



தமிழ்நாடு அரசு வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித்துறை

பிரிவு : TNPSC Group I தேர்வு
பாடம் : புலியியல்
பகுதி : வானிலை & காலநிலை

காப்புரிமை

தமிழ்நாடு அரசுப் பணியாளர் தேர்வாணையம் குரூப்-1 முதல்நிலை மற்றும் முதன்மை தேர்வுகளுக்கான காணொலி காட்சி பதிவுகள், ஒலிப்பதிவு பாடக்குறிப்புகள், மாதிரி தேர்வு வினாத்தாள்கள் மற்றும் மென்பாடக்குறிப்புகள் ஆகியவை போட்டித் தேர்விற்கு தயாராகும் மாணவ, மாணவிகளுக்கு உதவிடும் வகையில் வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறையால் மென்பொருள் வடிவில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மென்பாடக் குறிப்புகளுக்கான காப்புரிமை வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறையைச் சார்ந்தது என தெரிவிக்கப்படுகிறது.

எந்த ஒரு தனிநபரோ அல்லது தனியார் போட்டித் தேர்வு பயிற்சி மையமோ இம்மென்பாடக் குறிப்புகளை எந்த வகையிலும் மறுபிரதி எடுக்கவோ, மறு ஆக்கம் செய்திடவோ, விற்பனை செய்யும் முயற்சியிலோ ஈடுபடுதல் கூடாது. மீறினால் இந்திய காப்புரிமை சட்டத்தின் கீழ் தண்டிக்கப்பட ஏதுவாகும் என தெரிவிக்கப்படுகிறது. இது முற்றிலும் போட்டித் தேர்வுகளுக்கு தயார் செய்யும் மாணவர்களுக்கு வழங்கப்படும் கட்டணமில்லா சேவையாகும்.

ஆணையர்,

வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறை

வானிலை & காலநிலை

அறிமுகம் : வானிலை

வானிலை என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் வளிமண்டலத்தில் நிலவும் சூரிய வெளிச்சம், வெப்பம், மேகமூட்டம், காற்றின் திசை, காற்றழுத்தம், ஈரப்பதம், மழைப்பொழிவு மற்றும் பிறகூறுகளின் தன்மைகளை குறிப்பதாகும். வானிலை குறுகிய காலமான ஒரு நாளோ, ஒரு வாரமோ அல்லது ஒரு மாதமோ நடக்கக்கூடிய நிகழ்வைக் குறிப்பதாகும். மேலும் இது நேரத்திற்கு நேரம், காலத்திற்கு காலம் ஒரு வருடத்திற்குள்ளாகவே மாறக்கூடியது. காலையில் வானிலை தெளிவான வானத்துடன் வெப்பமாகவும், மாலை நேரத்தில், மேகமூட்டத்துடன் கூடிய மழையாகவும் இருக்கக்கூடும். இதேபோல் வானிலை குளிர்காலத்தில் குளிராகவும், கோடைக்காலத்தில் வெப்பமாகவும் இருக்கும்.

காலநிலை

காலநிலை என்பது ஒரு பகுதியின் நீண்ட நாளைய வானிலை சராசரியைக் குறிப்பதாகும். இது வளி மண்டலத்தில் வானிலைக் கூறுகளின் சராசரி தன்மையினை நீண்ட காலத்திற்கு அதாவது 35 வருடங்களுக்கு கணக்கிட்டுக் கூறுவதாகும். காலநிலையின் கூறுகளும் மற்றும் வானிலையின் கூறுகளும் ஒன்றே ஆகும். வானிலையைப் போன்ற காலநிலை அடிக்கடி மாறக்கூடியது அல்ல.

காலநிலையையும் வானிலையையும் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய காரணிகள்

சூரியக்கதிர்களின் படுகோணம், சூரிய ஒளிப்படும் நேரம், உயரம், நிலம் மற்றும் நீர் பரவல், அமைவிடம், மலைத் தொடர்களின் திசை அமைவு, காற்றழுத்தம், காற்று மற்றும் கடல் நீரோட்டம் போன்றவை ஓரிடத்தின்/பகுதியின்/பிரதேசத்தின் காலநிலையையும், வானிலையையும் தீர்மானிக்கும் முக்கிய காரணிகளாகும். புவி கோளவடிவமானது ஆதலால், புவியின் மேற்பரப்பில் சூரியக்கதிர்கள் ஒரே சீராக விழுவது இல்லை. புவியின் துருவப்பகுதிகள் சூரியனுடைய சாய்வான கதிர்களை பெறுகின்றன. அதனால் அங்கு சூரிய வெளிச்சம் குறைவாகவோ அல்லது இல்லாமலோ இருப்பதால் அங்கு மிகக் கடும் குளிர் நிலவுகிறது. பூமத்திய ரேகையை சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் சூரியக்கதிர்கள் செங்குத்தாக விழுவதால் அங்கு காலநிலையானது மிகவும் வெப்பமுடையதாகவும், குளிர்காலமே இல்லாததாகவும் உள்ளது. வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களே நீரோட்டத்திற்கும், காற்றோட்டத்திற்கும் காரணமாக உள்ளன. வெப்பக்காற்று வளிமண்டலத்தில் மேல்நோக்கி செல்வதால் அவ்விடத்தில் காற்றின் அழுத்தம் குறைவாக உள்ளது. அதனால் குளிர்காற்று புவிக்கு அருகிலேயே தங்கிவிடுகின்றது.

காலநிலை மற்றும் வானிலையின் முக்கியக்கூறுகள்

வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி, காற்றழுத்தம், ஈரப்பதம் மற்றும் காற்று ஆகியவை காலநிலை மற்றும் வானிலையின் முக்கியக் கூறுகளாகும்.

வெப்பநிலை

வெப்பநிலை என்பது, வானிலை மற்றும் காலநிலையின் முக்கியமான கூறு ஆகும். புவியும் அதன் வளிமண்டலமும் சூரியனின் வெப்ப கதிர்வீச்சலால் வெப்பம் அடைகின்றன. வெப்பநிலை என்பது காற்றில் உள்ள வெப்பத்தின் அளவை குறிப்பதாகும். காற்றிலுள்ள வெப்பமானது சூரிய கதிர்வீச்சலால் மட்டுமின்றி வளிமண்டல நிறையையும் சிறிதளவு சார்ந்துள்ளது. வெப்பமானது புவியை வந்தடையும் கதிர்வீச்சின் காலத்தைப் பொறுத்தும் புவி வெப்ப கதிர்வீச்சலின் அளவை பொறுத்தும் வெப்பம் இடத்திற்கு இடம் மாறுப்படுகிறது. இதற்கு காரணம் புவியின் இயக்கங்கள், தன்சுழற்சி, சூரியனை வலம் வருதல் மற்றும் புவி அச்சின் சாய்வுத்தன்மை ஆகியனவாகும். வெப்ப நிலை, ஈரப்பதத்தின் அளவு, ஆவியாதல், திரவமாதல், பொழிவு ஆகியவற்றின் அளவுகளில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. சூரிய கதிர்வீச்சுகளிலிருந்து பெறப்படும் வெப்ப ஆற்றல் மூன்று வழிமுறைகளில் புவியை வந்தடைகிறது. அவை வெப்ப கதிர்வீச்சு, வெப்பக்கடத்தல் மற்றும் வெப்பச்சலனம் ஆகும். புவியின் வளிமண்டலம், சூரிய கதிர்வீச்சலை விட புவி கதிர்வீச்சலால் தான் அதிக வெப்பம் அடைகிறது.

வெப்பப்பரவலை தீர்மானிக்கும் காரணிகள்

அட்சரேகை, உயரம், நிலத்தின் தன்மை, கடல் நீரோட்டம், வீசும் காற்று, சரிவு, இருப்பிடம், கடலிலிருந்து தூரம், இயற்கைத் தாவரங்கள், மண் ஆகியவை வெப்பப்பரவலை பாதிக்கும் முக்கிய காரணிகளாகும்.

வெப்பநிலையை அளவிடுதல்

வெப்பநிலை என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட கனஅளவு காற்றில் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் அளவிடப்படுகிறது. இது செல்சியஸ், பாரன்ஹீட் மற்றும் கெல்வின் அளவுகளால் அளவிடப்படுவதாகும். வானிலை ஆய்வாளர்கள் வெப்பநிலையை அளக்க வெப்பமானி, ஸ்டீவன்சன் திரை வெப்பமானி, மற்றும் குறைந்தபட்ச-அதிகபட்ச வெப்பமானி மூலமும் கணக்கிடுகிறார்கள். சூரியக் கதிர்களிலிருந்து புவி பெறுகின்ற வெப்ப ஆற்றலானது வெளியேறுகின்ற புவி கதிர்வீச்சலால் இழக்கப்படுகிறது. வளிமண்டலம் புவிகதிர்வீச்சலால் வெளியேற்றும் வெப்பத்தால் பிற்பகல் 2.00 மணியிலிருந்து 4.00 மணிக்குள் அதிக வெப்பமடைகிறது. ஆகையால் நாள்தோறும் அதிகபட்ச வெப்பநிலை பிற்பகல் 2.00 மணியிலிருந்து 4.00 மணிக்குள் பதிவாகிறது. குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகாலை 4.00 மணி முதல் சூரிய உதயத்திற்கு முன் பதிவாகிறது.

