

## महासागर परसिंचरण और जलवायु परिवर्तन

**स्रोत: साइंस डेली**

हाल ही में नेचर कम्युनिकेशंस में प्रकाशित एक अध्ययन ने **जलवायु परिवर्तन** में महासागर की भूमिका के विषय में अपने अप्रत्याशित निष्कर्षों के कारण ध्यान आकर्षित किया है।

- अध्ययन से पता चलता है कि **क्षीण महासागरीय परसिंचरण के कारण वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> का स्तर बढ़ सकता है**, जो कि पिछली धारणाओं के विपरीत है।

### जलवायु परिवर्तन और महासागर परसिंचरण के बीच क्या संबंध है?

- **विपरीत परसिंचरण की भूमिका:** महासागर विपरीत परसिंचरण एक **वैश्विक कन्वेयर बेल्ट** के रूप में कार्य करता है, जो समुद्र के पार जल और पोषक तत्वों का परिवहन करता है। यह एक दोहरी प्रक्रिया है।
  - जैसे ही सतही जल **CO<sub>2</sub> को अवशोषित कर लेता है और ठंडा हो जाता है**, वह सघन हो जाता है तथा गहरे समुद्र में नीचे की ओर प्रवाहित होने लगता है तथा कार्बन को वायुमंडल से दूर ले जाता है।
  - गहरे जल से पोषक तत्व और कार्बन सतह पर वापस आते हैं, जिनसे **समुद्री जीवन को पोषण प्राप्त होता है** तथा वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> का स्तर भी नियंत्रित होता है।
- महासागर परसिंचरण और जलवायु परिवर्तन पर पारंपरिक दृष्टिकोण: जैसे-जैसे जलवायु परिवर्तन होता है, वैज्ञानिक विभिन्न कारकों के कारण महासागर परसिंचरण के कमजोर होने का पूर्वानुमान करते हैं।
  - पघिलते हिम आवरण: **अंटार्कटिका** में पघिलते हिम आवरण समुद्र में लवण जल के स्तर को बढ़ाते हैं, जिससे परसिंचरण पैटर्न बदल जाता है।
  - तापमान में बदलाव: **ग्लोबल वार्मिंग** समुद्र के तापमान में बदलाव को प्रभावित करती है, जिससे परसिंचरण पर और भी असर पड़ता है।
  - पारंपरिक दृष्टिकोण यह है कि कमजोर परसिंचरण का अर्थ है कि गहरे समुद्र में **कम कार्बन संग्रह होगा**, लेकिन **कम कार्बन के वापस ऊपर आने के कारण** समुद्र का कार्बन सिक प्रभाव संतुलित रहेगा।
- शोध से नई जानकारी: नए शोध से महासागर परसिंचरण, लौह उपलब्धता, सूक्ष्मजीवों और लार्गिंड्स से जुड़े एक जटिल प्रतिक्रिया तंत्र का पता चलता है, जो दर्शाता है कि **क्षीण महासागर परसिंचरण पछिले मान्यताओं के विपरीत वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> के स्तर को बढ़ा सकता है**।
  - लार्गिंड्स कार्बनिक अणु होते हैं जो लोहे के साथ बंध कर उसे घुलनशील और **फाइटोप्लाकटन** वृद्धि के लिये सुलभ बनाए रखते हैं, लेकिन उनकी **उपलब्धता वैश्विक स्तर पर लौह निचन प्रयासों की प्रभावशीलता को सीमित कर सकती है**।
- **जलवायु परिवर्तन शमन हेतु नहितार्थ:** अध्ययन में जलवायु परिवर्तन शमन में महासागर की भूमिका पर पुनर्विचार करने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया है क्योंकि कमजोर महासागर परसिंचरण **कार्बन सिक** प्रभावशीलता को कम कर सकता है जिससे वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> में वृद्धि हो सकती है और ग्लोबल वार्मिंग बढ़ सकती है।

# OCEAN WARMING

The ocean absorbs most of the excess heat due to global warming caused by greenhouse gas (GHG) emissions, leading to rising ocean temperatures

