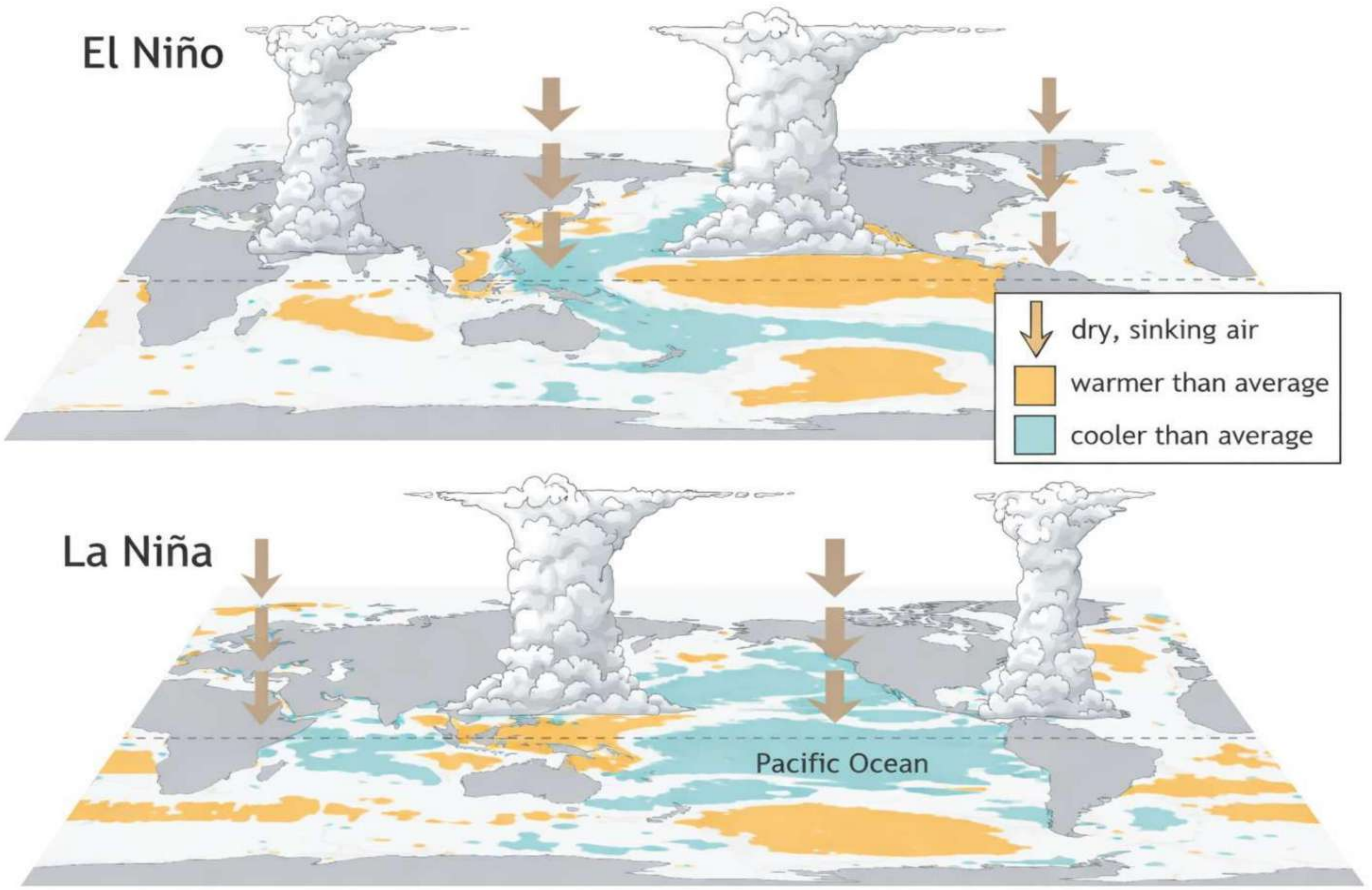
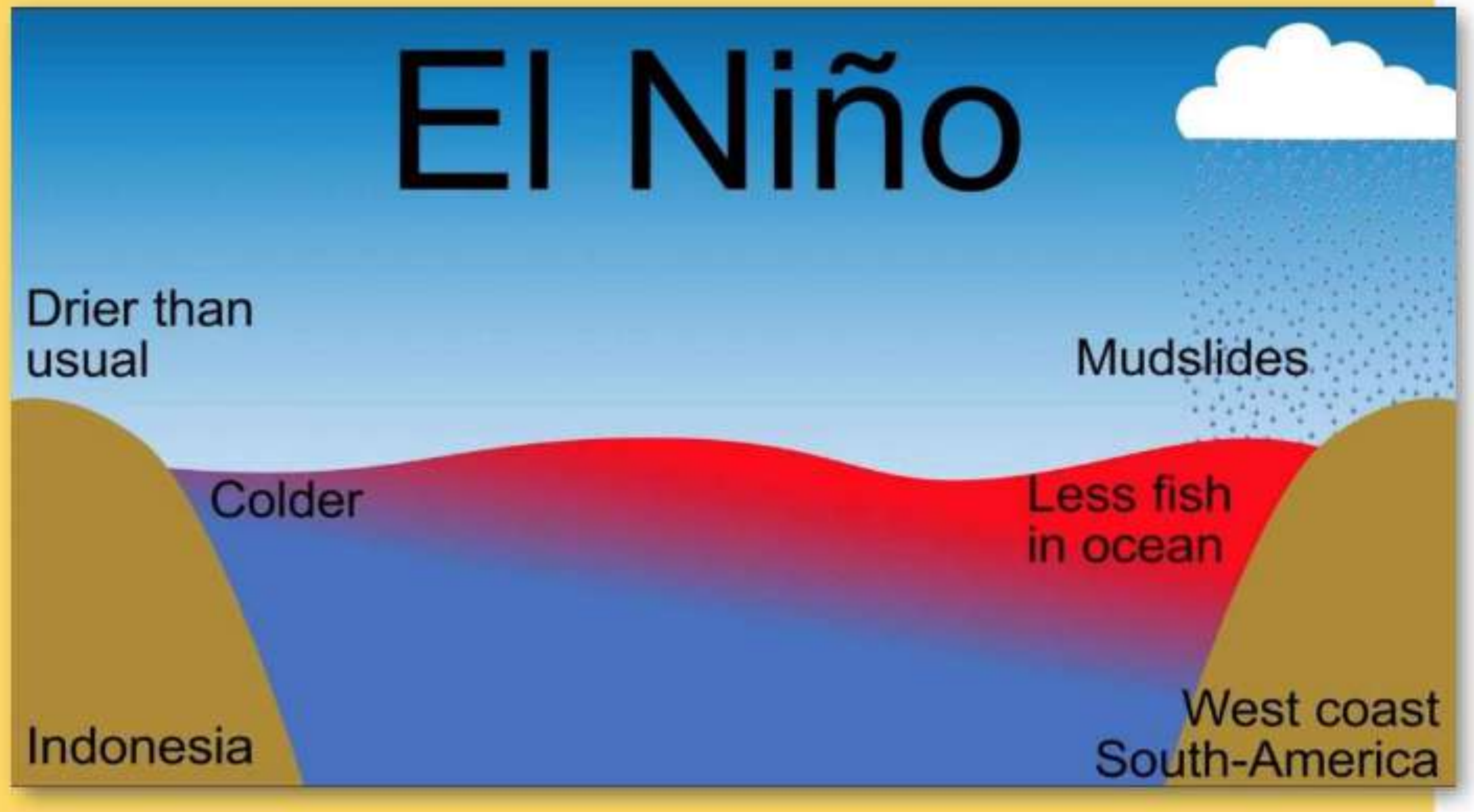
El Niño and La Niña

- El Niño and La Niña are climatic phenomena originating in the Pacific Ocean that have widespread impacts on weather across the world.
- एल नीनो और ला नीना प्रशांत महासागर में उत्पन्न होने वाली जलवायु घटनाएँ हैं, जिनका विश्वभर के मौसम पर व्यापक प्रभाव पड़ता है।
- They are part of the El Niño–Southern Oscillation (ENSO) cycle, which causes changes in sea surface temperatures, winds, and pressure in the tropical Pacific.
- ये एल नीनो–दक्षिणी दोलन (ENSO) चक्र का हिस्सा हैं, जो उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर में समुद्र सतह के तापमान, पवनों और दाब में परिवर्तन उत्पन्न करता है।


El Niño
dry, sinking air
warmer than average
cooler than average
La Niña
Pacific Ocean

