

Centre for External Degrees and Professional Learning

காலநிலையியல்

K. Nijamir



Published by

**Centre for External Degrees and
Professional Learning**

South Eastern University of Sri Lanka

Centre for External Degrees and Professional Learning

CLIMATOLOGY

காலநிலையியல்

Center for External Degrees and professional Learning (CEDPL)

The South Eastern University of Sri Lanka (SEUSL)

University Park, Oluvil, Sri Lanka

Title: Climatology

Author: Mr. K. Nijamir

Type of Book: Text Book

First Edition: 2023

ISBN:

©2023, South Eastern University of Sri Lanka

All right reserved. No part of this text book be produced or transmitted in any form or by any means, electric or mechanical including photocopying recording or from any information stored in a retrieval system, without permission in writing from both the author of this course book and South Eastern University of Sri Lanka

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம்	பக்கம்
01. காலநிலையியல் அறிமுகம்	10-12
1.1 காலநிலையியலுக்கான வரைவிலக்கணம், காலநிலையியலின் பாடப்பரப்பு	13-16
1.2 வானிலை, காலநிலை	16-19
02. வானிலைக் கருவிகள்	22-22
2.1 வானிலைக் கருவிகளை கையாளல்	22-33
2.2 வானிலை எதிர்வுகூறலுக்கான அறிமுகம்	33-35
03. காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்	38-38
3.1 அகலக்கோடுகள்	38-39
3.2 தரையுயரம்	39-39
3.3 கண்டங்களின் அமைவிடம்	39-40
3.4 நில, நீர்ப்பரம்பல்	40-40
3.5 சமுத்திர நீரோட்டங்கள்	40-41
3.6 இடவிளக்கவியல்	41-41
3.7 தாவரப்போர்வை	41-42
3.8 நிகழ்காற்றுக்கள் (Prevailling Winds)	42-42

Centre for External Degrees and Professional Learning

04. புவி மற்றும் சூரியனுக்கு இடையிலான	
இடைத்தொடர்பு	45-45
4.1 புவியின் சாய்வு: புவிச்சுழற்சி, புவிச்சுற்றுகை	45-46
4.2 பருவகாலங்கள்	46-50
4.3 வெப்பநிலைப் பரம்பல்	50-51
05. வளிமண்டலம்	54-54
5.1 வளிமண்டலச் சேர்க்கை	54-56
5.2 பச்சைவீட்டு வாயுக்கள்	56-58
5.3 வளித்தொங்கல்கள் (Aerosols)	58-59
5.4 வளிமண்டல படையமைப்பு	59-61
06. வளிமண்டல பொதுச்சுற்றோட்டம்	64-64
6.1 வளிமண்டல அழுக்கம்	64-66
6.2 முக்கல மாதிரி	66-68
6.3 நிலையான காற்றுக்கள்/கோட்காற்றுக்கள்	68-70
6.4 உள்ளக காற்றுக்கள்	70-72
07. ஈரப்பதன், படிவுவீழ்ச்சி	75-78
7.1 மறைவெப்பமும் குளிரும்	77-78
7.2 Adiabatic செயன்முறை	78-79

Centre for External Degrees and Professional Learning

7.2.1 சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம்	79-80
7.2.2 Wet and Dry Adiabatic Laps Rate	80-82
08. காலநிலைப் பாகுபாடு	85-85
8.1 கெப்பனின் பாகுபாடு	86-91
8.2 தோன்வைற்றினுடைய பாகுபாடு	92-96

படங்கள்

உரு 2.1: வெப்பமானி	23-23
உரு 2.2: பாரமானி	24-24
உரு 2.3: ஈரப்பதமானி	25-25
உரு 2.4: மழைமானி	26-26
உரு 2.5: காற்றுத்திசைகாட்டி	27-27
உரு 2.6: காற்றுவேகமானி	28-28
உரு 2.7: Wind sock	29-29
உரு 2.8: Pyranometer	30-30
உரு 2.9: வானிலை மிதவை Weather buoy	31-31
உரு 2.10: வானிலை ராடார்	32-32
உரு 2.11: வானிலைச்செய்மதிகள்	33-33
உரு 2.12: வானிலை எதிர்வுகூறல் செயன்முறை	34-34
உரு 4.1: புவிச்சுழற்சி	46-46

Centre for External Degrees and Professional Learning

உரு 4.2: பருவகால மாற்றங்கள்	48-48
உரு 5.1: குளிர்ப்பிரதேசம் ஒன்றில் காணப்படும் பச்சைவீடு	56-56
உரு 5.2: குற்றலைகளும் நெட்டலைகளும்	57-57
உரு 5.3: வளிமண்டல படையமைப்பு	61-61
உரு 6.1: உலக அழுக்க வலயங்கள்	65-65
உரு 6.2: ஹட்லி, பெரல் மற்றும் துருவ கலங்கள்	67-67
உரு 6.3: கோட்காற்றுத்தொகுதி	69-69
உரு 6.4: தரைக்காற்று மற்றும் கடற்காற்று	71-71
உரு 7.1: சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம் நடைபெறும் வரைபு	79-79
உரு 7.2 : Dry Adiabatic Lapse Rate	81-81
உரு 7.3: Wet Adiabatic Lapse Rate	81-81
உரு 8.1: கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடு	88-88
உரு 8.2: கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடு	89-89
உரு 8.3: கெப்பனின்-ஜீகர்-போஹ்ல் போன்றோரின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட காலநிலைப்பாகுபாடு	91-91
உரு 8.4: தோன்வைட்டின் மாதிரி காலநிலைப்பாகுபாடு (ஐக்கிய அமெரிக்கா)	95-95

அட்டவணைகள்

அட்டவணை 5.1: வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நிலையான வாயுக்கள்	54-55
அட்டவணை 8.1: உலக காலநிலை வலயங்கள்	87-87

Centre for External Degrees and Professional Learning

அட்டவணை 02: கெப்பனின்-ஜீகர்-போஹ்ல்

போன்றோரின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட காலநிலைப்பாகுபாடு 90-90

அட்டவணை 8.3: காலநிலைத்தன்மைக்கேற்ப காடுகளின்

வகைப்பாடு 94-94

அட்டவணை 8.4: தாவரப்போர்வை மற்றும் P-E சுட்டி 94-94

அட்டவணை 8.5: Thermal Efficiency Index 95-95

அத்தியாயம் - 01

01. காலநிலையியல் அறிமுகம்

1.1 காலநிலையியலுக்கான வரைவிலக்கணம், காலநிலையியலின் பாடப்பரப்பு

1.2 காலநிலை, வானிலை

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ் அத்தியாயமானது காலநிலையியல் கற்கை பற்றி தெளிவுபடுத்துவதோடு காலநிலையியல் பற்றிய பல்வேறு கருத்துக்களையும் பல கோணங்களில் ஆராய்கின்றது. மேலும் காலநிலையியல் எவ்வாறு மனிதவாழ்க்கையோடு பின்னிப்பிணைந்து காணப்படுகின்றது என விளக்கும் அதேவேளை காலநிலை மற்றும் வானிலைக்கு இடையிலான வேறுபாட்டினை துல்லியமாக எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

1. காலநிலையியல் கல்வியின் முக்கியத்துவத்தினை விளக்குதல்.
2. காலநிலையியல் கல்வியின் பாடப்பரப்பினை நவீன வரைவிலக்கணங்களோடு தெளிவுபடுத்தல்.
3. காலநிலையியல் எவ்வாறு மானிட வாழ்க்கையோடு பின்னிப்பிணைந்துள்ளது என ஆராய்தல்.
4. வானிலை, காலநிலை என்பவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்குதல்.

எதிர்பார்க்கக்கூக கற்றற் பெறுபேறுகள்

- மாணவர்கள் காலநிலையியல் கற்கையின் அடிப்படைகளை பல்வேறு கோணங்களில் விளங்கிக்கொள்ள முடியும்.
- காலநிலையியல் பற்றிய வேறுபட்ட வரைவிலக்கணங்களை அறிந்துகொள்வர்.
- காலநிலை மற்றும் வானிலை போன்றவற்றை தெளிவாக வரையறை செய்யும் ஆற்றலினை பெறுவர்.

01. காலநிலையியல் அறிமுகம்

காலநிலையியல் கற்கையானது வெறுமனே ஒரு கற்கைத்துறையாக திகழாமல் அன்றாட மாண்ட வாழ்வுடன் பின்னிப் பிணைந்ததாக மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் அவதானிக்கும் தோற்றப்பாடுகளுடன் தொடர்புபட்டுக்காணப்படுகின்றது. சனத்தொகை அதிகரித்துக் காணப்படும் இன்றைய நவீன உலகில் காலநிலையானது பல்வேறு காரணிகளின் செல்வாக்கிற்கு உட்பட்டு காணப்படுகின்றமையை அவதானிக்கலாம்.

விவசாய நடவடிக்கைகளை நோக்கின் அவை காலநிலை மற்றும் வானிலைத்தன்மைகளில் பெரிதும் தங்கியிருப்பதனை அவதானிக்கலாம். பயிர்ச்செய்கைக்காக விவசாய நிலங்களை தெரிவுசெய்தல், பயிர்களை தெரிவுசெய்தல், பயிரிடல், அறுவடை காலங்கள் போன்ற அனைத்திலும் காலநிலை மற்றும் வானிலையின் செல்வாக்கு மிகைத்துக் காணப்படுகின்றது. வானிலைத்தன்மைகளில் குளறுபடிகள் ஏற்படுகின்றபோது அவை விவசாய உற்பத்தியில் பாரிய வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றமை இதற்கு சிறந்த உதாரணமாகும்.

மேலும் தொழிற்சாலைகளின் அமைவிடங்களை தீர்மானிப்பதிலும் காலநிலையின் செல்வாக்கு வெகுவாக காணப்படுகின்றது.

Centre for External Degrees and Professional Learning

அதுமட்டுமன்றி வர்த்தக உலகையும் காலநிலை தன்னகத்தே வைத்துள்ளமையினை அவதானிக்க முடியும். பயிர்ச்செய்கை பிரதேசங்களின் பொருத்தப்பாட்டினை காலநிலை தீர்மானிக்கின்றது. இதன்காரணமாக குறித்த உற்பத்திப்பொருட்கள் தொடர்பான தொழிற்காலகைகள் மற்றும் வர்த்தக நடடிவடிக்கைகள் போன்றன குறித்த பயிர்ச்செய்கை சார்ந்து காணப்படுகின்றமை கண்கூடு. தேயிலை போன்ற பயிர்ச்செய்கைகளை நோக்கின் அவை குறித்த காலநிலைப்பிரதேசங்களில் மாத்திரம் காணப்படுவதோடு அவற்றுடன் தொடர்புபட்ட உற்பத்தி, கைத்தொழில் மற்றும் தொழிற்சாலைகளும் அப்பிரதேசங்களை அண்டிக் காணப்படுகின்றமையை அவதானிக்கலாம்.

மேலும் உலகளாவிய ரீதியில் வடதுருவத்திலிருந்து தென்துருவம் வரை காலநிலை வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றமையினால் வேறுபட்ட காலநிலையில் பெறப்படும் உணவுப்பொருட்கள் மற்றும் ஏனைய உற்பத்திப் பொருட்கள் போன்றன கடல்மார்க்க, தரைவழி மற்றும் வான்வழி போக்குவரத்தின் மூலம் கொண்டு செல்லப்படுகின்றமை காலநிலையின் ஆழமான செல்வாக்கு உலகளாவிய பொருளாதாரத்தில் வேருன்றியுள்ளமையினைக் காணலாம்.

வியாபார போக்குவரத்து பாதைகளை தீர்மானிப்பதிலும் காலநிலையின் செல்வாக்கு அளப்பரியதாக காணப்படுகின்றது. குறிப்பாக சமுத்திர போக்குவரத்து பாதைகளை தீர்மானிப்பதில் காற்றுக்களின் செல்வாக்கு முக்கியத்துவமானதாக காணப்படுகின்றது. முன்னைய காலங்களில் காற்றுகளை வைத்தே கப்பற் போக்குவரத்து மேற்கொள்ளப்பட்டமை இதற்கு சிறந்த உதாரணமாகும். வட அந்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் வலம்சுழியான காற்று கொலம்பஸ்ஸினை அமெரிக்காவிற்கு சேர்த்தது. இன்னும் இக்காற்றுக்கள் கப்பல் போக்குவரத்து மற்றும் போக்குவரத்திற்கான பாதைகளை தீர்மானிப்பதிலும் பங்களிப்புச் செய்ததோடு இன்றும் அவற்றின் செல்வாக்கு காணப்படுகின்றது.

Centre for External Degrees and Professional Learning

எமது அன்றாட வாழ்விலும் காலநிலை பின்னிப்பிணைந்து காணப்படுகின்றமையை அவதானிக்கலாம். வேறுபட்ட காலநிலையில் வசிக்கும் மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கை கோலங்களும் மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக உணவுப்பழக்கவழக்கங்கள் ஆடை அணியும் முறைமை மற்றும் வாழ்க்கை முறை போன்றவற்றை குறிப்பிடலாம். (உ+ம்) குளிர் காலநிலை நிலவும் மக்கள் கம்பளி ஆடைகள் அணியும் அதேவேளை அயன காலநிலை பகுதிகளில் வாழும் மக்கள் காற்றோட்டமான பட்டு ஆடைகளை பெரிதும் அணிகின்றனர். இதன் காரணமாக இப்பிராந்தியங்களில் குறித்த ஆடைகளுக்கான கிராக்கி அதிகமாக காணப்படுவதோடு அவை பெரும் பொருளாதார நடவடிக்கைகளாக மாற்றமடைந்துள்ளன.

அது மட்டுமன்று பல்வேறுபட்ட ஆய்வுகள் காலநிலையின் தன்மை உளவியலிலும் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன என்பதை எடுத்தியம்புகின்றன. ஒரு குறித்த காலநிலையில் வாழும் ஒருவர் வேறுபட்ட காலநிலையினை அடையும் போது அவரில் உளவியல் ரீதியான மாற்றங்கள் நிகழ்வதனை அவதானிக்கலாம்.

மேலும் மானிட சுகாதாரத்திலும் உள்ளக காலநிலை செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணியாக காணப்படுகின்றது. குறித்த காலநிலையில் வாழுகின்ற மக்கள் அதன் உச்சத்தினை எதிர்நோக்கும் போது பல்வேறு நோய்கள் ஏற்பட்டு இறப்பு நிகழ்கின்ற சந்தர்ப்பங்களும் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக வெப்பவலயப்பகுதியில் வாழும் மக்கள் வெப்பஅலைகளினால் அதிகம் பாதிப்படைகின்றனர். மேலும் குளிர்வலயங்களில் வாழும் மக்கள் சுவாசநோய்களுக்கு பெரிதும் உட்படுகின்றனர்.

எனவே பொதுவாக நோக்கின் காலநிலையானது பௌதீக சுற்றாடலில் பல்வேறு விந்தைகளை ஏற்படுத்தும் ஒரு துறையாக காணப்படுவதோடு அது மானிட வாழ்விலும் பெரிதும் செல்வாக்குச்செலுத்துகின்ற முக்கிய துறையாக காணப்படுகின்றது.

1.1 காலநிலையியலுக்கான வரைவிலக்கணம், காலநிலையியலின் பாடப்பரப்பு

காலநிலையியல் எனும் சொல்லானது ஆங்கிலத்தில் Climatology என அழைக்கப்படுகின்றது. Climatology எனும் சொல்லானது கிரேக்க சொற்களான *Klima* மற்றும் *Logos* எனும் இரண்டு சொற்களின் இணைப்பாகும். “*Klima*” எனப்படும் சொல்லிற்கு **புவியின் சாய்வு** (Slope of the Earth) எனவும் “*Logos*” எனப்படுவது **கற்கை** எனவும் பொருள்படுகின்றது. இதன்படி காலநிலையியலானது புவியின் சாய்வு அதாவது மத்தியகோட்டிலிருந்து துருவம் நோக்கிச் செல்லச் செல்ல காலநிலைத்தன்மை மாறுகின்றமையினால் ஆரம்பத்தில் புவியின் சாய்வு பற்றிய கற்கை காலநிலையியல் என விளக்கப்பட்டது. எனினும் காலரீதியாக காலநிலையியல் கற்கையில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சிப்போக்கின் காரணமாக காலநிலையியல் தொடர்பாக பல்வேறு அறிஞர்கள் பல வரைவிலக்கணங்களை முன்வைத்துள்ளனர். எனினும் காலநிலையியலானது பொதுவாக காலநிலை பற்றிய விஞ்ஞானக் கற்கை என வரைவிலக்கணப்படுத்தப்படுகின்றது. காலநிலையியலுக்கு பல்வேறு அறிஞர்கள் பல்வேறுபட்ட கருத்துக்களை முன்வைத்துள்ளனர். அவற்றை பின்வருமாறு நோக்கலாம்.

Critchfield (1975) என்பவரின் கருத்துப்படி காலநிலையியலானது “காலநிலையின் தன்மை, அது எவ்வாறு இடத்திற்கிடம் வேறுபடுகின்றது, அது எவ்வாறு மனிதனின் செயற்பாடுகளுடன் தொடர்புபட்டுள்ளது போன்றவற்றினை ஆராயும் விஞ்ஞானமாகும்.” இவரது கருத்தானது காலநிலை இடத்திற்கிடம் வேறுபடுகின்றமையையும் அதனோடு மனிதனின் செயற்பாடுகள் எவ்வாறு தொடர்புபட்டுக்காணப்படுகின்றது என்பதனையும் ஆராய்வதாக விளக்குகின்றது.

Millor (1953) என்பவரின் பார்வையில் காலநிலையியலானது “வானிலையின் சராசரி தன்மையினை விளக்கும் ஒரு விஞ்ஞானத்தின் இணைப்பிரிவாகும்.” மில்லரின் கருத்துப்படி நீண்டகால வானிலைத்தன்மையின் போக்கு காலநிலையியலை விளக்குவதற்கு கருத்திற்கொள்ளப்பட்டுள்ளமையை அறியலாம். காலநிலையியலின் பொதுவான வரைவிலக்கணத்தில் இவரின் கருத்துக்கள் புரையோடியிருக்கின்றமையை உணரலாம்.

காலநிலைப்பாகுபாட்டினை விளக்கிய **Thornthwaite (1961)** காலநிலையியலின் நோக்கத்தினை விரிவாக்கியதோடு அவர் வளிமண்டலமும் புவியின் மேற்பரப்பும் இத்துறையின் முக்கிய கூறுகள் ஆகும் என விளக்கினார். ஏனெனில் காலநிலையின் ஒவ்வொரு பண்புகளும் புவிமேற்பரப்பு வெப்பமாற்றம், வளிமண்டல ஈரப்பதன் மற்றும் அவற்றின் மாற்றங்களால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

Felny மற்றும் Spolton (1974) என்பவர்களின் கருத்துப்படி “நீண்டகால வானிலைத்தன்மை தொடர்பான கற்கை காலநிலையியலாகும்” சமகால அறிஞர்களின் கருத்துக்களுடன் இவரின் காலநிலையியல் பற்றிய வரைவிலக்கணம் பொருந்திச்செல்வதை காணலாம்.

காலநிலையியலின் துணைப்பிரிவுகள்

பரந்துபட்ட துறையாக காணப்படும் காலநிலையியலானது 03 முக்கிய துணைப்பிரிவுகளை கொண்டுள்ளது.

அ) பௌதீகக் காலநிலையியல் (Physical Climatology)

ஆ) பிராந்திய காலநிலையியல் (Regional Climatology)

இ) பிரயோகக் காலநிலையியல் (Applied Climatology)

பௌதீகக் காலநிலையியல் (Physical Climatology)

காலநிலையியலின் துணைப்பிரிவுகளில் ஒன்றாக காணப்படும் பௌதீக காலநிலையியலானது காலநிலையியலில் உள்ளடங்கும் பௌதீக அம்சங்களை விளக்கும் ஒரு துணைப்பிரிவாக காணப்படுகின்றது. குறிப்பாக இடம் மற்றும் காலரீதியான வெப்பநிலை, ஈரப்பதன் மற்றும் வளியசைவு போன்றவற்றை விளக்குவதோடு பெற்றவெயில் (Insolation), வெயிற்காலம், வெப்பநிலை, வளியமுக்கம், படிவுவீழ்ச்சி, காற்றுக்கள், முகில் மற்றும் மூடுபனி போன்றவற்றின் அவதானிப்புக்களுடன் தொடர்புபட்டதோடு காலநிலையை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளுடனும் அதாவது அகலக்கோட்டு வேறுபாடு, கடலிலிருந்து உருமாறும் தரைத்தோற்றத்தின் இயல்புகள், தரையுயரம், காற்றுக்கள் போன்ற மேற்கூறப்பட்ட கூறுகளை கட்டுப்படுத்தும் அம்சங்களையும் விளக்குகின்றது. பொதுவாகக்கூறின் பௌதீக காலநிலையியலானது பெரிதும் பௌதீக அம்சங்களுடன் தொடர்புபட்ட ஒன்றாக காணப்படுகின்றது.

