CHAPTER - 1

WEATHER AND CLIMATE - കാലാവസ്ഥയും ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയും

1. Weather and Climate (ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയും കാലാവസ്ഥയും)

- **Weather (ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതി):** It refers to the atmospheric conditions like temperature, pressure, wind, and humidity of a particular place for a **short period of time**.

  ഒരു നിശ്ചിത സ്ഥലത്ത് ഹ്രസ്വകാലയളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന താപനില, മർദം, കാറ്റ്, ആർദ്രത, വർഷണം തുടങ്ങിയ അന്തരീക്ഷ അവസ്ഥകളെയാണ് ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതി എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

- **Climate (കാലാവസ്ഥ):** It is the **average** weather condition experienced over a **large area** for a **longer period** (usually 35 to 40 years).

  ഒരു വലിയ ഭൂപ്രദേശത്ത് ദീർഘകാലയളവിൽ (ഏകദേശം 35 മുതൽ 40 വർഷം വരെ) അനുഭവപ്പെടുന്ന ശരാശരി ദിനാന്തരീക്ഷ അവസ്ഥയെ കാലാവസ്ഥ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- **Influence (സ്വാധീനം):** Climate affects human life, food habits, dressing, occupation, and even the physical and mental conditions of mankind.

  മനുഷ്യന്റെ ഭക്ഷണരീതി, വസ്ത്രധാരണം, പാർപ്പിടം, തൊഴിൽ എന്നിവയെ മാത്രമല്ല, ശാരീരികവും മാനസികവുമായ അവസ്ഥകളെയും കാലാവസ്ഥ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

2. Solar Energy and Insolation (സൗരോർജ്ജവും സൗരതാപവും)

- **Source (സ്രോതസ്സ്):** The Sun is the sole source of energy for the Earth, produced by **Nuclear Fusion**.

  ഭൂമിയുടെ ഏക ഊർജ്ജസ്രോതസ്സ് സൂര്യനാണ്. അണുസംയോജനം വഴിയാണ് സൂര്യനിൽ ഊർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്.

- **Insolation (സൗരതാപം):** The amount of solar radiation reaching the Earth's surface in the form of **short waves**.

  ഭൂമിയിലേക്ക് എത്തുന്ന സൂര്യരശ്മികളുടെ അളവിനെ സൗരതാപം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഹ്രസ്വതരംഗങ്ങളായാണ് ഭൗമോപരിതലത്തിൽ എത്തുന്നത്.

- **Heat Budget (താപ ബജറ്റ്):** The balance between incoming insolation and outgoing terrestrial radiation that keeps the Earth's temperature stable.

  ഭൂമിക്ക് ലഭിക്കുന്ന താപവും ഭൗമവികിരണം വഴി നഷ്ടപ്പെടുന്ന താപവും തമ്മിലുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥയാണിത്. ഇതിനാലാണ് ഭൂമി അമിതമായി ചൂടാകാതെ നിൽക്കുന്നത്.

3. Processes of Heat Transfer (താപ വിതരണ പ്രക്രിയകൾ)

- **Conduction (താപചാലനം):** Transfer of heat to the lower atmosphere which is in direct contact with the Earth's surface. ഭൗമോപരിതലവുമായി നേരിട്ട് സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്ന അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ താഴത്തെ പാളി ചൂടാകുന്ന പ്രക്രിയ.
- **Convection (സംവഹനം):** Heated air expands and rises up, transferring heat to higher reaches of the atmosphere. ചൂടുപിടിച്ച വായു വികസിക്കുകയും മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ താപം അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ മുകൾഭാഗങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു.

OXFORD

- **Advection (അഭിവഹനം):** Horizontal transfer of heat through the movement of wind. കാറ്റിലൂടെ തിരശ്ചീനമായി താപം കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന രീതി.
- **Terrestrial Radiation (ഭൗമവികിരണം):** The Earth's surface radiates energy back in the form of **long waves**, which heats the atmosphere. സൗരതാപമേറ്റ് ചൂടായ ഭൗമോപരിതലം താപത്തെ ദീർഘതരംഗങ്ങളായി പുറത്തുവിടുന്ന രീതി. ഇത് അന്തരീക്ഷത്തെ ചൂടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

4. Measuring Temperature (താപനില അളക്കൽ)

- **Maximum-Minimum Thermometer:** A U-shaped instrument used to record the highest and lowest temperatures of a day. ഒരു ദിവസത്തെ ഏറ്റവും കൂടിയതും കുറഞ്ഞതുമായ താപനില അളക്കാൻ മാക്സിമം - മിനിമം തെർമോമീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- **Diurnal Range (ദൈനിക താപാന്തരം):** The difference between the maximum and minimum temperature of a day. ഒരു ദിവസത്തെ പരമാവധി താപനിലയിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞ താപനില കുറച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന വ്യത്യാസം.
- **Daily Mean Temperature (ദൈനിക ശരാശരി താപനില):** Average of the maximum and minimum temperatures recorded in a day. പരമാവധി താപനിലയും കുറഞ്ഞ താപനിലയും കൂട്ടി അതിനെ രണ്ട് കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന തുക.
- **Isotherms (സമതാപ രേഖകൾ):** Imaginary lines connecting places having equal temperature. തുല്യ താപനിലയുള്ള സ്ഥലങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിച്ച് ഭൂപടത്തിൽ വരയ്ക്കുന്ന സാങ്കല്പിക രേഖകൾ.