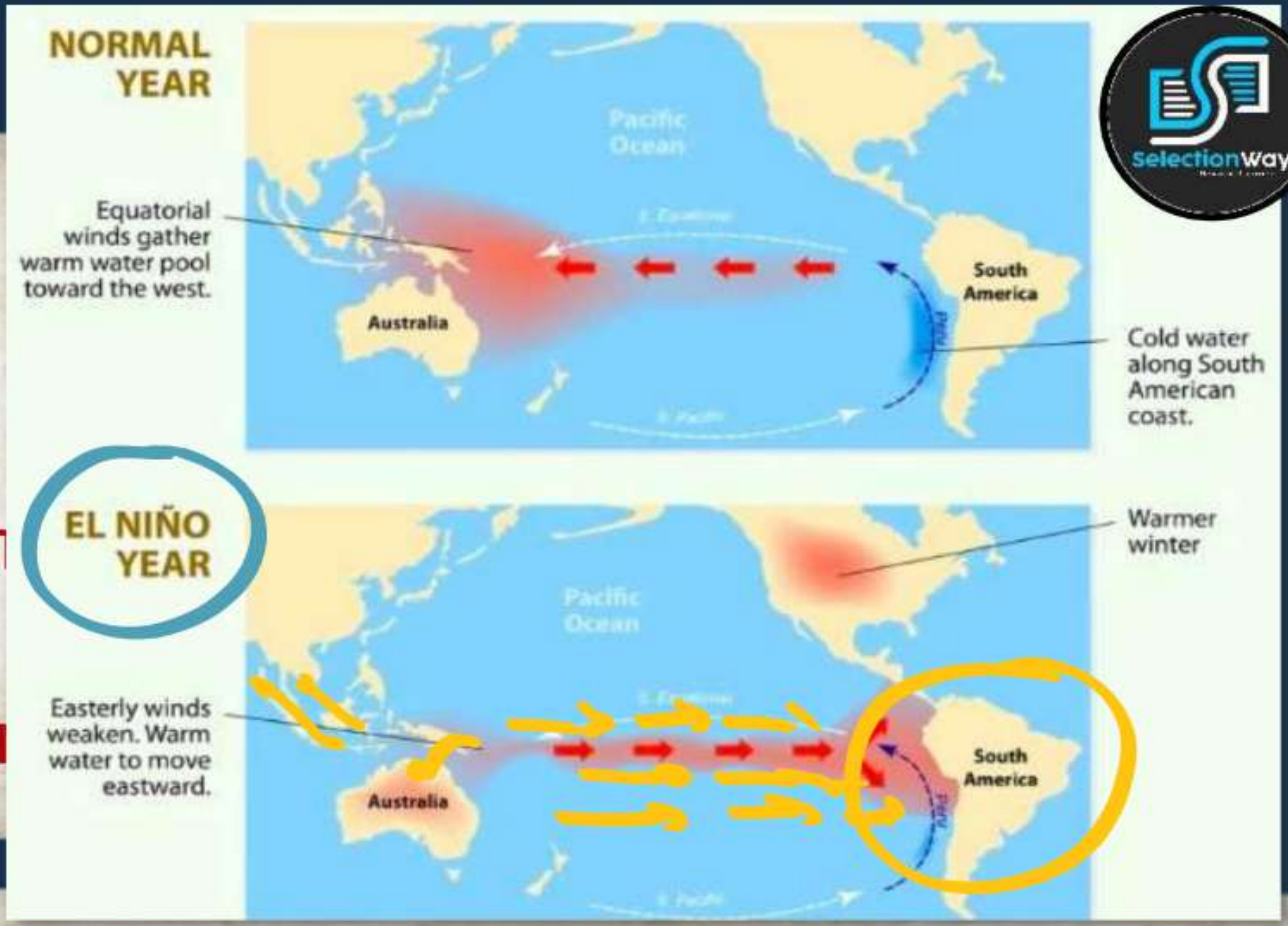
What Is El Niño?



- El Niño is the warming phase of the ENSO cycle.
- एल नीनो, ENSO चक्र का ऊष्ण (गर्म) चरण है।
- The term El Niño comes from Spanish meaning “the little boy”.
- एल नीनो शब्द स्पेनिश भाषा से लिया गया है, जिसका अर्थ है “छोटा लड़का”।
- It occurs irregularly, every 2–7 years.
- यह अनियमित रूप से लगभग हर 2–7 वर्षों में होता है।

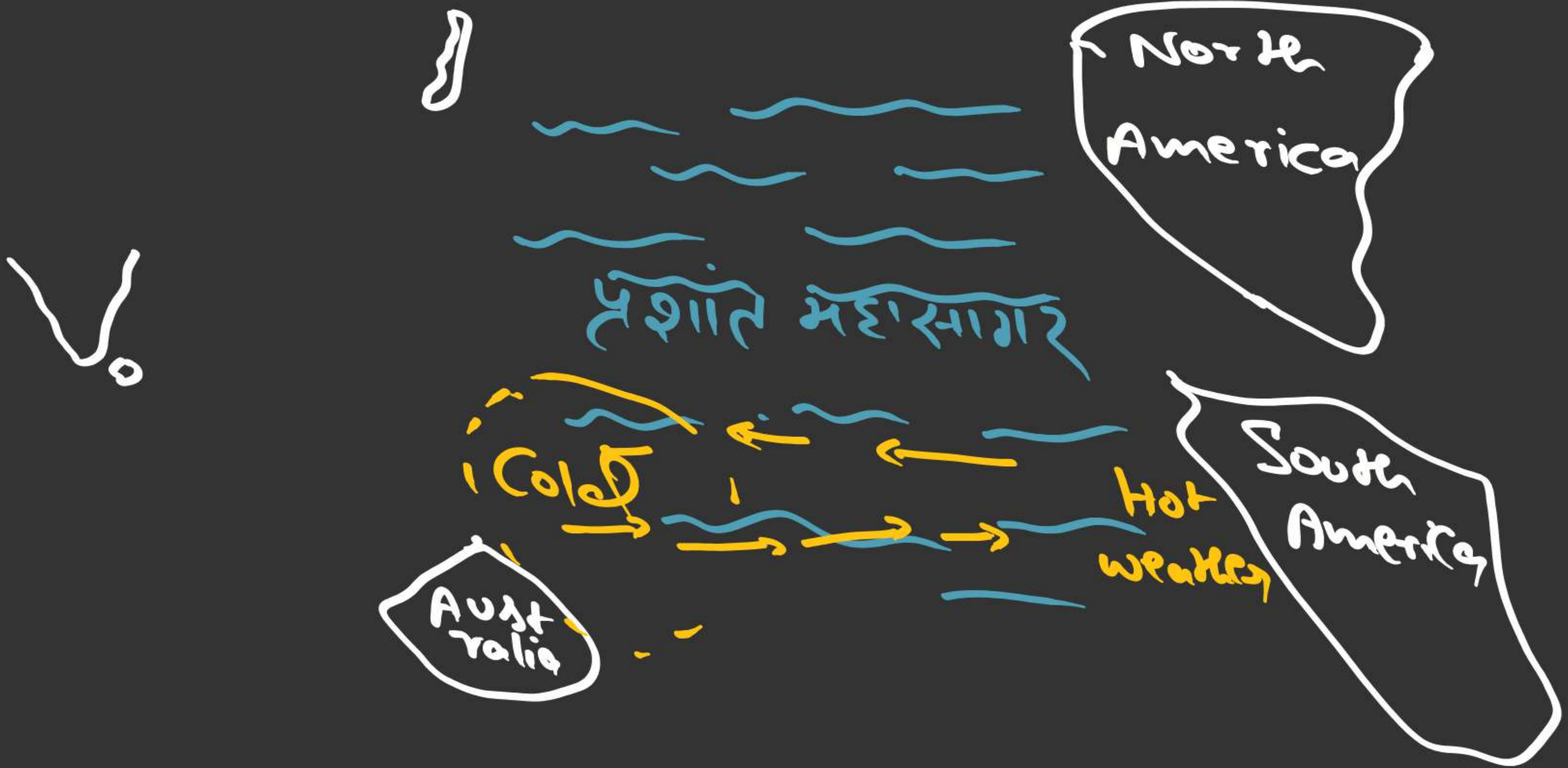
During El Niño
एल नीनो के दौरान:

- Sea surface temperatures rise in the central and eastern Pacific.
- मध्य और पूर्वी प्रशांत महासागर में समुद्र सतह का तापमान बढ़ जाता है।
- Trade winds weaken, allowing warm water to spread eastward.
- व्यापारिक पवनें कमजोर पड़ जाती हैं, जिससे गर्म जल पूर्व की ओर फैल जा
- Upwelling of cold, nutrient-rich water is reduced.
- ठंडे एवं पोषक तत्वों से भरपूर जल का ऊपर उठना (अपवेलिंग) कम हो जा

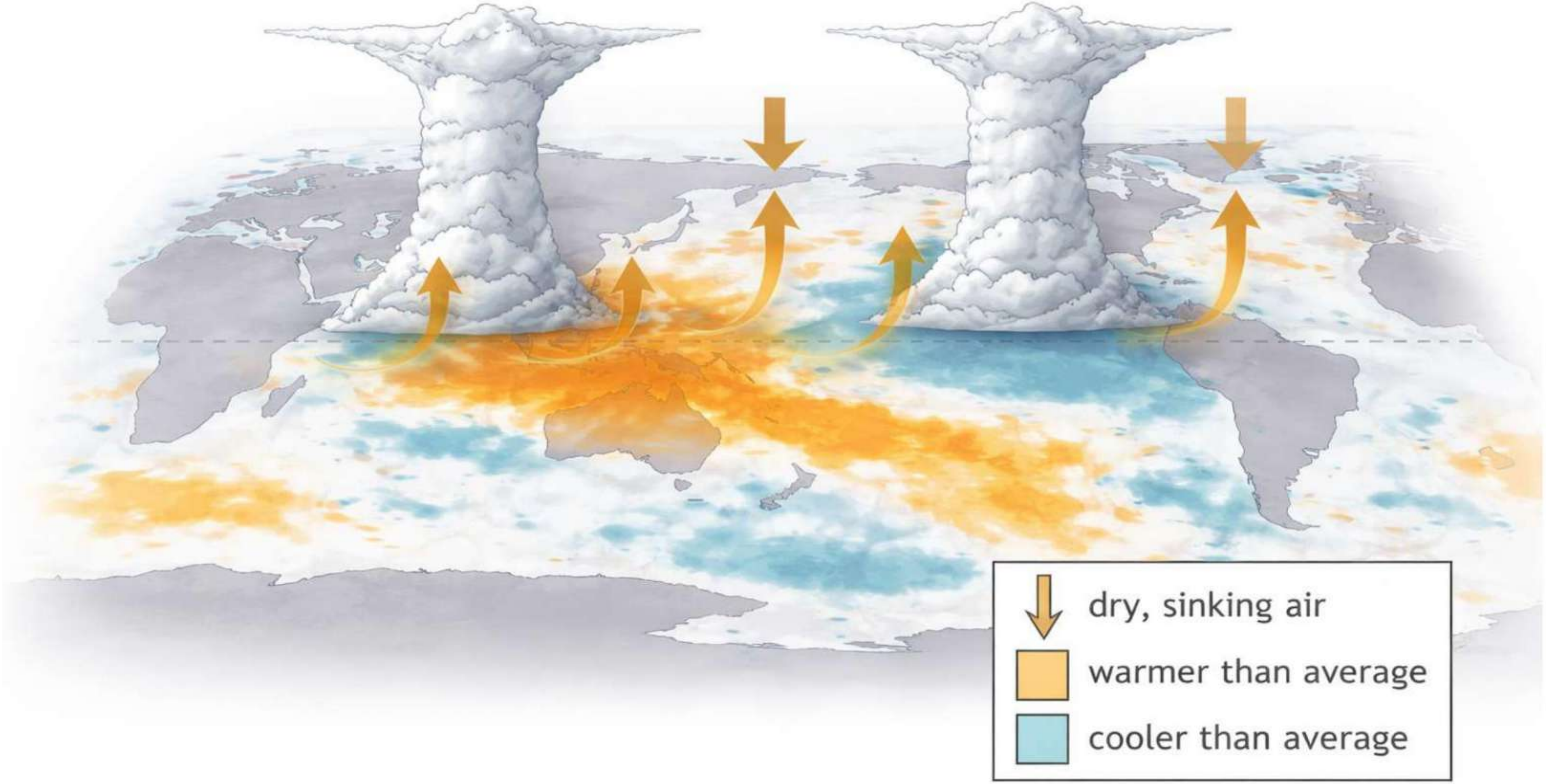


Impacts of El Niño
एल नीनो के प्रभाव

- This warming leads to shifts in weather patterns globally.
- यह ऊष्मन वैश्विक स्तर पर मौसमीय पैटर्न में परिवर्तन लाता है।
- Causes droughts in Southeast Asia, India, and Australia.
- दक्षिण-पूर्व एशिया, भारत और ऑस्ट्रेलिया में सूखा पड़ सकता है।
- Brings heavy rains and floods to South America.
- दक्षिण अमेरिका में भारी वर्षा और बाढ़ ला सकता है।
- Known as the "warm brother" of La Niña and is linked to higher global temperatures.
- इसे ला नीना का "गर्म भाई" कहा जाता है और यह वैश्विक तापमान में वृद्धि से जुड़ा होता है।


North America
प्रशांत महासागर
Cold
Hot
weather
South America
Aust
ralia

El Niño



What Is La Niña?