பிராந்திய காலநிலையியல் (Regional Climatology)

பிராந்திய காலநிலையியலினை நோக்கின் அவை வேறுபட்ட காலநிலை தன்மைகளை பல்வேறுபட்ட பிராந்தியங்களுடன் ஒப்பிட்டு விளக்குகின்றது. இத்துறையானது புவியில் பிராந்தியரீதியில் வேறுபட்ட காலநிலையை விளக்குவதோடு, மனித வாழ்வுடன், சுகாதாரத்தில், பொருளாதாரத்தில் வானிலை மற்றும் காலநிலை எவ்வாறு இடைத்தொடர்பினை கொண்டுள்ளது எனவும் விளக்குகின்றது.

இத்துணைப்பிரிவானது காலநிலை பாகுபாட்டுடன் தொடர்புபட்டு காணப்படுவதுடன் இக்காலநிலை பிராந்தியங்களின் அளவு மற்றும் பரப்பினை அடிப்படையாக கொண்டு இப்பிரிவானது பின்வரும் 03 துணைப்பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அ) பெரும் காலநிலை பிராந்தியம் (Macro – Climate Region)

ஆ) இடைகாலநிலை பிராந்தியம் (Meso – Climate Region)

இ) நுண்காலநிலை பிராந்தியம் (Micro – Climate Region)

Macro – Climate இனை தீர்மானிப்பதில் கண்டங்கள், சமுத்திரங்கள், புவியின் அல்பீடோ, சூரியனின் கதிர்ப்பு போன்றன செல்வாக்குச் செலுத்துவதோடு Meso – Climate மற்றும் Micro – Climate உள்ளக காரணிகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக பிராந்திய ரீதியில் எவ்வாறு காலநிலை வேறுபட்டுக்காணப்படுகின்றது அதற்கான காரணங்கள் யாவை மற்றும் அவற்றில் செல்வாக்குச்செலுத்தும் பொதுவான மற்றும் உள்ளக காரணிகள் போன்றவற்றில் இத்துறையானது கவனம் செலுத்துகின்றது.

பிரயோக காலநிலையியல் (Applied Climatology)

பிரயோக காலநிலை எனப்படுவது காலநிலையியல் தொடர்பான அறிவினை நடைமுறை பிரச்சினைகளுக்கு பயன்படுத்துவதனை அல்லது பிரயோகிப்பதனை குறிக்கின்றது. மேலும் காலநிலைக்கும் ஏனைய துறைகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பினையும் இது ஆய்வு செய்கின்றது. குறிப்பாக காலநிலையியல் அறிவினையும் உபகரணங்களையும் கொண்டு புவியில் மனித வாழ்வின் மேம்பாட்டுக்கு பிரயோக காலநிலை உதவுகின்றது. உதாரணமாக சேகரிக்கப்பட்ட காலநிலை மற்றும் வானிலைத்தரவுகளை பயன்படுத்தி நவீன உபகரணங்கள் மற்றும் கணணியின் துணைகொண்டு காலநிலை மாற்ற மாதிரிகள் மற்றும் எண்மாதிரிகள் போன்றவற்றை உருவாக்குதல்.

1.2 வானிலை, காலநிலை

வானிலை மற்றும் காலநிலை போன்ற பதங்கள் சிலவேளைகளில் தவறாகப்புரிந்துகொள்ளப்படுவதோடு காலநிலையை வானிலை எனவும் வானிலையை காலநிலை எனவும் பிழையாக விளங்கிக்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பங்களும் காணப்படுகின்றன.

Centre for External Degrees and Professional Learning

எனினும் காலநிலை மற்றும் வானிலை போன்ற பதங்கள் வேறுபட்ட கருத்துக்களை கொண்ட இருவேறு சொற்பதங்களாக காணப்படுகின்றன.

வானிலை

குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தில், குறித்த நேரத்தில் நிகழும் வளிமண்டலத்தின் தன்மை வானிலை எனப்படும். வானிலையானது நாளுக்கு நாள் மணித்தியாலத்திற்கு மணித்தியாலம் மாறக் கூடிய தன்மை கொண்டு காணப்படுகின்றது. எல்லா இடங்களிலும் வானிலை நிலைமைகள் ஒரே மாதிரியாகக் காணப்படாது. அது இடத்திற்கிடம், நேரத்திற்கு நேரம் மாறுபடக் கூடிய தன்மையுடையதாக காணப்படுகின்றது.

வானிலை மாற்றங்களின் மூலம் ஏற்படும் விளைவுகள் உடனடியானதாக காணப்படுகின்றது. வானிலைத்தன்மைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மூலம் உள்ளகரீதியில் பல்வேறு சமூக பொருளாதார பாதிப்புக்களும் ஏற்படுகின்றன.

குறிப்பிட்ட நாள் ஒன்றில் வெப்பமான, வரட்சியான, நாளாகவோ அல்லது குளிரான, ஈரலிப்பான, இருளான நாளாகவோ காணப்படலாம். இவை வானிலை மாற்றங்களின் விளைவுகளாகும். வானிலை நிகழ்வுகள் ஒவ்வொரு நாளும் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறான வானிலை பல்வேறு மூலங்களை கொண்டு காணப்படுகின்றது.

வானிலை மூலகங்கள் - Weather Elements

- வளிமண்டல வெப்பநிலை
- படிவுவீழ்ச்சி
- வளிமண்டல அழுக்கம்
- வளிமண்டல ஈரப்பதன்

- காற்றின் வேகமும் திசையும்
- முகில்கள்

காலநிலை

காலநிலை பற்றி அறிவதற்கு முன்னர் அதன் அடிப்படைகள் பற்றி அறிதல் காலநிலையியல் தொடர்பான விளக்கங்களை ஆழமாக அறிவதற்கு உதவுகின்றது. வளிமண்டல சுற்றோட்டத்தினை நோக்கின் அவை காலரீதியாக மாறுகின்ற காற்றுமுறைமைகளை கொண்டு காணப்படுகின்றது. இவை காலநிலை வலயங்களை தீர்மானிக்கும் பிரதான காரணிகளில் ஒன்றாக காணப்படுகின்றன. பூகோள மேற்பரப்பில் சூரிய கதிர்வீச்சு பரம்பலின் சமமின்மை மற்றும் புவிச்சுற்றுகை போன்றன இவ்வாறான காற்றுச்சுழற்சியினை உருவாக்குவதாக காணப்படுகின்றது. சமுத்திர நீரோட்டங்கள் மற்றும் பூகோள காற்றுக்கள் போன்றன புவியில் வெப்பநிலையை மத்தியகோட்டிலிருந்து துருவப்பகுதிக்கு கொண்டு செல்கின்றன. மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் கிடைக்கப்பெற்ற வெப்பநிலை மற்றும் புவியின் மேற்பரப்பினால் வெளியிடப்படும் வெப்பநிலை போன்றன பூகோள வளிமண்டல சுழற்சியை இயக்குவதற்கு சக்கதியை வழங்குகின்றன.

புவியின் கோளவடிவமான தன்மை மற்றும் புவியின் 23.44° சாய்வு போன்றன உலக காலநிலையின் காலரீதியான வேறுபாட்டிற்கு அடிப்படை காரணிகளாக காணப்படுகின்றன. இவ்வாறான சாய்வானது புவியானது பல பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அண்டவெளியில் பாரிய வின்பொருளினால் மேதுகையுற்றதன் விளைவாகும் என நம்பப்படுகின்றது. இச்சாய்வானது சூரியன், சந்திரன் மற்றும் ஏனைய கோள்களின் ஈர்ப்புவிசைக்குட்பட்டு 21.8° தொடக்கம் 24.4° வரை சுமார் 40,000 வருடகால இடைவெளியில் மாற்றமடைகின்றது. தற்போது 0.00013° அளவில் வருடத்துக்கு இதன் சாய்வு குறைவடைந்து வருகின்றது. இதன் சாய்வு அதிகமாக காணப்படும் போது கோடைகாலம் மற்றும் குளிர்காலத்திற்கிடையிலான வேறுபாடு

Centre for External Degrees and Professional Learning

அதிகமாக காணப்படும். இவ்வாறு பல்வேறு காரணிகள் காலநிலைக்கு அடிப்படையாக காணப்படுகின்றன.

அந்தவகையில் காலநிலை தொடர்பாக பல்வேறு கருத்துக்கள் காணப்படுகின்ற போதிலும் பொதுவாக காலநிலை என்பதனை குறித்த புவியியல் இடைவெளியில் ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்ட காலத்தில் நிலவிய வானிலை நிலமைகளின் அல்லது மூலக் கூறுகளின் சராசரித் தொகுப்பு எனலாம். நீண்ட காலம் என்பது நியம அடிப்படையில் முப்பது (30) வருடகாலமாக அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட காலமாக கருதப்படுகின்றது. இவ்வாறான நீண்ட கால வானிலை தன்மையினை அவதானிப்பதன் மூலமே காலநிலையின் போக்கினை கண்டுகொள்ள முடியும்.

இவ்வாறு நீண்ட காலத்தில் பெறப்பட்ட வானிலை மூலங்களின் பகுப்பாய்வுத் தரவுகள் தொகுத்தறியப்படுவதே காலநிலையாகும். காலநிலைக்கும் வானிலைக்குமான நெருங்கிய தொடர்பானது மாறுகின்ற காலநிலையில் எவ்வாறு வானிலைத்தன்மைகள் மாறுகின்றன என்பதனை அறிந்துகொள்ள அடிப்படையாக அமைகின்றது.

மாதிரி வினாக்கள்

1. காலநிலையியல் என்றால் என்ன என்பதை அறிஞர்களின் வரைவிலக்கணங்களை அடிப்படையாக கொண்டு விளக்குக.
2. காலநிலையியல் கற்கையின் முக்கியத்துவங்கள் பற்றி சுருக்கமாக ஆராய்க.
3. காலநிலையியலின் துணைப்பிரிவுகளை பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
4. வானிலை மற்றும் காலநிலை போன்ற பதங்களை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.

திறவுச் சொற்கள்

காலநிலையியல், வானிலை, காலநிலை, பிரயோக காலநிலையியல், பிராந்திய காலநிலையியல், பௌதிக காலநிலையியல், வானிலை, வானிலை மூலகங்கள்.

உசாத்துணைகள்

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.
- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrpahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 02

02. வானிலைக் கருவிகள்

2.1 வானிலைக் கருவிகளை கையாளல்

2.2 வானிலை எதிர்வுகூறல்

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ்வத்தியாயமானது வானிலை உபகரணங்கள், அவற்றின் முக்கியத்துவம், வானிலை உபகரணங்களை கையாளும் முறை போன்றவற்றையும், வானிலை எதிர்வு கூறலின் முக்கியத்துவங்களையும் உள்ளடக்கியதாகக் காணப்படுகின்றது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

1. வானிலைக்கருவிகளின் அறிமுகம் மற்றும் அவசியம் பற்றி விளக்குதல்.
2. வானிலை உபகரணங்களை கையாளும் முறைகளை அறிந்து தெளிவுபடுத்தல்.
3. வானிலை எதிர்வுகூறல் செயன்முறையை விளக்குதல்.

எதிர்பார்க்கைக் கற்றற் பெறுபேறுகள்

- மாணவர்கள் வானிலைக்கருவிகள் பற்றி அறிந்துகொள்வர்.
- வானிலை உபகரணங்களை எவ்வாறு கையாழலாம் என விளங்குவர்.

- வானிலை எதிர்வுகூறல் செயன்முறைபற்றிய திறண்களை விருத்தி செய்வர்.

2.1 வானிலைக் கருவிகள்

மாறுகின்ற வானிலைத்தன்மைகளை அளவிட்டு அறிவதன் மூலமும் அவற்றை தொகுத்து திரட்டுக்களாக சேகரிப்பதன் மூலமும் வானிலைத்தன்மையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை தெளிவாக விளங்கிக்கொள்ள முடிவதோடு அவற்றின் மூலம் கடந்தகால வானிலைத்தன்மையினை நிகழ்காலத்தோடு ஒப்பிட்டு அறியலாம்.

மேலும் சேகரிக்கப்பட்ட வானிலைத்தரவுகளை அடிப்படையாக கொண்டு வானிலைத்தன்மை மற்றும் மானிட நடவடிக்கைகள் தொடர்பான சிறந்த திட்டமிடல் மற்றும் முடிவுகளை மேற்கொள்ளலாம். இதற்காக காலத்துக்குக்காலம் பல்வேறு கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளதோடு அவை வெகுவாக விருத்திசெய்யப்பட்டு இன்றைய நவீன உலகில் மிகவும் துல்லியமிக்க எண்மான கருவிகள் வரை விருத்தியடைந்துள்ளன. வானிலையின் ஒவ்வொரு மூலகங்களுக்கும் தன்னித்தனி கருவிகளாக அல்லது வானிலை நிலையங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கூட்டான கருவிகளாகவும் காணப்படுகின்றன.

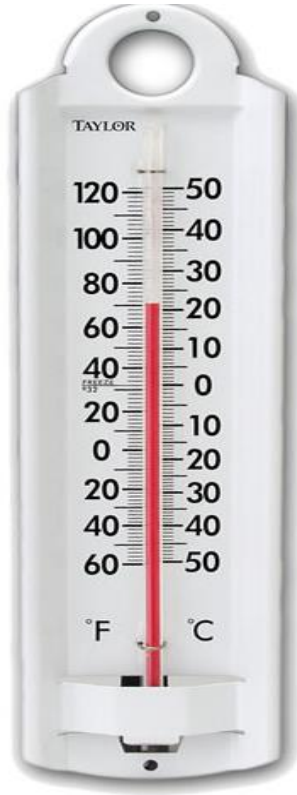
2.1 வானிலைக் கருவிகளை கையாளல்

வெப்பமானி – Thermometer

மாறுபடுகின்ற வானிலைத்தன்மையினால் வளிமண்டல வெப்பநிலை அடிக்கடி மாற்றத்திற்குட்படுகின்றது. இவ்வாறு மாறுகின்ற வெப்பநிலையை அளவிட்டு அறிவதன் மூலம் வானிலை தன்மைகள் பற்றிய விளக்கங்களை பெற முடிவதோடு அதன்மூலமான வானிலை எதிர்வுகூலங்களையும் மேற்கொள்ள முடியும். அடிக்கடி மாற்றமடையும் வளிமண்டல வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கு

Centre for External Degrees and Professional Learning

வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வெப்பமானிகள் மூடிய கண்ணாடியால் ஆனவை. வெப்பத்தினால் வெப்பமானியில் காணப்படும் இரசம் விரிவடைந்து மேல் நோக்கிச் செல்லும். இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டே வெப்பநிலை அளவிடப்படுகின்றது. வெப்பநிலையானது செல்சியஸ் அல்லது பரனைட் (C/F) அளவீடுகளில் அளவிடப்படுகின்றது. உரு 2.1 வெப்பமானி ஒன்றின் படத்தினை தெளிவாக காட்டுகின்றது.



வெப்பமானி

உரு 2.1: வெப்பமானி

இன்றைய நவீன உலகில் டிஜிட்டல் வெப்பமானிகள் காணப்படுவதோடு அவற்றின் மூலம் சரிணுட்பம் கூடியதான வெப்பநிலைத்தரவுகள் கணிக்கப்படுகின்றன.

பாரமானி – Barometer

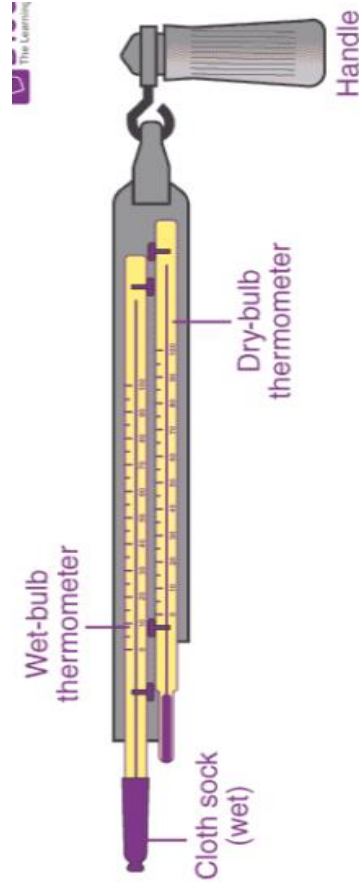
பாரமானிகள் வளிமண்ட அழுக்கத்தினை அளவீடு செய்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. வளியழுக்கத்தின் உயர் மற்றும் தாழ் நிலைகளை பாரமானிகளின் மூலம் அறிந்துகொள்ள முடிவதோடு அவற்றினை அடிப்படையாக கொண்டு வளிமண்டல வெப்பநிலையின் தன்மை மற்றும் வளி அசைவுகளையும் கணிப்பிட முடிவதோடு வானிலைத்தன்மைகளையும் அறிந்துகொள்ளமுடியும். உரு 2.2 பாரமானி ஒன்றின் அளவீட்டு முறைமையை விளக்குகின்றது.



உரு 2.2: பாரமானி

ஈரப்பதமானி - Psychrometer

வளிமண்டலத்தில் வளியினுடைய ஈரப்பதனை அளவிடும் கருவியாக ஈரப்பதமானி காணப்படுகின்றது. இக்கருவியில் இரண்டு வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு வெப்பமானியின் குமிழ் ஈரலிப்பாக வைக்கப்பட்டு அதன் மூலம் குறைவான வெப்பநிலையும் உலர்வாக வைக்கப்பட்டுள்ள வெப்பமானியின் குமிழ் மூலம் ஆவியாதலும் கணிப்பிடப்படுகின்றது. இவற்றின் இரண்டு தரவுகளையும் வைத்து வளிமண்டலத்தின் ஈரப்பதனானது கணிப்பிடப்படுகின்றது (உரு 2.3).



உரு 2.3: ஈரப்பதமானி

மழைமானி - Rain Gauge

மழைவீழ்ச்சியை அளவிட பயன்படுத்தும் கருவியே மழைமானியாகும். மழைவீழ்ச்சியானது மில்லி மீற்றரில் (mm) அளவிடப்படுகின்றது. பல்வேறு அமைப்புக்களில் மழைமானியானது தற்கால சந்தையில் காணப்படுகின்றது. வானிலை நிலையங்களில் மழைமானிகள் நிலையாக வைக்கப்பட்டு தரவுகள் சேகரிக்கப்பட்டு பதிவுசெய்யப்படுகின்றன. உரு 2.4 சாதாரண மழைமானி ஒன்றின் படத்தினை காட்டுகின்றது.



உரு 2.4: மழைமானி

காற்றுத்திசைகாட்டி

காற்று வீசும் திசையினை அறிந்துகொள்ள பயன்படுத்தப்படும் கருவியே காற்றுத்திசைகாட்டியாகும். பல்வேறு மானிட செயற்பாடுகளை செய்வதற்கு காற்றுத்திசையினை அறிதல்

Centre for External Degrees and Professional Learning

அவசியமாகும். காலரீதியாக காற்றின் திசைகளை பதிவுசெய்வதன் மூலம் அவற்றின் போக்கு பற்றி அறிவதோடு மானிட நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதற்கான திட்டமிடல்களையும் மேற்கொள்ளலாம் (உரு 2.5).



உரு 2.5: காற்றுத்திசைகாட்டி

காற்று வேகமானி

காற்றினுடைய வேகமானது காற்று வேகமானி மூலம் அளவிடப்படுகின்றது. காற்றின் வேகமானது ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு எத்தனை Km எனும் அடிப்படையில் பீபோர்ட் முறைமையில் (Beaufort scale) கணிப்பிடப்படுகின்றது. காற்று வேகமானிகள் இன்று அதிநவீன அமைப்புக்களில் காணப்படுவதோடு அவற்றினால் காற்றின் வேகம் துல்லியமாக பதிவுசெய்யப்படுகின்றது. உரு 2.6 காற்றுவேகமானி ஒன்றின் படத்தினை விளக்குகின்றது.



உரு 2.6: காற்றுவேகமானி

Wind sock

துணியினால் செய்யப்பட்ட ஒரு குழாய்வடிவமான உபகரணமே Wind sock ஆகும் (உரு 2.7). செம்மஞ்சள் மற்றும் வெள்ளை நிறத்திலான Wind sock ஆனது மிகவும் தெளிவாகத்தெரியும் வகையில் காணப்படும். காற்றின் திசை மற்றும் வேகம் போன்றவற்றை அளவிடும் கருவியாக இது காணப்படுகின்றது. மிகவும் எளிமையான முறையில் காற்றின் வேகம் மற்றும் திசையை அறிய பயன்படுத்தப்படும் உபகரணமாக இது காணப்படுகின்றது.



உரு 2.7: Wind sock

Pyranometer

Pyranometer ஆனது சூரியகதிர்விசலை அளவிட்டு UV கதிர்களின் தன்மையினை கணிப்பிடும் கருவியாகும். குறிப்பாக சூரியக்கதிர்வீச்சில் காணப்படும் மனித உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கு புறஊதாக்கதிர்களின் செறிவினை இக்கருவி அளவிடுகின்றது. உரு 2.8 பொருத்தப்பட்டுள்ள Pyranometer இனை காட்டுகின்றது.