5. Factors Influencing Temperature (താപനിലയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ)

- **Latitude (അക്ഷാംശം):** Temperature is highest at the Equator (vertical sun rays) and decreases towards the Poles (inclined rays). സൂര്യരശ്മികൾ ലംബമായി പതിക്കുന്ന ഭൂമധ്യരേഖാ പ്രദേശത്ത് ചൂട് കൂടുതലും ധ്രുവങ്ങളിലേക്ക് പോകുന്തോറും ചൂട് കുറവുമായിരിക്കും.
- **Altitude (ഉയരം):** Temperature decreases by 6.4ºC for every 1 km increase in height, known as **Normal Lapse Rate**. ഉയരം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് താപനില കുറയുന്നു. ഓരോ കിലോമീറ്ററിനും 6.4 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് എന്ന തോതിൽ താപം കുറയുന്നതിനെ നോർമൽ ലാപ്സ് റേറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- **Differential Heating (കരയുടെയും കടലിന്റെയും പ്രത്യേകത):** Land gets heated and cooled faster than the sea. കടലിനെ അപേക്ഷിച്ച് കര വേഗത്തിൽ ചൂടാകുകയും വേഗത്തിൽ തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- **Ocean Currents (സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ):** Warm currents raise temperatures while cold currents lower them in coastal areas. തീരപ്രദേശങ്ങളിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഉഷ്ണപ്രവാഹങ്ങൾ താപനില കൂട്ടുകയും ശീതപ്രവാഹങ്ങൾ താപനില കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- **Relief (ഭൂപ്രകൃതി):** Slopes facing the sun receive more sunlight and have higher temperatures. സൂര്യന് അഭിമുഖമായി നിൽക്കുന്ന മലഞ്ചരിവുകളിൽ കൂടുതൽ സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്നതിനാൽ ചൂട് കൂടുതലായിരിക്കും

6. Atmospheric Pressure and Winds - അന്തരീക്ഷമർദവും കാറ്റുകളും

Atmospheric Pressure (അന്തരീക്ഷമർദം)

- Like any other matter, air has weight. The weight exerted by the air on the Earth's surface is called Atmospheric Pressure. മറ്റേതൊരു പദാർത്ഥത്തെയും പോലെ വായുവിനും ഭാരമുണ്ട്. ഭൗമോപരിതലത്തിൽ വായു ചെലുത്തുന്ന ഭാരത്തെയാണ് അന്തരീക്ഷമർദം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

Factors Affecting Pressure (അന്തരീക്ഷമർദത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ):

1. **Temperature (താപനില):** When air gets heated, it expands and rises, creating **Low Pressure**. When it cools and contracts, it creates **High Pressure**.

   വായു ചൂടാകുമ്പോൾ അത് വികസിക്കുകയും മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു, ഇത് **ന്യൂനമർദത്തിന് (Low Pressure)** കാരണമാകുന്നു. വായു തണുത്ത് സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ **ഉച്ചമർദം (High Pressure)** രൂപപ്പെടുന്നു.

2. **Altitude (ഉയരം):** Pressure decreases as altitude increases because the density of gases decreases. The rate is about **1mb per 10 metres**.

   ഉയരം കൂടുന്തോറും അന്തരീക്ഷവാതകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നതിനാൽ മർദവും കുറയുന്നു. ഓരോ 10 മീറ്റർ ഉയരത്തിനും ഏകദേശം 1 മില്ലിബാർ (mb) എന്ന തോതിലാണ് മർദം കുറയുന്നത്.

3. **Humidity (ആർദ്രത):** Humid air is lighter than dry air because water molecules displace heavier gases. Thus, high humidity leads to low pressure.

   ഈർപ്പമുള്ള വായുവിന് വരണ്ട വായുവിനേക്കാൾ ഭാരം കുറവാണ്. അതിനാൽ ആർദ്രത കൂടുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷമർദം കുറയുന്നു.

Isobars (സമമർദ രേഖകൾ):

- Imaginary lines connecting places with equal atmospheric pressure. തുല്യ അന്തരീക്ഷമർദമുള്ള സ്ഥലങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിച്ചു വരയ്ക്കുന്ന സാങ്കല്പിക രേഖകളാണ് സമമർദ രേഖകൾ.

7. Global Pressure Belts (ആഗോള മർദമേഖലകൾ)

- The rotation of the Earth and temperature variations lead to the formation of distinct pressure belts.
- ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണവും താപനിലയിലെ വ്യത്യാസവും കാരണം പ്രത്യേക മർദമേഖലകൾ രൂപപ്പെടുന്നു.

a) **<u>Equatorial Low Pressure Belt (ഭൂമധ്യരേഖാ ന്യൂനമർദമേഖല</u>**

- **Location:** 0° to 5° North and South latitudes. (ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്ക് ഇരുവശവും 5 ഡിഗ്രി അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിൽ).
- It is a zone of high temperature throughout the year. (വർഷം മുഴുവൻ കടുത്ത ചൂട് അനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖല).
- Air expands and rises up, creating **Low Pressure**. (വായു ചൂടായി വികസിക്കുകയും മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഇവിടെ ന്യൂനമർദം ഉണ്ടാകുന്നു).
- Known as **Doldrums** because it is a calm zone with no horizontal winds. (കാറ്റില്ലാത്ത ശാന്തമേഖലയായതിനാൽ ഇതിനെ 'ഡൊൾഡ്രംസ്' എന്ന് വിളിക്കുന്നു).

b) **<u>Sub-Tropical High Pressure Belts (ഉപോഷ്ണ ഉച്ചമർദമേഖലകൾ)</u>**

- **Location:** Near 30° North and 30° South latitudes. (വടക്കും തെക്കും 30 ഡിഗ്രി അക്ഷാംശങ്ങൾക്ക് സമീപം).
- Air rising from the equator cools and sinks (subsides) in this region. (ഭൂമധ്യരേഖയിൽ നിന്ന് ഉയർന്ന വായു തണുത്ത് ഈ ഭാഗത്ത് താഴേക്ക് അമരുന്നു).
- Sinking air increases weight, creating **High Pressure**. (വായു താഴേക്ക് അമരുന്നത് ഇവിടെ ഉച്ചമർദത്തിന് കാരണമാകുന്നു).
- Also known as **Horse Latitudes**. (ഇവ 'ഹോഴ്സ് ലാറ്റിറ്റ്യൂഡുകൾ' എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു).

c) **<u>Sub-Polar Low Pressure Belts (ഉപധ്രുവീയ ന്യൂനമർദമേഖലകൾ)</u>**

- **Location:** Near 60° North and 60° South latitudes. (വടക്കും തെക്കും 60 ഡിഗ്രി അക്ഷാംശങ്ങൾക്ക് സമീപം).
- Earth's rotation (centrifugal force) throws the air outwards from these regions. (ഭൂമിയുടെ കറക്കം കാരണം വായു ഇവിടങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് തള്ളപ്പെടുന്നു).
- This creates **Low Pressure**, even though temperatures are low. (തണുപ്പുള്ള ഇടമാണെങ്കിലും വായു പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നതിനാൽ ഇവിടെ ന്യൂനമർദം അനുഭവപ്പെടുന്നു).

d) **<u>Polar High Pressure Belts (ധ്രുവീയ ഉച്ചമർദമേഖലകൾ)</u>**

- **Location:** Near North Pole (90° N) and South Pole (90° S). (ഉത്തര-ദക്ഷിണ ധ്രുവങ്ങളിൽ - 90 ഡിഗ്രി).