- La Niña is the cooling phase of the ENSO cycle.
- ला नीना, ENSO चक्र का शीतल (ठंडा) चरण है।
- Compared to El Niño, La Niña events tend to last longer (up to 3 years).
- एल नीनो की तुलना में ला नीना की घटनाएँ अधिक समय तक (लगभग 3 वर्ष तक) चल सकती हैं।
- Meaning of La Niña is "Small Girl".
- ला नीना का अर्थ है "छोटी लड़की"।

During La Niña/ला नीना के दौरान:

- Sea surface temperatures in the central and eastern Pacific drop below normal.
- मध्य और पूर्वी प्रशांत महासागर में समुद्र सतह का तापमान सामान्य से कम हो जाता है।
- Stronger trade winds push warm water toward the western Pacific.
- मजबूत व्यापारिक पवनें गर्म जल को पश्चिमी प्रशांत की ओर धकेलती हैं।
- Cold, nutrient-rich water rises (upwells) near the coast of South America.
- दक्षिण अमेरिका के तट के पास ठंडा और पोषक तत्वों से भरपूर जल ऊपर उठता है (अपवेलिंग)।

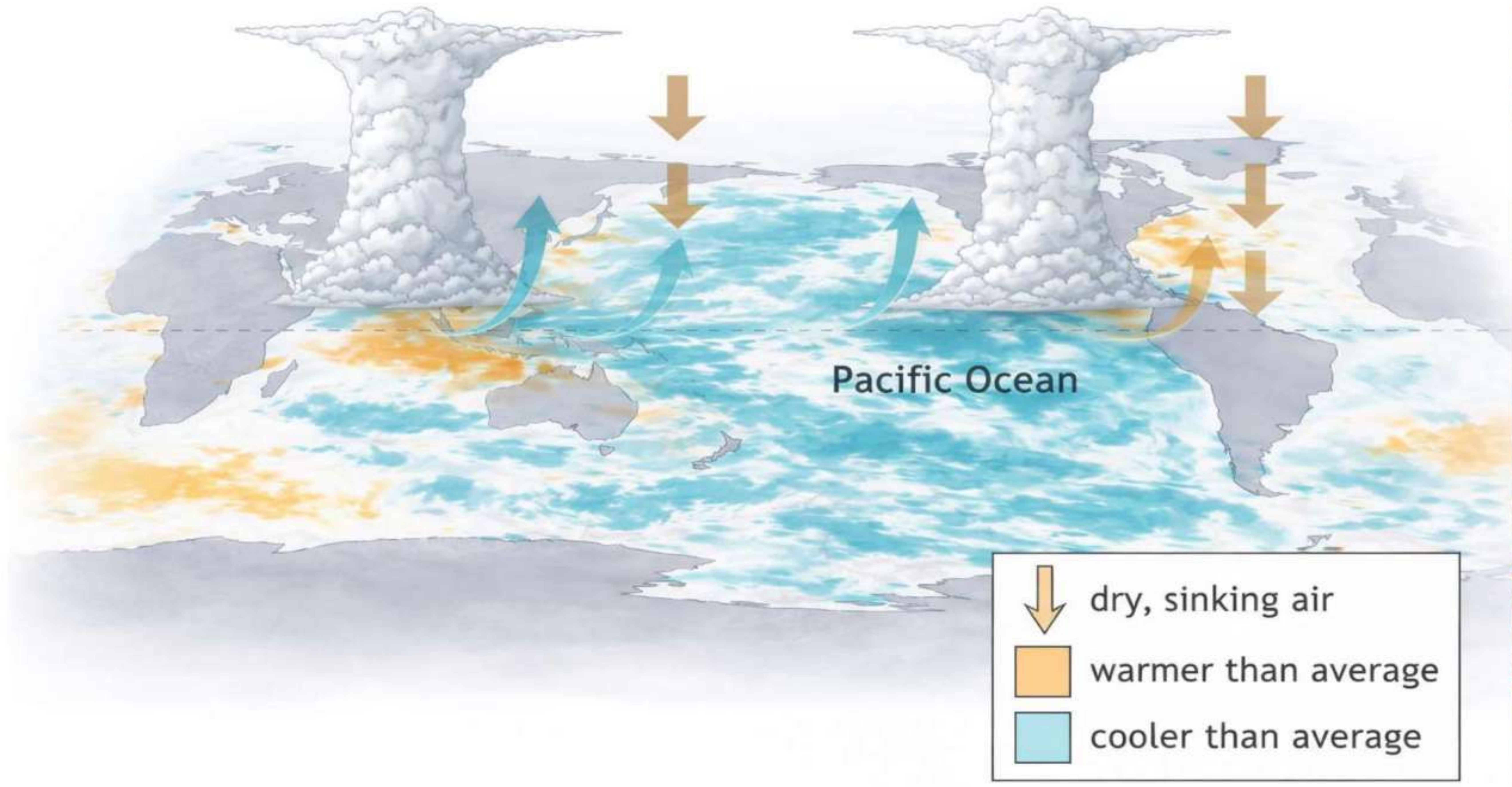
Impacts of La Niña/ला नीना के प्रभाव

- Drier conditions in parts of South America.
- दक्षिण अमेरिका के कुछ भागों में शुष्क परिस्थितियाँ।
- Heavier rains and cyclones in Australia and Southeast Asia.
- ऑस्ट्रेलिया और दक्षिण-पूर्व एशिया में अधिक वर्षा और चक्रवात।
- Stronger monsoons and increased rainfall in India.
- भारत में अधिक सशक्त मानसून और बढ़ी हुई वर्षा।
- Linked to hurricanes in the Atlantic.
- अटलांटिक महासागर में हरिकेन (चक्रवात) से जुड़ी होती है।
- Known as the "cool sister" of El Niño and generally results in cooler global temperatures.
- इसे एल नीनो की "ठंडी बहन" कहा जाता है और यह सामान्यतः वैश्विक तापमान को कम करने से संबंधित होती है।

LA Nina

N. America
S. America
Low Temp.
Winds
Hot Waters
Heavy rain
Australia
मछली पालन

La Niña


Pacific Ocean
dry, sinking air
warmer than average
cooler than average

El Niño & La Niña:
ENSO Climate Phenomena
Opposite Phases of the El Niño-Southern Oscillation (ENSO)
El Niño
"Warm Phase"
WARM
Warm Pacific Waters
La Niña
"Cool Phase"
COOL
Cool Pacific Waters
Key Differences
El Niño
La Niña
Phase of ENSO
Warm Phase
Cool Phase
Ocean Condition
Warming of Pacific Waters
Cooling of Pacific Waters
Duration
6–12 Months
1–3 Years
Frequency
More Frequent
Less Frequent
Impact on India
El Niño
Weak Monsoon & Droughts
La Niña
Heavy Monsoon Rainfall & Colder Winters
El Niño: Warm Phase → Reduced Monsoon
La Niña: Cool Phase → Increased Monsoon

Impact of El Niño and La Niña

1 Weather and Climate मौसम और जलवायु

- El Niño: Droughts in Australia, India, and Southeast Asia; floods in parts of the Americas.
- एल नीनो: ऑस्ट्रेलिया, भारत और दक्षिण-पूर्व एशिया में सूखा; अमेरिका के कुछ भागों में बाढ़।
- La Niña: Increased monsoon activity in India; heavy rains in Southeast Asia; more hurricanes in the Atlantic.
- ला नीना: भारत में मानसून की तीव्रता में वृद्धि; दक्षिण-पूर्व एशिया में भारी वर्षा; अटलांटिक में अधिक हरिकेन।

2 Agriculture (कृषि)

- El Niño: Droughts disrupt crop production in key food-producing regions.
- एल नीनो: प्रमुख खाद्य उत्पादक क्षेत्रों में सूखा फसल उत्पादन को प्रभावित करता है।
- La Niña: Excess rainfall can damage crops but stronger monsoons help in some regions.
- ला नीना: अत्यधिक वर्षा फसलों को नुकसान पहुँचा सकती है, परंतु कुछ क्षेत्रों में सशक्त मानसून लाभकारी होता है।

Impact of El Niño and La Niña

3 Global Temperature
वैश्विक तापमान

- El Niño: Raises global temperatures, impacting ice melt and climate patterns.
- एल नीनो: वैश्विक तापमान बढ़ाता है, जिससे हिम पिघलाव और जलवायु पैटर्न प्रभावित होते हैं।
- La Niña: Generally lowers global temperatures, creating cooler climate conditions.
- ला नीना: सामान्यतः वैश्विक तापमान को कम करता है और ठंडी जलवायु परिस्थितियाँ उत्पन्न करता है।

4 Marine Life
समुद्री जीवन

- El Niño: Warm water reduces fish stocks, hurting fishing industries.
- एल नीनो: गर्म जल मछलियों की संख्या घटाता है, जिससे मत्स्य उद्योग प्रभावित होता है।
- La Niña: Cooler waters support marine life and better fishing conditions.
- ला नीना: ठंडा जल समुद्री जीवन को समर्थन देता है और मछली पकड़ने की स्थिति बेहतर बनाता है।

'El Nino may occur after July; clear picture to emerge after April'

Jacob Koshy
NEW DELHI

There is a chance that the El Nino phenomenon – a warming of the central Pacific Ocean frequently linked to weak monsoon rainfall in India – may occur after July, but clarity will only emerge in April, says M. Mohapatra, Director-General of the India Meteorological Department (IMD).