உரு 2.8: Pyranometer

வானிலை மிதவை Weather buoy

உலக காலநிலையை தீர்மானிக்கும் மிக முக்கியமான கூறாக சமுத்திரங்கள் காணப்படுகின்றன. சமுத்திரங்களில் நிகழும் வானிலை மாற்றங்கள் அடிக்கடி அறியப்படுவதன் மூலம் வானிலை தொடர்பான முன்னாயத்தங்கள் மற்றும் முடிவுகளை மேற்கொள்ள முடியும். அந்தவகையில் இக்கருவியானது வானிலைத்தரவுகளை மாத்திரமல்லாது உலக சமுத்திரங்களின் மற்றும் ஏனைய கடற்பகுதிகளின் தரவுகளையும் திரட்டவல்லதாக காணப்படுகின்றது. இது பெரும் வானிலை தோற்றப்பாடுகள் பற்றிய ஆய்வு மற்றும் கற்றல் செயற்பாடுகளுக்கு உதவுகின்றது. குறிப்பாக 1980 மற்றும் 1990 போன்ற காலப்பகுதியில் மத்திய மற்றும் கிழக்கு பசிபிக் சமுத்திரத்தில் எந்நினோ தோற்றப்பாட்டினை பற்றிய ஆய்வுகளுக்கு உதவின. இக்கருவிகள் நீரில் மிதக்கும் தன்மையுடையதாக

Centre for External Degrees and Professional Learning

காணப்படுவதால் சமுத்திரங்களின் பல்வேறு இடங்களில்
மிதக்கவைப்பதன் மூலம் தரவுகளை இலகுவாக
பெற்றுக்கொள்ளலாம். உரு 2.9 மிதக்கும் வானிலை
மிதவையொன்றினை காட்டுகின்றது.



உரு 2.9: வானிலை மிதவை Weather buoy

வானிலை ராடார்கள் Weather Radar

வானிலை ராடார்கள் அல்லது டொப்ளர்கள் நீரேந்திய முகில்களை அறியவும் அவற்றின் நகர்ச்சிப்பாதைகளை அறியவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்மூலம் பெரும் மழை, இடியுடன் கூடிய மழை, டொனாடோ, பனிப்பொழிவு மற்றும் ஏனைய அபாயகரமான வானிலை தன்மைகளையும் எதிர்வுகூறமுடியும். சாதாரண ராடார் ஆனது சுமாராக 04 மாடிக்கட்டிடத்தின் அளவில் காணப்படும். ராடாரின் உச்சியில் பெரும் பலூன் ஒன்று காணப்படும். இந்த பலூனின் உட்பகுதியில் காணப்படும் உணரியானது வளிமண்டலத்தில் சராசரியாக சுமார் 200 கி.மீ தொடக்கம் 250 கி.மீ. ஆரையில்

Centre for External Degrees and Professional Learning

செயற்திறன் கொண்டதாக காணப்படும். உரு 2.10 ராடாரில் பொருத்தப்படுகின்ற பலூனினை காட்டுகின்றது.



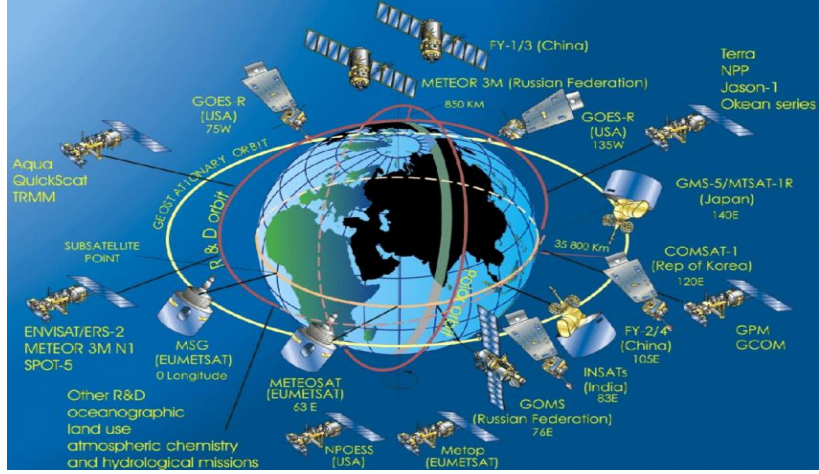
உரு 2.10: வானிலை ராடார்

வானிலைச் செய்மதிகள்

தொழினுட்ப வளர்ச்சியின் பயனாக தற்போது புவியினுடைய வானிலை, காலநிலையை கண்காணிப்பதற்கு செய்மதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செய்மதிகள் மூலம் புயற்காற்றுக்கள், எரிமலைச் செயற்பாடுகள், பனிப்பாறைச் செயற்பாடுகள், எல்நினோ செயற்பாடுகள், கடல் நீரோட்டங்கள் போன்ற அனைத்து விதமான செயற்பாடுகளும் கண்காணிக்கப்படுகின்றன. வெறுமனே தரவுகளை மாத்திரம் செய்மதிகள் வழங்காமல் அவற்றின் உண்மைநேர தரவுகளை உடனுக்குடன் புதுப்பித்து வழங்கும் தன்மைகொண்டதாக காணப்படுகின்றது.

வளிமண்டல நிலைமைகளை கண்காணிக்கும் சில செய்மதிகளுக்கு உதாரணங்களாக பின்வருவன காணப்படுகின்றன.

- GOES-16
- NOAA-20
- METEOSAT 12
- GOES 18



உரு 2.11: வானிலைச்செய்மதிகள்

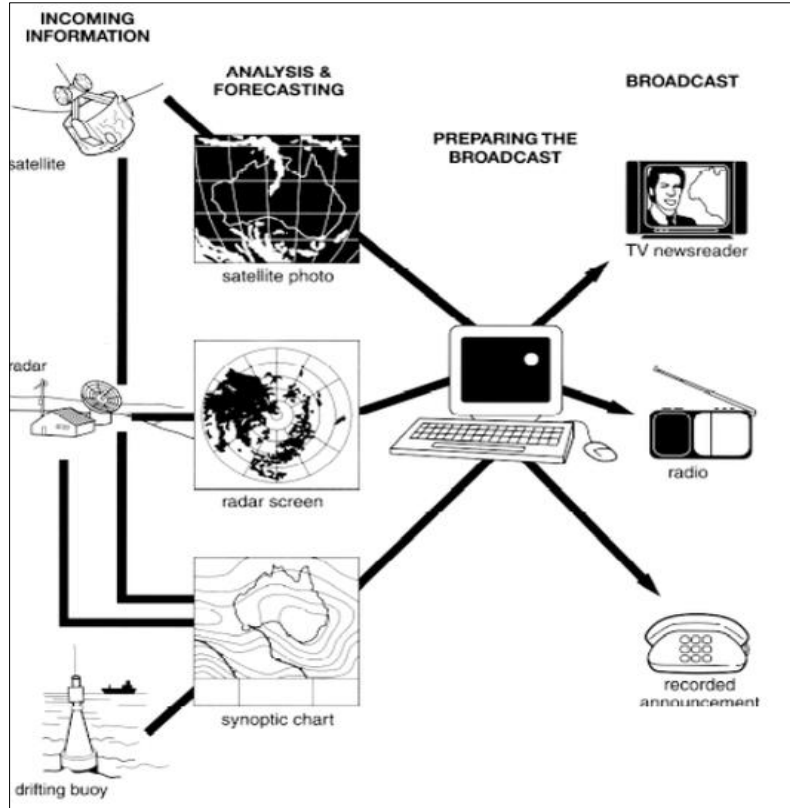
2.2 வானிலை எதிர்வுகூறல்

குறித்த இடத்தில் மற்றும் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் (எதிர்கால) வழிமண்டலவியல் தன்மை எவ்வாறு உள்ளது என்பதனை முற்கூட்டி அறியும் செயன்முறை வானிலை எதிர்வுகூறல் செயன்முறையாகும். இது தொழினுட்ப சாதனங்களை பயன்படுத்தி வெயில் தொடக்கம் இடிமின்னல் மழை வரை எதிர்வுகூறும் செயன்முறையாகும்.

இவ்வாறான செயன்முறைக்கு செய்மதிப்படங்கள், ரேடார், வானிலை நிலையங்கள், வானிலை பலூன்கள் மற்றும் கணணி மாதிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வளிமண்டலவியலாளர்கள் (விஞ்ஞானிகள்)

தற்கால தரவுகளை பகுப்பாய்வு செய்து எதிர்கால நிலையினை எதிர்வுகூறுகின்றனர்.

தரவு சேகரிப்பு, பகுப்பாய்வு, எண்கணித வானிலை எதிர்வுகூறல், எதிர்வுகூறல் தரவு வெளியீடு மற்றும் தொடர்பாடல் போன்ற செயன்முறைகள் இவற்றில் அடங்கும். தொலைக்காட்சி மற்றும் வானொலி போன்றவற்றின் மூலம் வானிலை எதிர்வுகூறல் தகவல்கள் மக்களை சென்றடைகின்றன. உரு 2.11 வானிலைச்செய்மதிகளின் அமைப்பினை காட்டுகின்றது.



உரு 2.12: வானிலை எதிர்வுகூறல் செயன்முறை

Centre for External Degrees and Professional Learning

விவசாயம், மீன்பிடி, போக்குவரத்து, அனர்த்த முகாமைத்துவம் மற்றும் அன்றாட சகல நடவடிக்கைகளுக்கும் வானிலை எதிர்வுகூறல் அவசியமாக காணப்படுகின்றது.

பயிற்சி வினாக்கள்

1. வானிலைக்கருவிகளை பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் வரைந்து பெயரிடுக.
2. வானிலை எதிர்வுகூறலின் அவசியம் பற்றி கருத்துரைக்குக.

திறவுச் சொற்கள்

மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, ஈரப்பதன், காற்று, செய்மதிகள், வானிலை எதிர்வு கூறல்

உசாத்துணை

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.

Centre for External Degrees and Professional Learning

- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrpahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 03

3. காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்

- 3.1 அகலக்கோடுகள்
- 3.2 தரையுயரம்
- 3.2 கண்டங்களின் அமைவிடம்
- 3.3 நில, நீர்ப்பரம்பல்
- 3.4 சமுத்திர நீரோட்டங்கள்
- 3.5 இடவிளக்கவியல்
- 3.6 தாவரப்போர்வை
- 3.7 நிகழ்காற்றுக்கள் (Prevailling Winds)

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ் அத்தியாயமானது காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் தொடர்பான பூரண விளக்கத்தினை வழங்குவதோடு அவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புகள் போன்றவற்றினையும் உள்ளடக்கி காணப்படுகின்றது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

1. காலநிலை பற்றிய பூரணவிளக்கத்தை பெற்றுக் கொள்ளல்.
2. காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளை அறிந்து கொள்ளல்.

எதிர்பார்க்கக்கூடிய கற்றற் பெறுபேறுகள்

- காலநிலை பல்வேறு வழிகளின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுவதனை விளங்குவர்.

- காலநிலையை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளை தாம் வாழும் பிரதேசங்களுடன் ஒப்பிட்டு விளங்கும் திறனை விருத்தி செய்வர்.

3. காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்

காலநிலை பல்வேறுபட்ட அம்சங்களினால் மாற்றமடைகின்றமையை காலநிலையை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் விளக்குகின்றன. முன்னைய காலங்களில் அகலக்கோடுகள் மாத்திரமே காலநிலையினை தீர்மானிக்கும் பிரதான காரணியாக கருதப்பட்டது. எனினும் காலநிலையினை கட்டுப்படுத்துவதில் பல்வேறு காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமையை பின்வருமாறு தெளிவாக அறிந்துகொள்ளலாம்.

3.1 அகலக்கோடுகள்

மத்தியகோட்டிலிருந்து உயர் அகலக்கோடுகள் வரையாக செல்லும் போது வெப்பநிலைகுறைவடைந்து செல்கின்றமையினால் இந்நிலை குளிர்க்காலத்தன்மைக்கு இட்டுச்செல்கின்றது. குறிப்பாக மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் சூரியனின் நேரடி கதிர்வீச்சு காரணமாக வெப்பநிலை அதிகமாக காணப்படுகின்றது. எனவே அகலக்கோடுகள் காலநிலையில் பெரும் செல்வாக்குச் செலுத்துவதனை காணலாம். உதாரணமாக மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் காணப்படும் அயனப்பிரதேசங்களில் இடைவெப்ப வலயங்கள் மற்றும் துருவப்பகுதிகளை விட வெப்பநிலை அதிகரித்த காலநிலைத்தன்மை காணப்படுகின்றது. மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் சூரிய படுகோணம் செங்குத்தாக காணப்படுகின்றமையினால் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த பரப்பளவில் அதிக செறிவான வெப்பநிலை பெறப்படுவதனால் அதன் தாக்கம் மத்தியகோட்டுப்பகுதிகளில் அதிகமாக காணப்படுவதோடு இந்நிலை அகலக்கோடுகள் அதிகரிக்க அதிகரிக்க சூரிய ஒளியின்

Centre for External Degrees and Professional Learning

செறிவு படுகோண பரப்பு அதிகம் காரணமாக குறைவடைந்து ஈற்றில் துருவப்பகுதிகளில் குளிர்க்காலநிலைக்கு இட்டுச்செல்கின்றன.

மேலும் துருவப்பகுதிகளில் சூரிய படுகோணம் அதிகமாக காணப்படுகின்றமையினால் மத்தியகோட்டுப்பகுதிகளை விட துருவப்பகுதிகளில் சூரியகதிர்வீச்சானது ஒப்பீட்டு ரீதியில் அதிகளவாக (தடிப்பு) வளிமண்டலத்தை ஊடறுத்துச்செல்லும் நிலையேற்படுகின்றது. இதன்விளைவாக வெப்பநிலைத்தன்மையில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது.

3.2 தரையுயரம்

காலநிலையை தீர்மானிப்பதில் தரையுயரமும் கணிசமானளவு செல்வாக்குச்செலுத்துகின்றது. குறிப்பாக உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க சுற்றாடல் வெப்ப நழுவுவீதத்தின் செல்வாக்கினால் வெப்பநிலை படிப்படியாக குறைவடைந்து செல்கின்றது. சராசரியாக சுற்றாடல் வெப்பநழுவு வீதத்திற்கிணங்க ஒரு கிலோ மீற்றருக்கு 6.5°C வெப்பநிலை குறைவடைந்து செல்கின்றது. இதனால் உரயமான பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை குறைவடைகின்ற தன்மை காணப்படுகின்றது.

3.3 கண்டங்களின் அமைவிடம்

அகலக்கோடுகள் காலநிலையை கட்டுப்படுத்துவதில் பெரும் பங்காற்றுகின்றபோதிலும் சில சந்தர்ப்பங்களில் வேறு காரணிகளும் குறித்த அகலக்கோட்டு பிரதேசங்களில் காலநிலையை கட்டுப்படுத்துவதில் செல்வாக்குச்செலுத்துகின்றன. உதாரணமாக ஐக்கிய அமெரிக்காவின் லொஸ் ஏன்ஜலஸ் நகரும் சென் லூயிஸ் நகரும் ஒரே அகலக்கோட்டுபிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றபோதிலும் லொஸ் ஏன்ஜலஸ் நகர் கடலுக்கு மிக அண்மையில் காணப்படுகின்றமையினால் அதன் சராசரி வெப்பநிலை மத்திய நகராக காணப்படும் சென் லூயிஸ் நகரினை விட குறைவாக காணப்படுகின்றது. கண்டங்களின் அமைவிடம் கடலை அண்டி

காணப்படுகின்றபோது கடற்காற்று மற்றும் வெப்ப அல்லது குளிர் நீரோட்டங்களின் செல்வாக்குகள் போன்றவற்றினால் அவற்றின் காலநிலைத்தன்மைகள் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

3.4 நில, நீர்ப்பரம்பல்

நிலத்துடன் ஒப்பிடுகையில் நீரானது மெதுவாகவே வெப்பமடைகின்றது. நீர்த்துணிக்கைகள் அசைவுகொண்டு காணப்படுகின்றமையினால் வெப்பநிலையானது மேற்காவுகைச் செயன்முறைக்குட்பட்டு நீர்த்திணிவு வெப்பமடைய தாமதம் ஏற்படுகின்றது. பகலில் நிலத்தை விட சமுத்திரங்கள் குளிராக இருப்பதற்கு இதுவே காரணமாகும். மாற்றமாக நிலமானது பகல்நேரங்களில் விரைவாக வெப்பமடைகின்றது. இச்செயன்முறையினால் சமுத்திரங்களை அண்டிய பகுதிகளில் வெப்பநிலை குறைவாக காணப்படுகின்றது.

3.5 சமுத்திர நீரோட்டங்கள்

சமுத்திரத்தில் நடைபெறும் பல்வேறு செயன்முறைகளுக்கும் தோற்றப்பாடுகளுக்கும் சமுத்திர நீரோட்டங்கள் காரணமாக காணப்படுகின்றன. வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் காரணமாக சமுத்திர நீர்த்திணிவுகளில் எற்படும் இந்நிலைமை வெப்பநீரோட்டங்கள் மற்றும் குளிர் நீரோட்டங்கள் என இரண்டுவகையாக வேறுபடுத்தப்படுவதோடு வெப்பநீரோட்டங்கள் மேற்பரப்பு நீரோட்டங்களாகவும் குளிர் நீரோட்டங்கள் ஆழமான நீரோட்டங்களாகவும் காணப்படுகின்றன. மேற்பரப்பு நீரோட்டங்கள் காற்றினால் உந்தப்படுவதோடு ஆழமான நீரோட்டங்கள் அடர்த்தி வேறுபாட்டினால் உருவாகின்றன.

இந்நீரோட்டங்கள் குறித்த பிராந்தியங்களில் வெப்பநிலைத் தன்மையில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணி காலநிலையை தீர்மானிப்பதாக காணப்படுகின்றது. உதாரணமாக, Gulf Stream எனப்படும் அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் உருவாகும் வெப்பநீரோட்டம்

மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கு குளிர் தன்மையிலிருந்து மிதமான காலநிலைத்தன்மையினை தோற்றுவிக்கின்றது.

3.6 இடவிளக்கவியல்

இடவிளக்கவியல் தன்மையும் ஒரு குறித்த பிரதேசத்தின் காலநிலையை தீர்மானிக்கின்ற காரணியாக காணப்படுகின்றது. குறிப்பாக மலைப்பாங்கு, பள்ளத்தாக்குகள், மற்றும் கடற்கரைப்பிரதேசங்கள் போன்ற வேறுபட்ட நிலத்தோற்றங்கள் காலநிலையில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணக்கூடிய செல்வாக்கினைக்கொண்டு காணப்படுகின்றன.

உதாரணமாக மலைப்பிரதேசங்கள் காற்றுக்களை தடைசெய்தல் அல்லது அவற்றின் அசைவுகளின் திசைகளை மாற்றல் போன்ற செயன்முறைகளின் மூலம் குறித்த உள்ளக காலநிலை மாற்றமடைகின்றது. மலைகள் கற்றுக்களை மலைத்தடுப்பு மழை செயன்முறைக்குட்படுத்தி குறித்த பிரதேசத்தின் வெப்பநிலையில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன.

3.7 தாவரப்போர்வை

தாவரப்போர்வையானது பல்வேறு நுட்பங்களில் காலநிலையை கட்டுப்படுத்தும் காரணியாக செயற்படுகின்றமையை நோக்கலாம். காடுகள் நிறைந்த பகுதிகளில் அவற்றின் அடர்த்தி காரணமாக சூரிய ஒளிகிடைப்பனவு தரைப்பகுதியில் குறைவாகின்றமையினால் வெப்பநிலை குறைவடைவதோடு இவ்வாறான குளிர்ந்தன்மை உள்ளக மற்றும் பிராந்திய காலநிலையில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றது.

மேலும் காடுகள் நிறைந்த பகுதிகளில் அதிகரித்த ஒளித்தொகுப்பு காரணமாக காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களின் செறிவு வளிமண்டலத்தில் குறைவடைகின்ற தன்மையேற்படுகின்றது. இதன் மூலம் குறித்த காலநிலைத்தன்மையில் மாற்றங்கள் ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புக்கள் காணப்படுகின்றன.

மட்டுமன்றி, காடுகள் ஆவியுயிர்ப்புச்செயன்முறையின் மூலம் ஈரப்பதனை வளிமண்டலத்தில் வெளியிட்டு அவற்றின் மூலமான ஆவியாக்கம் மூலம் மழைவீழ்ச்சி முறைமையில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவ்வாறான செயற்பாடுகளின் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் மழைவீழ்ச்சி பச்சை மழை (Green Rain) என அழைக்கப்படுகின்றது.

