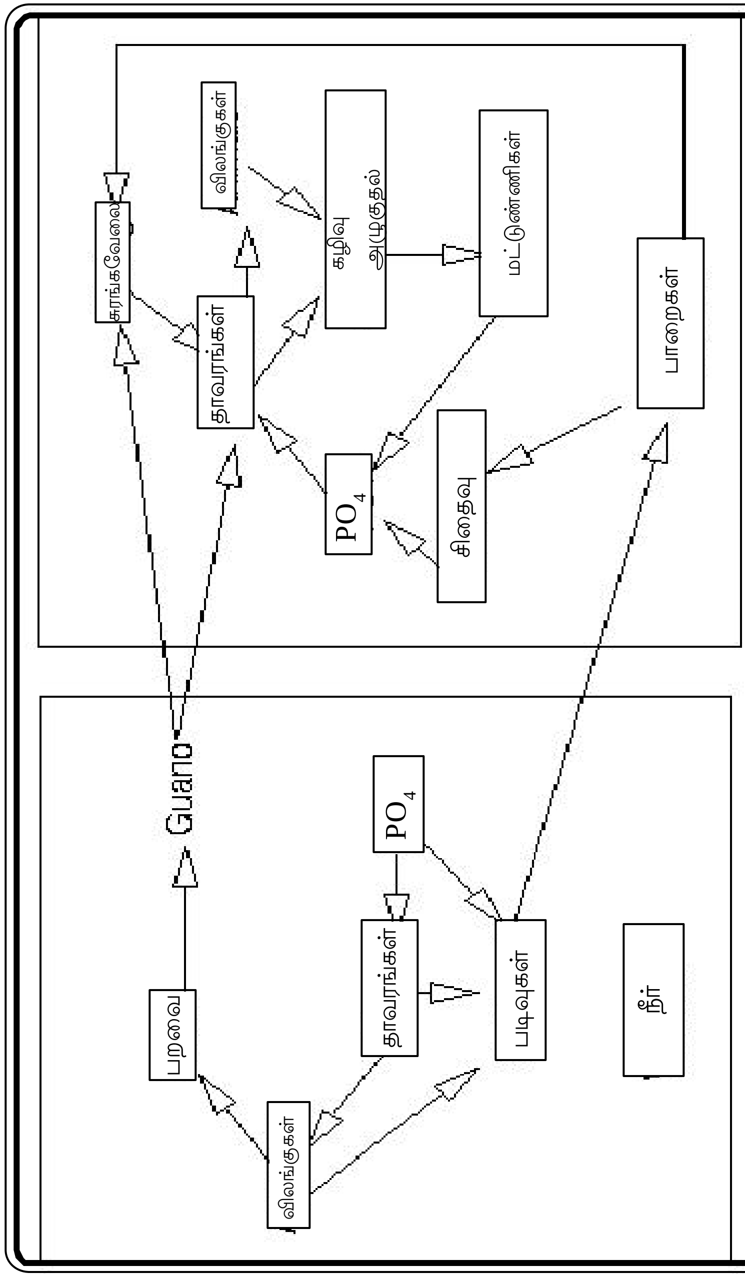
பிளவுபடுவதற்கும் கார்பன் அல்லது ஆக்ஸிஜன் போன்ற இதர வாயுக்களுடன் இணைவதற்கும் ஏராளமான ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

வளிமண்டலத்திலிருந்து நைட்ரஜன் வாயு இரண்டு வழிகளில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. முதலில் மின்னலில் இருந்து வெளிப்படும் ஆற்றல் நைட்ரஜனை எரித்து நைட்ரேட்டாகப் பொருத்துகிறது. நைட்ரேட் மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களுடன் கூடிய நைட்ரஜன் ஆகும். உரத்தொழிற்சாலையில் நைட்ரஜன் உரத்தைத் தயாரிக்க இத்தகைய செயல்முறை தான் கையாளப்படுகிறது. இரண்டாவதாக நைட்ரஜனைப் பொருத்தும் பாக்டீரியாக்களினால் நைட்ரஜனின் இதர வடிவங்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. இந்த பாக்டீரியாக்கள் மின்னலிருந்து வெளிப்படும் ஆற்றலுக்குப் பதிலாக சிறப்பான என்சைம்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. நைட்ரஜனைப் பொருத்தும் பாக்டீரியாக்கள் நைட்ரஜனை நைட்ரேட்டுகளாகவோ அல்லது அமோனியாவாகவோ பொருத்துகின்றன.

பெரும்பான்மையான தாவரங்கள் நைட்ரேட்டை எடுத்துக் கொண்டு அமினோஅமிலங்களாக மாற்றுகின்றன. விலங்குகள் தங்களுக்குத் தேவையான அமினோஅமிலத்தைத் தாவரங்களை அல்லது இதர விலங்கினங்களை உணவாகக் கொள்வதன் மூலமாக பெற்றுக் கொள்கின்றன. தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் மடியும் பொழுதும் விலங்கினக்கழிவுகள் வெளியேறும் பொழுதும் நைட்ரஜன் மீண்டும் மண்ணுக்கே திரும்பி விடுகின்றன. விலங்கினங்களின் கழிவுகளாகவோ அல்லது மட்டுண்ணிகளின் வெளிபடு பொருட்களாகவோ மண்ணிற்கு திரும்புகின்ற நைட்ரஜன் அமோனியா வடிவத்தில் உள்ளது. இந்த அமோனியா நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தது. ஆனால் மண்ணிலும், நீரிலும் இயற்கையாக காணப்படும் சில நைட்ரைட்-பாக்டீரியாக்கள் அமோனியாவை எடுத்துக்கொண்டு அதை மீண்டும் நைட்ரைட்டுகளாக மாற்றுகின்றன.

இந்த நைட்ரைட்டுகளும் சிறிது நச்சுத்தன்மைக் கொண்டவை. ஆனால் நைட்ரேட்-பாக்டீரியா என்ற ஒரு வகை பாக்டீரியா நைட்ரைட்டுகளை மீண்டும் நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுகின்றன. இந்த நைட்ரேட்டுகளை தாவரங்கள் எடுத்துக்கொள்வதால் மீண்டும் சுழற்சி தொடர ஏதுவாகின்றது. தவிர, சிதைக்கும் தன்மைக் கொண்ட சில பாக்டீரியாக்கள் நைட்ரேட்டுகளை நைட்ரஜனாக இணைத்து மீண்டும் நைட்ரஜன் வாயுவாக மாற்றிவிடுகின்றன.

3.பாஸ்பரஸ் சுழற்சி: சுழற்சி இயக்கங்களிலேயே மிக எளிமையானது பாஸ்பரஸ் சுழற்சியாகும். பாஸ்பரஸிற்கு பாஸ்பேட் என்ற ஒரு வடிவம்



படம் 6.3 பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

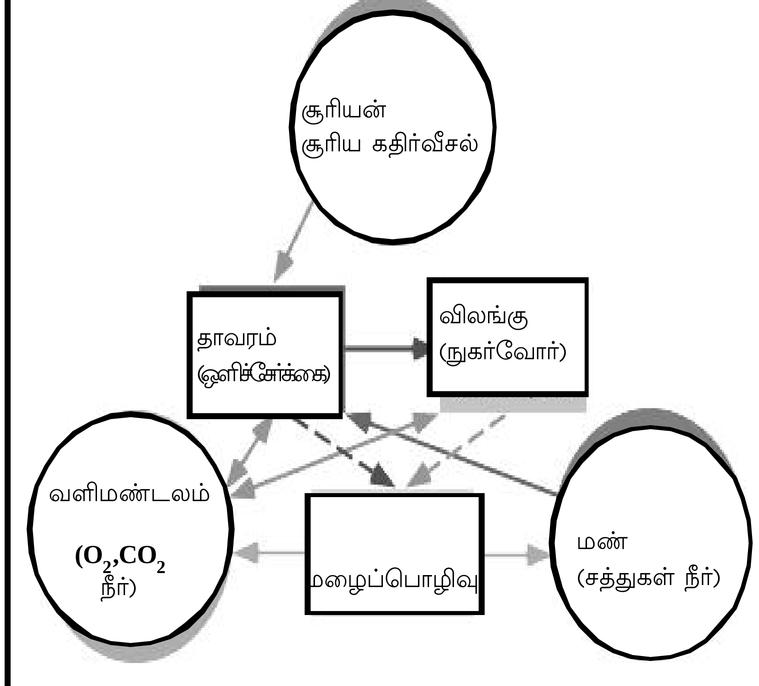
மட்டுமே உண்டு. இதில் ஒரு பாஸ்பரஸ் அணுவும் நான்கு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் உள்ளன. இந்த மூலக்கூறு வளிமண்டலத்திற்கு செல்லுவதேயில்லை, எப்பொழுதுமே ஓர் உயிரனத்தின் பகுதியாகவோ, நீரில் கரைசலாகவோ அல்லது பாறை வடிவத்திலோ அமைந்துள்ளது. குறிப்பாக பாஸ்பேட்டைக் கொண்டிருக்கும் பாறைகள் நீருடன் கலக்கும்பொழுது அதிலும் குறிப்பாக சிறிது அமிலத்தன்மை கொண்ட நீரில் சிதைவடைந்து கரைசலாக மாறி விடுகின்றன. மண்ணிலிருந்து இந்த பாஸ்பரஸை தாவரங்கள் தங்களின் வேர்கள் வழியாக மேலே எடுத்து வந்து பல வழிகளில் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

பாஸ்பரஸ் செல்மெம்பரேன்களின் முக்கியக் கூறாக விளங்குகின்றது. விலங்குகள் தாவரங்களை உண்ணுவதன் மூலமாக பாஸ்பரஸை பெற்றுக் கொள்கின்றன. விலங்குகள் தங்களின் பாகங்களான எலும்பு, பற்கள் மற்றும் கூடுகள் முதலானவற்றிற்கு பாஸ்பரஸைப் பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன. விலங்குகள் அல்லது தாவரங்கள் மடிந்து மட்டுண்ணிகளால் சிதைக்கப்படும் பொழுது பாஸ்பரஸ் மண் அல்லது நீருக்கு மீண்டும் திரும்பி விடுகிறது. அங்கு மற்றொரு தாவரத்தினால் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாஸ்பரஸ் முழுவதுமாக நீக்கப்பட்டு பெருங்கடல்களின் வெகு ஆழத்தில் கொண்டு செல்லப்பட்டு படிவுப்பாறைகளாக உருப்பெறும் வரை இந்த பாஸ்பரஸ் சுழற்சி தொடர்ந்து மீண்டும் மீண்டும் நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கும். மறுபடியும் இப்படிவுப்பாறைகள் புவி மேற்பரப்பிற்கு கொண்டு வரப்பட்டு சிதைவுறும் பொழுது பாஸ்பரஸ் அப்பாறைகளிலிருந்து வெளியேறுகின்றது.

பாஸ்பரஸ் சுழற்சியில் இருவித விலங்குகள் சிறப்பான பங்கினை வகிக்கின்றன. பெரும்பாலும் மனிதர்கள் பாஸ்பரஸை அதிகமாக கொண்டிருக்கும் பாறைகளை வெட்டி எடுக்கின்றனர். எடுத்துக்காட்டாக முன்னொரு சமயத்தில் கடலின் அடித்தளமாக இருந்த ஃபிளாரிடாவில் தற்பொழுது மிகப்பெரிய பாஸ்பேட் சுரங்கங்கள் உள்ளன. பாஸ்பேட் உரங்களாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு பாஸ்பேட்டை வெட்டிஎடுப்பது மற்றும் உரங்களாக பயன்படுத்துவது போன்றவை பாஸ்பரஸ் சுழற்சியை மிகவும் துரிதமாக செயல்படவைக்கின்றன. அதனால் அவ்வட்டாரங்களில் குறிப்பாக கடற்கரைப்பகுதிகள், ஆற்று முகத்துவாரங்கள், கழிவுகள் நீருடன் கலக்குமிடங்கள் போன்ற இடங்களில் பாஸ்பரஸ் ஏராளமாக சேர்ந்து விடுகின்றன. இத்தகைய இடங்களில் சேருகின்ற அபரிமிதமான பாஸ்பேட்டினால் ஆல்கேக்களின் வளர்ச்சியும் நீரில் அதிகரிக்கிறது. ஆல்கேக்கள் அவற்றின் வளர்ச்சிக்காக அந்நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை முழுமையாக பயன்படுத்திக் கொள்வதால் அந்நீரில் வாழ்கின்ற இதர

உயிரினங்கள் அழிந்து போகின்றன. இவ்வாறு நீரில் ஆல்கேக்கள் மிக வேகமாக வளர்ச்சியடைவதை யுட்ரோஃபிகேஷன் என அழைக்கிறோம்.

மற்றொரு விலங்கினமான கடல் பறவைகளும் பாஸ்பரஸ் சுழற்சியில் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றன. பாஸ்பரஸை சத்தாகக் கொண்டிருக்கின்ற மீன்களை பெருங்கடல்களிலிருந்து கடல் பறவைகள் எடுத்துவந்து நிலத்தில் போடுகின்றன. ஆதலால் கடல் பறவைகளும் பெருங்கடல்களிலிருந்து குறிப்பிட்ட அளவு பாஸ்பரஸை நிலத்திற்கு கொண்டு வருகின்றன. கடல் பறவைகளின் எச்சத்திலும் பெருமளவு பாஸ்பரஸ் காணப்படுகிறது. இவை இரண்டும் சேர்ந்து பாஸ்பரஸ் படிமங்களாக மாறுகின்றன. ஒரு சில நாடுகளின் பொருளாதாரம் இப்படிமங்களை வெட்டி எடுப்பதையே ஆதாரமாக கொண்டுள்ளது.



படம் 6.4 சூழ்தொகுதியின் பகுதிகள்

உயிர்கோளத்தில் தனது ஒட்டுமொத்த பாகங்களுடன் உயிர்-புவி-வேதியியல் சுழற்சி இயக்கங்களின் மூலமாக செயலெதிர்வுகளில் உட்புகும் ஓர் உயிரினச்சமுதாயம் ஒரு சூழியல்தொகுதி எனலாம் அல்லது சுருக்கமாக சூழ்தொகுதி என அழைக்கலாம். ஏ.ஜி. டேன்ஸ்லே என்ற தாவரவியல் வல்லுநர் சூழ்தொகுதிக் கோட்பாட்டை 1935ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தினார்.

ஒரு சூழ்தொகுதியின் முக்கிய பாகங்கள்: சூழ்தொகுதிகள் பல வகையான உயிர் மற்றும் உயிரற்ற பாகங்களை கொண்டிருக்கின்றன. தவிர இவை ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொண்டு இயங்குகின்றன. சூ ழ் தொ கு தி யி ன் முக்கியமான சில பகுதிகளாவன: மண், வளிமண்டலம், சூரிய கதிர் வீச்சு, நீர் மற்றும் உயிரினங்கள்

மண் என்பது சிதைந்த பாறைத்துண்டுகள், அதிகமாக மாற்றமடைந்த மண் கனிமதுகள்கள், உயிர்சத்துகள் மற்றும் உயிரினங்கள் போன்றவற்றை கொண்டிருக்கும் ஒரு கலவையாகும். இம்மண் உயிரினங்களுக்குத் தேவையான சத்துக்களையும் நீரையும் ஒரு இருப்பிடத்தையும் அமைப்புரீதியான வளர்ச்சிக்கான ஒரு ஊடகத்தையும் அளிக்கின்றது. மண்ணில் வளருகின்ற தாவரங்கள் சூழ்தொகுதியின் ஒரு பாகமான மண்ணுடன் சத்துச்சுழற்சி மூலமாக பிணைக்கப்பட்டு உள்ளன.

சூழ்தொகுதிகளில் காணப்படுகின்ற ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான கார்பன் டைஆக்ஸைடையும் சுவாசத்துக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனையும் வளிமண்டலம் அளிக்கின்றது. வளிமண்டலத்துக்கும் புவியின் மேற்பரப்பிற்கும் இடையே நீராவியாதல், நீராவிப்போக்கு மற்றும் மழைப்பொழிவு போன்ற செயல்முறைகளின் மூலமாக நீரானது சுழல்கிறது.

சூழ்தொகுதிகளில் சூரியக்கதிர்வீசல் வளிமண்டலத்தை வெப்பப்படுத்தவும், நீராவியாதல் மற்றும் நீராவிப்போக்கு ஆகியவற்றின் மூலமாக நீரை வளிமண்டலத்துக்குள் செலுத்தவும் பயன்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கைக்கும் சூரிய வெளிச்சம் மிக அவசியமானது. தாவர வளர்ச்சி மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு தேவைப்படுகின்ற ஆற்றலையும் இதர உயிரினங்களுக்கான சத்துணவுக்குத் தேவைப்படுகின்ற ஆற்றலையும் ஒளிச்சேர்க்கை அளிக்கின்றது.

உயிரினங்களின் திசுக்களில் பெரும்பகுதி 90% வரையிலோ அல்லது அதற்கு மேலோ நீரைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு சில செல்களில் காணப்படும் புரோட்டோபிளாசத்தில் நீரினளவு 10 சதவீதத்திற்கு கீழே குறைந்தாலும் அவற்றால் வாழ இயலும்.

ஆனால் புரோட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் நீரினளவு 30-50 சதவீதம் அளவிற்கு குறையும் பொழுதே பெரும்பான்மையான செல்கள் மடிந்து போகின்றன. நீர் ஒரு ஊடகமாக செயல்படுவதினால் கனிமச்சத்துக்கள் வேர்களின் வழியாக தாவரங்களில் நுழைந்து இடம் பெறுகின்றன. இலைகளின் பசுமை மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது நிகழுகின்ற ஒளிச்சேர்க்கைக்கான வேதியியல் எதிர்விளைவுகள் முதலானவற்றை பராமரிக்க நீர் அவசியமாகின்றது. இந்நீரை தாவரங்களும் விலங்குகளும் புவியின் மேற்பரப்பில் இருந்தும் மண்ணிலிருந்தும் பெற்றுக்கொள்கின்றன.

சூழ்தொகுதியின் வகைகள்: உயிர்கோளத்தில் சூழியல் சமுதாயங்கள் அவற்றின் சுற்றுப்புறச்சூழலின் மீது புரிகின்ற செயலெதிர்வுகளினால் பலவகையான சூழ்தொகுதிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய சூழ்தொகுதிகள் இருபெரும் பிரிவுக்குள் அடங்குகின்றன. அவையாவன: நீர் சூழ்தொகுதிகள் மற்றும் நில சூழ்தொகுதிகள்

கடல் நீரிலும் நிலத்தின் மேலுள்ள நன்னீரிலும் வாழ்கின்ற உயிரினங்களை உள்ளடக்கியது நீர் சூழ்தொகுதிகளாகும். பெருங்கடல்கள், கடற்கரையோர முகத்துவாரங்கள் மற்றும் பவழத்தொடர்கள் முதலியன கடல் சூழ்தொகுதிகள் ஆகும். ஏரிகள், குளங்கள், ஆறுகள் மற்றும் சதுப்பு நிலங்கள் முதலியன நன்னீர் சூழ்தொகுதிகள் ஆகும். நன்னீர் சூழ்தொகுதிகளைப் பற்றி அடுத்த வருடம் மிக விரிவாகப் படிக்க இருக்கிறோம்.

கண்ட உயர்நிலங்களில் பரவலாக காணப்படும் தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் உள்ளடக்கியது சூழ்தொகுதிகளாகும். காலநிலையும் மண்ணும் நில சூழ்தொகுதிகளை நிர்ணயிக்கின்றன. ஆதலால் நில சூழ்தொகுதிகள் இயற்புவியியலுடன் மிக நெருக்கமாக பின்னிப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது எனக் கூறலாம். நில சூழ்தொகுதிகளில் இருபிரிவுகள் உள்ளன. அவையாவன: இயற்கை சூழ்தொகுதிகள் மற்றும் கலாச்சார சூழ்தொகுதிகள்.

இயற்கை சூழ்தொகுதிகளில் அடையாளம் காணத்தக்க அளவு மிகப் பெரிய பிரிவாக உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் (Biomes) உள்ளன. உயிர்கோளத்தில் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் போன்றவற்றின் அமைப்புகளிடையே காணப்படும் செயலெதிர்வுகளை உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் உள்ளடக்கியுள்ளன. இருப்பினும் இதர உயிரினங்களுடன் ஒப்பிடும் பொழுது பசுந்தாவரங்களே பெருமளவில் உயிரின சூழ்வாழிடங்களை ஆக்கிரமித்துள்ளன.

ஒரு நாணயத்தின் இரு பக்கங்களுடன் இயற்கை தாவரங்களை பிரதிபலிக்கின்ற உயிரின சூழ்வாழிடங்களையும் மனிதர்களால் மாற்றப்பட்டு அவர்களால் பேணப்படுகின்ற தாவரங்களையும் ஒப்பிடலாம். நிலநடுக்கோட்டு மழைக்காலநிலைக் கொண்ட பகுதிகளில் பெரும்பான்மையான பரப்புகளில் இன்றளவும் இயற்கை தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் அமைந்துள்ள மழைக்காடுகளில் மனிதர்கள் காலடிபட்ட இடங்கள் மிக சொற்பமே ஆகும். ஆர்க்டிக் தூந்திரமும் துணைகுளிர்மண்டலத்தில் காணப்படும் ஊசியிலைக் காடுகளும் இன்றளவும் இயற்கையாகவே அமைந்துள்ளன. அதற்கு எதிர்மாறாக மிதவெப்ப மண்டலத்தில் அமைந்துள்ள கண்டப்பரப்புகள் வேளாண்மை, மேய்ச்சல் மற்றும் நகரமயமாதல் போன்ற நடவடிக்கைகளின் மூலமாக அந்நிலப்பரப்பு முழுவதுமாக மனிதர்களின் கட்டுப்பாட்டுக்குள் கொண்டு வரப்பட்டுவிட்டன.

மனிதர்கள் தாவர இனங்களை அவற்றின் வாழிடத்திலிருந்து வெளிநிலங்களுக்கும் புதிய சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கும் கொண்டு சென்று விட்டனர், இதற்கு யூக்கலிபுடஸ் மரம் மிகச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். இம்மரங்கள் ஆஸ்திரேலியாவிலிருந்து மிக தொலைதூரத்தில் அமைந்துள்ள வடஅமெரிக்கா, வடஆப்பிரிக்கா மற்றும் இந்தியா போன்ற நாடுகளுக்கு கொண்டு வரப்பட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன. இயற்கை உயிரின சூழ்வாழிடங்களையும் மனிதர்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட வேளாண் உயிரின சூழ்வாழிடங்களையும் விரிவாக அடுத்த பாடத்தில் படித்தறிவோம்.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. சூழ்தொகுதிகள் பல வகையான---------- மற்றும் ----------- பாகங்களை கொண்டிருக்கின்றன.
2. வாழ்க்கைக்கு மிகவும் அவசியமான வேதியியல் பொருட்களின் மறுச்சுழற்சிகள் ------------- மற்றும் ---------------- செயல்முறைகளை கொண்டுள்ளன.
3. உயிர்கோளத்தில் சூழியல் சமுதாயங்கள் அவற்றின்--------------- மீது புரிகின்ற செயலெதிர்வுகளினால் சூழ்தொகுதிகள் தோன்றுகின்றன.
4. பெருங்கடல்களும், பாறைகளும் கார்பனின் முக்கிய ----------------- அமைந்துள்ளன.
5. இருவித விலங்குகள் ----------------- சுழற்சியில் சிறப்பான பங்கினை வகிக்கின்றன.

II. பொருத்துக

1.	ஆஸ்திரேலியா	-	ஊடகம்
2.	எச்சம்	-	சூழ்தொகுதி
3.	உயிரின சமுதாயம்	-	யூக்கலிபுடஸ்
4.	செயலெதிர்வுகள்	-	பறவை
5.	நீர்	-	சூழலியல்

III. சிறு குறிப்பு தருக

1. பாஸ்பரஸ் சுழற்சி
2. கார்பன் சுழற்சி
3. நைட்ரஜன் சுழற்சி
4. சூழ்தொகுதி
5. வாழிடம்

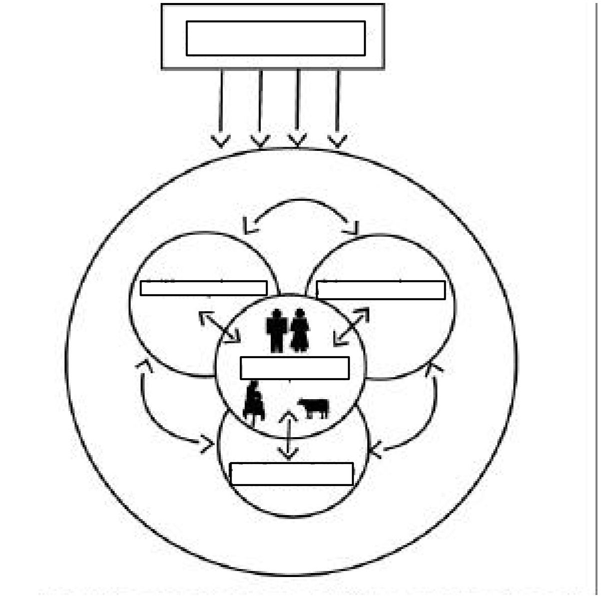
IV. விரிவாக எழுதவும்

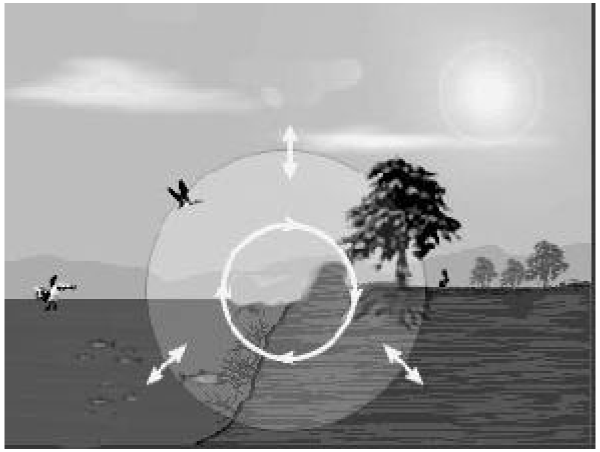
1. சூழ்தொகுதியின் முக்கிய பகுதிகள் யாவை?விவரி
2. உயிர்-புவி-வேதியியல் சுழற்சியை விளக்குக, ஏதாவது ஒன்றைப் பற்றி குறிப்பு தருக.

செயல் பயிற்சிகள்

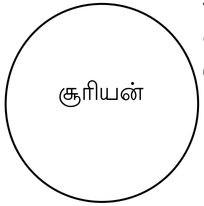
1. சூழ்தொகுதியைப் பற்றி விளக்கமாக எழுதுக,
2. ஏதாவது மூன்று சூழ்தொகுதியை பட்டியலிடுக, அவற்றின் தோற்றங்களிடையே காணப்படும் வேற்றுமைகளை விரிவாக எழுதிடுக.
3. மனிதர்கள் அல்லது இயற்கையின் செயல்பாடுகளினால் பாதிக்கப்ட்ட ஏதாவது ஒரு சூழ்தொகுதியை அடையாளம்காட்டுக. அச்சூழ்தொகுதியைப் பற்றி எழுதுக.

4. உலகளாவிய சூழ்தொகுதியை விவரி, நான்கு துணைதொகுதியை பெயரிடுக.





5. கீழ்காணும் படத்தை விவரித்து எழுதுக,

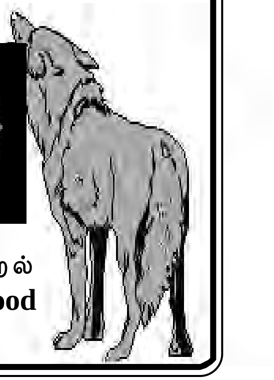


உணவுச் சங்கிலிக்கான வெளிச்சத்திற்கு சூரியனே முதன்மையான ஆற்றல் மூலமாகும். (100 ஆற்றல் அலகுகள்)

தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலமாக தங்களின் பசுந்திரள் உற்பத்திற்காக சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கக் கூடிய ஒளி ஆற்றலில் 1சதவிகிதத்தை எடுத்து கொள்கின்றன (1000 ஆற்றல் அலகுகள்).

உணவுச்சங்கிலியில் தாவர உண்ணிகள் 10 சதவிகித தாவர பசுந்திரளை நுகர்கிறது.

தாவர உண்ணிகள் சேமித்து வைத்துள்ள ஆற்றலில் 10 சதவீதத்தை ஊண்உண்ணிகள் எடுத்து நுகர்கின்றன.



ஒரு சூழ்தொகுதியில் காணப்படும் ஆற்றல் போக்கை மேய்ச்சல் உணவுச்சங்கிலி (grazing food chain) மாதிரி காட்டுகிறது,

7. உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் : இயற்கை மற்றும் வேளாண்பயிர்கள்

பத்தாயிரம் வருடங்களுக்கு முன் வரை நம் முன்னோர்கள் தங்களின் சுற்றுச்சூழலை சிறிதளவே மாற்றியமைத்தனர். இருப்பினும் இன்றைய சூழ்த்தொகுதிகளை அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மேம்பாடு பெருமளவில் மாற்றியமைக்க வழி செய்கின்றது. அதன் விளைவாக நிலப்பரப்பில் பெரும்பங்கு பயிர்நிலமாகவும் கால்நடைப் பண்ணைகளாகவும் மாற்றப்பட்டு விட்டன. காடுகளில் தானாகவே கீழே விழுந்து முளைத்த தாவரங்களில் பல இன்று வேளாண்நிலங்களில் மனிதர்களால் விளைவிக்கப்படும் பயிர்களாக மாறி விட்டன. இந்த பாடத்தில் நிலத்தின் மீது காணப்படுகின்ற இயற்கை தாவரங்கள் மற்றும் வேளாண்பயிர்களைப் பற்றி முக்கியமாகப் படித்தறிவோம்.

உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் (Biomes):

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் தாவரங்களும் நிலஅமைப்பு, மண், சிற்றோடைகள் மற்றும் ஏரிகள் போன்ற உயிரற்ற பகுதிகளைப் போலவே ஓரிடத்தில் நிலைத்து விடுகின்றன. தாவரங்கள் நுகர்பொருளாகவும் உணவு, மருந்துகள், எரிபொருள், இருப்பிடம், மற்றும் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான இதர பல பொருள்களாகவும் புதுபிக்கப்படுகின்ற ஒரு வளமாகும். தாவர வளங்களை மனிதர்கள் தங்களின் நன்மைக்காக பயன்படுத்துகின்றனர் அல்லது அவர்களின் வளர்ச்சிகளில் தடைகளாக இருக்கின்றன என்பது போன்ற பல கருத்துக்களை புவியியலாளர்கள் தங்களின் புத்தகங்களில் தொடர்ந்து வலியுறுத்தி வருகின்றனர். தாவர புவியியலாளர்கள், தாவரங்களை அவற்றின் கட்டமைப்பு, அளவு மற்றும் உருவம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மரங்கள், புதர்கள், கொடிகள் மற்றும் மூலிகைகள் என்று வகைப்படுத்துகின்றார். இவற்றில் பல புவிபரப்பில் அதிக ஆண்டுகள் வாழக் கூடியவை.

ஒரு மலைப்பகுதியில் நாம் பயணம் செய்கின்ற பொழுது அப்பகுதிகளில் காணப்படும் இயற்கை தாவரங்கள், தட்பவெப்பநிலை, நில அமைப்பு, மண் முதலிய காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன என்பதை கண்கூடாகப் பார்க்கின்றோம். நில அமைப்பு என்பது குன்றுகள், பள்ளத்தாக்குகள், மலைத்தொடர்கள், ஓங்கல்கள் போன்ற புறவெளித்தோற்றங்களை

உள்ளடக்கிய நிலமேற்பரப்பு தோற்றங்களாகும். தடிப்பான மண் அடுக்குடன் நல்ல வடிநிலமும் கொண்ட உயர்நிலத்தில் காணப்படும் தாவரங்கள் அதை அடுத்துள்ள பள்ளத்தாக்குகளில் காணப்படுகின்ற தாவரங்களை விட மாறுபடுகின்றன. ஏனெனில் பள்ளத்தாக்குகளில் பெரும்பாலான நேரங்களில் அதன் மேற்பரப்பிற்கு வெகு அருகாமையிலேயே நீர் அமைந்துள்ளது. பாறைத் தொடர்களிலும் செங்குத்தான ஓங்கல்களிலும் நீர் வெகு சீக்கிரத்தில் வடிந்து விடுகின்றது. மேலும் இப்பகுதிகளில் மண் மிக மெல்லிய அடுக்காகவோ அல்லது முழுமையாக அரிக்கப்பட்டோ காணப்படும். ஆகையினால் இப்பகுதிகளின் மீது வளருகின்ற தாவரங்கள் வேறுபடுகின்றன.

அதுபோலவே, தாவர சமுதாயங்களின் செயல்பணிகளான ஒளிச்சேர்க்கை, பூத்தல், காய்த்தல், பழமாதல், அல்லது விதை பரவுதல் போன்றவை ஓரிடத்தில் கிடைக்க கூடிய உச்ச வெப்பநிலையைப் பொறுத்து அமைகின்றன. அதாவது ஒரு தாவரத்தின் வளர்ச்சி அவ்விடத்தில் கிடைக்கக் கூடிய வருடாந்திர உச்ச வெப்பநிலையைப் பொறுத்து அமைகின்றன எனலாம். பொதுவாக காலநிலை எவ்வளவு குளிர்ச்சியாக இருக்கின்றதோ அதற்கு ஏற்றார் போலவே தாவர இனங்களும் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே காணப்படும். பெருவாரியான தாவரங்கள் உறைபனிக்கும் கீழே பிழைத்திருக்க இயலாது. ஆதலால் உயர் அட்சங்கள் மற்றும் உயரமான இடங்களில் காணப்படும் ஆர்டிக் மற்றும் ஆல்பைன் சுற்றுச்சூழல்களில் மிக சொற்பமான தாவரங்களே காணப்படுகின்றன. இதன் மூலமாக நிலநடுக்கோட்டில் அமைந்துள்ள காடுகள் பல தாவர இனங்களையும் துணை ஆர்டிக் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள காடுகள் ஒரு சில தாவர இனங்களை மட்டுமே கொண்டிருப்பது ஏன் என்பதற்கு அப்பகுதிகளில் நிலவுகின்ற உச்ச வெப்பநிலைகளே காரணமாகிறது என்பது தெளிவாகிறது,

ஓரிடத்தில் பெருவாரியாக காட்சியளிக்கின்ற தாவர இனத்தை அப்பகுதியில் காணப்படும் மண்ணின் ஈரம் மற்றும் வெப்பம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாக கொண்டு நான்கு உயிரின சூழ்வாழிடங்களாக கண்டறிந்து கீழே வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன:

1. காடுகள் (போதிய அளவு மண்ணும் நீரும் மற்றும் வெப்பமும்)
2. புல்வெளிகள் (மிதமான அளவு மண்ணும், நீரும் மற்றும் போதிய வெப்பமும்)
3. பாலைவனங்கள்(மண்ணும், நீர் பற்றாக்குறையும் மற்றும் போதிய வெப்பமும்)
4. தூந்திரம் (அடிப்படைக்கும் குறைந்த வெப்பம்)

படம் 7.1 பசுமைமாறாக் காடுகள்

காடுகள் (Forest)

நிலப்பரப்பில் சுமார் 420 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் தாவரங்கள் தோன்றின. இத்தாவரங்கள் வளர்ச்சிப் பெற்று பெருகி நிலப்பரப்பில் பெரும் பகுதியை ஆக்கிரமித்துக் கொள்ள மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளாயின. அவ்வாறு பெருகும்பொழுது அவை புதிய வாழிட சூழலுக்கு ஏற்றவாறு தங்களை மாற்றி அமைத்துக் கொண்டன. இவை புவித்தொகுதியின் முதல் காடுகளாகும். இக்காடுகளில் குதிரைவால் போன்ற நீண்ட கொடிகளும், கள்ளிச்செடிகளும், பிரண்டைகளும் காணப்பட்டன. இந்த தாவரங்கள் ஏறக்குறைய 12 மீட்டர் உயரம் வரை வளரலாயிற்று. பின்னர் உறையில்லாவிதைத் (Gymnosperm) தாவரங்கள் தோன்றின. சுமார் 144-165 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர்தான் பூத்து குலுங்கும் மரங்கள் தோன்றி வளரலாயிற்று. இந்த தாவரங்களுடன் பூச்சிகளும். பறவைகளும், பாலூட்டிகளும் நிலப்பரப்பில் தோன்றிப் பெருகலாயிற்று. தற்சமயம் புவிதொகுதியின் நிலப்பரப்பில் காடுகள் 1/3 பங்கினை வகிக்கின்றது. காடுகள் அவற்றின் வாழிட காலநிலையின் அடிப்படையில் பசுமைமாறாக் காடுகள், இலையுதிர் காடுகள் மற்றும் டைகா காடுகள் என்று பிரிக்கப்படுகின்றன.