வெப்பநிலை வீச்சு (Mean Temperature)

ஒர் இடத்தில் 24 மணி நேரத்திற்குள் நிலவும் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலைக்கும் இடையேயுள்ள சராசரியே வெப்பநிலை வீச்சு ஆகும். $[(87^{\circ}\text{F} + 73^{\circ}\text{F})/2 = 80^{\circ}\text{F}]$ ஒருநாளில் அமையும்

உச்ச வெப்பநிலைக்கும் மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலைக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடு தின வெப்பவியாப்தி அல்லது தினசரி வெப்பநிலை வீச்சு எனப்படும். ஒரு ஆண்டின் அதிக வெப்பமான சராசரி மாதத்திற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாட்டிற்கு ஆண்டு வெப்பவியாப்தி என்று பெயர். வெப்பநிலை பரவலைச் சமவெப்ப கோடுகள் மூலம் காணலாம். சமஅளவு வெப்பநிலைக் கொண்ட இடங்களை இணைத்து வரையப்படும் கற்பனைக் கோடுகள் சமவெப்ப கோடுகள் ஆகும்.

வளிமண்டல கூட்டமைப்பு

வாயுக்கள், நீராவி மற்றும் தூசுகள் வளிமண்டலத்தில் வேறுபட்ட விகிதத்தில் கலந்து காணப்படுகின்றன. நைட்ரஜன் (78%) மற்றும் ஆக்சிஜன் (21%) வளிமண்டலத்தின் நிரந்தர வாயுக்களாகும். இவ்விரண்டு வாயுக்களும் (99%) அதனுடைய விகிதத்தில் எவ்வித மாறுதலுக்கும் உட்படாமல் நிரந்தரமாக காணப்படுகின்றன. மீதமுள்ள ஒரு சதவிகிதம் ஆர்கான் (0.93%), கார்பன்-டை-ஆக்சைடு (0.03%), நியான் (0.0018%) ஹீலியம் (0.0005%), ஓசோன் (0.00006%) மற்றும் ஹைட்ரஜன் (0.00005%) ஆகிய வாயுக்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. கிரிப்டான், செனான் மற்றும் மீத்தேன் ஆகியவை வளிமண்டலத்தில் மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. இவற்றுடன் வளிமண்டலத்தில் நீராவியும் (0-0.4%) காணப்படுகிறது. வானிலை நிகழ்வுகளை நிர்ணயிக்கும் முக்கிய காரணியாக நீராவி உள்ளது. தூசுத் துகள்கள், உப்புத் துகள்கள், மகரந்த துகள்கள், புகை, சாம்பல், எரிமலைச் சாம்பல் போன்றவை வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் பிற தீட்பொருட்களாகும். உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு ஆக்சிஜன் மிகவும் இன்றியமையாததாகும். சூரியக்கதிர்வீச்சல் மற்றும் சூரிய வெப்ப அலைகளிலிருந்து வரும் வெப்பத்தினை கார்பன்-டை-ஆக்சைடு ஈர்த்து வளிமண்டலத்தை வெப்பமாக வைத்துக் கொள்கின்றது. நைட்ரஜன் இரசாயன மாற்றம் ஏதும் அடையாமல் ஒரு செறியூட்டும் வாயுவாக உள்ளது. வளிமண்டலத்திலுள்ள திடத்துகள்கள் நீர்க்குவி புள்ளிகளாக செயல்பட்டு நீராவி சுருங்குதல் நிகழ்கிறது. இந்நீராவி பின்னர் குளிர்விக்கப்படுவதால் மழைப்பொழிவு ஏற்படுகின்றது.

வளிமண்டல அடுக்குகள்

வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் வளிமண்டலமானது ஐந்து அடுக்குகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை:

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

1. அடியடுக்கு (Troposphere)

புவி மேற்பரப்பிற்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ள அடுக்கு அடியடுக்கு ஆகும். இது தோராயமாக துருவப்பகுதியில் 8 கி.மீ. உயரம் வரையிலும் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் 18 கி.மீ. உயரம் வரையிலும் பரவிக்காணப்படுகிறது. இதன் உயரம் கோடைகாலத்தில் அதிகரித்தும் குளிர்காலத்தில் குறைந்தும் பருவகாலத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. இந்த அடுக்கில் நீராவி மற்றும் தூசுகளும் காணப்படுவதால் இங்கு அனைத்து வானிலை நிகழ்வுகளும் நடைபெறுகின்றன. இந்த அடுக்கு மழை தரும் மேகங்களைக் கொண்டுள்ளது. சூரியக்கதிர்கள் நேரடியாக புவியில் விழுந்து வளிமண்டலத்திற்குப் பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன.

அடி அடுக்கில் வெப்பநிலையானது அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்ப குறைகிறது. ஒவ்வொரு 165 மீட்டருக்கு 1° செல்சியஸ் அல்லது 1000 மீட்டருக்கு 6.5° செல்சியஸ் என்ற விகித அளவில் வெப்பநிலை குறைகிறது. இதை வெப்பக் குறைவு விகிதம் (Lapse rate) என்கிறோம். இந்த அடுக்கில் 70 முதல் 80 சதவிகித வாயுக்கள் இருப்பதால் அடர்த்தியான அடுக்காக உள்ளது. 1.5 மீட்டர் தடிமன் உடைய அடியடுக்கின் வெளிஎல்லை அடி வளிமுனை (Tropopause) என அழைக்கப்படுகிறது.

2. படையடுக்கு (Stratosphere)

வளிமண்டல அடுக்கில் இரண்டாவதாக அமைந்துள்ள அடுக்கு படையடுக்கு ஆகும். இது அடியடுக்கிற்கு மேல் புவிபரப்பிலிருந்து தோராயமாக 50 கி.மீ. உயரம் வரை அமைந்துள்ளது. அடிவளி முனையில் 20 கி.மீ. உயரம் வரை நிலையாக உள்ள வெப்பநிலையானது பின்னர் படைவளி முனையில் (Stratosphere) -4° செல்சியஸ் வரை தொடர்ந்து சீராக உயர்கிறது. இந்த அடுக்கின் கீழ்ப்பகுதியில் ஓசோன் வாயு மிகவும் செறிவாக உள்ளதால் இதனை ஓசோன் அடுக்கு (Ozone Layer) எனப்படுகிறது. இந்த அடுக்கு சூரியனிடமிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்கள் வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதிக்குள் நுழைவதைத் தடுக்கிறது. இக்கதிர்கள் மிகவும் ஆபத்தானவை. இவை தோல் புற்றுநோய் மற்றும் புவியில் வாழும் உயிரினங்களுக்கு பெரும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆனால் ஓசோன் அடுக்கானது புவியில் வாழும் உயிரினங்களை பாதுகாக்கிறது.

3. இடையடுக்கு (Mesosphere)

வளிமண்டலத்தில் மூன்றாவதாக அமைந்துள்ள இந்த அடுக்கு புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் 85 கி.மீ. உயரம் வரை பரவிக்காணப்படுகிறது. இது வளிமண்டலத்தின் மிகக் குளிரான அடுக்காகும். இங்கு ஓசோன் வாயு இல்லாததால், அதிகரிக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்ப வெப்பநிலை குறைகிறது. இடையடுக்கின் மேல் எல்லையை இடைவளிமுனை (Mesosphere) என அழைக்கிறோம். இங்கு வெப்பநிலை -90° செல்சியஸ் அடைகிறது. இங்கு காஸ்மிக் துகள்கள் இருப்பதால் ஒளிரும் மேகங்கள் உருவாகின்றன. விண்வெளியிலிருந்து வரும் விண்கற்கள் இந்த அடுக்கில் விழுந்து காற்றுடன் உராய்வதால் வெப்பமடைந்து எரிந்து விடுகின்றன.