3.8 நிகழ்காற்றுக்கள் (Prevailling winds)

காற்றுக்களின் செல்வாக்கு காலநிலையில் கட்டுப்பாடுகளை பிரயோகிக்கின்றது. குறிப்பாக மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் மேலைத்தேயக்காற்றுக்கள் மேற்கிலிருந்து கிழக்காக வீசுகின்றன. இவை சமுத்திரப்பகுதியில் காணப்படும் காற்றுக்களை கடற்கரையோரப்பகுதிகளில் கொண்டுவருவதனால் அவற்றில் காணப்படும் ஈரப்பதன் காரணமாக கடற்கரைப்பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. மேலும் நிலையான காற்றுக்களில் மேல்நோக்கிய வழியசைவுகள் அதிகரித்த படிவீழ்ச்சிக்கு வழியேற்படுத்துவதோடு கீழ்நோக்கிய வழியசைவுகள் அதன் உலர் தன்மை காரணமாக வரட்சி அல்லது பாலைவனங்களை உண்டுபண்ணும் தன்மையினை ஏற்படுத்துகின்றது.

மாதிரி வினாக்கள்

1. காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளை பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
2. சமுத்திர நீரோட்டங்கள் பற்றி கருத்துரைக்குக.
3. உலகளாவிய காலநிலையில் அகலக்கோடுகளின் செல்வாக்கினை பொருத்தமான ஆதாரங்களுடன் விளக்குக.

திறவுச் சொற்கள்

அகலக்கோடுகள், நெடுங்கோடுகள், சமுத்திர நீரோட்டங்கள், தாவரக்போர்வை

உசாத்துணை

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Kaleel, M. I. M. (2017). *Fundamentals of Physical Geography*. Kurinchi publishers.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.
- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrpahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 04

4. புவி மற்றும் சூரியனுக்கு இடையிலான இடைத்தொடர்பு

4.1 புவிச்சுற்றுகை, புவிச் சுழற்சி

4.2 வெப்பநிலைப் பரம்பல்

4.3 பருவகாலங்கள்

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ் அத்தியாயமானது புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான இடைத்தொடர்பு, புவிச் சுற்றுகை, சூரியக் கதிர் வீச்சு, புவியின் வெப்பச்சமநிலை, வெப்பநிலைப்பரவல், பருவகாலங்கள் பற்றிய விளக்கத்தை உள்ளடக்கியதாகக் காணப்படுகின்றது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

1. புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான இடைத்தொடர்பினை விளக்குதல்.
2. புவிச்சுற்றுகை, புவிச் சுழற்சி, சூரியக் கதிர் வீச்சு, வெப்பச் சமநிலை, வெப்பநிலைப்பரவல், பருவகாலங்கள் பற்றிய தெளிவை வழங்கல்.

ஏதிர்பார்க்கைக் கற்றற் பெறுபேறுகள்

- மாணவர்கள் புவி மற்றும் சூரிய இடைத்தொடர்பினை தெளிவாக விளங்கிக்கொள்வர்.

- புவிச்சுற்றுக்கை மற்றும் புவிச்சுழற்சி போன்றவற்றை தெளிவாக வரையறுப்பர்.
- வெப்பநிலைப்பரம்பல், கதிர்வீச்சு மற்றும் கடத்துகை போன்ற செயன்முறைகளை விளங்கிக்கொள்வர்.
- புவியில் பருவகாலங்களின் உருவாக்கம் பற்றி தெளிவாக விளங்கிக்கொள்வர்.

4. புவி மற்றும் சூரியனுக்கிடையிலான இடைத்தொடர்பு

புவி மற்றும் சூரியனுக்கிடையிலான இடைத்தொடர்பு மற்றும் அதனோடு இணைந்ததான புவியில் ஏற்படும் தோற்றப்பாடுகளை விளங்குதல் மிக முக்கியமானதாகும்.

4.1 புவிச்சுற்றுக்கை, புவிச்சுழற்சி

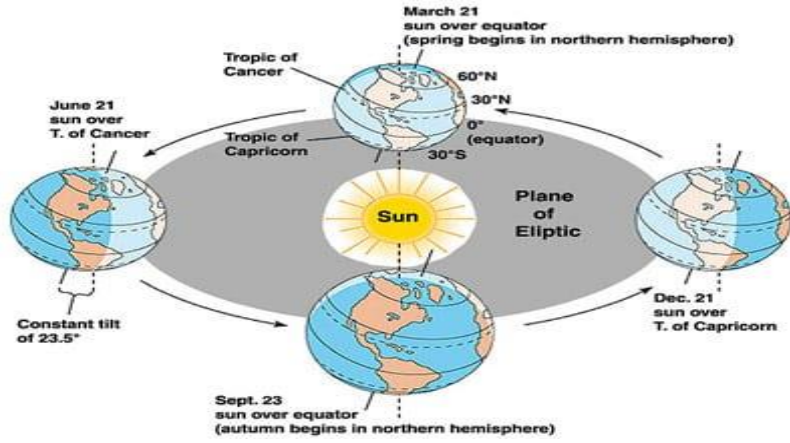
புவி தன்னைத்தானே 23.44⁰ அச்சில் சுற்றுதல் புவிச்சுற்றுக்கை எனப்படும். புவி துருவங்கள் வழியாகச் செல்லும் ஒரு அச்சில் சுற்றுகின்றது. இச்செயன்முறையினால் இரவுபகல் உருவாகின்றன. பகற்பொழுதின் நீளம் சூரிய கதிர்வீச்சினை தீர்மானிக்கின்றது. பகற்பொழுது அதிகமாக காணப்படுகின்றபோது சூரிய கதிர்வீச்சு அதிகமாக காணப்படுகின்றது. பகற்பொழுது காலப்பகுதி இடத்திற்கிடம் மற்றும் பருவகாலங்களுக்கு மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. மேலும் புவிச்சுற்றுக்கையினால் புவியில் மிகப்பெரும் பௌதிக, உயிரியல் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

புவிச்சுழற்சி

புவி தன்னைத்தானே சுற்றும் அதேவேளை சூரியனையும் சுற்றி வலம் வருதல் புவிச் சுழற்சி எனப்படும். புவியானது ஒரு சுழற்சியினை மேற்கொள்ள 365 நாட்கள், 06 மணித்தியாலங்கள், மற்றும் 09 நிமிடங்கள் எடுக்கின்றன. 06 மணித்தியாலம் மற்றும் 09 நிமிடங்கள்

மேலதிக நாளாக நாட்காட்டியில் சேர்க்கப்பட்டு அது லீப் வருடம் என அழைக்கப்படுகின்றது.

புவியானது நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றுவதோடு அது சூரியனை 147,090,000 கி.மீ இல் நெருக்கமடைகின்றது. மேலும் 152,100,000 கி.மீ இல் சூரியனிலிருந்து தொலைவில் செல்கின்றது. புவியானது செக்கனுக்கு 30 கி.மீ எனும் வேகத்தில் சூரியனைச்சுற்றி சுழல்கின்றது. உரு 4.1 புவிச்சுழற்சியின் போது புவியின் வேறுபட்ட அமைவிடத்தை தெளிவாக விளக்குகின்றது.



உரு 4.1: புவிச்சுழற்சி

4.2 பருவகாலங்கள்

பருவகாலங்கள் வித்தியாசமான காலநிலையைத்தன்மையை கொண்டு வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. புவியின் 23.44° சரிவின் காரணமாகவும் புவி மற்றும் சூரியனின் கட்டமைப்பின் விளைவினாலும் இவ்வாறான பருவகாலங்கள் ஏற்படுகின்றன. இவை வருடாந்தம் மீண்டும் மீண்டும் சுழற்சி முறைமையில் உருவாகிக்கொண்டிருப்பதோடு புவியில் இவ்வாறு 04 பருவகாலங்கள்

Centre for External Degrees and Professional Learning

உருவாக்கின்றன. அவை தனக்கென்ற வெளிச்சம், வெப்பநிலை, மற்றும் வானிலை தன்மைகளை கொண்டதாக காணப்படுகின்றன.

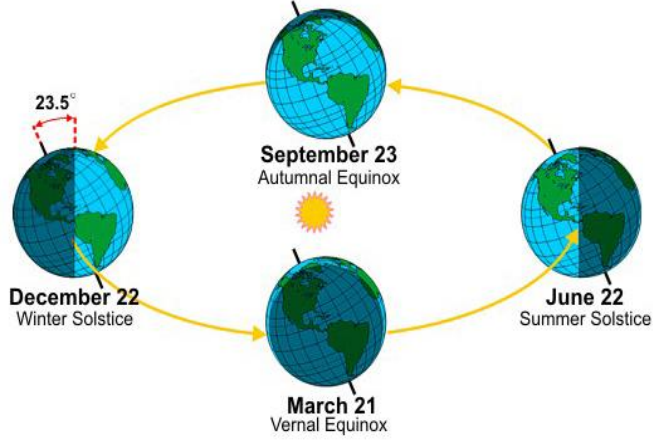
1. வசந்தகாலம் (Vernal equinox)
2. கோடை காலம் (Summer Solstice)
3. இலையுதிர் காலம் (Autumnal equinox)
4. குளிர் காலம் (Winter Solstice)

இவ்வாறான பருவகாலங்களில் புவியின் வட தென்துருவங்கள் ஒவ்வொன்றும் 06 மாதங்கள் சூரிய வெளிச்சத்தினையும் 06 மாதங்கள் இருளாகவும் காணப்படும். குறிப்பாக கோடைகாலங்களில் பகற்பொழுது நீளமாகவும் இரவுப்பொழுது ஒப்பீட்டுரீதியில் குறைவாகவும் காணப்படும்.

அதேபோல் குளிர்காலத்தில் இராப்பொழுது நீளமாகவும் பகல் ஒப்பீட்டளவில் குறுகியதாகவும் காணப்படும். ஏனைய இலையுதிர் காலம் மற்றும் வசந்தகாலங்களில் இரவு மற்றும் பகற்பொழுதுகள் சமமாக காணப்படும்.

கோடைகாலங்களில் குறிப்பாக ஜூன் 20-21 போன்ற தினங்களில் சூரியன் மத்தியகோட்டிற்கு உச்சம்கொடுக்கும். ஒவ்வொரு பருவகாலங்களிலும் இயற்கையாக தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் வேறுபட்ட துலங்கல்களை வெளிப்படுத்தக்கூடியதாக காணப்படும். உதாரணமாக குளிர்காலத்தை நெருங்கும் போது தாவரங்கள் வரட்சியான தன்மையை பேணவும் குளிர்கால காற்றுக்கள் மற்றும் சூறாவளிகளை தாக்குப்பிடிக்கவும் இலைகளை உதிர்த்துகின்றன. இக்காலம் இதன்காரணமாக இலையுதிர்காலம் என அழைக்கப்படுகின்றது. மேலும் சில கண்டம்விட்டு கண்டம் வலசை செல்லும் பறவைகள் குளிர்காலங்களில் மத்தியகோட்டுபகுதியை நோக்கி இனப்பெருக்கத்திற்காக வருகின்றன. இவ்வாறு உலகில் தோன்றும் இப்பருவகாலங்கள் பல்வேறு விந்தைகளை உலகில்

நிகழ்த்துகின்றன. உரு 4.2 ஆனது ஒவ்வொரு பருவகாலத்திலும் பூமியின் அமைவிடத்தினையும் பருவகால மாற்றங்களின் காலத்தினையும் விளக்குகின்றது.



உரு 4.2: பருவகால மாற்றங்கள்

சூரியக் கதிர்வீச்சு

கதிர்வீச்சானது எவ்வித ஊடகமும் இன்றி ஒளியின் வேகத்தில் வெற்று இடைவெளியில்கூட பிரயாணம் செய்யக்கூடியதாக காணப்படுகின்றது. இவ்வாறுதான் சூரியக்கதிர்வீச்சானது புவியை நோக்கிவருகின்றது. கதிர்வீச்சுக்கள் அலைகளாகவோ அல்லது துணிக்கைகளாகவோவான கட்டமைப்புக்களை கொண்டு காணப்படுகின்றன.

உலகளாவிய கதிர்வீச்சை நோக்கின் அவை நேரடியாக சூரியனிலிருந்து பெறப்பட்ட குற்றலைகளின் மூலமாகவும் மறைமுகமாக வானம் மற்றும் முகில்களின் மூலமாக பரவலடைந்து கிடைப்பனவற்றின் தொகுப்பாகவும் காணப்படுகின்றது. நேரடியான

சூரிய கதிர்வீச்சானது அதன் படுகோணத்திற்கேற்ப வேறுபடும் அளவுகொண்டதாக காணப்படுகின்றது. பரம்பிய கதிர்வீச்சானது நேரடியான கதிர்வீச்சினை விட குறைந்த தன்மையுடையதாக காணப்படுகின்றது. இவை முகில்களால் தெறிப்படைந்தனவாகவோ அல்லது உறுஞ்சப்பட்டனவாகவோ காணப்படுகின்றமையினால் முகில்களின் அளவுகள் இதன் தன்மையை தீர்மானிக்கின்றன.

வெப்பச் சமநிலை

வெப்பச்சமநிலையை விளங்கிக்கொள்வதற்கு முன்னர் வெப்பநிலையையும் (Temperature) வெப்பத்தினையும் (Heat) வேறுபடுத்தி அறிதல் அவசியமாகும். வெப்பநிலையானது ஒரு பொருளில் இயங்குகின்ற துணிக்கைகளின் சராசரி இயங்கு சக்தியின் (வேகம்) அளவினை குறிக்கின்றது. மாறாக வெப்பமானது குறித்த பொருளில் காணப்படும் அனைத்து துணிக்கைகளின் மொத்த இயங்கும் சக்தியினை அளவினை குறிக்கின்றது. காற்றின் வெப்பநிலையை நோக்கின் அது குறித்த காற்றின் உள்ளக சக்தியின் அளவாக காணப்படுவதோடு இவ்வாறான உள்ளக சக்தியானது துணிக்கைகளின் எழுமாற்று அசைவுடன் தொடர்புபட்டதாக காணப்படுகின்றது. இரு சம திணிவுகொண்ட வாயுத்திணிவுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருக்கமாக தொடர்புறும்போது உள்ளக சக்தியானது துரிதமாக பரிமாறப்பட்டு சமவெப்பநிலையை அடைகின்றது.

சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கப் பெறும் வெப்பத்தின் அளவுக்கும் புவிமேற்பரப்பிலிருந்து வெளியிடப்படும் அல்லது இழக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவுக்கும் இடையிலான தொடர்பினை வெப்பச்சமநிலை எனலாம்.

வெப்பச் சமநிலையை பின்வரும் காரணிகள் தீர்மானிக்கின்றன.

1. ஞாயிற்றின் வெப்பநிலை
2. ஞாயிற்றின் வெப்ப வெளியீடு

3. ஞாயிற்றுக்கும் புவிக்குமிடையிலான தூரம்
4. புவியின் வெப்ப அளவு
5. புவி இழக்கும் வெப்பம்

சூரியனிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் கதிர்வீச்சை 100 வீதமாக கொள்வோமானால் அவற்றில் 03 சதவீதம் ஓசோன் படையினால் உறிஞ்சப்படுகின்றது. 19 சதவீதம் முகில்களாலும், 06 சதவீதம் வளி மற்றும் துகள்களினாலும், 03 சதவீதம் தரைமேற்பரப்பினாலும் நேரடியாக குற்றலை வடிவில் தெறிப்படைகின்றது. மேலும் 05 சதவீதமான கதிர்வீச்சு முகில்களினால் உறுஞ்சப்படுவதோடு 22 சதவீதம் நேரடி கதிர்வீச்சாகவும் 25 சதவீதம் பரம்பிய நிலையில் வானம் மற்றும் முகில்களில் இருந்தும் நீர் மற்றும் கற்கோளத்தினால் உறுஞ்சப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்தில் 17 சதவீதம் நீராவி, தூசு துணிக்கைகளாலும் கதிர்வீச்சானது உறிஞ்சப்படுகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கதாகும். இவ்வாறு புவியினால் உறுஞ்சப்படும் வெப்பநிலை நெட்டலைகளாக மாற்றப்பட்டு வெளியிடப்படுகின்றன.

4.3 வெப்பநிலைப் பரம்பல்

அகலக் கோடுகளில் வெப்பநிலைப் பரம்பல் வேறுபட்ட அளவுகளில் காணப்படும். ஒரு நாளின் உச்ச வெப்பத்தினதும் இழிவு வெப்பத்தினதும் சராசரி ஒரு நாளின் சராசரி வெப்பநிலையாக காணப்படும். ஆண்டு சராசரி வெப்பநிலையை பாதிக்கும் காரணிகள் பல காணப்படுகின்றன. அகலக்கோடுகள், கடலிலிருந்து உயரம், கடலிலிருந்து அமைந்துள்ள தூரம், சமுத்திர நீரோட்டங்கள், நிலவும் காற்றுக்கள், இடவிளக்கவியல், முகில்களின் இருப்பு, மற்றும் நகராக்கம் போன்றன இவற்றிலடங்கும்.

வெப்பநிலையின் குத்தான பரம்பல்

வளிமண்டல படைகளின் வெப்பநிலை மாறுபாடான வேறொரு வடிவத்தில் இடம்பெறுகின்றது. மாறன் மண்டலத்திலிருந்து மேல் நோக்கிச் செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது. இது

Centre for External Degrees and Professional Learning

சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம் எனப்படும். வெப்பநிலையானது 1,000 மீற்றருக்கு சராசரியாக 6.4°C எனும் அளவில் குறைவடைகின்றது. நாம் மலைப்பாங்கான உயர்ந்த பிரதேசங்களை நோக்கி பிரயாணம் செய்யும் போது இவ்வாறான சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதத்தினை உணரலாம். எனினும், புவியின் பல்வேறு இடங்களில் அமைந்துள்ள வளிமண்டலத்தின் வேறுபட்ட தன்மை காரணமாக வெப்பநிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றது. உயரே செல்லச்செல்ல வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடையும் தன்மைக்கேற்ப வெப்ப நழுவுவீதம் இரண்டு வகைப்படும். இவை முகில்களின் உருவாக்கத்தில் பெரிதும் பங்களிப்புச்செய்கின்றன.

1. உலர் வெப்ப நழுவு வீதம் - Dry Adiabatic Lapse Rate

2. ஈர நழுவு வீதம் - Wet Adiabatic Lapse Rate

வெப்பக் கடத்துகை

வெப்பக்கடத்துகை எனப்படுவது பொருட்களிடையேயான நேரடித்தொடர்பின் மூலம் வெப்பநிலை கடத்தப்படும் முறையாகும். வேறுபட்ட வெப்பநிலைத்தன்மை காரணமாக இவ்வாறு வெப்பநிலையானது கடத்தப்படுகின்றது. இவ்வாறு வெப்பக்கடத்துகை மூலமான வெப்பநிலையின் நிலைமாற்றம் மேற்காவுகை மற்றும் கதிர்வீச்சு போன்ற முறைமைகளுடன் ஒப்பிடுகையில் வேகம் குறைந்ததாக காணப்படுகின்றது. வெப்பமேற்றப்படும் ஒரு திண்ம பொருளில் இவ்வாறான வெப்பக்கடத்துகை இடம்பெறுகின்றது.

பயிற்சி வினாக்கள்

1. புவியின் வெப்பச்சமநிலையை பொருத்தமான வரைபடத்தின் உதவியுடன் விளக்குக.
2. பின்வரும் சொற்பதங்களை விளக்குக.

- புவிச்சுழற்சி
- புவிச்சுற்றுக்கை
- பருவகாலங்கள்

உசாத்துணைகள்

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Kaleel, M. I. M. (2017). *Fundamentals of Physical Geography*. Kurinchi publishers.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.
- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrphahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 05

5. வளிமண்டலம்

5.1 வளிமண்டலச் சேர்க்கையும் முதன்மை வாயுக்களும்

5.2 பச்சைவீட்டு வாயுக்கள்

5.3 வளித்தொங்கல்கள் (Aerosols)

5.4 வளிமண்டல படையமைப்பு

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ் அத்தியாயமானது வளிமண்டலம் பற்றிய விடயங்களை உள்ளடக்கியதாகக் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டலச் சேர்க்கை, முதன்மை வாயுக்கள், பச்சை வீட்டு வாயுக்கள், மற்றும் வளிமண்டல படையமைப்புகள் போன்றவற்றை விளக்குவதாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

1. வளிமண்டலம் பற்றிய தெளிவினைப் பெறல்.
2. வளிமண்டலச் சேர்க்கை பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறல்.
3. பச்சைவீட்டு வாயுக்கள், வளிமண்டல படையமைப்புப் பற்றிய தெளிவினைப் பெறல்.

எதிர்பார்க்கக் கற்றற் பெறுபேறுகள்

- வளிமண்டல கட்டமைப்பு பற்றிய தெளிவினை பெறுவர்.

- வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் வாயுக்கட்டமைப்பு மற்றும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தினை விளக்குவர்.
- பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் முக்கியத்துவம் மற்றும் அவற்றின் சமநிலை பற்றி தெளிவுபெறுவர்.

5. வளிமண்டலம்

புவியின் பௌதீக கட்டமைப்பில் காணப்படும் பிரதான கூறுகளில் ஒன்றாக வளிமண்டலம் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டலமானது வாயுக்களின் படைகளால் உருவானதாக காணப்படுவதோடு அவை புவியை சூழ்ந்தும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறான வளிமண்டலமானது புறஊதாக்கதிர்களின் உடுருவலிலிருந்து புவியில் உயிரினங்களை பாதுகாப்பதோடு புவியை உயர்வாழ்க்கைக்கு போதிய வெப்பநிலைத்தன்மையில் வைத்திருக்கவும் உதவுகின்றது.