OXFORD

- Extreme cold makes the air dense and heavy. (അമിതമായ തണുപ്പ് കാരണം വായുവിന് സാന്ദ്രതയും ഭാരവും കൂടുന്നു).
- Heavy air sinks and creates permanent **High Pressure**. (ഭാരമുള്ള വായു താഴേക്ക് അമർന്ന് ഇവിടെ ഉച്ചമർദം ഉണ്ടാക്കുന്നു).

e) **Shifting of Pressure Belts (മർദമേഖലകളുടെ അയനം)**

- Pressure belts shift **5° to 10° North** during summer and **South** during winter following the Sun's movement. (സൂര്യന്റെ സ്ഥാനത്തിനനുസരിച്ച് ഈ മേഖലകൾ 5 മുതൽ 10 ഡിഗ്രി വരെ വടക്കോട്ടും തെക്കോട്ടും മാറാറുണ്ട്).

8. Winds and Air Movements (കാറ്റുകളും വായുസഞ്ചാരവും)

Wind (കാറ്റ്):

- Horizontal movement of air from **High Pressure to Low Pressure** areas. ഉയർന്ന മർദമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞ മർദമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്കുള്ള വായുവിന്റെ തിരശ്ചീന ചലനമാണ് കാറ്റ്.

Air Currents (വായു പ്രവാഹങ്ങൾ):

- Vertical movements of air. വായുവിന്റെ ലംബമായ (മുകളിലേക്കും താഴേക്കും) ചലനങ്ങളെ വായു പ്രവാഹങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

Coriolis Force (കോറിയോലിസ് ബലം):

- Due to Earth's rotation, winds deflect to the **right** in the Northern Hemisphere and to the **left** in the Southern Hemisphere. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം കാരണം കാറ്റുകൾ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ വലത്തോട്ടും ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ ഇടത്തോട്ടും ചരിഞ്ഞു നീങ്ങുന്നു.
- **Factors Affecting Wind Speed (കാറ്റിന്റെ വേഗതയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ):**

1. **Pressure Gradient Force (മർദ്ദ ചെരിവ് ബലം):**

- Difference in pressure over a distance. High gradient means stronger winds. മർദ വ്യത്യാസത്തിന്റെ തോത് . മർദ വ്യത്യാസം കൂടുമ്പോൾ കാറ്റിന് വേഗത കൂടുന്നു.

2. **Frictional Force (ഘർഷണം):**

- Obstructions like mountains, forests, and buildings reduce wind speed. മലകൾ, കാടുകൾ, കെട്ടിടങ്ങൾ എന്നിവയുമായുള്ള ഘർഷണം കാറ്റിന്റെ വേഗത കുറയ്ക്കുന്നു.

9. Measuring Instruments (അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ)

- **Anemometer (അനിമോമീറ്റർ):** Used to measure the **speed** of the wind. കാറ്റിന്റെ **വേഗത** അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- **Wind Vane (വിൻഡ് വെയ്ൻ):** Used to indicate the **direction** of the wind. കാറ്റിന്റെ **ദിശ** മനസ്സിലാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Classification of Winds / കാറ്റുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

Winds are classified into four major types based on their nature, direction, and the area of influence. കാറ്റുകളെ അവയുടെ സ്വഭാവം, ദിശ, പ്രഭാവമേഖല എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രധാനമായും നാലായി തരംതിരിക്കാം.

1. Permanent Winds / സ്ഥിരവാതങ്ങൾ

- The winds blowing constantly in a particular direction throughout the year are called Permanent winds. These winds blow between global pressure belts and are also known as prevailing winds or planetary winds.

  വർഷം മുഴുവനും ഒരു നിശ്ചിത ദിശയിലേക്ക് തുടർച്ചയായി വീശുന്ന കാറ്റുകളെ സ്ഥിരവാതങ്ങൾ / നിരന്തരവാതങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ആഗോള മർദ്ദമേഖലകൾക്കിടയിൽ വീശുന്നതിനാൽ ഇവയെ ആഗോള വാതങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

- Permanant winds are classified into three: Trade Winds, Westerlies, and Polar Easterlies. സ്ഥിരവാതങ്ങളെ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ, പശ്ചിമവാതങ്ങൾ, ധ്രുവീയവാതങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ മൂന്നായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

Trade Winds / വാണിജ്യവാതങ്ങൾ

- These winds blow from the **Sub-tropical high-pressure belts** (30° North and South) towards the **Equatorial low-pressure belt**.

  ഉപോഷ്ണ ഉച്ചമർദ്ദ മേഖലകളിൽ (30° വടക്കും തെക്കും) നിന്നും മധ്യരേഖാ നീചമർദ്ദ മേഖലയിലേക്കാണ് ഈ കാറ്റുകൾ വീശുന്നത്.

- Due to the Coriolis effect, they blow as **Northeast Trade Winds** in the Northern Hemisphere and **Southeast Trade Winds** in the Southern Hemisphere.

  കൊറിയോലിസ് പ്രഭാവം മൂലം ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ ഇവ വടക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങളായും ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ തെക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങളായും വീശുന്നു.

- As they helped merchant sailing ships in their specific tracks, the were named as Trade winds.

  കപ്പൽയാത്രയ്ക്കും വാണിജ്യത്തിനും സഹായിച്ചിരുന്നതിനാലാണ് ഇവയ്ക്ക് ഈ പേര് ലഭിച്ചത്.

Westerlies / പശ്ചിമവാതങ്ങൾ

- These winds blow from the **Sub-tropical high-pressure belts** towards the **Sub-polar low-pressure belts** (60° North and South).