Increase in Ocean Temperature

**1.2°C** from 1950 to 2020

Projected to Future Increase

**1.7°C to 3.8°C** from 2020 to 2100

## Impact of Ocean Warming

- ↳ **Sea Level Rise:** Warmer water expands, causing sea levels to rise
- ↳ **Coral Bleaching:** Corals expel the algae (zooxanthellae) living in their tissues and turn completely white
- ↳ **Ocean Acidification:** Ocean absorbs ~1/4<sup>th</sup> of total CO<sub>2</sub> thus making it more acidic (non-metallic oxides - acidic in nature)
- ↳ **Impacts on Marine Life:** Causes many marine species to shift towards the poles and disrupts food webs
- ↳ **Impacts on Climate Patterns:** Influences atmospheric circulation patterns, such as El Niño and La Niña & extreme weather events

## Causes of Ocean Warming (due to Global Warming)

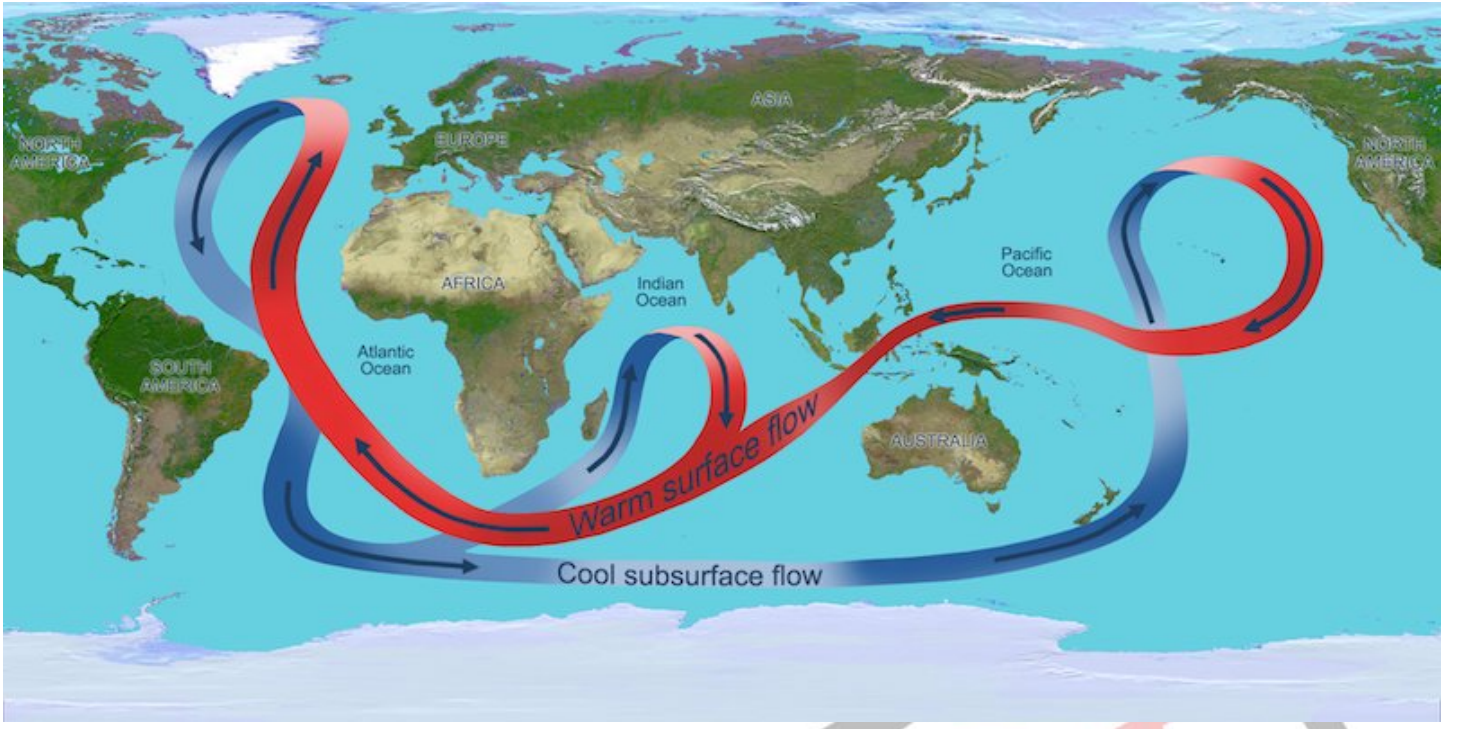
- ↳ **GHG Emissions:** Fossil fuels burning releases CO<sub>2</sub> and GHG
- ↳ **Deforestation:** Lesser trees → More CO<sub>2</sub> & GHG → Global Warming → Warming of Ocean
- ↳ **Industrial Activities:** Emit various pollutants that contribute to greenhouse effect
- ↳ **Agricultural Practices:** Produces methane and nitrous oxide – potent greenhouse gases
- ↳ **Heat Absorption by Oceans:** Oceans absorb ~90% of excess heat generated by GHGs