5.1 வளிமண்டலச் சேர்க்கை

புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் 450 கி.மீ வரை வளிமண்டலம் காணப்படுகின்றது. உயரம் செல்லச் செல்ல வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தி அதிகரிக்கப்படுவதோடு முதல் 25 கி.மீ தூரத்தில் 97% வாயுக்களின் சேர்க்கை காணப்படுகின்றது. இவ்வளிமண்டலமானது பல்வேறு வாயுக்களின் சேர்க்கை கொண்டு காணப்படுகின்றது. சுமார் 78% வளிமண்டலம் நைதரசன் கொண்டு காணப்படுவதோடு 21% ஓக்ஸிசனையும் கொண்டு காணப்படுகின்றது.

அட்டவணை 5.1: வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நிலையான வாயுக்கள்

வாயு	வீதம்%
நைதரசன்	78.8
ஓக்ஸிசன்	20.95

Centre for External Degrees and Professional Learning

ஆகன்	0.93
நியோன்	0.0018
ஹீலியம்	0.0005
ஹைட்ரஜன்	0.0006
செனான்	0.000009

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நிலையான வாயுக்களை மேலே அட்டவணை 5.1 காட்டுகின்றது.

அளவில் மாற்றம் அடையும் வாயுக்களாக நீராவி, காபனீரோட்சைட்டு, மெதேன், நைட்ரஸ் ஓக்சைட்டு, ஓசோன் குளோரோ புளோரோ காபன்கள் போன்றன காணப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தில் உச்ச அளவில் காணப்படும் நைதரசன் ஆனது தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் முக்கியமான வாயுவாக காணப்படுகின்றது. மேலும் ஓக்சிசனானது மனிதன் மற்றும் ஏனைய விலங்குகளின் உயிர் வாழ்க்கைக்கு அத்தியாவசியமாகவும் காணப்படுகின்றது.

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் ஓக்சிசனின் மூலம் ஓக்சிடேசன் (Oxidation) செயல்முறை நடைபெறுகின்றது. குறிப்பாக ஓக்சிடேசன் செயல்முறை எனப்படுவது இரசாயன ரீதியாக ஓக்சிசன் ஏனைய பதார்த்தங்களுடன் இணைந்து புதிய ஒரு பதார்த்தத்தை உருவாக்கும் செயல்முறையாகும். உதாரணமாக இரும்பு துருப்பிடிக்கும் செயல்முறையை கூறலாம்.

மேலும் வளிமண்டலத்தில் 03 ஆவது இடத்தில் காணப்படும் ஆகன் வாயுவானது இரசாயனரீதியாக செயற்திறன் அற்றதாகவும் காணப்படுவதனால் இதன் காரணமாக புவியில் மனித விலங்குகளின் வாழ்க்கைக்கு ஆபத்தின்றி காணப்படுகின்றது.

நீராவியை தவிர்த்து வளிமண்டலத்தில் மிக அதிகமாக நான்காவது இடத்தில் காணப்படும் வாயுவாக காபனீரோட்சைட்டு காணப்படுகின்றது. தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பு செய்கையின் மூலம்

சூரிய ஒளியினை பயன்படுத்தி (Mostly UV Radiation) காபனீரொட்சைட்டையும் நீரினையும் இணைத்து மாப்பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றது.

5.2 பச்சைவீட்டு வாயுக்கள்

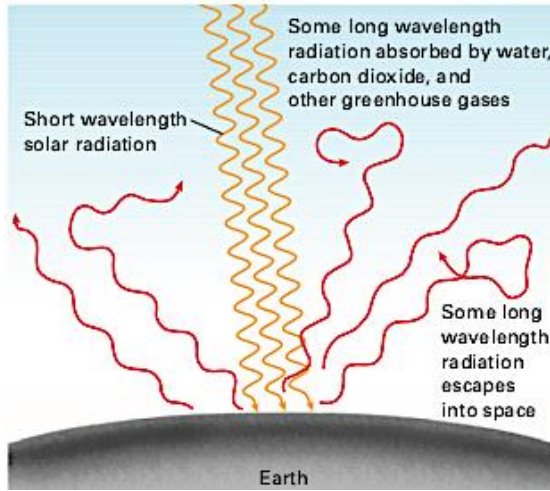
அண்மைக்காலமாக விஞ்ஞானிகள் காபனீரொட்சைட்டினை வளிமண்டலம் மற்றும் காலநிலை மாற்றத்துடன் நேரடியாக தொடர்பு படுத்தினர். காபனீரொட்சைட்டிற்கும் புவி வெப்பத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பினை பச்சைவீட்டு விளைவுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்கியுள்ளனர்.

பச்சைவீடுகளுக்கு சிறந்த உதாரணமாக வெயில் பகுதியில் நிறுத்திவைக்கப்பட்டுள்ள வாகனத்தை குறிப்பிடலாம். இவ்வாகனங்களின் கண்ணாடிகளின் ஊடாக சூரிய கதிர்கள் (குற்றலைகள்) செல்கின்றன. இவ்வாறு உட்சென்று உறிஞ்சப்பட்ட அலைகள் நெட்டலைகளாக மாற்றப்பட்டு அவை எளிதில் வெளியேற்றமடையாமல் உட்பகுதியில் தேக்கமடைகின்றன. இதன்காரணமாக உட்பகுதி வெப்பமடைகின்றது. குளிர்ப்பிரதேசங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பச்சைவீடுகள் இவ்வாறான செயன்முறையை செய்கின்றது. குறிப்பாக குளிர்ப்பகுதிகளில் தாவரவளர்ச்சிக்கு தேவையான வெப்பநிலையை வழங்குவதற்காக இவ்வாறான பச்சை வீடுகள் அமைக்கப்படுகின்றன. உரு 5.1 குளிர்ப்பிரதேசமென்றில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பச்சைவீடு ஒன்றினை காட்டகின்றது.



உரு 5.1: குளிர்ப்பிரதேசம் ஒன்றில் காணப்படும் பச்சைவீடு

இச்செயன்முறை போன்று காபனீரொட்சைட்டு நீராவி போன்ற பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் குற்றலைகளாக புவியினால் உறிஞ்சப்படும். சூரிய கதிர்களை பூமி உறிஞ்சிய பின்னர் நெட்டலைகளாக வெளியிடும் போது அவற்றை பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் உறிஞ்சுவதன் மூலம் புவியினை மேலும் வெப்பமடையச்செய்கின்றது. உதாரணமாக காபனீரொட்சைட்டு வாயுவினால் உறுஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தில் அரைவாசியினை புவிமேற்பரப்பிற்கு மீள அனுப்புகின்றது. உரு 5.2 குற்றலைகளையும் நெட்டலைகளையும் விளக்குகின்றது.



உரு 5.2: குற்றலைகளும் நெட்டலைகளும்

காபனீரொட்சைட்டின் செறிவானது வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்துக்கொண்டு வருகின்றது. குறிப்பாக கைத்தொழில் புரட்சியின் பின்னர் எரிபொருள்களின் பயன்பாடு மற்றும்

தொழிற்சாலைகளின் இரசாயனங்கள் மற்றும் வாகனங்களின் பயன்பாடு காரணமாக காபனீரொட்சைட்டின் செறிவானது வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்துள்ளது. மேலும் புவியில் துரிதமாக மேற்கொள்ளப்படும் அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் மற்றும் ஏனைய செயற்பாடுகளுக்காக அதிகளவில் காடுகள் அழிக்கப்படுவதனால் காபனீரொட்சைட்டின் அளவு வளிமண்டலத்தில் வெகுவாக அதிகரித்துள்ளது.

பச்சைவீட்டு வாயுக்கள்

6. காபனீரொட்சைட்டு
7. மெதேன் வாயு
8. நைட்ரஜன் ஓக்சைட்டு
9. குளோரோ புளோரோ காபன்
10. ஹெலோ காபன்
11. கந்தகவீரொட்சைட்

5.3 வளித்தொங்கல்கள் (Aerosols)

வளிமண்டலத்தில் காற்றில் தொங்கி காணப்படும் அளவில் சிறிய வாயு அல்லது திரவ துணிக்கைகள் ஏரோசல்கள் அல்லது வாயுத்தொங்கல்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தில் தூசு, காபன், சல்பேட் துணிக்கைகள், உயிர்ப்பொருட்களில் இருந்து வெளியானவை, மகரந்த மணிகள், கடல் உப்புக்கள், மற்றும் கைத்தொழில் மாசாக்கிகள் என பல்வேறு வழிகளில் இருந்து சேர்ந்தவைகளாக காணப்படுகின்றன.

இவ்வாறு வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் வாயுத்தொங்கல்களானவை பல்வேறு விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடியனவாக காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக சில வகையான வாயுத்தொங்கல்கள் சூரிய ஒளியை பிரதிபலிப்பதன் மூலம் வெப்பநிலையில் குறைவை

ஏற்படுத்தவல்லனவாக காணப்படுவதோடு இன்னும் சிலவகையானவை சூரிய ஒளியினை உறிஞ்சுவதன் மூலம் வளிமண்டல வெப்பநிலையையே அதிகரிக்கவல்லனவாக காணப்படுகின்றன.

5.4 வளிமண்டல படையமைப்பு

வளிமண்டலப் படைகளில் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப வளிமண்டலம் பின்வரும் படையமைப்புக்களாகக் காணப்படுகின்றன (உரு 5.3).

- மாறன் மண்டலம்
- படை மண்டலம்
- இடை மண்டலம்
- வெப்ப மண்டலம்
- புற மண்டலம்

மாறன் மண்டலம்

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் மிகவும் கீழ்படை மாறன் மண்டலமாகும். இது ஆங்கிலத்தில் (Troposphere) என அழைக்கப்படுகின்றது. கிரேக்க சொல்லில் *Tropo* எனப்படுவது திரும்புதல் (Turning) அல்லது கலப்பு வலயம் (Mixing Zone) எனப்படும். இப்படையானது 8-16 கி.மீ வரை பரந்து காணப்படுவதோடு இதன் அளவு (Thickness) காலத்துக்கு காலம் வேறுபடுகின்றது. இப்படையானது துவ்வப்பகுதியில் ஒப்பிட்டு ரீதியில் மெல்லியதாகவும் மத்திய கோட்டுப்பகுதியில் விரிவானதாகவும் காணப்படும்.

புவியின் வானிலை மற்றும் காலநிலை தன்மை இப்படையில் இடம்பெறுகின்றன. இப்படையில் கீழிருந்து மேல் நோக்கி செல்லச்செல்ல வெப்பநிலையானது குறைவடைகின்றது. இச்செயன்முறை சுற்றாடல் வெப்பநழுவு வீதம் எனப்படும்.

Centre for External Degrees and Professional Learning

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது அது சடுத்தியாக குறைவடையும் எல்லை Tropopause எனப்படும்.

படைமண்டலம்

மாறன்மண்டலத்தை அடுத்து படைமண்டலம் காணப்படுகின்றது. இப்படையின் அடிப்பகுதியில் வெப்பநிலை மாற்றமடையாமல் சுமார் (-57 °C) வரையில் நிலையாக காணப்படும். சுமார் 32 கி.மீ வரையில் இவ்வெப்பநிலை காணப்படுவதோடு ஓசோன் படையும் இப்படையில் அமைந்துள்ளது. ஓசோன் படையானது UV கதிர்களை உறிஞ்சுவதனால் இப்படையின் மேற்பரப்பு மேற்பகுதியில் வெப்பநிலையானது அதிகமாக காணப்படுகின்றது. இதன் உயர் எல்லையாக Stratopause காணப்படுவதோடு பூமிக்கு மேலே 50 கி.மீ வரையில் இது அமைந்துள்ளது.

இடைமண்டலம்

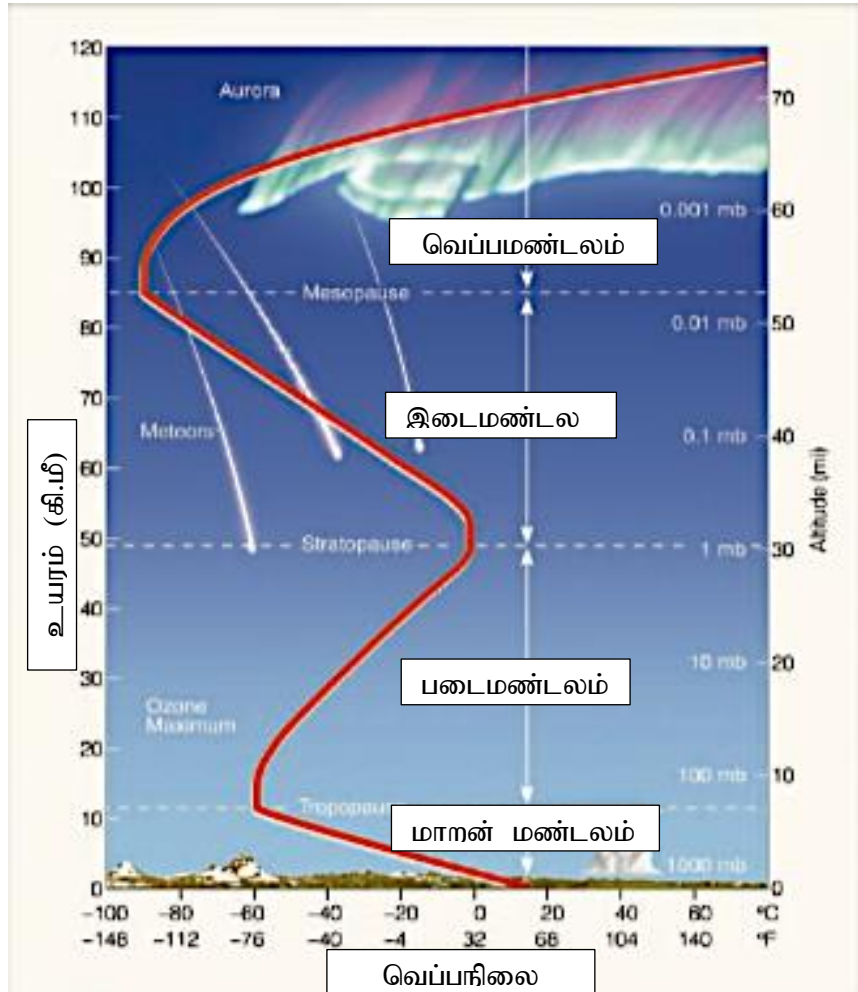
படைமண்டலத்திற்கு மேலே காணப்படும் படையாக இடைமண்டலம் காணப்படுகின்றது. இப்படையில் உயரம் செல்லச்செல்ல வெப்பநிலையானது குறைவடைந்து செல்கின்றது. வெப்பமண்டலத்தையும் இடைமண்டலத்தையும் பிரிக்கும் எல்லையாக Mesopause காணப்படுகின்றது.

வெப்பமண்டலம்

இடைமண்டலத்திற்கு மேலே காணப்படும் படையாக வெப்பமண்டலம் காணப்படுகின்றது. உயர்ச்சுதி அலைகளான X கதிர்கள் மற்றும் புற ஊதாக்கதிர்கள் போன்றன இப்படையினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. சூரிய வெப்பநிலையானது இப்படையின் வெப்பநிலையில் மிகவும் செல்வாக்குச்செலுத்தும் ஒன்றாக காணப்படுகின்றது.

புற மண்டலம்

வளிமண்டலத்தின் வெளிப்படையாக காணப்படுவது இதுவாகும். அதாவது இப்படையானது எமது வளிமண்டலத்தின் விளிம்பாக காணப்படுகின்றது. எமது வளிமண்டலத்தை வண்வெளியிலிருந்து பிரிக்கும் படையாக இப்படை மண்டலம் காணப்படுகின்றது. இப்படையில் கைஹட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் போன்ற வாயுக்கள் காணப்படகின்றன.



உரு 5.3: வளிமண்டல படையமைப்பு

மாதிரி வினாக்கள்

- வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் வாயுக்களை சுருக்கமாக விளக்குக.
- பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் என்றால் என்ன?
- வளித்தொங்கல்கள் என்றால் என்ன?
- வளிமண்டல படையமைப்பை சுருக்கமாக விளக்குக.

உசாத்துணைகள்

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Kaleel, M. I. M. (2017). *Fundamentals of Physical Geography*. Kurinchi publishers.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.
- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrphahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 06

6. வளிமண்டல பொதுச்சுற்றோட்டம்

- 6.1 வளிமண்டல அழுக்கம்
- 6.2 முக்கல மாதிரி
- 6.3 நிலையான காற்றுக்கள்
- 6.4 உள்ளக காற்றுக்கள் (Local Winds)

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ் அத்தியாயமானது வளிமண்டலச் சுற்றோட்டம் பற்றிய முழுமையான விளக்கங்களை உள்ளடக்கியதாக அமைந்துள்ளது. குறிப்பாக வளிமண்டல அழுக்கம், முக்கல மாதிரிகள், நிலையான காற்றுக்கள் போன்றன பற்றிய விடயங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

1. வளிமண்டல பொதுச் சுற்றோட்டம் பற்றிய தெளிவினை வழங்கல்.
2. உலகளாவிய அழுக்க வலயங்களை அறிதல்.
3. முக்கல மாதிரிகள் பற்றிய விளக்கத்தை வழங்குதல்.
4. நிலையான காற்றுக்கள், சாதாரண காற்றுக்கள் பற்றிய அறிவினைப் விருத்தி செய்தல்.

எதிர்பார்க்கக்கூக கற்றற் பெறுபேறுகள்

1. மாணவர்கள் வளிமண்டல பொதுச்சுற்றோட்ட செயன்முறையை விளங்குவர்.
2. உலகளாவிய அமுக்க வலயங்களின் பரம்பலினை விளங்குவர்.
3. முக்கல மாதிரிகள் பற்றிய அறிவினை விருத்தி செய்வர்.
4. ஏனைய உள்ளக காற்று முறைமைகள் பற்றிய விளக்கங்களை பெறுவர்.

06. வளிமண்டல பொதுச்சுற்றோட்டம்

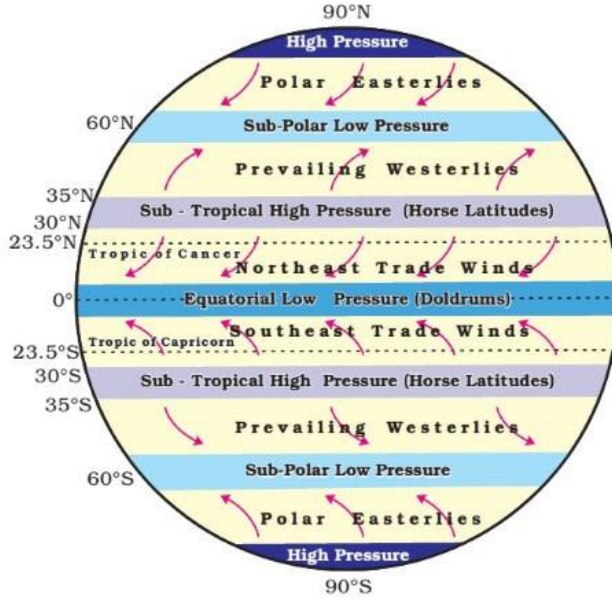
6.1 வளிமண்டல அமுக்கம்

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் தனித்த வாயுமூலக்கூறு ஒன்றின் எடையானது பெறுமதியற்றதாகும். எனினும் பாரியளவான வளித்துணிக்கைகள் ஏதேனுமொன்றுடன் மோதுகையுறும்போது அவை சராசரியாக ஒரு சதுர சென்ரிமீற்றருக்கு 1034 கிராம் (14.7lb/sq. in) அமுக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. மனித உடலினுள் உள்ள காற்று, நீர் குறிப்பாக மனித உடலின் இரத்தம், திசுக்கள் மற்றும் கலங்களிலுள்ளவை எதிர் அமுக்க விசையை பிரயோகிக்கின்றமையினால் இவ்வளி அமுக்கம் மனிதனுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதில்லை.

இவ்வாறான வளிமண்டல அமுக்கமானது எமது காலநிலை மற்றும் வானிலையிலும் பாரிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. வளிமண்டல அமுக்கத்தில் ஏற்படும் வித்தியாசங்கள் காற்றுக்களை சுழற்றும் தன்மையதாக காணப்படுகின்றதோடு இதன் மூலம் நீர்ச்சுழற்சியும் சமுத்திரத்திலிருந்து நிலத்திணிவு நோக்கி நடைபெறக்கூடியதாக காணப்படுகின்றது. அதிகரிக்கின்ற உயரத்திற்கேற்ப வளிமண்டல அமுக்கமானது குறைவடைந்து செல்கின்றது. ஏனெனில் மேலே

செல்லச்செல்ல வளித்துணிக்கைகள் பரம்பலடைந்து அவற்றிட்கிடையே அதிக இடைவெளிகொண்டு காணப்படுவதோடு அவற்றின் அடர்த்தியும் குறைவடைகின்றது. இதன்காரணமாகவே இமயமலையில் வளிமண்டல அடர்த்தியானது சராசரி கடல்மட்ட உயர (Mean Sea Level) அழுக்கத்தைவிட 1/3 பகுதியாக காணப்படுகின்றது.