4. அயனியடுக்கு(வெப்ப அடுக்கு) (Ionosphere)

வளிமண்டலத்தில் அமைந்துள்ள நான்காவது அடுக்கு அயனியடுக்கு ஆகும். இந்த அடுக்கு சுமார் 400 கி.மீ. உயரம் வரை காணப்படுகின்றது. குறைந்த அலைநீளம் மற்றும் அதிக ஆற்றல் உடைய சூரியக் கதிர்வீச்சுகள் ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் வாயுக்களின் அயனிகளால் உட்கிரகிக்கப்படுவதால் இந்த அடுக்கில் வெப்பநிலை வேகமாக 1000° செல்சியஸ் வரை அதிகரிக்கிறது. ஒளி ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படும் போது சில வாயு மூலக்கூறுகள் எலக்ட்ரானை பெறுவதாலோ அல்லது இழப்பதாலோ மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்களாக மாறுவதை அயனிகள் எனப்படும். இந்த மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்கள், காணப்படும் வெப்ப அடுக்கின் கீழ்ப்பகுதியை அயனியடுக்கு என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்கள் உயர் அட்சங்களில் துருவ மின் ஒளிகளை (Auroras) உருவாக்குகின்றன. அயனியடுக்கு வானொலி அலைகளை புவிக்குத் திருப்பி அனுப்புவதால் நீண்ட தூர கம்பியில்லா செயற்கைக்கோள் தொலைத்தொடர்புக்கு வழி வகை செய்கிறது. அயனியடுக்கை கண்டுபிடித்த பெருமை ஹென்னலி மற்றும் ஹேவிசைடு (Hennely and heaviside) என்பவர்களையே சாரும்.

5. வெளியடுக்கு (Exosphere)

வளிமண்டலத்தின் வெளிப்புற அடுக்கானது 400 கிலோ மீட்டரிலிருந்து 1600 கிலோ மீட்டர் வரை விண்வெளியில் விரிவடைந்து காணப்படுகிறது. இது தூய்மையான தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. இது முக்கியமாக ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காமல் பல நூறு கிலோமீட்டர் தூரத்திற்கு மேல் பயணம் செய்கின்றன. இதனால் வெளியடுக்கு வாயுக்களைப் போல் செயல்படுவதில்லை. உயரம் அதிகரிப்பதற்கேற்ப வெப்பநிலையானது அதிகரித்து 165° செல்சியஸ் வரை உயர்கிறது. இவ்வடுக்கில்ஈர்ப்பு விசை குறைவாக உள்ளது. இவ்வடுக்கு படிப்படியாக விண்வெளியுடன் கலக்கிறது.

வெப்பநிலைப் பரவல் (Distribution of Temperature)

வெப்பநிலைப் பரவலானது கிடைமட்டமாகவும் செங்குத்தாகவும் வேறுபடுகிறது.

1. கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல்
2. செங்குத்து வெப்பநிலைப் பரவல்

1. கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல்

புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள அட்சகோடுகள் முழுவதும் வெப்பநிலை பரவிக் காணப்படுவதை கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல் என்கிறோம். பொதுவாக நிலவரை படங்களில் கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவல் சமவெப்பநிலைக் கோடுகள் மூலம் காட்டப்படுகிறது. புவியில் கடல்மட்ட உயரத்தில் உள்ள சமவெப்ப நிலையை உடைய இடங்களை இணைக்கும் கற்பனைக் கோடுகளை சமவெப்பநிலைக் கோடுகள் (Isotherms) எனப்படும்.

கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலை பாதிக்கும் காரணிகள்

புவி மேற்பரப்பின் மீது கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலானது இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகிறது. பின்வரும் காரணிகள் புவியில் கிடைமட்ட வெப்பநிலைப் பரவலை பாதிக்கின்றன.

1. அட்சரேகை (Latitude)

புவியில் சூரியக் கதிர்வீசல் விழும் கோணத்தை நிகழ்வுகோணம் (angle of incidence) என அழைக்கிறோம். நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் நிகழ்வுகோணம் செங்குத்தாக இருக்கிறது. நிகழ்வுகோணமானது நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் இருந்து துருவங்களை நோக்கிச் செல்லும்போது சாய்வாக அமைவதால் சூரியக்கதிர்வீசல் மூலம் வெப்பப்படுத்தப்படும் புவியின் பரப்பளவு துருவத்தை நோக்கி செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது. எனவே வெப்பநிலையானது நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் அதிகமாகவும், துருவப் பகுதியில் குறைவாகவும் காணப்படுகிறது.

2. நிலம் மற்றும் நீர்ப்பரவல் (Distribution of Land and Water)

நிலம் வெப்பக்கடத்தல் செயல்முறை கரணமாக வெப்படைவதும், குளிரடைவதும் வேகமாக நடைபெறும். அதேநேரத்தில் நீர் வெப்பச்சலன செயல்முறை காரணமாக வெப்பமடைவதும் குளிரடைவதும் மெதுவாக நடைபெறுகிறது. நிலத்துடன் ஒப்பிடுகையில் நீரின் ஓர் அலகு பரப்பளவை வெப்பமடையச் செய்ய 2.5 மடங்கு வெப்ப ஆற்றல் கூடுதலாகத் தேவைப்படுகிறது. எனவே கோடைகாலத்தில் நிலமானது நீரைவிட அதிக வெப்ப நிலையையும் குளிர்காலத்தில் நீரானது நிலத்தை விட அதிக வெப்பநிலையையும் கொண்டுள்ளது. இதனால் வடஅரைக்கோளத்தில் அதிக நிலப்பகுதி உள்ளதால் அதன் சராசரி வெப்பநிலை (15.2° செல்சியஸ்) தென் அரைக்கோளத்த விட (13.3° செல்சியஸ்) அதிகமாக உள்ளது.

3. கடல் நீரோட்டங்கள் (Ocean Currents)

வெப்பமண்டல கடல் பகுதியில் இருந்து வெப்ப நீரோட்டமானது துருவப்பகுதியை நோக்கி வெப்பமான நீரை சுமந்து செல்வதால் துருவ கடற்கரைப் பகுதியில் வெப்பம் அதிகரிக்கிறது. அதேபோல் குளிர் நீரோட்டங்கள் துருவப்பகுதியில் இருந்து குளிர்ந்த நீரை வெப்பமண்டலப் பகுதிக்குக் கொண்டு வருவதால் வெப்பமண்டலக் கடற்கரைப் பகுதியின் வெப்பநிலை குறைகிறது.

4. கோள் காற்றுகள் (Prevailing Winds)

வெப்ப காற்றுகளான வியாபாரக் காற்றுகள் மற்றும் மேற்கத்திய காற்றுகள் அதிக வெப்ப ஆற்றலைக் கடத்துவதால் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கிறது. அதேபோல் குளிர்ந்த துருவ கிழக்கிந்திய காற்றுகள் துருவப்பகுதியில் இருந்து குறைந்த வெப்ப ஆற்றலைக் கடத்துவதால் வெப்பநிலையைக் குறைக்கிறது.

5. மேகமூட்டம் (Cloudiness)

சூரியனிடம் இருந்து புவிக்கு வரும் சூரிய ஒளிக்கதிரை மேக மூட்டத்துடன் இருக்கும் வானம் தடுப்பதால் புவியில் வெப்பநிலை குறைகிறது. ஆனால் வானம் பகலில் தெளிவாக இருக்கும் போது

அதிகப்படியான சூரியக்கதிர் புவிமேற்பரப்பை அடைவதால் வெப்பநிலை உயர்கிறது. அதே நேரத்தில் தெளிவான வானம் இரவு நேரத்தில் அதிகப்படியான புவிக்கதிர்வீசலை வெளியேற்றுகிறது. உதாரணமாக வெப்பமண்டல பாலைவனங்கள் பகலில் அதிக வெப்பநிலையையும் இரவில் மிகக் குறைவான வெப்பநிலையையும் கொண்டுள்ளது.

6. புவிப்பரப்பின் தன்மை (Nature of the Surface)

சூரியக் கதிர்வீசல் பிரதிபலிக்கப்படுவது புவிப்பரப்பின் தன்மையைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது. பனிக்கட்டி அதிக பிரதிபலிப்புத் தன்மை உடையதால் குறைவான வெப்பநிலைக் குவிப்புக்கு வழிவகுக்கிறது. ஆனால் காடுகள் அதிக சூரிய ஆற்றலை பெற்று குறைவான சூரிய ஆற்றலை பிரதிபலிப்பதால், வெப்பநிலை உயர வழிவகுக்கிறது.

7. மலைத்தடைகள் (Mountain Barriers)

காற்று அல்லது வளிப்பகுதிகள் மலையை நோக்கி வீசும் போது மலையின் இருபுறங்களிலும் வெப்பநிலைப் பரவலைப் பாதிக்கின்றது. உதாரணமாக துருவ கிழக்கிந்திய காற்று மற்றும் பனிப்புயலானது முறையே ஐரோப்பாவின் ஆல்ப்ஸ் மற்றும் ஆசியாவின் இமயமலை பகுதிகளால் தடுக்கப்படுவதால் இம்மலைகளின் வடசரிவுப் பகுதியில் குறைந்த வெப்பநிலையும் அதன் தென்சரிவுப் பகுதியில் அதிக வெப்பநிலையும் காணப்படுகிறது.