"ENSO-neutral conditions are likely to persist until July and there's a probability it might move towards El Nino conditions," he said on Saturday in his monthly briefing on expected weather conditions in India in February.

An El Nino is defined as the central equatorial Pacific heating, on average, at least half a degree warmer than the average for five consecutive overlapping three-month periods. Historically, six out of 10 El Nino years have been linked to depressed rainfall over India. The El Nino is the converse of the La Nina – a half-degree cooling – and the two are cyclical phenomena. The last global El Nino was during 2023-24, a year that saw rainfall below normal levels in India.

El Nino phenomenon is defined as a climate pattern characterised by warmer ocean surface temperature. GETTY IMAGES/ISTOCKPHOTO

The latest climate models show a greater than 50% chance of an El Nino appearing over India after June and increasing to nearly 70% during July, August, and September. July and August are the most important months of the summer monsoon.

Jatin Singh, chairman of the private weather forecasting company Skymet, said that "early" climate models signalled a likely El Nino in 2026, raising the risk of a "sub-par monsoon and drought conditions over India."

Hotter February days

El Nino forecasts made in February and March are generally prone to error, Mr. Mohapatra said, adding that those made in April are generally more accurate.

The IMD forecast said that below-normal rainfall was likely over most parts of the country in February, except in some areas of northwest and east-central India. Temperatures over most of India were likely to be on the higher side, except in parts of southern India, the IMD added.

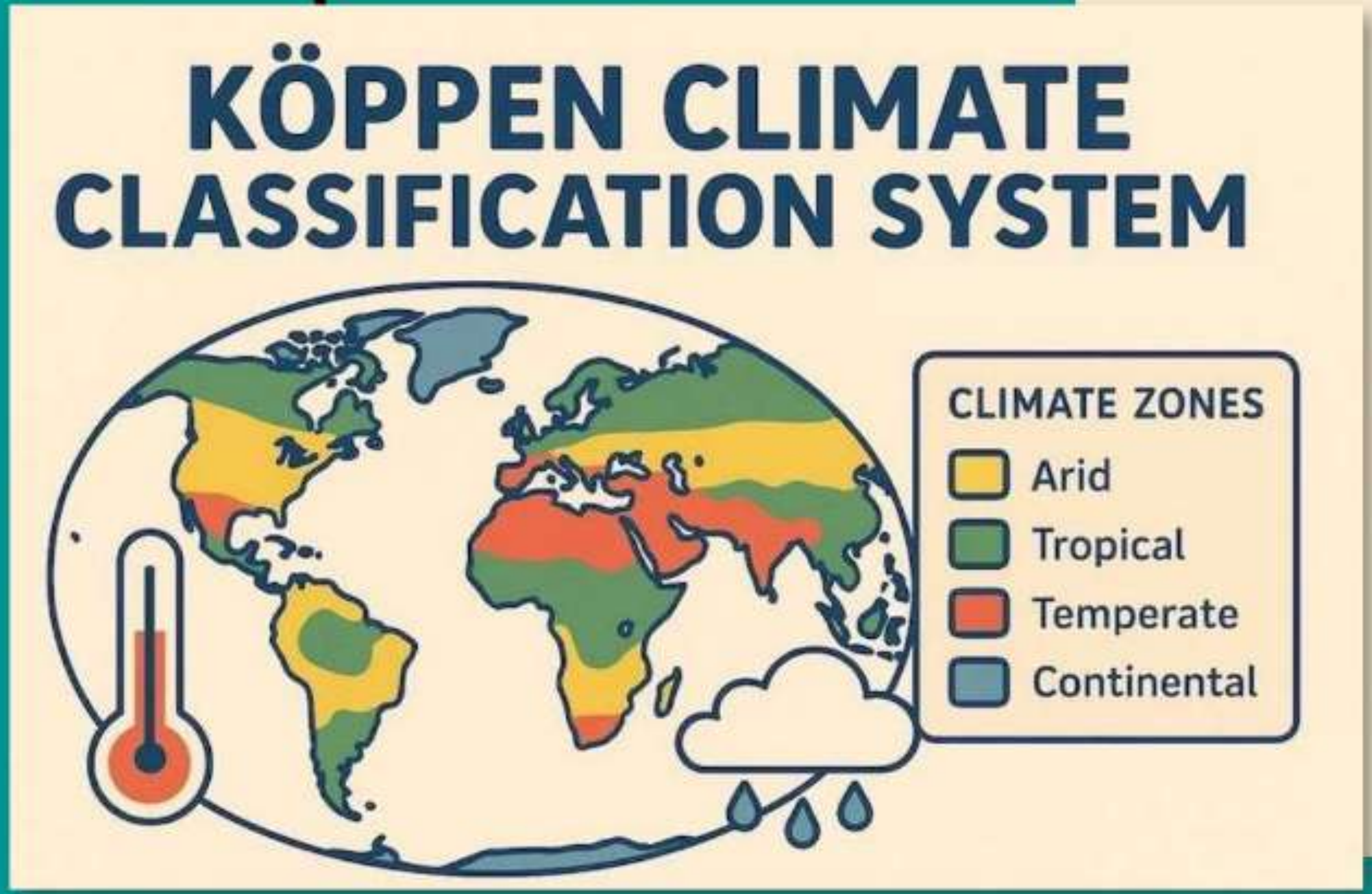
Rainfall in January was 31% lower than normal for the month.

"It's been observed that snowfall during the winter months has been reducing... probably due to the impact of climate change," Mr. Mohapatara added.

Koppen's climate Classification

- Köppen's system classifies the world's climates using observable temperature and precipitation patterns and links them to natural vegetation.
- कोप्पेन की प्रणाली विश्व की जलवायु को प्रेक्षित तापमान और वर्षा के पैटर्न के आधार पर वर्गीकृत करती है तथा उन्हें प्राकृतिक वनस्पति से जोड़ती है।

❑ The Coding Logic/कोडिंग का



- Each climate is written as 2–3 letters:
- प्रत्येक जलवायु को 2–3 अक्षरों में लिखा जाता है:
- 1st letter (Capital) → Major climate group (temperature control)
- पहला अक्षर (बड़ा) → प्रमुख जलवायु समूह (तापमान नियंत्रण)
- 2nd letter (Lowercase) → Rainfall pattern
- दूसरा अक्षर (छोटा) → वर्षा का पैटर्न
- 3rd letter (Lowercase) → Temperature detail
- तीसरा अक्षर (छोटा) → तापमान का विवरण

A – Tropical:

Code/कोड	Meaning/अर्थ	Key Idea/मुख्य विचार	Examples/उदाहरण
Af	Tropical rainforest उष्णकटिबंधीय वर्षावन	No dry season कोई शुष्क ऋतु नहीं	Amazon, Congo अमेज़न, कांगो
Am	Tropical monsoon उष्णकटिबंधीय मानसूनी	Short dry season, heavy rain छोटी शुष्क ऋतु, भारी वर्षा	W. coast of India भारत का पश्चिमी तट
Aw/As	Tropical savanna उष्णकटिबंधीय सवाना	Distinct wet & dry seasons स्पष्ट आर्द्र एवं शुष्क ऋतु	Central India, Sudan मध्य भारत, सूडान

Rain letters here:

- f = no dry season
- m = monsoon type
- w/s = dry winter/dry summer

B – Dry (Arid & Semi-arid):

Evaporation > precipitation

Code/कोड	Meaning/अर्थ	Key Idea/मुख्य विचार	Examples/उदाहरण
BWh	Hot desert गर्म मरुस्थल	Very dry, hot अत्यधिक शुष्क, गर्म	Sahara, Thar सहारा, थार
BWk	Cold desert शीत मरुस्थल	Dry, cold winters शुष्क, ठंडी सर्दियाँ	Gobi/गोबी
BSh	Hot steppe गर्म स्टेपी (अर्ध-शुष्क घासभूमि)	Semi-arid अर्ध-शुष्क	Deccan rain-shadow दक्कन का वर्षाछाया क्षेत्र
BSk	Cold steppe शीत स्टेपी	Semi-arid cold अर्ध-शुष्क एवं शीत	Central Asia मध्य एशिया

3rd letter:

- h = hot, k = cold

C – Warm Temperate:

Coldest month –3 °C to 18 °C, warmest > 10 °C

Code / कोड	Meaning / अर्थ	Key Idea / मुख्य विचार	Examples / उदाहरण
Cfa	Humid subtropical आर्द्र उपोष्णकटिबंधीय	No dry season, hot summer कोई शुष्क ऋतु नहीं, गर्म ग्रीष्म	SE USA, E China दक्षिण-पूर्वी USA, पूर्वी चीन
Cfb	Marine west coast समुद्री पश्चिमी तटीय	Mild, year-round rain सौम्य तापमान, वर्ष भर वर्षा	W. Europe पश्चिमी यूरोप
Csa/Csb	Mediterranean भूमध्यसागरीय	Dry summer/शुष्क ग्रीष्म	Italy, California इटली, कैलिफोर्निया
Cwa/Cwb	Monsoon subtropical/highland मानसूनी उपोष्णकटिबंधीय/उच्चभूमि	Dry winter/शुष्क शीत ऋतु	N. India plains/Himalayan hills उत्तर भारत के मैदान/हिमालयी पहाड़ियाँ