தரையுயரத்தினைப்போன்று (Altitude) வெப்பநிலையின் தன்மை, உள்ளக ஈரப்பதன் மற்றும் உலக அல்லது பிராந்திய வளிச்சுற்றோட்டம் போன்றனவும் வளிமண்டல அழுக்க மாற்றத்தில் செல்வாக்குச்செலுத்தும் காரணிகளாக காணப்படுகின்றன.



உரு 6.1: உலக அழுக்க வலயங்கள்

ஓரிடத்தில் வெப்பம் அதிகரிக்கப்படும் போது அங்குள்ள வளி வெப்பமடைந்து விரிவடைந்து மேலெழுகின்றது. இதனால் அப்பகுதியில் வளியழுக்கம் குறைவடைகின்றது. இவ்வாறு குறைவான அழுக்கம் உள்ள பிரதேசங்கள் தாழ் அழுக்கப் பிரதேசங்கள் எனப்படும். வெப்பம் குறைவாகவுள்ள பிரதேசங்களில் வளி மேல்நோக்கி அசையாத காரணத்தினால் இங்கு அழுக்கமானது அதிகமாகக் காணப்படும். இவ்வாறு வளி அழுக்கம் அதிகமாகக் காணப்படும் பிரதேசங்கள் உயர் அழுக்க வலயங்கள் எனப்படும். உரு 6.1 உலக அழுக்க வலயங்களை தெளிவாக காட்டுகின்றது.

உலக அழுக்க வலயங்கள்

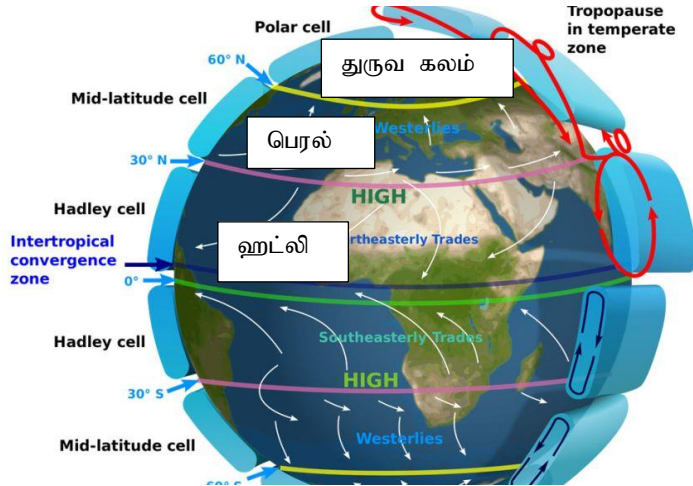
1. மத்திய கோட்டு தாழ்முக்க வலயம்
2. வட அரைக்கோள அயன அயல் உயர்முக்க வலயம்
3. தென்னரைக்கோள அயன அயல் உயர்முக்க வலயம்
4. வட அரைக்கோள முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயம்
5. தென் அரைக்கோள முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயம்
6. வட அரைக்கோள முனைவு உயர்முக்க வலயம்
7. தென்னரைக்கோள முனைவு உயர்முக்க வலயம்

6.2 முக்கல மாதிரி

வளிமண்டல அழுக்க வேறுபாட்டின் விளைவாக காற்றுக்கள் உருவாவதோடு வளிமண்டல அழுக்க மாதிரியினை அடிப்படையாகக்கொண்டு காற்று முறைமைகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறான பூகோள காற்று முறைமையினை அறிந்துகொள்ள காற்று விரிவடைதல் மற்றும் ஒன்றிணைதல் பற்றி அறிதல் அவசியமாகும். தரைமேற்பரப்பு காற்றுக்கள் உயர் அழுக்கத்திலிருந்து தாழ் அழுக்கம் நோக்கி நகர்கின்றமையை வைத்து பூகோள காற்று முறைமையை உருவாக்க முடியும். இம்மாதிரியானது வெப்பநிலை

வேறுபாடு, புவிச்சுற்றுகை மற்றும் வளிமண்டல மாற்றங்களை அடிப்படையாகக்கொண்டமைந்துள்ளது.

புவியின் மத்திய கோட்டுப்பகுதியிலிருந்து 30° இற்கும் 60° , 60° இற்கும் 90° இற்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் காணப்படும் அழுக்கப்பிரதேசங்களை வைத்து இம்மாதிரிகள் காணப்படுகின்றன. 0° – 30° இற்கிடையிலான பகுதி ஹட்லி கலம் எனவும், 30° – 60° இற்கிடையிலான பகுதி பெரல் கலம் எனவும், 60° – 90° இற்கிடையிலான பகுதி துருவ கலம் (Polar cell) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. ஹட்லி கலப்பகுதியில் மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் மேற்பரப்பு வளி வெப்பமடைந்து மேல்நோக்கி அசைவதன் மூலம் அங்கு ஏற்படும் இடைவெளியை நிரப்ப 30° பகுதியிலிருந்து வளியானது நகர்கின்றது. இதன் காரணமாக வளிச்சுற்றோட்டம் தொடர்ச்சியாக இடம்பெறுகின்றது. மத்தியகோட்டுப்பகுதியில் மேல்நோக்கிய வளியசைவு காரணமாக ஆவியாகிய துணிக்கைகள் ஒடுங்கி மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பெறுகின்றது.



உரு 6.2: ஹட்லி, பெரல் மற்றும் துருவ கலங்கள்

Centre for External Degrees and Professional Learning

மத்திய கோட்டுப்பகுதிகள் அயனப்பகுதிகளாக காணப்படுகின்றமையினால் அதிகரித்த வெப்பநிலை அதிகரித்த முகில்களின் உருவாக்கத்துக்கு செல்வாக்குச்செலுத்துகின்றது. இதன்காரணமாகவே இப்பகுதியில் அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பெறுகின்றது. உரு 6.2 முக்கலங்களையம் விபரிப்பதாக அமைந்துள்ளது. இதுபோன்று துருவக்கலத்திலும் ஹட்லி கலத்தில் ஏற்படும் செயன்முறைக்கு ஒப்பாக சுழற்சி நடைபெறுகின்றது. எனினும் பெரல் கலமானது ஹட்லி கலம் மற்றும் துருவக்கலம் போன்றவற்றின் செல்வாக்கினால் வளிச்சுழற்சி உருவாகும் தன்மை காணப்படுகின்றது. குறிப்பாக ஹட்லி கலம் மற்றும் பெரல் கலம் போன்றன சூரிய சக்தியால் வெப்பநிலை மாற்றம் காரணமாக உருவாகுவதோடு பெரல் கலமானது இவ்விரண்டு கலங்களின் உந்துதலினால் சுழலுகின்றது. இயந்திரவியலில் இரண்டு பற்சில்லுகளுக்கிடையில் காணப்படும் பற்சில்லானது எவ்வாறு இயங்குகின்றதோ அதுபோல இரண்டு கலங்களின் சுழற்சியினால் பெரல் கலமானது சுழல்கின்றது.

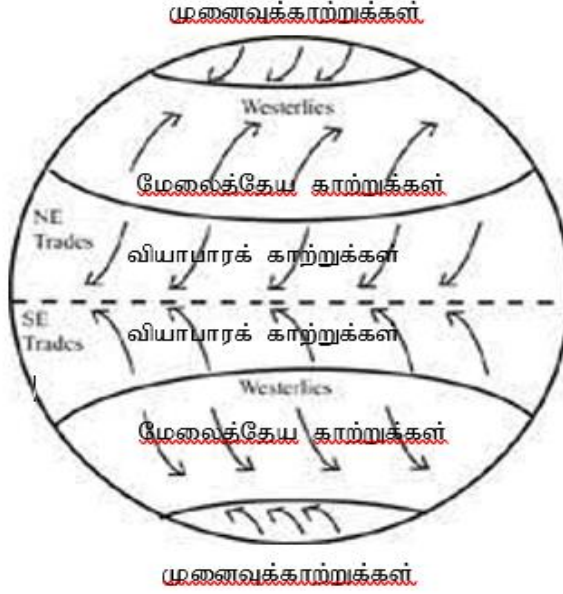
6.3 நிலையான காற்றுக்கள்/கோட்காற்றுக்கள்

புவிமேற்பரப்பில் கிடையாக அமைந்துள்ள ஏழு அழுக்க வலயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதன் பாரிய பரப்புத் தொகுதியை ஊடறுத்துச் வீசும் காற்றுக்களை இவை குறித்து நிற்கின்றன. இவை கோட் காற்றுத் தொகுதி எனவும் அழைக்கப்படும்.

அழுக்க வலயங்கள், கொறியோலிஸ் விசை போன்ற காரணிகளால் இக் காற்றுக்கள் இயக்கப்படுகின்றன. கொறியோலிஸ் விசையை அடிப்படையாகக் கொண்ட பெரலின் விதிப்படி இக்காற்றுக்கள் வட அரைக் கோளத்தில் வலது பக்கத்திலும், தென்னரைக் கோளத்தில் அதன் இடது புறத்திற்கும் திசை திருப்பப்படுகின்றன.

நிலையான காற்றுக்கள் மூன்று வகைப்படும்.

1. வியாபாரக் காற்றுக்கள்: அயன அயல் உயரமுக்க பிரதேசங்களிலிருந்து மத்திய கோட்டு தாழ்முக்க வலயத்தை நோக்கி வீசும் காற்றுக்கள் இவையாகும்.



உரு 6.3: கோட்காற்றுத்தொகுதி

இக் காற்றுக்கள் வட அரைக்கோளத்தின் வடகிழக்குத் திசையிலிருந்து மத்திய கோட்டுத்தாழ்முக்க வலயத்தை நோக்கி வீசும் போது வடகீழ் வியாபாரக் காற்றுக்கள் எனவும் தென் கோளத்தின் தென் கிழக்குத் திசையிலிருந்து மத்திய கோட்டை நோக்கி வீசும் காற்று தென் கீழ் வியாபாரக் காற்றுக்கள் எனப்படும். உரு 6.3 கோட்காற்றுத்தொகுதியை விளக்குவதாக அமைந்துள்ளது.

2. மேலைக் காற்றுக்கள்

புவியின் வட தென்னரைக்கோள 30° இற்கும் 60° இற்கும் இடைப்பட்ட வலயங்களில் வீசும் காற்றுக்கள் மேலைத்தேய காற்றுக்கள் எனப்படுகின்றன. இவை புவியின் மேற்குபகுதியிலிருந்து கிழக்காக வீசுகின்றமையினால் மேலைத்தேய காற்றுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

3. முனைவுக் காற்றுக்கள்

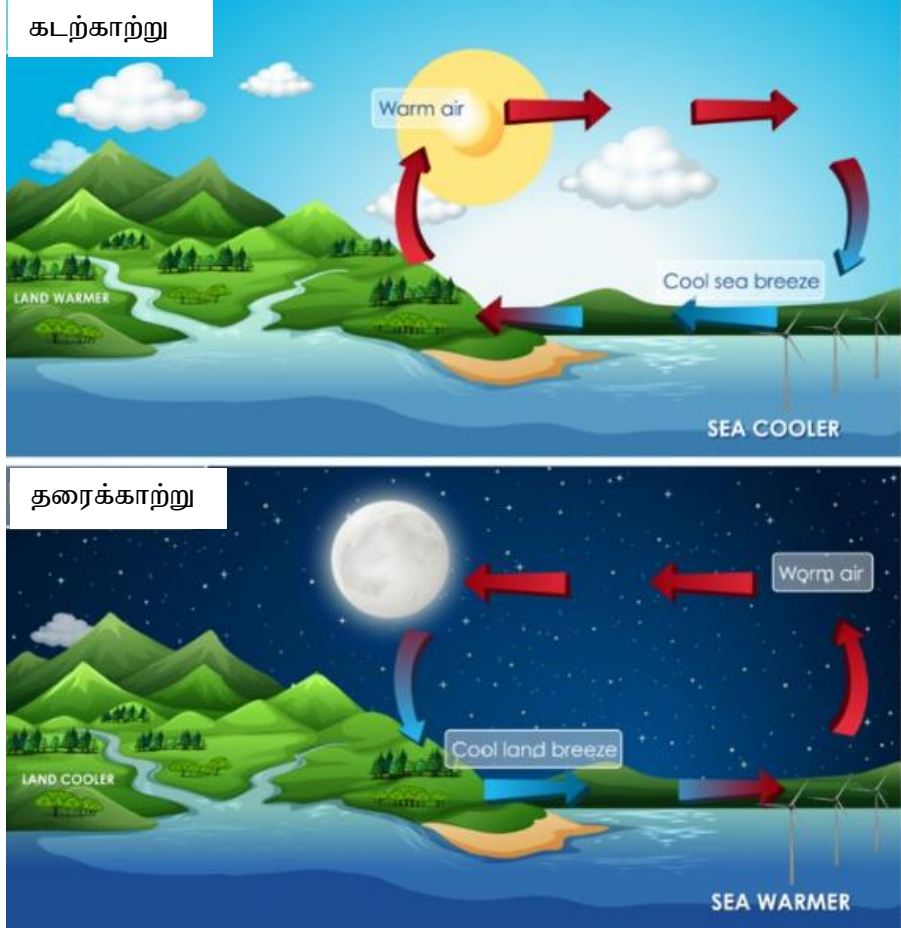
புவியின் முனைவுப்பகுதிகளில் இருந்து மேற்குபகுதியிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி வீசும் காற்றுக்கள் இவையாகும். இவை Polar Easterlies எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

6.4 உள்ளக காற்றுக்கள் (Local winds)

உள்ளக காற்றுக்கள் உருவாகும் பகுதிகள் சிறிய பிரதேசங்களாக காணப்படினும் இக்காற்றுக்களும் முக்கியமானவையாக காணப்படுகின்றன. பாரிய காற்றுத்தொகுதியைப்போன்று இவற்றின் வெப்பநிலை வேறுபாட்டிலும் உள்ளக தரைத்தோற்றம் மற்றும் நிலநீர் தொடர்பு போன்றன செல்வாக்குச்செலுத்துகின்றன.

இவ்வகையான காற்றுக்கள் திறந்த புவிப்பிரதேசத்தில் அல்லது உள்ளக ரீதியாக ஏற்படுவையாக காணப்படுகின்றன. இவை நிலையான காற்றுக்களின் பகுதியாக அன்றி உள்ளக அல்லது பிராந்திய ரீதியான வெப்பநிலை மற்றும் அழுக்க மாற்றங்களால் ஏற்படுகின்றன.

உதாரணமாக கடற்காற்று, தரைக்காற்று, மலைக்காற்று, பள்ளத்தாக்குகாற்று, பருவப்பெயர்ச்சிக்காற்று, கடபடிக்காற்றுக்கள் மற்றும் பொஹன் காற்றுக்கள் போன்றன இவற்றுக்கு சிறந்த உதாரணங்களாகும்.



உரு 6.4: தரைக்காற்று மற்றும் கடற்காற்று

தரைக்காற்றுக்கள் மற்றும் கடற்காற்றுக்களை நோக்கின் பகல் வேலைகளில் நிலப்பகுதி விரைவாக வெப்பமாவதோடு கடற்பகுதி மெதுவாக வெப்பமடைகின்றது. இவ்வாறான வெப்பநிலை மாற்றங்கள் அழுக்கமாற்றங்களை உண்டு பண்ணுகின்றன.

குறிப்பாக தரைப்பகுதியில் வெப்பநிலை அதிகமாக காணப்படுவதனால் அங்கு தாழ்முக்கமும் கடல்நீர் மேற்பரப்பில் உயர்முக்கமும் ஒப்பீட்டளவில் ஏற்படுகின்றன. இவ் அழுக்க

Centre for External Degrees and Professional Learning

வேறுபாடானது காற்றின் அசைவுக்கு வழிவகுக்கிறது. காற்று எப்போதும் உயர் அழுக்கத்திலிருந்து தாழ் அழுக்கம் நோக்கி நகர்வதனால் உயர் அழுக்க பகுதியான கடல் மேற்பரப்பிலிருந்து தரை நோக்கி அசைகின்றது. இக்காற்றுக்கள் கடற்காற்றுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

இதே செயன்முறை இரவு நேரங்களில் தலைகீழாக நடைபெறுகின்றன. குறிப்பாக தரைப்பகுதியானது உறிஞ்சிய வெப்பநிலையை விரைவாக வெளியிட்டு குளிர்வடையும் அதேவேளை கடல்மேற்பரப்பு மெதுவாக வெப்பநிலையை வெளியேற்றுகின்றது. இதன் காரணமாக அழுக்க வேறுபாடுகள் உருவாகின்றன. தாழ் அழுக்கம் ஒப்பீட்டளவில் வெப்பநிலை கூடிய கடற்பகுதியிலும் உயர் அழுக்கம் வெப்பநிலை குறைந்த தரைப்பகுதியிலும் உருவாகுவதன் மூலம் தரைப்பகுதியிலிருந்து கடலை நோக்கி காற்றுக்கள் நகரும். இக்காற்றுக்கள் தரைக்காற்றுக்கள் என அழைக்கப்படும். உரு 6.4 கடற்காற்று மற்றும் தரைக்காற்று செயன்முறையை விளக்குவதாக அமைந்துள்ளது.

இவ்வாறான உள்ளக காற்றுக்கள் பல்வேறு செயன்முறைகளை சுற்றாடலில் ஏற்படுத்தவல்லனவாக காணப்படுகின்றன. சன்டா அனா எனும் உள்ளக காற்றினை நோக்கின் அமெரிக்காவின் கலிபோனியா மற்றும் நெவடா போன்ற பாலைநிலங்களில் உயர்அழுக்கம் உருவாகும்போது இக்காற்றுக்கள் உருவாகின்றன. இக்காற்றுக்களின் வலம்சுழியான சுழற்சி கிழக்கு கலிபோனிய மலைப்பகுதியில் குறிப்பாக பாலைநிலப்பகுதியில் வரண்ட காற்றுக்களை வெப்பமடையச்செய்வதோடு மலைப்பகுதியின் மேற்கு சாய்வுப்பகுதிகளை நோக்கிச்செல்லும் போது மென்மேலும் வெப்பமடைகின்றது. இவ்வாறான வெப்பமான வரண்ட காற்றுக்கள் சாய்வுப்பகுதிகளை நோக்கிச்செல்லும்போது இக்காற்றுக்களின் வெப்பம் காரணமாக ஐக்கிய அமெரிக்காவின் தென்மேற்கு பிராந்தியம் குறிப்பாக கலிபோனியா பகுதிகளில் காட்டுத்தீயை ஏற்படுத்தவல்லதாக காணப்படுகின்றது.

மாதிரி வினாக்கள்

1. உலகளாவிய அமுக்க வலயங்களை பெயரிடுக.
2. முக்கல மாதிரி என்பதிலிருந்து நீர் விளங்கிக் கொள்வது யாது?
3. நிலையான காற்றுக்களுக்கும் அமுக்க வலயங்களுக்கும் இடையிலான இடைத்தொடர்பினை விளக்குக.

உசாத்துணைகள்

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Kaleel, M. I. M. (2017). *Fundamentals of Physical Geography*. Kurinchi publishers.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.
- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrpahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 07

7. ஈரப்பதன், படிவுவீழ்ச்சி

7.1 மறைவெப்பமும் குளிரும்

7.2 Adiabatic செயன்முறை

7.2.1 சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம்

7.2.2 Wet and Dry Adiabatic Lapse Rate

அத்தியாயம் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு

இவ்வத்தியாயமானது ஈரப்பதன் மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி போன்ற எண்ணக்கருக்களை தெளிவாக விளக்குவதோடு நீரின் பல்வேறு நிலைகளையும் மறைவெப்பம் மற்றும் குளிர்ந்தன்மைகளை அடிப்படையாக கொண்டு விளக்குகின்றது. மேலும் சுற்றாடல் வெப்பநழுவு வீதம் மற்றும் முகில்கள் உருவாகும் Adiabatic செயன்முறை போன்றன பற்றி தெளிவாக விளக்குகின்றது.

அத்தியாயத்தின் நோக்கம்

- வளிமண்டல ஈரப்பதன் தொடர்பான தெளிவினை வழங்குதல்.
- நீரின் பல்வேறு நிலைகளை விளக்கி மறைவெப்பத்தின் செல்வாக்கினை தெளிவுபடுத்தல்.
- வேறுபட்ட வெப்பநழுவு வீதங்களை விளக்குதல்.

எதிர்பார்க்கை கற்றற் பெறுபேறுகள்

- மாணவர்கள் ஈரப்பதன் மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி தொடர்பான தெளிவினை பெறுவர்.
- மறைவெப்பம் எவ்வாறு நீரின் பல்வேறு நிலைகளை தீர்மானிக்கின்றது என்பதனை அறிவர்.
- பல்வேறு வெப்பநழுவுவீதம் தொடர்பான அறிவினை விருத்தி செய்வர்.