சொங்குத்து வெப்பநிலைப் பரவலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

புவியின் மேற்பரப்பில் இருந்து மேலே செல்ல செல்ல வெப்பநிலை குறையும் என்பது நம் அனைவருக்கும் தெரியும். இவ்வாறு வளிமண்டலப் படையடுக்கில் வெப்பநிலை சொங்குத்தாகக் குறைவதை இயல்பான வெப்பக் குறைவு விகிதம் (Normal Lapse Rate) அல்லது சொங்குத்து வெப்பக் குறைவு எனப்படுகிறது. வெப்பநிலை குறையும் விகிதமானது 1000 மீட்டருக்கு 6.5° செல்சியஸ் என்ற அளவில் குறைகிறது. இது பின்வரும் காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகிறது.

1. உயரத்தை அடையும் புவிக்கதிர்வீசலின் அளவு
2. உயர் அட்சங்களில் வெப்ப ஆற்றல உட்கிரகிக்கும் காற்றின் அடர்த்தி

மேற்கூறிய இரு காரணிகளால் உயரம் அதிகரிக்கும் போது வெப்பநிலையும் குறைகிறது

உலகின் வெப்பநிலை மண்டலங்கள்

புவி பெறக்கூடிய சூரியக்கதிர்களின் அளவை பொருத்து வெப்பநிலை மண்டலங்கள் உலகளவில் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை: வெப்பமண்டலம், மிதவெப்பமண்டலம் மற்றும் துருவ மண்டலம் ஆகும்.

வெப்ப மண்டலம் (Torrid Zone) (0° முதல் 23½° வடக்கு மற்றும் தெற்கு வரை)

கடகரேகைக்கும் மகரரேகைக்கும் இடையிலான பகுதி வெப்பமண்டலப் பகுதி என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியில் சூரியக்கதிர்கள் சொங்குத்தாக விழுவதால் இந்த மண்டலத்தில் வெப்பநிலை மற்ற இரண்டு மண்டலங்களை விட எப்போதும் அதிகமாக இருக்கும்.

மிதவெப்ப மண்டலம் (Temperate Zone) ($23\frac{1}{2}^{\circ}$ வ முதல் $66\frac{1}{2}^{\circ}$ வ மற்றும் $23\frac{1}{2}^{\circ}$ தெ முதல் $66\frac{1}{2}^{\circ}$ தெ வரை)

வட அரைக்கோளத்தில் கடக ரேகைக்கும் ஆர்டிக் வட்டத்திற்கும் இடையிலும் தென் அரைக்கோளத்தில் மகரரேகைக்கும் அண்டார்டிக் வட்டத்திற்கும் இடையிலும் அமைந்துள்ள பகுதியை மித வெப்ப மண்டலம் எனப்படும். இப்பகுதியில் சூரியக்கதிர்கள் எப்போதும் செங்குத்தாக விழுவது இல்லை. இங்கு கோடைகாலத்தில் நீண்ட பகல், குறுகிய இரவும் மற்றும் குளிர் காலத்தில் நீண்ட இரவும், குறுகிய பகலும் காணப்படும். எனவே மிதமான வெப்பநிலை இப்பகுதியில் நிலவுவதால் இதனை மிதவெப்ப மண்டலம் எனப்படும்.

துருவமண்டலம் (Polar Zone) (குளிர் மண்டலம் - $66\frac{1}{2}^{\circ}$ வ முதல் 90° வ மற்றும் $66\frac{1}{2}^{\circ}$ தெ முதல் 90° தெ)

வடகோளத்தில் ஆர்டிக் வட்டத்திற்கும் வடதுருவத்திற்கும் இடையேயும், தென் கோளத்தில் அண்டார்டிக் வட்டத்திற்கும் தென்துருவத்திற்கும் இடையேயும் உள்ள பகுதியை துருவமண்டலம் என அழைக்கிறோம். இப்பகுதியில் எப்போதும் சூரியக்கதிர் சாய்வாக விழுவதால் மிகக்குறைவான வெப்பநிலையே இங்கு காணப்படுகிறது. இது மிகவும் குளிரான பகுதியாகும். இப்பகுதியில் 24 மணி நேரமும் பகல் மற்றும் இரவாக முறையே அதிகபட்ச கோடை மற்றும் அதிகபட்ச குளிர்காலத்தில் இருக்கும்.

காற்றின் அழுத்தம் (Air Pressure)

புவியின் மேற்பரப்பில் குறிப்பிட்ட பகுதியிலுள்ள காற்றின் எடையே வளிமண்டல அழுத்தம் அல்லது காற்றழுத்தம் எனப்படும். காற்றின் அழுத்தம் காற்றழுத்த மானியால் அளவிடப்படுகிறது. கடல் மட்டத்தில் உள்ள நிலையான காற்றழுத்தத்தின் அளவு 1013.25 மில்லி பார் ஆகும். பூமியில் உள்ள எல்லாப் பகுதிகளிலும் காற்றழுத்தத்தின் அளவு 1.03 கிலோ.செ.மீ. ஆகும். நிலையான வளிமண்டல அழுத்த வேறுபாட்டினால் காற்றழுத்தம் கிடையாகவும் செங்குத்தாகவும் காணப்படுகிறது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு காற்றின் அழுத்தத்தை குறைந்த காற்றழுத்த மண்டலம் என்றும், அதிக காற்றழுத்த மண்டலம் என்றும் வகைப்படுத்துகின்றனர். குறைந்த காற்றழுத்தப்பகுதி என்பது வளிமண்டலப் பகுதிகளில் சுற்றியுள்ள பகுதிகளை விட அழுத்தம் குறைவாக இருக்கும். இப்பகுதியை நோக்கி அழுத்தம் அதிகமுள்ள பகுதியில் இருந்து காற்று வீசும். அதிக காற்றழுத்தம் என்பது வளிமண்டலப் பகுதிகளில் சுற்றியுள்ள பகுதிகளைவிட அழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும். காற்று இங்கிருந்து குறைந்த காற்றழுத்தப் பகுதியை நோக்கி வீசும். குறைவான காற்றழுத்த மண்டலம் 'L' என்ற எழுத்தாலும் அதிக காற்றழுத்த மண்டலத்தை 'H' என்ற எழுத்தாலும் வானிலை வரைப்படத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. குறைந்த அழுத்த மண்டலம் காற்றழுத்ததாழ்வுமண்டலம் என்றும், சூறாவளி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. அதிக அழுத்த மண்டலம் எதிர் சூறாவளி காற்றுகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. குறைந்த அழுத்த மண்டலம் மேகமூட்டத்தையும், காற்றையும், மழைப்பொழிவையும் உருவாக்குகிறது. அதிக அழுத்த மண்டலம் அமைதியான வானிலையைத் தருகிறது. சம அழுத்தக்கோடு (ஐசோபார்) சம

அளவுள்ள காற்றழுத்தத்தின் பரவலை காண்பயன்படுகிறது. மனிதர்கள் சிறிய அளவு காற்றழுத்த வேறுபாட்டால் பொதுவாக பாதிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் சிறிய காற்றழுத்த வேறுபாடு மிகப்பெரிய அளவில் உள்ள போது புவியின் காற்றமைப்பையும், புயல் காற்றையும் தீர்மானிக்கிறது. வளிமண்டல அழுத்தத்தை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் உயரம், வளிமண்டல வெப்பநிலை, காற்று சுழற்சி, பூமியின் தன்சுழற்சி, நீராவி மற்றும் வளிமண்டலப் புயல்கள் போன்றவையாகும்.

காற்றழுத்தத்தை அளவிடுதல்

வானிலை ஆய்வாளர்கள் காற்றழுத்தத்தை காற்றழுத்தமானி அல்லது அனிராய்டு காற்றழுத்த மானி மூலம் அளக்கின்றனர். வளிமண்டல அழுத்த வேறுபாட்டை தொடர்ச்சியாகப் பதிவு செய்ய காற்றழுத்தப் பதிவுத்தாள் (Barograms) பயன்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் காற்றில் உள்ள நீராவியின் அளவு ஈரப்பதம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது வளிமண்டலத்தின் தொகுதியில் 0-5% வரை இருக்கும் ஈரப்பதம் வளிமண்டலத்தின் ஒரு முக்கிய அங்கமாகும். வளிமண்டலத்தில் ஈரப்பதத்தின் அளவு வெப்பநிலையின் அளவை பொறுத்து அமைகிறது. அதனால் ஈரப்பதத்தின் அளவு நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து துருவத்தை நோக்கிச் செல்லும்போது குறைகிறது. காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தை அளவிட பல்வேறு அளவிட்டு முறைகள் உள்ளன.