பசுமைமாறாக் காடுகள்(Ever Green Forest) : நிலநடுக்கோட்டைச் சுற்றி இக்காடுகள் காணப்படுகின்றன. இம்மண்டலத்தில் ஏராளமான வெப்பமும் கனத்த மழைப்பொழிவும் இருக்கின்றது. ஆதலால் தாவரங்கள் துரிதமாகவும் அடர்த்தியாகவும் அதிக எண்ணிக்கையிலும் வளருகின்றன. மேலும் பருவகாலங்கள் கிடையாது. ஆதலால் இந்த மண்டலத் தாவரங்கள் பசுமை மாறாமல் செழிப்பாக காணப்படுகின்றன. நூற்றுக்கணக்கான தாவரயினங்களும் செடிகளும் பசுமைமாறாக் காடுகளில் காணப்படுகின்றன. சில இனங்கள் புதர்கள் (Orcids) முட்செடிகள் (thorny plants), கொடிகள் (creepers) ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். இக்காடுகளில் மரங்கள் சராசரியாக 25-35மீ. உயரத்துடன் விழுதுகளால் ஆன அகன்ற அடிபாகத்தையும் கொண்டவை (படம்7.1) . அம்மரங்களைத் தவிர செடிகளும் கொடிகளும் புதர்களும் வெவ்வேறான உயரங்களுடன் நெருக்கமாகவும் தொடர்ச்சியாகவும் வளர்ந்துள்ளன. ஆதலால் இந்த காடுகள் பல அடுக்குகளைக் (multi layers) கொண்ட தோற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அடுக்குகளை சூரியஒளி கூட ஊடுருவ முடிவதில்லை.

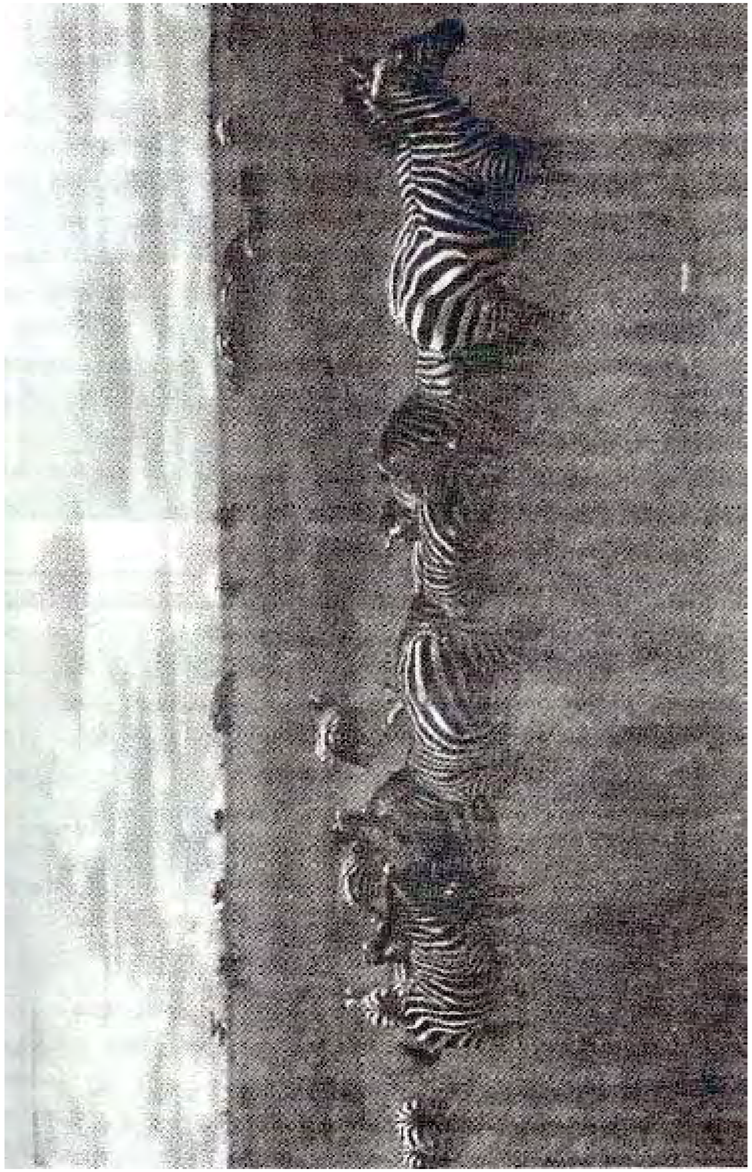
இலையுதிர் காடுகள் (Decediuos forests): இக்காடுகள் துணைவெப்ப மண்டலத்திலும் மிதவெப்ப மண்டலத்திலும் அமைந்துள்ளன. இம்மண்டலங்களில் கோடைகாலம் வெப்பமாகவும் குளிர்காலம் மிகக் குளிர்ச்சியாகவும் இருக்கும். இவ்விரண்டு மண்டலங்களிலும் ஓராண்டில் ஒரு

சில மாதங்களில் மட்டுமே மழைப்பொழிகிறது. எனவே இந்த இரண்டு மண்டலங்களிலும் பருவக்காலங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஆதலால் துணைவெப்ப மண்டலத்தில் கோடைகாலத்திலும் மிதவெப்ப மண்டலத்தில் குளிர்காலத்திலும் இந்த தாவரங்கள் தங்களின் இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. இந்தியா போன்ற பருவகாற்று நாடுகளில் கோடை காலத்தில் நீண்ட வறண்ட காலநிலையின் காரணமாக அனைத்து தாவரங்களும் இலையை உதிர்த்து விடுகின்றன. இத்தகைய துணைவெப்ப மண்டல காடுகளை பருவ காற்றுக்காடுகள் என அழைக்கிறோம்.

ஊசியிலைக் காடுகள் (Coniferous forest) : 50^0 முதல் 60^0 வட அட்சகோடுகளுக்கு இடையில் அமைந்துள்ள இந்த காடுகளே மிகப் பெரிய உயிரின சூழ்வாழிடங்கள் ஆகும். இவை யூரேஷியா மற்றும் வட அமெரிக்காவின் கண்டப்பரப்புகளில் பெருவாரியாக அமைந்துள்ளன. இரண்டில் ஒரு பங்கு தாவரங்கள் சைபீரியாவிலும் மற்றுமொரு பங்கு ஸ்காந்துநேவியா, அலாஸ்கா மற்றும் கனடாவிலும் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் நிலவும் பருவகாலங்களை ஈரமான மிதமான வெப்பத்தைக் கொண்ட கோடைகாலமாகவும் நீண்ட குளிரான வறண்ட குளிர்காலமாகவும் பிரிக்கலாம். தூந்திர காடுகளில் தாவரங்களின் வளர்ச்சி காலம் 130 நாட்கள் மட்டுமேயாகும். இப்பகுதிகளில் குளிர்காலத்தில் பனி பொழிகிறது. இக் காடுகளில் மரங்கள் ஊசி வடிவ இலைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. இக்காடுகளில் ஏறக்குறைய 1700 வகையான மரவகைகள் காணப்படுகின்றன. இவை கடுங்குளிரையும் தாங்கக் கூடிய அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன.

புல்வெளிகள் (Grass lands):

புல்வெளிகள் பரந்து விரிந்த பெரும் பரப்பாகும். புவியின் பரப்பில் நான்கில் ஒரு பங்கு புல்வெளிகளாகும். இவற்றில் புதர் செடிகள் அதிகமாக இருக்காது. ஓடைகள் அல்லது ஆறுகள் காணப்படக் கூடிய இடங்களில் மட்டுமே மரங்கள் காணப்படுகின்றன. புல்வெளிகள் பார்பதற்கு முடிவடையாத கடல்பரப்புகளைப் போன்று காட்சி அளிக்கின்றன. புல்வெளிகள் வருடத்திற்கு 20 லிருந்து 60 செ.மீ. வரை மழைப்பொழிவை பெறுகின்றன. இதை விட அதிக மழையை பெறுமேயானால் புல்வெளிகள் காடுகளாக மாறிவிடும். குறைவாக பெறுமேயானால் பாலைவனமாக மாறிவிடும். புல்வெளிகள் பெரும்பாலும் பாலைவனத்திற்கும் காடுகளுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளன. புல்வெளிகளில் மண் ஆழமாகவும் வளமாகவும் உள்ளன. நிரந்தரமாக ஒரே பகுதியில் நிலைத்திருக்கும் புற்களின் வேர்கள் மண்ணில் வெகு ஆழம்வரை ஊடுருவியுள்ளன. புல்வெளிகள் தென் அமெரிக்காவில் பாம்பாஸ் எனவும்,



படம். 7.2 சவானா புல்வெளிகள்

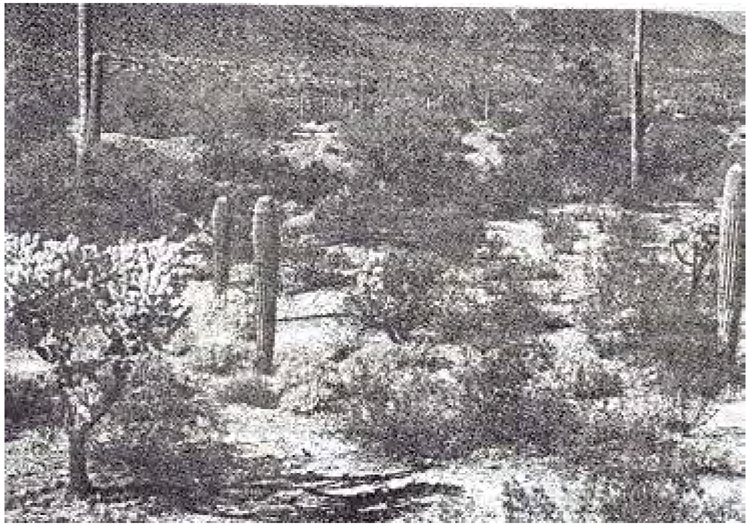
ஐரோப்பாவில் ஸ்டெப்பி எனவும், ஆப்பிரிக்காவில் சவானாஸ் எனவும் கனடா மற்றும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் ப்ரெய்ரி எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. புல்வெளிகள் இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன: சவானா புல்வெளி மற்றொன்று மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிகள்.

சவானா புல்வெளிகள்: சவானா புல்வெளிகளில் ஆங்காங்கே மரங்கள் சிதறி காணப்படுகின்றன. சவானா வகை அல்லது வேறு ஏதாவது ஒரு வகையைச் சார்ந்த புல்வெளி ஆப்பிரிக்காவின் மேற்பரப்பில் சரிபாதியில் காணப்படுகின்றன. மேலும் ஆஸ்திரேலியா, தென் அமெரிக்கா மற்றும் இந்தியா ஆகிய நாடுகளின் பரப்பிலும் புல்வெளிகள் காணப்படுகின்றன. சவானா தோன்றுவதற்கு காலநிலை முக்கிய காரணியாக அமைகிறது. உயர் வெப்பமும் வருடத்திற்கு 50-127 செ.மீ. மழையளவும் கொண்ட மிக வெப்பமான காலநிலைப் பகுதிகளில் சவானா புல்வெளிகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வகை புல்வெளிகளுக்கு குறைந்தது ஒரு ஆண்டில் 6 அல்லது 8 மாதங்களுக்கு செறிந்த மழையும் அதை அடுத்து நீண்ட வறட்சியும் மிக அவசியமானது. புல்வெளிகள் வறட்சியினால் தீப்பற்றிக் கொள்கின்றன. மழைப்பொழிவு வருடம் முழுவதும் பரவலாக பொழிந்தால் இப்புல்வெளிகள் வெப்ப மண்டல காடுகளாக மாறிவிடலாம்.

சவானாவில் வறட்சியும் மழைக்காலமும் காணப்படுகின்றன. பருவகாலங்களில் ஏற்படும் தீ விபத்துகள் சவானாவின் உயிரினப் பன்மையில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. அக்டோபர் மாதங்களில் இடியுடன் கூடிய மழை பொழிகின்றது. இதைத் தொடர்ந்து வரப்போகின்ற வறட்சியான பருவகாலத்தை வீசுகின்ற வறண்ட காற்று சுட்டிக்காட்டுகிறது. வறட்சியான காலத்தின் உச்சத்தில் குறிப்பாக சனவரி மாதங்களில் புல்வெளிகள் தீப்பற்றிக் கொள்ளும் நிகழ்ச்சி மேலோங்கி இருக்கும். வேட்டையாடும் மனிதர்கள் விலங்குகளை பிடிப்பதற்கு எளிதாக காய்ந்து போன புற்களை தீயிட்டுக் கொளுத்துகின்றனர். இத்தகைய தீயினால் உயிரின சமுதாயங்கள் முழுமையாக அழிந்து போவதில்லை. குறுகிய காலமே வாழக் கூடிய சில பூச்சியினங்கள் மட்டுமே இந்தத் தீயில் பொசுங்கி விடுகின்றன.

தீயினால் விரட்டப்பட்ட அல்லது மடிந்து போனவைகள் சில விலங்குகளுக்கு விருந்தாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, வெட்டுகிளி, குச்சிப்பூச்சி, வண்டு, எலி மற்றும் பல்லி போன்றவற்றை உண்பதற்காக பறவைகள் இப்புல்வெளிகளை நாடி வருகின்றன. இப்புல்வெளிகளில் காணப்படும் பொந்துகள் சிறிய விலங்கினங்களைத் தீயிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன. பொதுவாக, பெரிய விலங்குகள் வெகுவேகமாக ஓடிச்சென்று தீயிலிருந்து

படம். 7.3 தூந்திரம்



படம். 7.4 பாலைவனங்கள்

தப்பித்து விடுகின்றன. புற்களின் வறண்டு போன தண்டுகளும் இலைகளும் தீயில் கருகினாலும் வெகு ஆழத்தில் காணப்படும் அந்த புற்களின் வேர்கள் மட்டும் சேதமடையாமல் இருக்கின்றன. இந்த வேர்கள் மண் ஈரமானதும் உடனடியாக புதிதாக வளர்ச்சி அடைய ஏதுவாக ஸ்டார்ச்சை சேமித்து வைத்திருக்கின்றன. அங்கும் இங்குமாக சிதறி கிடக்கின்ற புதர்களும் மீண்டும் வளரும் வரை வேர்களில் சேமித்து வைத்திருக்கின்ற உணவினை பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

தீயினால் எரிக்கப்பட்ட புற்களின் சாம்பல் ஒரு மெல்லிய படலமாக புல்வெளிகளில் படிந்து விடுகின்றது. அடுத்து வரும் மழைக்காலத்திற்கு அறிகுறியாக மார்ச் மாதத்தில் இடியுடன் கூடிய கனத்த மழை பொழியத் துவங்கும். உடனடியாக சவானா புற்கள் மீண்டும் வெகு வேகமாக வளர்கின்றன. சில வகை புற்கள் 24 மணி நேரத்திற்கு உள்ளாகவே 30 செ.மீ. வரை வளர்ந்து விடுகின்றன. இக்காலத்தில் சவானா மீண்டும் புத்துயிர் பெற்று விடுகின்றன.

மித வெப்ப மண்டல புல்வெளிகள் (Temperate Grass lands) : மித வெப்ப மண்டல புல்வெளிகளில் நீண்ட புற்களே பெருவாரியாக காணப்படுகின்றன. மரங்களும் பெரிய புதர்களும் காணப்படாது. கோடை காலத்திலிருந்து குளிர்காலம் வரை வெப்பநிலை வேறுபடுகின்றது. இப்புல்வெளிகள் தென்ஆப்பிரிக்காவில் வெல்ட்ஸ் எனவும் ஹங்கேரியில் புஸ்ட்தா எனவும் அர்ஜன்டினா மற்றும் உருகுவேயில் பாம்பாஸ் எனவும் முந்தைய சோவியத் யூனியனில் ஸ்டெப்பீஸ் எனவும் மத்திய வட அமெரிக்காவில் பிரெய்ரி எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. சவானா புல்வெளிகளில் கோடைகாலம் வெப்பமாகவும் குளிர்காலம் மிகக் குளிராகவும் இருக்கின்றன. மழை அளவு மிதமாக இருக்கும். மழை அளவு புற்களின் உயரத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. மழை அதிகமாக பொழியும் இடங்களில் புற்கள் நீண்டு உயரமாக வளருகின்றன.

சவானாவில் இருப்பதைப் போலவே வறண்ட பருவகாலமும் திடீரென ஏற்படும் தீயும் பன்மைத் தோற்றத்திற்கு அவசியமாகும், ஆனால் இவை சவானாவில் காணப்படும் அளவிற்கு மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிகளில் காணப்படுவதில்லை. மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிகளில் காணப்படும் மண் மிக ஆழமாகவும் அடத்தியாகவும் வளமான மேல்அடுக்கினையும் கொண்டுள்ளது. புற்களின் வளர்சியினால் சத்துமிக்கதாகவும் சிதைந்து போன பல கிளைகளைக் கொண்ட ஆழமான வேர்களையும் கொண்டுள்ளது. இவ்வாறு வேரூண்றிய புற்களினால் பாதுகாக்கப்படும் மண் வளருகின்ற

தாவரங்களுக்குத் தேவையான உணவினை அளிக்கிறது.

பாலைவனங்கள் (Deserts)

புவி மேற்பரப்பில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு பாலைவனமாக உள்ளது. இவை வருடத்திற்கு 50 சென்டிமீட்டருக்கும் குறைவாக மழைப்பெறும் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. பெருவாரியான பாலைவனங்கள் தாழ் அட்சங்களில் அமைந்துள்ளன. எடுத்துகாட்டாக வடஆப்பிரிக்காவில் சகாரா, அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தென்மேற்கு பாலைப்பகுதிகள், மெக்ஸிகோ ஆகியனவாகும், ஆஸ்திரேலியா. உடா, நவேடா மற்றும் மேற்கு ஆசியா பகுதிகளில் குளிர் பாலைவனம் அமைந்துள்ளது.

பாலைவனங்களில் பெரும்பாலும் ஆண்டு முழுவதும் வெப்பமாக இருக்கும். மேலும் கோடைகாலத்தில் அதிக வெப்பமாக இருக்கும். குளிர்காலத்தில் சிறிதளவு மழைப் பொழிகின்றது. பொதுவாக மழை அளவு குறைவாக இருக்கின்றது அல்லது நீண்ட மழையற்ற காலங்களுக்கு இடையே திடீரென மழை பொழியக் கூடும். மழை அளவை விட நீராவியாதல் அதிகமாக காணப்படுகிறது. சில்லியில் அமைந்துள்ள அடகாமா பாலைவனம் மிக குறைவான மழையைப் பெறுகின்றது. இங்கு சராசரியாக 1,5 செ,மீட்டருக்கும் குறைவான மழையைப் பெறுகின்றது. உள்நாட்டில் அமைந்துள்ள சகாரா பாலைவனமும் வருடத்திற்கு 1.5 செ.மீட்டருக்கும் குறைவான மழையைப் பெறுகின்றது. அமேரிக்காவில் அமைந்துள்ள பாலைவனத்தில் வருடத்திற்கு 28 செ,மீ, மழைப்பொழிகிறது. பாலைவனங்களில் மிகச் சிறந்த இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கும் தாவரங்கள் அமைந்துள்ளன.

தூந்திரம் (Tundra)

உயிர்கோளத்தின் மிக குளிரான உயிரின சூழ்வாழிடம் தூந்திரம் ஆகும். தூந்திரம் என்றால் மரங்கள் அற்ற சமவெளி எனப் பொருள்படும் ஃபினிஸ் (Finnish) சொல்லாகும். இந்த உயிரின சூழ்வாழிடதில் மிக குளிர்ந்த காலநிலையையும், குறைந்த உயிரியல் பன்மை, குறுந்த வளர்ச்சி, குறைந்த இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். தூந்திர பகுதிகளில் மிகக் கடுமையான குளிர், மிகக் குறைந்த வெப்பம் நிலவுவதால் அங்கு மடிந்து போன உயிரினப் பொருள்கள் அழுகுவதில்லை (குளிர்சாதன உறைநிலைப்பெட்டியில் வைக்கப்பட்ட காய்கறி, இறைய்ச்சியைப் போல. எனவே அங்குள்ள மண்ணிற்கு மடிந்துபோன உயிரினப் பொருள்களில் இருந்து சத்துக்கள் சேருவதில்லை.

வடதுருவத்தைச் சுற்றி வட அரைக்கோளத்தில் ஆர்க்டிக் தூந்திரம் அமைந்துள்ளது. இது தெற்கில் ஊசியிலை காடுகளான டைகா வரை பரவியுள்ளது. ஆர்க்டிக் தூந்திரப்பகுதி குளிர் காலநிலைக்கும் பாலைவனம் போன்ற தோற்றத்திற்கும் பெயர் போனது. இத்தாவரங்களின் வளர்ச்சிப்பருவம் 50 முதல் 60 நாட்கள் வரை நீடிக்கின்றன. குளிர்காலத்தில் 3^0 செல்ஸியஸ்க்கும் கீழே காணப்படும். ஆனால் கோடைக்காலத்தில் 12^0 செல்ஸியஸ் வரை நிலவுகின்ற வெப்பத்தால் இந்த உயிரின சூழ்வாழிடத்தில் உயிரினங்களின் வாழ்க்கைப் பேணப்படுகிறது. ஆர்க்டிக் மண்டலத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் பெய்கின்ற மழைஅளவு வேறுபடுகின்றது. உருகுகின்ற பனியையும் சேர்த்து வருடாந்திர மழையளவு 15 முதல் 25 செ.மீ. வரையாகும்.

தூந்திரப் பகுதிகளில் மண் மிக மெதுவாக உருவாகிறது. இங்கு காணப்படும் மண்ணின் கீழ் அடுக்கில் அமைந்துள்ள பரல்களும் நுண்ணிய பொருட்களும் நிரந்தரமாக உறைநிலையில் உள்ளன. மேற்பரப்பில் நீர் உருகி சதுப்புகளோ குளங்களோ தோன்றுகின்றன. இவை தாவரங்களுக்குத் தேவையான ஈரத்தை தருகின்றன. மேலும் குளிர் காலநிலையை தாங்குகின்ற திறனைக் கொண்டவை. ஆர்க்டிக் மற்றும் துணை ஆர்க்டிக் பகுதிகளில் ஏறக்குறைய 1700 வகையான தாவரங்கள் வளருகின்றன.

உலகில் காணப்படும் மிக உயர்ந்த மரங்களே வளராத மலைகளின் உச்சிகளில் ஆல்பைன் தூந்திரம் அமைந்துள்ளது. இந்த தாவரங்களின் வளர்ச்சி காலம் ஏறக்குறைய 180 நாட்களாகும். இரவு நேரங்களில் உறை நிலைக்கும் கீழே வெப்பநிலைக் காணப்படுகிறது. ஆர்டிக் தூந்திரம் போலன்றி ஆல்பைன் பகுதிகளில் மண் சிறந்த வடிகாலமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இத்தாவரங்கள் ஆர்டிக் தூந்திர தாவரங்களை ஒத்து காணப்படுகின்றன.

மேற்கூறிய ஐந்து உயிரின சூழ்வாழிடங்களுக்கும் இடையில் நீர் பொதுவான பிணைப்பாக அமைந்துள்ளது. மேலும் உயுர்கோளத்தின் மிகப் பெலிய பகுதியாகவும் நீர்த் திகழ்கிறது. நீர்பகுதிகள் ஏராளமான பெரிய மற்றும் சிறிய அளவு தாவரயினங்களையும் விலங்கினங்களையும் கொண்டுள்ளன. நீர்பரப்பில்தான் பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அமினோ அமிலங்கள் ஒன்று சேர்ந்து உயிரினங்கள் உருவானது. நீரில்லையெனில் புவி முழுவதும் பாலைவனம் போன்று ஒரு வெற்றிடமாக இருக்க நேரிடும்.

வேளாண்பயிர் சூழ்வாழிடங்கள்:

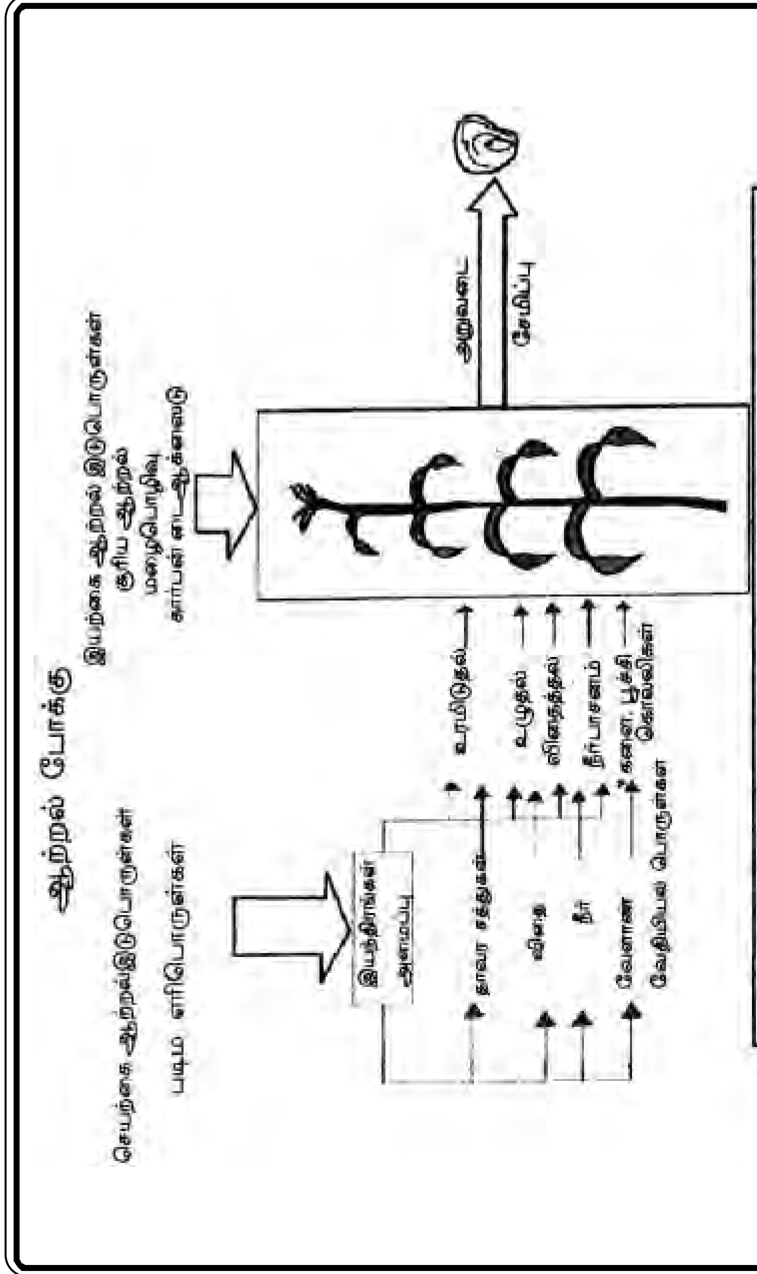
புவியின் மொத்த மேற்பரப்பில் பெரும்பகுதி செறிந்த வேளாண்மை, மேய்ச்சல் மற்றும் மரம் வெட்டுதல் போன்ற மனித நடவடிக்கைகளினால் தாக்கப்படுகின்றன. தற்சமயம் காடுகளிலிருந்து அதிகமாக மரங்களை

வெட்டுதல் மற்றும் இயற்கையாக அமைந்த புல்வெளிகளை மாற்றுதல் போன்ற நடவடிக்கைகளினால் எண்ணற்ற உயிரினங்களின் வாழிடங்கள் அழிந்து வருகின்றன. மற்ற எந்த உயிரின சூழ்வாழிடங்களைக் காட்டிலும் புல்வெளி உயிரின சூழ்வாழிடங்களில் மனித செயபாடுகளினால் ஏற்பட்டுள்ள தாக்கங்களின் விளைவுகள் நமக்கு நல்ல பாடத்தை புகட்டியுள்ளன. புல்வெளிகளின் மொத்த பரப்பில் பெரும்பான்மையான பரப்பு வேளாண் பயிர் நிலங்களாக மாற்றப்பட்டு விட்டன. இந்த பயிர் நிலங்களே உலக தானிய களஞ்சியங்களாக மாறியுள்ளன. வேளாண்மை மற்றும் தொழிற்சாலை போன்றவற்றின் வளர்ச்சி காரணமாக இயற்கை வளங்கள் சீரழிந்து வருகின்றன. மேலும், இயற்கை சூழ்தொகுதிகளும் மாற்றமடைந்து வருகின்றன.

உயிர்க்கோளத்தில் மனிதர்கள் தோற்றுவித்த சூழ்தொகுதிகளில் மிகப்பெரியது வேளாண் சூழ்தொகுதியாகும். வேளாண் சூழ்தொகுதிகள் மிகவும் எளிதான அமைப்பையும் பணிகளையும் கொண்டுள்ளன. பெரும்பாலும் ஓரினத்தைச் சார்ந்த மரபணுக்களை மட்டுமே கொண்டிருப்பவைகளாகும். மிகக்குளிர்ந்த வெப்பநிலையையும் குளிர்காலத்தில் விழுகின்ற பனியையும் தாங்குவதற்கு ஏதுவாக வேளாண்பயிர்கள் குட்டையாகவும் கூட்டமாகவும் இருக்கின்றன. குறைந்த வெப்பநிலையிலும் வெளிச்சத்திலும் கூட இவற்றால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய இயலும்.

வேளாண்பயிர் சூழ்வாழிடங்கள் எளிமையானதாக இருப்பதினால் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஒன்று அல்லது இரண்டு பூச்சிகளால் இவை தாக்கத்துக்கு உள்ளாகின்றன. இந்த பூச்சிகள் அபரிமிதமான உணவு கிடைப்பதன் காரணமாக துரிதமாக பன்மடங்காகின்றன. ஆதலால் பூச்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்க பூச்சிக்கொல்லிகள் இடைவிடாமல் தேவைப்படுகின்றன. அதுபோலவே, களைகளும் ஒரு பிரச்சனையாக இருக்கின்றன, இவை பயிர்களின் உற்பத்தியை பெருமளவிற்கு குறைத்து விடுகிறது. இந்த பிரச்சனைக்கு உடனடி தீர்வாக களைக்கொல்லிகள் அமைகின்றன.

மொத்த உற்பத்தியைப் பெருக்குவதற்கு வேளாண் வேதியியல் பொருள்களை ஆற்றல் இடுபொருள்களாக மனிதர்கள் பயன்படுத்துவது ஒரு வழிமுறையாகும். பொதுவாக மண்ணில் குறைவாக காணப்படும் நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் சத்துக்களின் கூறுகளையும் கூட்டுப்பொருள்களையும் போடுவதன் மூலமாக உற்பத்தியை பெருமளவு அதிகரிக்க முடிகிறது.



படம் 7.5 வேளாண் சூழ்தொகுதியில் ஆற்றல் இடுபொருள்கள்

இயற்கை சூழ்தொகுதியில். தாவரங்கள் மடிந்து மக்கும்பொழுது சத்துக்கள் மண்ணில் மீண்டும் சேர்ந்து விடுகின்றன. ஆனால் வேளாண் சூழ்த்தொகுதியில் நமது பயன்பாட்டிற்காக பயிர்கள் அறுவடை செய்யப்படுவதால் சத்துக்களின் மறுசுழற்சியில் தடை ஏற்படுகின்றது. ஆகையினால் ஒவ்வொரு ஆண்டும் சத்துக்கள் உரமாக நிலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது. இந்த உரங்கள் படிம எரிபொருட்களில் இருந்து பெறப்படுகின்றன.

மனிதர்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட சூழ்த்தொகுதியில் வேளாண் வேதியியல் பொருட்கள், உரங்கள் மற்றும் வேளாண் இயந்திரங்களும் ஆற்றல் இடுபொருட்களாக போடப்படுகின்றன. இதனால் நிலத்திலிருந்து பெறப்படும் மொத்த உற்பத்தி அதிகமாக பெருகுகின்றது. குறிப்பிட்ட ஒரு பயிரின் மொத்த உற்பத்தி ஐந்து மடங்காக அதிகரிக்க இரண்டு வகையான ஆற்றல் இடுபொருள்கள் போடப்படுகின்றன. அவையாவன: 1.இயற்கை ஆற்றல் இடுபொருள்கள் 2. செயற்கை ஆற்றல் இடுபொருள்கள்

1. **இயற்கை ஆற்றல் இடுபொருள்கள்**: எல்லாவிதமான சூழ்தொகுதிகளுக்கும் இயற்கை ஆற்றல் மூலமாக சூரிய ஒளி திகழுகின்றது. சூரிய ஒளியிலிருந்து ஒளிச்சேர்க்கை, வளிமண்டலத்திலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் மழைப்பொழிவும் தாராளமாக கிடைக்கின்ற இயற்கை இடுபொருட்களாகும். இருப்பினும் இந்த இயற்கை ஆற்றல் இடு பொருள்களைத் தவிர உணவுபயிர் உற்பத்திக்காக பயன்படுத்தப்படும் பிற ஆற்றல் செயற்கை ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது.

செயற்கை ஆற்றல் இடுபொருள்கள்:

1. தாவர சத்துக்கள்(Plant Nutrients): வேளாண்பயிர்கள் நன்கு வளர்ச்சியடைய தாவர சத்துகள் தேவைப்படுகின்றன. குறிப்பாக, நைட்ரஜன், பொட்டாசியம் பாஸ்பரஸ், கால்சியம், மெக்னிசியம் மற்றும் சல்பர் ஆகியன முக்கிய தாவர சத்துகளாகும். மண்ணில் கால்சியம் அபரிமிதமாக உள்ளது. ஆனால் பயிர்களின் உற்பத்தி நைட்ரஜன், பொட்டாசியம், மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகிய வளங்கள் கிடைப்பதைப் பொறுத்து அமைகின்றது. ஆதலால் உரங்கள் செயற்கை இடுபொட்களான உரங்கள் பயன்படுகின்றன. உணவு பயிர்களின் உற்பத்தியும் பெருகுகின்றன. உலகளவில் 1950ம் ஆண்டுகளுக்கு பிறகு செயற்கை உரங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்தது. எனவே பயிர்களின் உற்பத்தியும் பெருமளவு பெருகின.

2. விதைகள் (Seeds) : மனிதர்கள் தோற்றுவித்த சூழ்தொகுதியில் நெல், கம்பு, சோளம், காய்கறிகள் எண்ணெய் வித்துக்கள் போன்ற பயிர்கள் தாமாக

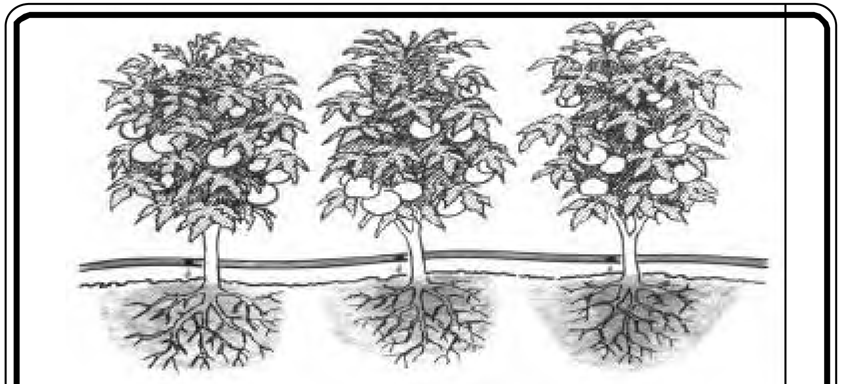
முளைப்பதில்லை. இப்பயிர்கள் நிலத்தை உழுது விதைகளை விதைத்தால் மட்டுமே வளருகின்றன. ஆகையினால் பயிர்களுக்கும் விதைகளுக்கும் பாதுகாப்பு தேவைப்படுகிறது.