D – Cold Continental

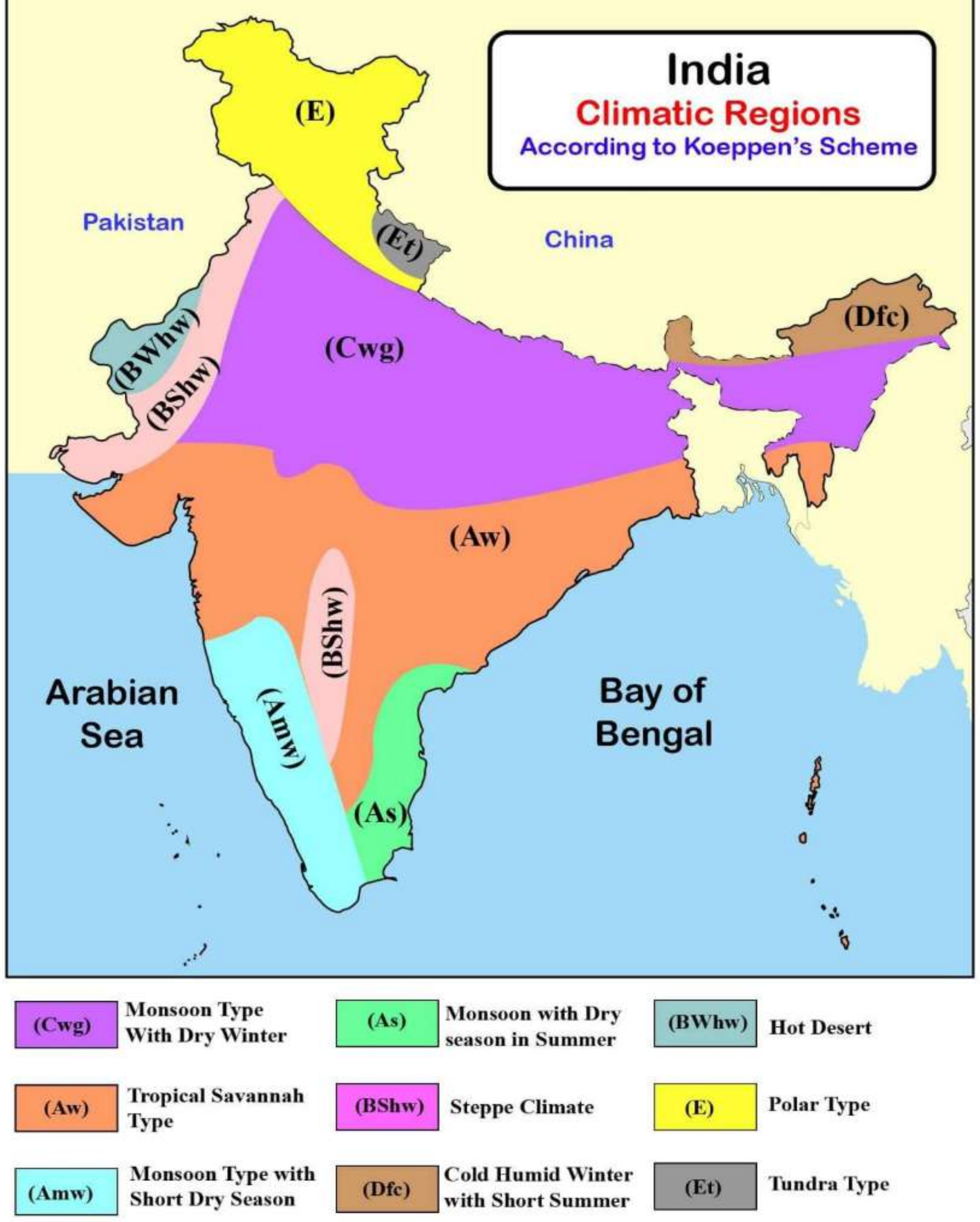
Coldest month < –3 °C, warmest > 10 °C

Code/कोड	Meaning/अर्थ	Examples/उदाहरण
Dfa/Dfb	Humid continental आर्द्र महाद्वीपीय	Russia, Canada रूस, कनाडा
Dfc/Dfd	Subarctic (taiga) उप-आर्कटिक (टाइगा)	Siberia साइबेरिया

E – Polar

Warmest month < 10 °C

Code/कोड	Meaning/अर्थ	Examples/उदाहरण
ET	Tundra टुंड्रा	Arctic coast आर्कटिक तट
EF	Ice cap हिमावरण (आइस कैप)	Antarctica, Greenland अंटार्कटिका, ग्रीनलैंड


India
Climatic Regions
According to Koeppen's Scheme
Pakistan
China
(E)
(Et)
(Dfc)
(Cwg)
(BWhw)
(BShw)
(Aw)
(BShw)
(Amw)
(As)
Arabian Sea
Bay of Bengal
(Cwg) Monsoon Type With Dry Winter
(As) Monsoon with Dry season in Summer
(BWhw) Hot Desert
(Aw) Tropical Savannah Type
(BShw) Steppe Climate
(E) Polar Type
(Amw) Monsoon Type with Short Dry Season
(Dfc) Cold Humid Winter with Short Summer
(Et) Tundra Type

Rainfall Letters (2nd letter)

- f – No dry season
- s – Dry summer
- w – Dry winter
- m – Monsoon type

Temperature Letters (3rd letter)

- a – Hot summer
- b – Warm summer
- c – Cool summer
- d – Very cold winter
- h – Hot (dry climates)
- k – Cold (dry climates)

THE EARTH

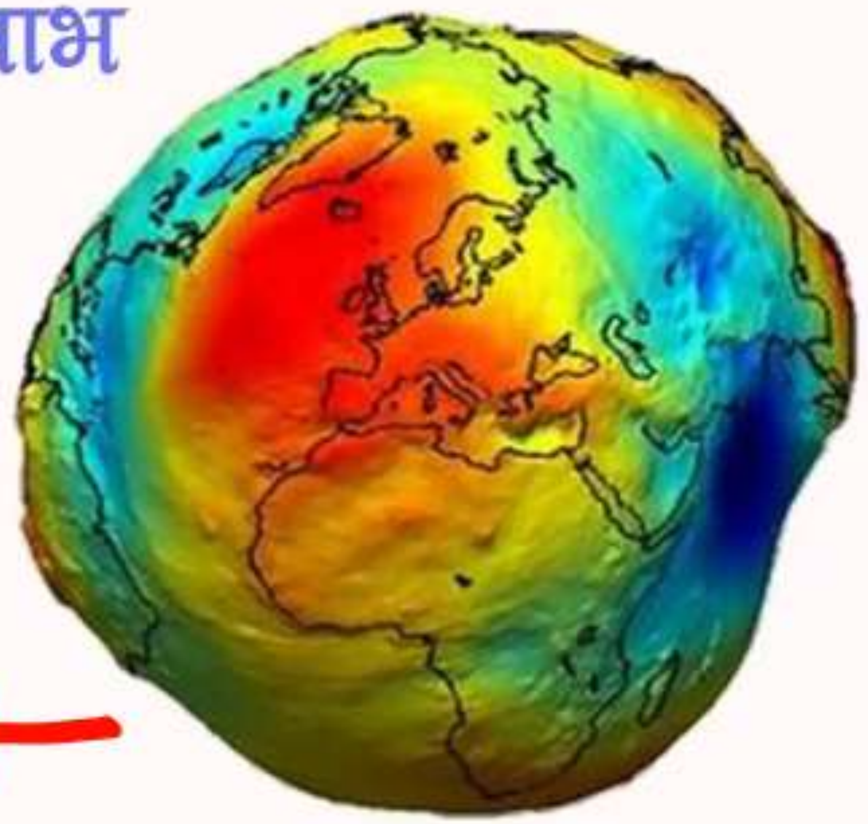
पृथ्वी

The Habitable Zone

Green bands represent the orbital distance from a star at which temperatures could allow liquid water on the surface of a planet. While this depends on other factors, including the presence of a suitable atmosphere, it's a useful way for astronomers to begin sorting among potential targets in the search for possible signs of life.

Shape and Size of Earth / पृथ्वी का आकार एवं माप

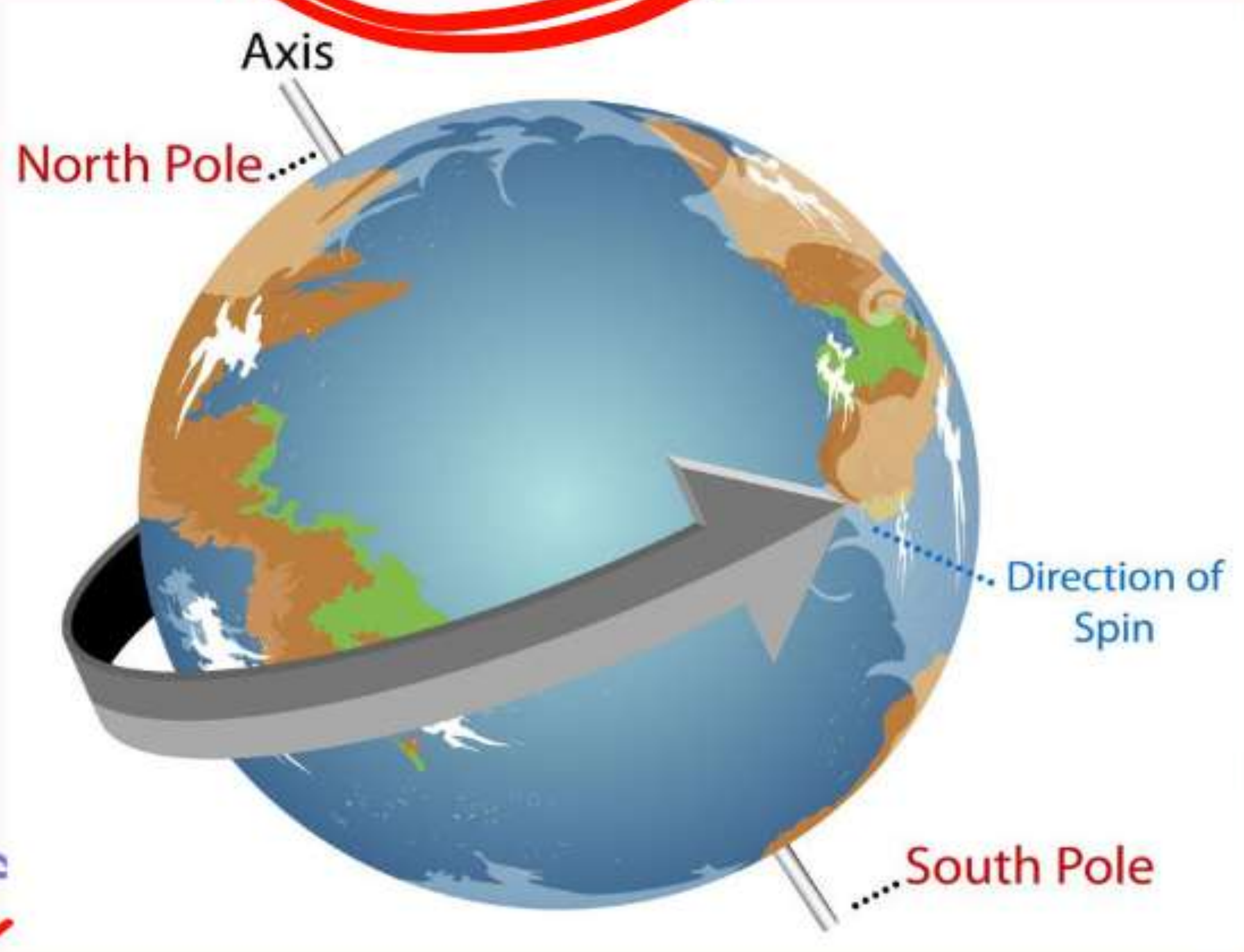
- **Shape**: Geoid or Oblate spheroid / आकार: जियोइड या चपटा गोलाभ
- Slightly flattened at poles / ध्रुवों पर थोड़ी चपटी
- Bulging at equator / भूमध्य रेखा पर उभरी हुई
- Irregular shape due to: / अनियमित आकार के कारण—
  - Uneven mass distribution / द्रव्यमान का असमान वितरण
  - Rotation / घूर्णन
  - Gravity variations / गुरुत्वाकर्षण में परिवर्तन