  ഉപോഷ്ണ ഉച്ചമർദ്ദ മേഖലകളിൽ നിന്ന് ഉപധ്രുവീയ ന്യൂനമർദ്ദ മേഖലകളിലേക്കാണ് ഇവ വീശുന്നത്.

- They blow generally from the West. In the Northern Hemisphere, they blow from the Southwest, and in the Southern Hemisphere, from the Northwest.

  ഇവ പ്രധാനമായും പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽ നിന്നാണ് വീശുന്നത്.

- They are more powerful and constant in the Southern Hemisphere because of the vast expanse of oceans and lack of landmass. They are known by names like **Roaring Forties, Furious Fifties, and Shrieking Sixties** at different latitudes.
- ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ കരഭാഗം കുറവായതിനാൽ ഇവ അതിശക്തമായാണ് വീശുന്നത്. 40°, 50°, 60° അക്ഷാംശങ്ങളിൽ ഇവ യഥാക്രമം 'ഗർജ്ജിക്കുന്ന നാൽപ്പതുകൾ', 'ഭീകരമായ അമ്പതുകൾ', 'അലറുന്ന അറുപതുകൾ' എന്നിങ്ങനെ അറിയപ്പെടുന്നു.

Polar Winds / ധ്രുവീയവാതങ്ങൾ

- These blow from the **Polar high-pressure belts** towards the **Sub-polar low-pressure belts**.

  ധ്രുവീയ ഉച്ചമർദ്ദ മേഖലകളിൽ നിന്ന് ഉപധ്രുവീയ നീചമർദ്ദ മേഖലകളിലേക്കാണ് ഇവ വീശുന്നത്.

OXFORD

- These are cold winds blowing from the freezing polar regions. In the Northern Hemisphere, they blow from the Northeast and are called **Northeast Polar Winds**. In the Southern Hemisphere, they blow from the Southeast and are called **Southeast Polar Winds**.

  അതിശൈത്യമുള്ള ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് വീശുന്നതിനാൽ ഇവ തണുത്ത കാറ്റുകളാണ്. കൊറിയോലിസ് പ്രഭാവം കാരണം ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ വടക്കുകിഴക്കൻ ദിശയിൽ നിന്നും ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ തെക്കുകിഴക്കൻ ദിശയിൽ നിന്നും ഇവ വീശുന്നു.

Periodic Winds (ആവർത്തനക്കാറ്റുകൾ)

- Winds subjected to the periodic reversal of their direction are termed as Periodic winds.

  കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ ദിശമാറി വീശുന്ന കാറ്റുകളെ ആവർത്തനക്കാറ്റുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- **Examples:** Diurnal winds (land, sea, mountain, and valley breezes) and seasonal monsoon winds.

  കരക്കാറ്റ്, കടൽക്കാറ്റ്, പർവ്വതക്കാറ്റ്, താഴ്‌വരക്കാറ്റ് തുടങ്ങിയവയും മൺസൂൺ കാറ്റുകളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

Sea Breeze (കടൽക്കാറ്റ്)

- **When it occurs:** During the day. പകൽ സമയത്താണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്.
- **Mechanism:** During the day, the land gets heated faster than the sea. The air above the land becomes warm, expands, and rises, creating a low-pressure area over the land. പകൽ സമയത്ത് കടലിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ കര ചൂടാകുന്നു. കരയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള വായു ചൂടായി വികസിച്ച് മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും അവിടെ ഒരു ന്യൂനമർദം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- **Wind Direction:** Cooler, high-pressure air from the sea blows toward the low-pressure area on the land. കടലിലെ തണുത്ത ഉയർന്ന മർദ്ദമുള്ള വായു കരയിലെ കുറഞ്ഞ മർദ്ദമുള്ള മേഖലയിലേക്ക് വീശുന്നു.

Land Breeze (കരക്കാറ്റ്)

- **When it occurs:** During the night. രാത്രി സമയത്താണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്.
- At night, the land cools down much faster than the sea. Consequently, the sea remains warmer, and a low-pressure area forms over the water. രാത്രിയിൽ കര കടലിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ തണുക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി കടൽ കൂടുതൽ ചൂടായിരിക്കുകയും അവിടെ ഒരു ന്യൂനമർദം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- **Wind Direction:** The cooler air from the high-pressure area on the land blows toward the sea. കരയിലെ ഉയർന്ന മർദ്ദമുള്ള തണുത്ത വായു കടലിലേക്ക് വീശുന്നു.

Mountain Breezes and Valley Breezes (പർവ്വതക്കാറ്റും താഴ്‌വരക്കാറ്റും)

Valley Breeze (താഴ്‌വരക്കാറ്റ്)

- During day time, the heating by sunlight and rising up of air along the mountain slopes make the wind to blow up slope from the valley. These winds are called valley breezes.

  പകൽസമയത്ത് സൂര്യപ്രകാശമേറ്റ് പർവ്വതചരിവുകളിലെ വായു ചൂടുപിടിക്കുകയും മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി താഴ്‌വരയിൽ നിന്ന് പർവ്വതചരിവുകളിലേക്ക് കാറ്റ് വീശുന്നു. ഇതിനെയാണ് താഴ്‌വരക്കാറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

Mountain Breeze (പർവ്വതക്കാറ്റ്)

OXFORD

- During night, air along the mountain slopes cools, contracts and moves down slope. These winds are called mountain breezes.

  രാത്രികാലങ്ങളിൽ പർവ്വതചരിവുകളിലെ വായു തണുത്ത് സങ്കോചിക്കുകയും സാന്ദ്രത കൂടി താഴേക്ക് സഞ്ചരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം കാറ്റുകളെ പർവ്വതക്കാറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

Monsoon Winds (മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ)

- The term 'monsoon' implies the seasonal reversal in the wind pattern.

  കാറ്റിന്റെ ദിശയിലുണ്ടാകുന്ന ഋതുപരമായ മാറ്റത്തെയാണ് 'മൺസൂൺ' എന്ന പദം കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത്.

Southwest Monsoon (ഇടവപ്പാതി / തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ)

- During summer, the South Asian land masses (especially the Indian Subcontinent) get heated up intensely and severe low pressure develops. Wind blows towards the land mass from the Indian Ocean where high pressure prevails.