7. ஈரப்பதன் மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி

ஈரப்பதன் (Humidity) எனப்படுவது வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியின்/நீரின் அளவை குறிக்கின்றது. இவ்வாறான நீராவியின் வளிமண்டலத்திலான சேர்க்கை மூன்று வகைகளாக பிரித்து நோக்கப்படுகின்றது.

1. Absolute humidity
2. Relative humidity
3. Specific humidity

இவ்வேறுபட்ட ஈரப்பதனின் வகைகளை பின்வரும் உதாரணங்களின் மூலம் இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ளலாம். ஒரு நீரருந்தும் நீர்க்குவளையில் அதன் கொள்ளளவுக்கு கீழே நீரை நிரப்பும் போது அக்குவளை நீரை கொள்ளக்கூடியதாகவும், அதன் கொள்ளளவு மட்டத்துக்கு அதிகமாக நீரை நிரப்பும்போது அது நிரம்பி வழியும் தன்மை கொண்டதாகவும் காணப்படும்.

இவ் உதாரணத்தை வைத்து ஈரப்பதனின் வகைகளை இலகுவாக விளங்கிக்கொள்ளலாம். இங்கு அதிகபட்ச ஈரப்பதன் (Maximum Humidity) ஆனது ஒரு காற்றுத்திணிவு (Air parcel) கொள்ளக்கூடிய அதிகபட்ச நீராவியினை குறிக்கும். நீர்க்குவளை போன்று அதிகபட்சம்

Centre for External Degrees and Professional Learning

அதன் கொள்ளளவு மட்டத்தினை கருத்திற்கொள்க. எனினும் நீர்க்குவளையின் அளவினை பொறுத்து அதன் கொள்ளளவு வேறுபடும்.

அது போல அதிகபட்ச ஈரப்பதன் காற்றின் வெப்பநிலையை பொறுத்து வேறுபடும் இங்கே மிக முக்கியமாக கருத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயம் யாதெனில் வெப்பமான காற்று அதிகமான நீராவி கொள்திறனை கொண்டு காணப்படும். அதேவேளை குளிர்ந்த காற்று குறைவான நீராவி கொள்திறனை கொண்டு காணப்படும். இதன்படி காற்று வெப்பமடையும் போது விரிவடைவதனால் அது இன்னும் நீராவியினை உள்ளீர்க்கக்கூடிய தன்மையாக காணப்படும்.

நிரம்பியநிலை (Saturation) எனப்படுவது காற்று ஒரு குறித்த நிலையில் ஈரப்பதனை அல்லது நீராவியை உள்ளீர்க்க முடியாத நிலை அல்லது காற்றில் நீராவி நிரம்பிய நிலை எனப்படுகிறது. Absolute humidity வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அதிகரிக்கின்றது.

Specific humidity ஆனது அதிகபட்ச ஈரப்பதன் போலல்லாமல் வளிமண்டலத்தில் அல்லது காற்றில் உண்மையாக (Actual) காணப்படும் நீராவியின் அளவினை குறிப்பிடுகின்றது.

அதாவது நீர்க்குவளை உதாரணத்தை இங்கு நோக்கின் நாம் அன்றாட தேவைக்கு நீர்க்குவளையினை பயன்படுத்தும் போது எப்போதும் அதன் அதியுச்ச அளவினை பயன்படுத்துவதில்லை. (உ+ம்) உண்மையாக நீர்க்குவளை 01லிற்றர் நீரினை கொள்ளமுடியும் என்ற போதிலும் நாம் ஒரு லிற்றருக்கு குறைவான அளவில் அன்றாடம் பயன்படுத்துகின்றோம். இது போல காற்றில் எவ்வளவு நீர் உண்மையாகவே உள்ளது என கணிப்பது Specific Humidity எனப்படுகின்றது.

Relative Humidity எனப்படுவது Specific Humidity இற்கும் Absolute Humidity இற்கும் இடையில் காணப்படும் விகிதம் ஆகும். அதாவது

Centre for External Degrees and Professional Learning

காற்றானது நிரம்பல் நிலைக்கு எவ்வாறு நெருங்குகின்றது என்பதை குறிக்கும். நீர்க்குவளை உதாரணத்தின் படி $\frac{1}{2}$ லீற்றர் நீர் நிரம்பிய நிலையில் அரைவாசி நீர்க்குவளை நிரம்பியுள்ளது என விளங்குவதாகும். இருப்பினும் நீர்க்குவளை 01 லீற்றர் நீரினைக்கொள்ளக் கூடியதாக காணப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்தை பொறுத்தவரையில் இவ்விகிதாசாரம் பின்வரும் சமன்பாட்டின் படி கணிப்பிடப்படுகின்றது.

$$RH = \left(\frac{SH}{AH}\right) * 100$$

AH 2 units

SH = $\frac{1}{2}$ unit

RH = 25%

படிவுவீழ்ச்சி

படிவுவீழ்ச்சியானது நீர் புவிமேற்பரப்பை ஏதேனும் முறையில் சென்றடையும் செயன்முறையாகும். படிவுவீழ்ச்சியின் வகைகளாக மழைவீழ்ச்சி, ஆலங்கட்டி மழை மற்றும் பனி போன்ற பல்வேறு வகைகள் காணப்படுகின்றன.

7.1 மறை வெப்பமும் குளிரும்

நீரின் நிலைகள் (State of Water)

நீரானது சுற்றாடலில் 03 நிலைகளில் காணப்படுகின்றது. அவையாவன திண்மம் திரவம் மற்றும் வாயு ஆகும். நீரானது 100 °C இல் கொதிநிலையை அடையும்போது ஆவியாகின்றது. 0 °C குளிர்வடைந்து திண்மமாக மாறுகின்றது. இதற்கிடைப்பட்ட பல வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளில் திரவமாக காணப்படுகின்றது.

படிவுவீழ்ச்சி செயன்முறையில் நீரின் 03 நிலைகளையும் ஒப்பிட்டு நோக்கலாம். அதிகரிக்கின்ற வெப்பநிலையினால் நீர் மேற்பரப்பு அதிகவெப்பமடைந்து ஆவியாக்கம் நடைபெற்று நீர் ஆவிநிலையில் மேலுயர்த்தப்படுகின்றது. இங்கே வெப்பநிலையானது அதிகரிக்க திரவநிலையில் காணப்படும் நீரானது ஆவியாக்கமடைவதை காணலாம். குறிப்பாக இங்கு அதிகரித்த மறை வெப்பம் ஆவியாக்கத்திற்கு வழியேற்படுத்தியுள்ளது.

இவ்வாறு மேலுயர்த்தப்படும் நீராவி வளிமண்டலத்தில் வெப்பநடுவு வீதம் (Adiabatic Laspe Rate) காரணமாக வெப்பநிலை படிப்படியாக குறைவடைந்து ஒருங்கி திண்ணமாக அல்லது முகில்களாக மாற்றமடைகின்றது. இச்செயன்முறையில் ஆவியாக்கம் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மறை வெப்பம் படிப்படியாக குறைவடைந்து இழிவு வெப்பநிலையை அடையும்போது நீர் திண்மமாக மாற்றமடைவதை காணலாம்.

இதன் பின்னர் படிவு வீழ்ச்சியியாக நீர் புவியை அடைகின்றது. மறை வெப்பம் அல்லது உக்கிடை வெப்பம் (Latent Heat) எனப்படுவது ஆவியாக்கப்பட்ட அல்லது உருகிய நீரில் காணப்படும் உக்கிடை அல்லது சேகரிக்கப்பட்ட சக்தி எனப்படுகின்றனது. குறிப்பாக நீரில் மறை வெப்பமானது அதன் வேறுபட்ட நிலை மாற்றங்கள் காரணமாக மாற்றமடைகின்றது. நீரில் வெப்பநிலை அதிகரிக்க அதிகரிக்க திண்மநிலையில் காணப்படும் நீர் திரவ நிலையியை அடைகின்றது.

திரவ நிலையில் காணப்படும் நீரில் மறைவெப்பம் அதிகரிக்கும் போது அது மென்மேலும் வெப்பமடைந்து ஆவியாக மாற்றமடைவதை காணலாம். இவ்வாறு நீரின் வேறுபட்ட நிலைகளை தீர்மானிப்பதில் மறைவெப்பம் பிரதானமாக செல்வாக்குச்செலுத்துகின்றது.

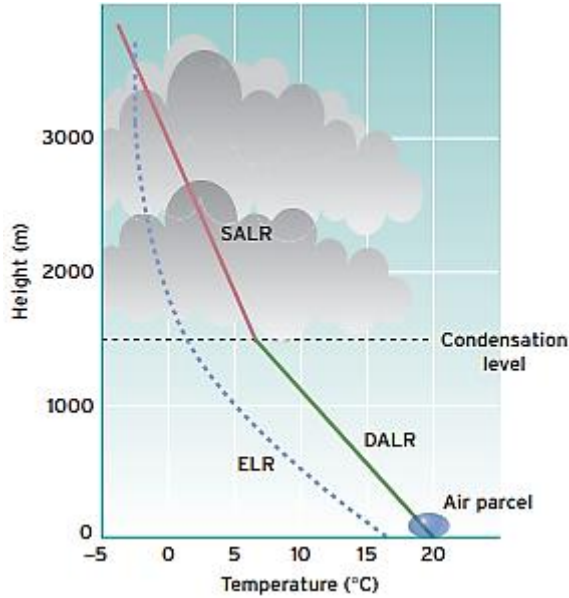
7.2 Adibatic செயன்முறை

Adibatic செயன்முறை எனப்படுவது வளித்திணிவு ஒருங்குவதன் மூலம் வெப்பமடைவதையும் வரிவடைவதன் மூலம் குளிர்வடையும்

செயன்முறையையும் குறிக்கும். வளித்திணிவொன்று ஒருங்குவதன் மூலம் அதன் துணிக்கைகளிடையேயான அசைவு அதிகமாக காண்படுவதனால் துணிக்கைகளுக்கிடையிலான மோதுகையும் அதிகரித்து குறித்த வளித்திணிவிடையே வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது. இதற்கு மாற்றமாக குறித்த வளித்திணிவு விரிவிடைவதன் மூலம் அதன் துணிக்கைகளிடையேயான மோதுகை குறைவாக காண்படுவதனால் வெப்பநிலை குறைவடைந்து ஒப்பீட்டளவில் குளிர்நிலை காணப்படுகின்றது. இந்நிலையே Adiabatic Heating அல்லது Adiabatic Cooling எனப்படுகின்றது. இந்நிலைமை வளிமண்டலத்தில் முகில்களின் உருவாக்கத்தில் செல்வாக்குச்செலுத்துகின்றது.

7.2.1 சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம்

கடல்மட்டத்திலிருந்து உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க வெப்பநிலை குறைவடைந்து செல்தும் செயன்முறை சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம் எனப்படுகின்றது.



உரு 7.1: சுற்றாடல் வெப்ப நழுவு வீதம் நடைபெறும் வரைபு

குறித்த காற்றுத்தொகுதியானது அதனைச்சூழவுள்ள பிரதேசத்தினைவிட வெப்பநிலையில் அதிகமாக காண்படும்போது உயர்த்தப்படுகின்றது. இவ்வாறான காற்றுத்தொகுதியானது அதற்கு ஒப்பான வெப்பநிலையுள்ள பிரதேசத்தினை அடையும்போது உயர்ச்சியடைவது நிறுத்தப்படுகின்றது. உரு 7.1 சுற்றாடல் வெப்பநழுவு வீதம் நடைபெறும் முறைமையினை காட்டுகின்றது.

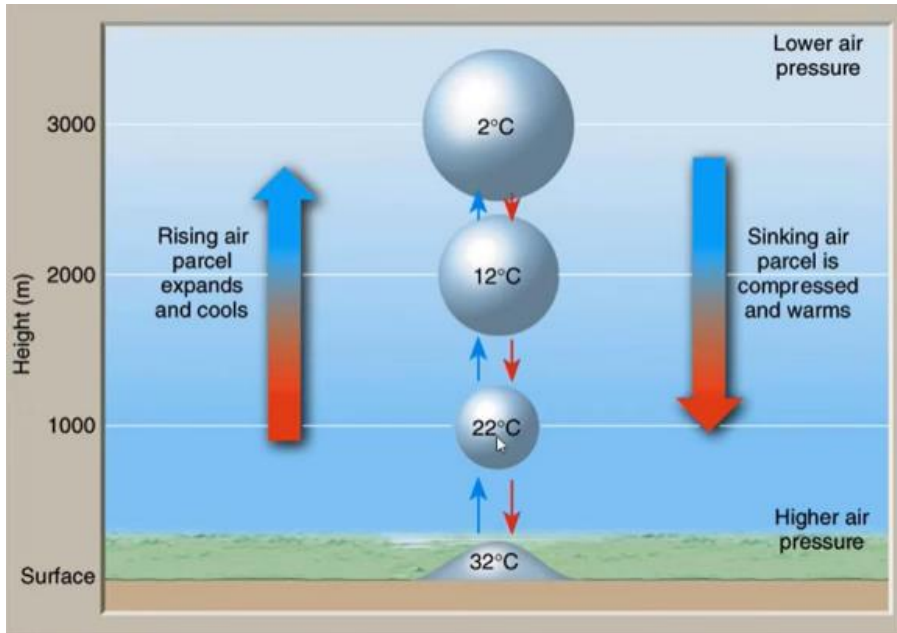
இவ்வாறு காற்றுத்தொகுதியானது உயர்வடையும் போது அழுக்கம் குறைவடைவதன் காரணமாக விரிவடைகின்றது. இதற்கு எதிர்மறையாக காற்று கீழ்நோக்கி அமிழும்போது அது சுருங்குகின்றது.

பொதுவாக நாம் சமதரைப் பகுதிகளில் இருந்து மலைப்பாங்கான பிரதேசங்களை நோக்கி பிரயாணம் செய்யும்போது வெப்பநழுவு வீதத்தினை உணரலாம். இவ்வாறான சுற்றாடல் வெப்பநழுவுவீதமானது ஒவ்வொரு 1,000 மீற்றர்களுக்கும் சராசரியாக 6.5 °C குறைவடைகின்றது.

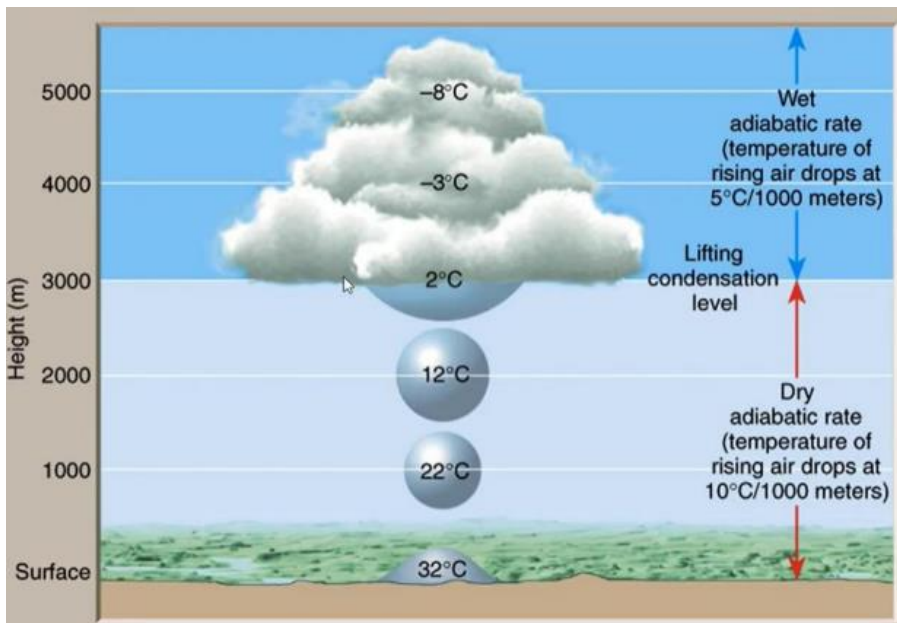
7.2.2 Wet and Dry Adiabatic Lapse Rate

Adiabatic செயன்முறையை பொறுத்தவரை இது வளி விரிவடைவதன் மூலம் குளர்வடைவதையும் ஒருங்குவதன் மூலம் வெப்பமடையும் செயன்முறையையும் குறிக்கும்.

குறிப்பாக முகில்களின் உருவாக்கத்தில் இச்செயன்முறை பங்களிப்புச்செய்கின்றது. Dry மற்றும் Wet Adiabatic நழுவு விதங்கள் வேறுபட்ட அளவுகளில் இடம்பெறுகின்றன. குறிப்பாக Dry Adiabatic Lapse Rate ஒவ்வொரு 1,000 மீற்றர்களுக்கும் 10°C வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது. காற்றுத் தொகுதியானது அதன் குளிர்நிலைக்குச்சென்றவுடன் அது Wet Adiabatic Lapse Rate இனை அடைகின்றது.



உரு 7.2 : Dry Adiabatic Lapse Rate



உரு 7.3: Wet Adiabatic Lapse Rate

Wet Adiabatic Lapse Rate இனை பொறுத்தவரையில் அது ஒவ்வொரு 1,000 மீற்றர்களுக்கும் 05°C வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது. Dry மற்றும் Wet பகுதிகள் இணையும் இடமாக Lifting Condensation Level காணப்படுகின்றது. உரு 7.2 : Dry Adiabatic Lapse Rate இனை காட்டுவதோடு உரு 7.3: Wet Adiabatic Lapse Rate இனை காட்டுகின்றது.

மாதிரி வினாக்கள்

1. வளிமண்டல ஈரப்பதன் என்றால் என்ன?
2. ஈரப்பதனின் வகைகளை சுருக்கமாக விளக்குக.
3. படிவுவீழ்ச்சி மற்றும் நீரின் நிலைகள் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.
4. Adiabatic செயன்முறையினை விளக்குக.

உசாத்துணைகள்

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.

Centre for External Degrees and Professional Learning

- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrpahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

அத்தியாயம் - 08

08. காலநிலைப்பாகுபாடு

8.1 கெப்பனின் காலநிலை பாகுபாடு

8.2 தோன்வைட்டின் காலநிலை பாகுபாடு

அத்தியாய அறிமுகம்

காலநிலைப்பாகுபாட்டின் முக்கியமான அம்சங்களை வரலாற்று ரீதியாக விளக்குவதோடு காலநிலைப்பாகுபாட்டினை மேற்கொண்ட அறிஞர்களின் முறைமைகளை அடிப்படையாக கொண்டு உலக காலநிலையானது இந்த அத்தியாயத்தில் விளக்கப்படுகின்றது.

நோக்கங்கள்

1. கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாட்டினை விளக்குதல்
2. தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாட்டின் முக்கியமான அம்சங்களை விளக்குதல்.
3. உலக காலநிலைப்பாகுபாடுகள் எவ்வாறு காலநிலைத் தன்மைகளில் தீர்மானமிக்கதாக காணப்படுகின்றன என்பதனை ஆராய்தல்.

எதிர்பார்க்கை கற்றற் பெறுபேறுகள்

- மாணவர்கள் கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாட்டினை தெளிவாக விளங்குவர்.

- கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடானது தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாட்டிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபட்டுள்ளது என்பதனை விளங்குவர்.
- உலக காலநிலைப் பாகுபாடுகள் எவ்வாறு நடைமுறைக் காலநிலைத் தன்மைகளில் காணப்படுகின்றன என ஆராய்வர்.

08. காலநிலைப்பாகுபாடு

புராதன காலத்திலிருந்தே பிராந்தியங்களின் வேறுபட்ட தன்மைகள் குறித்த அறிவு காணப்பட்டமையினை நாம் அறியக்கூடியதாக உள்ளது. புராதன கிரேக்கர்கள் புவியின் காலநிலையினை Torrid, Temperate, மற்றும் Frigid என அவற்றின் வேறுபட்ட தன்மைகளை அடிப்படையாக கொண்டு பிரித்தனர்.

மேலும் இப்பிராந்தியங்கள் அகலாங்கு அடிப்படையில் வேறுபட்டதாக காணப்பட்டதோடு தாவர விலங்குகளின் பரம்பலிலும் வேறுபட்டுக்காணப்பட்டது. எனினும் இயற்கையியாளர்களின் மேம்பட்ட கண்டுபிடிப்புகளின் மூலமாக காலநிலைப்பரம்பலானது சூரிய படுகோணம், காற்றுக்கள், உயர வேறுபாடுகள், கண்டங்கள் மற்றும் சமுத்திரங்களுக்கிடையிலான தொடர்புகள் போன்றவற்றுடனும் தொடர்புபட்டுக் காணப்படுகின்றமையை விளக்கினர்.

காலநிலையின் மிக முக்கியமான குறிகாட்டியாக வானிலக்கூறுகளின் மிக முக்கிய அம்சங்களான வெப்பநிலையும் படிவுவீழ்ச்சியும் காணப்படுகின்றன. காலநிலையை வகைப்படுத்த வேண்டுமெனில் காலநிலையியலாளர்களுக்கு சுமார் 30 வருட வானிலை தரவுகள் தேவைப்படுவதோடு அதனை அடிப்படையாக கொண்டு காலநிலையாளர்கள் குறித்த பிரதேசத்தின் காலநிலையினை விளக்குகின்றனர்.