- Equatorial bulge caused by centrifugal force / भूमध्य उभार अपकेन्द्रीय बल के कारण होता है।
- Equatorial diameter: 12,756 km / भूमध्य व्यास: 12,756 किमी
- Polar diameter: 12,714 km / ध्रुवीय व्यास: 12,714 किमी
- Circumference: / परिधि—
  - Equatorial: ~40,075 km / भूमध्य: लगभग 40,075 किमी
  - Polar: ~40,008 km / ध्रुवीय: लगभग 40,008 किमी

Rotation and Revolution / घूर्णन एवं परिक्रमण

- **Rotation / घूर्णन**
  - » Earth rotates on its axis from west to east /
  - » पृथ्वी अपनी धुरी पर पश्चिम से पूर्व की ओर घूमती है।
  - » Time taken: 24 hours / समय: 24 घंटे



- **Causes: / परिणाम**
  - » Day and night / दिन और रात
  - » Apparent movement of Sun / सूर्य की प्रतीत होने वाली
  - » Time difference / समय का अंतर

Revolution of the Earth / पृथ्वी का परिक्रमण

- Revolution means the movement of the Earth around the Sun in a fixed path called an orbit. / परिक्रमण का अर्थ है पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर एक निश्चित पथ, जिसे कक्षा (ऑर्बिट) कहते हैं, में घूमना।
- The Earth revolves around the Sun in an elliptical (oval-shaped) orbit. / पृथ्वी सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार (अंडाकार) कक्षा में परिक्रमा करती है।
- Time Taken for One Revolution / एक परिक्रमण में लगने वाला समय
- One complete revolution takes 365 days 6 hours (365¼ days). / एक पूर्ण परिक्रमण में 365 दिन 6 घंटे (365¼ दिन) लगते हैं।
- These extra 6 hours are added every year. / ये अतिरिक्त 6 घंटे प्रत्येक वर्ष जुड़ते रहते हैं।
- After 4 years, the extra hours become 24 hours (1 day) → added to February. / 4 वर्षों के बाद ये अतिरिक्त घंटे 24 घंटे (1 दिन) हो जाते हैं, जिन्हें फरवरी में जोड़ दिया जाता है।
- This year is called a Leap Year (February has 29 days). / ऐसे वर्ष को लीप वर्ष कहा जाता है (फरवरी में 29 दिन होते हैं)।

February Normal → 28 Day
Leap Year → 29 Days

1st yr. Revolution: 365 Days 6 hours

+ 6

2nd yr. " " 12 hours

+ 6

3rd yr. " " 18 hours

+ 6

4th yr. 365 Days + 24 hours

366 Days

1st yr → 365 . 6 hrs.

2nd yr. → 365 : 12 hrs

3rd yr → 365 : 18 hr.

4th yr. → 365 + 24 hr.

366 Days

Leap year + 28 feb → 29 Days

Direction of Revolution / परिक्रमण की दिशा

- The Earth revolves from west to east (anticlockwise when seen from the North Pole). / पृथ्वी पश्चिम से पूर्व की ओर परिक्रमा करती है (उत्तर ध्रुव से देखने पर वामावर्त)।

Tilt of the Earth's Axis / पृथ्वी की धुरी का झुकाव

- The Earth's axis is tilted at 23½° (23.5°) from the vertical. / पृथ्वी की धुरी ऊर्ध्वाधर से 23½° (23.5°) झुकी हुई है।
- This tilt, along with revolution, is the main cause of seasons. / यह झुकाव परिक्रमण के साथ मिलकर ऋतुओं का मुख्य कारण है।

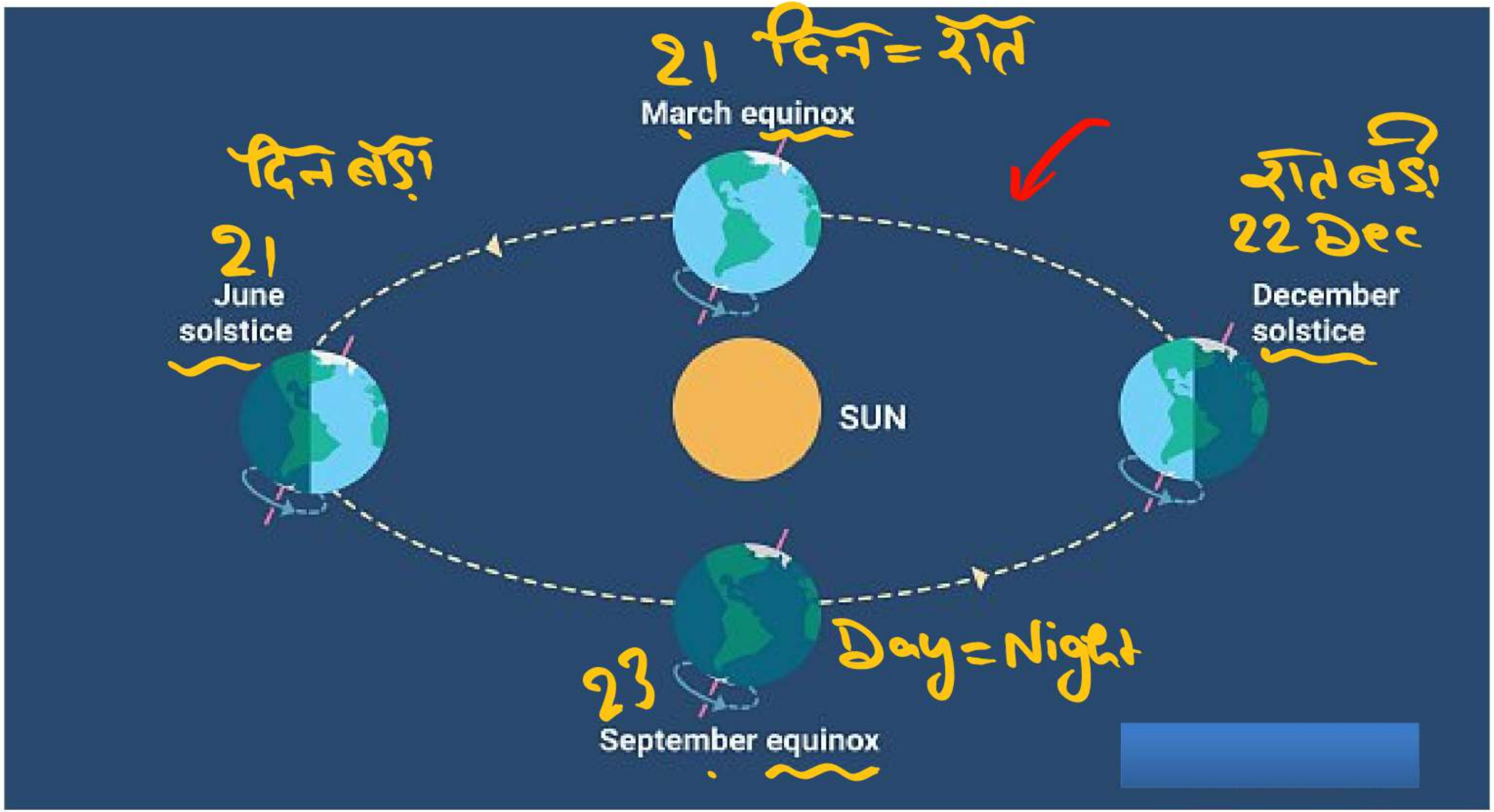
Effects of the Earth's Revolution / पृथ्वी के परिक्रमण के प्रभाव

(a) Change of Seasons / ऋतुओं में परिवर्तन

– **Different parts of the Earth receive different amounts of sunlight during the year. / वर्ष के दौरान पृथ्वी के विभिन्न भागों को सूर्य का प्रकाश अलग-अलग मात्रा में प्राप्त होता है।**

– **This causes Summer, Winter, Spring, and Autumn. / इसी कारण ग्रीष्म, शीत,**

Position / स्थिति	Season / ऋतु
March 21 / **21 मार्च**	Spring (Equinox) / **वसंत (विषुव)**
June 21 / **21 जून**	Summer (Solstice) / **ग्रीष्म (अयनांत)**
Sept 23 / **23 सितंबर**	Autumn (Equinox) / **शरद (विषुव)**
Dec 22 / **22 दिसंबर**	Winter (Solstice) / **शीत (अयनांत)**


21 दिन=रात
March equinox
दिन बड़ा
21
June
solstice
रात बड़ी
22 Dec
December
solstice
SUN
Day=Night
23
September equinox

Northern spring/
Southern fall
Northern winter/
Southern summer
21. March
Periapsis
3. January
Equinox
147 mill. km
Line of Solstice
21. June
21. December
Line of apsides
152 mill. km
Apoapsis
3. July
23. September
Northern summer/
Southern winter
Northern fall/
Southern spring

(b) Variation in Length of Day and Night / दिन और रात की अवधि में परिवर्तन

- Days and nights are unequal due to revolution and tilt. / परिक्रमण और धुरी के झुकाव के कारण दिन और रात बराबर नहीं होते।
- Equinoxes: Day = Night (12 hours each). / विषुव: दिन = रात (प्रत्येक 12 घंटे)।
- Solstices: Longest or shortest day. / अयनांत: सबसे लंबा या सबसे छोटा दिन।