இதை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் ஆராய்வோம். முனைவர். நார்மன் போர்லாக் மற்றும் அவருடன் பணிப்புரிந்தவர்களும் இணைந்து நடத்திய ஆராய்ச்சியின் பயனாக உறுதியான தண்டுடன் குட்டையான கோதுமை பயிர் வகை ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்த புதிய வகை கோதுமை மெக்ஸிகோவை கோதுமையை ஏற்றுமதி செய்யும் முன்னனி நாடுகளின் பட்டியலுக்கு கொண்டு சென்றது. இந்தியா மற்றும் பாகிஸ்தான் ஆகிய நாடுகளிலும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. புதிய வகை கோதுமையினால் ஒரு ஏக்கருக்கு 7-8 புஷல்ஸ் லிருந்து 60 -70 புஷல்ஸ் வரை விளைச்சல் கூடியது. பசுமை புரட்சிக்கு தலைமை தாங்கிய முனைவர். நார்மன் போர்லாக் அவர்களுக்கு நோபல் அமைதி பரிசு வழங்கப்பட்டது. பிலிபைன்ஸ் நாட்டில் அமைந்துள்ள பன்னாட்டு அரிசி ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் பசுமைபுரட்சி விரிவாக்கப்பட்டு அடுத்ததாக நெல் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. ஏறத்தாழ 20,000 நெல் வகைகள் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு புதிய வகை கண்டுபிடிக்கப்பட்டு விவசாயிகளிடம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

நீர் (Water): எல்லா தாவரங்களுக்கும் நீர் அவசியமாகிறுது. உலகளவில் நீர் பயன்பாட்டில் வேளாண்மை தனித்தொரு பங்கினை வகிக்கிறது. ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் நிலத்தடிநீர் போன்ற நன்னீர் நிலைகளில் 73 சதவீதம் நீர்ப்பாசனத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலகளவில் மதிப்பீடுகள் மாறுபட்டாலும் ஏறக்குறைய 18 சதவிகித பயிர் நிலங்கள் நீர்பாசன வசதி கொண்டவை. சில நாடுகள் நீர் வளம் மிக்கவை. ,அத்தகைய நாடுகளால் பயிர்நிலங்களுக்குத் தேவையான நீர்ப்பாசனத்தை அளிக்க இயலும். சில நாடுகள் நீர் வளம் அற்றவை. இந்நாடுகள் நீரை மிக கவனமாக பயன்படுத்த வேண்டும். பெரும்பாலான நாடுகளில் நீரை பயன்படுத்தும் ஆற்றல் திறன் மிகவும் குறைவாக இருக்கின்றது. நீர்ப்பாசனத்திற்காக பயன்படுத்தப்படும் நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களில் இருந்து நீராவியாதல் மற்றும் நீர்க்கசிவு போன்றவற்றால் ஏறக்குறைய 80 சதவிகித நீர் அதன் இலக்கை சென்று அடைவதில்லை. விவசாயிகளும் தேவைக்கு அதிகமாகவே நீரை பாய்ச்சுகின்றனர். ஏனெனில், விவசாயிகள் நீரை ஒழுங்காக தேவையான அளவில் பயன்படுத்தும் தொழில்நுட்ப திறன் அற்றவர்களாக இருக்கின்றனர்.

நீரை தேவைக்கு அதிகமாக பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் பிரச்சனைகளை

அந்நீரை முழுவதுமாக பாதுகாக்கும் நுட்பங்களின் மூலமாக குறைக்கலாம். சொட்டு நீர்பாசன முறையின் மூலமாக பயிர்களுக்கு நீரை அளிப்பது மிகவும் பயனுடைய ஒன்றாகும். சொட்டு நீர்பாசனத்தில் வயல்களின் குறுக்கே மண்ணின் கீழ் அடுக்குக்கு அருகில் அல்லது அதற்கும் கீழே துளையிடப்பட்ட குழாய்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய குழாய்கள்



படம் 7.6 சொட்டு நீர்பாசன முறை

ஒவ்வொரு செடிக்கும் தேவையான அளவு நீரை நேரடியாக அவற்றின் வேர்களுக்கு அளிப்பதால் நல்ல பயனைத் தருகிறது. மேலும், குறைந்த அளவில் நீராவியாதல் நடைபெறுகிறது. மண்ணில் நீர் அதிகமாக தேங்குவதும் இல்லை.

வேளாண் வேதியல் பொருள்கள்(Agricultural chemical products)

நமது வீடுகளில் கரப்பான், கொசு போன்ற பூச்சிகளைக் கொல்ல பூச்சி மருந்துகளை (insecticides) பயன்படுத்துகின்றோம். அதுபோல வேளாண் துறையிலும் பயிர்களை நாசப்படுத்தக் கூடிய வேளாண் கூறுகள் அல்லாதவைகளை கட்டுப்படுத்த பலவிதமான உயிர்க்கொல்லிகள் (Pesticides). பூச்சிக்கொல்லிகள் (insecticides) மற்றும் களைக்கொல்லிகள் (Herbicides) போன்ற வேதியியல் பொருள்களை மருந்துகளாக பயன்படுத்துகிறோம். இவற்றை வேளாண் வேதியியல் பொருள்கள் என்று அழைக்கிறோம். சில குறிப்பிட்ட பூச்சிக்கொல்லிகள், பயிர்களை சீரழிக்கின்ற கூறுகளை அழிப்பது மட்டுமின்றி அந்த பரப்பில் காணப்படுகின்ற ஏனைய உயிரினங்களையும் அழித்து விடுகின்றன, எடுத்துக்காட்டாக DDT போன்ற உயிர்க்கொல்லிகள் உணவுச்சங்கிலி வழியாக மனிதர்களையும் சென்றடைகின்றன. இவற்றை அதிகமாக பயன்படுத்துவதற்கும் புற்றுநோய்,

பிறப்பு கோளாறுகள், மரபியல் நோய்கள், இனவிருத்தி குறைபாடுகள் மற்றும் இதர நீண்ட கால உடல்நலக் குறைவுகளுக்கும் இடையே தொடர்பு இருப்பதாக நம்பப்படுகிறது.

எனவே ஒரு வேளாண் சூழ்த்தொகுதிக்கு அளிக்கப்படும் ஆற்றல் இடுபொருட்களின் அளவைப் பொருத்து பயிர்களின் உற்பத்தி அளவு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. ஒரு வேளாண் சூழ்த்தொகுதியில் பல வகையான பயிர்கள் விளைவிக்கப்பட்டு தொலைவான மற்றொரு இடத்தில் நுகர்வதற்காக அறுவடை செய்யப்படுகின்றன. இந்த பயிர்கள் அனைத்தும் தானியங்களாகவோ, மாவாகவோ, பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு பொருட்களாகவோ நுகரப்படுகின்றன. புவித்தொகுதியில் பல பகுதிகளில் கச்சாப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. மேலும் புவித்தொகுதி வாழ்க்கைக்கு அத்தியாவசியமான பலவிதமான இயக்க செயல்களையும் தாங்கி நிற்கும் நிலப்பரப்பையும் அளிக்கின்றது. இதிலிருந்து புவியும் அதன் உயிர்க்கோளமும் ஒருங்கிணைந்து பல கூட்டமைப்புகளுடன் கூடிய இயக்கத் தொகுதிகளை தோற்றுவிக்கின்றன என்பது புரிகிறது அல்லவா? இணக்கச்செயல்களைக் கொண்ட இத்தொகுதிகளை எவ்வாறு மேலாண்மை செய்வது மற்றும் பேணத்தகுந்த எதிர்காலத்தை திட்டமிடுதல் போன்றவற்றைப் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் ஆராய்ந்து அறியலாம்.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1, தாவரங்கள் நுகர்பொருளாகவும் இதர பல பொருள்களாகவும் -------------------- வளமாகும்.

2. பசுமைமாறாக்காடுகள் ---------- சுற்றி அமைந்துள்ளன.

3. இலையுதிர் காடுகள் ----------- மற்றும் ----------- இடங்களில் அமைந்துள்ளன.

4. 50^0 முதல் 60^0 வட அட்சகோடுகளுக்கு இடையில் அமைந்துள்ள

----------------- காடுகளே மிகப் பெரிய உயிரின சூழ்வாழிடங்களாகும்.

5. பருவகாலங்களில் ஏற்படும் தீ விபத்துகள் ---------------- உயிரின பன்மையில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன.

II.பொருத்துக

1.	ப்ரெய்ரி	-	ஐரோப்பா
2.	பாம்பாஸ்	-	தென் அமெரிக்கா
3.	ஸ்டெப்பி	-	மரங்களற்ற சமவெளி
4.	சவானா	-	அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள்
5.	தூந்திரா	-	ஆப்பிரிக்கா

III. சிறு குறிப்பு வரைக

1. தூந்திரக்காடுகள்
2. மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிகள்
3. பாலைவனம்
4. இலையுதிர் காடுகள்

IV. விரிவாக எழுதவும்

1. வேளாண்பயிர் சூழ்வாழிடங்களின் கலாசார இடுபொருள்களை பெயரிடுக, அவற்றை விரிவாக எழுதுக,

2. புல்வெளி உயிரின சூழ்வாழிடங்களைப் பற்றி விரிவாக எழுதவும்,

செயல் பயிற்சிகள்

1. கீழ்காணும் வினாக்களைப் பயன்படுத்தி உயிரின சூழ்வாழிடங்களைப் பற்றிய வினாடிவினா நிகழ்ச்சியை நடத்துக:

காடுகள், புல்வெளிகள், பாலைவனம், தூந்திரம்

அ, விடுமுறை நாட்களில் எவ்வகை உயிரின சூழ்வாழிடங்களுக்கு செல்ல விரும்புவீர்கள்?

ஆ. துருவ கரடிகளை காணுவதற்கு எந்த இடத்திற்கு பயணம் செய்வீர்கள்?

இ. ஊசி போன்ற இலைகளை சேகரிப்பதற்கு நீங்கள் விரும்பினால் எவ்விடத்தில் அவற்றை கண்டுபிடிப்பீர்கள்?

ஈ. நான்கு பருவகாலங்களையும் கொண்டிருக்கும் இடத்தில் நீங்கள் வசிக்க விரும்பினால் எவ்வகை உயிரின சூழ்வாழிடம் ஏற்றதாக இருக்கும்.

உ, ஆப்பிரிக்காவில் வேட்டைக்குழு பயணத்திற்கு செல்வதாக வைத்துக் கொள்ளுங்கள்,அப்படியென்றால் எவ்வகையான உயிரின சூழ்வாழிடத்தில் மிக அரிதான காட்டுவிலங்குகள் உள்ளன?

ஊ, நீங்கள் வேளாண்பயிர்களை பயிரிடும் விவசாயி என்றால் எவ்வகை உயிரின சூழ்வாழிடம் ஏற்றதாக இருக்கும்?

எ. ஒட்டகத்தில் சவாரி செய்ய விருப்பம் உள்ளது, அது எவ்வகை உயிரின சூழ்வாழிடத்தில் இருக்கும்?

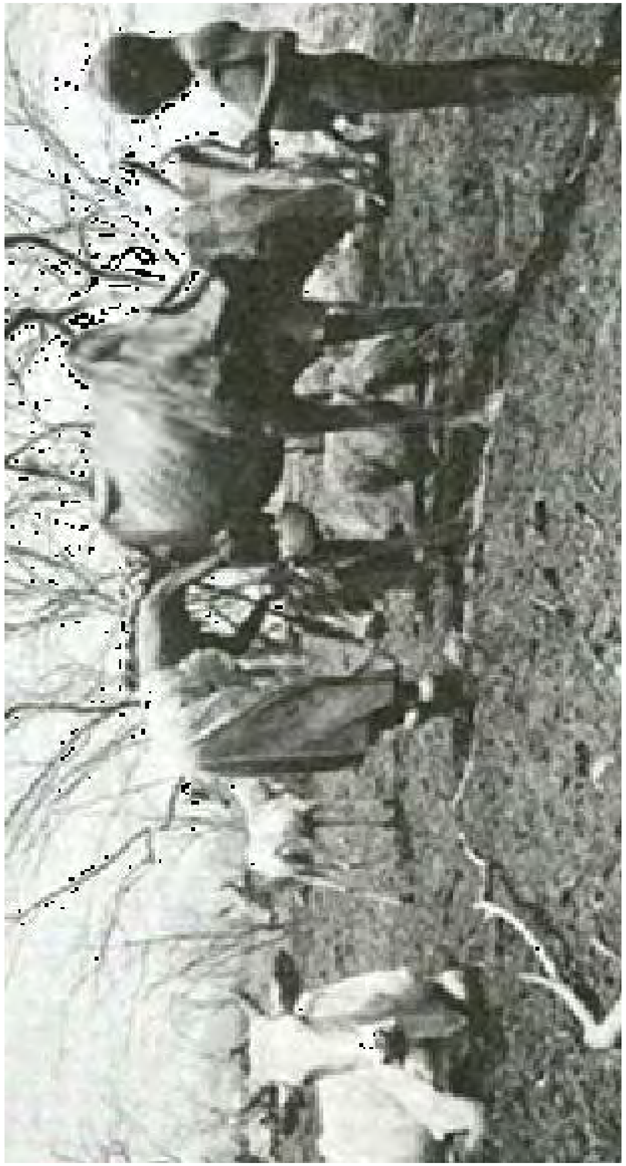
ஏ, வரிக்குதிரையை பார்க்க விரும்புகிறீர்கள். எவ்வகை உயிரின சூழ்வாழிடத்திற்கு பயணம் மேற்கொள்வீர்கள்?

ஐ. கோடைகாலத்தில் நிறம் மாறுகின்ற இலைகளை பார்க்க விரும்புகிறீர்கள். எங்கு செல்வீர்கள்?

2. இந்தியாவில் மிக முக்கியமானது என நீங்கள் கருதுகின்ற உயிரின சூழ்வாழிடம் எது?ஏன்? வகுப்பில் விவாதித்து ஒரு முடிவுக்கு வாருங்கள்.

3. கீழ்காணும் வேளாண்பயிர் சூழ்வாழிட விளக்கப்படத்தை பூர்த்தி செய்க.

பயிர்களின் பெயர்கள்	இயற்கை ஆற்றல்	செயற்கை ஆற்றல்	மண்டலம்
	வெ.நிலை மழை மண்	சத்துகள்நீர், வேதியியல் பொருள்கள்	
1. நெல் 2. கோதுமை 3. திணைகள் 4. தோட்டப்பயிர்கள் 5. பருத்தி			



சாஹேல் பகுதியில் பஞ்சம்

4.வெப்ப மண்டல உயிரின சூழ்வாழிடம் - வறட்சியான சாஹேல் பகுதி இயற்கையா? அல்லது மனிதர்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்டதா? விவாதி

8. சூழ்தொகுதி மேலாண்மை

புவியில் மிக வறட்சியான பாலைவனத்தில் இருந்து அடர்ந்த மழைக்காடுகள் வரை, மிக உயரமான மலை சிகரத்தில் இருந்து மிக ஆழமான பெருங்கடல் வரை பல வகைபட்ட உயிரினங்கள் வாழ்ந்து பெருகுகின்றன. புவியில் சுமார் 3 மற்றும் 30 மில்லியன் அளவில் உயிரினங்கள் காணப்படுகின்றன என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்; இவை அளவு, நிறம், வடிவம், வாழ்க்கை சுழற்சிகள், இயக்க உறவு முறைகள் போன்றவற்றில் வேறுபடுகின்றன. கண்ணுக்குத் தெரியாத உயிரினங்கள் கூட சூழலியல் செயல்முறைகளுக்கு தேவையான கூறுகளை அளிக்கின்றன. இந்த உயிரினங்கள் அனைத்தும் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்தவை; பல வகைபட்டவை; அபரிமிதமானவை. இவற்றுடன் நாமும் புவியை பகிர்ந்து கொள்கிறோம் என்பது எவ்வளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என்று சற்று சிந்தித்துப் பாருங்கள்!

அண்மைக்காலத்தில் மனிதர்களின் செயல்பாடுகள் புவியில் வாழ்ந்து வருகின்ற ஏனைய உயிரினங்களுக்கு பெரும் அச்சுறுத்தலாக மாறி வருகின்றன. குறிப்பாக, அதிவேகமாக வளர்ந்து வருகின்ற மக்கள்தொகை, மக்களின் நடவடிக்கைகள் ஆகியவற்றுடன் தொழில்நுட்பங்களின் சக்தியும் ஒருங்கிணைந்து உயிர்கோளத்தில் காணப்படுகின்ற உயிரினப்பன்மையை (Bio-diversity) முழுவதுமாக அழித்து விடக்கூடிய அபாயம் நிலவுகிறது. மலைகளை சமதளமாக்குதல், புதிய கால்வாய்கள் அமைத்து ஆற்றின் போக்கை மாற்றி அமைத்தல், உலகளவில் ஆண்டொன்றுக்கு 25பில்லியன் அளவுக்கு மண்அரிப்பு முதலானவற்றை தோற்றுவிக்கின்ற மனிதஇனமும் இயற்கையின் ஆற்றலுக்கு ஈடாக மாறிக் கொண்டு வருகிறது; தங்களின் தேவைகளுக்காக தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் உணவுக்காகவும் வியாபாரத்திற்காகவும் அறுவடை செய்கின்றனர். இத்தகைய செயல்களின் மூலமாக காட்டு விலங்குகளும் நேரடி தாக்குதல்களுக்கு ஆளாகின்றன. இவற்றின் விளைவாக இனமறைவு (Extinction) தூண்டப்படுகிறது; அதனால் உயிர்க்கோளம் அதன் தனித்தன்மையையும் பன்மைப் பண்புகளையும் நிரந்தரமாக இழக்க நேரிடும். இனமறைவைப் பற்றி பொதுவாகவும் உயிர்க்கோளத்தை மேலாண்மை செய்வது, பேணிகாப்பது எவ்வாறு என்பதை விரிவாகவும் இனிபடித்தறிவோம்.

இனமறைவு (Extinction)

இனமறைவு புதிதாக நடைப்பெறக் கூடிய நிகழ்ச்சியுமல்ல; மனிதர்களின் செயல்பாடுகளினால் மட்டுமே விளைவதுமல்ல. புவியில் வாழ்ந்த 99 சதவீதத்திற்கும் மேலான உயிரினங்கள் மறைந்து விட்டதாக படிம பதிவேடுகளின் கருத்து தெரிவிக்கின்றன; இவற்றில் பல மனிதர்கள் புவியில் தோன்றுவதற்கு முன்னரே மறைந்து போயின. புவியில் பரவலாக நடைபெற்ற உயிரியல் பேரழிவுகளின் காரணமாக பல முறை இனமறைவுகள் மிகப் பெரிய அளவில் ஏற்பட்டன என்று நிலயியல் பதிவேடுகள் காட்டுகின்றன; அவற்றுள் சுமார் 65 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நடைபெற்ற "டயனோஸர்ஸ்" இனமறைவு ஏற்பட்டது. அதன் கூடவே உயிரினங்களில் 50 சதவீதத்திற்கு மேலாகவும் கடல்வாழ் உயிரின குடும்பங்களில் 15 சதவீதமும் மறைந்து போயின. இதைவிட பெரிய அளவில் சுமார் 250 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நடைபெற்ற பேரழிவின் போது மூன்றில் இரண்டு மடங்கு கடல்வாழ் இனங்கள் அழிந்து போயின; அடுத்த 10,000 ஆண்டுகளில் பாதிக்கு மேற்பட்ட தாவரங்களும் விலங்குகளும் மறைந்து போயின.

தற்போதைய இனமறைவு வீதம்: கடந்த நூறு ஆண்டுகளாக உயிரினங்களின் அழிவு வீதம் திடீரென உயர்ந்து கொண்டு வருகின்றது. மனிதர்களும் முக்கியமான காரணியாக மாறுவதற்கு முன்னரே இயற்கை காரணிகளால் 5 அல்லது 10 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை ஒரு இனம் என்ற வீதத்தில் இனமறைவுகள் நடந்து வந்தன. கி,பி. 1600 - கி.பி.1900 க்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் மனிதர்களின் செயல்பாடுகளினால் ஆண்டுக்கு ஓர் இனம் என்ற வீதத்தில் இனமறைவுகள் ஏற்பட்டன. குறிப்பாக, இந்த நூற்றாண்டில் இரண்டாம் உலக போரிலிருந்து இனமறைவு ஆண்டுக்கு ஒரு டஜனிலிருந்து நூற்றுக்கணக்கான இனங்கள் வரை என்று உயிரினஅழிவு வீதம் மிகவேகமாக அதிகரித்து வருகிறது. இத்தகைய அழிவு வீதங்களை நம்மால் துல்லியமாகக் கணக்கிட இயலாது. ஏனெனில் உலகில் இன்றளவும் பல இடங்களில் முழுமையாக ஆராயப்படவில்லை. தவிர பல இனவகைள் தாவரவியளாலர்கள் படித்தறிந்து வகைபடுத்துவதற்கு முன்னரே மறைந்திருக்க கூடும்,

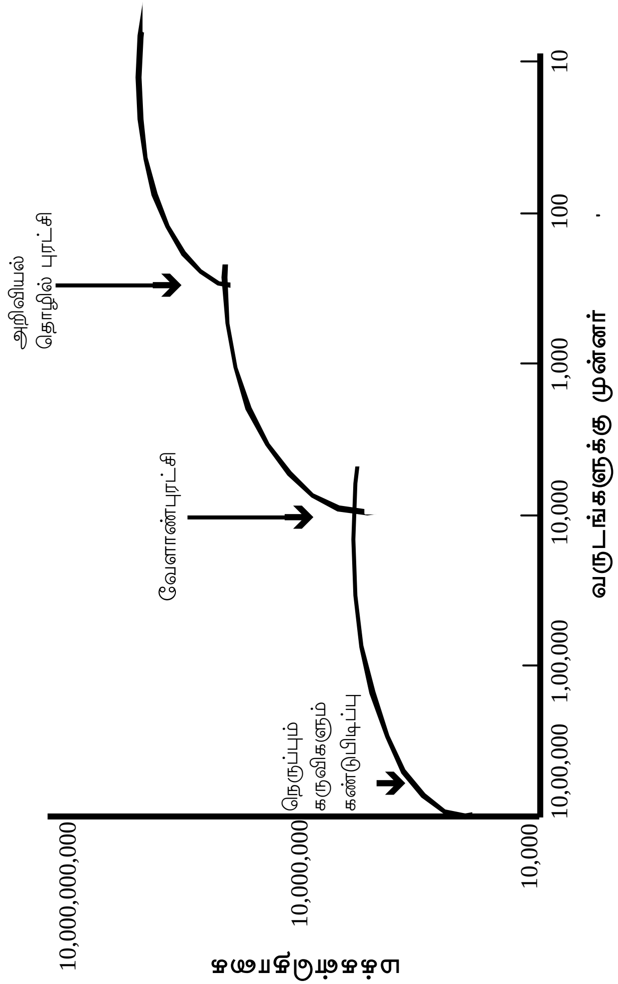
தற்போதைய இன மறைவு வீதத்திற்கு உயிரின வாழிடங்களின் இழப்பு முக்கிய காரணமாக திகழ்கிறது. புவியில் மில்லியன் கணக்கான இனமறைவுகளுக்கு வெப்பமண்டலக்காடுகள், பவழத்தொடர்கள், முகத்துவாரங்கள், செழிப்பான உயிரினங்களைக் கொண்ட சூழ்தொகுதிகள் ஆகியவற்றின் அழிவே முக்கிய காரணமாகும். இவ்வாறு மனிதர்களால்

ஏற்பட்ட இனமறைவுகள் நிலயியல் வரலாற்று நிகழ்வுகளுடன் போட்டிபோடும் அளவிற்கு அமைகின்றன. உயிரினங்களின் வாழிடங்களை அழிப்பதன் மூலமாக அங்கு காணப்படுகின்ற முதன்மையான இனங்கள் மறைந்து போகின்றன; நமது அறிவிற்கு எட்டாத ஏனைய பலவற்றையும் சீரழித்து விடுகிறோம். இத்தகைய சீரழிவுகள் தொடர்ந்து நடைபெறுமேயானால் அடுத்த சில ஆண்டுகளில் மில்லியன் கணக்கில் இனமறைவுகள் ஏற்படலாம் என கருதப்படுகிறது.

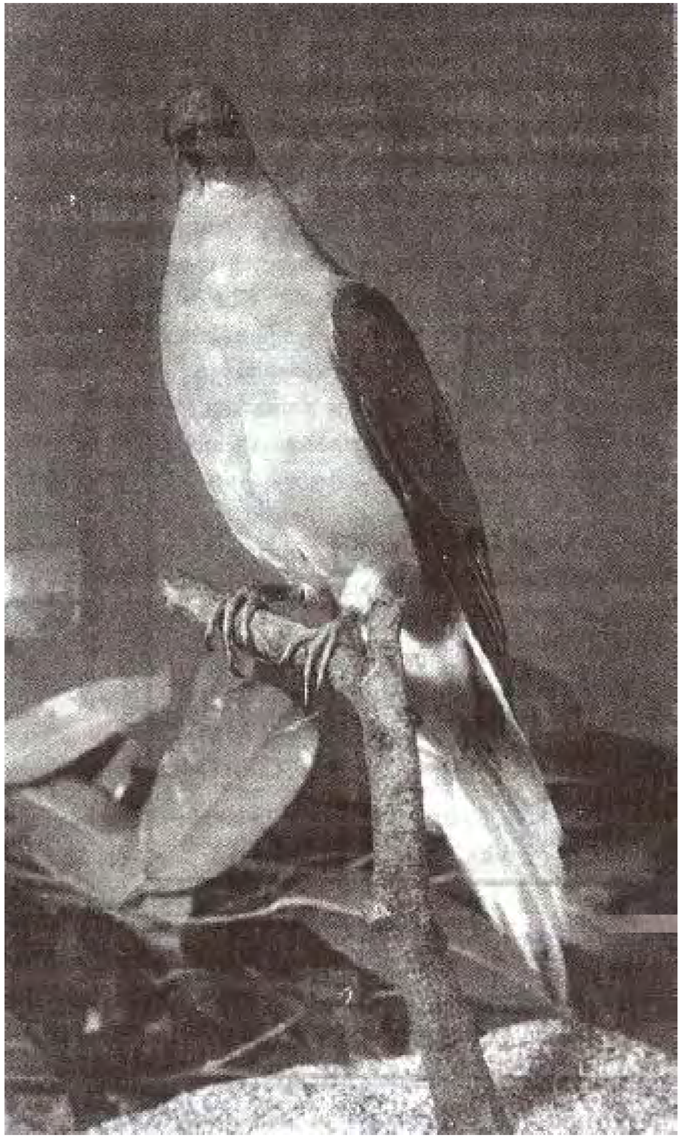
மக்கள்தொகை வளர்ச்சி, தொழில் நுட்ப மேம்பாடுகள் ஆகியன உயிரியல் அழிவிற்கும் புவியிலிருந்து இனங்கள் மறைவதற்கும் எவ்வாறு காரணமாக இருக்கின்றன என்று இனி விவாதிக்கலாம். படத்தில் காட்டியுள்ளது போல முதலில் மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் மக்கள்தொகை பெருக்கம் ஏற்பட்டது. நெருப்பும் கருவிகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் நமது முன்னோர்கள் ஆற்றல்மிக்கவர்களாக மாறினர். அடுத்ததாக சுமார் பத்தாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் வீட்டு பராமரிப்பின் கீழ் கொண்டு வந்த காலகட்டத்தில் மக்கள்தொகை பெருகலாயிற்று. மூன்றாவது முறையாக அறிவியல் தொழில்நுட்ப புரட்சியின் தூண்டுதலினால் மக்கள்தொகை பெருகியது; இதில் நாமும் பங்கு வகிக்கிறோம். இத்தகைய போக்கு தொடருமேயானால் உலகம் 2100 ஆம் ஆண்டு மிக நெரிசலாகி விடும்; அதிகமாக மாசடையும்; சூழலியல் ரீதியாக நிலையற்றதாகி விடும், இப்பொழுது நமது வாழ்க்கையில் நாம் எடுக்கின்ற ஒவ்வொரு முடிவும் எதிர்காலத்தில் நம் குழந்தைகளுக்கு அமைகின்ற வாழ்க்கையை நிர்ணயிக்கின்ற கூறுகளாகும். ஆதலால் நமது புவித்தொகுதியை பேணிக்காப்பது நமது கடமையாகும்.

புவித்தொகுதி மேலாண்மையில் காணப்படுகின்ற தற்போதைய பிரச்சனைகளை புரிந்து கொள்ள அடிப்படையாக மூன்று கூறுகள் உள்ளன.

1. பிறப்பு, வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், இறப்பு போன்ற உயிரியல் கட்டுபாடுகளைக் கொண்டுள்ள இதர விலங்குகளைப் போலவே நாமும் விலங்குகளே; இயற்கை வளங்களை பெற்றுக்கொள்வதில் அடிப்படையாக ஒரே மாதிரியான போட்டி மனப்பான்மை நிலவுகிறது. கூட்டு மனபான்மை இயற்கை விலங்கின உலகின் நடத்தையாக அமைகிறது. பொதுவாக இத்தகைய நடத்தைகளினாலேயே தனிபட்ட உயிரினங்கள் பிழைத்திருக்கின்றன.



படம் 8,1 மக்கள்தொகை வளர்ச்சி - வேளாண்மை - தொழில்கள் - நுட்பவியல்



ஒளிப்படம் **8.1** நெடுந்தொலைவு பறக்கும் காட்டுப்புறா

8.1 நெடுந்தொலைவு பறக்கும் காட்டுப்புறா: இவ்வினத்தைச் சார்ந்த கடைசி புறாவும் சின்சினாட்டி மிருககாட்சியகத்தில் 1947 ஆம் ஆண்டு மடிந்து போனது. இவற்றின் இனமறைவுக்கு மிகையான வேட்டையாடுதலும் வாழிடத்தின் சீரழிவும் காரணங்களாயின.

8.2 பசுமையான பரணி செடி: புழு பூச்சிகளை தின்று வாழ்கின்ற தாவரம்: இவற்றின் வாழிட சீரழிவினால் தற்பொழுது 10,000 செடிகள் மட்டுமே உள்ளன.

8.3 செங்கரு நீலமலர் செடி : இந்த மலர் செடிகள் அவற்றின் வாழிடமான தென் ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து முழுமையாக மறைந்து விட்டன.

8.3.1 சைபீரியன் புலிகள்: சைபீரியாவின் பெரிய வகை பூனை இனத்தைச் சேர்ந்த இவை உலகில் மறைகின்ற இனங்களில் ஒன்றாகும்.

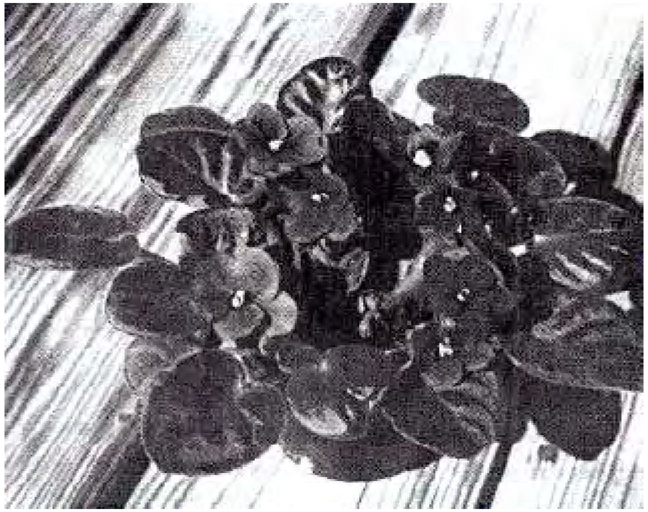
8.3.2 கருப்பு காண்டாமிருகம்:இவை ஆப்பிரிக்காவில் ஏறக்குறைய 1,000,000 இருந்தன. ஆனால் தற்சமயம் 4000 க்கும் குறைவாக இருக்கின்றன. அவற்றின் கொம்புகளுக்காக மனிதர்கள் வேட்டையாடி அழிந்து போனது.

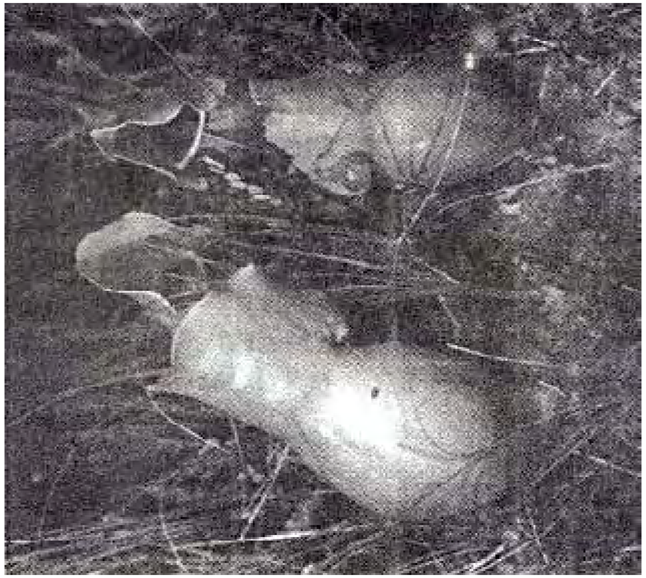
இயற்கையின் வியப்புகள்

8.3.3 வாலில்லா குரங்குகள் சுவையான செல்களை அதன் கூட்டிலிருந்து வெளிக்கொணர குரங்குகள் அதன் கைகளை நுழைத்தால் கடித்துவிடும் என்பதால் குச்சியை உள்ளே நுழைக்கிறது.

8.3.4 கொறிக்கும் அணில் : பகல் நேரத்தில் மரத்தின் மீது தூங்குகிறது. இரவு வேளைகளில் தனது நீண்ட மூன்றாவது விரலை நீட்டி மரப்பட்டைகளில் உள்ள பூச்சிகளை பிடிக்கின்றன. அவற்றின் இருப்பிடத்தை அறிந்த கொள்ள தனது பெரிய காதுகளை பயன்படுத்துகிறது.

8.3.4 சிறுத்தைபுலி: நிழல் தரும் காட்டுமரங்களின் மேல் அமர்ந்திருப்பதை இவற்றின் மீது காணப்படும் கரும்புள்ளிகளினால் இவை கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை.





8.2 பசுமையான பரணி செடி மற்றும் செங்கரு நீலமலர் செடி

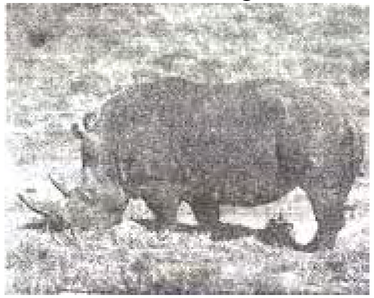
8.3.1 சைபீரியன் புலி

8.3.3 வாலில்லா குரங்குகள்

8.3.4 அணில்

8.3.4 சிறுத்தைபுலி

8.3.2 காண்டாமிருகம்



8.3 மறைகின்ற உயிரினங்கள் மற்றும் இயற்கைளின் வியப்புகள்

2, மனிதர்களின் உலகில் தனிநபர், சமுதாயம், தேசிய அளவில் போட்டிப் போடுகின்ற இனஉணர்வு, குறுகிய கால ஆதாயம் ஆகியன நடத்தைகளாக அமைகின்றன. இத்தகைய நடத்தைகள் புவியில் நீண்டகாலம் தொடர்ந்து வாழத் தகுந்த நிலையை சீரழிக்கின்றவைகளாக அமைகின்றன. எனவே இயற்கை வளங்களை பயன்படுத்துவதற்கான நடைமுறைகள், வலிமையற்றவர்களுக்கு பகிர்ந்தளிப்பது போன்றவற்றில் கூட்டுறவு மனபான்மை தேவைப்படுகின்றது. இந்த மனப்பான்மையில் புதிய பரிணாம நிலைகளை அடைவதன் மூலமே மனித சமுதாயத்தை புவியில் தொடர்ந்து வாழவைப்பது இயலும்.

3, மனிதர்களின் பொறுப்புணர்வு, சாதனைகள் போன்றவை காட்டு விலங்குகளை கட்டுப்படுத்தும் சுற்றுச்சூழலின் கட்டுப்பாடுகளில் இருந்து நமக்கு விடுதலையை அளித்தன; சுற்றுச்சூழலை நமது விருப்பத்திற்கு ஏற்ப பயன்படுத்தலாம் என்ற கருத்தும் வெளிபடலாயிற்று. பயன்படுத்தும்பொழுது ஏற்படகூடிய மிகையான, தவறுதலான பயன்பாடுகளின் விளைவுகளை தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டினாலும் திறமையான மேலாண்மையினாலும் எதிர் கொள்ளலாம்.

மேற்கூறிய மூன்று கருத்துக்களையும் இனங்கண்டு கொள்ளுதலும் பாதிப்புகளைப் பற்றிய விழிப்புணர்வும் நம் ஒவ்வொருவருக்கும் நமது குழந்தைகளின் குழந்தைகளுக்கும் இன்றியமையாத தேவைகளாகும், இவை பேணத்தகுந்த மேம்பாட்டிற்கு அடிப்படையான நடவடிக்கைகளுக்கு தூண்டுகோலாக அமைகின்றன. வரையறுக்கப்பட்ட வளங்களைக் கொண்ட சுற்றுச்சூழலில் வரையறை அற்ற மக்கள்தொகை வளர்ச்சி நடக்க கூடாத ஒன்றாகும். ஏனெனில் அத்தகைய வளர்ச்சி கிடைக்க கூடிய வளங்களை சீரழித்துவிடும்; மக்கள்வாழ்வும் சீரழிந்து விடும். அவ்வாறு நிகழாமல் தடுப்பதற்கு நமது புவித்தொகுதி மற்றும் அதன் பகுதிகளுக்கு இடையே காணப்படும் பிணைப்புகளை நாம் நன்றாக புரிந்து கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறு புரிந்து கொள்ள உதவுகின்ற ஒன்று "சிந்தனை மேப்புகள்" ஆகும்.