8.1 கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடு/முறைமை

வெப்பநிலையையும் படிவுவீழ்ச்சியையும் கருத்திற்கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட காலநிலைப்பாகுபாட்டு முறைமையாக கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாட்டு முறைமை காணப்படுகின்றது. ஜேர்மனிய காலநிலையியளாளரான விளாடிமர் கெப்பன் பாரிய தாவரப்போர்வையானது ஒரு குறித்த பிரதேசத்தின் காலநிலையை பிரதிபலிப்பதாக அமையும் என்பதனை விளக்கினார்.

வெப்பநிலை மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி என்பன மானிடர்களின், மிருகங்களின், தாவரங்களின், மண்ணின் மற்றும் ஏனைய இயற்கை நிலத்தோற்றங்களின் மேல் நேரடியான செல்வாக்கினை ஏற்படுத்துகின்றது. கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாட்டு எல்லைகள் பெரிதும் உலக தாவரப்பிராந்தியங்களின் தன்மைகளை ஒத்ததாக காணப்படுகின்றன.

காலநிலை எல்லைகளை வரையறுக்க கெப்பன் ஒவ்வொரு காலநிலைப்பிரிவுக்கும் சரிணுட்பமான எண்மான வரைவிலக்கணங்களை வெப்பநிலை மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி புள்ளிவிபரங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முன்வைத்தார். கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடானது அதன் எல்லைகளை நிர்ணயிக்கும் போது தாவரப்போர்வையை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்க முனைகின்றது.

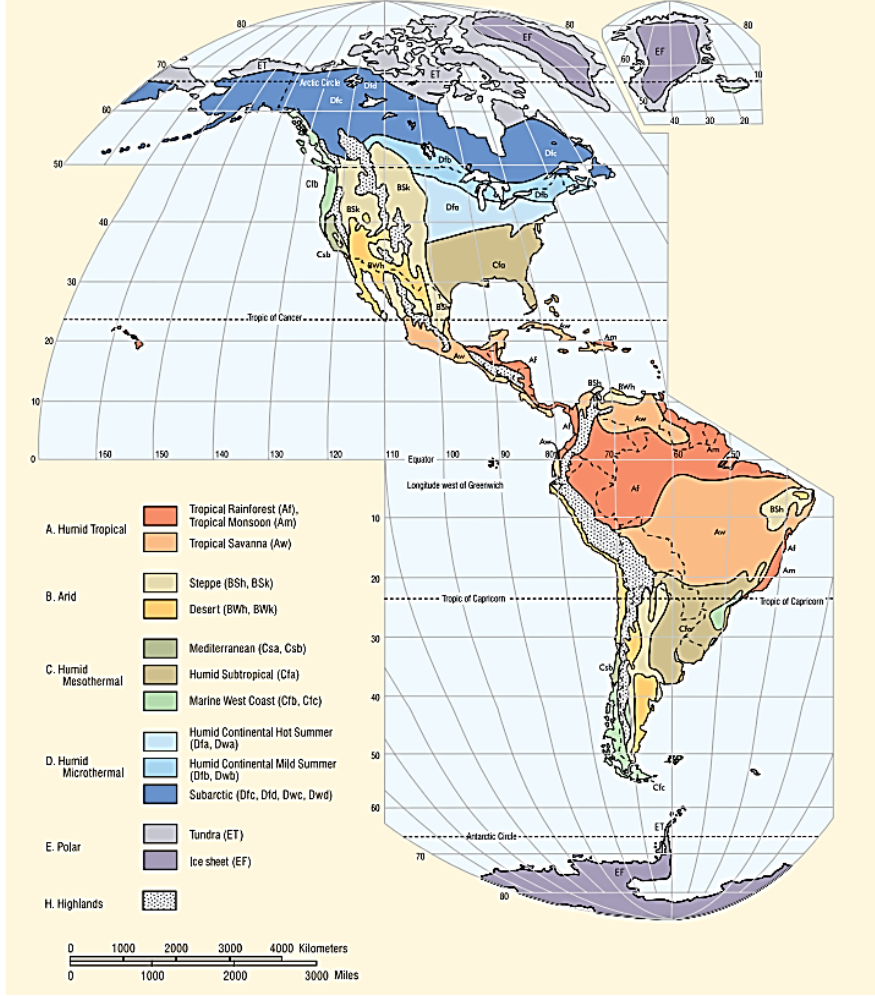
அட்டவணை 8.1: உலக காலநிலை வலயங்கள்

Climates	Climograph Abbreviation
Humid Tropical Climates (A) Tropical Rainforest Climate Tropical Monsoon Climate Tropical Savanna Climate	Tropical Rf. Tropical Mon. Tropical Sav.
Arid Climates (B) Steppe Climate Desert Climate	Low-lat./Mid-lat. Steppe Low-lat./Mid-lat. Desert
Humid Mesothermal (Mild Winter) Climates (C) Mediterranean Climate Humid Subtropical Climate Marine West Coast Climate	Medit. Humid Subt. Marine W.C.
Humid Microthermal (Severe Winter) Climates (D) Humid Continental, Hot-Summer Climate Humid Continental, Mild-Summer Climate Subarctic Climate	Humid Cont. H.S. Humid Cont. M.S. Subarctic
Polar Climates (E) Tundra Climate Ice-sheet Climate	Tundra Ice-sheet
Highland Climates (H) Various climates based on elevation differences.	No single climograph can depict these varied (or various) climates

உதாரணமாக, 10°C மாதாந்த வெப்பநிலைக்கோடானது மரங்களின் இருப்புக்கோட்டுடன் (Treeline) தொடர்புபட்டதாக காணப்படுகின்றது. அதாவது இக்கோட்டிற்கு அப்பால் அதிக குளிர் நிலவும் தன்மை அல்லது மரங்களின் வளர்ச்சி நிலை குறைவு போன்றவற்றை இது குறிக்கும். இதன்காரணமாக மரங்களற்ற துருவப்பகுதிகளை கெப்பன் குறிப்பாக வெப்பமான மாதங்களில் 10 °C இற்கு குறைவான சராசரி வெப்பநிலை கொண்ட பிரதேசங்கள் என விபரித்தார்.

கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடு உலக காலநிலைப்பாகுபாட்டில் குறிப்பிடத்தக்க இடத்தினை வகித்தபோதிலும் அப்பாகுபாட்டில் பல்வேறு வரையறைகள் காணப்படுகின்றன.

உதாரணமாக, கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடானது சராசரி வெப்பநிலை மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி போன்றவற்றை கருத்திற்கொண்டே அமைந்துள்ளது. இவை மதிப்பீடுகளாக மாத்திரம் காணப்படுவதோடு நேரடி அளவீடுகளை கொடுக்கவில்லை. மேலும் கெப்பன் காற்று,



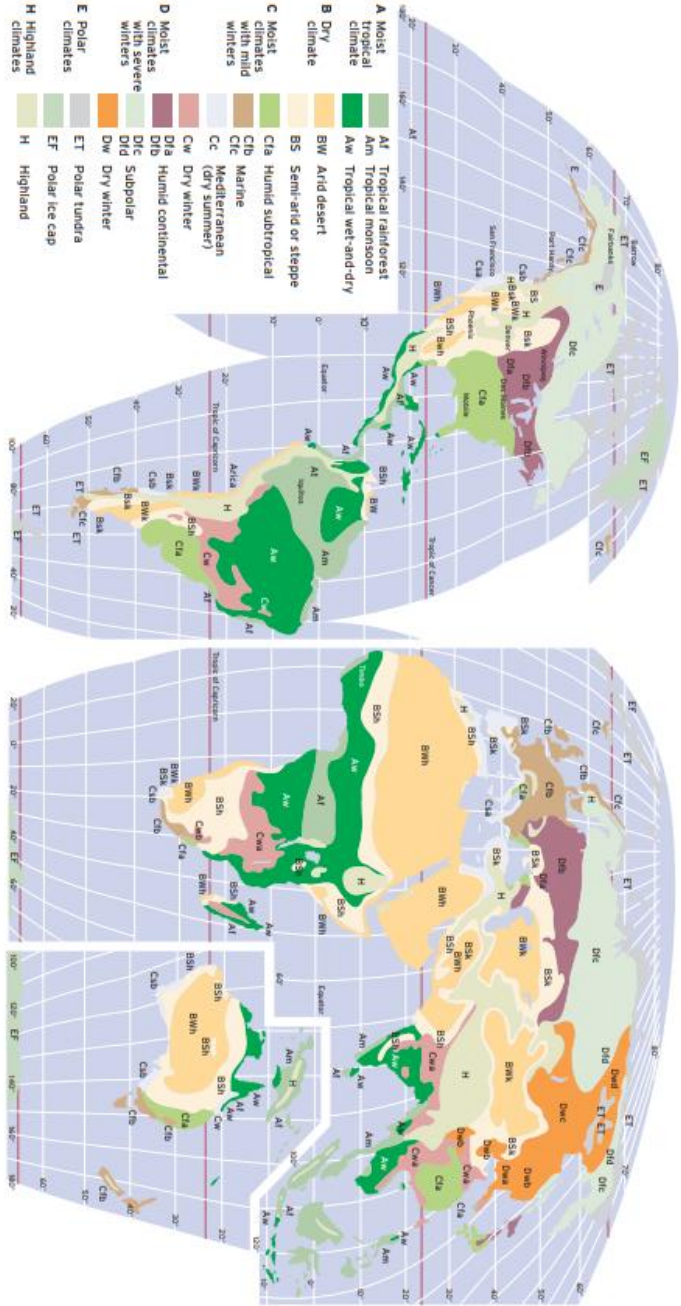
உரு 8.1 : கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாடு

முகில்களின் மூடுகை, படிவவீழ்ச்சியின் தீவிரத்தன்மை, ஈரப்பதன் மற்றும் நாளாந்த வெப்பநிலை வேறுபாடுகள் போன்ற ஏனைய வானிலை காரணிகளை கருத்திற்கொள்ளவில்லை. ஏனெனில், இவ்வாறான வேறுபட்ட வானிலைக்காரணிகள் உள்ளக வானிலைத்தன்மை மற்றும் காலநிலை போன்றவற்றில் பாரிய தாக்கங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன.

Centre for External Degrees and Professional Learning

அட்டவணை 8.2: கெப்பனின்-ஜீகர்-போஹ்ல் போன்றோரின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட காலநிலைப்பாகுபாடு

Letter code			Basic description	Classification criteria [†]	
1st	2nd	3rd			
A			Humid tropical:		
		f	tropical wet (rainforest)	Wet all year	
		w	tropical wet and dry (savanna)	Winter dry season	
	m	tropical monsoon	Short dry season		
B			DRY:	PET > ppn	
				BS/BW boundary is one-half dry/humid boundary*	
		S	semi-arid (steppe)	Mean annual T ≥ 18°C	
		W	arid (desert)	Mean annual T < 18°C	
			h	hot and dry	Mean annual T ≥ 18°C
		k	Cold and dry	Mean annual T < 18°C	
C			Moist with mild winters:	Coolest month T < 18°C and -3°C	
		W	dry winters	Wettest summer month 10 times rain of driest winter month	
		s	dry summers	Driest month < 40 mm and wettest winter month ≥ 3 times driest month	
		f	wet all year	Criteria for w or s not met	
			a	summers long and hot	Warmest month > 22°C with more than 4 months > 10°C
			b	summers long and cool	All months below 22°C with more than 4 months > 10°C
		c	summers short and cool	All months < 22°C with 1 to 3 months > 10°C	
D			Moist with cold winters:	Coldest month ≤ -3°C warmest month > 10°C	
		w	dry winters	Same as Cw	
		s	dry summers	Same as Cs	
		f	wet all year	Same as Cf	
			a	summers long and hot	Same as Cfa
			b	summers long and cool	Same as Cfb
			c	summers short and cool	Same as Cfc
		d	as c with severe winters	Coldest month < 38°C	
E			Polar climates:	Warmest month < 10°C	
		T	tundra	Warmest month > 0°C but < 10°C	
		F	ice cap	Warmest month ≤ 0°C	



உரு 8.3 : கெப்பின்-ஜீகர்-போஹ்ஸ் போன்றோரின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட

8.2 தோன்வைட்டின் காலநிலைப் பாகுபாடு

உள்ளக தன்மைகளின் சிறப்பியல்புகளை கருத்திற்கொண்டு காலநிலைப்பாகுபாடுகளை மேற்கொள்ளும் முறைமையாக தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாடு காணப்படுகின்றது. மண்ணியல் விஞ்ஞானிகள், நீர்வள நிபுணர்கள், மற்றும் விவசாயத்துறை நிபுணர்கள் போன்றோர்களுக்கு மிக முக்கியமான முறைமையாக இம்முறைமை காணப்படுகின்றது.

குறிப்பாக ஒரு குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தில் பயிர்ச்செய்கையினை மேற்கொள்ள தீர்மானிக்கும் விவசாயி ஒருவருக்கு உலக காலநிலைப்பாகுபாட்டினை பயன்படுத்துவது மிகவும் பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட ஒன்றாக காணப்படுவதோடு அது உள்ளக ரீதியாக குறித்த பிரதேசத்தின் மாற்றமடையும் தன்மைகளை கருத்திற்கொள்ளாது காணப்படும்.

இக்காலநிலைப்பாகுபாட்டு முறைமையானது அமெரிக்க காலநிலையியலாளரான தோன்வைட் என்பவரால் விருத்தி செய்யப்பட்டதாக காணப்படுவதோடு துணைப்பிராந்திய ரீதியான ஈரப்பதனின் இருப்பிலும் கவனம் செலுத்துகின்றது.

தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாடானது 19ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதிப்பகுதியிலிருந்து வெப்பநிலை மற்றும் படிவுவீழ்ச்சி தரவுகள் பரந்தரீதியில் சேகரிக்கப்பட்ட பின்னர் சாத்தியமானது. தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாடானது Potential Evapotranspiration இனை அடிப்படையாக கொண்டு காணப்படுகின்றது. இம்முறைமையானது அளவுக்கதிகமான நீர்விநியோகம் காணப்படுகின்றபோது தாவரங்களின் நீர்ப்பயன்பாடு மற்றும் ஆவியுயிர்ப்பு மூலமான நீரிழப்பு போன்றவற்றுடன் பொருந்துகின்றது.

ஆவியாக்க ஆவியுயிர்ப்பானது இரண்டு சொற்களின் கூட்டாக காணப்படுகின்றது. ஒன்று ஆவியாக்கம் மற்றயது ஆவியுயிர்ப்பு. Potential Evapotranspiration ஆனது அதிகரிக்கும் வெப்பநிலை,

Centre for External Degrees and Professional Learning

காற்று, பகற்பொழுதின் நீளம் போன்றன அதிகரிக்கும் போது அதிகரிக்கின்றது. அதேநேரம் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும் போது அது குறைவடைகின்றது. Actual Evapotranspiration ஆனது ஆவியாக்க இழப்பினையும் குறித்த பிரதேசத்தில் தாவரங்களின் நீரின் பயன்பாட்டினையும் விளக்குகின்றது. Actual Evapotranspiration இற்கான நீரானது மண் முழுமையாக வரட்சியின்மையாயின் மண்ணின் ஈரப்பதன் மூலமாக வரட்சியான காலங்களில் விநியோகிக்கப்பட முடியும். மேலும் ஒப்பீட்டு ரீதியில் குளிரான காலநிலையில் நீர்விநியோக இருப்பு வரட்சியான காலங்கள் வரை நீடிக்க முடியும்.

தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாட்டு முறைமையானது பின்வரும் Potential ET பெறுமானத்தை வைத்து அடையாளப்படுத்தப்படுகின்றது.

- தாழ் அகலக்கோட்டு காலநிலைகள், with potential ET greater than 130 centimeters (51 in).
- இடை அகலக்கோட்டு காலநிலைகள், with potential ET less than 130 but more than 52.5 centimeters (20.5 in).
- உயர் அகலக்கோட்டு காலநிலைகள் with potential ET less than 52.5 centimeters.

எவ்வளவு கால அளவுகளில் மற்றும் எவ்வாறு Actual ET ஆனது Potential ET இனை விட குறைவாக காணப்படுகின்றது என்பதனை அடிப்படையாக கொண்டு காலநிலை வலயங்கள் உட்பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

$$MI = 100x \frac{P - Potential ET}{Potential ET}$$

*The moisture index (MI)

Centre for External Degrees and Professional Learning

Potential ET இனைவிட படிவுவீழ்ச்சியானது அதிகரிக்கின்றபோது சுட்டியானது நேர்ப்பெறுமானமாகவும் Potential ET படிவுவீழ்ச்சியினைவிட அதிகமாக காணப்படும்போது சுட்டியானது மறைப்பெறுமானமாகவும் காணப்படும்.

அட்டவணை 8.3: காலநிலைத்தன்மைக்கேற்ப காடுகளின் வகைப்பாடு

Sr. No.	Humidity Region	Special Type of Vegetation
A	Very Humid	Rain forest
B	Humid	Forest
C	Semi Humid	Grassland
D	Semi Dry	Steppe
E	Dry	Desert

தோன்வைட்டின் காலநிலைப் பாகுபாட்டின் படி, ஒவ்வொரு காலநிலைப்பிராந்தியமும் தனக்கான விஷேடமான தாவரத்தன்மையை கொண்டு காணப்படுகின்றது.

அட்டவணை 8.4: தாவரப்போர்வை மற்றும் P-E சுட்டி

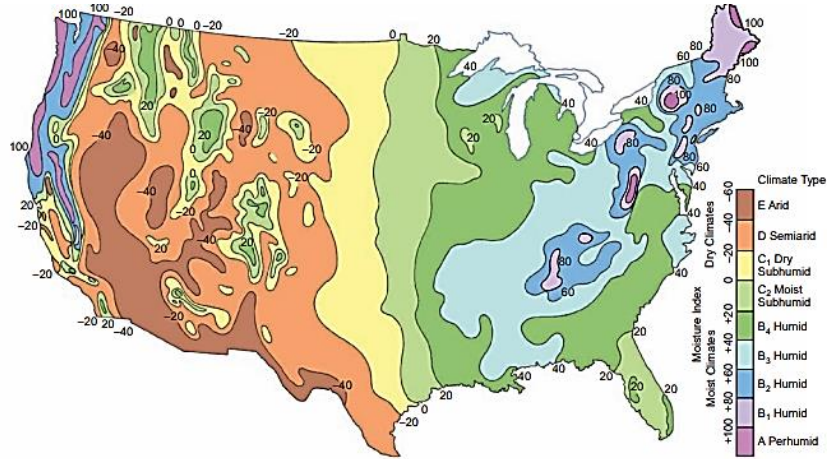
Letter	Humidity Province	Vegetation	P-E Index
A	Wet	Rain forest	>127
B	Humid	Forest	64-127
C	SubHumid	Grassland	32-63
D	Semiarid	Steppe	16-31
E	Arid	Desert	<16

பெரும் காலநிலைப்பிரிவுகளை ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்கள் குறித்து நிற்கின்றன. குறிப்பாக A-E வரையான எழுத்துக்கள் மிக குளிர் காலநிலை தொடக்கம் உலர் காலநிலை வரை குறிக்கின்றன.

இரண்டாவது காலநிலைப்பிரிவானது ஆங்கில பெரும் எழுத்துக்களில் Superscript Dash கள் கொண்டு காணப்படும். இவை Thermal Province இனை குறித்துநிற்கின்றன.

அட்டவணை 8.5: Thermal Efficiency Index

Humidity Provinces	Thermal Efficiency Index
A' (Megathermal)	Over 114
B' ₄ (Mesothermal)	99.7 to 114
B' ₃ (Mesothermal)	60 to 80
B' ₂ (Mesothermal)	40 to 60
B' ₁ (Mesothermal)	57 to 71.2
C' ₂ (Microthermal)	0 to 20
C' ₁ (Microthermal)	-20 to 0
D' (Tundra)	-40 to -20
E' (Frost)	-60 to -40



உரு 8.4: தோன்வட்டின் மாதிரி காலநிலைப்பாகுபாடு (ஐக்கிய அமெரிக்கா)

உரு 8.4 இன்படி தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாட்டின் பரப்பல் போக்கினை தெளிவாக விளங்கிக்கொள்ளலாம்.

மாதிரி வினாக்கள்

1. கெப்பனின் காலநிலைப்பாகுபாட்டினை சுருக்கமாக விளக்குக.
2. தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாட்டின் முக்கியமான அம்சங்களை விளக்குக.
3. தோன்வைட்டின் காலநிலைப்பாகுபாட்டில் Ponteval ET மற்றும் Actual ET இனை வேறுபடுத்துக.

உசாத்துணைகள்

- Barry, R. G., & Chorly, R. J. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge tailor and francis group, ISBN 0-203-44051-X.
- Holden, J. (2011). *Introduction to Physical Geography and the Environment*. Pearson.
- Peterson, J. F., Sack, D., & Gabler, R. E. (2001). *Fundamentals of Physical Geography*. Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-538-73463-9.
- Pidwirny, M. J. (2002), *Fundamentals of Physical Geogrphahy*. Department of Geography, Okanagan University College.
- Strahler, A. (2011). *Introducing Physical Geography*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.