(c) Formation of a Year 📅 / वर्ष का निर्माण

- One full revolution = 1 year. / एक पूर्ण परिक्रमण = 1 वर्ष।

(d) Apparent Movement of the Sun / सूर्य की प्रतीत होने वाली गति

- The Sun appears to move northward and southward during the year. / वर्ष के दौरान सूर्य उत्तर और दक्षिण दिशा में चलता हुआ प्रतीत होता है।
- This is due to Earth's revolution, not actual movement of the Sun. / यह पृथ्वी के परिक्रमण के कारण होता है, सूर्य की वास्तविक गति के कारण नहीं।

Difference Between Rotation and Revolution
घूर्णन और परिक्रमण के बीच अंतर

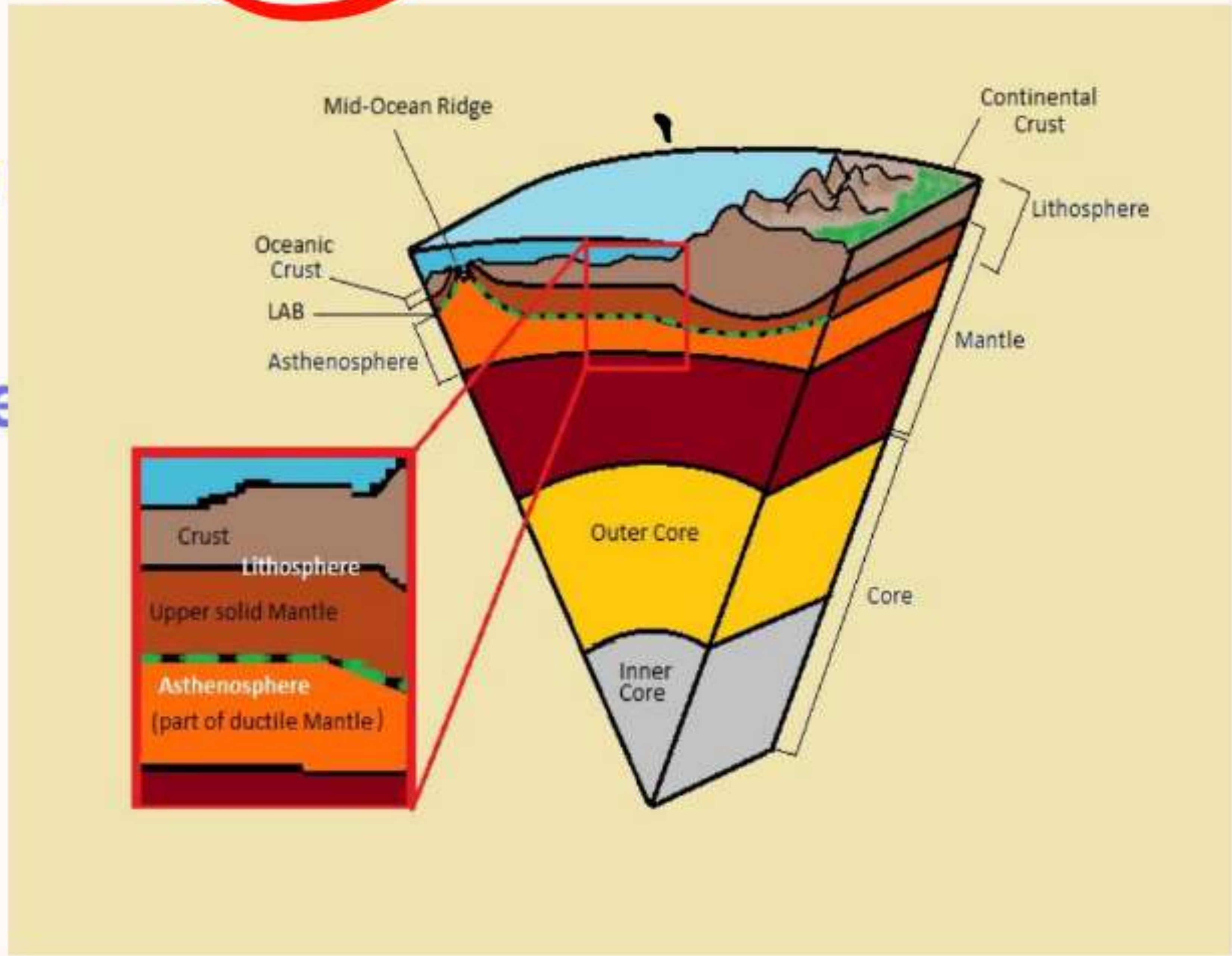
Rotation / घूर्णन	Revolution / परिक्रमण
Earth spins on its axis / पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है	Earth moves around the Sun / पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है
Takes 24 hours / **24 घंटे लगते हैं**	Takes 365¼ days / **365¼ दिन लगते हैं**
Causes day and night / दिन और रात होती है	Causes seasons / ऋतुएँ बनती हैं

Interior of Earth / पृथ्वी की आंतरिक संरचना

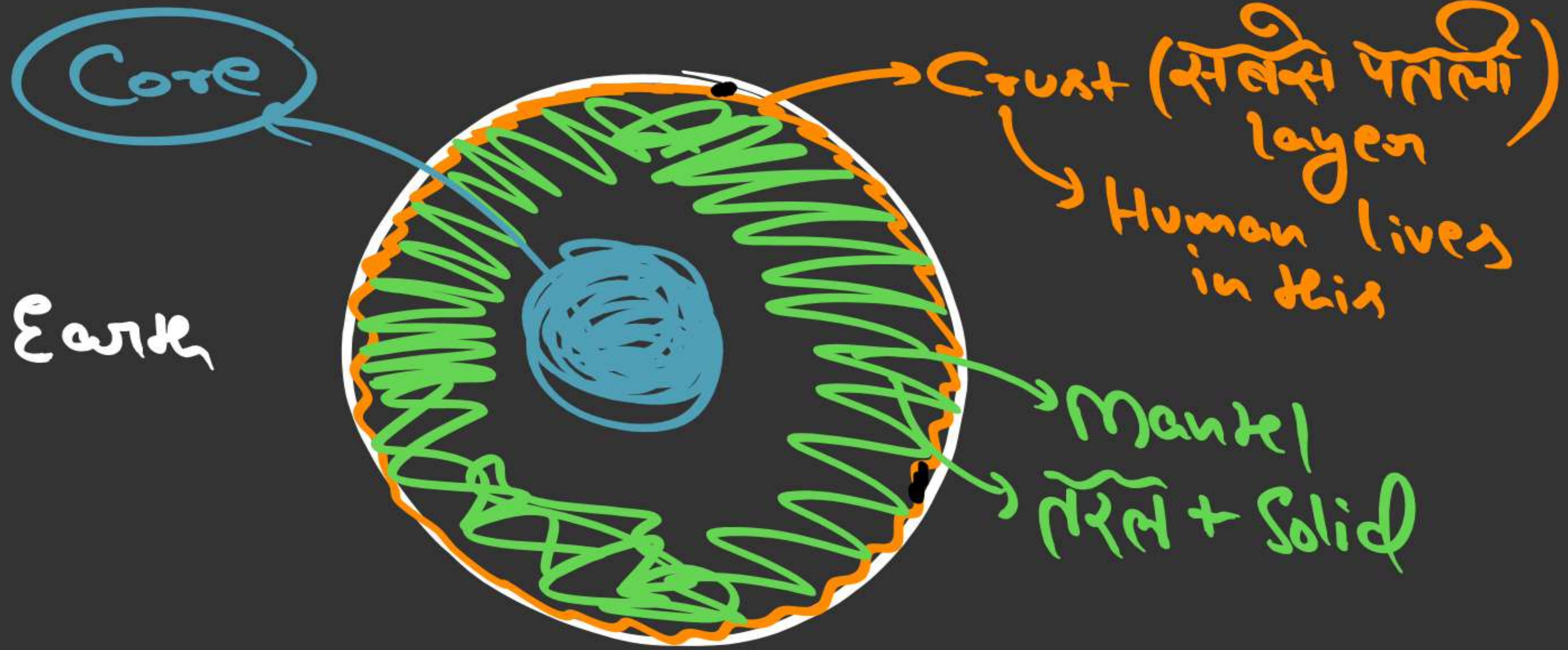
Crust (Outermost Layer) / भूपर्पटी (सबसे बाहरी परत)

General Features / सामान्य विशेषताएँ

- The outermost and thinnest layer of the Earth
- पृथ्वी की सबसे बाहरी और सबसे पतली परत।
- Makes up less than 1% of Earth's total volume
- पृथ्वी के कुल आयतन का 1% से भी कम भाग।
- Thickness varies from 5 km to 70 km /
- मोटाई 5 किमी से 70 किमी तक भिन्न होती है।



Layers of Earth



Types of Crust / भूपर्पटी के प्रकार

(a) Continental Crust / महाद्वीपीय भूपर्पटी

» Found beneath continents / महाद्वीपों के नीचे पाई जाती है।

» Thickness: 30–70 km / मोटाई: 30–70 किमी

» Composition: Granite, silica & aluminium (SIAL) /

» संरचना: ग्रेनाइट, सिलिका एवं एल्युमिनियम (SIAL)

» Density: Lower (~2.7 g/cm³) / घनत्व: कम (लगभग 2.7 g/cm³)