சுய ஈரப்பதம் (Specific Humidity)

ஒரு குறிப்பிட்ட எடைக்கொண்ட காற்றிழுள்ள நீராவியின் எடை ஈரப்பதம் எனப்படும். பொதுவாக கிராம் நீராவி/கிலோகிராம் காற்று என குறித்து காட்டப்படுகிறது.

உண்மையான ஈரப்பதம் (Absolute Humidity)

ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவுள்ள காற்றில் உள்ள நீராவியின் எடைக்கு உண்மையான ஈரப்பதம் என்று பெயர். இது ஒரு கன மீட்டர் காற்றில் எவ்வளவு கிராம் நீராவி உள்ளது எனக் குறித்துக் காட்டப்படுகிறது.

ஒப்பு ஈரப்பதம் (Relative Humidity)

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவுள்ள காற்றில் எவ்வளவு நீராவி இருக்க முடியுமோ அந்த அளவிற்கும், அதேசமயம் அக்காற்றில் தற்போது எவ்வளவு நீராவி உள்ளதோ அந்த அளவிற்கும் உள்ள விகிதம் ஒப்பு ஈரப்பதம் எனப்படும். இது சராசரி சதவிகித முறையில் காணப்படுகிறது.

ஈரப்பதத்தை அளத்தல் (Measurement of Humidity)

ஈரநிலமானி (ஹைக்ரோ மீட்டர்) கொண்டு காற்றின் ஈரப்பதத்தை அளக்கலாம் (ஸ்வன்சன் திரையில் வறண்ட மற்றும் ஈரகுமிழ் கட்டுகள் ஒவ்வொன்றாக அடுக்கப்பட்டதாகும்). பொதுவாக வெப்பகாற்று குளிர்காற்றை விட அதிக நீராவியைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் காற்றில் ஒப்பு ஈரப்பதம் 100% அடையும் பொழுது காற்று பூரித நிலையை அடையும். இந்தப் பூரித நிலையையில் வெப்பநிலை பணிப்புள்ளி நிலைக்குச் சென்று விடும். இந்த நீராவி மேலும் குளிர்வடைந்து நீர் சுருக்கமாகி மேகங்கள்

மற்றும் மழைக்கு வித்திடுகிறது. ஒப்பு ஈரப்பதம் மனிதனின் உடல் நலத்தையும் ஆரோக்கியத்தையும் பாதிக்கிறது. அதிக மற்றும் குறைந்த ஈரப்பதம் உடல் நலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கும் இது பல்வேறு பொருட்கள், கட்டடங்கள், மின்சாதன பொருட்களின் நிலைத்தன்மையைப் பாதிக்கும்.

வளிமண்டல அழுத்தத்தின் கிடைமட்டப் பரவல் (Horizontal Distribution of Atmospheric Pressure):

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் காற்றழுத்தத்தின் கிடைமட்டப்பரவல் புவியின் மேற்பரப்பில் அனைத்து இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக காணப்படுவதில்லை. இது நேரத்திற்கு நேரம் இடத்திற்கு இடம் வேறுபடுகிறது. இதற்கான காரணிகள் காற்றின் வெப்பநிலை (Air Temperature), புவியின் சுழற்சி (Earth Rotation) மற்றும் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியின் அளவு (Presence of water vapour) போன்றவை ஆகும். அட்சங்களின் அடிப்படையில் அழுத்த மண்டலங்கள், உயர் அழுத்த மண்டலங்கள், உயர் அழுத்த மண்டலங்கள் மற்றும் தாழ்வழுத்த மண்டலங்கள் என மாறி மாறி காணப்படுகின்றன. உலகின் காற்றழுத்த மண்டலங்கள் கீழ்வருமாறு:-

- ♦ நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்த மண்டலம் (The Equatorial Low Pressure Belt)
- ♦ துணை வெப்ப உயர் அழுத்த மண்டலம் (The Sub-Tropical High Pressure Belt)
- ♦ துணை துருவ தாழ்வழுத்த மண்டலம் (The Sub-Polar Low Pressure Belts)
- ♦ துருவ உயர் அழுத்த மண்டலம் (The Polar High Pressure Belt)

நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்த மண்டலம் (The Equatorial Low Pressure Belt)

நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து 5° வட தென்அட்சங்களுக்கு இடையே காணப்படும் பகுதியே நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்த மண்டலமாகும். நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதிகளில் சூரியனின் செங்குத்தான கதிர்கள் அப்பகுதியை வெப்பமடையச் செய்கிறது. இவ்வெப்பத்தினால் காற்று விரிவடைந்து மேல் நோக்கி செல்வதால் தாழ்வழுத்தம் உருவாகின்றது. இதனால் இம்மண்டலம் 'அமைதி மண்டலம்' (doldrums) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

துணை வெப்ப உயர் அழுத்த மண்டலம் (The Sub-Tropical High Pressure Belt)

வெப்ப மண்டலத்திலிருந்து 5° வடக்கு மற்றும் தெற்கு அட்சம் வரை காணப்படும் மண்டலம் துணை வெப்ப உயர் அழுத்த மண்டலம் எனப்படும். நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியின் அதிக வெப்பத்தின் காரணமாக மேலெழுகின்ற காற்றானது குளர்ச்சியடைவதால் அதன் எடை அதிகரித்து இங்கு கீழிறங்குகின்றது. எனவே, இம்மண்டலத்தில் உயர் அழுத்தம் உருவாகின்றது. இம்மண்டலம் 'குதிரை அட்சங்கள்' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

துணை துருவ தாழ்வு அழுத்த மண்டலம் (The Sub-Polar Low Pressure Belts)

5° வட அட்சம் முதல் 66½° ஆர்க்டிக் வட்டம் வரையிலும், 45° தென் அட்சம் முதல் 66½° அண்டார்டிக் வட்டம் வரையிலும் காணப்படும் மண்டலம் தாழ்வழுத்த துணை துருவமண்டலம் என

அழைக்கப்படுகிறது. புவியின் சுழற்சி காரணமாக இம்மண்டலத்திலிருந்து காற்று துணை வெப்ப உயர் அழுத்த மண்டலப் பகுதிக்கும், துருவ உயர் அழுத்த மண்டலத்திற்கும் பிரிந்து செல்கிறது. இதன் காரணமாக இங்கு குறைந்த அழுத்தம் உருவாகிறது.

துருவ உயர் அழுத்த மண்டலம் (The Polar High Pressure Belt)

சூரியனின் கதிர்கள் மிகவும் சாய்வான கோணத்தில் விழுவதால் இங்கு வெப்பம் மிகக்குறைவாகக் காணப்படுகிறது. இந்த குறைந்த வெப்பத்தின் காரணமாக காற்று அதிக அடர்த்தியுடன் காணப்படும். ஆகவே இங்கு அதிக காற்றழுத்தம் நிலவுகிறது. எனவே காற்று தாழ்வழுத்த துணை துருவ தாழ்வழுத்த மண்டலத்தை நோக்கி வீசும் மேற்கண்ட அழுத்த வேறுபாடுகளுக்கு புவி தன் அச்சில் சுழல்வதே காரணமாகும்.

காற்று (Wind)

புவியின் மேற்பரப்பில் கிடைமட்டமாக நகரும் வாயுக்களே 'காற்று' எனப்படும். வளிமண்டலத்தில் காற்று செங்குத்தாக அசையும் நிகழ்வே காற்றோட்டம் (புஷ்டெடி எர்ஷெடிளஜமி) என்று அழைக்கப்படுகிறது. காற்று எப்பொழுதும் உயர் அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து தாழ்வழுத்தப் பகுதியை நோக்கி வீசும் காற்று வீசும் திசையைப் பொறுத்தே அதன் பெயரும் அமைகிறது. உதாரணமாக கிழக்கு திசையிலிருந்து வீசும் காற்று 'கீழைக்காற்று' எனப்படுகிறது. காற்றின் வேகத்தை அளக்க காற்று வேகமானியும் (Anemometer) காற்றின் திசையை அறிய காற்று திசைகாட்டியும் (Wind Vane) கருவிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காற்றினை அளக்க பயன்படுத்தும் அலகு கிலோ மீட்டர்/மணி அல்லது கடல் மைல் (Knots) ஆகும்.