சிந்தனை மேப்புகள்(Concept Map)

நமது சிந்தனையில் உதிக்கின்ற கருத்துகள் மற்றும் அக்கருத்துகளின் இடையே காணப்படும் பிணைப்புகளின் விவரங்களை காட்சிப்படங்களாக சித்தரிப்பது சிந்தனை மேப்புகள் ஆகும், இத்தகைய பயிற்சிகள் பொதுவான கருத்துகளையும் முறையாக ஆராய்ந்து அறிதலையும் (Critical thinking) ஊக்குவிக்கின்றன. இத்தகைய சிந்தனை மேப்புகளின் மூலமாக மனிதர்கள் உலகளாவிய சூழ்தொகுதிகளின் இயக்கங்களைச் சார்ந்துள்ளனர் என்பது

தெளிவாகிறது; சூழ்தொகுதிகளின் இயக்கங்களை மாற்றக் கூடிய அளவிற்கு மனிதர்கள் தங்களின் திறமைகளை வளர்த்துக் கொண்டனர் என்பதும் தெளிவாகின்றது.

புவித்தொகுதியை சிந்தனை மேப்புகள் மூலமாக புரிந்து கொள்வதற்கு முன்னர் குறிப்பிட்ட சில பணிகளை செய்ய வேண்டியுள்ளது.

குறிப்பிட்ட பணிகள் (specific tasks)

1. முதன்மையான கருத்துகளை மேப்புகளின் தலைப்பாக எடுத்துக் கொள்வது; அதனுடன் குறிப்பிட்ட பல கருத்துக்களை சேர்த்து வரிசை படுத்துவது.
2. கருத்துகளை நேர்க்கோடு மூலமாக இணைப்பது; இக்கோட்டின் மீது இரண்டு கருத்துகளின் இடையேயான விளக்கத்தை கொடுக்க கூடிய சொல்லை குறிப்பது. அச்சொல்லே ஒரு சொற்றொடராகவும் பொருள் தரச்செய்வது.
3. மேப்பின் வெவ்வேறான பகுதிகளின் கருத்துகளுக்கு இடையில் காணப்படும் பிணைப்புகளை கண்டுபிடிப்பது; அவற்றைப் பெயரிடுவது. இப்பெயருடன் குறிப்பிட்ட கருத்துகளின் எடுத்துக்காட்டுகளை இணைத்துக் காட்டுவது.
4. ஒரே பிரிவைச் சார்ந்த கருத்துகளை வெவ்வேறு மேப்புகளாக சித்தரித்து காட்டுவது.

இந்த பாடத்தில் இரண்டு சிந்தனை மேப்புகள் எடுத்துகாட்டுகளாக வரையப்பட்டுள்ளன, அந்த இரண்டு மேப்புகளும் கீழ் கண்ட கருத்துகளை அடிப்படையாக கொண்டு சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. விண்வெளியிலருந்து எடுக்கப்படும் ஒளிபடங்களிலிருந்து புவியில் நீர் முதன்மையானதாக உள்ளது என்பதை காட்டுகின்றது, மேலும் புவிக்கு பாதுகாப்பாக வளிமண்டலம் மெல்லிய படலமாக அமைந்துள்ளது. புவித்தொகுதி அறிவியலை முறையான ஒரு கண்ணோட்டத்துடன் அணுக விண்வெளி விவரங்கள் அடிப்படையாகின்றன. இத்தகைய அணுகு முறையினால் வட்டார செயல்கள் உலகளவில் விளைவுகளை ஏற்படுத்துவது எவ்வாறு என்பதை நாம் புரிந்து கொள்ள உதவுகின்றது

2. புவித்தொகுதி செயலெதிர்வுகளால் பிணைக்கப்பட்ட நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது. அவையாவன: வளிமண்டலம், உயிர்க்கோளம், பாறைக்கோளம் மற்றும் நீர்க்கோளம். எனவே புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் தோற்றங்களும் மாற்றமடைந்து கொண்டே இருக்கின்றன; பரிணாம வளர்ச்சியும் தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றன.

3. உலகளவில் ஆராய்ச்சிகள் செயற்கைகோள்கள் மற்றும் தொலை நுண்ணுணர்வு ஆகிய தொழில்நுட்பவியல் கருவிகளைக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

மாதிரி1 புவித்தொகுதி அறிவியல்(Earth System Science)

பகுதிகளுக்கு இடையே செயலெதிர்ச் செயல்களை கொண்டிருக்கும் புவி ஒரு தொகுதி என்ற அறிவியலாகும். இத்தகைய கண்ணோட்டம் பகுதிகளுக்கு இடையே நிலவுகின்ற செயலெதிர்வுகளின் தன்மைகளை வலியுறுத்துகின்றது. அப்பகுதிகளாவன: பாறைக்கோளம், நீர்க்கோளம், வளிக்கோளம், மற்றும் உயிர்க்கோளம். இவற்றைப் பற்றிய குறிப்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

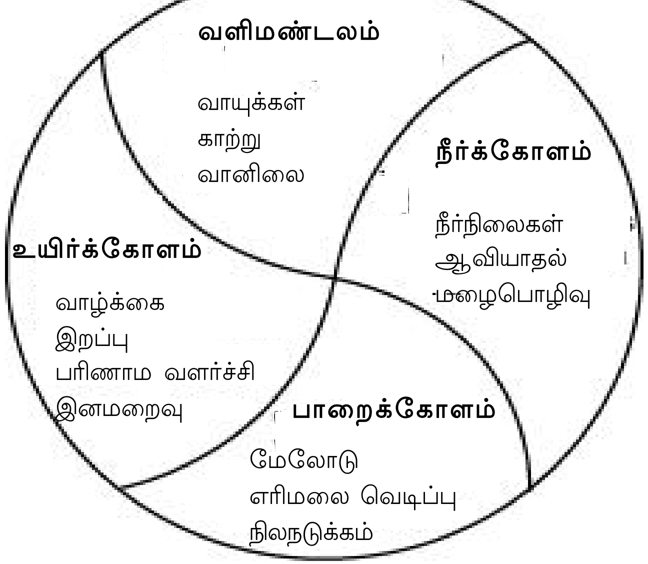
பாறைக்கோளம்: புவிமேற்பரப்பு இயற்கை கூறுகள், மேலோடு மற்றும் உள்ளமைப்பு ஆகியவை இதில் அடங்கும். எரிமலை வெடிப்பு மற்றும் புவி அதிர்வுகள் பாறைகோளத்தின் செயல்முறைகளாகும்.

நீர்க்கோளம்: இது புவி மேற்பரப்பின் மீது அல்லது அருகாமையில் திரவ அல்லது திட அல்லது வாயு நிலையிலுள்ள நீரைக் கொண்டிருக்கும். அவையாவன மேகங்களில் காணப்படும் நீராவி, பனிகவிப்புகள் மற்றும் பனியாறுகள், பேராழிகள், ஆறுகள், ஏரிகள், மற்றும் நிலத்தடிநீர், நீரோட்டங்கள், ஆறுகளின் போக்கு, நீராவியாதல், சுருங்குதல் மற்றும் மழைப்பொழிவு ஆகியன நீர்க்கோளத்தின் செயல்முறைகளாகும்.

வளிக்கோளம்: இது புவியைச் சுற்றி மெலிதாக காணப்படும் வாயு அல்லது காற்றுப் படலத்தை கொண்டிருக்கும். காற்றுகள், வானிலை மற்றும் உயிரினங்களுடன் வாயுக்களின் பரிமாற்றங்கள் வளிக்கோளத்தின் செயல்முறைகளாகும்.

உயிர்க்கோளம்: இது செழிப்பான மற்றும் பன்மைத் தோற்றத்தைக் கொண்ட உயிரினங்களை உள்ளடக்கியது. பிறப்பு, இறப்பு, வளர்ச்சி மற்றும் மறைவு ஆகிய செயல்முறைகளைக் கொண்டது.

இரண்டாவது சிந்தனை மேப்பில் உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் உயிரற்ற சுற்றுச்சூழலில் மனிதர்கள் தொழில் நுட்பத்தைச் சார்ந்த சமுதாயத்தை உருவாக்கியுள்ளனர். வியாபாரம் நடைபெற பொருளாதார வளர்ச்சி என்ற உள்நோக்கம் பிணைப்பாக செயல்படுகிறது. மனிதர்களின் பொருளாதார வாழ்க்கையில் வியாபாரம் ஒரு பகுதியாகும். ஏனெனில் எந்த ஒரு சூழ்தொகுதியும் ஒரே அச்சாக இருப்பதில்லை. புவிமேற்பரப்பில் அமைந்துள்ள ஒவ்வொரு சூழ்தொகுதியும் தனித்தன்மை வாய்ந்தவை.



சிந்தனை மேப்பு 1:

புவியும் அதன் செயலெதிர்வு பகுதிகளும்

அவற்றிற்கு என்று தனித்தனியான காலநிலை, நிலஅமைப்பு, உற்பத்தி பொருட்கள், கலாசாரம், நுட்பவியல், போக்குவரத்து வசதிகள் மற்றும் தேவைகள் உள்ளன. நகரமயமாதலின் ஒரு பகுதியாக தொழில்கள், தொடர்பு சாதனங்கள் மற்றும் வணிகம் ஆகியவற்றைப் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் படிக்க இருக்கிறோம்.

மனிதர்கள் தங்கள் விருப்பத்தை நிறைவேற்றிக் கொள்ளும் திறமை கொண்டவர்கள். எனவே நாம் விரும்புகின்ற கூறுகளே நமது இன்றைய வாழ்க்கையை நிர்ணயிக்கின்றன; இவை எதிர்காலத்தில் நமது குழந்தைகளின் வாழ்க்கை எவ்வாறு அமையும் என்பதையும் நிர்ணயிக்கின்றன. எதிர்காலத்திற்காக சிலவற்றை நடைமுறைபடுத்துவதும் சிலவற்றை

எடுத்தகாட்டு 2. உணவு மேப்பாதல் (Mapping the food)

நுகர்வோரிடமிருந்து உணவை அதன் உற்பத்தி செய்யப்படும் இடத்திற்கான தடத்தை மேப்பாக சித்தரித்தல். இத்தகைய பிணைப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்று மாற்றப்படுமேயானால் என்ன நேரிடும்? சற்று சிந்தியுங்கள்

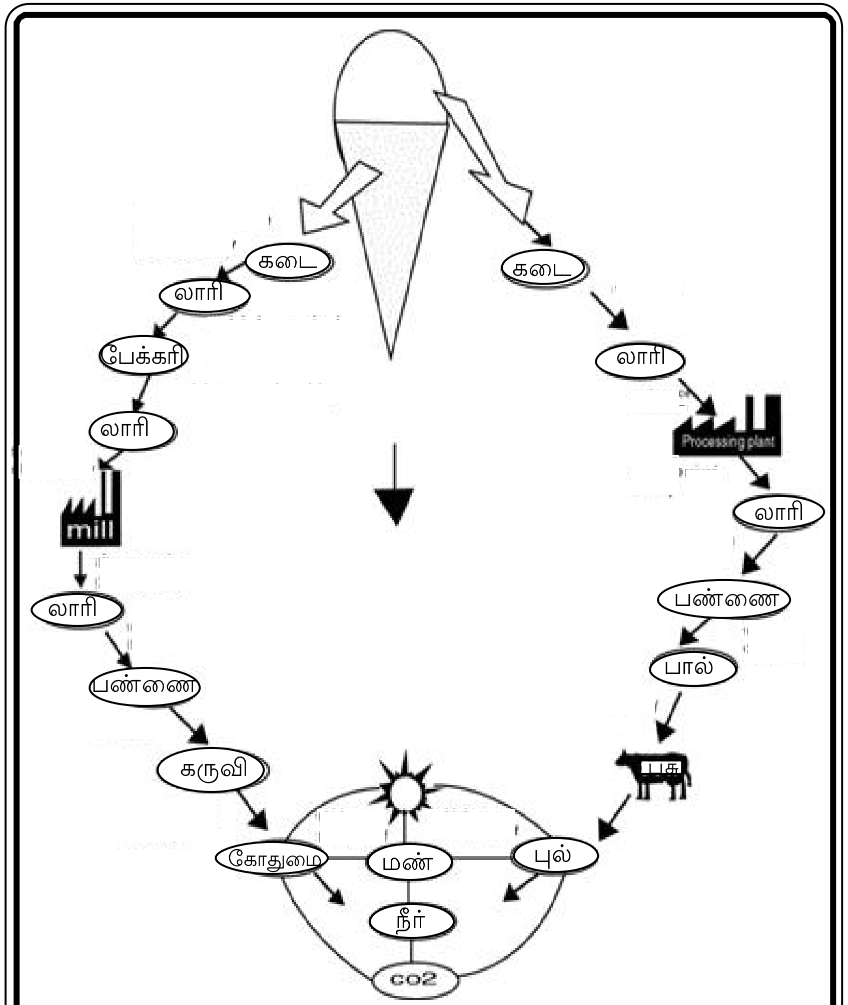


Fig 8-2 Maping food

மாற்றமடையச் செய்வதும் உங்களால் முடியும் என்கிற எண்ணம் இருத்தல் அவசியமாகும். உலகளவில் கிடைக்க கூடிய வெற்றிகளுக்காக நாம் அனைவரும் ஒன்றுதிரள வேண்டும். அவ்வாறு நாம் செயல்படும் பொழுது நமது எதிர்காலம் ஒளிமயமாக இருக்கும். நம்மிடம் தேவையான அறிவும் திறமைகளும் வளங்களும் உள்ளன. நாம் அனைவரும் அறிந்த சொற்றொடரான ":உலகளவில் எண்ணுதல், வட்டாரளவில் செயல்படுதல்" என்பதை தற்போது "உலகளவில் செயல்படுதல், வட்டாரளவில் செயல்படுதல்" என்று மாற்றிக் கொண்டு செயல்படுதல் இன்றைய சூழ்நிலையில் அவசியமாகிறது. நாம் அனைவரும் வட்டார அளவில் செயல்பட வேண்டிய கட்டாயம் நிலவுகிறது; அதை நம்மால் செய்ய இயலும். சுருங்கக்கூறின், பன்னாட்டு அளவிலும் அரசாங்கங்களுக்கு இடையிலும் சூழ்தொகுதி மேலாண்மையை பேணிகாப்பதற்கான பணிகள் சிறப்பாக நடைபெறுவதற்கு வட்டார அளவில் நாம் எடுக்கின்ற முயற்சிகள் முக்கிய காரணமாக இருக்கின்றன.

பயிற்சிகள்

I.கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1. உயிரினங்களின் ----------------------- அழிப்பதன் மூலமாக அங்கு காணப்படுகின்ற முதன்மையான இனங்கள் மறைந்து போகின்றன.
2. மூன்றாவது முறையாக -------------- --------------- புரட்சியின் தூண்டுதலினால் மக்கள்தொகை பெருகியது.
3. சிந்தனை மேப்புகளின் மூலமாக மனிதர்கள்----------------- சூழ்தொகுதிகள் அல்லது உயிர்க்கோளம் ஆகியவற்றின் இயக்கங்களை சார்ந்துள்ளனர்.
4. உலகளவில் ஆராய்ச்சிகள் -------------------- மற்றும் --------------- தொழில்நுட்பவியல் கருவிகளைக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.
5. எதிர்காலத்திற்காக சிலவற்றை ------------------------ சிலவற்றை -------------------- செய்வதும் உங்களால் முடியும் என்கிற எண்ணம் இருத்தல் அவசியமாகும்.

II. பொருத்துக

1. நெருப்பு கண்டுபிடிப்பு - உலகளாவிய சூழ்தொகுதி
2. மக்கள்தொகை வளர்ச்சி - மனித செயல்கள்
3. சிந்தனை மேப்புகள் - வளங்களின் சீரழிவு
4. இனமறைவு - வீட்டு வளர்ப்பு பயிர்கள்
5. பொருளாதார வளர்ச்சி -திறமையான சமுதாயம்

III. சிறு குறிப்பு தருக

1. மக்கள்தொகை வளர்ச்சி
2. மிகப்பெரிய இனமறைவு
3. புவித்தொகுதி அறிவியல்
4. சிந்தனை மேப்புகள்

IV. விரிவாக விடையளி

1. சிந்தனை மேப்புகள் என்றால் என்ன? எடுத்துகாட்டுடன் விளக்குக.
2. சூழ்தொகுதி மேலாண்மை பற்றி விளக்குக.

செயல் பயிற்சிகள்

1. சிந்தனை மேப்புகள் முக்கியமான கற்றல் திறன்களாகும் என்பதற்கான இரண்டு காரணங்களை ஒரு பத்தி அளவில் எழுதுக. இத்திறன் மாணவர்களுக்கு ஏன் தேவைபடுகிறது?

2. உங்கள் பள்ளிகூடம் அல்லது அருகிலுள்ள இடங்களுக்கு நடந்துசென்று சிதறி கிடக்கின்ற குப்பைக் கூளங்களைப் பற்றி குறிப்பு எடுத்து கொள்ளுங்கள். இவை சுற்றுப்புறச்சூழலை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதை விவரியுங்கள். திடக்கழிவு மேலாண்மை பற்றி உங்கள் வகுப்பு தோழர் / தோழிகளுடன் விவாதியுங்கள்.

3. கீழ்வருவனவற்றிற்கு சிந்தனை மேப்புகள் வரைக:
உங்கள் சுற்றுப்புறத்தை கட்டுபடுத்துவது எவ்வாறு ?

அ. இரண்டு சூழ்தொகுதிகளை தேர்ந்தெடுத்து அவற்றை அடையாளம் காட்டுக. அவற்றினிடையே காணப்படும் பிணைப்புகளை காட்டுக.

ஆ. மனிதர்களால் அல்லது இயற்கை நிகழ்சியினால் பாதிக்கப்பட்ட ஒரு சூழ்தொகுதியை அடையாளம் காட்டுக,

இ. நீங்கள் நாட்டுப்புற பகுதியில் வசிப்பவராயின் வயல்வெளிகளுக்கு சென்று விவசாயிகள் மண், நீர், சூரியஒளி போன்ற இயற்கை வளங்களை பயிர் சாகுபடிக்கு எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறார்கள் என்பதைஅறிந்து

கொள்ளுங்கள்.

ஈ. கால்நடைகளை பாதுகாப்பது எவ்வாறு என்பதை குறிப்பு எடுத்து கொள்ளுங்கள். பறவைகள், நோய்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து பயிர்களை எவ்வாறு காப்பாற்றுகின்றனர்?

உ. நகர்புறத்தில் வசிப்பீர்கள் என்றால் தொழிற்கூடங்களுக்கு சென்று வினைப் பொருள்கள் தயாரிக்க கச்சாப்பொருள்கள் நீர், சூரியஒளி ஆகிய இயற்கை வளங்களை எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றனர் என்பதை கேட்டு அறியுங்கள்.

ஊ. கழிவுகள் எவ்வாறு உற்பத்தியாகின்றன?எவ்வாறு வெளியேற்றப்படுகின்றன? மூலஇடத்திலிருந்து கச்சாப்பொருள்கள் எவ்வாறு எடுத்து வரப்படுகின்றன? பிறகு தொழிற்கூடத்திலிருந்து சந்தைக்கு எவ்வாறு எடுத்து செல்லுகின்றனர்.

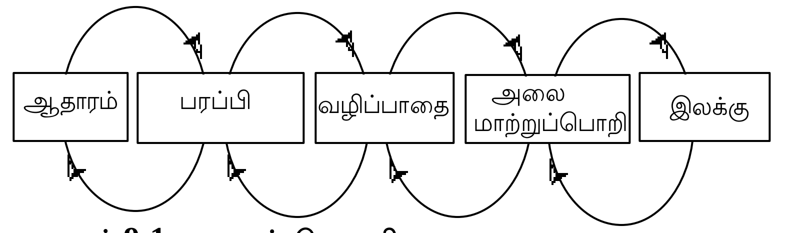
எ. உங்கள் பள்ளிகூடத்தின் சுற்றுப்புறச்சூழலை மேம்படுத்த தேவைப்படும் மேலாண்மை நடவடிக்கைகளாக நீங்கள் கருதுபவைகளை குறிப்புகளாக எழுதவும்.

செய்முறைப்புவியியல்

9. மேப்பியலும் மேப்புகளும்

உலகம் அதிசயமான மற்றும் அழகான பல இடங்களை கொண்டுள்ளது. அவ்விடங்களை பற்றிய விவரங்களை அறிய நாம் விரும்புகிறோம். அட்லஸ் மற்றும் கலைகளஞ்சியங்களை விரல்களால் புரட்டும்பொழுது உங்களை ஒரு உலக சுற்றுலா பயணியாக அல்லது மிஸிஸிப்பி ஆற்றில் படகு சவாரியிலோ, இமயமலை சிகரத்தில் ஏறுவது போலவோ அல்லது உலகத்தில் காணப்படும் ஏழு அதிசயங்களை பார்க்க செல்வது போலவோ நீங்கள் கற்பனை செய்து கொண்டது நினைவில் இருக்கின்றதா? ஆம் நம் அனைவருக்கும் நினைவிருக்கின்றது. உலகத்தைப் பற்றிய அத்தகைய கற்பனை மேப்புகளை அட்லஸ் மற்றும் மேப்புகளை அடிக்கடி புரட்டி பார்க்கின்ற மாணவர்களால் உருவாக்க முடிகின்றது. இப்பயிற்சி பார்க்கின்ற மக்கள், இடங்கள் மற்றும் பொருட்களையும் கேட்கின்ற செய்திகளையும் அறிவு பூர்வமாக சிந்திக்க வைக்கின்றது. அதுமட்டுமல்ல ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் சில நிகழ்வுகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களையும் வெளிபடுத்த இயலும். மேப்புகளையும் அட்லஸையும் அறியாத மாணவர்களைவிட அதை அறிந்த மாணவர்களிடையே மேப்பை பழகி கொள்ளும் வழக்கம் காணப்படுகிறது.

எல்லா மேப்புகளும் அடிப்படையாக சில குறிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவையாவன: புவியின் எல்லைக்கோடுகள், இடஅமைவுகள், முக்கியமான இயற்கை மற்றும் கலாச்சார விவரங்கள். இத்தகைய மேப்புகளை கட்டமைக்கும் கலையை மேப்பியல் என்கிறோம். அந்த துறையில் பணியாற்றுபவர்களை மேப்பியளாலர்கள் என அழைக்கிறோம்.



படம் 9-1 தகவல் தொகுதி

மேப்பியளாலர்கள் தயாரிக்கின்ற மேப்புகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு புதிய பொருளாகும். தவிர புள்ளி விவரங்களும் புதுபிக்கப்படுகின்றன. எனவே மேப்புகள் மேப்பியல் கலையில் முக்கிய ஆதாரமாக திகழ்கிறது. .

வரைவுகள், வார்த்தைகள் மற்றும் குறியீடுகள் முதலியவற்றை ஒருங்கிணைத்து வரைகின்ற படங்கள் மூலமாக விவரங்களையும் கருத்துகளையும் அழுத்தமாக தெரியப்படுத்துவதே மேப்பியலின் முக்கிய நோக்கமாகும். அவ்வாறு மக்கள் விரும்புகின்ற விவரங்களையும் கருத்துகளையும் தகவல்களாக மேப்புகள் தருகின்றன. எனவே மேப் ஒரு தகவல் சாதனமாகவும் மேப்பியல் ஒரு தகவல் அறிவியலாகவும் கருதப்படுகின்றது.

பொதுவாக எந்த ஒரு தகவல் தொகுதியை எடுத்துக் கொண்டாலும் அதில் ஐந்து இயக்க கூறுகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன ஆதாரம், பரப்பி, வழிப்பாதை, அலைமாற்றுப்பொறி மற்றும் இலக்கு. மேப்பியலும் ஒரு தகவல் தொகுதியாக கருதப்படுகிறது. எனவே இந்த அறிவியலிலும் ஐந்து இயக்க கூறுகள் (அட்டவணை 9.1) காணப்படுகின்றன.

மேப் என்றால் என்ன?

“மேப்” (Map) என்ற சொல் “மேப்பா” (mappa) என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. மேப்பா என்றால் “மேசைவிரிப்பு அல்லது கைகுட்டை” என்று பொருள்படும். எல்லைகளற்ற நமது பேரண்டத்தின் தன்மையால் உலகில் இயற்கையாக காணப்படும் அனைத்தையும் வரைந்து காட்டுவது மிகவும் கடினமாகும். ஆகையினால் புவிக்கு மேலிருந்து பார்க்கும் பொழுது அதன் மேற்பரப்பில் தெரியக் கூடிய ஒரு பகுதியை ஏதாவது ஒரு அளவையின் அடிப்படையில் சித்தரித்து காட்டுவதை மேப் என்கிறோம்.

ஒரு மேப்பில் ஏராளமான தோற்றங்களை வரைந்து காட்ட இயலும். ஆனால் எல்லா மேப்புகளும் புவியில் காணப்படுகின்ற அனைத்து தோற்றங்களையும் சித்தரிப்பதில்லை. சில மேப்புகள் மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கையில் வேருன்றிய பலவகையான பொருட்களை பற்றி சித்தரிக்கின்றவைகளாக இருக்கின்றன. இவை பொதுவான அல்லது குறிப்பு மேப்புகளாக இருக்கின்றன. இதர பல மேப்புகள் சிறப்பான விவரங்களை தருகின்றன. அத்தகைய மேப்புகளை கருத்து மேப்புகள் என அழைக்கிறோம். இந்த மேப்புகள் சில விவரங்களை மட்டுமே காட்சிகளாக சித்தரிக்கின்றன. இதர விவரங்கள் காட்டப்படுவதில்லை. புவியில் காணப்படும் வெவ்வேறான தோற்றங்களை மேப்புகளில் சித்தரிக்க நிறங்கள், குறியீடுகள், மற்றும் அடையாள அட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அட்டவணை 9.1 மேப்பியலும் அதன் இயக்க கூறுகளும்

1. விவர ஆதாரம் (Information Source)	:	புவி, அதன் மேற்பரப்பு தோற்றங்களைப் பற்றிய விவரங்களை உள்ளடக்கிய அனைத்து இயற்கை மற்றும் சமூக அறிவியல்கள்
2. செய்தி (Message)	:	புவி, அதன் மேற்பரப்பு தோற்றங்கள்; விண்வெளி பேரண்டம் பற்றிய கருத்துகள், உண்மைகள்
3. . பரப்பி (Transmitter)	:	கருத்துகள். உண்மைகள் ஆகியவற்றை வார்த்தைகள், வரைவுகள், குறியீடுகள், போன்றவைகளாக மேப்பியலாளர்கள் மாற்றுகின்றனர்.
4. வழிப்பாதை (Channel)	:	மேப்புகள், ஏனைய மேப்பியல் பொருள்கள். தரமற்ற வடிவமைப்பு வரைவு, குறியீடுகளின் நெருக்கம், தேவையற்ற விவரங்களை இணைத்தல் தரமற்ற பதிப்பு முதலியன தடங்கல்களாக கருதப்படுகிறது.
5. அலைமாற்றுபொறியின் சுட்டுக்குறி (Received signals)	:	மேப்பில்பயன்படுத்தியுள்ள குறியீடுகளை உணர்தல்
6. இலக்கு (Destination)		உலக முழுமையும் காணப்படும் மேப்பு பயனீட்டாளர்கள்.

ஒரு மேப்பின் பகுதிகள்

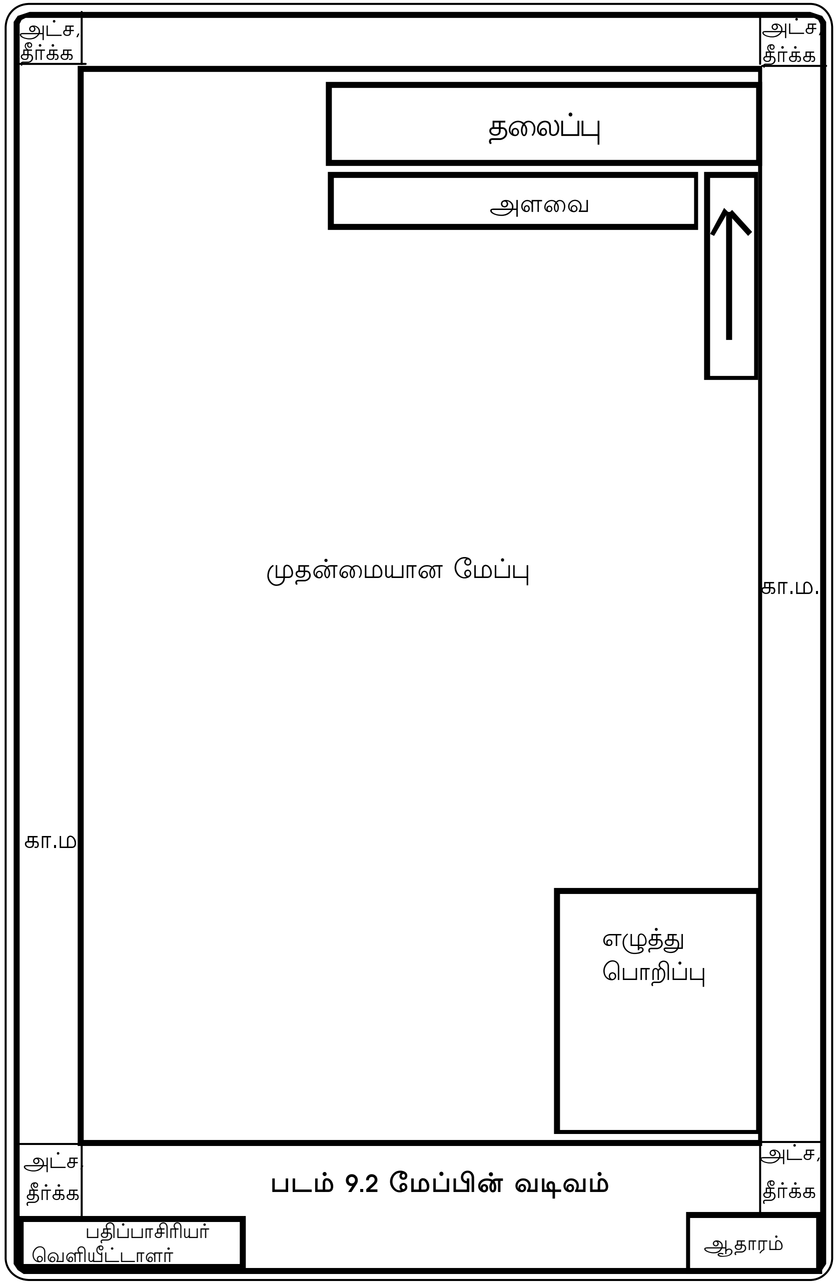
ஒரு மேப் ஏராளமான பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. மேப்பில் காணப்படும் ஒவ்வொரு குறியீடும் ஒரு பகுதியாகும். மேப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு குறியீடாகும். குறியீடுகள் வார்த்தைகளை போன்றன. ஒரே மாதிரியான அர்த்தத்தை கொடுக்க கூடிய வார்த்தைகள் மொழிக்கு மொழி வேறுபடுகின்றன. அதுபோலவே மேப்புக்கு மேப்பு குறியீடுகள் வேறுபடுகின்றன.

வார்த்தைகள் பலவற்றை முறையாக ஒருங்கிணைக்கும் பொழுது ஒரு சொற்றொடர் உருவாகிறது. அதுபோலவே குறியீடுகள் பலவற்றை ஒருங்கிணைக்கும் பொழுது ஒரு மேப் உருவாகிறது. அவ்வாறு ஒருங்கிணைந்த குறியீடுகளிடமிருந்து பெறப்படும் அர்த்தத்தை தனித்த ஒரு குறியீடு தர இயலாது. ஆகையினால் ஒரு மேப்பை வடிவமைக்கும் செயல்முறைகளில் மிகவும் கடினமானதாக கருதப்படுபவை அதில் வரையப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் மற்றும் அவை வரையப்பட்டிருக்கும் முறைகளுமாகும். தகுந்த வார்த்தைகளை கொண்டு எழுதப்படாத எந்த ஒரு புத்தகமும் விரும்ப தகுந்ததாக அமையாது. அதுபோல தகுந்த குறியீடுகளை கொண்டு வரையப்படாத எந்த ஒரு மேப்பும் பாராட்டுக்கு உரியதாக அமையாது.

எல்லா மேப்புகளும் பொதுவான சில பகுதிகளை காட்ட வேண்டும். அவையாவன: தலைப்பு, எழுத்து பொறிப்பு, திசை, அளவை மற்றும் ஆதாரம். சில சமயங்களில் இடை குறிப்புகள் காட்டப்படும்.

ஒரு மேப்பில் எந்த இடத்திலாவது அதன் தலைப்பை ஒரு நேர்கோட்டில் எழுத வேண்டும். மேப்பின் மேல் பகுதியில் வலது பக்கமே மிகவும் தகுந்த இடமாகும். மேல் பகுதியில் இடது பக்கமோ அல்லது கீழ்பகுதியில் இடது அல்லது வலது பக்கமோ எழுதலாம். மேப்பின் தலைப்பு சித்தரிக்கப்பட்டிருக்கும் பரப்பின் பெயரையும் காட்டப்பட்டுள்ள புள்ளிவிவரத்தின் தன்மையையும் கொண்டிருக்க வேண்டும். புள்ளி விவரம் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆண்டுக்கு உரியதாக இருப்பின் அதுவும் எழுதப்பட வேண்டும். தலைப்பு பெரியதாக எளிதான எழுத்துக்களால் காட்டப்பட வேண்டும். தேவையெனில் ஒரு கட்டத்துக்குள் எழுதலாம்.

ஒரு மேப்பின் எழுத்து பொறிப்பு ஒரு மூலையில் அழகாக எழுதப்பட வேண்டும். இத்தகைய அடைவிடத்தை தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலமாக மற்ற விவரங்களுக்கு இடையூராக அமையாது. மேப்பில் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு குறியீடுகளும் வார்த்தை சுருக்கங்களும் எழுத்து பொறியில் விரிவாக காட்டப்பட வேண்டும்.



படம் 9.2 மேப்பின் வடிவம்

திசை ஒரு அம்பு குறியாக ஏதாவது ஒரு மூலையில் வடக்கு நோக்கி வரையப்படுகிறது. மேப்பினுடைய அளவைகள் எழுத்து வடிவிலோ அல்லது வரைபடமாகவோ முக்கியமான ஒரு இடத்தில் அதாவது தலைப்பிற்கு கீழே அல்லது மேப்பின் அடிப்பகுதியில் காட்டப்படுகின்றது.

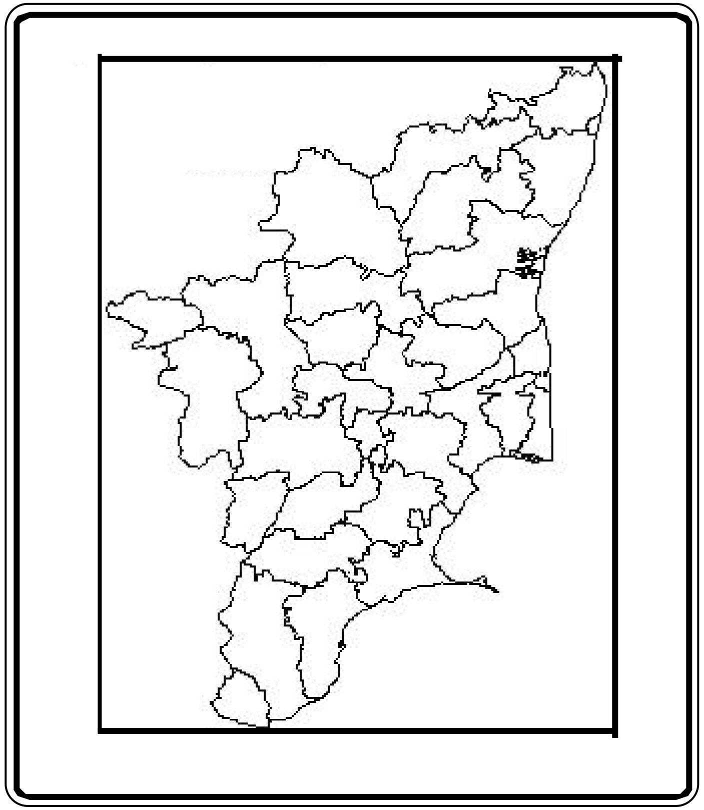
ஒவ்வொரு மேப்பிலும் பெறப்பட்ட புள்ளிவிவரத்திற்கான ஆதாரம் தரப்பட வேண்டும். ஆனால் நாம் பயன்படுத்தும் மேப்புகள் எதிலும் அத்தயை விவரங்கள் தரபடுவதில்லை. பொதுவாக ஆதாரங்களைப் பற்றிய குறிப்பு மேப்புக்கு வெளியே வலதுபுறம் கீழ்ப்பகுதியில் தரப்பட வேண்டும். கீழ்ப்பகுதியின் இடதுபுறத்தில் ஆசிரியர் மற்றும் வெளியிட்டவரின் பெயர் போன்ற விவரங்கள் இடம் பெறவேண்டும்.