(b) Oceanic Crust / महासागरीय भूपर्पटी

» Found beneath oceans / महासागरों के नीचे पाई जाती है।

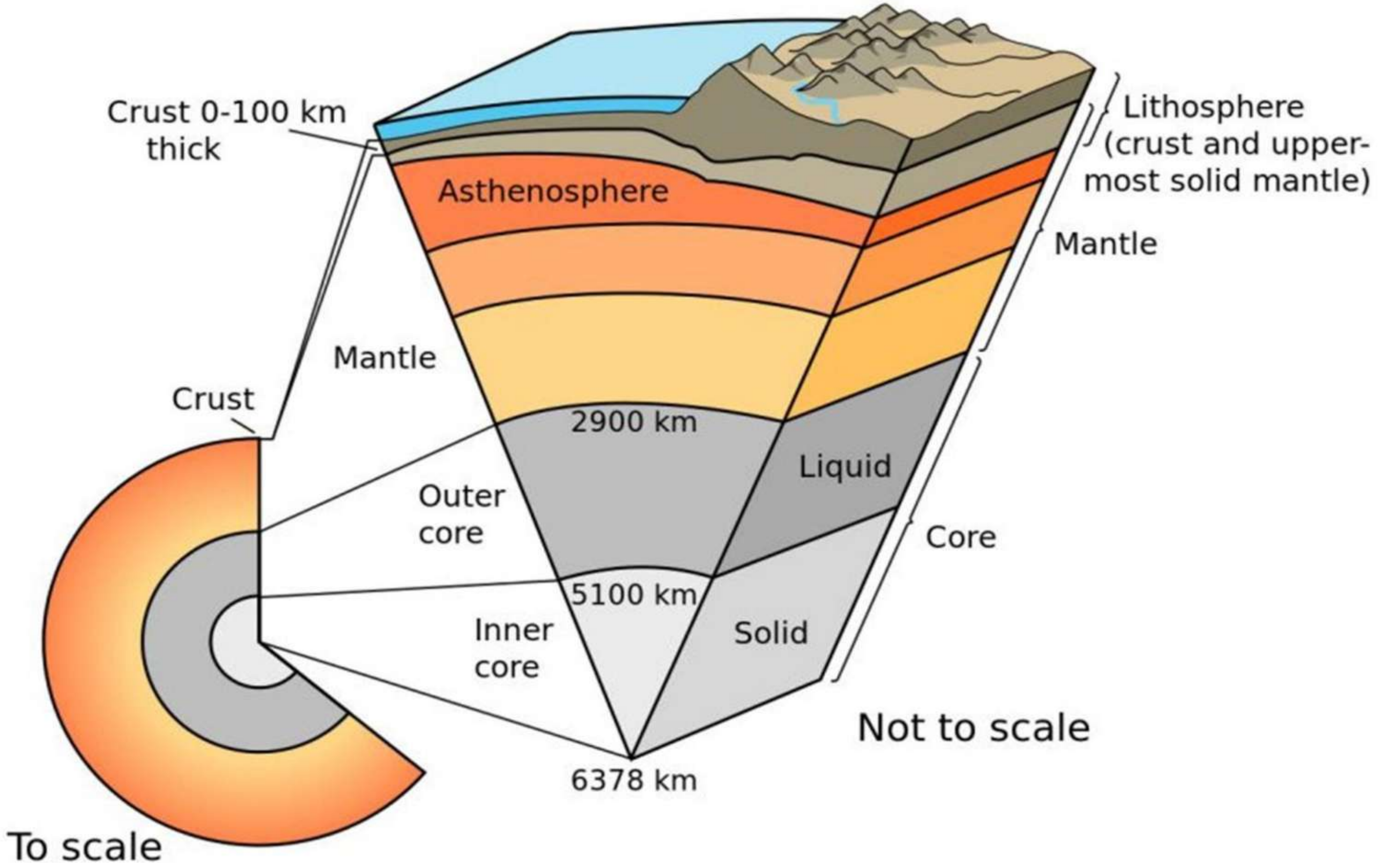
» Thickness: 5–10 km / मोटाई: 5–10 किमी

» Composition: Basalt, silica & magnesium (SIMA) / संरचना: बेसाल्ट, सिलिका एवं मैग्नीशियम (SIMA)

» Density: Higher (~3.0 g/cm³) / घनत्व: अधिक (लगभग 3.0 g/cm³)

Importance / महत्त्व

- **All life exists on this layer / सभी प्रकार का जीवन इसी परत पर पाया जाता है।**
- **Contains minerals, soil, water, and natural resources / इसमें खनिज, मृदा, जल तथा प्राकृतिक संसाधन पाए जाते हैं।**


Crust 0-100 km
thick
Asthenosphere
Lithosphere
(crust and upper-
most solid mantle)
Mantle
Mantle
Crust
2900 km
Liquid
Outer
core
Core
5100 km
Inner
core
Solid
Not to scale
6378 km
To scale

Mantle (Middle Layer) / मैंटल (मध्य परत)

General Features / सामान्य विशेषताएँ

- Lies between crust and core / यह भूपर्पटी और केन्द्रक के बीच स्थित होती है।
- Thickness: about 2,900 km / मोटाई: लगभग 2,900 किमी
- Makes up 83% of Earth's volume / पृथ्वी के कुल आयतन का लगभग 83% भाग।
- Rich in silicon, magnesium, iron / सिलिकॉन, मैग्नीशियम और लोहा से समृद्ध।

Subdivisions /

(a) Upper Mantle / ऊपरी मैंटल

» Extends up to 660 km / 660 किमी तक विस्तृत।

» Includes: / शामिल हैं—

- Lithosphere (rigid, crust + upper mantle) / लिथोस्फियर (कठोर, भूपर्पटी + ऊपरी मैंटल)
- Asthenosphere (semi-molten) / एस्थेनोस्फियर (अर्ध-द्रवित)
- Source of magma / मैग्मा का स्रोत।

(b) Lower Mantle / निम्न मैंटल

» From 660 km to 2,900 km / 660 किमी से 2,900 किमी तक।

» Solid but under very high pressure / ठोस अवस्था में, पर अत्यधिक दाब के अधीन।

» Temperature: 2,000°C – 3,700°C / तापमान: 2,000°C से 3,700°C

Special Feature: Convection Currents
विशेष विशेषता: संवहन धाराएँ

- Heat-driven movements in the mantle / मैंटल में ऊष्मा से उत्पन्न होने वाली गतियाँ।
- Responsible for: / इसके लिए उत्तरदायी—
  - »Plate tectonics / प्लेट विवर्तनिकी
  - »Earthquakes / भूकंप
  - »Volcanoes / ज्वालामुखी
  - »Mountain building / पर्वत निर्माण

Core (Innermost Layer) / केन्द्रक (सबसे भीतरी परत)

General Features / सामान्य विशेषताएँ

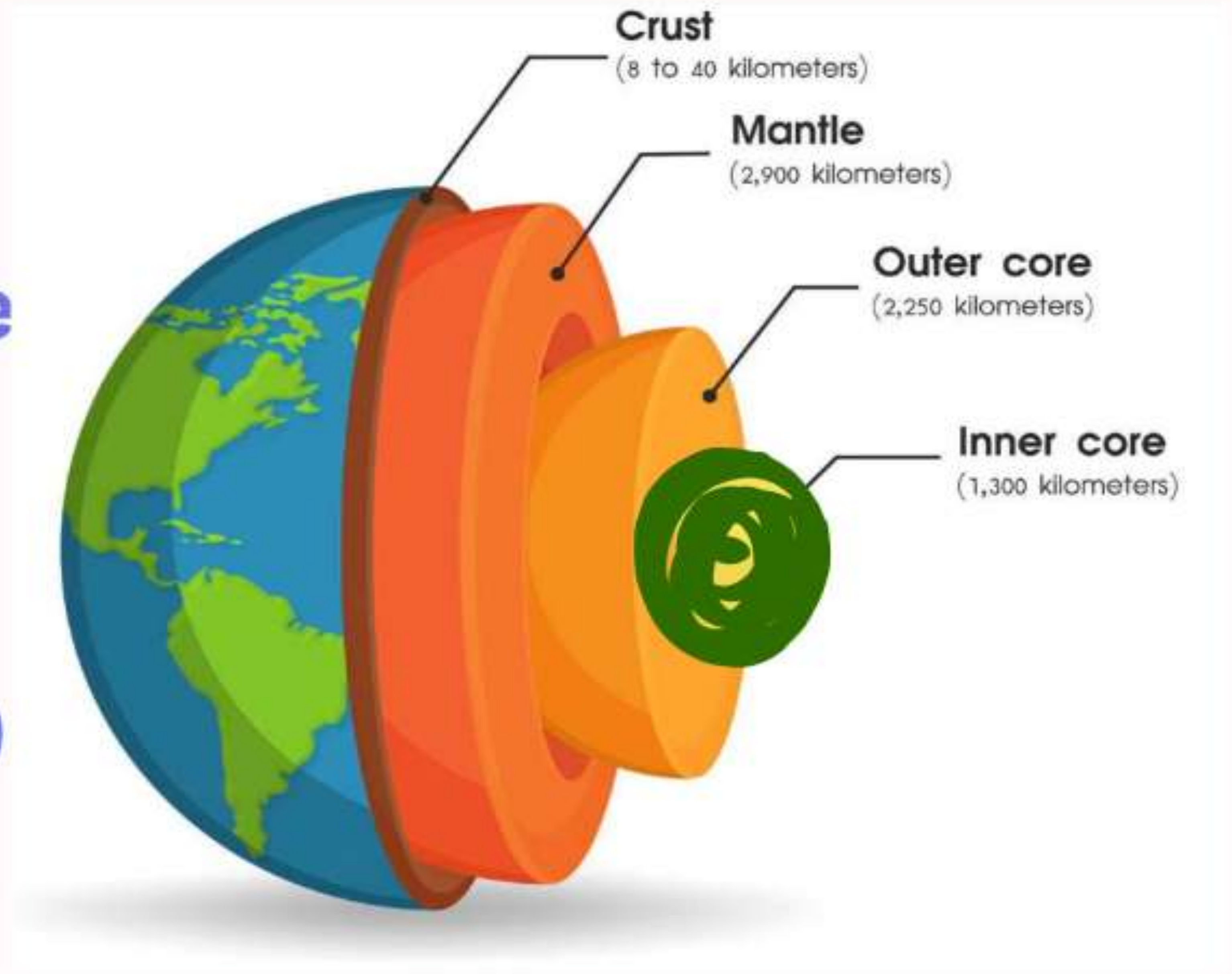
- Lies below the mantle / मैंटल के नीचे स्थित होती है।
- Radius: about 3,500 km / त्रिज्या: लगभग 3,500 किमी
- Composed mainly of iron and nickel (NIFE) / मुख्यतः लोहा और निकेल (NIFE) से बनी होती है।
- Extremely hot and dense / अत्यधिक गर्म एवं सघन।

(a) Outer Core / बाह्य केन्द्रक

- Depth / गहराई : 2,900 – 5,150 km
- State / अवस्था : Liquid / द्रव
- Temperature/ तापमान : 4,000°C – 5,500°C /
- Responsible for: / उत्तरदायी— Generation of Earth's magnetic field / पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का निर्माण

(b) Inner Core / आंतरिक केन्द्रक

- »Depth / गहराई : 5,150 – 6,371 km
- »State / अवस्था : Solid (due to immense pressure) / ठोस (अत्यधिक दाब के कारण)
- »Temperature / तापमान : up to 6,000°C
- »Density / घनत्व : very high (~13 g/cm³) / अत्यधिक अधिक (लगभग 13 g/cm³)



Thank You!