காற்றின் வகைகள்

காற்று நான்கு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. கோள் காற்றுகள் (Planetary Winds)
2. காலமுறை காற்றுகள் (Periodic Winds)
3. மாறுதலுக்குட்பட்ட காற்றுகள் (Variable Winds)
4. தலக்காற்றுகள் (Local Winds)

கோள் காற்றுகள் (Planetary Winds)

வருடம் முழுவதும் நிலையாக ஒரே திசையை நோக்கி வீசும் காற்றுகள் கோள்காற்று எனப்படும். இவை 'நிலவும் காற்று' (Planetary Winds) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. 'வியாபாரக் காற்றுகள்' (Trade Winds) 'மேலைக் காற்றுகள்' (Westerlies) மற்றும் 'துருவகீழைக்காற்றுகள்' (Polar Easterlies) 'கோள் காற்றுகள்' ஆகும்.

வியாபார காற்றுகள் (Trade Winds)

வட மற்றும் தென் அரைக்கோளங்களின் துணை வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்த மண்டலங்களிலிருந்து நிலநடுக்கோட்டு தாழ்வழுத்த மண்டலங்களை நோக்கி வீசும் காற்று

'வியாபாரக் காற்றுகள்' எனப்படும். இக்காற்றுகள் தொடர்ச்சியாகவும், அதிக வலிமையுடனும் வருடம் முழுவதும் ஒரே திசையில் நிலையாக வீசுகின்றன. வியாபாரிகளின் கடல்வழி பயணத்திற்கு இக்காற்றுகள் உதவியாக இருந்ததால் இக்காற்று 'வியாபாரக்காற்று' என அழைக்கப்படுகின்றது. இக்காற்று பெருங்கடல்களில் பயணிக்கும் போது அதிக ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சுவதால் வெப்ப மண்டலத்தில் அமைந்துள்ள கண்டங்களின் கிழக்கு கடற்கரைப்பகுதிகள் அதிக மழைப்பொழிவைப் பெறுகின்றன. மேலும் இக்காற்று மேற்கு நோக்கி நகரும் போது வறண்டு விடுவதால் மேற்கு பகுதிக்கு மழைப்பொழிவைத் தருவதில்லை.

மேலைக் காற்றுகள் (Westerlies)

மேலைக் காற்றுகள் நிலையான காற்றுகள் ஆகும். இவை வட, தென்அரைக்கோளங்களின் வெப்ப மண்டல உயர் அழுத்த மண்டலங்களிலிருந்து துணை துருவ தாழ்வழுத்த மண்டலத்தை நோக்கி வீசுகின்றன. இவை வடஅரைக்கோளத்தில் தென்மேற்கிலிருந்து, வடகிழக்காகவும், தென் அரைக்கோளத்தில் வடமேற்கிலிருந்து, தென் கிழக்காகவும் வீசுகின்றன. மேலைக் காற்றுகள் மிகவும் வேகமாக வீசக்கூடியவை, எனவே, இக்காற்றுகள் 40° "காஜிக்கும் நாற்பதுகள்" எனவும் 50° அட்சங்களில் "சீறும் ஐம்பதுகள்" எனவும் 60° அட்சங்களில் "கதறும் அறுபதுகள்" எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

துருவக் கீழைக்காற்றுகள் (Polar Easterlies)

துருவ உயர் அழுத்த மண்டலத்திலிருந்து துணை துருவ தாழ்வழுத்த மண்டலத்தை நோக்கி வீசும் குளிர்ந்த, வறண்ட காற்றுகள் துருவக் கீழைக்காற்றுகள் எனப்படுகின்றன. இவை வடஅரைக்கோளத்தில் வடகிழக்கிலிருந்தும், தென் அரைக்கோளத்தில் தென்கிழக்கிலிருந்தும் வீசுகின்றன. இக்காற்றுகள் வலுவழிந்தக் காற்றுகளாகும்.

காலமுறைக் காற்றுகள் (Periodic Winds)

இக்காற்று பருவத்திற்கேற்ப தன் திசையை மாற்றிக் கொள்கின்ற தன்மையுடையது. இவ்வாறு திசையை மாற்றிக் கொள்வதற்கு நிலமும் கடலும் வெவ்வேறு விகிதங்களில் வெப்பமடைவதே காரணமாகும். காற்றுகள் தன் திசையைப் பருவத்திற்கேற்ப மாற்றிக்கொள்வதால் இதற்கு பருவக்காற்று (மான்சூன்) என்று பெயர். இந்திய துணைக்கண்டத்தில் மாறுதலுக்குட்பட்டக் காற்றுகள் (Variable Winds).

உள்ளூர் வானிலையில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றங்கள் மற்றும் இடையூறுகளினால், அப்பகுதியில் நிலவும் நிலையான காற்றில் (Prevailing winds) மாறுதலுக்குட்பட்ட காற்றுகள் மேலும் வலு பெறுவதால் சூறாவளிகளாகவும், எதிர் சூறாவளிகளாகவும், பெரும் புயல்களாகவும் உருவாகின்றன.

சூறாவளிகள் (Cyclone)

சைக்ளோன் எனும் சொல் ஒரு கிரேக்கச் சொல்லாகும். இதற்கு சுருண்ட பாம்பு என்று பொருளாகும். அதிக அழுத்தமுள்ள பகுதிகளிலிருந்து காற்று குறைந்த அழுத்தமுள்ள பகுதிக்கு சுழல் வடிவத்தில் குவியும் காற்று சூறாவளி (Cyclone) என்று அழைக்கப்படுகிறது

புவியின் சுழற்சியினால் சூறாவளி வடஅரைகோளத்தில் கடிகாரச்சுற்றுக்கு எதிர்த்திசையிலும், தென்அரைகோளத்தில் கடிகாரத்திசையிலும் வீசுகிறது. சூறாவளிகள் மூன்று வகைப்படும். அவைகள்,

1. வெப்பச் சூறாவளிகள்
2. மிதவெப்பச் சூறாவளிகள்
3. கூடுதல் வெப்பச் சூறாவளிகள்

வெப்பச் சூறாவளிகள் (Tropical Cyclones)

வெப்பச் சூறாவளிகள் வெப்ப மண்டலங்களுக்கு இடையேயான காற்றை ஒருமுகப்படுத்தும் பகுதிகளில் (Inter Tropical Convergence Zones (ITCZ) உருவாகின்றன. இவை நிலமும் நீரும் வெவ்வேறு விகிதங்களில் வெப்பமடைவதால் உருவாகின்றன. வெப்பச் சூறாவளிகள் வெவ்வேறு பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை இந்தியப் பெருங்கடல் பகுதியில் சூறாவளிகள் (Cyclone) என்றும், மேற்கு பசிபிக்பெருங்கடலில் டைபூன்கள் (Typhoons) என்றும், கிழக்கு பசிபிக் பெருங்கடல் மற்றும் அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் பகுதிகளில் ஹரிக்னென்கள் (Hurricanes) என்றும், பிலிப்பைன்ஸ் பகுதிகளில் பேக்யுஸ் (Baguios) என்றும், ஆஸ்திரேலியாவில் வில்லிவில்லி (Willy Willy) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பச் சூறாவளிகள் கடலோரப் பகுதிகளில் அதிகமான உயிர்ச்சேதங்களையும், பொருளாதாரச் சேதங்களையும் ஏற்படுத்திய பின்னர் நிலப்பகுதியைச் சென்றடையும்.

மிதவெப்பச் சூறாவளிகள் (Temperate Cyclones)

35° முதல் 65° வடக்கு மற்றும் தெற்கு அட்ச பகுதிகளில் வெப்பம் மற்றும் குளிர்காற்றுத் திரள்கள் சந்திக்கும் பகுதிகளில் மிதவெப்பச் சூறாவளிகள் உருவாகின்றன. மிதவெப்பச் சூறாவளிகள் வெப்பச் சூறாவளிகள் போல நிலத்தை அடைந்தவுடன் வலுவிழக்காது. இச்சூறாவளிகள் பொதுவாக வடஅட்லாண்டிக் பெருங்கடல் பகுதி, வடமேற்கு ஐரோப்பா மற்றும் மத்திய தரைக்கடல் பகுதிகளில் உருவாகின்றன. மத்திய தரைக்கடல் பகுதியில் உருவாகும் இச்சூறாவளிகள் ரஷ்யா மற்றும் இந்தியப்பகுதி வரை பரவி வீசுகின்றன. இந்தியாவை அடையும் இக்காற்று “மேற்கத்திய இடையூறு காற்று” (Western Disturbance) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கூடுதல் வெப்பச் சூறாவளிகள் (Extra Tropical Cyclones)

கூடுதல் வெப்பச் சூறாவளிகள் என்பது 30° முதல் 60° வரை உள்ள வடக்கு மற்றும் தெற்கு அட்சப்பகுதிகளில் வீசுகின்றன. இது “மைய அட்ச சூறாவளிகள்” (Mid Latitudes Cyclones) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இச்சூறாவளிகள் தன் ஆற்றலை உயர் அட்சங்களின் வெப்ப மாற்றங்களிலிருந்து பெறுகின்றன. இது லேசான சாரல்மழை (Mild shoers) முதல் பெருங்காற்றுடன் கூடிய ஆலங்கட்டி மழைப்பொழிவையும் (Heavy Hails) இடியுடன் கூடிய மழைப்பொழிவையும் (Thunder Storms), பனிப்பொழிவையும் (Blizzards) மற்றும் சூழல் காற்றுகளையும் (Tornadoes) அளிக்கின்றன.