பல மேப்புகளில் உள்வரைப்படம் ஒன்று கொடுக்கப்படுகிறது. இத்தகைய மேப்புகள் நமக்கு ஓரளவு தெரிந்த பரப்புக்குள் தெரியாத இட அமைப்பை காட்டுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு மாநிலத்தின் மக்கட்தொகை பரவலைக் காட்டும்பொழுது உள்வரைப்படத்தில் அம்மாநிலத்தின் மாநகரப்பகுதியின் மக்கட்பரவலை காட்டுகின்றது. மேப்பின் எல்லை இரண்டு கோடுகளை கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றின் இடையே அட்ச தீர்க்க கோடுகளின் கோணங்கள் எழுதப்படுகின்றன. வெளி எல்லைக்கோடு உள் எல்லைக்கோட்டை விட அடர்த்தியாக வரையப்பட்டிருக்கும்.

மேப்புகளை பாதுகாத்தல்: மேப்புகள் காகிதத்தினால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆதலால் நீர், மண், மற்றும் கிழியாமல் பாதுகாப்பது அவசியமாகும். மேப்கள் பல காலம் பயன்பட வேண்டிய ஒன்றாகும். ஆதலால் மேப்பை மிக கவனமாக பயன்படுத்த வேண்டும். மேப்பில் ஏதாவது குறிக்க வேண்டுமெனில் பென்சிலில் மட்டுமே குறிக்க வேண்டும். அக்குறிப்புகளை மெல்லியதாக குறிக்க வேண்டும். மேப்புகள் நமக்கு பெரிய அளவில் பயன்பட கூடியவை. மேப்புகளை அறிந்து கொள்ள மேப்புகளை உருவாக்குகின்ற அறிவியல் மற்றும் கலைகளை உள்ளடக்கிய மேப்பியலைப் பற்றி மேலும் படித்தறிய வேண்டும். அடுத்த பாடத்தில் மேப்புகளின் முக்கிய பகுதியான அளவைகள் பற்றி படித்தறிவோம்.

செய்முறைப்பயிற்சி

1. மேப்பு என்றால் என்ன? மேப்பியல் இயக்க கூறுகளை பெயரிடுக.



2. மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மேப்பை வடிவமைக்கவும். மேப்பின் அளவை 1: 60கி,மீ.

3. அட்லஸை பயன்படுத்தி கீழ்காணும் மேப்புகளில் ஏதேனும் மூன்று மேப்புகளை வடிவமைக்கவும்.

   அ. இந்தியா அரசியல்
   ஆ. தமிழ்நாடு இயற்கை அமைப்பு
   இ. இந்தியா மக்கள்தொகை
   ஈ . தமிழ்நாடு மக்கள்தொகை

புவி 6,371 கிலோமீட்டர் ஆரமுடையது; 510,900,000 சதுர கிலோமீட்டர் பரப்பைக் கொண்டது. புவியின் அளவும் உருவமும் மேப்பியலாளர்களுக்கு அடிப்படையாக இரு விதத்தில் இடையூராக இருக்கின்றன. அவற்றுள் ஒன்று புவியின் மிகப் பெரிய உருவம். இத்தகைய பெரிய உருவத்தைச் சுருக்கி அதற்கேற்ற அளவில் சிறிய மேப்பை வரைவது எவ்வாறு? அடுத்ததாக கோள வடிவத்தை கொண்டிருக்கும் புவியை சமதளப்பரப்பில் காட்டுவது எப்படி? புவியின் ஒரு பகுதியையோ அல்லது முழுமையாகவோ தேவையான அளவில் சுருக்கி வரைய அளவைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மேப் என்பது புவியின் மேற்பரப்பை முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ ஓர் அளவைக்கு உட்பட்டு சித்தரிக்கும் ஒரு வரைப்படமாகும். மேப்பை பயன்படுத்துபவர்களுக்குப் மேப்பு தூரத்தை நில தூரமாகவும் நில தூரத்தை மேப்பு தூரமாகவும் மாற்றுவதற்கு அளவைகள் பயன்படுகின்றன. இராணுவ நடவடிக்கைகளுக்கான திட்டங்களை அமைக்கவும், அத்திட்டங்களை நிறைவேற்றவும் தூரங்களை மேப்புகளில் மட்டுமன்றி புவி மேற்பரப்பிலும் தீர்மானிக்கின்ற திறன் மிகவும் முக்கியமானது.

மேப்பின் அளவை

அளவை எனப்படுவது மேப்பில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும் நிலத்தில் அதே இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதமேயாகும். மேப்புகளில் மூன்று விதமாக அளவைகள் குறிக்கப்படுகின்றன.

சொற்றொடர் (Statement) : மேப்பில் அளவைகளை குறிக்க சொற்களை பயன்படுத்துவது ஒரு வகையாகும். மிகப் பழைய மேப்புகளில் அளவைகள் ஆங்கிலேய அளவைகளான மைல்களைக் குறிக்கின்றன. தற்சமயம் தயாரிக்கப்படும் மேப்புகளில் மெட்ரிக் அளவைகள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே பெரும்பாலான மேப்புகளின் அளவைகள் மீட்டரில் குறிக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:1 1சென்டிமீட்டர்= 10 கிலோமீட்டர்

சொற்றொடர் கீழ்கண்ட பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும்:

1. சொற்றொடரின் தொகுதி (numerator) மேப்பின் தூரத்தையும் பகுதி (denominator) நிலத்தின் தூரத்தையும் குறிக்கின்றது.
2. சொற்றொடரின் தொகுதி சென்டி மீட்டர் என்றால் அதன் பகுதி அதைவிட உயர் அளவான மீட்டர் அல்லது கிலோ மீட்டரைக் குறிக்கின்றது.

பிரிதிபின்னம் (Represntative Fraction)

மேப்புகளில் எண்களை கொண்டு எழுதப்பட்ட அளவைகள் மேப்பில் உள்ள தூரத்திற்கும் நிலத்தில் அதே தூரத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்தைக் குறிக்கிறது. இந்த அளவை பின்ன முறையில் மேப்புகளில் குறிக்கப்படுகிறது. இது பிரிதிபின்ன அளவை என அழைக்கப்படுகிறது. பிரதிபின்னத்தில் நிலத்தின் தூரம் எப்பொழுதும் 1 என்ற முழு எண்ணில் மட்டுமே குறிக்கப்பட வேண்டும். இந்த எண்ணை தூரங்களை அளக்க பயன்படுகின்ற எந்தவொரு அலகுகளில் குறிக்கலாம்; அவை கெஜம், மீட்டர்கள், அலகுகள், இன்னபிற.

எடுத்துக்காட்டு:

பிரிதிபின்னம் 1/ 50000 அல்லது பிரிதிபின்னம் 1/:25000

நீள்அளவைகள் (Linear Scale)

மேப்புகளில் நீள்அளவைகள் (லிவீஸீமீணீக்ஷ் ஷிநீணீறீமீ) அளவுக்கோல்களாக வரையப்பட்டுள்ளன. அவை மேப்பில் காட்டப்பட்டுள்ள தூரத்தை நிலத்தின் மேல் காணப்படும் உண்மையான தூரத்துக்கு மாற்ற பயன்படுகின்றன. படம் 10.1. ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல நீள்அளவைகள் இரண்டு பிரிவுகளாக காட்டப்படுகின்றன. அதில் 0 வுக்கு வலதுபுறம் அலகின் அளவீடு முழு எண்களில் குறிக்கப்படடுள்ளது. இது முதன்மை அளவை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

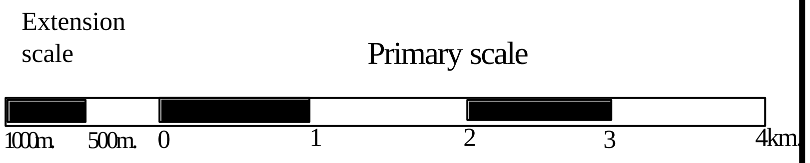


Fig 10.1 Graphical scale

அளவுகோலில் 0 வுக்கு இடதுபுறம் துணை அளவை குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இது விரிவாக்க அளவை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அளவையைக் கொண்டு மேப்பை பயன்படுத்துவோர் தூரங்களை துல்லியமாக பின்னத்திலும் கூறலாம். நாம் கோட்டின் தூரத்தை அளக்க விரும்பினால் முதலில் 0 விலிருந்து துவங்கி அதற்கு வலதுபுறத்தை அல்லது முதன்மை அளவையை பயன்படுத்த வேண்டும். ஆனால் அளக்க வேண்டிய கோட்டை முதன்மை அலகுடன் பொருத்திப் பார்க்க வேண்டும். அக்கோடு சமனற்று இருப்பின் அதை வலது கோடி முழுஎண் வரை அளக்க வேண்டும். பின்னர் மீதமுள்ளதை 0 விற்கு இடதுபுறத்தில் காணப்படும் விரிவாக்க அளவையை பயன்படுத்தி பின்ன எண் அளவை அறிந்து கொள்ளலாம்.

மேப்பியலாளர்கள் மேப்புகளை அவற்றின் அளவைகளின் அடிப்படையில் வகைபடுத்துகின்றனர். புவியின் உண்மையான அளவையை ஒத்த அளவைகளில் மேப்புகள் வரையப்படுவதில்லை. பெரும்பாலும் மேப்புகள் அளவையின் அடிப்படையில் வரையப்படுகின்றன. இவை வரையப்பட்டுள்ள மேற்பரப்பின் உண்மையான அளவைவிட குறைவாக இருக்கும். எந்த அளவிற்கு குறைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதும் மேப்புகளில் ஏதாவது ஒரு இடத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

பொதுவாக மேப்புகள் அவற்றின் அளவைகளின் அடிப்படையில் மூன்றாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன: சிறிய அளவை, இடைபட்ட அளவை மற்றும் பெரிய அளவை. இத்தகைய கருத்துகளை எண்ணுடன் சேர்த்து வாசிக்கும் பொழுது குழப்பம் ஏற்படலாம். எவ்வாறு இருப்பினும் எண்களை பின்னமாக பார்க்கும்பொழுது, 1:600,000 என்ற ஒன்று அதேமாதிரியான 1:75,000 என்ற மற்றொன்றுடன் ஒப்பிடும்பொழுது சிறியது

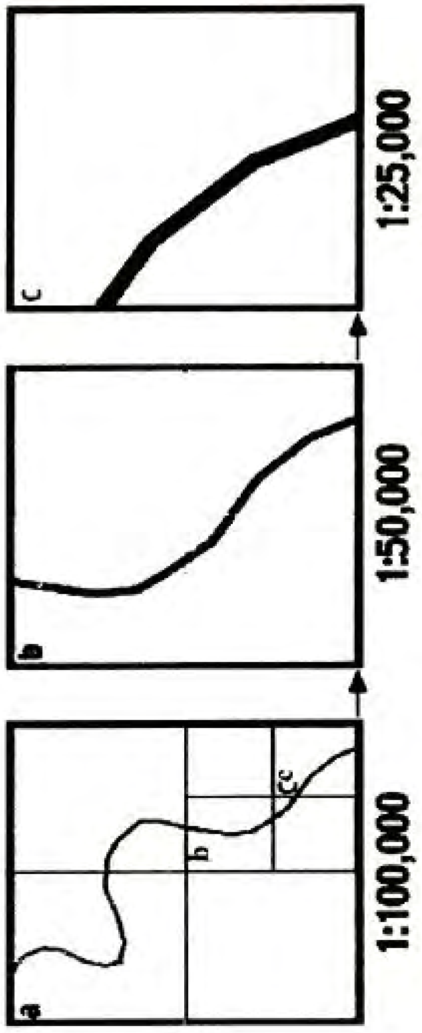


Fig 10-2 Classification by scale

என்பதை நாம் உடனடியாக உணர்ந்து கொள்ளலாம். ஆகையினால் 1: என்பதை அடுத்து வருகின்ற எண்ணின் மதிப்பு அதிகரிக்க அதிகரிக்க அதற்கேற்றாற் போல சிறிய அளவை மேப்பாக மாறுகின்றது.

சிறிய அளவை: பொதுவான திட்டங்களுக்காகவும் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைக்காகவும் தேவைபடுகின்ற மேப்புகள் 1:1,000,000 என்ற அளவையைக் கொண்டிருக்கின்றன; பொதுவாக 1:1,000,000 என்ற அளவையைக் கொண்டிருக்கின்ற மேப்புகள் சிறிய அளவை மேப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய மேப்புகள் மிகப் பெரிய நிலப்பரப்பை சித்தரித்தாலும் அதன் மேல் அமைந்திருக்கும் தோற்றங்கள் அனைத்தையும் முழுமையாக சித்தரிப்பதில்லை.

இடைபட்ட அளவை: மேப்பின் அளவை 1:1,000,000 ஆனால் 1:75,000 என்ற அளவைக்கு குறைவான அளவையைக் கொண்டிருக்கும் மேப்புகள் செயல்படுத்தப்படுகின்ற திட்டங்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. இத்தகைய மேப்புகளில் விவரங்கள் ஓரளவு காணப்படும். ஆனால் நிலவடிவங்களைப் பாகுபடுத்த அடுத்தாக விவரிக்கப்பட்டுள்ள பெரிய-அளவை மேப்பு ஏற்றதாக கருதப்படுகிறது. பொதுவாக 1:250,000 என்ற அளவையைக் கொண்டிருக்கின்ற மேப்புகள் இடைபட்ட அளவை மேப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில நேரங்களில் 1:100,000 என்ற அளவையைக் கொண்டிருக்கின்ற மேப்புகளும் இடைபட்ட அளவை மேப்புகள் என கருதப்படுகின்றன.

பெரிய அளவை: மேப்பின் அளவை 1:75,000 மற்றும் அதற்கும் அதிக அளவையைக் கொண்டிருக்கின்ற பெரிய அளவை மேப்புகள் நிர்வாகம், தற்காப்புத் திட்டங்களுக்காகப் பயன்படுகின்றன. நீங்கள் ஒரு போர்வீரராகவோ அல்லது ஒரு குழுவின் தலைவராகவோ இருக்கும் வேளைகளில் இத்தகைய மேப்புகளை எதிர்கொள்ளலாம். பொதுவாக 1:50,000 என்ற அளவையைக் கொண்டிருக்கின்ற மேப்புகள் பெரிய அளவை மேப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. பல பரப்புகள் 1:25,000 அளவையின் அடிப்படையில் மேப்புகளாக தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மேப்பின் அளவையைத் தீர்மானித்தல்:

மேப்பின் அளவையை கண்டுபிடிக்க முதலில் மேப்பில் காட்டப்பட்டுள்ள ஏதாவது இரு புள்ளிகளின் நில தூரத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்; அதே இரண்டு புள்ளிகளின் மேப்பு தூரத்தைக் கணக்கிடுக. இறுதியாக இரண்டையும் ஒப்பிடுக. நிலத்தில் இரு புள்ளிகளின் இடையே தூரம் 2 கிலோமீட்டராகவும் அதே தூரம் மேப்பில் 2 சென்டிமீட்டராகவும் இருப்பதாக எடுத்து கொள்வோம்; எனில் மேப்பில் 2 சென்டிமீட்டர் தூரம் நிலத்தில் 200,000

சென்டிமீட்டரைக் குறிக்கிறது. மேப்பில் காட்டப்படும் அளவை விகிதம் எப்பொழுதும் 1 என்ற எண் அடிப்படையில் குறிக்கப்பட வேண்டும். ஆகையினால் 2 என்ற எண்ணையும் 200,000 என்ற எண்ணையும் வகுத்தால் பிரிதிபின்னம் 1: 100,000 என்பது கிடைக்கிறது.

அளவைகளைக் சிறிதாக்குதலும் பெரிதாக்குதலும்: மேப்பியலாளர்கள் விவரங்களை ஒருங்கிணைத்து தொகுக்கும் செயல்முறையின் பொழுது அம்மேப்புகளை சிறிதாகவோ அல்லது பெரிதாகவோ மாற்றுகின்றனர். அவ்வாறு மேப்புகளை சிறியதாகவோ பெரியதாகவோ மாற்றும்பொழுது அதன் அளவு மாறுகிறது. அவ்வாறு மேப்புகளின் அளவு மாறுவதை எளிய எடுத்துகாட்டின் மூலமாக புரிந்து கொள்வோம். உங்கள் நோட்டு புத்தகத்தில் இருந்து ஒரு தாளை கிழித்து எடுத்து கொள்ளுங்கள். இத்தாளை குறிப்பிட்ட அளவையில் வரையப்பட்ட மேப்பாக நினைத்து கொள்ளுங்கள். கிழித்த தாளை இரண்டு பக்கங்களிலும் பாதியாக மடியுங்கள். அவ்வாறு மடிக்கும்பொழுது அதன் இரு பக்கங்களும் சரிசமமாக குறைக்கப்படுகிறது. அதனால் தாளின் பரப்பு முதலில் இருந்த பரப்பைவிட நான்கில் ஒரு பங்காக குறைக்கப்படுகிறது; மூலமேப்பின் அளவை பாதியாக குறைகிறது. மேப்பு அளவையை நான்கு பங்காக குறைகின்றதை விளக்கிகாட்ட மீண்டும் அத்தாளை இருபக்கங்களிலும் பாதியாக மடிக்கவும்; மேப்பின் பரப்பு 1/16 பங்காக குறைகிறது.

காகிதத்தாளை மடித்து புரிந்துகொண்டது போல கணித அடிப்படையிலும் புரிந்து கொள்ளலாம். ஓர் அளவையைக் கொண்டுள்ள மேப்பின் பரப்பிற்கும் வேற்றொரு அளவையில் வரையப்பட்ட அதேபரப்பிற்கும் இடையே காணப்படும் விகிதமும்; மூலமேப்பின் அளவைக்கும் (scale of the original) பெரிதாக்க/சிறியதாக்கப்படும் மேப்பின் அளவைக்கும் இடையேயான **வர்க்க விகிதமும்** (square of the ratios) சமமாகும்.

எடுத்துகாட்டு**: 1.**

கொடுக்கப்பட்ட மூலஅளவையான பி.பி. 1: 10,000 என்பதை பி.பி. = 1:50,000 என்ற அளவைக்கு குறைக்கவும்.

(மூல அளவை/சிறியதாக்கும் அளவை)

$$\frac{1/10000}{1/50000} = \frac{50000 \times 1}{10000 \times 1}$$

= 5 மடங்கு மூலஅளவையை விட சிறியது

$(5)^2$ = 25 மூல பரப்பைவிட மடங்கு சிறியது

(விடை) மூல பரப்பைவிட 25 மடங்கு குறைவு

எடுத்துகாட்டு: **2.** கொடுக்கப்பட்ட மூலஅளவையான பி.பி.1:100,000 என்பதை பி.பி. = 1:20000 என்ற அளவைக்கு பெரியதாக்கவும்.

(மூல அளவை/பெரியதாக்கும் அளவை)

$$\frac{1/100000}{1/20000} = \frac{20000 \times 1}{100000 \times 1}$$

= 1/5 மடங்கு மூலஅளவையை விட பெரியது

$(1/5)^2$ = 1/25 மடங்கு மூல பரப்பைவிட பெரியது

(விடை **) மூல பரப்பைவிட 1/25 மடங்கு** பெரியது

மூலமேப்பின் அளவையை ஏற்கனவே நாம் அறிந்திருப்பின் சிறியதாக்கப்பட்ட அல்லது பெரியதாக்கப்பட்ட மேப்பின் அளவையை கண்டுபிடிக்க **விகித கோட்பாட்டை** (principle of ratios) பயன்படுத்த வேண்டும்.

எடுத்துகாட்டு 3

கொடுக்கப்பட்ட மூலஅளவையான பி.பி.1:100,000 என்பதை 10 **மடங்கு** பெரியதாக்கவும்.

$$\frac{1}{100,000} = \frac{1}{X\,(10)}$$

$$10\,X = 100,000$$

$$X = \frac{100,000}{10}$$

$$X = 10,000$$

(Ans) பெரியதாக்கப்பட்ட அளவை 1: 10,000

எடுத்துகாட்டு**: 4**

கொடுக்கப்பட்ட மூலஅளவையான பி.பி.1:10000 என்பதை 5 **மடங்கு** குறைக்கவும்.

$$\frac{1}{10000} = \frac{1}{X\,(5)}$$

$$X = 10,000 \times 5$$

$$= 50,000$$

(Ans)சிறியதாக்கப்பட்ட அளவை 1: 50,000

அளவைகளைப் பயன்படுத்தி நிலத்தின் மேல் அமைந்துள்ள இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே காணப்படும் தூரத்தைக் கண்டுபிடிப்பது எவ்வாறு என்பதை இனி படித்தறிவோம்.

எடுத்துகாட்டு1

மேப்பில் அமைந்துள்ள ஏதாவது இரு புள்ளிகளுக்கு இடையேயான நேர்கோட்டுத் தூரத்தை நிர்ணயம் செய்தல்.

வழி1: நேர் விளிம்பைக் கொண்ட துண்டு காகிதத்தை எடுத்து கொண்டு அதன் முனைகள் இரு புள்ளிகளைத் தொடுமாறு மேப்பின் மீது வைக்கவும்; அப்புள்ளிகளுக்கு அப்பாலும் துண்டு காகிதத்தின் முனைகள் நீண்டு இருக்கலாம். அவ்விரு புள்ளிகளின் அடையாளத்தை துண்டு காகிதத்தில் குறியீடுகளாக காட்டவும் (படம்10.3).

வழி 2: மேப் தூரத்தை நிலத்தின் தூரமாக மாற்றி அமைக்க துண்டு காகிதத்தை நீள்அளவுக்கோலுக்கு எடுத்துச் செல்லவும். துண்டு காகிதத்தில் வலது புறத்தில் காணப்படும் குறியீட்டை (ஆ) முதன்மை அளவையில் எழுதப்பட்டுள்ள எண்ணுக்கு நேராக வைக்கவும். எனவே இடதுபுறத்தில் காணப்படும் குறியீடு (அ) விரிவாக்க அளவுக்கோலுக்கு நேராக அமையும் (படம் 10.4).

வழி 3: வலதுபுற குறியீடு (ஆ) முதன்மை அளவுகோலில் 3000 மீட்டர் அலகைக் காட்டுகிறது. ஆதலால் தூரம் குறைந்தது 3000மீட்டர் என உறுதியாகக் கூறலாம். இடதுபுற குறியீடு (அ) விரிவாக்க அளவுகோல் அலகான 950 மீட்டர் காட்டுகிறது. எனவே புள்ளி அ விலிருந்து ஆ வாரையிலான தூரம் 3,950 மிட்டர் ஆகும்.

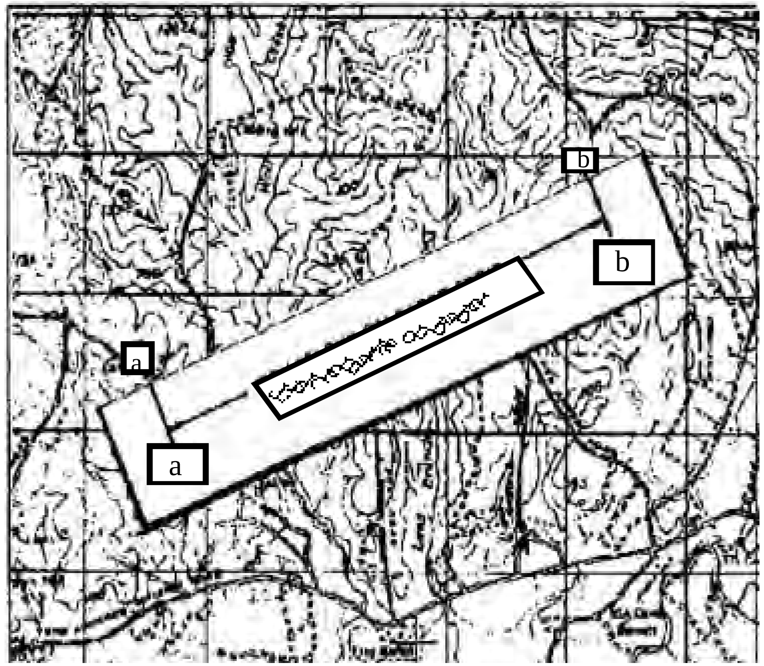


Fig 10-3 Transferring map distance to paper strip

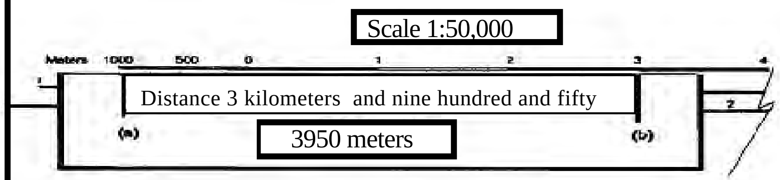


Fig 10-4 Measuring straight-line map distance

எடுத்துகாட்டு 2 மேப்பில் இரண்டுபுள்ளிகளுக்கு இடையில் காணப்படும் வளைக்கோட்டின் தூரத்தை கண்டுபிடித்தல்.

வழி 1 : சாலை, சிற்றாறு அல்லது ஏனைய வளைவான தோற்றங்களை ஒட்டி தூரத்தை அளக்க நேரான விளிம்புடைய காகிதத்துண்டை பயன்படுத்துகிறோம். காகிதத்தில் ஆரம்பப்புள்ளி ஒன்றைக் குறிக்கவும். இப்புள்ளியிலிருந்து வளைக்கோட்டை அளக்க துவங்கவும். காகிதத்துண்டின் விளிம்பு வளைக்கோட்டில் நேராக அமைந்துள்ளப் பகுதி வரை சரிபார்த்து மேப்பிலும் காகிதத்திலும் குறித்துக் கொள்ளவும். (படம் 10.5அ).

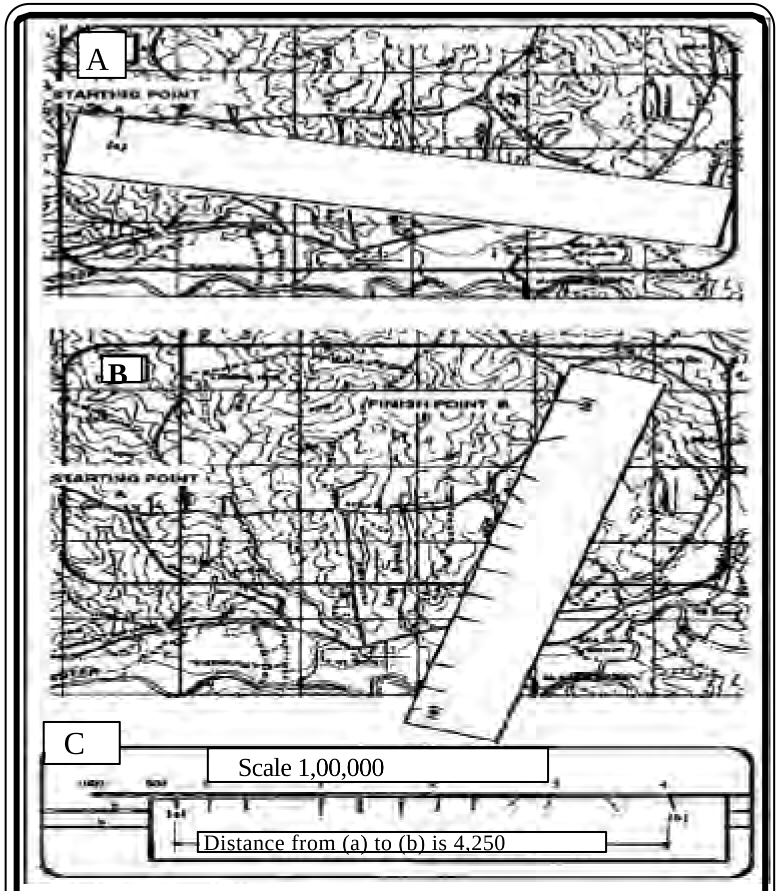


Fig 10-5 Measuring a curved line.

வழி 2 : இரண்டு குறியீடுகளையும் ஒன்றாக இணைத்து (காகிதம், மேப்பு) பென்சில் முனையால் காகிதத்துண்டின் விளிம்பை ஒட்டி குறியீட்டின் மீது உறுதியாக பிடித்துக் கொள்ளுங்கள். வளைக்கோட்டில் மற்றொரு நேர்ப்பகுதி காகிதத்துண்டின் விளிம்புடன் நேராக சேரும் வரை சுழற்றுங்கள். இலக்கை அடையும்வரை தொடர்ந்து செய்யுங்கள் (படம் 10.5 ஆ).

வழி 3. முடித்தவுடன் காகிதத்துண்டை நீள்அளவைக் கோலில் வைத்து முன் எடுத்துகாட்டில் காட்டியுள்ளது போல நிலத்தின் தூரத்தைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

செய்முறை பயிற்சிகள்

1. அளவை என்றால் என்ன? சிறிய, இடைபட்ட, பெரிய அளவை மேப்புகளைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

2. கீழ்வருவனவற்றை கணக்கிடுக.
   அ. பி.பி. 1: 50,000 என்பதை பி.பி. 1: 75,000 என்று சிறியதாக்கவும்
   ஆ.பி.பி 1: 25,000 என்பதை பி.பி. 1: 10,000 என்று பெரியதாக்கவும்
   இ.பி.பி.1: 50,000 என்பதை 5 மடங்கு குறைக்கவும்
   ஈ. பி.பி.1: 10,000 என்பதை 5 மடங்கு பெரியதாக்கவும்

3. அட்லஸ் மேப்பை பயன்படுத்தி ஏதாவது இரு புள்ளிகளுக்கு இடையில் உள்ள நேர்கோடு அல்லது வளைக்கோட்டின் தூரத்தைக் கணக்கிடுக

11. காண்டூர்களும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்களும்

மேப்புகளில் வரையப்பட்டுள்ள கான்டூர்கள் புவிமேற்பரப்பில் காணப்படும் வடிவங்களைச் சித்தரிக்கின்றன; அதுவே அப்பகுதியின் நிலஅமைப்பாகும். ஓரிடத்தின் நிலஅமைப்பு பலவிதமான நிலத்தோற்றங்களை உள்ளடக்கியது. நிலத்தோற்றங்கள் புவியின் மேற்பரப்பில் தனித்தும் கூட்டமாகவும் காணப்படும் இயற்கைத் தோற்றங்களாகும். குன்றுகள், பள்ளதாக்குகள், பீடபூமிகள்; கண்டங்கள் மற்றும் மலைத்தொடர்கள் ஆகியன பொதுவான நிலத்தோற்றங்களாகும். ஒரு மண்டலப்பகுதியில் அமைந்துள்ள நிலத்தோற்றங்கள் அனைத்தும் அதன் நிலவெளிக்காட்சிக்கு அடிதளமாக அமைகின்றன (landscapes).

நிலவரைப்பட மேப்புகளில் நீங்கள் பார்க்கின்ற கான்டூர்களை உருமாற்றி அப்பரப்பின் நிலவெளிக்காட்சிப் படமாகச் சிந்தனையில் தோற்றுவிப்பது; சிந்தனையில் உதித்த படத்தை எழுத்து வடிவிலோ அல்லது பேச்சு வடிவிலோ உங்களின் கருத்துகளை ஏனைய மக்களுக்கு எடுத்துரைப்பதும் மேப்பு வரைத்திறன்களில் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது.

நிலவெளிக்காட்சிகளை எழுத்துகளால் விவரிக்க எவ்வித விதிமுறைகளும் கிடையாது; அதுபோல தனித்தச் சிறப்பு வாய்ந்த குறிப்புகளும் கிடையாது. உங்களின் வெற்றி சமஉயரக்கோடுகளை புரிந்து கொள்ளும் உங்களின் திறன், உற்றுநோக்கும் ஆற்றல், உங்களின் மொழித்திறன் ஆகியனவற்றைப் பொறுத்து அமைகிறது.

இத்தகைய திறன் வளரத் தேவையான முதல்படியாக ஏதாவது பொதுவான நிலத்தோற்றத்தை, எடுத்துகாட்டாக குன்று ஒன்றை உற்றுநோக்கி அதை விவரிப்பது எவ்வாறு என்பதைக் கற்றுக் கொள்ளுங்கள். அத்திறனை நீங்கள் வென்றெடுக்கும்பொழுது, நீங்கள் கற்றுக்கொண்டதை ஏனைய தோற்றங்களை விவரிக்க பயன்படுத்தலாம்; இது பொதுவான நிலவெளிக்காட்சிகளுக்கும் பொருந்தும். மேப்பியலாளர்கள் நிலத்தோற்றங்களை காட்டுவதற்கு பல வழிகளைக் கையாளுகின்றனர். அவையாவன:

அ.நிறப்பட்டைகள், ஆ.வடிவகோடுகள், இ.நிழல் தோற்றம்

ஈ. ஹெச்சுர் மற்றும் உ. கான்டூர்கள்.

அ. நிறப்பட்டைகள்:

நிலத்தின் உயரங்களை நிறங்களை பயன்படுத்தி காட்டுவது நிறபட்டைமுறையாகும். இம்முறையில் உயரத்திற்கு ஏற்றவாறு வேறுபட்ட நிறங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நிறபட்டையும் குறிப்பிட்ட உயர வீச்சு அளவையை சித்தரிக்கிறது. ஒவ்வொரு நிறமும் காட்டுகின்ற உயர வீச்சு அளவையின் விவரங்கள் அடங்கிய பட்டியல் (legend) மேப்பின் எல்லைகளில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இருப்பினும் நிறபட்டை முறையிலிருந்து மேப்பை பயன்படுத்துபவர்களால் குறிப்பிட்ட புள்ளியின் உயரத்தை துல்லியமாக கணக்கிட இயலாது; உயரத்தின் வீச்சு அளவையை மட்டுமே தெரிந்துகொள்ள கூடும்.

ஆ. வடிவகோடுகள் (Form lines):

வடிவகோடுகள் எந்தவொரு உயரத்தின் அடிப்படையிலும் வரையப்படுவதில்லை. இக்கோடுகளுக்கு திட்டமான உயர மதிப்புகள் கிடையாது. நிலஉயரத்தைப் பற்றிய பொதுவான கருத்தை மட்டுமே பெற இயலும். ஒரு மேப்பில் வடிவகோடுகள் கீற்றுக்கோடுகளாக (dash lines) காட்டப்படுகிறது. உயரவிவரம் எதுவும் தரப்படுவதில்லை.

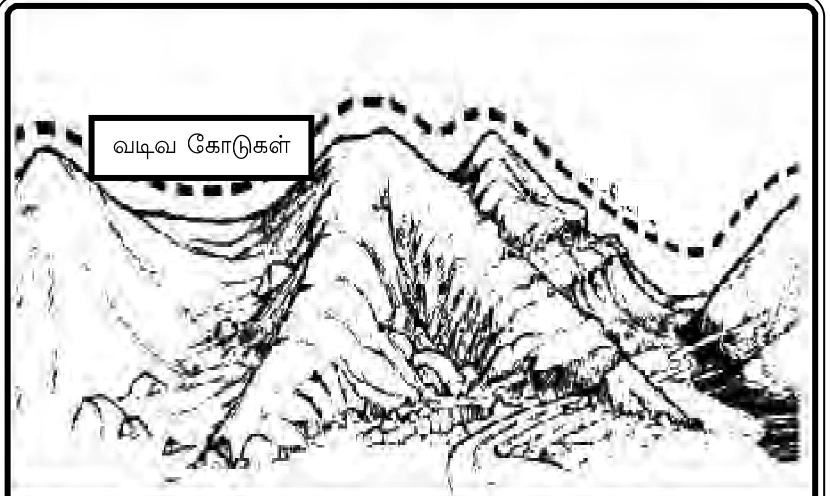


Fig 11-1 நிழல் தோற்ற முறை

இ.நிழல் தோற்றம் (Shaded relief):

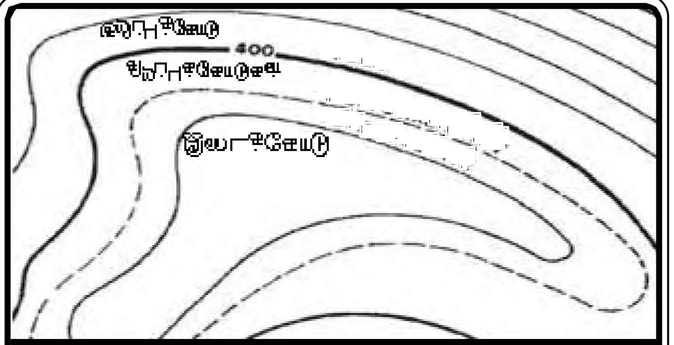
நிழல் தோற்ற முறையில் நிறங்களையும் அதன் அடர்த்தியையும் பயன்படுத்தி நிழல் தோற்றம் உருவாக்கப்படுகிறது; குன்றுகள் அல்லது தொடர்கள் போன்ற நிலவடிவங்களின் ஒரு பக்கத்தில் நிறம் தீட்டப்பட்டுவதால் நிழலைப் போன்ற தோற்றம் ஏற்படுகிறது. நிழலின் அடர்த்தி அதிகரிக்க அதிகரிக்க சரிவும் அதிகரிக்கும். சில நேரங்களில் நிழல் தோற்ற முறையுடன் சமஉயரக்கோடுகளையும் மேப்புகளில் பயன்படுத்துகின்றனர்.