  വേനൽക്കാലത്ത് ദക്ഷിണേഷ്യൻ കരഭാഗങ്ങൾ (പ്രത്യേകിച്ച് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡം) കഠിനമായി ചൂടുപിടിക്കുകയും അവിടെ ശക്തമായ ന്യൂനമർദം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതേസമയം ഉയർന്ന മർദം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ നിന്ന് കരഭാഗത്തേക്ക് കാറ്റ് വീശുന്നു.

- **Rainfall:** These winds blow as Southwest winds due to the Coriolis effect and cause widespread rainfall on entering the land.

  കൊറിയോലിസ് പ്രഭാവം മൂലം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ദിശയിൽ വീശുന്ന ഈ കാറ്റുകൾ കരയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ വ്യാപകമായ മഴയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇതാണ് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ.

Northeast Monsoon (തുലാവർഷം / വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ)

- During winter, as the northern land masses get severely cooled, high pressure develops over North India. This causes the winds to blow from the land towards the Indian Ocean as Northeast winds.

  ശൈത്യകാലത്ത് വടക്കൻ കരഭാഗങ്ങൾ തണുക്കുന്നതോടെ ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ഉയർന്ന മർദം രൂപപ്പെടുന്നു. ഇത് കരയിൽ നിന്ന് സമുദ്രത്തിലേക്ക് വടക്കുകിഴക്കൻ ദിശയിൽ കാറ്റ് വീശാൻ കാരണമാകുന്നു.

- These winds are generally dry in nature and are called Northeast monsoon winds.

  പൊതുവെ വരണ്ട സ്വഭാവമുള്ള ഈ കാറ്റുകളെയാണ് വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

Local Winds (പ്രാദേശിക വാതങ്ങൾ)

- **English:** Local winds are formed as a result of local differences in temperature and pressure in different parts of the world. Most of these are periodic in nature and are known by local regional names.

  ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രാദേശികമായ താപനിലയിലെയും മർദ്ദത്തിലെയും വ്യത്യാസങ്ങൾ മൂലമാണ് പ്രാദേശിക വാതങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നത്. ഇവയിൽ ഭൂരിഭാഗവും ആവർത്തന സ്വഭാവമുള്ളവയാണ്. അതത് പ്രദേശങ്ങളിലെ പ്രാദേശിക നാമങ്ങളിലാണ് ഇവ അറിയപ്പെടുന്നത്.

Major Local Winds (പ്രധാന പ്രാദേശിക വാതങ്ങൾ)

OXFORD

Local Wind (പ്രാദേശിക വാതം)	Region (പ്രദേശം)	Characteristics (സവിശേഷതകൾ)
Loo (ലൂ)	North Indian Plains (ഉത്തര ഇന്ത്യൻ സമതലം)	Hot wind (ചൂടുള്ള കാറ്റ്)
Chinook (ചിനൂക്)	Slopes of Rocky Mountains in North America (വടക്കേ അമേരിക്കയിലെ റോക്കി പർവ്വതനിരകളുടെ ചരിവുകൾ)	Dry hot wind (വരണ്ട ചൂടുള്ള കാറ്റ്)
Foehn (ഫൊൻ)	Slopes of Alps Mountain in Europe (യൂറോപ്പിലെ ആൽപ്സ് പർവ്വതനിരകളുടെ ചരിവുകൾ)	Dry hot wind (വരണ്ട ചൂടുള്ള കാറ്റ്)
Harmattan (ഹർമാറ്റൻ)	Sahara Desert in Africa (ആഫ്രിക്കയിലെ സഹാറ മരുഭൂമി)	Relief to intense heat (കഠിനമായ ചൂടിൽ നിന്ന് ആശ്വാസം നൽകുന്നു)

1. **Loo (ലൂ):**

- It is a strong, dusty, gusty, hot, and dry summer wind from the west which blows over the western Indo-Gangetic Plain region of North India and Pakistan.

  ഉത്തരേന്ത്യയിലും പാകിസ്ഥാനിലും ഇന്തോ-ഗംഗാ സമതലങ്ങളിൽ വേനൽക്കാലത്ത് വീശുന്ന ശക്തമായ ചൂടുകാറ്റാണിത്.

2. **Chinook and Foehn (ചിനൂക്, ഫൊൻ):**

- These are dry and hot winds that blow down the mountain slopes. Chinook is often called the "Snow Eater" as it melts snow quickly in the Rocky Mountains.

  പർവ്വതചരിവുകളിലൂടെ താഴേക്ക് വീശുന്ന വരണ്ട ചൂടുകാറ്റുകളാണിവ. റോക്കി പർവ്വതനിരകളിലെ മഞ്ഞ് വേഗത്തിൽ ഉരുക്കിക്കളയുന്നതിനാൽ ചിനൂക്കിനെ 'മഞ്ഞ് ഭക്ഷിക്കുന്നവൻ' (Snow Eater) എന്ന് വിളിക്കാറുണ്ട്.

3. **Harmattan (ഹർമാറ്റൻ):**

- This dry wind blows from the Sahara Desert towards the West African coast. It provides relief from the high humidity of the tropics.
  സഹാറ മരുഭൂമിയിൽ നിന്ന് പശ്ചിമ ആഫ്രിക്കൻ തീരത്തേക്ക് വീശുന്ന വരണ്ട കാറ്റാണിത്. ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിലെ അസഹനീയമായ ഈർപ്പത്തിൽ നിന്ന് ഇത് ആശ്വാസം നൽകുന്നു.

Variable Winds (അസ്ഥിരവാതങ്ങൾ)

- Winds of short duration, of which the intensity or direction cannot be predicted are called variable winds. Cyclones and Anticyclones belong to this category.

  ചുരുങ്ങിയ സമയത്തേക്ക് മാത്രം വീശുന്നതും ദിശയോ വേഗതയോ മുൻകൂട്ടി പ്രവചിക്കാൻ കഴിയാത്തതുമായ കാറ്റുകളെ അസ്ഥിരവാതങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചക്രവാതങ്ങളും (Cyclones) പ്രതിചക്രവാതങ്ങളും (Anticyclones) ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.

Cyclones (ചക്രവാതങ്ങൾ)

- Cyclones are low pressure systems towards which winds whirl from the surroundings.