எதிர்ச் சூறாவளிகள் (Anti-Cyclones)

தாழ்வழுத்த சூறாவளிகளின் நேர்-எதிர்மறையான அமைப்பு கொண்டது எதிர்ச் சூறாவளி ஆகும். இங்கு உயர் அழுத்த மண்டலம் மையத்திலும், தாழ்வழுத்தங்கள் அதனைச் சூழ்ந்தும் காணப்படுகிறது. உயர் அழுத்தமுள்ள மண்டலத்திலிருந்து தாழ்வழுத்தப் பகுதிக்கு சுழல் வடிவத்தில் காற்று வந்தடைகிறது. எதிர்ச் சூறாவளிகள் பெரும்பாலும் வெப்ப அலைகளுடன், குளிர் அலைகளுடன் காணப்படுகின்றன.

பருவக் காற்றின் இயல்புகள்

பருவக்காற்றானது மூன்று முக்கிய இயல்புகளினால் பிற காற்றுகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. அவை,

1. பருவங்களுக்கு இடையே காற்று வீசும் திசை குறைந்த பட்சம் 160° அளவு திரும்புதல்.
2. கண்டங்கள் மற்றும் பெருங்கடலில் பெரும் பகுதியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துதல்.
3. நிலம் மற்றும் நீர் பகுதியில் தோன்றும் உயர் மற்றும் தாழ் அழுத்த அமைப்புகள் பருவ காலத்திற்கு ஏற்ப இடம் மாறுதல்.

தென்மேற்குப் பருவக்காற்று (South-West Monsoon)

கோடை காலத்தில் இந்தியத் தீபகற்பம், சுற்றியுள்ள கடல் பகுதியை விட அதிகமான வெப்பத்தை பெறுகிறது. இதனால் பாகிஸ்தான் பெசாவர் பகுதியில் தாழ் அழுத்தம் உருவாகிறது. அதே சமயம் இந்திய பெருங்கடல் பகுதியில் நிலவும் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை காரணமாக அதிக அழுத்தம் உருவாகிறது. எனவே இந்திய பெருங்கடலில் இருந்து தெற்காசியாவை நோக்கி தென் கிழக்காகக் காற்று வீசுகிறது. இந்த காற்று நிலநடுக்கோட்டை கடக்கும் போது கோரியாலிஸ் விளைவு காரணமாக வலது புறமாகத் திரும்பி தென்மேற்குப் பருவக்காற்றாக ஆண்டுக்கு நான்கு மாதம் மிக அதிக மழைப்பொழிவைத் தருகிறது. இது இந்தியத் துணைக் கண்டத்தில் தென்மேற்கு பருவக் காற்று என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பருவக்காற்று அரபிக்கடல் கிளை மற்றும் வங்காள விரிகுடாக் கிளை என இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

அரபிக்கடல் கிளை (Arabian Sea Branch)

இக்காற்று மேற்குத்தொடர்ச்சி மலையால் தடுக்கப்பட்டு செங்குத்தாக மேலே உயர்ந்து மலைத்தடை மழையை உருவாக்குகிறது. இங்கு மலை முகப்புப் பகுதியில் (மழை பெரும் பகுதி) அதிக மழைப்பொழிவையும் மழை மறைவுப் பகுதியில் குறைந்த மழைப்பொழிவையும் தருகிறது. எனவே மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப்பகுதியின் கிழக்குப் பகுதியுடன் ஒப்பிடும் போது மேற்குக் கடற்கரை பகுதியில் அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. இந்தியாவின் தென்மேற்கு பருவக்காற்றால் மழையைப் பெரும் முதல் மாநிலம் கேரளா ஆகும். இது ஜீன் முதல் வாரத்தில் உருவாகிறது. பின்னர் இக்காற்று வடக்கு நோக்கி படிப்படியாக நகர்ந்து மேற்குக்கடற்கரை பகுதியில் வளர்ச்சியடைந்து கர்நாடகா, கோவா, மகாராஷ்டிரா, குஜராத் மற்றும் ராஜஸ்தான் ஆகிய பகுதிகளில் பருவமழையைக் கொடுக்கிறது.

இக்காற்று இமயமலையை நோக்கி முன்னேறி சென்று இமயமலையின் மீது மோதி, இமயமலை, பஞ்சாப் மற்றும் ஹரியானாவில் ஓரளவு மழையை கொடுக்கிறது. அரபிக்கடல் கிளையின் மற்ற பகுதி கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்து உத்தரபிரதேசம் மற்றும் பீகாரில் மழையைக் கொடுக்கிறது. இங்கு இக்காற்று வங்காள விரிகுடாக் கிளையுடன் இணைந்து அதிகளவு மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்தி வெள்ளப் பெருக்கிற்கு வழிவகுக்கிறது.

வங்காள விரிகுடாக் கிளை (Bay of Bengal Branch)

தென்மேற்கிலிருந்து வீசும் இக்கிளையானது இலங்கையில் மலைத்தடை மழையை ஏற்படுத்துவதோடு அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளிலும் மலைத்தடை மழையை கொடுக்கிறது. கிரேட் நிக்கோபார் தீவில் உள்ள இந்திரா முனை மே மாதம் நடுவில் மழையைப் பெறுவதால் இந்தியாவில் தென்மேற்கு பருவமழையைப் பெறும் முதல் பகுதி ஆகும். இக்காற்று இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரை மற்றும் கிழக்குத்தொடர்ச்சி மலைக்கு இணையாக வீசுகிறது. எனவே தென்மேற்குப் பருவகாற்று இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரைக்கு போதிய அளவு மழையை கொடுப்பதில்லை. மியான்மரில் உள்ள அரக்கன்யோமா மலையின் மீதுமோதி மியான்மரின் மேற்குக்கடற்கரை பகுதியில் மிக அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. இக்காற்று மியான்மரின் அரக்கன்யோமா மலையால் திருப்பப்பட்டு இந்தியாவின் வடகிழக்கு மாநிலங்களை நோக்கி புனல் வடிவில் குவிகிறது. இக்காற்று மேகாலய பீடபூமி, வங்காளதேசம் மற்றும் இந்தியாவின் வடகிழக்குப் பகுதிகளுக்கு மிக அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. உலகிலேயே மிக அதிக மழை பெறும் பகுதியான மாசின்ரம் (Mawsynram) மேகாலயா பீடபூமியின் மலை முகப்பு பகுதியில் அமைந்துள்ளது.

இக்காற்றுப் பகுதி மேலும் இமயமலைப் பகுதியை நோக்கி நகர்ந்து அதன் தெற்கு சரிவுகளில் அதிக மழையைக் கொடுக்கிறது. இதனால் பிரம்மபுத்திரா நதியில் வெள்ளப் பெருக்கு ஏற்படுகிறது. இந்த காற்று மேற்கு நோக்கி வீசுவதால், பூட்டான், சிக்கிம், மேற்கு வங்காளம், நேபாளம் மற்றும் பீகார் ஆகிய பகுதிகளில் பருவமழையை கொடுக்கிறது இது பீகாரில் அரபிக்கடல் கிளைக் காற்றுடன் கலந்து அதிக மழைப்பொழிவு மற்றும் வெள்ளப்பெருக்கை ஏற்படுத்துகிறது. பிறகு தென்கோளத்தை நோக்கி கூரியன் நகர்வதால் தென்மேற்கு பருவக்காற்று படிப்படியாக தெற்கு ஆசிய கண்டத்திலிருந்து விலகுகிறது. இதனை தென்மேற்குப் பருவக்காற்று விலகல் எனப்படுகிறது

வடகிழக்குப் பருவக்காற்று (North East Monsoon)

குளிர்காலத்தில் இந்தியத் துணைக் கண்டமானது இந்தியப் பெருங்கடலை விட குளிராக உள்ளது. இதனால் காற்று வடகிழக்கு திசையில் இருந்து தென் மேற்கு திசையை நோக்கி வீசுகிறது. இது வறண்ட காற்றாக செல்வதால் தெற்காசியாவின் கடலோர பகுதியான இந்தியாவின் சோழ மண்டலக் கடற்கரை மற்றும் இலங்கை பகுதிகளைத் தவிர மற்ற பகுதிகளுக்கு மழையைக் கொடுப்பதில்லை. தெற்காசியாவில், இது வட கிழக்குப் பருவக்காற்று அல்லது பின்னடையும் பருவக்காற்று அரபிக் கடல் கிளை (Retreating Monsoon) என அறியப்படுகிறது.