ஹெச்சூர் (Hachur)

ஹெச்சூர் எனப்படுவது நெருக்கமான சிறு கோடுகளின் மூலமாக நிலவடிவங்களை மேப்புகளில் வரைவதாகும்; சில நேரங்களில் சமஉயரக்கோடுகளுடன் சேர்த்து வரையப்படுகின்றன. இவை சரியான உயரங்களைக் காட்டுவதில்லை. பெரும்பாலும் மிகப் பெரிய வெளித்தோன்றிய பாறைகளைக் கொண்ட பகுதிகளை ஹெச்சூர் முறையின் மூலமாக சித்தரிக்கின்றனர். சிறிய அளவை மேப்புகளில் மலைத்தொடர்கள், பீடபூமிகள், மலைச்சிகரங்கள் ஆகியவற்றைச் சித்தரிக்க ஹெச்சூர்கள் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காண்டூர்கள் (Contours)

பொதுவாக நிலவரைமேப்புகளில் சமஉயரக்கோட்டு முறையின் மூலமாக நிலத்தோற்றங்களும் உயரங்களும் காட்டப்படுகின்றன. காண்டூர்கள் கடல்மட்டத்திற்கு மேல் அல்லது கீழ் நிலத்தில் வரையப்படும் கற்பனைக் கோடாகும். காண்டூரின் மீது அமைந்துள்ள எல்லா புள்ளிளும் சம உயரம்



படம் 11-2 காண்டூர் கோடுகள்

கொண்டவை. காண்டூர்களில் எழுதப்பட்டுள்ள உயரம் கடல்மட்டத்திற்கு மேல் அல்லது அதற்கு கீழ் காணப்படுகின்ற செங்குத்து தூரத்தைக் குறிக்கிறது. நிலவரைமேப்புகளில் காண்டூர்கள் மூன்று விதமமாக வரையப்படுகின்றன.

குறிப்புகோடு (Index line) :

கடல்மட்டத்திலிருந்து அல்லது 0 உயரத்தில் இருந்து துவங்கி ஒவ்வொரு ஐந்தாவது காண்டூரும் தடிமனாக வரையப்படுகிறது. இக்கோடுகள் குறிப்புக்கோடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன; இவற்றின் மதிப்பு ஏதாவது ஒரு இடத்தில் அக்கோடுகளின் மீது எண்ணாக எழுதப்படுகிறது. இந்த எண் அந்த கோட்டின் உயரத்தைக் காட்டுகிறது.

இடைக்கோடு (Intermediate):

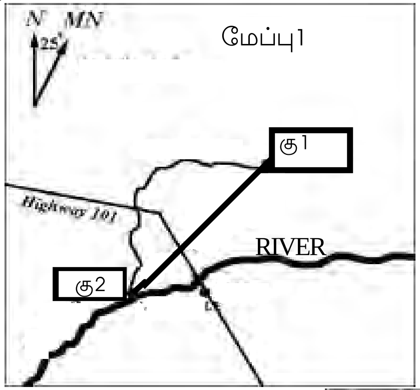
குறிப்புகோடுகளுக்கு இடையே காணப்படும் காண்டூர் இடைக்கோடு எனப்படுகிறது. மெலியதாக வரையப்படும் இக்கோடுகளின் மீது உயரம் குறிக்கப்படுவதில்லை. குறிப்புகோடுகளுக்கு இடையே சாதாரணமாக நான்கு காண்டூர்கள் வரையப்படுகின்றன.

சிறப்புக்கோடுகள் (Supplimetary):

சிறப்பு காண்டூர்கள் கீற்றுக் (dash line) கோடுகளை ஒத்தவை. இக்கோடுகள் காண்டூர் இடைவெளியில் (contour interval) பாதி அளவிற்காவது காண்டூர்களுக்கு இடையில் உயரங்கள் மாறுபடுகின்ற போது வரையப்படுகின்றன. இக்கோடுகள் ஓரளவு சம நிலப்பரப்பைக் கொண்ட நிலத்தோற்றங்களில் காணப்படும் மிக குறைந்த உயர வேறுபாடுகளைக் காட்டுவதற்கு பயன்படுகின்றன.

காண்டூர் மேப்புகள் :

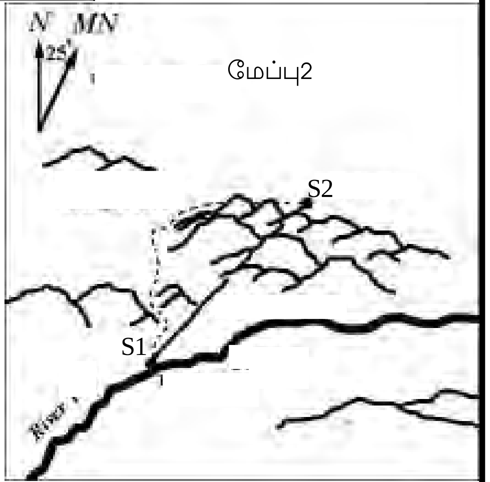
மேப் 1 இல் இருந்து மேப்பு 3 வரை சற்று உற்றுநோக்குங்கள். இரண்டு குடியிருப்புகளுக்கு (கு1 -கு2) இடையில் இரண்டு சாலைகள் எதற்காக? நேராக செல்லக் கூடிய சாலை மிக குறைவான தூரத்தைக் கொண்டிருக்கும்; ஆனால் அதிக தூரத்தைக் கொண்டிருக்கும் வளைந்துச் செல்லுகின்ற சாலையை அமைத்திருப்பது ஏன்? இந்த மேப்புகள் சிறந்த கருத்துகளை எடுத்துரைத்தாலும் மலையின் உயரம் அல்லது அதன் சரிவு போன்ற விவரங்கள் கொடுக்கப்படவில்லை. இதனால் நாம் பார்கின்ற மலையின் எதிர்பக்கம் எவ்வாறு உள்ளது என்பதை நம்மால் அறிய இயலாது. ஆனால் காண்டூர் மேப்பிலிருந்து (படம் 11.3) நிலத்தோற்றங்களின் வடிவங்களையும், உயரத்தையும் சரிவின் தன்மையையும் நம்மால் அறிய இயலும்.

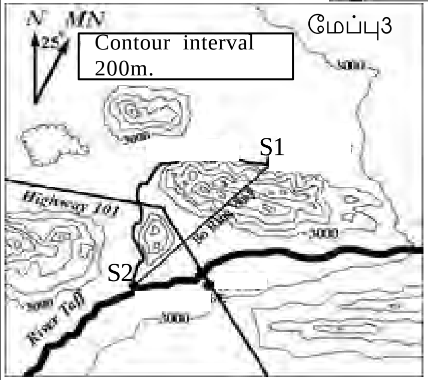


மேப்பு1

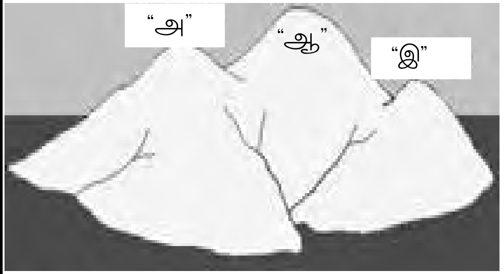
இரண்டு குடியிருப்புகளையும் இணைக்கின்ற 1. நேராகச் செல்லுகின்ற சாலையும் 2. வளைந்துச் செல்லுகின்ற சாலையும்

மேப்பு 2: குன்றுகளைச் சுற்றி சாலை வளைந்துச் செல்லுகின்றன. நேராக செல்லுகின்ற சாலை மலைக்கு மேலேயும் அதை ஊடுருவியும் செல்லுகிறது.





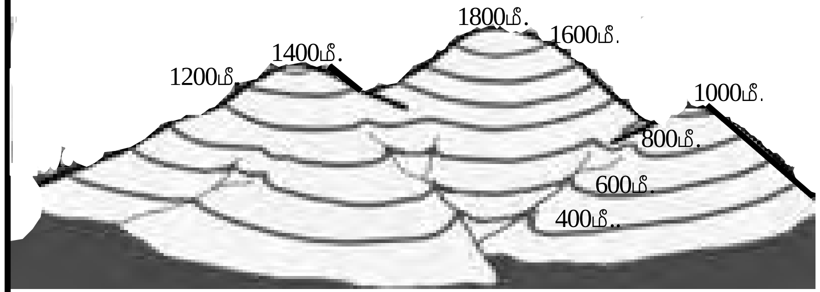
மேப்பு 3: கு1, கு2 என்பது மண்டல நிலஅமைப்பைக் குறிக்கிறது; உயரங்கள் காண்டூர்கள் காட்டுகின்றன.

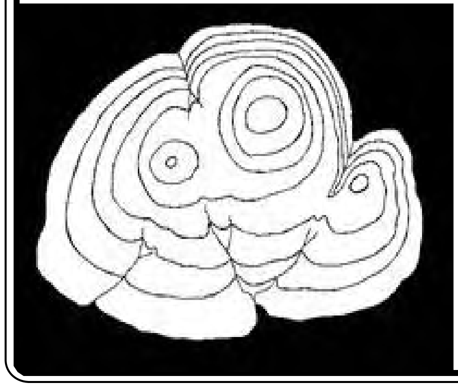


கடல்மட்டத்திலிருந்து மூன்று சிகரங்களின் உயரங்கள். மலை “அ” வின் உயரம் 1400மீட்டர், மலை “ஆ” வின் உயரம் 1800 மீட்டர் மற்றும் மலை “இ” யின்

மூன்று சிகரங்களைக் கொண்ட ஒரு தீவு

கீழ்காணும் படத்தில் வரையப்பட்டுள்ள கோடுகள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன? இக்கோடுகள் கான்டூர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை கடல்மட்டத்திற்கு மேலே காணப்படும் சமஉயரங்களைக் காட்டும் கோடுகளாகும். எல்லா கோடுகளுக்கும் கீழே வரையப்பட்டுள்ள கோட்டில் அமைந்துள்ள எல்லா புள்ளிகளும் கடல்மட்டத்திற்கு மேல் 0 மீட்டர்களாகும். அதை அடுத்துள்ள கோட்டின் மீது காணப்படும் புள்ளிகள் கடல்மட்டத்திற்கு மேல் 200மீட்டர்கள் ஆகும்; அதை அடுத்து வரும் காண்டூர்கள் 200மீட்டர்





உயரத்திலிருந்து நீங்கள் கீழ் நோக்கி பார்க்கும்பொழுது பார்க்கின்ற தோற்றம் ஒரு காண்டூர் மேப்பு போல தோற்றமளிக்கும். இப்பொழுது நம்மால் தீவின் வடிவத்தையும் அப்பரப்பில் அமைந்துள்ள எந்தவொரு இடத்தின் உயரத்தையும் அறிந்து

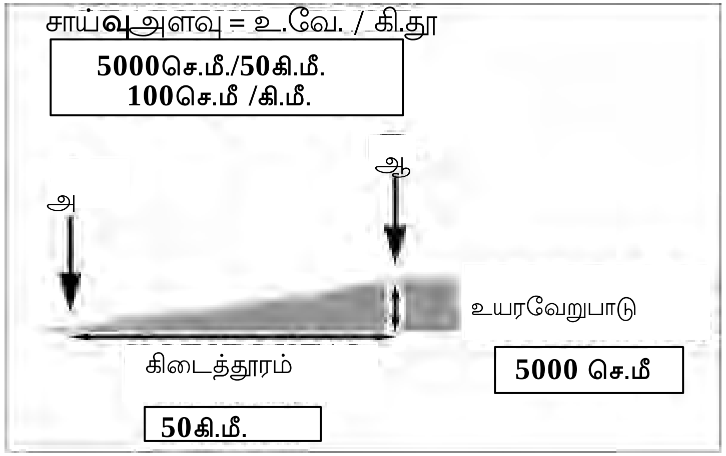
படம் 11.4 காண்டூர் மேப்புகள்

சாய்வு அளவு (gradient)

சாய்வு அளவு நீங்கள் செல்லுகின்ற பாதை எவ்வளவு சரிவுடையது என்பதை அறிவிக்கிறது. சாய்வு அளவை பல வழிகளில் எடுத்துரைக்கலாம். அவற்றுள் இருபுள்ளிகளுக்கு இடையே காணப்படும் சராசரி சரிவை அல்லது சாய்வுஅளவை தெரிந்துகொள்ள உயரவேறுபாடுகளை (உ.வே.) கிடைத்தூரத்தால் (கி.தூ.) வகுத்துக் கூறுவது ஒன்றாகும்.

சாய்வுஅளவு = உ.வே. / கி.தூ

கீழ்காணும் படத்தை எடுத்துகாட்டாகக் கொண்டு சாய்வு அளவை எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்பதை கண்டறிவோம்.



செங்குத்து உயரம் (அ, ஆ என்ற புள்ளிகளுக்கு இடையேயான உயரவேறுபாடு) = 5000 செ.மீ.

“அ”, “ஆ” புள்ளிகளுக்கு இடையேயான கிடைமட்ட தூரம் = 50கி.மீ.

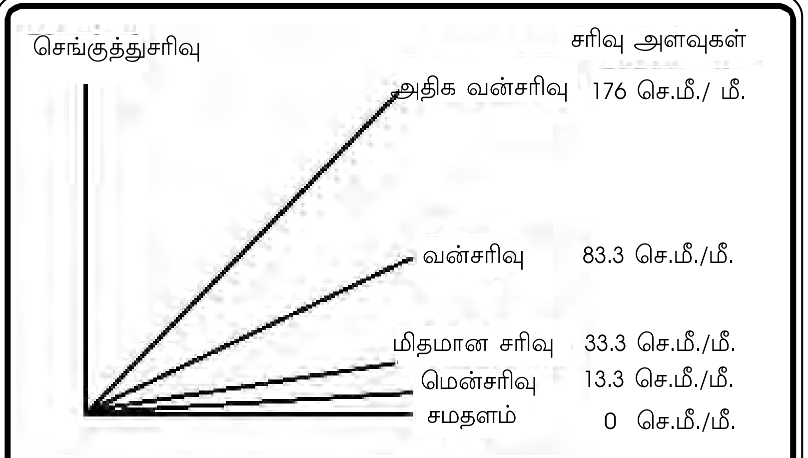
சாய்வு அளவு = செங்குத்து தூரம் / கிடைத்தூரம்

சாய்வ அளவு = (5000செ.மீ./50கி.மீ.)

= 100சென்டிமீட்டர்

(விடை) ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டருக்கும் 100 சென்டிமீட்டர்

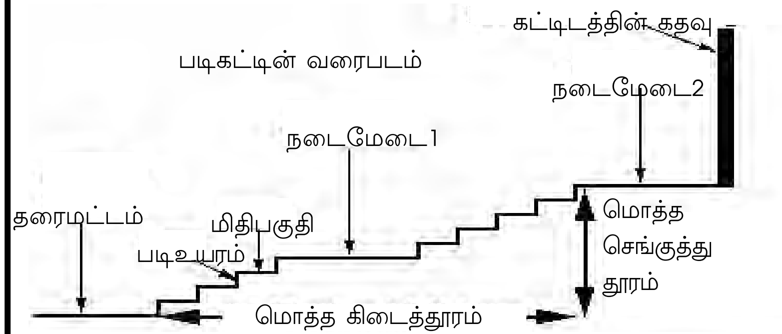
உயரவேறுபாடுகளை அங்குலங்கள், மீட்டர்கள் அல்லது ஏதாவது ஒரு அலகில் எடுத்துரைக்கலாம்; அதுபோலவே கிடைத்தூரத்தையும் அடி, கிலோமீட்டர் போன்ற அலகுகளில் எடுத்துரைக்கலாம். ஆதலால் சாய்வளவை அங்குலம்/அடி, அங்குலம்/மைல், மீட்டர்/கிலோமீட்டர் என எடுத்துரைக்கலாம். கீழ்காணும் படத்தில் சரிவுகளும் அவற்றின் சரிவு அளவுகளும் (செ.மீ./கி.மீ.) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



சரிவுகளும் சரிவு அளவுகளும்

உங்கள் வீட்டிற்கு அருகில் உள்ள சிறிய உணவகத்தை எடுத்துகாட்டாக கொள்ளுங்கள். அங்குள்ள படிகட்டுகளை பயன்படுத்தி சாப்பாட்டு அறைக்கு செல்கிறீர்கள்; அந்த படிகட்டுகள் எத்தனை சரிவாக உள்ளது? சரிவளவை கண்டுபிடிப்பதன் மூலமாக படிகட்டுகள் எவ்வளவு சரிவாக உள்ளது என காணலாம். இங்கு படிகட்டு ஒன்றின் ஒளிபடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் அருகில் படிகட்டின் வரைபடம் ஒன்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வரைபடத்தை உற்று நோக்கினால் கட்டிடத்தின் தரைமட்டத்திலிருந்து வாசல் கதவை (நடைமேடை2) அடைய ஒன்பது படிகள் ஏறி, ஏழு மிதிபகுதிகளையும் (treads) நடைமேடை1 ஆகியவற்றையும் கடந்து செல்ல வேண்டும். படிகட்டு 15செ.மீ. உயரமும், மிதிபகுதி 30செ.மீ.அகலமும் நடைமேடை 2மீட்டர் அகலமும் கொண்டுள்ளன. இனி அந்த படிகட்டுகளின் செங்குத்து தூரத்தையும் கிடைத்தூரத்தையும் கணக்கிடுவோம்.

படம் படிகட்டு ஒன்றின் ஒளிபடம்



மொத்த செங்குத்து தூரம்: படிஉயரம் 15 செ.மீ.X 9 மிதிபகுதிகள் =135 செ.மீ.

மொத்த கிடைத்தூரம் : மிதிபகுதி அகலம் 30 X 7 மிதிபகுதிகள் = 210செ.மீ.

= 2 மீ.

கிடைத்தூரம் = 2.1 + 2 மீ. (நடைமேடை1)

மொத்த கிடைத்தூரம் = 4.1 மீ. or 4 மீ.

சாய்வு அளவு

செங்குத்து தூரம்/கிடைத்தூரம் = 135/ 4

= **33.75**செ.மீ. **/மீ.**

ஒவ்வொரு மீட்டருக்கும் 33.75 சென்டிமீட்டர் வீதம் உயருகிறது.

மேப்பு 1 : "அ " என்ற புள்ளியிலிருந்து "ஆ" என்ற புள்ளி வரை அமைந்துள்ள சரிவின் சாய்வு அளவையை கணக்கிடுக.

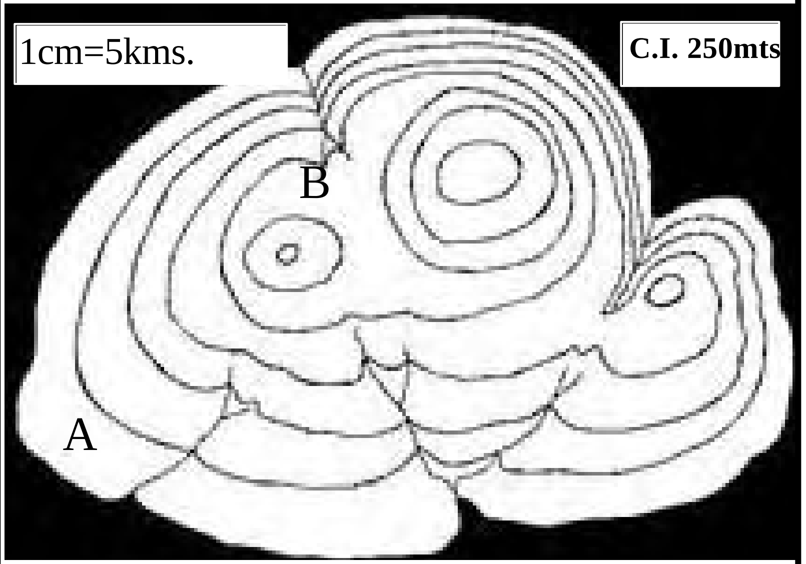
"அ" என்ற புள்ளி 2500மீ. காண்டூர் கோட்டில் அமைந்துள்ளது. "ஆ" என்ற புள்ளி 1250மீ. காண்டூர் கோட்டில் அமைந்துள்ளது. எனவே செங்குத்து உயரம் 1250 மீட்டராகும்.

"அ" என்ற புள்ளிக்கும் "ஆ" என்ற புள்ளிக்கும் இடையே அமைந்துள்ள கிடைத்தூரத்தை கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவையை பயன்படுத்தவும். ஒரு சென்டிமீட்டர் மேப்பின் தூரம் நிலத்தில் 5 கிலோ மீட்டராகும்.

எனவே சாய்வு அளவு = 1250மீ. / 5 கிலோ மீட்டர்

= 250 மீட்டர் / கிலோ மீட்டர்

Map1:



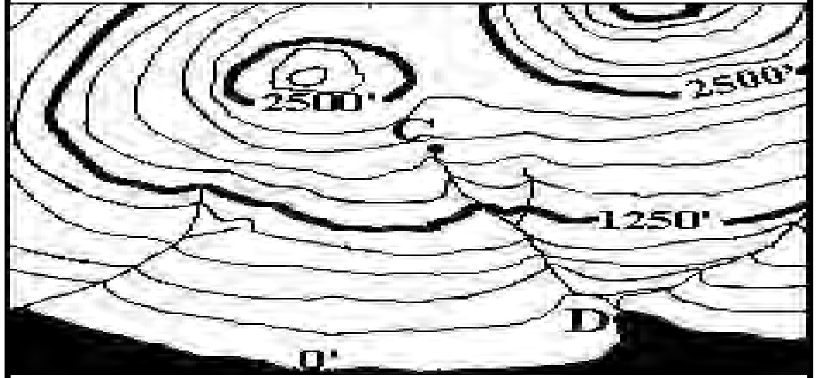
மேப்பு 2

“இ” என்ற புள்ளிக்கும் “ஈ” என்ற புள்ளிக்கும் இடையே அமைந்துள்ள ஆற்றின் சரிவு அளவை கண்டுபிடிக்கவும்.

“இ” என்ற புள்ளி 1750 மீட்டருக்கும் 2000 மீட்டருக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. எனவே இந்த இரண்டு காண்டூர்களுக்கும் இடையில் 1875 மீட்டரில் அமைந்துள்ளதாக வைத்துக்கொள்வோம். “ஈ” என்ற புள்ளி “0” கடல்மட்டத்தில் அமைந்துள்ளது.

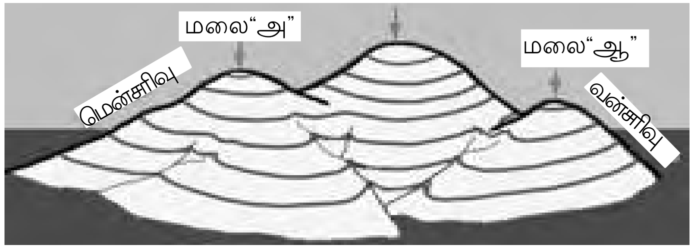
எனவே இ என்ற புள்ளிக்கும் ஈ என்ற புள்ளிக்கும் இடையில் 1875 மீ - 0 மீ = 1875 மீட்டர்களாகும். ஆற்றின் கிடைத்தூரம் அளவுக்கோலின் தூரத்தை விட இரண்டு மடங்காகும்.

Map2:



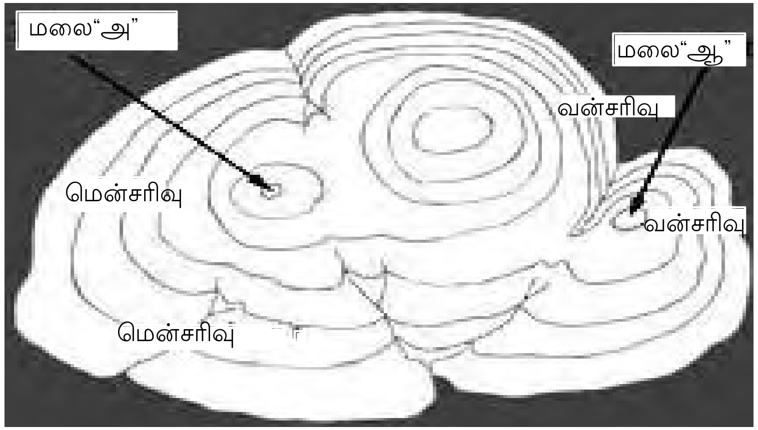
அளவுகோல் 5 கிலோமீட்டர் என்றால் இரண்டுமடங்கு 10 கிலோமீட்டராகும். எனவே ஆற்றை ஒட்டிய சரிவு அளவு 1875மீ./ 10 கிலோமீட்டர் என்பது ஒரு கிலோமீட்டருக்கு 188மீட்டராகும். இவவாறு கணக்கிடுவதன் மூலமாக கிடைக்கின்ற சரிவு அளவு சராசரி அளவாகும். அதுமட்டுமல்ல காண்டூர்களுக்கு இடையில் எந்த அளவு சரிவாக இருக்கிறது என்பது தெரிவதில்லை. காண்டூர் இடைவெளி 250 மீட்டர் ஆகும். இந்த இரண்டு காண்டூர்களுக்கு இடையில் 100 மீட்டர் நீர்வீழ்ச்சியும் அதை அடுத்து சமநிலமும் இருப்பது மேப்பில் காட்டப்படவில்லை. ஆனால் இத்தகைய மேப்புகள் எத்தகைய சரிவை நீங்கள் எதிர்நோக்குவீர்கள் என்பதைப் பற்றிய **பொதுவான கருத்துகளை** மட்டுமே தெரிவிக்கின்றன.

காண்டூர்களின் இடையே காணப்படும் தூரமும் சரிவின் அடர்த்தியும்

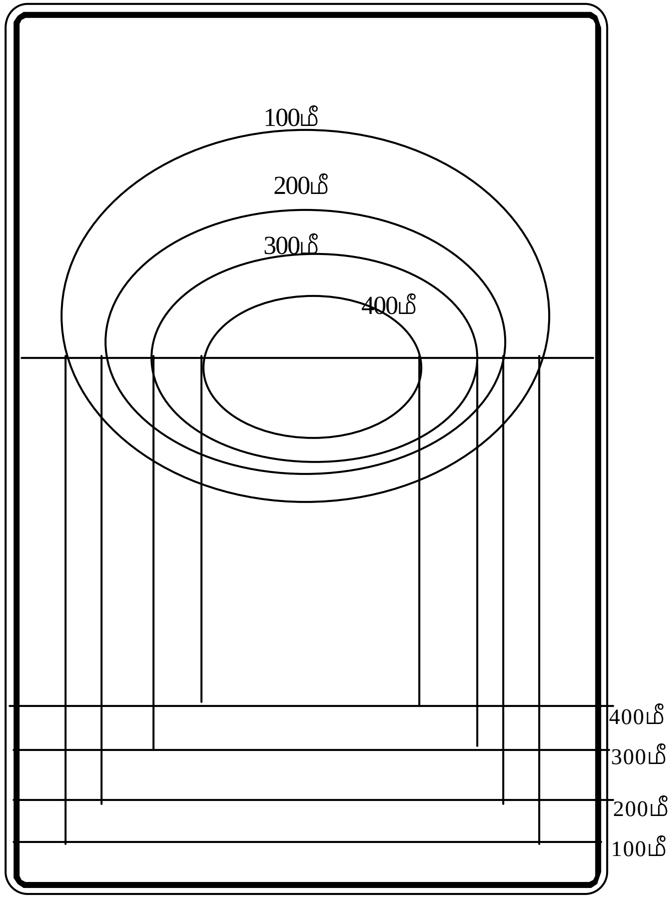


காண்டூர்களின் இடையே காணப்படும் தூரமும் சரிவின் அடர்த்தியும்:

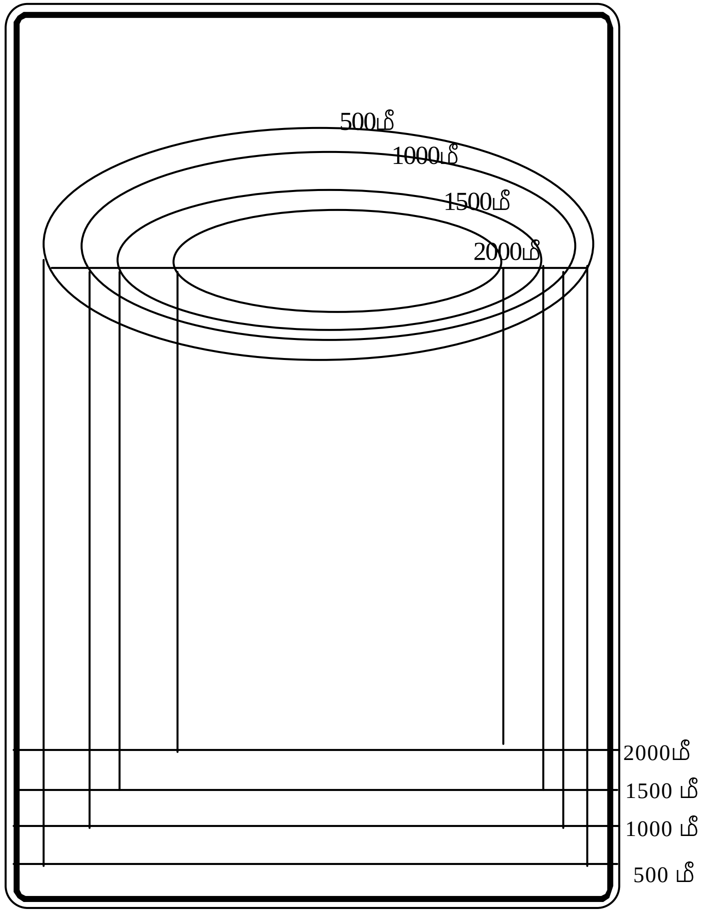
மேலே வரையப்பட்டுள்ள வரைபடத்தை உற்று நோக்குங்கள். “அ” என்று குறிக்கப்பட்டுள்ள மலையின் உயரத்தில் இருந்து கடலை நோக்கி இறங்குகின்ற சரிவுப்பகுதி “ஆ” என்று குறிக்கப்பட்டுள்ள மலையின் உயரத்தில் இருந்து கடலை நோக்கி இறங்குகின்ற சரிவுப்பகுதியைக் காட்டிலும் வன்சரிவாக உள்ளது. இப்பொழுது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள காண்டூர் மேப்பை பார்க்கவும். அதில் வன்சரிவாக உள்ள சரிவுப்பகுதியில் காண்டூர்கள் மிக நெருக்கமாகவும், மென்சரிவுப்பகுதியில் காண்டூர்கள் அதிகமாக இடைவெளி விட்டு வரையப்பட்டுள்ளன.