OXFORD

ഒരു കേന്ദ്രഭാഗത്ത് അനുഭവപ്പെടുന്ന ന്യൂനമർദത്തിലേക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ഉയർന്ന മർദമേഖലകളിൽ നിന്ന് വായു വട്ടംചുറ്റി വീശുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ.

A. Tropical Cyclones (ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങൾ)

- They originate over tropical oceans. Although smaller in diameter, they are more devastative than temperate cyclones. They dissipate on hitting the land due to temperature changes and friction.

  ഇവ ഉഷ്ണമേഖലാ സമുദ്രങ്ങൾക്ക് മുകളിലാണ് രൂപംകൊള്ളുന്നത്. ഇവയുടെ വ്യാസം കുറവാണെങ്കിലും ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ചക്രവാതങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ നാശനഷ്ടങ്ങൾ ഇവയുണ്ടാക്കുന്നു. കരയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ഘർഷണം മൂലവും താപനിലയിലെ വ്യത്യാസം മൂലവും ഇവ ദുർബലമാകാറുണ്ട്.

- **Regional Names:** Hurricanes, Typhoons, Willy Willies, Tornadoes.

  പ്രാദേശിക നാമങ്ങൾ: ഹരിക്കേൻ, ടൈഫൂൺ, വില്ലി വില്ലി, ടൊർണാഡോ.

B. Temperate Cyclones (മിതോഷ്ണമേഖലാ ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ)

- Formed in temperate regions where warm and cold air masses meet. They are larger in diameter but less devastative. They can move over land as well.

  ചൂടുള്ള വായുപിണ്ഡവും തണുത്ത വായുപിണ്ഡവും തമ്മിൽ സന്ധിക്കുന്ന മിതോഷ്ണമേഖലകളിലാണ് ഇവ രൂപപ്പെടുന്നത്. ഇവയ്ക്ക് വ്യാസം കൂടുതലാണെങ്കിലും ഉഷ്ണമേഖലാ ചുഴലിക്കാറ്റുകളെ അപേക്ഷിച്ച് തീവ്രത കുറവാണ്. ഇവയ്ക്ക് കരയിലൂടെയും സഞ്ചരിക്കാൻ സാധിക്കും.

3. Anticyclones (പ്രതി ചക്രവാതങ്ങൾ)

- Anticyclones are high pressure systems from which winds whirl outwards.

  കേന്ദ്രഭാഗത്തെ ഉയർന്ന മർദത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് വായു വട്ടംചുറ്റി വീശുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് പ്രതി ചക്രവാതങ്ങൾ

- Generally, they do not cause atmospheric disturbances.

  ഇവ പൊതുവെ അന്തരീക്ഷ അസ്വസ്ഥതകൾക്ക് കാരണമാകാറില്ല.

  Direction of Winds (കാറ്റുകളുടെ ദിശ)

System (പ്രതിഭാസം)	Northern Hemisphere (ഉത്തരാർദ്ധഗോളം)	Southern Hemisphere (ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളം)
Cyclones	Anticlockwise (എതിർ ഘടികാരദിശ)	Clockwise (ഘടികാരദിശ)
Anticyclones	Clockwise (ഘടികാരദിശ)	Anticlockwise (എതിർ ഘടികാരദിശ)

Atmospheric Humidity (അന്തരീക്ഷ ആർദ്രത)

1. Humidity (ആർദ്രത)

- As a result of heating by sunlight, water from different sources on the earth's surface turns into water vapour and reaches the atmosphere. The invisible water content in the atmosphere is called Humidity.

  സൂര്യപ്രകാശമേറ്റ് ഭൂമിയിലെ വിവിധ ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ജലം നീരാവിയായി മാറി അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഈ അദൃശ്യമായ ജലാംശത്തെയാണ് ആർദ്രത എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

OXFORD

2. Absolute Humidity (കേവലആർദ്രത)

- The actual amount of water vapour present per unit volume of atmosphere is called Absolute humidity.

  അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഒരു നിശ്ചിത യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലുള്ള വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന നീരാവിയുടെ യഥാർത്ഥ അളവിനെ കേവലആർദ്രത എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

3. Relative Humidity (അപേക്ഷിക ആർദ്രത)

- It is the ratio between the actual amount of water present in the atmosphere (Absolute Humidity) and the total water-holding capacity of the atmosphere at a particular temperature and time. It is expressed in percentage.

  ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് വായുവിന് ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി നീരാവിയുടെ അളവും ആ വായുവിൽ ആ സമയത്തുള്ള നീരാവിയുടെ യഥാർത്ഥ അളവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് അപേക്ഷിക ആർദ്രത. ഇത് ശതമാനത്തിലാണ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്.

4. Saturation Level and Saturation Point (പൂരിതാവസ്ഥയും പൂരിതാങ്കവും)

- The state at which the atmosphere is fully saturated with moisture/water vapour is known as saturation level. The temperature at which this level is attained is termed as saturation point (Dew Point).

  വായുവിന് ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി നീരാവി ആ വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അവസ്ഥയെ പൂരിതാവസ്ഥ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വായു ഈ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്ന താപനിലയെയാണ് പൂരിതാങ്കം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

5. Condensation (ഘനീകരണം)

- When the atmosphere is fully saturated with water vapour (reaches 100% relative humidity), condensation begins.

  അന്തരീക്ഷം നീരാവി കൊണ്ട് പൂർണ്ണമായി സന്തൃപ്താവസ്ഥയിൽ എത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ (അപേക്ഷിക ആർദ്രത 100% ആയാൽ) നീരാവി ജലകണങ്ങളായി മാറുന്ന ഘനീഭവിക്കൽ പ്രക്രിയ ആരംഭിക്കുന്നു.

Forms of Condensation (ഘനീകരണരൂപങ്ങൾ)

അന്തരീക്ഷത്തിലെ നീരാവി തണുത്ത് ജലകണികകളോ മഞ്ഞുകട്ടകളോ ആയി മാറുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഘനീഭവനം. ഇതിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്:

1. Dew (തുഷാരം)

- During the night, as the earth's surface cools down, the atmosphere close to the earth's surface also cools. The water vapour condenses to form tiny droplets of water which may cling on to the grass tips, leaf blades, and other cold surfaces.