இந்தியாவில் விவசாயம் பெரும்பாலும் பருவக்காற்று மழையையே சார்ந்துள்ளது.

எல்நினோ (ElNino) ஆண்டில் பசிபிக் கடல்நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இது இந்திய பெருங்கடலில் உள்ள உயர் அழுத்தத்தை வலுவழிக்கச் செய்வதால் தெற்கு ஆசியாவை நோக்கி வீசும் தென் மேற்குப் பருவகாற்று வலுவழிக்கிறது. ஆனால் குளிர்காலத்தில் இந்தியப் பெருங்கடல் பகுதியில் தாழ்வழுத்தம் உருவாகி தாழ்வழுத்த மண்டலமாக மாறி வலுவான கூறாவளிகளை உருவாக்குகிறது.

கடல் மற்றும் நிலக்காற்றுகள் (Sea and Land Breezes)

பகல் நேரத்தில் நிலமானது நீரை விட வேகமாக வெப்பமடைகிறது. நிலத்தில் உள்ள காற்று வெப்பமாகி விரிவடைந்து மேலெழுவதால் தாழ்வழுத்தம் உருவாகிறது. அதே நேரத்தில் கடல் மீது உள்ள காற்று மெதுவாக வெப்பமடையும் காரணத்தினால் உயர் அழுத்தம் உருவாகிறது. காற்றானது உயர் அழுத்தம் உடைய பெருங்கடலில் இருந்து தாழ்வழுத்தம் உடைய நிலப்பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. இதனை கடற்காற்று என அழைக்கிறோம். இந்நிகழ்வு இரவு நேரத்தில் எதிர் மறையாக நிலத்தில் இருந்து கடலை நோக்கி வீசுவதால், இதற்கு நிலக்காற்று என்று பெயர்.

மலை மற்றும் பள்ளத்தாக்கு காற்று (Mountain and Valley Breezes)

பகல் நேரத்தில் நிலப்பரப்பையும் பள்ளத்தாக்கின் கீழ் பகுதி மற்றும் பக்கவாட்டுப் பகுதியில் உள்ள காற்றையும் சூரியன் வெப்பப்படுத்துவதால் பள்ளத்தாக்கு காற்று உருவாகிறது. காற்று வெப்பம் அடைவதால் அடர்த்தி குறைந்து பள்ளத்தாக்கு பக்கங்களின் வழியாக மெதுவாக மேலேறுகிறது. இது பள்ளத்தாக்கு காற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்தச் செயல்முறை திசைமாறி இரவு நேரத்தில் மலையின் மேல்பகுதியில் இருந்து பள்ளத்தாக்கின் அடிப்பகுதியை நோக்கி வீசுகிறது. இதற்கு மலைக்காற்று என்று பெயர்.

தலக் காற்றுகள் (Local Winds)

தலக் காற்றுகள் எங்கெல்லாம் வீசுகிறதோ அங்கெல்லாம் வானிலையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன சில முக்கியமான தலக் காற்றுகளாவன:

1. **ஃபோரா (Bora)**: கிழக்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து வடகிழக்கு இத்தாலியை நோக்கி வீசும் காற்று.
2. **சினூக் (Chinook)**: ராக்கி மலையிலிருந்து வீசும் மேற்கத்திய வறண்ட வெப்பக்காற்று.
3. **ஃபான் (Fohn)**: ஆல்ப்ஸ் மற்றும் சவிட்சர்லாந்தின் வடக்கு பகுதியை நோக்கி வீசும் தெற்கத்திய வறண்ட வெப்பக்காற்று ஆகும்.
4. **ஹர்மட்டன் (Harmattan)**: மத்திய ஆப்பிரிக்காவின் குறுக்கே வடக்கிலிருந்து வீசும் வறண்ட காற்று.
5. **காரபுரன் (Karaburan)**: கருப்புப்புயல் என்பது மத்திய ஆசியாவில் வீசும் வசந்தகால மற்றும் கோடைகால மலைக்காற்று.

6. **காம்சின்** (Khamhsin): வடக்கு ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து கிழக்கு மத்திய தரைக்கடலை நோக்கி தென்கிழக்காக வீசும் காற்று.
7. **லூ** (Loo) இந்தியா மற்றும் பாகிஸ்தானின் சமவெளிகளில் வீசும் வெப்ப மற்றும் வறண்ட காற்று.
8. **மிஸ்ட்ரல்** (Mistral): மத்திய பிரான்ஸ் மற்றும் ஆல்ப்ஸ் மலையில் இருந்து மத்திய தரைக்கடலை நோக்கி வீசும் குளிர்ந்த வடக்கத்திய காற்று.
9. **நாற்ஈஸ்டர்** (Noreaster): கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில், குறிப்பாக நியூ இங்கிலாந்தில் வடகிழக்கில் இருந்து தீவிரமாக வீசும் காற்று.
10. **நார்வெஸ்டர்** (Norewester): இது தென்கிழக்கிலுள்ள ஆல்ப்ஸ் மலையின் மீது ஈரப்பதமிக்க முதன்மைக்காற்று மோதி மேலெழுவதால் உருவாகும் காற்று. இது நியூசிலாந்தின் தெற்கு தீவின் மேற்கு கடற்கரைக்கு மழையை கொடுக்கும் காற்றாகவும், கிழக்கு கடற்கரையில் வறண்ட காற்றாகவும் வீசுகிறது.

ஜெட் காற்றின் விளைவுகள்

1. துருவ சூறாவளி உருவாக்கம்:

துருவ மேற்கத்திய ஜெட் காற்று துருவத்திலிருந்து குளிர் வளிமுகங்களை வெப்ப மண்டலத்தை நோக்கி எடுத்துச்செல்வதால் வடஅமெரிக்கா மற்றும் ரஷ்யாவில் குளிர் காலத்தில் கடுமையான குளிர் அலைகளை உருவாக்குகிறது.

2. தென்மேற்கு பருவ மழையின் திடீர் தாக்குதல்:

இந்திய துணைக் கண்டத்திலிருந்து பாமீரின் வடக்கு பகுதி வரை உள்ள துருவ-மேற்கத்திய ஜெட் காற்று திடீரென விலகுவதால் இந்திய துணைக்கண்டத்தில் தென்மேற்கு பருவக்காற்று திடீர் மழைப் பொழிவை ஏற்படுத்துகிறது.

3. தாமதமாக மற்றும் முன்பே வீசும் பருவக்காற்று:

துருவ-மேற்கத்திய ஜெட் காற்றின் விலகும் விகிதத்தைப் பொறுத்து தென்மேற்கு பருவக்காற்றின் வருகை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. ஜெட்காற்று விலகும் விகிதத்தை பொருத்து தென்மேற்கு பருவக்காற்றானது தாமதமாகவோ அல்லது முன்பாகவோ வீசுகிறது.

4. பருவக்காற்று மழையின் தீவிரம்:

வெப்பமண்டலக் கிழக்கத்திய ஜெட் காற்றின் வருகை தென்மேற்கு பருவக்காற்று மழையின் தீவிரத்தைத் தூண்டுகிறது. தென் மேற்கு பருவக்காற்று மழைப்பொழிவு அதிகரிக்க இது வழி வகுக்கிறது.

5. மேற்கத்திய இடையூறு காற்றுகளால் (Western Disturbances) இந்தியாவிற்கு மழையை கொண்டு வருதல்:

துருவ-மேற்கத்திய ஜெட் காற்று குளிர்காலத்தில் மத்திய தரைக்கடலில் இருந்து உருவாகும் சூறாவளியிலிருந்து தோன்றும் மழை மேகங்களை இந்தியாவை நோக்கி எடுத்துச்செல்கிறது. இந்த மேகங்கள், இமயமலை மீது குவிந்து பஞ்சாப் மற்றும் ஹரியானா மாநிலங்களில் மழையை கொடுக்கிறது. இது இந்தியாவில் கோதுமை பயிரிடுவதற்கு பெரிதும் உதவுகிறது.

6. அதிவேக சூறாவளியின் (Super Cyclone) வளர்ச்சி:

ஜெட் காற்றின் வேகம் வெப்பமண்டல சூறாவளியை மாற்றமடைய செய்வதால் அதிவேக சூறாவளிகள் உருவாகி வளர்ச்சிடைகின்றன.



வினாக்கள்

1. வெப்பநிலைப் பரவலை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
2. வளிமண்டல அடுக்குகள் குறித்து விவரி.
3. சூறாவளிகளின் வகைகளை குறித்து அதனை விவரிக்க.