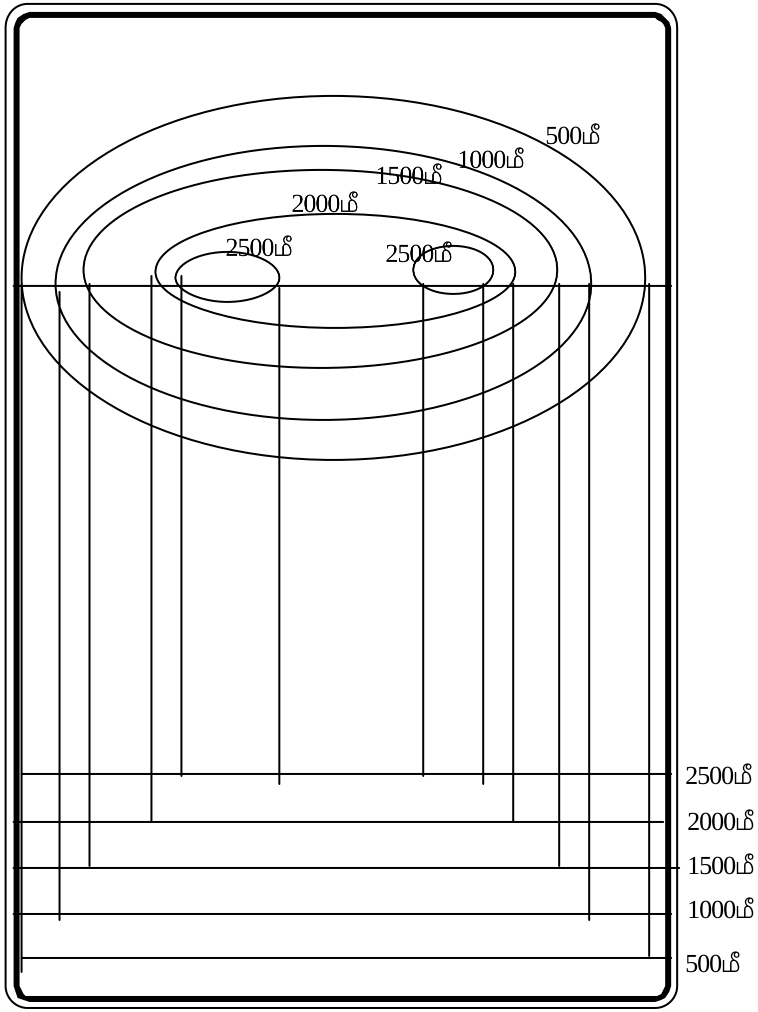
பொதுவாக காணப்படக்கூடிய நிலத்தோற்றங்களில் சிலவற்றை காண்டூர்கள் சித்தரிக்கின்றன. குறுக்குவெட்டுத் தோற்றமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



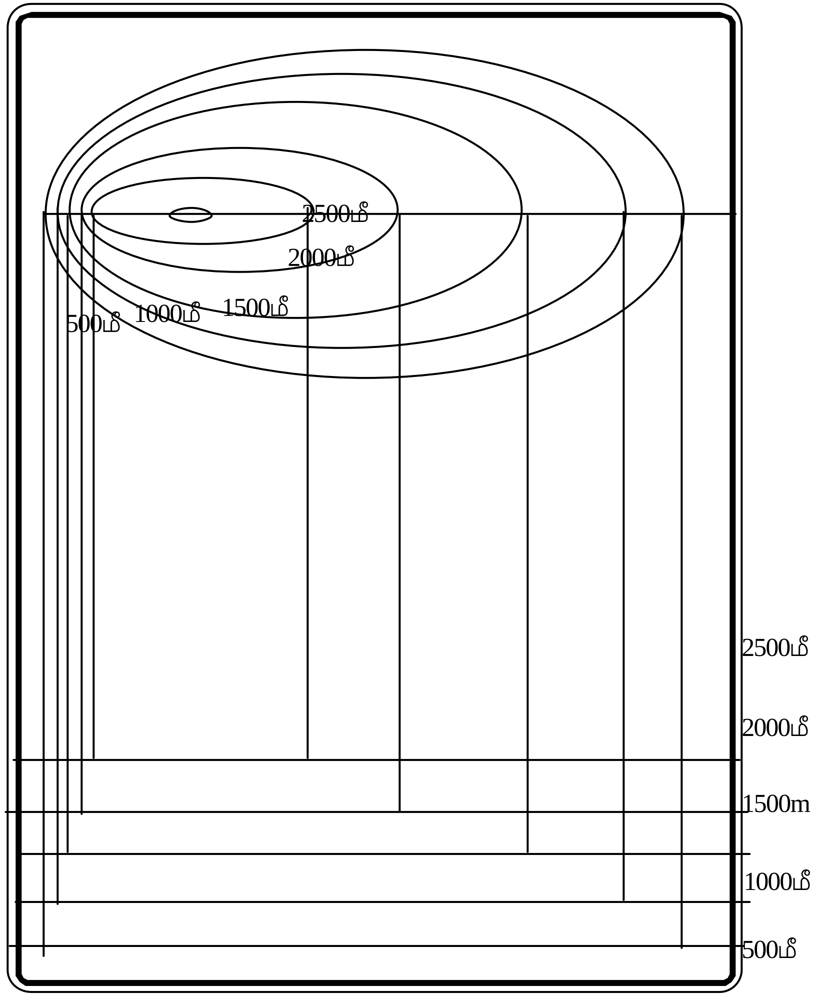
குன்று



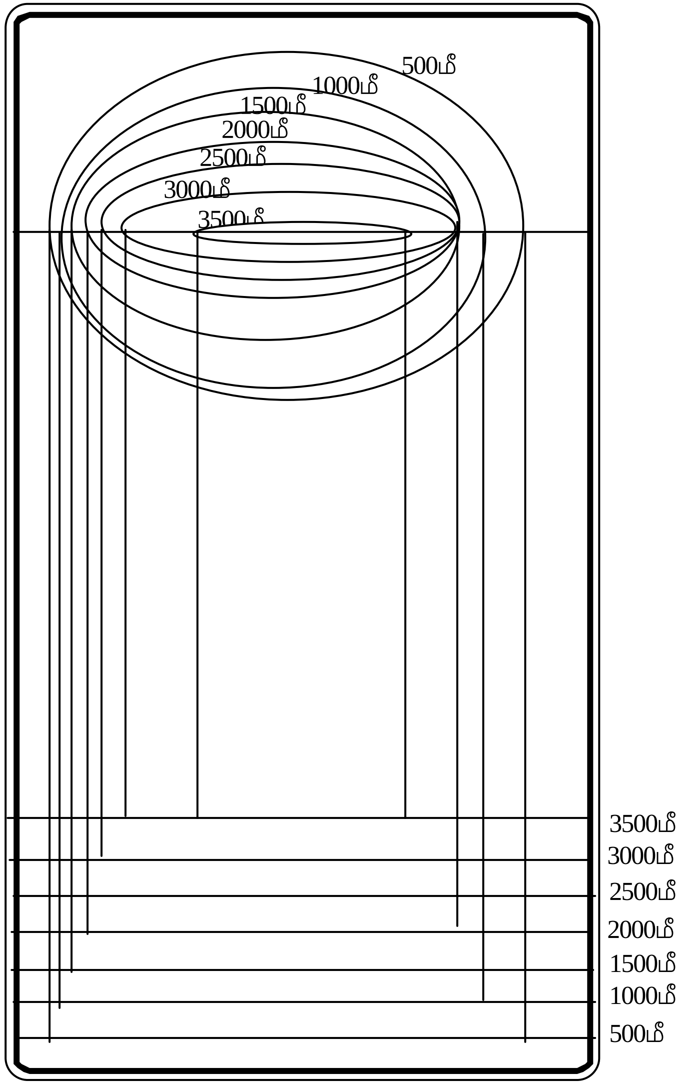
பீடபூமி



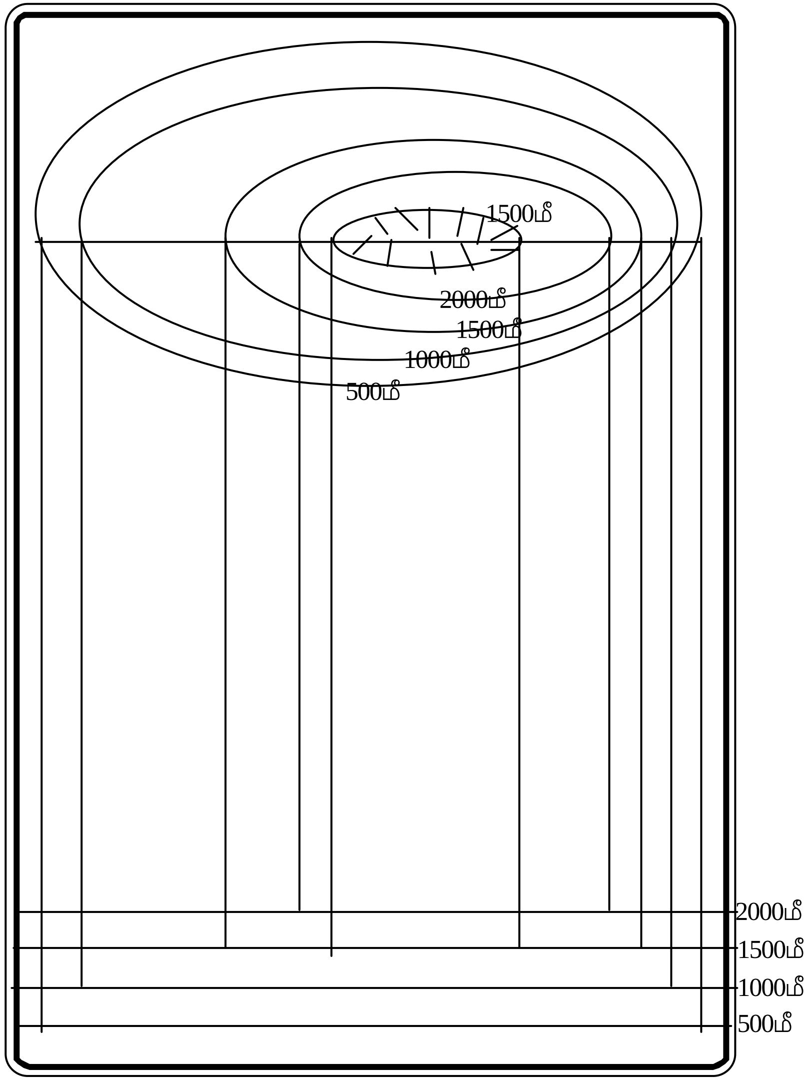
கணவாய்



குத்துச்சரிவு


500மீ
1000மீ
1500மீ
2000மீ
2500மீ
3000மீ
3500மீ
3500மீ
3000மீ
2500மீ
2000மீ
1500மீ
1000மீ
500மீ

நீர்வீழ்ச்சி


1500மீ
2000மீ
1500மீ
1000மீ
500மீ
2000மீ
1500மீ
1000மீ
500மீ

எரிமலை

செய்முறை பயிற்சி

1. உங்கள் பள்ளிகூட வளாகத்தில் இருக்கின்ற கட்டிடம் ஒன்றின் அமைந்துள்ள படிகட்டின் சரிவு அளவை கண்டுபிடிக்கவும்.
2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்களை வரைந்து அவற்றைப் பற்றி சிறு குறிப்பு தருக.

12. நிலவரைமேப்புகள்: விவரங்களும் குறியீடுகளும்

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் தோற்றங்களின் சீரமைப்பினைக் வரைப்படமாக அல்லது கணிணித்திரையில் காணுவதற்கு மிகச் சிறந்த கருவியாக மேப்புகள் பயன்படுகின்றன. சாலை மேப்புகள், அரசியல்பிரிவு மேப்புகள், நிலப்பயன்பாட்டு மேப்புகள், உலகமேப்புகள், நிலவரைமேப்புகள் போன்ற பல்வேறு மேப்புகள் பலவகைகளில் பயன்படுகின்றன. அவற்றுள் நிலவரைமேப்புகள் (Topographic maps) பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் மேப்புகளாகும். நிலவரைமேப்புகளில் நிலத்தோற்றங்களின் வடிவத்தையும் உயரத்தையும் காட்டுவதற்காக காண்டூர்கள் வரையப்பட்டுள்ளன; இதனால் இதர மேப்புகளிலிருந்து நிலவரைமேப்புகள் வேறுபடுகின்றன. மேடு பள்ளங்களைக் கொண்ட நிலத்தோற்றங்கள் முப்பரிமாணங்களைக் கொண்டவை. அவை இரு பரிமாணங்களைக் கொண்ட நிலவரைமேப்பில் சித்தரிக்கப்படுகின்றன.

நிலவரைமேப்புகள் இயற்கையை மட்டமன்றி மனிதர்கள் உருவாக்கிய தோற்றங்களையும் சித்தரிக்கின்றன. மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள், ஏரிகள், ஆறுகள், மற்றும் இயற்கைதாவரங்கள் போன்ற இயற்கையின் வேலைபாடுகளை காட்டுகின்றன; அவற்றின் பெயர்களையும் தெரிவிக்கின்றன. தவிர மனிதர்களின் வேலைபாடுகளான சாலைகள், எல்லைகள், அனுப்பீட்டுத் தடங்கள் (transmission lines), முக்கியக் கட்டிடங்கள் முதலானவற்றையும் அடையாளம் காட்டுகின்றன. நிலவரைமேப்புகளிலிருந்து பெறப்படும் விவரங்கள் வாழ்க்கைத்தொழிலர்கள்(Professionals) பொழுதுப்போக்காளர்கள் போன்றவர்கள் பயன்படுத்தக் கூடியவைகளாக இருக்கின்ற காரணத்தினால் இத்தகைய மேப்புகள் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக கருதப்படுகின்றன. பொறியியல், ஆற்றல் ஆய்வுகள், இயற்கை வளங்களைப் பேணிகாத்தல், சுற்றுப்புறச்சூழல் மேலாண்மை, பொதுபணித்துறைப் பணிகள், வணிகம்-குடியுருப்புத் திட்டங்கள், மலையேற்றம், கூடாரம் அமைக்க, மீன்பிடிப்புப் போன்ற வெளிப்புறப் பணிகள் முதலானவற்றிற்கு நிலவரைமேப்புகள் பயன்படுகின்றன.

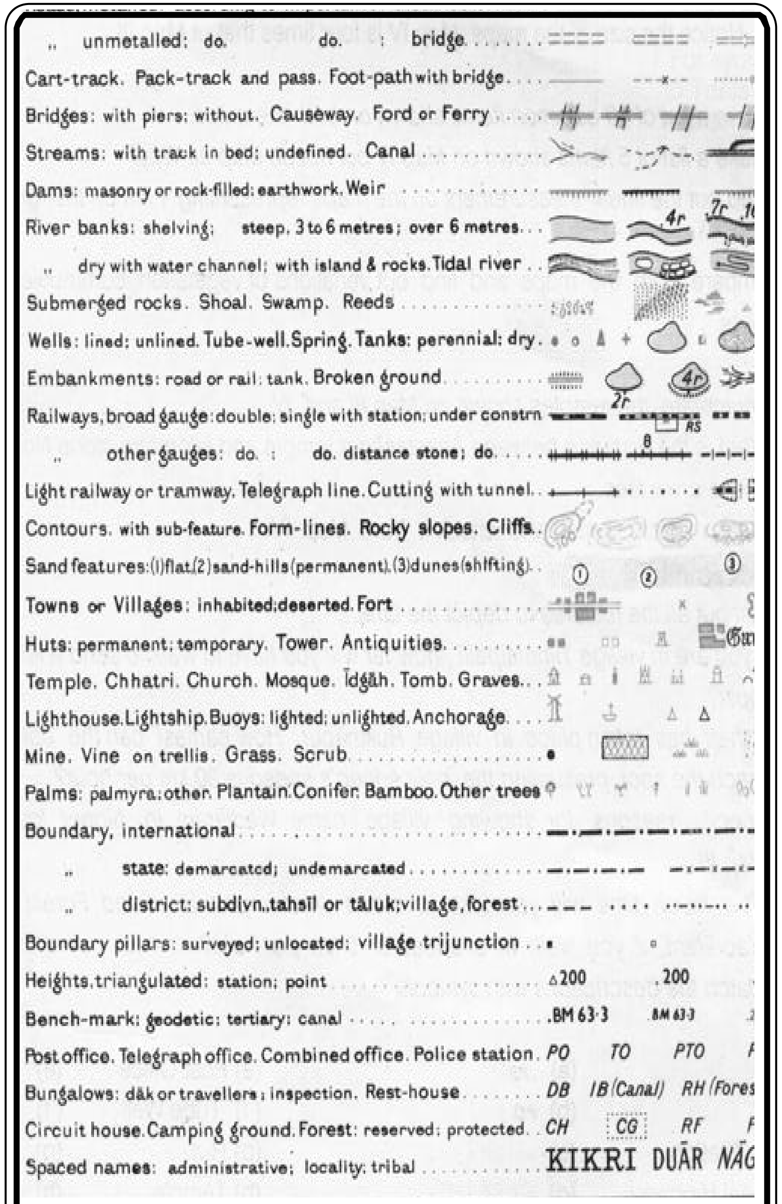
நிலவரைமேப்புகளின் குறியீடுகள்: மேப்பியலில் ஒவ்வொன்றும் குறியீடுகளாகும். மேப்புகள் புவியின் சுருக்கமாக (abstract)

கருதப்படுகின்றன; புவியின் விவரங்களை சுருக்குவதற்குக் குறியூடுகள் (படம்.12.1) தேவைப்படுகின்றன. குறியூடுகள் வேண்டாமெனில் மேப்புகளும் வேண்டாம் எனக் கொள்ளலாம். குறியூடுகளைப் பற்றி நினைக்கும் பொழுது பாலங்கள், வீடுகள் போன்றவை காணப்படுகின்ற இடங்கள் ஆகியவற்றைச் சித்தரிக்கின்ற வரைப்படங்கள் நமது நினைவிற்கு வருகின்றன. இக்குறியூடுகள் சாலைகள், இருப்புபாதைகள், ஆறுகள் முதலான நீள்தோற்றங்களையும் சித்தரிக்கின்றன. இவற்றைத் தவிர பரப்பளவுகளையும் மேப்புகளில் காட்டவேண்டியுள்ளது. காடுகளின் பரப்பு அல்லது காடுகள் வெட்டப்பட்ட நிலப்பரப்பு ஆகியவற்றை மேப்புகளில் காட்ட நிறங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முறைக்குறிகளும் குறியீடுகளும்: மேப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு குறியீடாகும். தவிர மேப் என்பதே ஒரு குறியீடாகவும் கருதப்படுகிறது; அது குறியீடுகளின் குறியீடாகும். குறியீடுகள் எழுத்துகள் போன்றவை. ஒரு மொழியிலிருந்து மற்றொரு மொழியில் ஒரே பொருளைத் தரக்கூடிய வார்த்தைகள் வேறுபடுவது போல ஒரு மேப்பிலிருந்து மற்றொரு மேப்பில் குறியீடுகள் வேறுபடுகின்றன. ஒரு சில முறைக்குறியீடுகளைத் தவிர பயணீட்டாளர்களுக்காக வேறு குறியீடுகளை வடிவமைக்க மேப்பியளாலர்களுக்குச் சுதந்திரம் உண்டு. குறியீடுகள் அதன் பொருளை மேப்பியளாலர்களிடமிருந்து பெறுகின்றன.

வார்த்தைகள் பலவற்றை ஒன்றுச் சேர்த்து முறைபடுத்தும்பொழுது சொற்றொடர் ஒன்று உருவாகிறது. அதுபோலவே குறியீடுகள் பலவற்றை ஒன்றுச் சேர்த்து முறைபடுத்தும்பொழுது மேப்பு ஒன்று உருவாகிறது. சொற்றொடர்கள் பல சேர்ந்து பத்தியாகிறது. ஒழுங்காக வரிசைப்படுத்தப்பட்ட குறியீடுகள் தரக் கூடிய பொருளை தனித்த குறியீடு தர இயலாது. ஆகையினால் ஒரு மேப்பை வடிவமைக்கும் செயல் முறையில் குறியீடுகளை உருவாக்கதலும், அவற்றை ஒழுங்குப்படுத்துதலும் சோதனையான கட்டமாகும். தேர்ந்தெடுக்கும் சொற்கள் தவறுதலாக இருப்பின் அப்புத்தகம் பிரபலமடைவதில்லை. அதுபோன்றே தேர்ந்தெடுக்கும் குறியீடுகள் தவறுதலாக இருப்பின் அம்மேப்பும் பிரபலமடைவதில்லை. நமது செயல்பாடுகளுக்காக குறியீடுகளை மூன்று விதமாக வகைப்படுத்தலாம். அவையாவன: 1.புள்ளிக் குறியீடுகள், 2. கோட்டுக்குறியீடுகள், 3. பரப்புக் குறியீடுகள்.

புள்ளிக் குறியீடுகள்: ஒரு தோற்றத்தின் அமைவிடத்தை அல்லது மதிப்பீட்டு எண்ணை மிகச்சரியாக அதன் அமைவிடப்புள்ளியில் காட்டுவது புள்ளிக் குறியீடுகள் எனப்படுகின்றன. புள்ளிக் குறியீடுகள் இருவகைப்படும். அவையாவன: அ. பண்புவகை (qualitative) ஆ. எண்அளவு(quantitative)

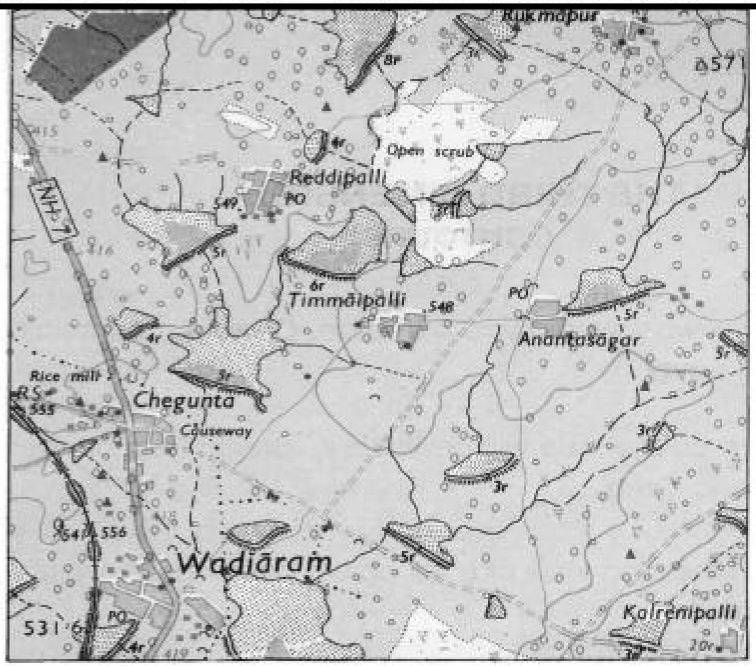


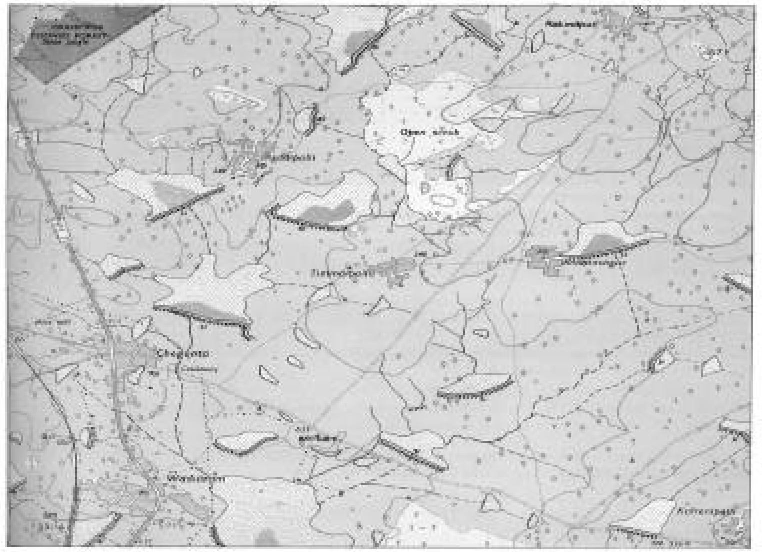
படம் 12,1 முறைக் குறிகளும் குறியூடுகளும்

அ. பண்புவகைக் குறியீடுகள்: ஒரு தோற்றத்தின் அமைவினைக் காட்டுவதற்கு பண்புவகைக் குறியீடுகள் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நகரத்தை சித்தரிக்க புள்ளி அல்லது மருத்தவமனையை சித்தரிக்க பெருக்கல் குறி ஆகியவற்றைக் குறிக்கலாம். இத்தகைய குறியீடுகள் எவ்வித எண்அளவுகளையும் குறிப்பதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக சாலை மேப்பில் காணப்படும் அனைத்தும் ஒரு சொல்லாகவோ, ஒரு எண்ணாகவோ அல்லது ஒரு குறியீடாகவோ இருக்கின்றன. ஒரு நகரத்தின் வழக்கமான குறியீடாக வட்டம் உள்ளது; வட்டத்திற்குள் ஒரு நட்சத்திரம் குறிக்கப்பட்டிருப்பின் அந்நகரம் தலைநகரமாகும். குறியீடுகளில் சில சிறிய படங்களாக இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு விமானம், விமானதளத்தைக் குறிக்கிறது. கோடுகளும் குறியீடுெ ளேயாகும். கோடுகளில் சில சாலைகளின் மேற்பரப்புத் தன்மைகளை எடுத்துரைக்கின்றன. ஏனைய குறியீடுகள் கால்வாய், இருப்புபாதைகள் அல்லது எல்லைகரளக் குறிக்கின்றன. நீறங்களுக்கும் பொருளுண்டு. ஏல்லா மேப்புகளும் ஒரே மாதிரியான குறியீடுகளை பயன்படுத்துவதில்லை. ஒவ்வொரு சாலை மேப்பிலும் குறியீடுகளின் பொருள் விளக்கக் குறிப்புகளாகத் தரப்பட்டிருக்கும்.

ஆ. எண் மதிப்புக் குறியீடுகள்: இருத்தல்(presence). நீளம், மதிப்பு அல்லது கொள்ளளவு ஆகியவற்றை எண் மதிப்புக் குறியீடுகள் விளக்குகின்றன. குறிப்பிட்ட ஒரு நிகழ்ச்சியை எண் மதிப்பு முறையில் ஒரே மாதிரியான புள்ளிகளைப் பயன்படுத்திச் சித்தரிக்கலாம். ஒரு தோற்றம் அல்லது கருத்து ஆகியவற்றின் பண்புகள் மதிப்புகளைக் கொண்டிருப்பின் அவற்றை புள்ளிவிவரங்களின் வகைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பட்டைகள் (Bar) , அல்லது வட்டங்கள் அல்லது கோளங்கள் மூலமாக சித்தரிக்கலாம். பட்டைகள் நீளம் அல்லது உயரம் ஆகியவற்றை சித்தரிக்கின்றன; வட்டம் அல்லது சதுரம் ஆகியன அளவுகளையும், கனசதுரம் (cubes) அல்லது கோளம் ஆகியன கொள்ளளவுகளையும் சித்தரிக்கின்றன. இவற்றுள் கனசதுரங்களும் கோளங்களும் முப்பரிமாண தோற்றங்களாகும். எனவே வட்டங்களையும் சதுரங்களையும் விட குறைவான பரப்பை எடுத்துக் கொள்கின்றன.

2, கோட்டுக் குறியீடுகள்: புள்ளிக் குறியீடுகளைப் போலவே கோட்டுக் குறியீடுகளும் புள்ளிவிவரங்களின் பண்புகள் , மதிப்புகள் போன்றவற்றை விளக்கிக் காட்டப் பயன்படுகின்றன. அட்சக்கோடுகள், தீர்க்கக்கோடுகள், எல்லைக்கோடுகள், போக்குவரத்துத் தடங்கள் போன்றவை பண்புவகைக் குறியீடுகளாகும்; இக்குறியீடுகள் நிலத்தின் மீது காணப்படும் தோற்றங்களின் எண்மதிப்புகளை அடிப்படையாக கொண்டிருப்பதில்லை. புவியின் மீது





படம் 12.2 நிலவரைமேப்பின் ஒரு பகுதி

இயற்கையாக ஓர்வரிசைப் புள்ளிகளும் (Coordinates) கடற்கரைக் கோடுகளும் (Coastlines) காணப்படுவதில்லை. போக்குவரத்து மற்றும் தொடர்புசாதனங்கள். சிற்றோடைகள், எல்லைகள் போன்றவைவற்றின் அகலங்களும் மிகைப்படுத்திக் காட்டப்படுகின்றன. அவை அளவைகளுக்கு உட்பட்டு வரையப்படுவதில்லை. இருப்பினும் எண்மதிப்பு முறையிலும் கோட்டுக்குறியீடுகள் வரையப்படுகின்றன. இயற்கை மற்றும் கலாச்சாரப் புள்ளி விவரங்கள் எண்மதிப்பு முறையில் பலவகையான சமக்கோடுகள் வரையப்படுகின்றன. அதுபோலவே போக்குக்கோடுகள் (flowlines) ஓரிடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகருகின்ற பொருள்களின் அளவுகளை விளக்குகின்றன.

3. பரப்புக் குறியீடுகள்: புள்ளி, கோட்டுக்குறியீடுகளையும் பரப்புக் குறியீடுகளுடன் இணைத்து பயன்படுத்துவதால் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளை ஒருங்கிணைத்து தோற்றங்களின் பரப்பளவுக் காட்டப்படுகிறது. இந்த குறியீடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பில் நடைபெறுகின்ற நிகழ்ச்சியின் பரவலை விளக்குகின்றன; அடர்த்தியைக் காட்டுவதில்லை. சதுப்புகள், காடுகள், அரசியல் பிரிவுகள், மண்வகை போன்றவை மேப்பில் பண்புவகைக் குறியீடுகளாகக் காட்டப்படுகின்றன. அரசியல் அலகுகள் அல்லது சமக்கோடுகள் போன்றவை நடைபெறும் நிகழ்ச்சியின் அடர்த்தியை விளக்குகின்ற குறியீடுகள் எண்மதிப்பு வகையாக மாறுகின்றன.

மேப்பை பயன்படுத்துபவர்கள் பார்த்தறிவதற்கு ஏதுவாக புவி மேற்பரப்பில் ஏதாவது ஒரு பரப்பில், அப்பரப்பிற்கேற்ற தோற்றங்களை அதன் அமைவிடக் காட்சிகளாக மாற்றி அமைப்பதே மேப்புகளின் நோக்கமாகும். ஒவ்வொரு மேப்பிலும் பொறிப்புகள் (legends) காட்டப்பட்டிருக்கும். அப்பொறிப்புகள் மேப்புகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட முறைக்குறியீடுகளை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். நிலவரைமேப்பில் உள்ள பொறிப்புகள் அம்மேப்பு பரப்பில் அமைந்துள்ள நிலவடிவங்களை வரைய பயன்படுத்தப்பட்ட முறைக்குறியீடுகளை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். ஆகையினால் நிலவரைமேப்புகளை படித்தறியும் வேளைகளில் அதன் பொறிகளை குறிப்புகளாக பயன்படுத்துதல் அவசியமாகின்றது. தோற்றங்களைச் சித்தரிக்கின்ற ஏற்புடைய குறியீடுகளை வடிவமைப்பதில் ஒவ்வொரு முறையும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. ஒரு மேப்பின் பரப்பில் காணப்படக் கூடிய தோற்றங்கள், அவற்றின் அளவு, அமைவிடம், வடிவம் ஆகியவற்றில் உண்மை நிலையைப் (படம்.12.2) பிரதிபலிப்பவைகளாக

இருக்கின்றன; அத்தகைய விவரங்கள் நிலவரைமேப்பில் எல்லையோரக் குறிப்புகளாக வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளன.

எல்லையோரக் குறிப்புகள் (Marginal Informations)

நிலவரைமேப்புகளை படித்தறிபவர்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றவை எல்லையோரக் குறிப்புகளாக தரப்பட்டுள்ளன. எல்லையோரக் குறிப்புகளின் வகைகளாவன: 1. வெளி எல்லையோரம், 2. இடைபட்ட எல்லையோரம் 3.உள் எல்லையோரம்.

வெளிஎல்லையோர விவரங்களாக வரிசை எண், மாநிலம், மாவட்டத்தின் பெயர்கள், ஏனைய பொதுவிவரங்கள் ஆகியன தரப்படுகின்றன. இடைபட்ட எல்லையோர விவரங்களாக கோட்டுச்சட்ட விவரங்கள் , காண்டூர் மதிப்புகள், அடுத்த குடியிருப்பின் பெயர், தொலைவு கிலோமீட்டரில் தரப்படுகின்றன. உள்எல்லையோர விவரங்களாக முறைக்குறிகளையும் குறியீடுகளையும் பயன்படுத்தி வரையப்பட்ட நிலத்தோற்றங்களை சித்தரிக்கின்றன. அடுத்த ஆண்டு உள்எல்லையோர விவரங்களைப் பற்றி விரிவாக படிக்க உள்ளோம். வெளிஎல்லையோர விவரங்கள் விரிவாக இப்பாடத்தில் தரப்பட்டுள்ளது. தவிர மேப்பை படித்தறிய விரும்புவர்களுக்கு தேவைப்படுகின்ற விவரங்கள் வரிசை எண்களால் அடையாளம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

வெளிஎல்லையோர விவரங்கள்:

மேப்பின் பெயர் **(1)**(Sheet name) : மேப்பின் மேல்பகுதியில் இடதுமூலையில் எடுப்பாக அம்மேப்பின் பெயர் அச்சிடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக அரசியல் பிரிவின் துணைப்பிரிவின் பெயரே மேப்பின் பெயராக தரப்படுகிறது. இப்பெயர் வரையறுக்கப்பட்ட புவியில் பரப்பை குறிப்பிடும் வகையில் எழுதப்பட்டுள்ளது.

மாவட்டத்தின் பெயர்

மேப்பின் வருடம் (2) (Sheet Year): மேப்பு எல்லையின் மேல்பகுதியில் இடதுபுறத்தில் மேப் பெயருக்கு அருகில் மேப்பின் வருடம் அச்சிடப்பட்டுள்ளது. நிலஅளவீடு (Survey) மேற்கொள்ளப்பட்ட வருடம் மிகச்சிறிய எழுத்துகளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

நிலஅளவீடு வருடம்

மேப்வரிசை பெயர்(3) (Series Name): மேப்பு எல்லையின் மேல்பகுதியில் மையத்தில் எடுப்பாக மேப்வரிசையின் பெயர் அச்சிடப்பட்டுள்ளது. மேப் தயாரிக்கப்பட்டபொழுது அம்மேப்பின் பரப்பு அமைந்திருந்த அரசியல் எல்லையின் பெயர் மேப்வரிசைப் பெயராக அச்சிடப்படுகிறது.

மாநிலத்தின் பெயர்

பதிப்பு எண் (4) (Edition Number) :

மேப் எல்லையின் மேல்பகுதியில் வலதுபக்கத்தில் பதிப்பு எண் எடுப்பாக அச்சிடப்பட்டுள்ளது. அடுத்தடுத்த பதிப்புகளின் வரிசைப்படி எண்கள் அச்சிடப்படுகிறது; ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பதிப்பாக இருப்பின் அதிக எண்ணைக் கொண்டிருக்கும் மேப்பு அண்மை வெளியீடாகும். பதிப்பு எண்ணிற்கு கீழ் குறிப்பிட்ட வருடத்தில் உண்மையான வடக்கிலிருந்து காணப்படும் காந்த விலக்கம் அச்சிடப்பட்டிருக்கும்.

பதிப்பு எண் மற்றும் காந்த விலக்கம்

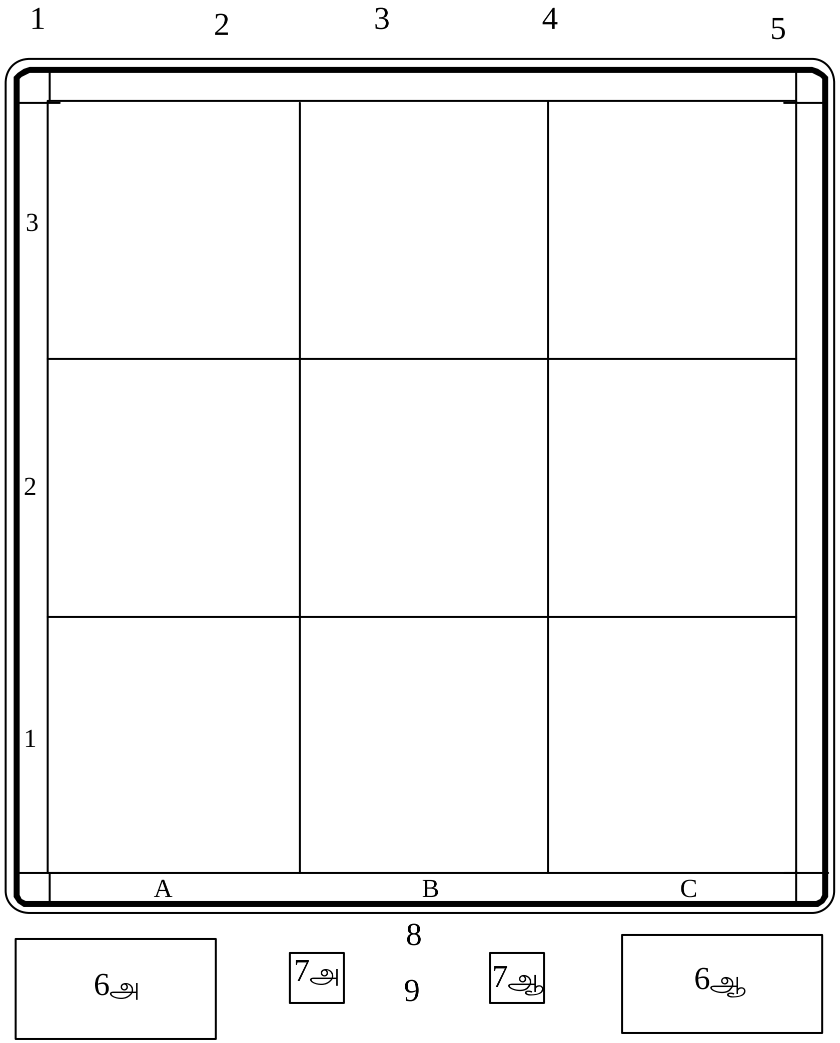
மேப்பு எண் (5) Sheet Number: மேப் எல்லையின் மேல்பகுதியில் வலதுபக்கத்தில் பதிப்பு எண் எடுப்பாக அச்சிடப்பட்டுள்ளது. இந்த எண் மேப்பின் வரிசையை வரிசையை சுட்டிக் காட்ட (Reference) பயன்படுகிறது.

சுட்டுக் குறியீட்டு எண்

பொறிப்பு (6) (Legend): இயற்கை தோற்றங்களைக் காட்டுகின்ற பொறிப்பு மேப்பின் கீழ்பகுதியில் இடது புறத்திலும்(6அ), கலாசார தோற்றங்களைக் காட்டுகின்ற பொறிப்பு வலதுபுறத்திலும் (6ஆ) அமைந்துள்ளது. மேப்பில் வரையப்பட்டுள்ள எடுப்பாகத் தெரியக்கூடிய நிலத்தோற்றங்களை சித்தரிக்கும் குறியீடுகளை அடையாளம் கட்டுகின்றன. எல்லா நேரங்களிலும் அனைத்து மேப்புகளிலும் ஒரே மாதிரியான குறியீடுகள் காணப்படாது. மேப்புகளை பயன்படுத்தும் பொழுது பொறிப்புகளை ஆதாரமாக எடுத்து கொள்ள வேண்டும்.

(6அ) பொறிப்பு

(6ஆ) பொறிப்பு



படம். 12.3 எல்லையோர விவரங்கள்

மேப்பு குறிப்பு எண் (7) (Index to sheet): மேப்பின் கீழ்பகுதியில் இடது புறத்தில் **(7அ)** மேப்பின் எல்லைகளையும் வலதுபுறத்தில் **(7ஆ)** அடுத்த மேப்பின் நிர்வாக எல்லைகளையும் மேப்பு குறிப்பு எண் காட்டுகிறது. இந்த படம் மேப்பின் பரப்பிற்குள் அடங்கும் மாநிலம், மாவட்ட எல்லைகளைக் குறிக்கிறது.

(7அ) குறிப்பு எண்

(7ஆ) குறிப்பு எண்

இயக்க குறிப்பு (8) (Control Note)**:** இயக்க குறிப்பு மேப்பின் கீழ் பகுதியின் நடுவில் அமைந்துள்ளது. இதில் மேப்பில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களின் தொழில் நுட்ப பண்புகளை கட்டுபடுத்துகின்ற செயல்நிறுவனக் குறிப்பு தரப்பட்டுள்ளது.

இயக்க குறிப்பு

அளவைகள் (9) (Scale): இயக்க குறிப்புக்கு கீழே நடுவில் அளவைகள் வரையப்பட்டுள்ளன, இந்த அளவை பிரதிபின்னமாகவோ நீள்அளவைக்கோலாகவோ வரையப்பட்டிருக்கும். இவை மேப்பில் உள்ள தூரத்திற்கும் நிலத்தில் அமைந்துள்ள அதே தூரத்திற்கும் இடையேயான விகிதமாகும். எடுத்துகாட்டாக 1:50000 என்பதை பின்வருமாறு எடுத்துரைக்கலாம். மேப்பில் தூரம் 1என்றால் அதே தூரம் நிலத்தில் 50,000 த்தைக் குறிக்கிறது.