Drishti IAS

## मेरिडियनल ओवरटर्निंग सर्कुलेशन (MOC) क्या है?

- **परिभाषा:** मेरिडियनल ओवरटर्निंग सर्कुलेशन (MOC) वैश्विक महासागरीय परिसंचरण का एक महत्वपूर्ण घटक है, जो जल, ऊष्मा, लवण, कार्बन और पोषक तत्वों को मुख्य रूप से महासागरीय बेसिन के भीतर व बीच में उत्तर-दक्षिण दिशा में ले जाता है। यह पृथ्वी की जलवायु को वनियमिति करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- **तंत्र:**
  - **उत्तर की ओर प्रवाह:** अटलांटिक महासागर में, ऊष्मा और लवणीय जल दक्षिण अटलांटिक से नॉर्डिक समुद्र (ग्रीनलैंड, इंग्लैंड और उत्तरी कनाडा के पास) की ओर ले जाया जाता है। यहाँ, यह जल ठंडा होकर सघन हो जाता है और समुद्र तल की ओर प्रवाहित होता है, जिससे गहन जल-धाराएँ बनती हैं जो दक्षिण की ओर अंटार्कटिका की ओर प्रवाहित होती हैं।
  - **अंटार्कटिका का योगदान:** अंटार्कटिका के समीप और भी सघन जल बनता है। इस जल का समुद्र तल के साथ उत्तर की ओर उत्तरी अटलांटिक में प्रवाह होता है, जहाँ यह वापस दक्षिण की ओर प्रवाहित होने से पूर्व अन्य जल के साथ मिला जाता है।
- **महत्व:**
  - MOC महासागरीय उत्तर की ओर ऊष्मा संवहन के लगभग दो-तहाई के लिये जिम्मेदार है, जो इसे जलवायु वनियमन के लिये आवश्यक बनाता है।
  - MOC में परिवर्तन क्षेत्रीय और वैश्विक ऊष्मा वितरण को प्रभावित करते हैं, जिससे जलवायु एवं मौसम के पैटर्न प्रभावित होते हैं।
- **चक्र अवधि:** MOC का संपूर्ण परिसंचरण चक्र, जैसे महासागरीय कन्वेयर बेल्ट के रूप में भी जाना जाता है, बहुत ही धीमा है। बेल्ट के साथ जल की किसी मात्रा (किसी भी दिये गए घन मीटर की मात्रा) को एक चक्र पूरा करने के लिये को लगभग 1,000 वर्ष लगते हैं।



अटलांटिक मेरिडियनल ओवरटर्निंग सर्कुलेशन (AMOC)

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न (PYQ)

**??????:**

प्रश्न. राष्ट्रीय स्तर पर, अनुसूचित जनजाति और अन्य पारंपरिक वन निवासी (वन अधिकारों की मान्यता) अधिनियम, 2006 के प्रभावी कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिये कौन-सा मंत्रालय केंद्रक अभिकरण (नोडल एजेंसी) है? (2021)

- (a) पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय
- (b) पंचायती राज मंत्रालय
- (c) ग्रामीण विकास मंत्रालय
- (d) जनजातीय कार्य मंत्रालय

उत्तर: (d)

प्रश्न. संयुक्त राष्ट्र महासभा के अध्यक्ष द्वारा स्थापित स्टग्लिटिज़ आयोग अंतरराष्ट्रीय समाचारों में था। किसके साथ सौदा करने के लिये आयोग का समर्थन किया गया था।

- (a) आसन्न वैश्विक जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न चुनौतियाँ और एक रोडमैप तैयार करना।
- (b) वैश्विक वित्तीय प्रणालियों की कार्यप्रणाली और अधिक टिकाऊ वैश्विक व्यवस्था को सुरक्षित करने के तरीकों और साधनों का पता लगाना।
- (c) वैश्विक आतंकवाद और आतंकवाद के शमन के लिये एक वैश्विक कार्य योजना तैयार करना।
- (d) वर्तमान वैश्विक परिदृश्य में संयुक्त राष्ट्र सुरक्षा परिषद का वसतिार।

उत्तर: (b)

**??????:**

प्रश्न. वैश्विक तापमान का प्रवाल जीवन तंत्र पर प्रभाव का, उदाहरणों के साथ, आकलन कीजिये। (2019)