  രാത്രികാലങ്ങളിൽ ഭൂമി തണുക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഭൂമിയോട് ചേർന്നുള്ള അന്തരീക്ഷവായുവും തണുക്കുന്നു. ഇതിലെ നീരാവി ഘനീഭവിച്ച് ചെറിയ ജലകണങ്ങളായി മാറുകയും പുല്ലിന്റെ അഗ്രങ്ങളിലും ഇലകളിലും മറ്റ് തണുത്ത പ്രതലങ്ങളിലും പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെയാണ് 'തുഷാരം' എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

2. Frost (ഹിമം)

- Whenever the atmospheric temperature falls below 0º Celsius, especially during nights, tiny crystals of ice are formed instead of dew.

  രാത്രികാലങ്ങളിൽ അന്തരീക്ഷ താപനില ൦º സെൽഷ്യസിന് താഴെയാകുമ്പോൾ നീരാവി ജലകണങ്ങൾക്ക് പകരം ചെറിയ മഞ്ഞുകട്ടകളായി (ഹിമകണങ്ങൾ) മാറുന്നു. ഇതിനെയാണ് 'ഹിമം' എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

3. Mist and Fog (നേർത്ത മഞ്ഞും ,കനത്ത മൂടൽമഞ്ഞും)

OXFORD

- When the atmosphere gets cooled, the water vapour condenses around tiny dust particles in the lower atmosphere and remains suspended. They are distinguished based on the range of visibility.

  അന്തരീക്ഷം തണുക്കുമ്പോൾ നീരാവി പൊടിപടലങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും ഘനീഭവിച്ച് ചെറിയ ജലകണങ്ങളായി അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ താഴെത്തട്ടിൽ ഒഴുകി നടക്കുന്നു. കാഴ്ചാപരിധി അനുസരിച്ചാണ് ഇവയെ നേർത്ത മൂടൽമഞ്ഞ് (Mist), കനത്ത മൂടൽമഞ്ഞ് (Fog) എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കുന്നത്.

4. Clouds (മേഘങ്ങൾ)

- Clouds are formed as a result of condensation around the tiny dust particles in the atmosphere. The water droplets thus formed are less than 0.001 cm in diameter, which is why they remain suspended in the atmosphere.

  അന്തരീക്ഷത്തിലെ സൂക്ഷ്മമായ പൊടിപടലങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും നീരാവി ഘനീഭവിച്ചാണ് മേഘങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നത്. ഇത്തരത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ജലകണികകളുടെ വ്യാസം 0.001 സെന്റിമീറ്ററിലും കുറവാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് ഇവ അന്തരീക്ഷത്തിൽ താഴെ വീഴാതെ ഒഴുകി നടക്കുന്നത്.

Classification of Clouds (മേഘങ്ങളുടെ തരംതിരിക്കൽ)

Clouds are classified based on their **form** (appearance) and the **height** at which they are formed.

മേഘങ്ങളെ അവയുടെ രൂപം , അവ കാണപ്പെടുന്ന ഉയരം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരംതിരിക്കാം.

Cirrus (സിറസ് മേഘങ്ങൾ):

- Thin, delicate, feather-like clouds formed at very high altitudes are called **Cirrus clouds.**

  തെളിഞ്ഞ അന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയിൽ വളരെ ഉയർന്ന വിതാനത്തിൽ നേർത്ത തൂവൽക്കെട്ടുകൾക്ക് സമാനമായി കാണപ്പെടുന്ന മേഘങ്ങളെ സിറസ് മേഘങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു..

Stratus (സ്ട്രാറ്റസ് മേഘങ്ങൾ):

Thick-layered clouds, usually formed in the lower atmosphere, are called **Stratus clouds.**

അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ താഴ്ന്ന വിതാനങ്ങളിൽ കനത്ത പാളികളായി രൂപപ്പെടുന്ന മേഘങ്ങളെ **സ്ട്രാറ്റസ് മേഘങ്ങൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

Cumulus (ക്യുമുലസ് മേഘങ്ങൾ):

Cotton wool-like clouds formed as a result of intense convection currents, are called **Cumulus clouds.** These clouds have great vertical development.

ഉയർന്ന തോതിലുള്ള സംവഹന പ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലമായി രൂപം കൊള്ളുന്ന പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾക്ക് സമാനമായ മേഘങ്ങളെ ക്യുമുലസ് മേഘങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ മേഘങ്ങൾ ലംബദിശയിൽ കൂടുതൽ വ്യാപിച്ചുകാണപ്പെടുന്നു.

Nimbus (നിംബസ് മേഘങ്ങൾ):

- Dark, rain-bearing clouds, formed in the lower part of the atmosphere, are called **Nimbus clouds.** The dark colour is due to the thick concentration of water droplets which does not allow light to penetrate through them.

  താഴ്ന്ന വിതാനങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ഇരുണ്ട മഴമേഘങ്ങളെ **നിംബസ് മേഘങ്ങൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സാന്ദ്രമായ ജലകണികകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തെ കടത്തിവിടാത്തതിനാലാണ് ഇവ ഇരുണ്ട നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നത്..

Combined Cloud Types (മിശ്രിത മേഘങ്ങൾ)

OXFORD

- Clouds are not usually seen independently; mostly we see combinations of different types. Examples include Cirrostratus, Stratocumulus, Cumulonimbus, and Nimbostratus.

  മേഘങ്ങൾ സാധാരണയായി ഒറ്റപ്പെട്ട രൂപത്തിലല്ല കാണപ്പെടുന്നത്. പലപ്പോഴും വിവിധയിനം മേഘങ്ങൾ ചേർന്ന രൂപത്തിലാണ് ഇവ കാണപ്പെടുന്നത്. സിറോ സ്ട്രാറ്റസ്, സ്ട്രാറ്റോ ക്യുമുലസ്, ക്യുമുലോ നിംബസ്, നിംബോ സ്ട്രാറ്റസ് എന്നിവ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

5.Precipitation (വർഷണം)

- As a result of continuous condensation, water droplets in the clouds grow in size. When they become too heavy to resist gravity, they fall to the earth. This is termed as precipitation.