நீள்அளவைக்கோல்

மேப்பில் பயன்படுத்தப்படும் நிறங்கள்: மலைகள், குன்றுகள் ஆகியனவற்றை பழுப்பு நிறங்களிலும் ஆறுகள், ஏரிகள் போன்றவற்றை நீலநிறங்களிலும், தாவரங்களை பச்சை நிறத்திலும் சாலைகள் மற்றும் சிறப்பான விவரங்களை சிவப்பு நிறத்திலும் காட்டப்படுகின்றன. நவீன மேப்புகளின் பொறிப்புகளை பார்க்கும்பொழுது நிறப்பயன்பாட்டில் கடந்த பல வருடங்களாக பெரிய மாற்றம் ஏதும் காணப்படவில்லை. மேப்புகளில் நிலஅமைப்புகளையும் கலாசார விவரங்களையும் வேறுபடுத்தி அடையாளம் காட்டுவதற்காக பல நிறங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த நிறங்கள் மேப்பிற்கு மேப்பு மாறுபடுகின்றன.

செய்முறை பயிற்சி

1. கீழ்காணும் மேப்புகளில் காணப்படும் குறியீடுகளை வகைபடுத்துக
   தமிழ்நாடு/இந்தியா சுற்றுலா மேப்பு
   தமிழ்நாடு/இந்தியா இயற்கை அமைப்பு மேப்பு
   தமிழ்நாடு/இந்தியா அரசியல் மேப்பு
   தமிழ்நாடு/இந்தியா இயற்கை தாவரம்

2. இந்திய நிலஅளவீட்டு துறையினர் வெளியிட்ட முறைக்குறிகள் மற்றும் குறியீடுகளின் விளக்கபடத்தைக் கொண்டு குறியீடுகளை வகைபடுத்தவும்.

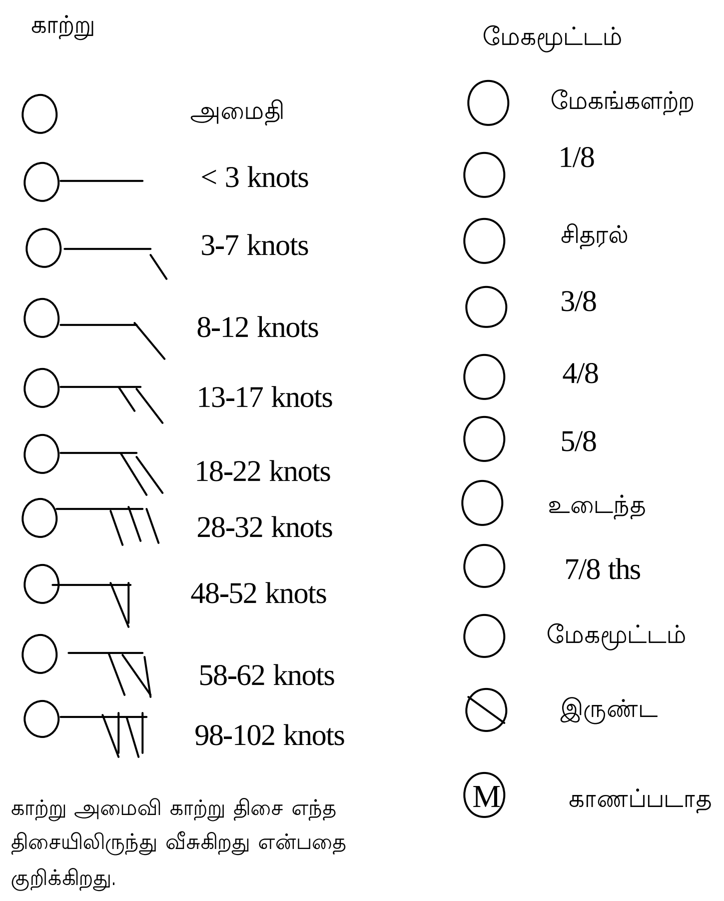
3. இந்திய நிலவரைமேப்புகளை பயன்படுத்தி எல்லையோர விவரங்கள் குறியீடுகள் ஆகியவற்றை விளக்குக.

13. வானிலை மேப்பு விவரங்களும் குறியீடுகளும்

அண்மைக் காலத்தில் துல்லியமான வானிலை அறிவிப்புகள் பற்றிய தேவைகள் அதிகரித்து வருகிறது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வேளாண்பண்ணை வரையிலும்; செயற்கைகோள் அனுப்புதள நிலையத்திலிருந்து வணிக தொழில்கள் வரை; பொதுமக்களிடையேயும் நம்பத்தகுந்த வானிலைச் செய்திகளின் தேவை அதிகரித்து வருகிறது. வேளாண்சார்ந்த திட்டங்களுக்கு வானிலை அறிவிப்புகள் இன்றியமையாதது. மனிதர்களின் செயல்பாடுகளும் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ வானிலைக் கூறுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதில் ஐயமில்லை. பலகட்டத்தில் துல்லியமான வானிலை அறிவுப்புகள் வளிமண்டல ஆராய்ச்சியில் இலக்காக அமைகின்றன.

வானிலை அறிவிப்பாளர்களின் பணி மிகவும் நுணுக்கமானது; பல படிநிலைகளைக் கொண்டவை. புள்ளிவிவரங்களைச் சேகரித்தல், ஒலிபரப்புதல், ஒன்றுதிரட்டுதல் ஆகியன வானிலை அறிவிப்பில் முக்கிய படிநிலைகளாகும்; துல்லியமான முன்அறிவிப்புகளுக்கு இத்தகைய படிநிலைகள் அவசிய தேவைகளாகும். தவிர தகுந்த நேரத்திலும் அறிவிக்கப்படல் அவசியமாகும். இவற்றைத் தயாரிக்க அதிக நேரம் எடுத்துக் கொண்டால் அதுவே முன்அறிப்புகளும் தாமதமாக ஒலிபரப்பாகும். மக்களில் பலர் இருவது நிமிடங்களுக்கு முன்னர் எத்தகைய வானிலை நிலவியது என்பதை அறிந்து கொள்ளுவதில் விருப்பம் காட்டுவதில்லை. பெரும்பான்மையான மக்கள் எதிர்காலத்தில் நிலவ கூடிய வானிலையை முன்பாக அறிந்து கொள்வதில் அதிக ஆர்வம் காட்டுகிறார்கள். ஆகையினால்தான் வானிலைக் குறியீடுகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டன; இக்குறியீடுகளால் மிகக் குறுகிய நேரத்திலேயே வானிலை மேப்புகளை படித்தறியலாம்.

வானிலைக் குறியீடுகள்: ஏராளமான வானிலைக் குறியீடுகள் உள்ளன. அவற்றுள் சில மழை, பனி, மின்னல் போன்ற வானிலை நிகழ்வுகளைக் காட்ட பயன்படுகின்றன. தவிர காற்றின் வேகம், மேகங்களின் வகைகள், காற்றின் வெப்பநிலை, காற்றின் அழுத்தம் ஆகியனவற்றை சித்தரிப்பதற்கும் குறியீடுகள் உள்ளன. வானிலையாளர்கள் வானிலை முன்அறிவிப்புகளை தக்க நேரத்தில் ஒலிபரப்ப இத்தகைய குறியீடுகள் பயன்படுகின்றன.



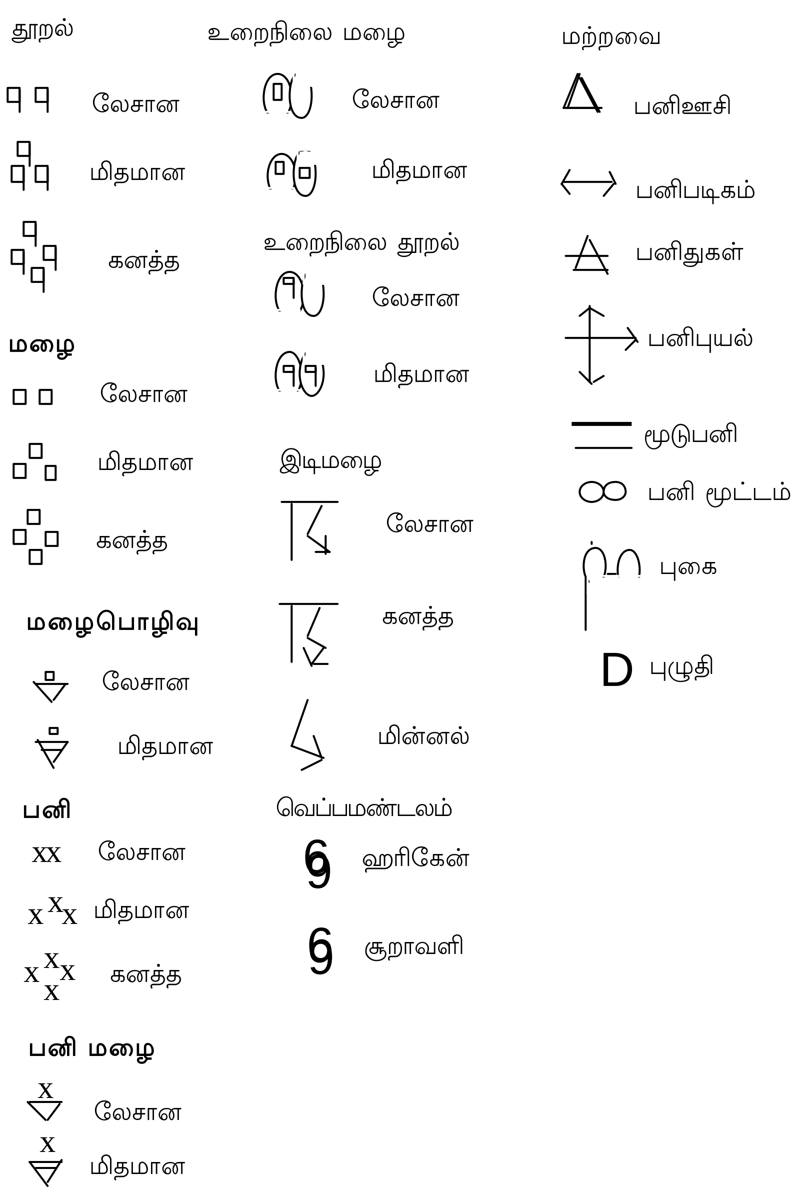
படம் 13.2 வானிலை குறியீடுகள் 1

உலக வானிலை கழகத்தின் அறிக்கையின்படி தற்சமயம் ஏறக்குறைய 9525 நிலம்-பதிவு நிலையங்களும் கடற்பரப்பிலிருந்து 7,424 கப்பல்களும் 664 ராடார் நிலயங்களும் 2306 மேல்மட்ட காற்று பதிவு நிலையங்களும் வானிலை புள்ளி விவரங்களைச் சேகரித்து அவற்றின் மைய நிலையங்களுக்கு அனுப்புகின்றன. அங்கிருந்து மூன்று உலக வானிலை மையங்கள் அமைந்துள்ள மெல்போர்ன் (ஆஸ்திரேலியா), மாஸ்கோ (முந்தைய சோவியத் ருஷ்யா) வாஷிங்டன் டி.சி. (அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு) ஆகிய மையங்களுக்கு ஒலிபரப்பபடுகின்றன. இவற்றைத் தலிர 25 மண்டல மையங்கள் உள்ளன. இந்த நிலையங்களிலிருந்து தொலைத்தொடர்பு சாதனங்களின் மூலமாக 15 மில்லியன் புள்ளிவிவரங்கள் தொடர்ந்து ஒலிப்பரப்பாகின்றன. வானிலை புள்ளி விவரங்கள் உலக வானிலை கண்காணிப்புத் தொகுதியின் கீழ் பன்னாட்டு அளவில் பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகிறது. இம்முறை 1965 ஆம் ஆண்டு உலக வானிலைக் கழகத்தால் துவக்கப்பட்டது.

இந்தியாவில் தேசிய வானிலை மையம் பூனாவில் (மகாராஷ்ட்ரா) அமைந்துள்ளது. இந்திய வானிலைத் துறை 1875 ஆம் ஆண்டு துவக்கப்பட்டது. இதுவே இந்தியாவில் தேசிய வானிலை சேவையைப் புரிகிறது. வானிலை, நிலநடுக்கம், இவற்றைச் சார்ந்த இதர தொடர்புகளையும் தெரிவிக்கின்ற அரசின் பிரதிநிதியாக செயல்படுகிறது. நிர்வாக வசதிக்காகவும் தொழில்நுணுக்க கட்டுப்பாட்டிற்காகவும் கொல்கொத்தா, சென்னை, கௌஹாத்தி, மும்பாய், நாக்பூர், நியூடெல்லி ஆகிய நகரங்களை தலைமையகங்களாக கொண்டு ஆறு வட்டார வானிலை மையங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

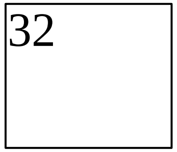
வட்டார வானிலை மையம் சென்னையில் ஏப்ரல் மாதம் 1945 ஆம் வருடம் தென்மண்டல வானிலை சேவைகளின் மேற்பார்வைக்கும் அவற்றை ஒருங்கிணைப்பதற்கும் அடைக்கப்பட்டது. இம்மையம் தமிழ்நாடு, ஆந்திரப்பிரதேசம், கர்நாடகா, கேரளா ஆகிய மாநிலங்களை உள்ளடக்கியது.

வானிலை மையங்கள் நிலத்தில் இருப்பினும் கடல்பரப்பில் இருப்பினும் அவை நாளொன்றுக்கு நான்குமுறை 0, 06, 12, 18 மணிநேரத்தில் கிரீன்விச் நேரப்படி வளிமண்டல நிலைகளைப் பற்றி அறிவிக்கின்றன என்பதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள். அதன் பிறகு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வானிலை மையங்களின் புள்ளிவிவரங்களைக் கொண்டு மேற்பரப்பு வானிலை விளக்கப்படங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பண்னாட்டு ஒப்பந்தப்படி படம் 13.4 ல் காட்டியுள்ள குறியீடுகளை பயன்படுத்தி வானிலை புள்ளிவிவரங்கள் சித்தரிக்கப்படுகின்றன.

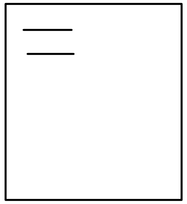


படம் 13.2 வானிலை குறியீடுகள் 2

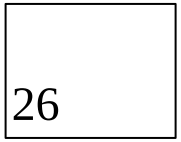
மேற்பரப்பு பதிவு குறியீடுகளை விவரணம் செய்தல்



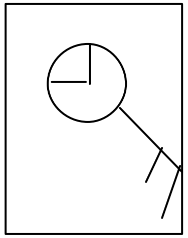
வெப்பநிலை: மேல்பகுதியில் இடதுமூலையில் வெப்பநிலையின் மதிப்பு செல்ஸியஸ் அலகில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த எடுத்து காட்டில் வெப்பநிலை 32 டிகிரியாகும்.



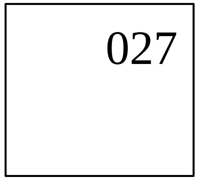
வானிலைக் குறியீடுகள்: பதிவு செய்யப்பட்ட நேரத்தில் நிலவிய வானிலை வகையை வானிலைக் குறியீடுகள் குறிக்கின்றன. இதில் மூடுபனி குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இடிமழை வானிலை அறிக்கையில் இருந்திருப்பின் மூடுபனிக்கு பதிலாக இடிமழையின் குறியீடு குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.



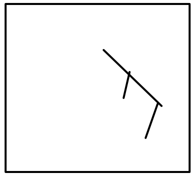
பனிவிழு நிலை வெப்பம்: கீழ்பகுதியில் இடதுமூலையில் செல்ஸியஸ் அலகில் பனிவிழு நிலை வெப்பத்தின் மதிப்பு குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த எடுத்து காட்டில் வெப்பநிலை 26 டிகிரியாகும்.



மேகமூட்டம்: பதிவு செய்யப்பட்ட நேரத்தில் நிலவிய மேகமூட்டம் வகையை குறியீடு குறிக்கிறது. இந்த எடுத்து காட்டில் மேகங்கள் சிதறிய நிலையில் உள்ளன.

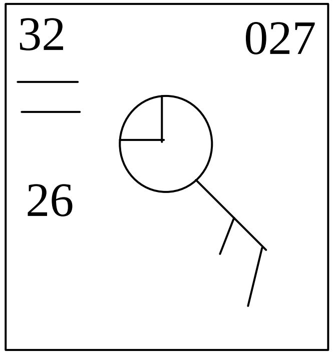


கடல் மட்ட அழுத்தம்: மேல்பகுதியில் இடதுமூலையில் கடல் மட்ட அழுத்தத்தின் கடைசி மூன்று எண்கள் மில்லிபார் அலகில் மஞ்சள் நிறத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த எடுத்து காட்டில் கடல் மட்ட அழுத்தம் 027 ஆகும்.



காற்று அமைவி: (Wind barb) வரையப்பட்டுள்ள குறியீடு காற்று அமைவி எனப்படுகிறது. காற்று அமைவி காற்று திசையையும் விசையையும் குறிக்கிறது.

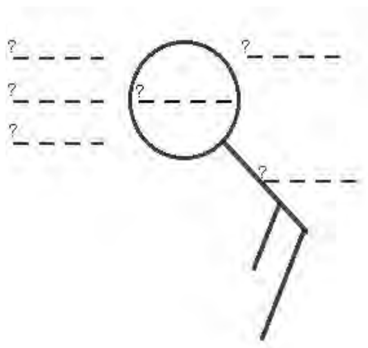
பொதுவாக வானிலைக் கூறுகளான வெப்பநிலை, பனிவிழுநிலை, அழுத்தம் ஆகியன வும் அவற்றின் போக்கு நிலைகள் (ஏற்றம் இறக்கம்) மேகமூட்டம் (உயரம், வகை, அளவு) காற்றின் வேகம், திசை, முந்தைய, தற்போதைய வானிலை ஆகியன சுட்டிக்காட்டப்படுகின்றன. இத்தகைய புள்ளிவிவரங்கள் நிலைய மாதிரியை (Station Model) சுற்றி ஒரே அமைவிடத்தில் குறிப்பிடப்படுவதால் அவற்றை படித்தறிவதும் எளிதாகும்.



படம் 13.4 நிலைய மாதிரி

செய்முறை பயிற்சி

1.படத்தில் கோடிட்ட இடக்ளில் வானிலை புள்ளிவிவரங்களை அதன் அமைவிடத்தில் பூர்த்தி செய்க,



2. கீழ்காணும் நிலையங்களுக்கு வானிலை புள்ளி விவரங்களை சேகரித்து நிலைய மாதிரிகளை வரைக.

அ. டெல்லி ஆ, கொல்கத்தா இ. மும்பாய் ஈ சென்னை

14. களப்பணியும் அறிக்கை தயாரித்தலும்

மனிதர்கள் வாழ்கின்ற புவிப்பரப்பினைப் பற்றி கற்றறிவதே புவியிலின் முக்கிய நோக்கமாகும். புவிபரப்பில் மனிதஇனமும் ஏனைய இயற்கை தோற்றங்களும் முக்கிய கூறுகளாக அமைகின்றன. நிலம், அதன் தோற்றம், வானிலை, காலநிலை, கடல் மற்றும் அதன் பண்பு நலன்கள் ஆகியவற்றில் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்களை இயற்புப் புவியியலாகக் கற்றறிகின்றோம். மனிதர்கள், அவரது வாழ்க்கை, தொழில்கள், வளர்ச்சி, மேம்பாடு, நலவாழ்வு, எண்ணங்கள் மற்றும் பாவனைகள் போன்றவற்றை மக்கள்புவியியலில் படித்தறிகிறோம். எனவே, இயற்புப்புவியியல் மற்றும் மக்கள் புவியியல் என்பவை புவியியலின் இரு பெரும் பிரிவுகளாக கருதப்படுகின்றன. இவை மனிதகளின் கல்வி மேம்பாடு, அவர்களின் நடத்தைகள் போன்றவற்றையும் தெளிவுபடுத்துகின்றன. புவியியலில் முக்கியமாக மூன்று பண்புகளை நாம் மனதில் இருத்திக் கொள்ளல் வேண்டும்.

1. அமைவிடம் :இயற்பு மற்றும் மனிதக்கூறுகள் இடத்திற்கு இடம் எவ்வாறு மாறுபடுகின்றன என்பதை விளக்குகின்றன.
2. உயிரின சமுதாயமும் நிலமும் :புவித்தொகுதியின் பகுதிகளுக்கு இடையே நிலவுகின்ற பிணைப்புகளும் அவ்விடத்திற்குறிய இயற்கை மற்றும் மனிதச் சமுதாய நிலைகளும் எவ்வாறுள்ளன என்பதைத் தெளிவாக்குகின்றன.
3. பிணைப்புகள் : மண்டலங்களுக்கு இடையேயான பிணைப்புகளை பரப்புச் சார்பு மற்றும் சூழ்தொகுதிச் சார்பு அணுகு முறைகளினால் கற்றறிவது.

பரப்பு சார்ந்த பாகுபாடு புவியியலின் மையக் கருவாக கருதப்படுகிறது. இதளை தெளிவாக புரிந்துகொள்ள களப்பணி எவ்வாறு துணைபுரிகிறது என்பதனை இப்பாடத்தில் படிக்க இருக்கிறோம்,

புவியியல்களப்பணி: களப்பணி என்பது முதன்மைப் புள்ளி விவரங்களைச் சேகரிப்பதில் கடைபிடிக்கும் பல முறைகளின் தொகுப்பாகும். இம் முறைகள் நிலவரைப் படங்கள், கள விவரப்படங்கள் வரைவது, ஆழ்ந்து நோக்குதல்,

நிலப் பயன்பாடுகள் குறித்தும், நகர்புற அமைப்பு குறித்தும் அளவைகள் எடுத்தல் மற்றும் தனிமனிதர்களை பேட்டி கண்டு விவரம் சேகரித்தல் என்பனவற்றை உள்ளடக்கியவை. புவியியலில் இரண்டாம் நிலை புள்ளி விவரங்களை அதிகமாக பயன்படுத்தும் சூழ்நிலைகள் எழுந்தபொழுது, களப்பணியின் முக்கியத்துவம் குறையத் தொடங்கியது. சில புவியியலாளர்களின் மத்தியில் களப்பணி என்பது கற்று தருதலின்(teaching) ஒரு முக்கிய ஆதாரமாக மட்டுமே பயன்பட்டும் வந்தது. இதற்குக் காரணம், புவியியலில் புள்ளி விவரங்கள் கொண்டு பகுத்தறித்தல் என்பது 1950- ம் வருடங்களில் வெகுவாகப் பயன்படத் தொடங்கியதே எனலாம். என்றாலும், இன்றும் களப்பணியின் முக்கியத்துவம் உணர்ந்து பல புவியியல் அறிஞர்கள் இதனைப் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். இன்று களப்பணி என்பது முதன்மை விவரங்கள் சேகரித்தலில் சிறப்பு முறையாக இருந்தாலும் கூட, சமூக ஆய்வுகளில் பெருமளவில் பயன்படுகிறது. இதன் மூலம் அன்றாட வாழ்க்கை நேரடியாகவும், பங்கேற்றல் வழியாகவும் ஆழ்ந்து நோக்கப்பட்டு முதன்மை விவரங்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

களப்பணி செய்பவர்கள் நடத்தைஅவர்களிடையே நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகள், செயற்பாடுகள் என்பவை அவை நிகழும் பொழுதே கண்காணித்துப் புள்ளி விவரங்கள் சேகரிக்கின்றர். இவற்றைப் பூரணமாக தெரிந்து கொள்வது ஆழ்ந்து நோக்குதல், நேர்க்காணல், புள்ளி விவரச் சான்றுகள் போன்றவற்றால் எளிதாகின்றது. களப்பணியாளர் பின்பற்றும் வழி முறைகள் யாவும் அவர் எவ்வகையான கேள்விகளுக்கு பதில் காண விழைகிறார் என்பதைப் பொறுத்து அமைகிறது. எவ்வொரு களப்பணியானாலும், ஒரு சில முன்னெச்சரிக்கையான நடவடிக்கைகள் அத்தியாவசியம். அவை கீழ்கண்டவற்றை மனதில் கொண்டு செய்யப்படவேண்டும்.

1. களப்பணியின் நோக்கமும், நடத்தும் வகையும்.
2. பணியில் ஈடுபட இருப்பவர்களின் நலனும் பாதுகாப்பும்.
3. பெற்றோர், பள்ளி/நிறுவன அதிகாரிகள் போன்றவர்களுக்கான அறிவிப்பும், தகவல்களும்.
4. களப்பணியின் அமைவிடப் பாதுகாப்பு (Conservation of sites)
5. மக்களிடையே நன் மதிப்பையும் தெளிவையும் உருவாக்கும் வகையாகத் தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக் கொள்ளுதல்.

களப்பணியில் ஈடுபடுவதை சுவரில்லா வகுப்பறைகள் மூலம் கற்றிதல் எனவும் கருதலாம். மாணவ, மாணவிகளுக்கு களப்பணிக்கு முன்னர் வழங்கப்படும் அறிவுரைகள் மகிழ்ச்சிகரமான சூழ்நிலைகளை உருவாக்கும் என்பதனைத் தெளிவுறுத்துவதாகவும் அமைதல் வேண்டும்.

களப்பணியில் மூன்று முக்கிய நடவடிக்கைகள் உண்டு. அவையாவன

1. களப்பணியினைத் திட்டமிடல் (Planning the Field work)
2. களப்பணியினை நடத்துதல் (Conducting the Field work)
3. களப்பணியிலிருந்து கற்றறிந்தவற்றை தொகுத்தளித்தல் (Documenting the Field work)

புவியியலில் சுற்றுச் சூழல் என்பது மிகவும் முக்கியமான ஒரு கூறாக கருதப்படுகிறது. நாம் சுற்றுச் சூழலை பல வகையாக பாகுபடுத்தி படித்தறியலாம். இயற்பு, சமுதாய, பொருளாதார மற்றும் பணிச் சூழல்கள் (Physical,Social ,Economic and task environments) என பலச் சூழல்கள் உண்டு. இச்சூழல்கள் தனித்து காணப்படுவதில்லை. என்றாலும், அவற்றை தனித் தனியாக ஆய்வு செய்து அறிந்து கொள்ளலாம். புவியியலில் இயற்புச்சூழல் என்பது பல வகைகளில் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றது. சிறப்பாக, நிலம், நீர், காற்று என்ற மூன்று கூறுகளின் வழியாக இயற்புச்சூழலை புவியியலில் கற்றறிகின்றோம். இவை புவியியலில் களப்பணி செய்வதற்குறிய வாய்ப்புகளைத் தருகின்றன. களப்பணிகளை முழுமையாக செய்துமுடிக்க கீழ்வருபவனவற்றை கடைபிடித்தல் அவசியமாகும்.

1. களப்பணியின் நோக்கத்தை நிறைவேற்றும் வழிமுறைகளைத் தொகுத்தல்.
2. முன் கூட்டி திட்டமிடல்
3. பயணம் மற்றும் களத்தில் தங்குவதற்கான முன் ஏற்பாடுகள் செய்தல்.
4. களப்பணியின் தேவைக்கேற்ப பிறவற்றை தயார் செய்தல்.
5. விவரங்கள் சேகரிப்பின், அவற்றை பகுத்தாய்வதற்கான முறைகளை தெரிந்தெடுதல்.
6. களத்திற்கு பயணமும், களப்பணி செய்தலும்

சில களப்பணிகளில் பகுப்பாய்வு முறைகள் தேவைப்படுவதில்லை. ஏனெனில், அவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வழிமுறைகளின் மூலமாக களப்பணிகள் நடைப்பெற்று இருக்கலாம்.

1. ஆழ்ந்து நோக்குதல் (observation)
2, நேர்க் காணல் (Interview)
3. பங்கேற்றல் (Participation)
4. விவரங்களை முறைப்படுதல் (Data processing)
5. விளக்கம் தருதல் (Interpretation)

மேற்கூறியவற்றுள் முதலாவது செயலை மட்டும் பின்னணியாகக் கொண்டு அமையலாம். அதாவது, எல்லா களப்பணிகளும் மேற்கூறிய ஐந்து செயல்களை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஏற்று நடத்த வேண்டும் என்ற கட்டாயம்

இல்லை. உண்மையில், பள்ளி மாணவ, மாணவியர்களுக்கு ஏற்ற வகையான களப்பணிகளை அவர்களுக்குக் கிடைக்கும் நேரத்தைப் பொறுத்து, ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட செயலை அடிப்படையாகக் கொண்டும் நடத்தலாம்.

நேர்க்காணல் என்ற செயல் முறையைப் பயன்படுத்தும் களப்பணிகளின் மூலமாக முறையான விவரங்களை சேகரிக்கலாம். பங்கேற்றல் என்ற செயல் முறையைப் பின்பற்றாமல் நேர்க்காணல் வழியாக மட்டுமே விவரங்களைச் சேகரிக்கவும் இயலும். பங்கேற்றல் முறையினைப் பின்பற்றி நடத்தப் பெறும் களப்பணியின் வாயிலாக பெறப்படும் விவரங்கள் புள்ளி (Statistical) விவரங்களாக இல்லாமல், 'உரை' அல்லது 'வார்த்தை' (textual or vaerbal) விவரங்களாக இருக்கலாம். உரை மற்றும் வார்த்தைகளாலான விவரங்கள் தரும் விளக்கங்களை எண்கணித முறைகளுக்கு உட்படுத்த இயலாது; நேரடியாக பயன்படுத்தக் கூடிய வகையில் அவை அமைகின்றன. இவ்விவரங்களை வல்லுநர்கள் பகுப்பாய்வு செய்யவும் விவரணம் எசய்யவும் பயன்படுத்துகின்றனர். களப்பணியில் ஈடுபடும் மாணவ, மாணவியர் ஒவ்வொருவரும் புவிநிகழ்ச்சிகளைப் பற்றிய பொதுவான விளக்கங்களை நேரடியாக பெறுகின்றனர்.

அறிக்கை தயாரித்தல்:

ஆராய்ச்சி கண்டுபிடிப்புகளும் விவரங்களும் பயன்படும் வகையில் வெளியீடுகளாக வருகின்ற வரையில் அவற்றை பயன்படுதுபவர்களுக்கு மதிப்பற்றவைகளாகவே இருக்கின்றன. ஆதலால் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தங்களின் முடிவுகளை வெளிப்படுத்து அவர்களின் முக்கிய பொறுப்புகளில் ஒன்றாகும். ஆராய்ச்சி கண்டுபிடிப்புகளை தரமான அறிக்கையாக தயாரித்து வெளியிடலாம். அறிக்கை தயாரித்தலில் மூன்று முக்கிய படிநிலைகள் உள்ளன.அவையாவன 1. அறிக்கை முன் வரைவு 2. முதல் அறிக்கை 3. இறுதி அறிக்கை.

1. அறிக்கை வரையறை: தரமான அறிக்கை ஒன்றை தயாரிக்க அதை திட்டமிட்டு வரையறை செய்வது முதல்படியாகும். அறிக்கைபடிப்பதற்கு எளிதாகவும் சுருக்கமாகவும் முறையாகவும் அமைய வேண்டும். அனுபவமில்லாத எழுத்தாளர்கள் முன் வரைவு திட்டங்களின்றி எழுதுவதால் அவர்கள் தயாரிக்கின்ற அறிக்கைகள் தெளிவாக இருப்பதில்லை. புள்ளி விவரங்களை பகுப்பாய்வு செய்யும்பொழுதும் அவற்றை வகைப்படுத்தும்பொழுதும் அறிக்கைக்கான முன்வரைவு இயல்பாகவே வெளிப்படுகிறது. அறிக்கை முன்வரைவின் பொழுது ஆராய்ச்சி முடிவுகளை எவ்வாறு வெளிபடுத்துவது என்பது முடிவாகிறது.

அறிக்கையின் முக்கிய நோக்கங்களை வரிசைப்படுத்துவதற்கான பல வழிகள் முன்வரைவில் திட்டமிடப்படுகிறது. அவற்றுள் முக்கியமான ஒன்றாக அறிக்கையில் எழுதபட்ட வேண்டிய அனைத்து கருத்துகளையும் குறிப்புகளாக வைத்துக்கொள்வது முதல்படியாகும். அடுத்ததாக அக்குறிப்புகளை கருத்துகளின் அடிப்படையில் வரிசைபடுத்துவதாகும். சில எழுத்தாளர்கள் குறிப்புகளை தனிதனியாக சிறிய அட்டைகளில் எழுதி வைத்துக்கொள்வர். இத்தகைய அட்டைகள் குறிப்பு அட்டைகள் (Index card)எனப்படுகின்றன.

பிற ஆசிரியர்களும் குறிப்பு அட்டை முறைப் போன்று மற்றொரு முறையை பின்பற்றுகின்றனர், இம்முறையில் இட்டைகளுக்கு பதிலாக முழு அளவிலான காகிதத்தாள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்தாளில் அறிக்கையின் முடிவுகள் விரிவான குறிப்புகளாக அவற்றிற்கான தலைப்புகளுடன் எழுதிவைக்கப்படுகின்றன.இந்த முறையின் மூலமாக இறுதி அறிக்கை மிக விரைவாக தயாரிக்க இயலுகிறது. ஒவ்வொரு தலைப்பும் விரிவான குறிப்புகளாக எழுதப்பட்டிருப்பதினால் அவற்றை ஒருங்கிணைத்து அறிக்கையை முழுமையாக தயாரிப்பது எளிதாகிறது.

ஒரு சிலர் கணிணியை பயன்படுத்தி தயாரிக்கின்றனர். மேற்கூறிய முறைகள் அனைத்தும் உங்கள் சிந்தனையில் உதிக்கின்ற கருத்துகளை ஒழுங்கு படுத்தி தரமான அறிக்கை தயாரிக்க உதவுகிறது. உங்கள் கருத்துகளை முன்வரைவு குறிப்புகளாக எழுதி வைத்துகொள்கின்ற பழக்கத்தை வளர்த்து கொள்வது பின்னர் அறிக்கை தயாரிக்க உதவும்.

2. முதல் அறிக்கை: முதல் அறிக்கை தயாரிக்க முறையாக அமைக்கப்பட்ட முன்வரைவுகளும் வரைபடங்களும் உதவிகின்றன. முதல் தடைவையே இறுதி அறிக்கையை எழுத முயலக் கூடாது. முன்வரைவுகளும் வரைபடங்களும் உங்கள் நினைவில் இருக்கும்பொழுதே முதல் அறிக்கையை எழுத தொடங்குங்கள். முதல் அறிக்கையை எவ்வளவு சீக்கிரம் எழுத முடியுமோ அவ்வளவு சீக்கிரமாக எழுத ஆரம்பியுங்கள். நீங்கள் எழுத விரும்புகின்ற அனைத்தையும் எவ்வாறு வெளிபடுத்த வேண்டும் என்று நினைக்கிறீர்களோ அவ்வாறே எழுதலாம். முன்வரைவுகளின் அடிப்படையில் உங்கள் நினைவிற்கு வருகின்ற கருத்துகளை எழுதுங்கள். அறிக்கை முழுமையாக முடியும் வரையில் நீங்கள் எழுதியவற்றை திருப்பி பார்ப்பதை தவிர்த்து விடுங்கள்.

3. இறுதி அறிக்கை: முதல் அறிக்கையை திருத்தி அமைப்பதை வீட்டிற்கு வெள்ளை அடிப்பதுடன் ஒப்பிடலாம். வீட்டிற்கு வெள்ளை அடிப்பதினால் வீடு புது பொலிவுடன் தோற்றமளிக்கிறது; அதன் அமைப்பு மாறுவதில்லை.

அதுபோல அறிக்கையை வாசிப்பதன் மூலமாக அதன் தரம் வெளிபடுகிறது. முதல் அறிக்கையை திருத்தி அமைப்பதற்கு முன்னர் அந்த அறிக்கை தரம் வாய்நதது அல்ல என்பதை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். முதல் அறிக்கை தயாரித்த பின்னர் அதை உடனடியாக படித்துப் பார்க்காதீர்கள், அந்த அறிக்கையை சில நாட்கள் அல்லது ஒரு நாளைக்கு மட்டுமாவது கட்டி வைத்து விடுங்கள். இந்த இடைவேளையில் புதிய கருத்துகள் உங்கள் சிந்தனையில் உருவாகலாம். இத்தகைய சிந்தனைகள் உங்களை நல்ல படைப்பாளிகளாக மாற்றக் கூடும்.

செய்முறை பயிற்சி

1 ஒரு நாள் களப்பணி ஒன்றை மேற்கொண்டு அறிக்கையை தயாரிக்கவும். கீழ்காணும் கருத்துகளை அடிப்படையாக கொண்டு களப்பணியை மேற்கொள்ளவும்.

அ. சுற்றுலாமையம் ஆ. விலங்கு சரணாலயம்
இ. மலைப்பகுதி ஈ. தொழில்கூடம்
உ. ஆற்றங்கரை ஊ. சந்தை
எ. வானிலை நிலையங்கள் ஏ வேளாண்பயிர் சூழ்வாழிடங்கள்
ஐ காடுகளின் சூழ்வாழிடங்கள்