  തുടർച്ചയായ ഘനീകരണത്തിന്റെ ഫലമായി മേഘങ്ങളിലെ ജലകണികകളുടെ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഭൂഗുരുത്വത്തെ പ്രതിരോധിക്കാൻ കഴിയാത്തവിധം ഇവ ഭാരമുള്ളതാകുമ്പോൾ ഭൂമിയിലേക്ക് പതിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ വർഷണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

Forms of Precipitation (വർഷണത്തിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ)

A. Rainfall (മഴ)

- Rainfall is the most common and familiar form of precipitation, occurring as water droplets.

  വർഷണത്തിന്റെ ഏറ്റവും സാധാരണവും പരിചിതവുമായ രൂപമാണ് മഴ. ഇത് ജലകണികകളുടെ രൂപത്തിലാണ് ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്നത്.

B. Snowfall (മഞ്ഞുവീഴ്ച)

- In cold climatic regions or during winter in temperate regions, the temperature falls below 0ºC. In such places, precipitation occurs as tiny crystals of ice, called snowfall.

  ശൈത്യമേഖലകളിലും മിതോഷ്ണമേഖലകളിലെ ശൈത്യകാലത്തും താപനില 0ºC-ൽ താഴെയാകാറുണ്ട്. ഇത്തരമൊരു സാഹചര്യത്തിൽ വർഷണം ചെറിയ ഹിമകണങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു. ഇതിനെ മഞ്ഞുവീഴ്ച എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

C. Hailstones (ആലിപ്പഴം)

- Water droplets released from clouds undergo repeated condensation at different atmospheric levels and reach the earth as layered ice pellets. These are called hailstones.

  മേഘങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന ജലകണികകൾ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ വിവിധ തട്ടുകളിൽ വെച്ച് ആവർത്തിച്ചുള്ള ഘനീഭവനത്തിന് വിധേയമാവുകയും പാളികളായുള്ള മഞ്ഞുകട്ടകളായി ഭൂമിയിൽ പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയെ ആലിപ്പഴം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

Types of Rainfall (മഴയുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ)

1. Orographic Rainfall / Relief Rainfall (പർവ്വതവൃഷ്ടി)

- Moisture-laden winds from the sea are obstructed by mountains and forced to rise along the slopes. This leads to condensation and rain along the windward slopes. This is called Orographic rainfall.

  സമുദ്രത്തിൽ നിന്നുള്ള ഈർപ്പം നിറഞ്ഞ കാറ്റുകൾ പർവ്വതങ്ങളിൽ തട്ടി തടയപ്പെടുകയും ചരിവുകളിലൂടെ മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഘനീഭവനത്തിനും പർവ്വതത്തിന്റെ കാറ്റഭിമുഖ ചരിവുകളിൽ മഴയ്ക്കും കാരണമാകുന്നു. ഇതിനെ പർവ്വതവൃഷ്ടി എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- **Rain Shadow Region (മഴനിഴൽ പ്രദേശം):** The descending dry air on the other side of the mountain makes the leeward side rainless. These regions are called Rain Shadow Regions.

പർവ്വതത്തിന്റെ മറുഭാഗത്തേക്ക് എത്തുമ്പോൾ കാറ്റിലെ ഈർപ്പം നഷ്ടപ്പെടുകയും വരണ്ട വായു താഴേക്ക് ഇറങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ അവിടെ മഴ ലഭിക്കുന്നില്ല. ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളെ മഴനിഴൽ പ്രദേശം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

2. Convectional Rainfall (സംവഹന വൃഷ്ടി)

- During summer, the air gets heated, rises up, cools, and results in rainfall, usually in the afternoon. This is called Convectional rainfall. Since it occurs frequently in the afternoon, it is also known as "4 O'Clock rains".

  വേനൽക്കാലത്ത് വായു ചൂടുപിടിച്ച് മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും തണുത്ത് മഴയായി പെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണയായി ഉച്ചകഴിഞ്ഞാണ് ഈ മഴ ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇതിനെ സംവഹന വൃഷ്ടി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉച്ചകഴിഞ്ഞ് കൃത്യമായി പെയ്യാറുള്ളതിനാൽ ഇതിനെ 'നാലുമണി മഴ' എന്നും വിളിക്കുന്നു.

3. Cyclonic Rainfall / Frontal Rainfall (ചക്രവാത വൃഷ്ടി)

- In cyclonic systems, when warm and cold air masses meet, the warm air is pushed upward, leading to condensation and rain. As the boundary between these air masses is called a 'front', it is also known as Frontal rainfall.

  ചക്രവാതങ്ങളിൽ ചൂടുള്ള വായുപിണ്ഡവും തണുത്ത വായുപിണ്ഡവും തമ്മിൽ സന്ധിക്കുമ്പോൾ ചൂടുള്ള വായു മുകളിലേക്ക് ഉയർത്തപ്പെടുകയും മഴയ്ക്ക് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. വായുപിണ്ഡങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അതിർത്തിരേഖയെ ' വാതമുഖങ്ങൾ ' എന്ന് വിളിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ **വാതമുഖമഴ** എന്നും വിളിക്കുന്നു.

Atmospheric Balance (അന്തരീക്ഷ സന്തുലിതാവസ്ഥ)

- The sun sustains every pulse of life on Earth. While Earth maintains a natural heat balance, human interventions and changes in atmospheric composition are disturbing this delicate system.

  ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ ഓരോ ചലനത്തെയും നിലനിർത്തുന്നത് സൂര്യനാണ്. ഭൂമി ഒരു സ്വാഭാവിക താപസന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിർത്തുന്നുണ്ടെങ്കിലും, അന്തരീക്ഷ ഘടനയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളും മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലുകളും ഈ വ്യവസ്ഥയെ തകരാറിലാക്കുന്നു.

- **Conclusion:** To safeguard the planet for future generations, we must check unscientific and non-sustainable human activities.

  വരും തലമുറകൾക്കായി ഈ ഗ്രഹത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന്, ശാസ്ത്രീയമല്ലാത്തതും സുസ്ഥിരമല്ലാത്തതുമായ മനുഷ്യ ഇടപെടലുകൾ നമ്മൾ നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതുണ്ട്